

PANDUAN PRAKTIS
PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN
DI BIDANG PENDIDIKAN



Sanksi Pelanggaran Pasal 113 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, sebagaimana yang telah diatur dan diubah dari Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002, bahwa:

Kutipan Pasal 113

- (1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

PANDUAN PRAKTIS

PENELITIAN & PENGEMBANGAN DI BIDANG PENDIDIKAN



**Dr. Suparni, S.Si., M.Pd.
Dr. Fauziah Nasution, M.Ag.**

**PANDUAN PRAKTIS PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
DI BIDANG PENDIDIKAN**
Copyrights © 2025

Penulis:
Dr. Suparni, S.Si., M.Pd
Dr. Fauziah Nasution, M.Ag.

Setting Layout dan Montase: Taufik Nugraha
Desain Cover: Hazmi Nadia

ISBN:
x. 227 hlm. 15,5x23 cm
Cetakan Pertama, September 2025

Diterbitkan oleh:
YAYASAN BERKAH LITERA JAYA
ANGGOTA IKAPI
No.641/DKI/2024
Jl. Haji Ipin No 42b, Pondok Labu
Jakarta Selatan 12450
Hp. 0857-436-8873-1
web: www.literajaya.com

Hak cipta dilindungi undang - undang.
Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam
bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan menggunakan
sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis penerbit.

All right reserved

Pengantar Penulis

Segala puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku “Metodologi Penelitian Pengembangan di Bidang Pendidikan” ini dapat diterbitkan. Buku ini lahir dari pengalaman penulis dalam membimbing mahasiswa, meneliti, serta mengamati tantangan yang sering dihadapi dalam penyusunan karya ilmiah berbasis penelitian pengembangan.

Buku ini disusun dengan harapan menjadi panduan yang praktis dan mudah dipahami bagi mahasiswa S1 maupun S2, dosen, serta peneliti yang ingin memahami dan menerapkan metodologi R&D secara sistematis. Di dalamnya, pembaca akan menemukan penjelasan mulai dari konsep dasar, model-model penelitian pengembangan, teknik pengumpulan dan analisis data, hingga panduan menulis laporan penelitian yang aplikatif.

Selain menjadi panduan akademik, buku ini juga diharapkan dapat menginspirasi pembaca untuk mengembangkan kreativitas dan inovasi dalam penelitian, serta mendorong semangat berpikir kritis dan ilmiah. Penulis menyadari bahwa buku ini belum sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Buku ini terdiri dari 10 bab, di mana bab 1 mengenalkan dasar, tujuan, manfaat, karakteristik, produk, dan tantangan R&D. Bab 2 merangkum model populer (Borg & Gall, ADDIE, 4D, Plomp, Dick & Carey) beserta plus-minusnya; Bab 3 menjabarkan tahapan dari kebutuhan hingga finalisasi. Bab 4–7 membahas ruang lingkup, penyusunan proposal, teknik pengumpulan data, dan pengembangan instrumen. Bab 8–9 mengulas analisis data, penulisan laporan R&D, dokumentasi, implikasi, serta publikasi; Bab 10 memberi contoh proposal dan laporan, dilengkapi daftar

pustaka dan lampiran praktis. Buku ini fleksibel: bisa diikuti berurutan atau dirujuk per bab, dengan ringkasan poin kunci di tiap akhir.

Akhir kata, semoga buku ini bermanfaat dan mampu menjadi sumber inspirasi serta referensi yang mendukung pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pendidikan.

Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
<i>Bagian Satu: Pengantar</i>	1
A. Hakikat Penelitian dan Pengembangan (R&D)	1
B. Tujuan dan Manfaat R&D dalam Pendidikan	3
C. Karakteristik dan Keunikan R&D	5
D. Ragam Produk Hasil Penelitian R&D	6
E. Tantangan dan Kesalahan Umum	8
<i>Bagian Dua: Model-model Penelitian R&D</i>	11
A. Model Borg and Gall	11
B. Model ADDIE	13
C. Model 4D	15
D. Model Plomp	17
E. Model Dick & Carey	20
F. Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan Model	25
<i>Bagian Tiga: Langkah-Langkah Melakukan R&D</i>	28
A. Identifikasi Masalah dan Kebutuhan	28
B. Perumusan Tujuan dan Spesifikasi Produk	30
C. Desain Produk Awal	34
D. Validasi Ahli dan Revisi	37
E. Uji Coba Terbatas dan Luas	40
F. Uji Praktikalitas dan Efektivitas	44
G. Finalisasi Produk dan Dokumentasi	53
<i>Bagian Empat: Ruang Lingkup R&D dalam Bidang Pendidikan</i> 56	
A. Jenis Produk	56
B. Subjek Penelitian	59
C. Konteks Implementasi	62
D. Posisi R&D	65
E. Ide Produk Skripsi/Tesis	67

Bagian Lima: Menyusun Proposal R&D	74
A. Sistematika Proposal	74
B. Latar Belakang dan Rumusan Masalah	79
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	84
D. Kajian Teori dan Penelitian Terdahulu	88
E. Desain dan Jadwal Penelitian	91
Bagian Enam: Teknik Pengumpulan Data	96
A. Data yang Dibutuhkan	96
B. Pengumpulan Data Tahap Analisis Kebutuhan	99
C. Data untuk Validasi Ahli dan Uji Coba	103
D. Data untuk Uji Praktikalitas dan Efektivitas	111
E. Validitas Data Lapangan	115
Bagian Tujuh: Pengembangan Instrumen	118
A. Ragam Instrumen dalam R&D	118
B. Penyusunan Kisi-Kisi dan Butir Instrumen	120
C. Validasi Isi dan Expert Judgment	123
D. Uji Coba Instrumen	125
E. Finalisasi Instrumen	126
Bagian Delapan: Teknik Analisis Data	131
A. Analisis Kualitatif	131
B. Analisis Kuantitatif	134
C. Statistik Deskriptif dan Inferensial	139
D. Kelayakan dan Revisi Produk	142
E. Penyajian Data	145
Bagian Sembilan: Laporan Hasil R&D	147
A. Sistematika Laporan R&D (Skripsi/Tesis)	147
B. Bab Hasil dan Pembahasan R&D	151
C. Dokumentasi Produk	157
D. Implikasi dan Saran	162
E. Publikasi Artikel Ilmiah	165
Bagian Kesepuluh: Contoh Proposal Dan Laporan R&D	174
A. Proposal Pengembangan Media Pembelajaran	174
B. Proposal Pengembangan Model Pembelajaran	180
C. Laporan Penelitian R&D Skripsi	183

D. Laporan Penelitian R&D Tesis.....	186
E. Penjelasan dan Catatan.....	192
Daftar Pustaka	195
Lampiran.....	198
Lampiran 1. Instrumen Analisis Kebutuhan	199
Lampiran 2. Instrumen Validasi (Expert Judgment).....	204
Lampiran 3. Instrumen Uji Coba Produk	211
Lampiran 4. Angket Respons Guru/Dosen/Praktisi	213
Lampiran 5. Pedoman Analisis Data	217
Lampiran 6. Contoh Analisis Pretest–Posttest (Uji t).....	221
Lampiran 7. Format Penulisan Laporan	223
Lampiran 8. Template Artikel Jurnal Berbasis R&D	226



Bagian Satu

Pengantar

A. Hakikat Penelitian dan Pengembangan (R&D)

R&D, atau *Research and Development (R&D)*, merupakan jenis pendekatan metodologis yang secara khusus dirancang untuk menghasilkan produk-produk yang dapat digunakan dalam praktik pendidikan dan telah melalui proses uji coba empiris. Berbeda dengan penelitian dasar yang bertujuan untuk memperluas pengetahuan teoretis, R&D diarahkan untuk menciptakan solusi konkret terhadap permasalahan pembelajaran yang dihadapi di lapangan. Dalam konteks ini, “produk” tidak terbatas pada benda fisik seperti media visual, tetapi juga mencakup model pembelajaran, modul, perangkat asesmen, perangkat lunak, hingga sistem evaluasi. Menurut Gall, Gall, dan Borg (2003), R&D adalah proses sistematis yang bertujuan untuk mendesain, mengembangkan, dan mengevaluasi produk pendidikan yang efektif berdasarkan prinsip-prinsip ilmiah.

Ciri khas dari pendekatan ini adalah adanya rangkaian tahapan yang terstruktur dan bertumpu pada proses perbaikan berkelanjutan. Peneliti tidak hanya berhenti pada tahap mendesain produk, tetapi juga harus mengujinya melalui validasi ahli dan uji coba lapangan. Validasi ahli diperlukan untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan telah sesuai dengan standar keilmuan, sedangkan uji coba digunakan untuk mengetahui apakah produk tersebut dapat digunakan dengan efektif dan praktis oleh pengguna sasaran, seperti guru atau siswa. Proses ini berjalan secara siklikal: temuan dari uji coba akan digunakan untuk merevisi produk, yang kemudian diuji kembali, hingga diperoleh versi yang dianggap

memadai. Dalam praktiknya, tahapan ini sering menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif secara simultan (Sugiyono, 2016).

Keunikan R&D juga terletak pada keberpihakan pendekatannya terhadap pemecahan masalah pendidikan yang kontekstual. Misalnya, ketika siswa mengalami kesulitan memahami konsep matematika abstrak, peneliti dapat merancang media pembelajaran visual berbasis interaktif yang disesuaikan dengan tingkat kognitif siswa di sekolah tertentu. Produk tersebut tidak serta-merta dianggap berhasil, tetapi harus melalui uji validitas isi oleh ahli, dilanjutkan dengan uji efektivitas di kelas yang sesungguhnya. Dalam hal ini, keberhasilan produk tidak hanya diukur dari sisi desain yang menarik, tetapi dari dampaknya terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa (Branch, 2009).

Hal yang juga penting dari pendekatan ini adalah sifatnya yang fleksibel. R&D dapat diterapkan pada berbagai tingkat pendidikan dan dalam beragam konteks, mulai dari pengembangan media pembelajaran untuk pendidikan anak usia dini hingga model pelatihan bagi dosen di perguruan tinggi. Fleksibilitas ini membuka peluang besar bagi mahasiswa pascasarjana untuk mengembangkan produk yang sesuai dengan konteks lokal tempat mereka melakukan penelitian. Oleh karena itu, penting bagi peneliti untuk memahami dengan baik tahapan, prinsip, serta batasan dari pendekatan ini, agar produk yang dikembangkan benar-benar relevan dengan kebutuhan nyata di lapangan (Plomp & Nieveen, 2007).

R&D juga tidak bersifat kaku dalam hal format dan bentuk produk akhir. Selama produk tersebut bertolak dari kebutuhan nyata, berbasis teori yang kuat, dan telah melalui proses validasi serta uji coba, maka produk itu dapat dikatakan memenuhi standar R&D. Bahkan, dalam banyak kasus, produk yang dihasilkan dari pendekatan ini tidak hanya bermanfaat untuk konteks tempat penelitian dilakukan, tetapi juga dapat direplikasi atau diadaptasi oleh pihak lain dalam konteks yang serupa. Oleh karena itu,

keberhasilan penelitian R&D tidak hanya terletak pada produk akhirnya, tetapi juga pada proses ilmiah yang menyertainya dari awal hingga akhir (Gustiani, 2019).

Bagi mahasiswa pascasarjana, pemahaman terhadap hakikat R&D sangat penting karena pendekatan ini memungkinkan mereka untuk tidak sekadar menghasilkan karya ilmiah, tetapi juga berkontribusi nyata dalam peningkatan mutu pembelajaran. Melalui penelitian R&D, mahasiswa dapat mengintegrasikan teori, praktik, dan kreativitas dalam satu rangkaian kerja ilmiah yang aplikatif. Dengan cara ini, skripsi atau tesis bukan lagi hanya sebagai syarat akademik, tetapi menjadi sarana transformasi pembelajaran yang berdampak langsung terhadap dunia pendidikan.

B. Tujuan dan Manfaat R&D dalam Pendidikan

R&D (Research and Development/R&D) dalam bidang pendidikan merupakan pendekatan metodologis yang tidak hanya bertujuan menghasilkan pengetahuan baru, tetapi lebih jauh diarahkan untuk menciptakan produk-produk yang dapat dimanfaatkan dalam praktik pendidikan secara langsung. Tujuan utama dari penelitian R&D adalah menghasilkan produk yang valid, praktis, dan efektif untuk memecahkan permasalahan nyata di lapangan. Produk tersebut bisa berupa media pembelajaran, perangkat evaluasi, model pembelajaran, modul ajar, atau instrumen asesmen yang dirancang untuk meningkatkan mutu proses dan hasil belajar (Gall, Gall, & Borg, 2003).

Dalam konteks pendidikan, penelitian R&D bukan sekadar aktivitas teoritis, tetapi berorientasi pada penciptaan solusi yang aplikatif dan berdampak langsung terhadap proses pembelajaran di kelas atau institusi pendidikan. Hal ini menjadikan R&D sangat relevan untuk menjawab tantangan-tantangan pembelajaran yang terus berubah sesuai perkembangan teknologi, kebutuhan peserta didik, serta dinamika kurikulum. Oleh karena itu, melalui

pendekatan R&D, peneliti tidak hanya menganalisis masalah pendidikan, tetapi juga menghadirkan alternatif penyelesaiannya dalam bentuk produk yang dapat digunakan, diuji, dan disempurnakan berdasarkan umpan balik empiris (Sugiyono, 2016).

Manfaat lain dari penelitian R&D terletak pada kemampuannya menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik. Seringkali teori pembelajaran atau temuan akademik tidak terimplementasi secara optimal di lapangan karena tidak dikembangkan dalam bentuk produk yang kontekstual dan dapat dioperasionalkan. Melalui pendekatan R&D, teori dan hasil kajian ilmiah dapat ditransformasikan menjadi perangkat nyata yang siap digunakan oleh guru, dosen, atau praktisi pendidikan (Plomp & Nieveen, 2013).

Bagi mahasiswa atau peneliti pemula, penelitian R&D juga memberikan pengalaman empiris dalam proses desain, uji coba, dan revisi produk pendidikan. Aktivitas ini tidak hanya menumbuhkan keterampilan metodologis, tetapi juga mendorong kemampuan berpikir kreatif dan solutif. Mahasiswa tidak hanya dituntut memahami teori, tetapi juga terlibat dalam proses menciptakan produk yang layak digunakan di lingkungan belajar yang sesungguhnya (Wahyuni, 2017). Dengan demikian, penelitian R&D memperkaya kompetensi akademik sekaligus memperluas kontribusi ilmiah ke ranah praktis.

Secara kelembagaan, R&D juga dapat memperkuat inovasi pendidikan berbasis kebutuhan lokal. Produk hasil penelitian R&D memungkinkan institusi seperti sekolah atau perguruan tinggi untuk mengembangkan solusi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik, kondisi sarana-prasarana, maupun kearifan lokal yang melekat dalam budaya belajar masyarakat. Dengan cara ini, R&D turut berperan dalam membangun kemandirian inovasi pendidikan dan mendorong perubahan yang berbasis pada konteks nyata, bukan sekadar mengadopsi pendekatan dari luar (Arifin & Muslim, 2020).

C. Karakteristik dan Keunikan R&D

R&D (Research and Development/R&D) memiliki karakteristik yang membedakannya secara signifikan dari jenis penelitian lain dalam bidang pendidikan. Salah satu ciri utamanya adalah adanya orientasi langsung pada penciptaan atau pengembangan produk tertentu yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Produk ini bisa berupa media, modul, perangkat ajar, instrumen evaluasi, hingga model pembelajaran. Tujuan akhir dari penelitian R&D bukan hanya untuk menjawab pertanyaan penelitian, tetapi juga untuk menghasilkan sesuatu yang konkret dan dapat diimplementasikan (Gall, Gall, & Borg, 2003).

Keunikan lain dari penelitian R&D terletak pada prosesnya yang bersifat iteratif. Artinya, pengembangan produk dilakukan melalui beberapa tahap yang saling berkaitan: mulai dari analisis kebutuhan, desain awal produk, validasi ahli, uji coba terbatas, revisi, hingga uji coba luas dan finalisasi produk. Setiap tahap menghasilkan data yang menjadi dasar bagi perbaikan produk berikutnya. Dengan demikian, proses R&D tidak bersifat linear, tetapi memungkinkan pengembangan produk secara bertahap berdasarkan temuan empiris (Sugiyono, 2015; Branch, 2009).

Berbeda dari penelitian eksperimen atau deskriptif yang berfokus pada pengujian hipotesis atau pemetaan fenomena, R&D bersifat aplikatif. Pendekatannya tidak hanya analitis, tetapi juga kreatif dan konstruktif. Mahasiswa atau peneliti yang melakukan penelitian R&D dituntut untuk tidak hanya memahami masalah pendidikan, tetapi juga menawarkan solusi dalam bentuk desain produk yang teruji kelayakannya. Validitas, efektivitas, dan praktikalitas menjadi indikator utama dalam menilai keberhasilan penelitian R&D (Nieveen, 1999; Plomp & Nieveen, 2010).

Selain itu, R&D dalam konteks pendidikan juga menuntut keterlibatan aktif pengguna produk. Dalam tahap uji coba,

keterlibatan guru, siswa, atau dosen sangat diperlukan untuk memberikan masukan terhadap kekuatan dan kelemahan produk. Proses evaluasi produk yang berbasis pada pengalaman nyata pengguna ini menjadikan penelitian R&D sangat dekat dengan realitas praktik pendidikan. Dengan demikian, hasil akhirnya tidak hanya dapat dipublikasikan secara ilmiah, tetapi juga dapat diterapkan langsung di lapangan (Akker et al., 2006).

Ciri penting lainnya dari penelitian R&D adalah fleksibilitas metode. Meski secara umum mengikuti langkah-langkah sistematis, penelitian ini dapat menggabungkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif secara bersamaan atau berurutan (mix methods), tergantung pada tahap pengembangan dan jenis data yang dibutuhkan. Misalnya, teknik wawancara digunakan pada tahap analisis kebutuhan, sementara uji statistik digunakan saat menilai efektivitas produk (Wahyuni, 2020).

Dengan berbagai karakteristik tersebut, penelitian R&D memberikan peluang besar bagi mahasiswa untuk tidak hanya memahami permasalahan pendidikan, tetapi juga menjadi agen inovasi yang menghadirkan solusi nyata melalui produk yang dapat dimanfaatkan langsung oleh pendidik dan peserta didik.

D. Ragam Produk Hasil Penelitian R&D

R&D dalam bidang pendidikan tidak hanya berhenti pada pengumpulan data dan analisis, melainkan diarahkan untuk menghasilkan produk yang konkret dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran maupun pengelolaan pendidikan. Produk yang dihasilkan dari proses ini bersifat inovatif dan aplikatif, serta disesuaikan dengan kebutuhan riil di lapangan. Produk-produk tersebut bisa berupa media pembelajaran, perangkat ajar, model pembelajaran, instrumen evaluasi, hingga modul pelatihan bagi pendidik.

Media pembelajaran merupakan salah satu produk yang paling banyak dikembangkan oleh mahasiswa dalam penelitian R&D. Media ini dapat berbentuk media cetak, visual, audio, audiovisual, bahkan berbasis digital atau teknologi interaktif. Misalnya, pengembangan e-modul interaktif berbasis Android untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam materi IPA telah banyak dilakukan, seperti ditunjukkan dalam penelitian oleh Sari et al. (2020) yang menunjukkan efektivitas media berbasis aplikasi dalam meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar peserta didik.

Selain media, model pembelajaran juga menjadi fokus penting dalam R&D. Model ini dapat mencakup pendekatan, sintaks pembelajaran, strategi, dan sistem evaluasi yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Contohnya, model pembelajaran berbasis proyek atau Project Based Learning (PjBL) yang dimodifikasi dan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan konteks lokal terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa (Ningsih & Jailani, 2019).

Produk lain yang banyak dikembangkan adalah perangkat ajar atau perangkat pembelajaran seperti RPP, silabus, dan bahan ajar. Produk ini penting untuk menjawab kebutuhan guru dalam mendesain pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum dan karakteristik peserta didik. Penelitian oleh Fauzi dan Ramdhani (2017) menunjukkan bahwa perangkat ajar yang dikembangkan melalui pendekatan R&D dapat meningkatkan kesiapan mengajar guru sekaligus kejelasan arah pembelajaran.

Instrumen evaluasi pembelajaran juga merupakan jenis produk yang lazim dikembangkan dalam R&D, terutama untuk meningkatkan kualitas asesmen di kelas. Instrumen ini bisa berupa soal tes berbasis HOTS, rubrik penilaian sikap, atau alat ukur non-kognitif. Penelitian yang dilakukan oleh Yusup (2018) menegaskan bahwa validitas dan reliabilitas instrumen yang dirancang secara sistematis melalui pendekatan R&D sangat menentukan akurasi hasil evaluasi pembelajaran.

Selanjutnya, modul pelatihan atau modul pengembangan kompetensi juga menjadi produk penelitian yang memiliki nilai terapan tinggi. Modul ini ditujukan bagi guru, dosen, atau tenaga kependidikan dalam rangka peningkatan profesionalisme dan kualitas layanan pendidikan. Dalam studi oleh Nurhayati et al. (2021), modul pelatihan berbasis blended learning yang dikembangkan menggunakan pendekatan R&D terbukti meningkatkan kompetensi pedagogik guru sekolah dasar.

Dengan demikian, ragam produk hasil R&D dalam pendidikan sangat bervariasi dan memiliki dampak nyata terhadap praktik pendidikan di lapangan. Pemilihan jenis produk yang dikembangkan bergantung pada kebutuhan, konteks, dan potensi penerapan produk tersebut. Semakin tepat dan relevan produk dengan permasalahan pendidikan yang dihadapi, semakin besar kemungkinan produk tersebut memberikan dampak positif terhadap proses dan hasil pembelajaran.

E. Tantangan dan Kesalahan Umum

Dalam menyusun R&D (R&D), mahasiswa sering menghadapi berbagai tantangan dan melakukan kesalahan yang dapat menghambat kualitas penelitian mereka. Pada subbab 1.5 berikut dijelaskan beberapa persoalan umum yang dialami mahasiswa dalam praktik penelitian R&D berdasarkan temuan dari literatur akademik:

1. Topik penelitian yang tidak spesifik dan tujuan kurang selaras

Mahasiswa sering memilih tema yang terlalu luas atau kurang fokus, menghasilkan proposal yang tidak memiliki arah yang jelas dan sulit dikelola dalam batas waktu akademik (Walden University, 2010)). Hal ini juga menyebabkan tujuan, pertanyaan, dan metodologi tidak selaras secara konseptual, serta kendala dalam pengumpulan data dan analisis.

2. Hambatan penulisan proposal, termasuk faktor psikososial dan bahasa.

Masalah psikologis seperti kurang percaya diri, serta hambatan budaya dan bahasa, sering menjadi penghambat utama dalam menyusun latar belakang, tinjauan pustaka, dan rumusan masalah penelitian (Rastri et al., 2023). Kesulitan ini memperpanjang proses penulisan dan mengurangi kualitas argumentasi akademik.

3. Kesulitan memahami dan menerapkan model-model R&D

Model seperti Borg & Gall atau ADDIE membutuhkan pemahaman menyeluruh mengenai tahapan penelitian. Banyak mahasiswa kurang memahami cara menyesuaikan model tersebut dengan konteks pendidikan mereka, sehingga validasi produk dan tahap uji coba sering diterapkan setengah jadi atau dilewatkan (Borg & Gall, melalui studi pengembangan media pembelajaran).

4. Kurangnya dokumentasi dan catatan selama pelaksanaan penelitian

Mahasiswa kadang tidak mencatat proses eksperimen atau uji coba produk secara sistematis. Seberapa besar pengaruh revisi, umpan balik ahli, atau perubahan desain tidak terdokumentasi dengan baik, sehingga mengganggu transparansi dan integritas penelitian (Stanley & Lewandowski, 2016).

5. Diskrepansi antara instrumen yang valid dan praktik lapangan

Mahasiswa sering menyusun instrumen berdasarkan teori atau referensi, tetapi gagal melaksanakan uji isi atau uji coba secara sistematis. Hal ini menyebabkan instrumen kurang reliabel dan ditemukan kelemahan hanya saat lapangan, tanpa kesempatan untuk revisi awal.

6. Tekanan waktu dan minim koordinasi dengan pembimbing

Batas waktu akademik kerap menekan mahasiswa menyelesaikan proposal atau uji coba produk secara terburu-buru. Minimnya komunikasi segera dengan dosen pembimbing memperbesar risiko kesalahan metodologis dan revisi yang tidak memadai.

Model-model Penelitian R&D

A. Model Borg and Gall

Model Borg and Gall merupakan salah satu model penelitian dan pengembangan yang paling banyak digunakan dalam bidang pendidikan. Model ini diperkenalkan oleh Walter R. Borg dan Meredith D. Gall dalam bukunya *Educational Research: An Introduction*, yang kemudian dikembangkan lebih lanjut dalam konteks pengembangan produk pembelajaran. Model ini menawarkan sepuluh langkah sistematis yang mencakup seluruh proses dari perumusan kebutuhan hingga diseminasi produk pengembangan. Karakteristik utama dari model ini adalah integrasi antara aktivitas penelitian dengan pengembangan produk yang terus-menerus diperbaiki melalui siklus validasi dan uji coba (Gall, Gall, & Borg, 2003).

Langkah-langkah dalam model Borg and Gall mencakup: (1) penelitian dan pengumpulan data awal, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba awal, (5) revisi produk utama, (6) uji coba lapangan utama, (7) revisi produk operasional, (8) uji coba operasional, (9) revisi akhir, dan (10) diseminasi dan implementasi. Setiap langkah saling berkaitan dan bersifat iteratif, yang artinya hasil evaluasi pada satu tahap akan memengaruhi keputusan pengembangan selanjutnya. Hal ini menjadikan model ini sangat cocok digunakan oleh mahasiswa pascasarjana yang ingin menghasilkan produk inovatif berbasis kebutuhan nyata di lapangan (Nieveen & Folmer, 2013).

Kelebihan utama dari model ini adalah kelengkapannya dalam menjabarkan tahapan proses pengembangan secara rinci, sehingga memudahkan peneliti untuk mengorganisir kegiatan penelitian secara sistematis. Selain itu, model ini juga menekankan pada keterlibatan pengguna melalui validasi ahli dan uji coba di lapangan. Keterlibatan ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi kelemahan produk sejak dini dan melakukan perbaikan berdasarkan masukan dari pengguna akhir (Akker, Gravemeijer, McKenney, & Nieveen, 2006).

Namun demikian, penggunaan model Borg and Gall juga menuntut waktu dan sumber daya yang lebih banyak dibandingkan dengan model R&D yang lebih sederhana. Sepuluh tahapan yang ditawarkan memerlukan pengelolaan yang matang, terutama ketika diterapkan dalam skala penelitian mahasiswa. Oleh karena itu, sebagian peneliti menyederhanakan model ini menjadi lima atau tujuh tahapan, tanpa menghilangkan prinsip dasar siklus pengembangan dan validasi yang menjadi esensinya (Wulandari & Efendi, 2022).

Dalam konteks pendidikan, model ini sangat relevan untuk pengembangan berbagai produk seperti modul pembelajaran, media interaktif, instrumen evaluasi, atau model pembelajaran tertentu. Oleh karena itu, model Borg and Gall kerap dijadikan rujukan dalam penelitian skripsi dan tesis yang bersifat praktis namun tetap mempertahankan validitas akademiknya. Model ini tidak hanya menghasilkan produk yang dapat diimplementasikan, tetapi juga mampu memberikan kontribusi terhadap perbaikan mutu pembelajaran berbasis kebutuhan lapangan (Putri, Astuti, & Pratiwi, 2020).

Dalam konteks pendidikan Islam, model Borg and Gall juga telah banyak diterapkan untuk mengembangkan berbagai produk yang menunjang proses pembelajaran, baik berupa media, modul, maupun perangkat evaluasi yang berbasis nilai-nilai keislaman. Sebagai contoh, penelitian oleh Fauziah dan Suyadi (2021)

mengembangkan media pembelajaran berbasis kearifan lokal Islami untuk mata pelajaran Akidah Akhlak di madrasah, dengan mengikuti tahapan Borg and Gall mulai dari analisis kebutuhan hingga uji efektivitas. Produk yang dikembangkan tidak hanya diuji secara teknis, tetapi juga dikaji secara normatif agar sesuai dengan prinsip-prinsip syariah dan karakter keislaman siswa.

Model ini juga digunakan dalam pengembangan modul pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) berbasis integrasi antara sains dan Islam, seperti dalam penelitian oleh Rofiah (2020), yang merancang modul berbasis integrasi Al-Qur'an dan sains untuk siswa SMA. Melalui tahapan validasi ahli dan uji coba lapangan, modul tersebut terbukti meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap konsep keilmuan yang terhubung dengan ayat-ayat kauniyah. Hal ini menunjukkan bahwa model Borg and Gall cukup fleksibel dan kontekstual untuk digunakan dalam pengembangan produk pendidikan Islam yang tidak hanya berorientasi pada kognisi, tetapi juga afeksi dan spiritualitas.

B. Model ADDIE

Model ADDIE merupakan salah satu model pengembangan instruksional yang paling banyak digunakan dalam dunia pendidikan, termasuk dalam pengembangan media, modul, maupun sistem pembelajaran. ADDIE adalah akronim dari lima tahap utama yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Model ini memberikan kerangka kerja yang sistematis dalam merancang dan mengembangkan produk pembelajaran secara efektif. Keunggulan ADDIE terletak pada kemampuannya untuk mengakomodasi umpan balik dan perbaikan di setiap tahap, menjadikannya fleksibel untuk diterapkan dalam berbagai konteks pendidikan (Branch, 2009).

Tahap Analysis berfokus pada identifikasi kebutuhan pembelajaran. Pada tahap ini, pengembang menganalisis karakteristik siswa, materi ajar yang dibutuhkan, serta tujuan pembelajaran yang

ingin dicapai. Hasil dari tahap ini menjadi dasar dalam pengambilan keputusan di tahap selanjutnya. Menurut Martin et al. (2020), analisis yang dilakukan secara mendalam pada tahap awal dapat meningkatkan akurasi desain produk dan relevansi kontennya dengan kebutuhan pengguna akhir.

Tahap Design merupakan proses merancang struktur pembelajaran secara menyeluruh. Desain ini meliputi penentuan strategi instruksional, pemilihan media yang sesuai, dan penyusunan rencana evaluasi. Pada tahap ini, blueprint atau kerangka awal produk dikembangkan. Kejelasan desain sangat penting karena akan menentukan arah pengembangan produk selanjutnya. Seperti dikemukakan oleh Aldoobie (2015), tahap desain dalam ADDIE memfasilitasi pengembang untuk menyusun alur pembelajaran yang selaras dengan tujuan instruksional dan karakteristik peserta didik.

Selanjutnya, tahap Development adalah proses pembuatan produk secara nyata. Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, pengembang mulai membangun materi, membuat media, atau menyusun modul pembelajaran. Prototipe awal diuji secara internal dan diperbaiki berdasarkan umpan balik. Tahap ini membutuhkan kolaborasi antara konten expert, desainer, dan teknisi media agar produk dapat berkembang secara optimal (Molenda, 2003).

Tahap Implementation adalah proses pelaksanaan produk yang telah dikembangkan ke dalam konteks nyata. Produk diujicobakan kepada kelompok sasaran dalam kondisi sebenarnya. Tujuan dari tahap ini adalah untuk melihat sejauh mana produk tersebut dapat digunakan sebagaimana mestinya, serta mendapatkan data tentang kepraktisan dan keterpakaian produk di lapangan. Menurut Mulyatiningsih (2016), pelaksanaan tahap implementasi sebaiknya didukung dengan panduan penggunaan dan pelatihan agar pengguna dapat memanfaatkan produk secara maksimal.

Tahap terakhir adalah Evaluation, yang mencakup evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan di setiap tahap untuk memberikan umpan balik bagi perbaikan, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan untuk menilai efektivitas dan hasil dari produk yang telah digunakan. Hasil evaluasi menjadi acuan apakah produk dapat diterapkan secara lebih luas atau perlu dilakukan revisi lanjutan. Dick, Carey, and Carey (2015) menyatakan bahwa proses evaluasi dalam model ADDIE tidak bersifat linier, melainkan bisa dilakukan berulang-ulang untuk menghasilkan produk pembelajaran yang berkualitas.

Penerapan model ADDIE dalam konteks R&D di bidang pendidikan memberikan kerangka kerja yang sistematis dan iteratif. Setiap tahapnya saling terhubung dan memungkinkan adanya perbaikan secara terus-menerus. Hal ini membuat ADDIE sangat sesuai digunakan dalam penelitian R&D yang menuntut keterlibatan pengguna, kejelasan proses, dan akuntabilitas hasil. Oleh karena itu, banyak peneliti pendidikan dan pengembang pembelajaran memilih model ADDIE sebagai acuan dalam menghasilkan produk yang aplikatif dan berdampak.

C. Model 4D

Model 4D merupakan salah satu model penelitian dan pengembangan yang dirancang oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel pada tahun 1974 untuk mengembangkan produk pembelajaran secara sistematis. Model ini terdiri atas empat tahap utama, yaitu Define, Design, Develop, dan Disseminate. Keempat tahapan ini berurutan, tetapi bersifat fleksibel dan memungkinkan adanya umpan balik berulang untuk revisi produk. Model ini sangat populer digunakan dalam pengembangan media pembelajaran, modul, dan instrumen pendidikan karena prosedurnya yang sederhana namun tetap mempertahankan ketelitian ilmiah (Pribadi, 2020; Mulyatiningsih, 2012).

Tahap Define adalah tahap awal yang berfungsi untuk mengidentifikasi dan merumuskan kebutuhan pengembangan. Kegiatan dalam tahap ini meliputi analisis awal (front-end analysis), analisis tugas (task analysis), dan analisis konsep. Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data terkait kebutuhan lapangan melalui observasi, wawancara, atau kuesioner. Hasil dari tahap define menjadi dasar penentuan tujuan pengembangan serta spesifikasi produk yang akan dikembangkan (Indriana, 2022). Tahap define juga berperan dalam memastikan bahwa produk yang dikembangkan benar-benar menjawab kebutuhan pengguna.

Tahap Design merupakan proses perencanaan produk pengembangan. Dalam tahap ini, peneliti merancang kerangka awal produk termasuk isi, urutan, dan struktur penyajiannya. Misalnya, jika yang dikembangkan adalah modul, maka rancangan isi tiap bab, evaluasi, dan aktivitas siswa disusun secara sistematis. Desain produk juga mencakup pemilihan format media, penyusunan instrumen validasi, serta uji kelayakan awal. Tahap ini merupakan langkah penting untuk mengubah hasil analisis kebutuhan menjadi prototipe produk (Purwanto, 2021).

Tahap Develop adalah proses implementasi rancangan menjadi bentuk nyata produk. Dalam tahap ini, produk dikembangkan dalam bentuk draft awal, kemudian divalidasi oleh ahli (expert judgment) untuk melihat aspek isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan. Hasil validasi menjadi dasar revisi tahap pertama. Setelah revisi dilakukan, produk diuji coba secara terbatas (limited trial) untuk mendapatkan masukan dari pengguna sasaran. Jika perlu, uji coba luas (main field testing) juga dilakukan untuk mendapatkan data yang lebih representatif. Setiap data dari uji coba diolah secara deskriptif dan digunakan untuk menyempurnakan produk (Rakhmawati et al., 2020).

Tahap terakhir adalah Disseminate, yaitu penyebaran dan penerapan produk kepada khalayak lebih luas. Dalam konteks penelitian mahasiswa, tahap ini bisa berbentuk dokumentasi hasil

pengembangan yang disusun dalam laporan skripsi atau tesis, serta publikasi dalam bentuk artikel ilmiah. Pada tataran profesional, tahap disseminate dapat berupa pelatihan penggunaan produk, distribusi digital, atau implementasi di sekolah mitra. Meskipun dalam penelitian tingkat mahasiswa tahap disseminate sering tidak dilaksanakan sepenuhnya, penting untuk tetap dicantumkan sebagai bagian dari struktur metodologi agar sesuai dengan logika model 4D (Andriani & Nurhayati, 2021).

Model 4D cocok digunakan oleh mahasiswa karena memiliki struktur yang sederhana namun memuat semua elemen penting dalam proses pengembangan produk pendidikan. Keunggulan lain dari model ini adalah keterukurannya dalam setiap tahap, serta keluwesannya untuk dikombinasikan dengan pendekatan lain seperti pendekatan konstruktivistik atau pembelajaran berbasis masalah. Oleh karena itu, model ini sangat direkomendasikan sebagai pendekatan utama dalam menyusun skripsi atau tesis berbasis R&D yang berorientasi pada pengembangan media, modul, maupun instrumen pembelajaran.

D. Model Plomp

Model pengembangan Plomp merupakan kerangka kerja pendidikan berbasis *Educational Design Research (EDR)* yang dikembangkan oleh Tjeerd Plomp, terutama pada akhir 1990-an hingga rekonstruksi awal tahun 2000-an. Model ini dirancang untuk memandu proses penelitian dan pengembangan produk pendidikan—seperti modul, media, atau program pembelajaran—serta menekankan pentingnya validitas, kepraktisan, dan efektivitas produk akhir, melalui siklus refleksi dan revisi berbasis data (Plomp & Nieveen, 2013).

Model Plomp memiliki karakteristik khas. Pertama, ia berangkat dari masalah nyata di lapangan dan disusun untuk menjawab kebutuhan tersebut. Kedua, model ini terus memadukan kerangka teoretis dan praktik pembelajaran dalam skema iteratif.

Ketiga, model ini menerapkan tahapan yang fleksibel namun saling terintegrasi untuk menjaga kelancaran proses pengembangan. Keempat, keberhasilan produk dievaluasi melalui tiga dimensi utama: validitas, kepraktisan, dan efektivitas (Plomp & Nieveen, 2013). Secara umum, model Plomp menyertakan lima fase utama yang membentuk siklus pengembangan. Tahap pertama—*preliminary investigation*—mencakup analisis kebutuhan, kajian literatur, dan identifikasi masalah di konteks pendidikan yang spesifik. Tahap kedua—*design*—meliputi penyusunan rancangan awal produk, seperti blueprint atau prototipe, yang dirancang berdasarkan hasil investigasi sebelumnya. Tahap ketiga—*realization/construction*—adalah proses mewujudkan prototipe dalam bentuk nyata, misalnya modul interaktif atau media pembelajaran. Pada tahap keempat—*test, evaluation, and revision*—produk menjalani uji coba terbatas untuk mengevaluasi aspek kepraktisan, validitas, dan efektivitas; hasilnya menjadi dasar penyempurnaan produk. Tahap terakhir—*implementation*—melibatkan penerapan produk pada skala lebih luas, disertai evaluasi keberlanjutan dan adaptasi terhadap beragam konteks (Plomp & Nieveen, 2013).

Kriteria keberhasilan dalam model ini terbagi menjadi tiga aspek utama. Validitas menuntut adanya landasan teoretis yang kuat dan kesesuaian antara isi produk dengan kebutuhan pengguna. Kepraktisan berarti produk mudah digunakan oleh sasaran pengguna, misalnya guru maupun siswa, dalam kondisi nyata. Efektivitas mengacu pada dampak positif yang ditimbulkan produk terhadap hasil atau kualitas pembelajaran (Plomp & Nieveen, 2013).

Kelebihan model Plomp terletak pada integrasi riset dan pengembangan dalam satu siklus yang saling memperkuat satu sama lain, sifatnya yang iteratif memungkinkan perbaikan berkesinambungan berdasarkan temuan lapangan, dan fleksibilitasnya memungkinkan adaptasi terhadap konteks lokal.

Model ini sangat relevan digunakan dalam pengembangan produk pendidikan yang berbasis masalah nyata dan membutuhkan validasi dalam praktik.

Namun, model ini juga menghadirkan tantangan. Prosesnya bisa memakan waktu relatif panjang karena siklus revisi berulang. Diperlukan juga keterlibatan aktif berbagai pemangku kepentingan—seperti guru, siswa, dan ahli materi—serta manajemen proyek yang cermat agar seluruh tahapan berjalan efektif dan efisien. Selain penjelasan di atas, Model Plomp dalam R&D memiliki beberapa informasi lain. Pertama, meskipun secara teoritis terdiri dari lima tahap utama, dalam praktiknya model ini sering dimodifikasi menjadi tiga atau empat tahap sesuai konteks penelitian. Misalnya, beberapa peneliti menggunakannya dalam bentuk tiga tahap yaitu *preliminary research*, *prototyping stage*, dan *assessment stage*, sementara yang lain menerapkan empat tahap meliputi investigasi awal, desain, realisasi, serta evaluasi dan revisi, dengan implementasi dianggap sebagai tahapan lanjutan. Hal ini menunjukkan fleksibilitas model Plomp dan kemampuannya untuk disesuaikan dengan kebutuhan penelitian.

Kedua, Plomp memiliki keterkaitan dan perbedaan dengan model R&D lainnya seperti Borg & Gall atau ADDIE. Dibandingkan dengan kedua model tersebut, Plomp lebih menekankan kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas, serta memiliki tahap investigasi awal yang lebih rinci dibandingkan analisis kebutuhan pada ADDIE. Selain itu, sifatnya yang *research-based iterative* membuatnya lebih adaptif terhadap temuan lapangan dibanding model yang bersifat linear. Ketiga, dalam penerapannya, setiap tahap pada Model Plomp memerlukan instrumen validasi tertentu. Pada tahap investigasi awal, peneliti dapat menggunakan angket kebutuhan, wawancara, atau analisis dokumen kurikulum. Tahap desain dan konstruksi biasanya melibatkan lembar penilaian ahli (*expert judgment*), sementara tahap tes dan revisi memanfaatkan

observasi penggunaan, angket kepraktisan, serta uji efektivitas menggunakan pre-test dan post-test.

Keempat, terdapat banyak contoh produk yang berhasil dikembangkan menggunakan model ini, seperti modul pembelajaran berbasis STEM, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*, dan model pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan literasi sains. Studi kasus semacam ini dapat memberikan gambaran konkret kepada pembaca mengenai penerapan Plomp dalam konteks nyata. Kelima, model ini secara alami memadukan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif digunakan untuk mengukur efektivitas melalui instrumen tes atau angket, sementara data kualitatif seperti hasil wawancara dan observasi dimanfaatkan untuk revisi produk secara lebih mendalam. Karakter *mixed methods* ini menjadi salah satu keunggulan Plomp.

Terakhir, meskipun awalnya dikembangkan untuk bidang pendidikan, Plomp dapat diadaptasi di berbagai bidang lain, seperti pengembangan sistem informasi pendidikan, program pelatihan guru, hingga aplikasi digital pembelajaran. Fleksibilitas inilah yang membuatnya relevan dan banyak digunakan di berbagai konteks pengembangan.

E. Model Dick & Carey

Model Dick & Carey dikenal sebagai *The Systematic Design of Instruction*. Dikembangkan oleh Walter Dick dan Lou Carey, model ini memandang desain pembelajaran sebagai suatu sistem yang terstruktur, terdiri dari komponen-komponen yang saling berkaitan dan bekerja bersama untuk mencapai hasil belajar yang diharapkan. Tidak seperti pendekatan tradisional yang sering berpusat pada guru, model ini menempatkan pembelajaran sebagai proses sistematis yang dapat dianalisis, dirancang, dikembangkan, diimplementasikan, dan dievaluasi secara menyeluruh (Dick & Carey, 2009).

Secara umum, model ini terdiri atas sepuluh langkah utama: (1) identifikasi tujuan instruksional, (2) analisis instruksional, (3) analisis peserta dan konteks, (4) penulisan tujuan performa, (5) pengembangan instrumen penilaian, (6) pengembangan strategi instruksional, (7) pengembangan dan seleksi materi pembelajaran, (8) evaluasi formatif, (9) revisi pembelajaran, dan (10) evaluasi sumatif. Setiap langkah dirancang untuk menjawab satu aspek penting dalam proses pengembangan pembelajaran yang efektif dan efisien (Branch, 2009).

Langkah pertama, identifikasi tujuan instruksional, merupakan proses awal dalam menentukan apa yang seharusnya dicapai peserta didik. Tahap ini biasanya didasarkan pada analisis kebutuhan atau standar kompetensi yang berlaku. Tahapan berikutnya, analisis instruksional, berfungsi untuk menguraikan keterampilan apa saja yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan tersebut. Analisis ini memungkinkan perancang pembelajaran memahami urutan logis dan hirarki keterampilan yang akan dikembangkan (Gustafson & Branch, 2002).

Selanjutnya, dalam analisis peserta dan konteks, perancang pembelajaran mengidentifikasi karakteristik peserta didik, seperti latar belakang pengetahuan, motivasi belajar, gaya belajar, serta kondisi lingkungan belajar yang relevan. Hasil analisis ini akan digunakan untuk menyusun tujuan performa yang spesifik dan terukur. Tujuan performa ini mencakup kondisi, perilaku, dan kriteria keberhasilan yang harus dicapai siswa. Dengan begitu, hasil belajar dapat diukur secara objektif melalui instrumen penilaian yang dikembangkan (Jabaay, 2020).

Pengembangan strategi pembelajaran dilakukan setelah tujuan performa dan instrumen penilaian ditentukan. Strategi ini mencakup metode, pendekatan, media, dan urutan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan. Setelah itu, barulah materi dan bahan ajar dikembangkan sesuai dengan strategi yang telah ditentukan. Materi dapat berupa media digital, modul cetak, atau

sumber belajar lainnya yang relevan dengan karakteristik peserta didik dan konteks pembelajaran (Omoregie et al., 2025).

Evaluasi formatif dilakukan pada saat produk pembelajaran masih dalam tahap pengembangan. Evaluasi ini dapat melibatkan ahli, praktisi, dan calon pengguna untuk memberikan masukan yang akan digunakan dalam tahap revisi. Setelah revisi dilakukan, langkah terakhir adalah evaluasi sumatif, yang bertujuan untuk menilai efektivitas keseluruhan dari pembelajaran yang telah dikembangkan. Evaluasi ini dapat dilakukan melalui uji coba lapangan yang melibatkan populasi sasaran secara lebih luas (Matazu, 2023).

Dalam konteks R&D (R&D), model Dick & Carey sangat relevan karena menawarkan alur berpikir yang sistematis dan menyeluruh. Peneliti yang ingin mengembangkan produk pendidikan—baik berupa media, modul, maupun model pembelajaran—dapat memanfaatkan langkah-langkah dalam model ini sebagai pedoman operasional. Selain itu, model ini juga mendorong adanya evaluasi berlapis (formatif dan sumatif) yang penting untuk memastikan produk benar-benar layak digunakan di lapangan.

Kelebihan utama model Dick & Carey adalah kejelasan setiap tahapannya yang membantu mahasiswa atau peneliti pemula dalam memetakan proses pengembangan secara logis. Beberapa studi juga menunjukkan bahwa model ini efektif dalam mendesain program pembelajaran yang berbasis kebutuhan peserta didik, termasuk untuk konteks daring dan blended learning (Omoregie et al., 2025). Dengan demikian, model ini layak dipertimbangkan sebagai salah satu kerangka utama dalam R&D di bidang pendidikan.

Contoh Penerapan Model Dick & Carey dalam R&D Mahasiswa

Judul Tesis (hipotetik):

Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Powtoon untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas V SD

Langkah 1: Identifikasi Tujuan Instruksional

Mahasiswa mengkaji kurikulum dan melakukan analisis kebutuhan untuk menetapkan bahwa siswa kelas V mengalami kesulitan dalam memahami konsep “Perubahan Wujud Benda”. Tujuan instruksional dirumuskan: *“Siswa mampu menjelaskan jenis-jenis perubahan wujud benda melalui media interaktif.”*

Langkah 2: Analisis Instruksional

Mahasiswa mengidentifikasi kompetensi dasar, merinci sub-konsep, serta mengurutkan keterampilan kognitif dari yang sederhana hingga kompleks. Misalnya: mengenali → membedakan → menjelaskan → memberi contoh → mengaplikasikan.

Langkah 3: Analisis Karakteristik Peserta dan Konteks

Melalui wawancara dan angket, mahasiswa mengumpulkan data tentang latar belakang belajar siswa, akses terhadap perangkat digital, serta kebiasaan belajar siswa. Ini penting untuk merancang media yang sesuai (misalnya: format video Powtoon dengan animasi yang ringan dan tidak membutuhkan akses internet tinggi).

Langkah 4: Merumuskan Tujuan Perilaku (Performance Objectives)

Contoh: *“Setelah mengikuti pembelajaran, siswa dapat menyebutkan lima jenis perubahan wujud benda dan memberikan dua contoh masing-masing dengan benar.”*

Langkah 5: Pengembangan Instrumen Penilaian

Mahasiswa menyusun soal pilihan ganda dan uraian pendek, lembar observasi keterlibatan siswa, serta angket respon siswa untuk mengukur pemahaman, keaktifan, dan daya tarik media.

Langkah 6: Pengembangan Strategi Instruksional

Mahasiswa merancang urutan pembelajaran dalam 3 pertemuan: (1) pengenalan konsep, (2) eksplorasi contoh melalui video Powtoon, (3) latihan interaktif. Strategi mencakup metode ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan refleksi.

Langkah 7: Pengembangan dan Seleksi Bahan Ajar

Mahasiswa mengembangkan video animasi Powtoon berdurasi 7–10 menit, disesuaikan dengan subtopik. Media divalidasi oleh ahli materi dan media (melalui lembar validasi).

Langkah 8: Evaluasi Formatif

Evaluasi dilakukan dalam 3 tahap:

- *One-to-one evaluation* dengan 3 siswa.
- *Small group evaluation* dengan 6–8 siswa.
- *Field test terbatas* di satu kelas.

Masukan digunakan untuk merevisi isi, visual, dan audio media.

Langkah 9: Revisi Instruksional

Mahasiswa melakukan perbaikan pada bagian narasi video yang terlalu cepat, menambahkan suara latar musik ringan, serta menyisipkan pertanyaan reflektif di akhir video sesuai masukan pengguna.

Langkah 10: Evaluasi Sumatif

Mahasiswa mengadakan uji efektivitas media pada dua kelas berbeda. Analisis statistik (uji-t) dilakukan terhadap nilai pretest

dan posttest, serta analisis deskriptif terhadap respon siswa dan guru.

Catatan Tambahan:

Dalam skripsi atau tesis, model ini bisa disusun dalam metodologi sebagai desain pengembangan dengan penjelasan eksplisit tentang keterpaduan ke-10 langkah. Judul-judul bab bisa dirancang mengikuti struktur tersebut atau dikelompokkan ke dalam:

1. Tahap perancangan (langkah 1–4),
2. Tahap pengembangan (langkah 5–7), dan
3. Tahap evaluasi (langkah 8–10).

F. Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan Model

Model Borg & Gall merupakan salah satu pendekatan R&D yang paling banyak digunakan dalam bidang pendidikan. Model ini menawarkan sepuluh langkah sistematis yang dimulai dari analisis kebutuhan hingga penyebaran produk. Kelebihan utama dari model ini adalah struktur yang sangat jelas dan mendalam, sehingga memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi dan merevisi produk secara berkala. Namun, kelemahannya terletak pada lamanya waktu dan banyaknya sumber daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh tahapan secara utuh (Gall, Gall, & Borg, 2003).

Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) dikenal sebagai model yang fleksibel dan banyak diadopsi dalam pengembangan media dan desain instruksional. ADDIE unggul dalam hal modularitas; setiap tahap dapat dikaji ulang secara independen. Hal ini membuatnya efisien dan mudah diadaptasi dalam berbagai konteks pendidikan. Akan tetapi, karena strukturnya yang bersifat umum, model ini sering kali dinilai kurang memberikan panduan yang rinci dalam tahap validasi produk, terutama oleh mahasiswa pemula (Branch, 2009).

Model Plomp menawarkan pendekatan yang sangat kontekstual dengan lima fase inti: investigasi awal, desain, realisasi, evaluasi dan revisi, serta implementasi. Kelebihannya terletak pada penekanan terhadap relevansi lokal dan kebutuhan pengguna. Model ini cocok digunakan dalam konteks pendidikan yang sangat situasional. Meski demikian, dalam praktiknya model Plomp bisa menjadi kurang efektif jika digunakan untuk pengembangan produk yang kompleks atau membutuhkan integrasi teori mendalam (Plomp & Nieveen, 2013).

Model Dick & Carey memperlakukan pengembangan pembelajaran sebagai sistem terpadu, di mana setiap komponen saling berinteraksi, termasuk analisis tujuan, desain instruksional, pengembangan bahan ajar, serta evaluasi formatif dan sumatif. Kelebihannya adalah pendekatan yang menyeluruh dan integratif, menjadikannya cocok untuk perancangan sistem pembelajaran secara komprehensif. Namun, kekurangannya terletak pada tingkat kompleksitas yang tinggi, yang mungkin membingungkan bagi mahasiswa tanpa latar belakang desain instruksional yang kuat (Dick, Carey, & Carey, 2015).

Perbandingan keempat model ini menunjukkan bahwa tidak ada model yang sepenuhnya ideal untuk semua konteks. Pemilihan model tergantung pada karakteristik produk yang dikembangkan, durasi penelitian, sumber daya yang tersedia, dan kemampuan peneliti. Oleh karena itu, penting bagi mahasiswa pascasarjana untuk memahami karakteristik masing-masing model agar dapat memilih pendekatan yang paling sesuai dengan kebutuhan penelitiannya.

Tabel Ringkasan Perbandingan Model R&D dalam Pendidikan

Model	Tahapan Utama	Kelebihan	Kekurangan	Cocok untuk
Borg & Gall	10 langkah: mulai dari penelitian awal hingga penyebaran produk	Sistematis, evaluasi dan revisi menyeluruh, banyak referensi aplikatif	Waktu lama, sumber daya besar, tahap panjang dan rumit	Skripsi/Tesis berbasis produk media/modul
ADDIE	Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation	Modular, fleksibel, cocok untuk pengembangan media	Kurang panduan detail dalam validasi dan revisi produk	Pengembangan media dan pembelajaran daring
Plomp	Investigasi awal, desain, realisasi, evaluasi-revisi, implementasi	Kontekstual, memperhatikan kebutuhan lokal pengguna	Kurang mendalam untuk produk teoritis atau kompleks	Pengembangan berbasis lokal atau kolaboratif
Dick & Carey	9 komponen sistem desain instruksional yang saling terkait	Terintegrasi, menekankan tujuan belajar, sesuai untuk sistem pembelajaran	Kompleks, memerlukan pemahaman sistem dan kerja tim	Desain program pembelajaran menyeluruh

Catatan Penggunaan Tabel oleh Mahasiswa:

Tabel ini dapat digunakan untuk memilih model berdasarkan jenis produk yang dikembangkan (media, modul, sistem pembelajaran, dll.).

Mahasiswa dapat menjadikan tabel ini sebagai acuan dalam proposal bagian metodologi saat menjelaskan alasan pemilihan model.

Bagian Tiga

Langkah-langkah Melakukan R&D

A. Identifikasi Masalah dan Kebutuhan

Langkah awal dalam R&D adalah melakukan analisis terhadap masalah yang ada dan kebutuhan dari pengguna produk yang akan dikembangkan. Tahap ini dilakukan untuk menjamin bahwa produk yang dikembangkan benar-benar dibutuhkan dan mampu memberikan solusi terhadap permasalahan yang nyata. Dalam pendekatan teoretis, tahapan ini dikenal sebagai *needs assessment*, yaitu proses sistematis untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi aktual dan kondisi ideal (Altschuld & Kumar, 2010).

Menurut Handayani, Hartono, dan Lestari (2019), analisis kebutuhan dapat dilakukan melalui berbagai metode seperti wawancara, observasi, kuesioner, dan studi dokumentasi. Metode ini berfungsi untuk menggali *performance discrepancy*—yaitu jarak antara performa aktual pengguna dengan performa yang diharapkan. Mereka menyatakan: “*Need analysis is a preliminary study for researchers to determine the appropriate steps for the continuation of research*” (Handayani et al., 2019, hlm. 58).

Lebih lanjut, Waruwu (2024) menegaskan bahwa dalam konteks R&D di bidang pendidikan, analisis kebutuhan harus berbasis pada data lapangan yang diperoleh secara sistematis. Data ini akan memandu perumusan tujuan dan perancangan produk yang sesuai dengan konteks. Tahap ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga memerlukan pemahaman terhadap karakteristik pengguna, lingkungan implementasi, dan hambatan-hambatan struktural yang mungkin ada.

Dalam paradigma *user-centered development*, analisis kebutuhan bukan hanya tentang menemukan masalah, tetapi juga memahami pengalaman, preferensi, dan keterbatasan pengguna secara holistik (Norman & Draper, 1986). Pendekatan ini banyak digunakan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, karena mampu menghasilkan produk yang lebih sesuai dengan ekspektasi dan pola interaksi pengguna.

Selain itu, teknik *contextual inquiry*—yaitu pengumpulan data langsung di lingkungan tempat produk akan digunakan—menjadi penting untuk menggali kebutuhan yang tidak selalu terungkap dalam survei atau wawancara formal. Sebagaimana dijelaskan oleh Nuraida (2024), konteks sosial dan budaya sangat berpengaruh dalam merumuskan bentuk dan isi produk pengembangan yang tepat.

Oleh karena itu, dalam praktiknya, peneliti perlu menyusun instrumen analisis kebutuhan yang tidak hanya mengukur apa yang dibutuhkan, tetapi juga *mengapa* dan *bagaimana* kebutuhan tersebut muncul. Rangkaian data ini menjadi dasar untuk menyusun *product requirements* atau spesifikasi produk yang akan dikembangkan di tahap berikutnya. Sebagai ilustrasi, berikut adalah contoh bagaimana analisis masalah dan kebutuhan dilakukan dalam konteks pengembangan media pembelajaran interaktif untuk siswa sekolah dasar pada materi bangun datar.

Seorang peneliti pemula melakukan observasi di kelas IV SDN 100801 Pasar Sempurna dan menemukan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami sifat dan rumus bangun datar. Guru menyampaikan bahwa metode pembelajaran yang digunakan masih didominasi oleh ceramah dan penggunaan buku teks, yang kurang menarik perhatian siswa. Observasi ini diperkuat dengan hasil ulangan harian siswa yang menunjukkan nilai rata-rata di bawah KKM, khususnya pada indikator memahami luas dan keliling bangun datar.

Untuk memperdalam data, peneliti menyebarkan angket kebutuhan pembelajaran kepada guru kelas dan siswa. Dari angket tersebut diketahui bahwa 85% siswa menyatakan lebih senang belajar dengan bantuan media interaktif berbasis permainan, dan 90% guru menyatakan belum pernah menggunakan media Wordwall atau sejenisnya. Wawancara lanjutan dengan guru juga mengungkapkan bahwa mereka menginginkan media pembelajaran yang mudah dioperasikan, hemat waktu, dan dapat digunakan dalam pembelajaran daring maupun luring.

Selain itu, peneliti juga melakukan studi literatur untuk melihat bagaimana media interaktif berbasis permainan dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika. Literatur ini memberikan justifikasi teoretis bahwa media berbasis aktivitas dan permainan dapat meningkatkan motivasi belajar serta keterlibatan kognitif siswa (Sari & Rahmawati, 2020).

Dari seluruh data tersebut, peneliti menyimpulkan adanya *performance discrepancy* antara kondisi aktual (siswa kesulitan memahami materi karena metode dan media yang kurang sesuai) dan kondisi ideal (siswa memahami konsep dengan bantuan media yang menarik dan interaktif). Maka dirumuskan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis Wordwall diperlukan untuk menjawab kebutuhan tersebut, dengan spesifikasi konten bangun datar, visual interaktif, dan integrasi aktivitas berbasis game.

B. Perumusan Tujuan dan Spesifikasi Produk

Merumuskan tujuan dan menetapkan spesifikasi produk merupakan tahap yang perlu dilakukan secara sadar, terarah, dan dapat dioperasionalkan. Tujuan pengembangan tidak hanya menyatakan “apa” yang ingin dicapai, tetapi juga harus menjawab “mengapa”, “untuk siapa”, dan “bagaimana pencapaiannya akan diukur”. Oleh karena itu, peneliti dapat mengacu pada struktur SMART (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, dan Time-

bound) dalam menyusun tujuan yang efektif (Abidin & Arifin, 2022). Pendekatan lainnya adalah dengan merumuskan tujuan berbasis Taksonomi Bloom atau kategori KSA (Knowledge, Skill, Attitude) agar capaian lebih terukur secara instruksional (Siregar, 2020).

Tujuan pengembangan harus dirumuskan berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya, sehingga menjadi jawaban terhadap masalah nyata di lapangan. Misalnya, jika kebutuhan pengguna menunjukkan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa, maka tujuan dapat diarahkan untuk meningkatkan kemampuan tersebut melalui produk berbasis problem-based learning. Falahat (2024) menyebutkan bahwa tujuan yang berhasil tidak berdiri sendiri, melainkan menjadi poros utama yang mengarahkan desain dan pengujian produk secara konsisten.

Spesifikasi produk adalah uraian konkret dari karakteristik produk yang dikembangkan. Ia menjelaskan fitur-fitur produk, cakupan isi, media penyajian, target pengguna, dan konteks penggunaannya. Dalam konteks pengembangan produk pendidikan, Waruwu (2024) menekankan bahwa spesifikasi harus bersifat evaluatif, artinya dapat digunakan sebagai kriteria dalam validasi ahli maupun uji coba lapangan. Spesifikasi produk yang kabur akan menyulitkan proses revisi dan pengambilan keputusan selama tahap evaluasi.

Model-model R&D menempatkan tujuan dan spesifikasi dalam posisi yang berbeda-beda, tergantung pendekatan yang digunakan. Dalam model Borg & Gall, perumusan tujuan dilakukan setelah analisis kebutuhan secara mendalam dan menjadi dasar untuk pembuatan prototype awal (Gall et al., 2003). Sementara dalam model ADDIE, perumusan tujuan masuk dalam tahap Analysis dan digunakan untuk mendesain spesifikasi pada tahap Design, yang mencakup instruksional, isi, dan media (Branch, 2009). Model Plomp menekankan pada relevansi dan kohesi antara

kebutuhan dan bentuk produk, dengan penekanan pada prinsip usability dan feasibility (Plomp & Nieveen, 2013). Sedangkan pada model Dick & Carey, tujuan instruksional diturunkan secara hierarkis dan langsung memengaruhi alur desain instruksional hingga ke proses evaluasi.

Contoh aplikasi dapat ditemukan dalam berbagai bidang. Di bidang pendidikan matematika, tujuan dapat dirumuskan seperti: “Mengembangkan media Wordwall interaktif untuk meningkatkan penguasaan konsep bangun datar siswa kelas IV SD”. Spesifikasinya mencakup: berbasis web, interaktif, menyajikan evaluasi otomatis, dan responsif di perangkat gawai. Di bidang pendidikan bahasa, tujuan bisa berupa: “Mengembangkan modul berbasis literasi digital untuk meningkatkan keterampilan membaca pemahaman siswa SMP”, dengan spesifikasi: memuat teks pendek berbasis konteks lokal, soal HOTS, dan latihan integratif bahasa. Di bidang pendidikan IPA, produk bisa berupa simulasi reaksi kimia berbasis Augmented Reality, dengan spesifikasi yang mendukung aktivitas eksploratif berbasis inquiry.

Agar tujuan dan spesifikasi saling bersinergi, penting untuk menyusun *matrix keterkaitan*, misalnya: setiap tujuan pengembangan disandingkan dengan indikator keberhasilan, bentuk produk, serta metode validasi yang akan digunakan. Dengan cara ini, proses evaluasi di tahap uji coba dan revisi dapat dilakukan secara sistematis dan terukur. Sebagaimana dinyatakan oleh Cheng et al. (2020), keberhasilan dalam pengembangan produk sangat ditentukan oleh koherensi antara tujuan, desain, dan spesifikasi teknis yang dibangun sejak awal.

Lampiran: Template Perumusan Tujuan dan Spesifikasi Produk

I. Perumusan Tujuan Pengembangan

No	Rumusan Tujuan Pengembangan	Indikator Capaian	Domain Tujuan (Kognitif/ Afektif/ Psikomotor)	Kaitannya dengan Masalah yang Diidentifikasi
1				
2				

II. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Nama Produk	
Jenis Produk	
Target Pengguna	
Tujuan Penggunaan	
Format Produk	
Teknologi Digunakan	
Karakteristik Isi	
Mekanisme Akses	
Aspek Interaktivitas	
Ukuran/Bobot	

III. Matriks Keterkaitan Tujuan dan Spesifikasi

Tujuan Pengembangan	Komponen Spesifikasi Terkait
Contoh: Meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep gaya magnet di kelas V	Format: Game interaktif Word-wall, Isi: soal HOTS, visual animasi

IV. Catatan Peneliti

Contoh: Produk hanya diuji pada sekolah yang memiliki koneksi internet stabil. Fokus pengembangan terbatas pada ranah kognitif siswa, belum menjangkau aspek afektif secara langsung.

C. Desain Produk Awal

Setelah tujuan dan spesifikasi produk ditetapkan, peneliti perlu menyusun desain produk awal sebagai bentuk konkret dari ide pengembangan yang telah dirumuskan. Desain awal ini menjadi wujud representatif dari struktur, isi, dan mekanisme kerja produk yang akan dikembangkan. Dalam konteks pengembangan media atau perangkat pembelajaran, desain produk awal dapat berupa storyboard, sketsa antarmuka, draf konten, maupun model fungsional awal yang memberi gambaran operasional produk secara utuh. Menurut Maydiantoro (2021), desain awal merupakan keseluruhan rancangan perangkat pembelajaran yang disiapkan sebelum pengujian dilakukan untuk memastikan ketercapaian tujuan produk.

Desain produk awal bukan hanya sekadar rancangan visual, melainkan juga mencerminkan prinsip-prinsip pedagogis, kebutuhan pengguna, serta integrasi dengan konteks penggunaan produk. Pada tahap ini, peneliti perlu memperhatikan bagaimana produk akan digunakan, siapa penggunanya, dalam situasi seperti apa produk itu berfungsi, serta kendala-kendala yang mungkin muncul. Mahyuddin (2018) menyatakan bahwa pada fase ini, seluruh komponen produk—baik isi, desain teknis, maupun interaktivitas—harus terumuskan secara jelas agar proses validasi dan revisi dapat dilakukan secara objektif dan sistematis.

Desain awal juga disusun dalam kerangka pendekatan iteratif. Artinya, rancangan produk bersifat sementara dan fleksibel, serta terbuka terhadap perubahan berdasarkan hasil validasi dan uji coba berikutnya. Proses ini disebut *iterative design*, di mana desain awal diuji dalam skala terbatas, dikaji kelemahannya, lalu disempurnakan untuk tahap berikutnya. Model iteratif ini memberikan ruang refleksi yang luas bagi peneliti dan pengguna untuk mengevaluasi dan menyempurnakan produk sebelum implementasi lebih lanjut (Sari, Astuti, & Anugerahwati, 2020).

Dalam pengembangan produk yang melibatkan banyak pemangku kepentingan, desain awal berfungsi sebagai alat komunikasi. Prototipe atau model awal menjadi media untuk menyamakan persepsi antara pengembang, pengguna, validator, dan institusi. Sebagaimana dijelaskan oleh Kleinsmann dan ten Bhömer (2020), prototipe bukan sekadar alat uji fungsional, tetapi juga menjadi ruang diskusi kolaboratif yang memungkinkan semua pihak memberikan kontribusi sejak fase awal pengembangan.

Oleh karena itu, desain produk awal harus disusun secara sistematis, mencakup komponen-komponen utama produk, langkah penggunaannya, asumsi pengguna, dan tujuan yang ingin dicapai. Desain awal yang kuat dan terarah akan menjadi dasar yang memadai dalam proses validasi, sekaligus meningkatkan efisiensi dalam proses pengembangan selanjutnya. Rancangan ini juga berfungsi sebagai tolok ukur untuk melihat kesesuaian antara tujuan pengembangan dengan bentuk nyata produk yang sedang dibangun.

Dalam pengembangan produk yang melibatkan banyak pemangku kepentingan, desain awal berfungsi sebagai alat komunikasi. Prototipe atau model awal menjadi media untuk menyamakan persepsi antara pengembang, pengguna, validator, dan institusi. Sebagaimana dijelaskan oleh Kleinsmann dan ten Bhömer (2020), prototipe bukan sekadar alat uji fungsional, tetapi juga menjadi ruang diskusi kolaboratif yang memungkinkan semua pihak memberikan kontribusi sejak fase awal pengembangan. Agar desain produk awal dapat disusun secara efektif, peneliti disarankan mengikuti prosedur berikut:

1. Mengidentifikasi karakteristik pengguna dan konteks penggunaan produk. Langkah awal ini melibatkan pemahaman mendalam terhadap latar belakang pengguna, kebutuhan belajar, serta hambatan yang dihadapi dalam praktik nyata.
2. Merumuskan komponen inti dan struktur produk. Peneliti menentukan bagian-bagian utama produk, alur logika

penyampaian konten, serta relasi antarbagian yang membentuk keseluruhan produk.

3. Menyusun rancangan visual atau naratif awal. Proses ini dapat berupa pembuatan storyboard, sketsa desain antarmuka, atau naskah isi yang akan dikembangkan menjadi produk akhir.
4. Menentukan asumsi teknis dan pedagogis. Termasuk jenis media yang digunakan, platform pengembangan, pendekatan pembelajaran yang dianut, dan model interaksi pengguna.
5. Melibatkan rekan sejawat untuk diskusi awal. Peneliti dapat melakukan review internal bersama rekan peneliti atau praktisi untuk memperoleh masukan sebelum validasi formal.
6. Menyusun dokumentasi desain awal. Rancangan awal harus terdokumentasi dalam bentuk tertulis dan visual yang lengkap agar dapat dipresentasikan pada tahap validasi ahli.

Oleh karena itu, desain produk awal harus disusun secara sistematis, mencakup komponen-komponen utama produk, langkah penggunaannya, asumsi pengguna, dan tujuan yang ingin dicapai. Desain awal yang kuat dan terarah akan menjadi dasar yang memadai dalam proses validasi, sekaligus meningkatkan efisiensi dalam proses pengembangan selanjutnya. Rancangan ini juga berfungsi sebagai tolok ukur untuk melihat kesesuaian antara tujuan pengembangan dengan bentuk nyata produk yang sedang dibangun.

Sebagai contoh konkret, dalam R&D modul ajar matematika untuk jenjang SMP, kegiatan pada tahap desain produk awal dapat mencakup penyusunan struktur modul berdasarkan analisis kurikulum, perumusan tujuan pembelajaran tiap bab, pemilihan pendekatan pembelajaran yang sesuai seperti *problem-based learning*, dan penyusunan soal-soal kontekstual yang relevan dengan kehidupan siswa. Peneliti juga merancang layout visual modul dengan memperhatikan prinsip keterbacaan, sistematika bab, dan interaktivitas materi, misalnya dengan menyisipkan

"pojok eksplorasi", "refleksi siswa", dan "tantangan logika" di akhir setiap subtopik. Rancangan ini selanjutnya dituangkan dalam *draft awal modul* yang akan disiapkan untuk divalidasi oleh ahli isi, ahli bahasa, dan ahli desain pembelajaran sebelum dikembangkan lebih lanjut menjadi produk final.

D. Validasi Ahli dan Revisi

Tahap validasi oleh para ahli merupakan mekanisme yang memastikan bahwa produk pengembangan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan, terutama dari aspek isi dan struktur. Validasi ini biasanya dilakukan melalui evaluasi oleh individu atau panel yang memiliki kompetensi di bidang terkait, dan mencakup penilaian terhadap koherensi, relevansi, serta kemudahan penggunaan instrumen yang dikembangkan (Pérez-Rivas et al., 2023). Dalam praktiknya, peneliti menyusun lembar penilaian validitas dengan kriteria seperti keterhubungan item dengan tujuan, bahasa yang mudah dipahami, serta struktur logis. Begitu ahli memberikan masukan—yang dapat berupa penerimaan, saran perbaikan, atau penolakan—peneliti melakukan penyempurnaan produk berdasarkan komentar tersebut (Pino & Ordoñez, 2023).

Metode Delphi, sebagai pendekatan komunikasi terstruktur untuk mencapai konsensus antar ahli, juga banyak digunakan. Melalui beberapa putaran anonim, para ahli meninjau rancangan produk, memberikan kritik, dan kemudian menyesuaikan kembali jawaban berdasarkan masukan kolektif—sehingga menghasilkan konsensus yang lebih sah dan minim bias (Delphi method, 2025). Selain validasi berbasis opini, pendekatan sistematis lainnya seperti yang dikembangkan oleh Kalkbrenner (2021) melalui *MEASURE Approach*, menempatkan penggunaan *expert reviewers* sebagai salah satu langkah penting dalam kerangka pengembangan instrumen. Peneliti diharapkan mengumpulkan umpan balik dari para ahli secara empiris dan memasukkannya ke dalam revisi produk (Kalkbrenner, 2021).

Langkah-Langkah Validasi Ahli dan Revisi

1. Persiapan Peneliti Sebelum Menghubungi Validator

Sebelum mengajukan produk ke validator, peneliti perlu melakukan beberapa persiapan penting: produk awal harus sudah lengkap secara substansi (misalnya draft modul, media, instrumen, perangkat evaluasi, dsb). Dokumen pendukung validasi harus disiapkan, meliputi:

- a. Lembar penilaian validasi (berisi aspek-aspek yang akan dinilai validator, lengkap dengan indikator dan skala).
- b. Pedoman pengisian (jika diperlukan), untuk memastikan validator memahami cara menilai produk.
- c. Surat permohonan validasi dan penjelasan singkat mengenai tujuan pengembangan produk.
- d. Instrumen validasi harus sudah diuji keterbacaannya dan memiliki struktur yang jelas: aspek, indikator, skala (misalnya skala Likert 1–5), serta ruang komentar untuk saran perbaikan.

Validasi yang baik dimulai dari kesiapan peneliti dalam menjelaskan logika pengembangan produk dan apa yang diharapkan dari para ahli. Keterbukaan terhadap masukan menjadi kunci proses iteratif yang membangun (Kalkbrenner, 2021).

2. Pelaksanaan Validasi Produk

Saat melaksanakan validasi, langkah-langkah berikut dilakukan:

- a. Peneliti menghubungi validator (secara langsung atau daring), menyampaikan produk, dokumen validasi, serta waktu yang dibutuhkan untuk menilai.
- b. Peneliti dapat melakukan wawancara singkat atau diskusi awal, untuk menjelaskan konteks dan tujuan pengembangan.
- c. Validator mempelajari dan menilai produk sesuai pedoman.

- d. Peneliti mengumpulkan kembali lembar validasi dan saran tertulis dari para ahli.

3. Siapa yang Dapat Menjadi Validator?

Validator adalah individu yang memiliki kompetensi dan pengalaman dalam bidang yang relevan dengan produk yang dikembangkan. Jenis validator tergantung pada jenis produk. Secara umum meliputi:

Jenis Produk	Validator yang Relevan
Media/Modul Pembelajaran	Dosen bidang studi terkait, ahli desain instruksional, guru
Instrumen Penelitian	Ahli evaluasi pendidikan, ahli pengukuran dan statistik
Produk Digital (aplikasi, e-learning)	Ahli teknologi pendidikan, ahli media digital, praktisi lapangan
Program Intervensi/Sosial	Praktisi kebijakan, akademisi bidang pengembangan masyarakat

Pérez-Rivas et al. (2023) menyarankan bahwa para ahli harus memahami konteks penggunaan produk serta teori yang melandasinya untuk memberikan penilaian yang bermakna.

4. Jumlah Ideal Validator

Umumnya digunakan antara 2 sampai 5 orang validator. Jika menggunakan pendekatan kuantitatif untuk validitas isi (misalnya dengan Aiken's V atau CVI – Content Validity Index), maka minimal 3 validator diperlukan untuk mendapatkan koefisien validitas yang stabil (Zamanzadeh et al., 2015). Jika mengombinasikan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, maka disarankan 3-4 validator dengan latar belakang berbeda untuk memperkaya masukan.

5. Langkah Peneliti Setelah Menerima Hasil Validasi

Setelah data dari validator diterima, peneliti perlu:

- a. Menghitung validitas produk secara kuantitatif (jika menggunakan skala Likert dan rumus Aiken's V atau CVI).

- b. Menganalisis komentar dan saran dari validator secara kualitatif.
- c. Membuat matriks revisi, yaitu tabel yang memuat masukan dari masing-masing validator, tindak lanjut perbaikan, dan alasan jika tidak mengadopsi masukan tersebut.
- d. Melakukan revisi produk sesuai masukan yang relevan.
- e. Mendokumentasikan proses validasi, untuk dilaporkan pada bab hasil atau lampiran skripsi/tesis.
- f. Jika diperlukan, melakukan validasi ulang terhadap produk hasil revisi untuk mengonfirmasi perbaikannya.

E. Uji Coba Terbatas dan Luas

Dalam konteks R&D, tahap uji coba merupakan langkah penting yang bertujuan untuk memperoleh data empiris mengenai kelayakan, keterterimaan, dan efektivitas produk yang dikembangkan. Uji coba terbatas dan uji coba luas merupakan dua tahap berurutan yang memiliki karakteristik dan tujuan yang berbeda. Uji coba terbatas dilakukan terlebih dahulu untuk mengidentifikasi permasalahan awal dalam penggunaan produk, sedangkan uji coba luas dilakukan setelah produk direvisi berdasarkan hasil uji coba terbatas.

Uji coba terbatas biasanya dilakukan pada kelompok kecil yang dianggap representatif terhadap pengguna akhir produk. Tujuannya adalah menguji aspek teknis penggunaan produk, seperti kejelasan instruksi, alur kegiatan, tampilan visual, serta kemudahan implementasi oleh pengguna. Pada tahap ini, peneliti memusatkan perhatian pada kelancaran pelaksanaan dan penerimaan awal terhadap produk, bukan pada pengujian efektivitas secara menyeluruh. Menurut Leon, Davis, dan Kraemer (2010), uji coba awal berperan penting dalam mengidentifikasi kekurangan sebelum produk diterapkan dalam skala besar.

Setelah dilakukan revisi berdasarkan umpan balik dari uji coba terbatas, peneliti melanjutkan ke tahap uji coba luas. Tahap ini dilakukan dengan melibatkan lebih banyak peserta dari berbagai latar belakang dan kondisi implementasi. Uji coba luas bertujuan untuk menguji efektivitas produk dalam konteks yang lebih realistis dan variatif. Sumarni (2019) menyatakan bahwa uji coba lapangan yang lebih besar dapat memberikan data yang lebih kuat tentang keberfungsian produk, baik dari segi hasil belajar maupun keterpakaian di lapangan.

Perbedaan utama antara kedua tahap ini terletak pada ruang lingkup dan fokus evaluasinya. Uji coba terbatas lebih bersifat formatif, membantu peneliti dalam melakukan perbaikan awal. Sementara itu, uji coba luas bersifat lebih sumatif karena bertujuan menilai hasil akhir dari pengembangan produk. Waruwu (2024) menjelaskan bahwa tahapan ini menjadi titik kritis untuk menilai apakah produk benar-benar memiliki dampak signifikan terhadap tujuan pembelajaran atau kebutuhan pengguna.

Dalam praktiknya, pengumpulan data pada tahap uji coba terbatas biasanya dilakukan melalui observasi langsung, wawancara, atau angket sederhana. Sedangkan pada uji coba luas, digunakan instrumen yang lebih kompleks seperti pretest dan posttest, angket skala Likert, serta analisis statistik deskriptif dan inferensial untuk mengukur efektivitas produk secara kuantitatif. Okpatrioka (2023) menyebutkan bahwa desain instrumen dalam tahap uji coba luas harus mempertimbangkan validitas dan reliabilitas agar hasilnya dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Dengan memahami perbedaan dan tujuan masing-masing tahap uji coba, peneliti dapat merancang strategi evaluasi yang tepat dan berkelanjutan. Keberhasilan tahap ini sangat bergantung pada kejelasan indikator, kecermatan dalam pengambilan data, dan ketepatan dalam menindaklanjuti temuan lapangan. Maka, setiap

keputusan revisi dan finalisasi produk harus berbasis pada temuan nyata dari dua tahap ini, bukan asumsi peneliti semata.

Uji coba produk dalam R&D dimulai setelah produk melalui tahap desain dan validasi ahli. Peneliti merancang rencana uji coba yang mencakup tujuan, subjek uji coba, metode pengumpulan data, dan indikator evaluasi. Produk biasanya diujicobakan kepada calon pengguna utama, seperti siswa, guru, mahasiswa, dosen, atau praktisi sesuai konteks pengembangan. Penentuan subjek dilakukan dengan purposive sampling, yakni memilih peserta yang benar-benar relevan dan memiliki pengalaman atau kebutuhan terhadap produk yang dikembangkan.

Selama uji coba, peneliti mengamati bagaimana produk digunakan dalam situasi nyata. Kegiatan ini meliputi pemberian instruksi penggunaan, pelaksanaan produk sesuai skenario penggunaannya, serta pengumpulan data melalui observasi, wawancara, angket, atau pretest-posttest. Dalam konteks pendidikan, misalnya, guru akan diminta mengimplementasikan media atau perangkat pembelajaran yang dikembangkan, sementara siswa menggunakan produk tersebut dalam proses belajar. Peneliti dapat pula melakukan pendampingan secara terbatas untuk memastikan penggunaan sesuai petunjuk, namun tetap menjaga naturalitas interaksi pengguna.

Teknik uji coba dapat bersifat formatif (untuk penyempurnaan produk) atau sumatif (untuk mengukur hasil akhir penggunaan produk). Pada uji coba terbatas, peneliti lebih fokus pada pencatatan kendala teknis, respon pengguna, dan keberfungsian fitur-fitur inti. Sementara dalam uji coba luas, pengumpulan data dilakukan lebih sistematis, menggunakan instrumen terstandar untuk mengukur efektivitas, praktikalitas, dan keterterimaan produk secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil uji coba ini menjadi dasar revisi akhir sebelum produk dinyatakan siap untuk diseminasi atau implementasi lebih lanjut.

Berikut Contoh Uji Coba Produk: Modul Ajar Matematika melalui Eksperimen. Seorang peneliti mengembangkan modul ajar matematika berbasis pemecahan masalah untuk siswa kelas VIII SMP pada materi Persamaan Linear Dua Variabel (PLDV). Untuk mengetahui efektivitas modul tersebut, peneliti melakukan uji coba melalui eksperimen semu (quasi experiment) dengan desain pretest-posttest control group.

Peneliti melibatkan dua kelas dari satu sekolah: kelas eksperimen menggunakan modul yang dikembangkan, sedangkan kelas kontrol menggunakan modul konvensional dari buku paket. Kedua kelas diajar oleh guru yang sama untuk menjaga konsistensi perlakuan, dan lama intervensi adalah 4 pertemuan selama 2 minggu.

Langkah pelaksanaan uji coba dimulai dengan pemberian pretest kepada kedua kelas untuk mengetahui kemampuan awal. Selanjutnya, kelas eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan modul ajar hasil pengembangan. Selama pembelajaran, peneliti melakukan observasi keterlaksanaan penggunaan modul (dengan lembar observasi guru dan siswa) serta mencatat kendala teknis yang terjadi. Setelah seluruh sesi pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan posttest yang sama untuk mengukur peningkatan hasil belajar.

Sebagai bagian dari evaluasi produk, peneliti juga menyebarkan angket praktikalitas kepada guru dan angket respon kepada siswa untuk mengetahui sejauh mana modul dianggap mudah digunakan, menarik, membantu pemahaman, dan layak diterapkan dalam pembelajaran.

Data yang Dikumpulkan sebagai Hasil Uji Coba:

1. Data kuantitatif hasil belajar siswa: nilai pretest dan posttest, yang kemudian dianalisis menggunakan uji statistik (misalnya uji-t) untuk mengukur efektivitas modul.

2. Data observasi keterlaksanaan: meliputi aktivitas guru, keterlibatan siswa, dan kesesuaian implementasi modul terhadap skenario pembelajaran.
3. Data angket praktikalitas dan respon: diolah secara deskriptif (rerata, persentase) untuk mengukur praktikalitas dan keterterimaan produk.
4. Catatan lapangan (field notes): berisi kendala, dinamika pembelajaran, serta saran guru atau siswa selama penggunaan modul.

Dengan data tersebut, peneliti dapat menyimpulkan apakah modul ajar yang dikembangkan:

- meningkatkan hasil belajar secara signifikan,
- mudah digunakan dalam pembelajaran,
- disukai oleh pengguna (guru dan siswa), dan
- layak untuk diterapkan secara lebih luas di sekolah lain.

F. Uji Praktikalitas dan Efektivitas

Uji praktikalitas bertujuan mengukur seberapa mudah produk penelitian dapat digunakan dalam situasi nyata—fokus pada faktor seperti efisiensi waktu, kemudahan penggunaan, dan respons pengguna. Sebagai contoh, riset oleh Syafitri, Wijaya, dan Radyuli (2023) menunjukkan bahwa aplikasi media pembelajaran untuk mata pelajaran Informatika memperoleh skor praktikalitas sebesar 92,65%, yang berarti produk tersebut sangat mudah digunakan dalam proses pembelajaran sehari-hari. Hasil seperti ini menjelaskan pentingnya menguji aspek penggunaan produk dalam konteks asli penggunaannya.

Setelah memastikan praktikalitas, langkah berikutnya adalah menguji efektivitas—apakah produk mampu menghasilkan perubahan yang diharapkan, seperti peningkatan hasil belajar atau keterlibatan peserta. Dalam studi yang sama, efektivitas aplikasi media pembelajaran memperoleh skor 92,70%, menunjukkan

bahwa produk tersebut berhasil mencapai tujuan pembelajaran secara signifikan. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas merupakan indikator penting untuk menilai dampak produk terhadap hasil yang diinginkan.

Selain itu, penelitian oleh Wati, Aqodiah, dan Mappanyompa (2024) melalui meta-analisis terhadap pengembangan bahan ajar tematik-integratif selama satu dekade menemukan skor praktikalitas rata-rata sebesar 85% dan efektivitas sebesar 86%, menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan tidak hanya relatif mudah diterapkan, tetapi juga mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara nyata.

Uji efektivitas juga sering diukur dengan data kuantitatif, seperti hasil tes belajar. Sebagaimana dicatat oleh Menrisal dan Utami (2019), efektivitas pengembangan media Augmented Reality diukur lewat peningkatan skor siswa menggunakan rumus statistik, yang mempertimbangkan mean, rentangan, dan distribusi hasil belajar. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menilai secara sistematis kontribusi produk terhadap hasil pembelajaran.

Secara keseluruhan, uji praktikalitas dan efektivitas merupakan dua aspek yang saling melengkapi dalam R&D. Praktikalitas memeriksa aspek penggunaan nyata, efektivitas mengevaluasi hasil yang dicapai. Idealnya, produk penelitian harus lolos kedua uji ini untuk dinyatakan berhasil dan siap untuk implementasi lebih luas. Misalnya, media pembelajaran interaktif berbasis video yang diuji di SD, menunjukkan rata-rata praktikalitas 92,94% dan efektivitas 84,16%, yang menunjukkan produk terbukti mudah digunakan dan berdampak positif pada hasil belajar siswa.

Dengan memahami bagaimana mengukur praktikalitas dan efektivitas secara sistematis, peneliti dapat mengambil keputusan berbasis data untuk menyempurnakan produk, meningkatkan adaptabilitas, dan melaporkan kontribusi inovatif secara ilmiah.

Langkah-Langkah Uji Praktikalitas

1. Menentukan Tujuan Uji Praktikalitas

- Untuk mengetahui apakah produk dapat digunakan dengan mudah, efisien, dan sesuai kebutuhan pengguna.
- Fokus pada aspek kemudahan penggunaan, kejelasan isi, waktu pelaksanaan, dan ketepatan fungsi.

2. Menentukan Subjek Uji Praktikalitas

- Biasanya melibatkan *calon pengguna langsung* (guru, siswa, dosen, atau praktisi).
- Jumlah responden disesuaikan dengan konteks: minimal 3–5 orang untuk uji praktikalitas awal; bisa lebih untuk generalisasi.

3. Menyusun Instrumen Uji Praktikalitas

Format instrumen berupa angket/kuesioner dengan skala Likert (1–5 atau 1–4).

Aspek yang biasanya diukur:

- Kemudahan penggunaan
- Kejelasan tampilan/instruksi
- Waktu penyelesaian
- kemanfaatan produk dalam konteks nyata
- Kepuasan pengguna terhadap produk

4. Pelaksanaan Uji Praktikalitas

Produk diuji langsung oleh responden dalam kondisi sesungguhnya atau simulasi terbimbing.

Peneliti mengamati atau mendampingi untuk mencatat respons spontan dan kendala teknis.

5. Analisis Data Praktikalitas

Data angket dianalisis secara deskriptif (mean, persentase).

Kriteria interpretasi:

81–100% = Sangat Praktis

61–80% = Praktis

41–60% = Cukup Praktis

< 40% = Tidak Praktis

Langkah-Langkah Uji Efektivitas

1. Merumuskan Tujuan Uji Efektivitas

- Untuk mengetahui dampak penggunaan produk terhadap pencapaian hasil belajar atau pemecahan masalah pengguna.
- Biasanya dilihat dari peningkatan skor pretest-posttest, perubahan perilaku, atau kinerja pengguna.

2. Menentukan Desain Uji Efektivitas

- Pretest–posttest one group design: kelompok diuji sebelum dan sesudah menggunakan produk.
- Quasi experiment: menggunakan kelompok eksperimen dan kontrol.
- Pemilihan desain disesuaikan dengan sumber daya dan fokus pengembangan.

3. Menentukan Subjek Uji Efektivitas

- Subjek adalah pengguna yang relevan: siswa, guru, mahasiswa, dll.
- Jumlah subjek minimal mengikuti kaidah statistik, misalnya minimal 30 orang untuk uji beda menggunakan uji *t*.

4. Menyusun Instrumen Pengukuran Efektivitas

- Bisa berupa tes hasil belajar, lembar observasi kinerja, atau rubrik penilaian.
- Instrumen harus tervalidasi terlebih dahulu agar hasilnya sah.

5. Pelaksanaan Uji Efektivitas

- Dilakukan setelah produk dipastikan valid dan praktis.
- Beri pelatihan ringan kepada pengguna agar memahami cara menggunakan produk dengan benar.

6. Analisis Data Efektivitas

- Gunakan analisis kuantitatif: uji t (dependent atau independent), gain score, atau uji non-parametrik.
- Efektivitas ditentukan berdasarkan signifikansi statistik dan/atau peningkatan skor yang bermakna.

Catatan Tambahan

- Uji praktikalitas biasanya dilakukan setelah validasi ahli dan uji coba terbatas, dan bisa berbarengan dengan uji coba luas.
- Uji efektivitas dilakukan setelah produk direvisi berdasarkan uji coba dan praktikalitas, agar data tidak bias karena produk masih cacat.

Contoh Pelaksanaan Uji Praktikalitas dan Efektivitas

Judul Penelitian: *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Wordwall untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Datar pada Siswa Kelas IV SD*

1. Pelaksanaan Uji Praktikalitas

a. Tujuan Uji Praktikalitas

Mengetahui tingkat kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, dan kelayakan operasional media Wordwall oleh guru dan siswa dalam konteks pembelajaran di kelas IV SD.

b. Subjek Uji Praktikalitas

Sebanyak 2 guru kelas IV dan 15 siswa SD Negeri 100801 Pasar Sempurna yang menjadi calon pengguna langsung dari media Wordwall.

c. Instrumen yang Digunakan

Angket praktikalitas dengan skala Likert 1–5, meliputi indikator:

- Kemudahan navigasi media
- Kejelasan perintah dan tampilan
- Kesesuaian materi dengan kurikulum
- Minat siswa saat menggunakan media
- Efisiensi waktu pembelajaran

d. Prosedur Pelaksanaan

- 1) Guru diberi pelatihan singkat menggunakan media Wordwall.
- 2) Guru mengimplementasikan media pada sesi pembelajaran matematika materi bangun datar.
- 3) Siswa menggunakan media secara langsung di perangkat masing-masing.
- 4) Setelah pembelajaran, guru dan siswa mengisi angket praktikalitas.

e. Hasil Uji Praktikalitas

Rata-rata skor dari guru: 89,5% (kategori sangat praktis).
Rata-rata skor dari siswa: 87,2% (kategori sangat praktis).
Respon kualitatif dari guru menunjukkan bahwa media mudah digunakan, sangat interaktif, dan menghemat waktu dalam evaluasi pembelajaran.

2. Pelaksanaan Uji Efektivitas

a. Tujuan Uji Efektivitas

Mengetahui sejauh mana media Wordwall efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep bangun datar pada siswa kelas IV.

b. Subjek Uji Efektivitas

Sebanyak 30 siswa kelas IV dibagi dalam dua kelompok:

- Kelompok eksperimen (menggunakan media Wordwall): 15 siswa
- Kelompok kontrol (pembelajaran konvensional): 15 siswa

c. Instrumen yang Digunakan

Tes hasil belajar berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 soal, yang telah divalidasi oleh ahli.

d. Prosedur Pelaksanaan

- 1) Kedua kelompok diberikan pretest sebelum pembelajaran.
- 2) Kelompok eksperimen belajar menggunakan media Wordwall, kelompok kontrol menggunakan metode ceramah.
- 3) Setelah pembelajaran selama 3 pertemuan, kedua kelompok diberikan posttest yang sama.
- 4) Data dianalisis menggunakan uji-t independent.

e. Hasil Uji Efektivitas

- Rata-rata nilai pretest kelompok eksperimen: 62,00
- Rata-rata nilai posttest kelompok eksperimen: 83,33
- Rata-rata nilai posttest kelompok kontrol: 74,00
- Hasil uji-t menunjukkan nilai sig. (2-tailed) = 0,003 < 0,05

Interpretasi: Ada perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Artinya, media Wordwall efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Kesimpulan

Media pembelajaran interaktif berbasis Wordwall yang dikembangkan terbukti:

- Sangat praktis, berdasarkan respon pengguna.

- Efektif, berdasarkan hasil uji statistik terhadap peningkatan hasil belajar siswa. 1. Instrumen Uji Praktikalitas dan Efektivitas

1. Instrumen Uji Praktikalitas

Nama Instrumen: Angket Praktikalitas Media Wordwall

Skala: Likert 1–5 Responden: Guru dan siswa

No	Aspek yang Dinilai	Pernyataan	Skor
1	Kemudahan penggunaan	Media ini mudah digunakan tanpa pendampingan.	1–5
2	Kesesuaian isi	Materi yang ditampilkan sesuai dengan kurikulum.	1–5
3	Tampilan visual	Tampilan media menarik dan mudah dibaca.	1–5
4	Efisiensi waktu	Media membantu menghemat waktu dalam pembelajaran.	1–5
5	Motivasi belajar	Media ini membuat saya lebih semangat belajar/mengajar.	1–5
6	Interaktivitas	Fitur media dapat merespon jawaban pengguna dengan baik.	1–5
7	Kejelasan instruksi	Petunjuk penggunaan media sangat jelas dan mudah dipahami.	1–5

Keterangan: 1 = Sangat tidak setuju, 2 = Tidak setuju, 3 = Cukup setuju, 4 = Setuju, 5 = Sangat setuju

2. Instrumen Uji Efektivitas

Nama Instrumen : Tes Hasil Belajar

Bentuk : Pilihan ganda (20 butir soal)

Aspek yang Dinilai:

- Pemahaman definisi bangun datar
- Identifikasi sifat-sifat bangun datar
- Penghitungan keliling dan luas
- Penerapan konsep dalam soal cerita

Contoh Soal:

Soal 1: Bangun datar yang memiliki empat sisi sama panjang dan empat sudut siku-siku disebut... A. Persegi panjang B. Persegi C. Jajar genjang D. Belah ketupat

Template Tabel Hasil Uji**1. Tabel Hasil Uji Praktikalitas**

Responden	Skor Total	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kategori
Guru 1	34	35	97,14%	Sangat Praktis
Guru 2	33	35	94,28%	Sangat Praktis
Siswa (rata-rata)	30,5	35	87,14%	Sangat Praktis

Interpretasi: Produk dinyatakan sangat praktis jika $> 81\%$.

2. Tabel Hasil Uji Efektivitas

Kelompok	Mean Pretest	Mean Posttest	Selisih	Keterangan
Eksperimen	62,00	83,33	+21,33	Meningkat
Kontrol	61,87	74,00	+12,13	Meningkat
Uji-t	Sig. (2-tailed) = 0,003 → Ada perbedaan signifikan			Efektif

1. Hasil Uji Praktikalitas

Uji praktikalitas dilakukan untuk mengetahui kelayakan penggunaan media Wordwall dari sisi pengguna, yakni guru dan siswa. Instrumen yang digunakan adalah angket dengan tujuh indikator utama. Hasil dari dua guru menunjukkan skor berturut-turut sebesar 97,14% dan 94,28%, yang termasuk kategori sangat praktis. Sementara itu, rerata skor dari 15 siswa adalah 87,14%. Temuan ini menunjukkan bahwa media Wordwall sangat mudah digunakan, tampilan menarik, dan memberikan motivasi kepada siswa dalam proses pembelajaran.

2. Hasil Uji Efektivitas

Untuk mengetahui efektivitas media dalam meningkatkan hasil belajar siswa, dilakukan uji pretest dan posttest terhadap dua

kelompok. Kelompok eksperimen menggunakan media Wordwall, sedangkan kelompok kontrol menggunakan metode konvensional. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata posttest kelompok eksperimen meningkat secara signifikan dari 62,00 menjadi 83,33, sementara kelompok kontrol meningkat dari 61,87 menjadi 74,00. Uji-t menunjukkan nilai signifikansi 0,003 ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa media Wordwall efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep bangun datar.

G. Finalisasi Produk dan Dokumentasi

Finalisasi produk merupakan tahapan penting dalam R&D yang menandai selesainya seluruh proses desain, validasi, uji coba, dan revisi produk. Pada tahap ini, peneliti melakukan serangkaian langkah akhir untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan telah mencapai bentuk terbaiknya, baik dari aspek isi, tampilan, maupun kelayakan implementasi. Finalisasi tidak hanya melibatkan penggabungan hasil revisi dari tahapan sebelumnya, tetapi juga penyempurnaan desain yang bersifat estetis, teknis, dan pedagogis (Nieveen & Folmer, 2013).

Produk dikatakan siap difinalisasi apabila telah melalui tahap validasi ahli, uji coba terbatas, uji lapangan luas, serta menunjukkan efektivitas dan praktikalitas dalam konteks penggunaannya. Peneliti perlu mengintegrasikan semua masukan dari hasil uji validitas dan uji coba ke dalam versi akhir produk. Misalnya, jika sebuah media pembelajaran menunjukkan hasil efektivitas tinggi tetapi tampilan visualnya kurang menarik, maka aspek desain grafis perlu disempurnakan agar daya tariknya meningkat. Dengan demikian, finalisasi produk menuntut kerja multidisipliner yang mencakup aspek isi, desain, bahasa, dan teknologi (Rahayu & Zulela, 2021).

Selain menyempurnakan isi dan tampilan produk, peneliti juga harus menyusun dokumentasi produk secara sistematis. Dokumentasi ini mencakup deskripsi pengembangan, spesifikasi

teknis produk, panduan penggunaan, serta catatan-catatan hasil evaluasi dan revisi. Dokumentasi yang baik berfungsi sebagai acuan bagi pengguna akhir, seperti guru, siswa, atau stakeholder pendidikan lainnya, dalam mengimplementasikan produk. Di sisi lain, dokumentasi juga menjadi bukti ilmiah atas proses dan hasil penelitian yang dapat dipertanggungjawabkan secara akademik (Plomp & Nieveen, 2013).

Dalam konteks R&D pendidikan, dokumentasi produk umumnya terdiri atas tiga bagian utama: (1) dokumen teknis yang menjelaskan spesifikasi dan fitur produk; (2) panduan implementasi yang berisi langkah-langkah penggunaan; dan (3) laporan pengembangan yang mencakup metodologi, data uji coba, dan hasil evaluasi. Format dokumentasi ini sebaiknya mengikuti standar publikasi ilmiah atau laporan institusional agar dapat diseminasi secara lebih luas, baik dalam forum akademik maupun kebijakan (Zainuddin, 2020).

Penting pula untuk mempertimbangkan aspek *intellectual property rights* (IPR) dalam proses finalisasi. Produk hasil pengembangan yang inovatif dan berpotensi luas digunakan, seperti aplikasi pembelajaran atau perangkat ajar digital, sebaiknya didaftarkan hak cipta atau patennya. Hal ini tidak hanya melindungi hak kekayaan intelektual peneliti, tetapi juga meningkatkan nilai keberlanjutan produk di masa depan (Putra, Siahaan, & Prayogi, 2022).

Langkah akhir dalam tahap finalisasi adalah menyusun laporan lengkap R&D. Laporan ini tidak hanya berisi uraian proses dan hasil penelitian, tetapi juga refleksi kritis terhadap kelebihan, kekurangan, dan potensi pengembangan lanjutan dari produk tersebut. Laporan ini biasanya digunakan sebagai bagian dari publikasi akademik (skripsi, tesis, atau artikel jurnal), dan karenanya perlu ditulis dengan gaya ilmiah yang sistematis, logis, dan berbasis data (Sugiyono, 2021).

Secara keseluruhan, finalisasi produk dan dokumentasi merupakan penanda puncak dari rangkaian kegiatan R&D. Tahap ini tidak boleh dianggap sekadar tahap akhir formalitas, tetapi harus dilihat sebagai proses penting untuk memastikan bahwa hasil pengembangan benar-benar siap diterapkan secara luas, dapat dipertanggungjawabkan secara akademik, dan memberikan kontribusi nyata bagi praktik pendidikan.

Bagian Empat

Ruang Lingkup R&D dalam Bidang Pendidikan

A. Jenis Produk

Produk yang dikembangkan dalam R&D di bidang pendidikan sangat bervariasi, tergantung pada tujuan, sasaran pengguna, serta konteks implementasi yang dituju. Di antara berbagai bentuk produk tersebut, empat jenis yang paling umum dikembangkan adalah media pembelajaran, model pembelajaran, modul ajar, dan instrumen penelitian atau evaluasi. Setiap jenis produk memiliki karakteristik pengembangan tersendiri, baik dalam aspek desain, komponen, maupun pendekatan validasi dan uji cobanya.

Media pembelajaran merupakan salah satu produk yang paling sering dikembangkan dalam R&D pendidikan. Media ini mencakup segala bentuk alat bantu visual, audio, maupun interaktif yang dirancang untuk memfasilitasi proses pembelajaran, baik dalam bentuk digital maupun non-digital. Pengembangan media seringkali bertujuan untuk meningkatkan motivasi, efektivitas, dan keterlibatan peserta didik dalam kegiatan belajar. Misalnya, media interaktif berbasis *Wordwall* atau *Kahoot* telah terbukti meningkatkan keterlibatan kognitif siswa secara signifikan (Sari & Rahmawati, 2020). Proses pengembangan media biasanya mencakup tahap analisis kebutuhan, desain visual, integrasi konten pembelajaran, hingga uji coba terhadap kelompok sasaran terbatas dan luas (Mahyuddin, 2018).

Model pembelajaran adalah desain konseptual yang menggambarkan struktur, prosedur, dan prinsip pembelajaran

tertentu yang dirancang untuk mencapai tujuan instruksional. Pengembangan model pembelajaran dilakukan apabila pendekatan yang ada belum memadai untuk menyelesaikan permasalahan belajar di kelas atau belum sesuai dengan karakteristik peserta didik. Model pembelajaran seperti Project-Based Learning, Problem-Based Learning, atau model hibrida yang dikembangkan berdasarkan hasil riset konteks lokal merupakan contoh nyata dari produk ini. R&D terhadap model tidak hanya menghasilkan perangkat konseptual, tetapi juga panduan implementasi serta bukti empiris efektivitasnya (Maydiantoro, 2021).

Sementara itu, modul ajar adalah bahan ajar yang dirancang secara sistematis dan mandiri untuk membantu peserta didik mencapai kompetensi tertentu. Modul ajar yang dikembangkan dalam R&D pendidikan biasanya mencakup komponen tujuan pembelajaran, materi, aktivitas, evaluasi, serta petunjuk bagi guru dan siswa. Modul dapat berbentuk cetak, digital, atau interaktif, dan dirancang untuk mendukung pembelajaran mandiri, terstruktur, atau diferensiasi. Modul yang dirancang berbasis literasi, numerasi, atau profil pelajar Pancasila kini banyak dikembangkan sebagai respons terhadap kurikulum nasional yang terus diperbaharui (Zainuddin, 2020).

Jenis produk keempat adalah instrumen penelitian dan evaluasi, yang mencakup alat pengukuran seperti angket, tes, lembar observasi, dan rubrik penilaian. Instrumen ini dikembangkan untuk mengukur variabel-variabel penting dalam pendidikan seperti motivasi, keterampilan berpikir kritis, atau hasil belajar. Pengembangan instrumen memerlukan proses validasi yang ketat, baik secara isi, konstruk, maupun empiris, agar hasil pengukuran yang dihasilkan dapat diandalkan dan sah (Kalkbrenner, 2021). Salah satu pendekatan yang sering digunakan dalam validasi isi adalah Delphi Method, yang melibatkan para ahli dalam proses penyempurnaan item secara iteratif (Pérez Rivas et al., 2023).

Selain keempat bentuk produk di atas, R&D juga mulai merambah pada inovasi berbasis teknologi dan budaya. Produk seperti e-portfolio siswa, platform LMS berbasis lokal, game edukatif berbasis kearifan lokal, hingga augmented reality mulai banyak dikembangkan dan disesuaikan dengan konteks Indonesia (Cheng et al., 2020; Falahat, 2024). Produk-produk ini tidak selalu masuk ke dalam klasifikasi klasik, tetapi tetap menuntut proses validasi, uji efektivitas, dan kelayakan seperti produk lainnya.

Perlu ditekankan bahwa pemilihan jenis produk yang akan dikembangkan dalam R&D harus berangkat dari permasalahan nyata yang dihadapi oleh peserta didik, guru, atau institusi pendidikan. Media hanyalah solusi jika permasalahannya adalah rendahnya keterlibatan belajar; modul tepat bila ditemukan kesenjangan bahan ajar; dan model layak dikembangkan jika pendekatan pengajaran yang ada terbukti tidak memadai. Dengan demikian, pengembangan produk dalam R&D pendidikan tidak boleh dipisahkan dari proses analisis kebutuhan yang mendalam.

Untuk memberikan gambaran yang lebih sistematis, berikut adalah perbandingan ringkas keempat jenis produk utama dalam R&D:

Tabel Komparasi Jenis Produk R&D

Jenis Produk	Tujuan Pengembangan	Format Produk	Komponen Utama	Contoh Produk
Media	Meningkatkan daya tarik dan interaksi pembelajaran	Visual, interaktif	Gambar, suara, animasi, teks	Media Wordwall, animasi IPA
Model	Mengarahkan proses belajar-mengajar	Konseptual	Sintaks, peran guru, strategi	Model PBL berbasis lokal
Modul	Menyediakan panduan belajar mandiri dan terstruktur	Cetak/digital	Tujuan, materi, evaluasi	Modul numerasi kelas IV SD
Instrumen	Mengukur capaian pembelajaran dan variabel pendidikan	Kuesioner, rubrik	Indikator, skala, validitas	Angket motivasi belajar siswa

Mahasiswa yang akan menyusun skripsi atau tesis berbasis R&D perlu mempertimbangkan beberapa aspek penting dalam menentukan jenis produk yang dikembangkan: (1) tingkat penguasaan teknis terhadap desain dan implementasi produk, (2) ketersediaan sumber daya dan waktu yang cukup untuk pengembangan dan validasi, serta (3) keterkaitan langsung antara produk yang dikembangkan dengan kebutuhan sasaran pengguna. Dengan perencanaan yang matang, mahasiswa dapat menghasilkan produk yang tidak hanya memenuhi standar ilmiah, tetapi juga memberikan manfaat nyata dalam praktik pendidikan.

B. Subjek Penelitian

Dalam R&D di bidang pendidikan, penetapan subjek merupakan elemen yang sangat menentukan arah, desain, dan bentuk produk yang akan dikembangkan. Subjek tidak hanya dipahami sebagai objek yang akan dikenai perlakuan, tetapi juga sebagai pengguna potensial yang akan berinteraksi langsung dengan produk hasil pengembangan. Oleh karena itu, pemilihan subjek harus disesuaikan dengan karakteristik kebutuhan pengguna akhir, konteks pendidikan, dan tujuan instruksional yang ingin dicapai.

Salah satu kelompok subjek yang sering menjadi sasaran pengembangan adalah siswa, baik pada jenjang pendidikan dasar, menengah, maupun atas. Pengembangan produk untuk siswa biasanya diarahkan untuk mengatasi kesulitan belajar, meningkatkan motivasi, memperkaya pengalaman belajar, atau mendukung pencapaian kompetensi tertentu. Misalnya, pengembangan media pembelajaran berbasis permainan untuk siswa SD terbukti dapat meningkatkan keterlibatan aktif dan hasil belajar siswa secara signifikan (Siregar & Ningsih, 2021). Dalam kasus ini, keterlibatan siswa tidak hanya sebagai responden uji coba, tetapi juga sebagai sumber data empirik untuk menyempurnakan desain produk.

Guru juga menjadi subjek yang sangat penting dalam konteks R&D pendidikan. Banyak pengembangan modul, model, atau instrumen yang ditujukan untuk meningkatkan kompetensi pedagogik dan profesional guru. Produk-produk yang dikembangkan untuk guru biasanya berbentuk panduan pembelajaran, perangkat evaluasi, atau model pelatihan berbasis kebutuhan. Dalam banyak studi, keterlibatan guru sebagai partisipan aktif dalam proses pengembangan dapat meningkatkan keberterimaan produk dan relevansi implementasinya di lapangan (Putra & Hasanah, 2020). Guru tidak hanya bertindak sebagai pengguna akhir, tetapi juga sebagai mitra dalam proses validasi dan revisi produk.

Mahasiswa merupakan subjek yang kerap digunakan dalam pengembangan produk pembelajaran di jenjang pendidikan tinggi. Produk yang dikembangkan untuk mahasiswa dapat berupa e-modul, LMS, video interaktif, atau perangkat asesmen berbasis kompetensi. Subjek mahasiswa seringkali dipilih karena kemudahan dalam akses data, kematangan kognitif, dan kemauan terlibat aktif dalam proses evaluasi produk. Penelitian yang melibatkan mahasiswa juga lazim dilakukan dalam mata kuliah berbasis proyek (project-based), pembelajaran berbasis masalah (PBL), atau hybrid learning (Yuliana & Hafsari, 2023).

Kelompok subjek lain yang penting namun sering kurang diperhatikan adalah dosen. Pengembangan produk bagi dosen mencakup rancangan kurikulum mikro, sistem evaluasi berbasis portofolio, atau platform manajemen pembelajaran. Dosen sebagai subjek R&D sering terlibat dalam program pengembangan profesional, seperti pelatihan implementasi kurikulum baru, pembuatan modul digital, atau pengembangan model penilaian autentik. Ketika produk R&D dirancang untuk mendukung kualitas pengajaran dosen, maka orientasi pengembangan lebih menekankan pada efisiensi, efektivitas instruksional, serta kompatibilitas teknologi (Sari & Setiawan, 2021).

Dalam banyak studi, subjek pengembangan tidak berdiri sendiri, melainkan saling berkaitan. Sebagai contoh, pengembangan model pembelajaran yang dirancang untuk guru pada akhirnya akan berdampak pada siswa sebagai penerima manfaat akhir. Demikian pula, produk yang dirancang untuk dosen akan memengaruhi pengalaman belajar mahasiswa. Oleh karena itu, peneliti R&D perlu memahami alur interdependensi antara aktor-aktor pendidikan tersebut, sehingga produk yang dikembangkan dapat menjawab kebutuhan secara menyeluruh dan lintas level pendidikan (Branch, 2009).

Pemilihan subjek dalam R&D juga berdampak pada teknik validasi, pendekatan uji efektivitas, serta desain evaluasi praktikalitas. Misalnya, jika subjek adalah siswa SD, maka pendekatan uji coba harus mempertimbangkan tingkat perkembangan kognitif dan emosi. Sebaliknya, jika subjek adalah dosen, maka validasi produk bisa melibatkan pendekatan reflektif dan peer review. Maka dari itu, kesesuaian antara karakteristik subjek dengan metode pengembangan merupakan prasyarat agar hasil penelitian dapat diterapkan secara optimal.

Dengan demikian, pemahaman yang mendalam terhadap karakteristik subjek R&D akan membantu peneliti untuk memilih strategi pengembangan, validasi, dan evaluasi yang tepat. Kejelian dalam menentukan subjek juga berkontribusi terhadap peningkatan daya guna produk yang dihasilkan serta relevansi aplikatifnya dalam konteks pendidikan nyata.

Tabel Klasifikasi Subjek R&D di Bidang Pendidikan

Subjek	Karakteristik Umum	Jenis Produk yang Relevan	Aspek yang Diuji	Contoh Konteks Implementasi
Siswa	Peserta didik SD, SMP, SMA; usia berkembang; variasi gaya belajar	Media pembelajaran, modul ajar, permainan edukatif	Daya tarik, efektivitas belajar, keterlibatan	Kelas reguler, remedial, inklusi

Guru	Praktisi lapangan; pengalaman mengajar; kebutuhan pengembangan profesi	Model pembelajaran, instrumen asesmen, panduan pembelajaran	Kelayakan, kemudahan implementasi, keberterimaan	Pelatihan guru, MGMP, pengimbasan kurikulum
Mahasiswa	Dewasa awal; terbiasa dengan teknologi; otonomi belajar lebih tinggi	LMS, e-modul, media interaktif, model PBL	Efektivitas, kepraktisan, pengaruh motivasional	Perkuliahhan reguler, kelas daring, praktikum
Dosen	Perancang pembelajaran; aktor pendidikan tinggi	Sistem evaluasi, modul mikro teaching, kurikulum mikro	Efisiensi, daya guna, kompatibilitas instruksional	Workshop dosen, pengembangan program studi

Visual ini dapat membantu pembaca:

- Membandingkan karakteristik dan kebutuhan masing-masing subjek
- Menyesuaikan jenis produk dan pendekatan pengembangan
- Memetakan konteks validasi dan implementasi secara lebih tepat

C. Konteks Implementasi

Konteks implementasi merupakan salah satu aspek utama yang menentukan arah dan keberhasilan R&D di bidang pendidikan. Setiap produk R&D dikembangkan untuk digunakan dalam lingkungan tertentu, dan oleh karena itu konteks tempat produk tersebut diimplementasikan harus dirancang sejak awal. Implementasi yang tepat akan memberikan data yang sah terkait kepraktisan, efektivitas, dan keberterimaan produk oleh pengguna akhir (Gall et al., 2003). Dalam R&D, tiga konteks yang paling umum dijadikan tempat implementasi adalah sekolah, kampus,

dan komunitas, disertai dengan konteks tambahan yang kini mulai berkembang, yakni industri dan dunia kerja (IDUKA).

Sekolah merupakan konteks implementasi yang paling dominan dalam R&D, terutama pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Produk-produk yang diujicobakan di sekolah biasanya berupa media pembelajaran, modul ajar, atau instrumen asesmen. Penelitian dalam konteks sekolah melibatkan guru, siswa, kepala sekolah, dan kadang juga orang tua. Salah satu tantangan dalam implementasi produk di sekolah adalah keterbatasan waktu pembelajaran formal dan kebijakan internal yang ketat. Oleh sebab itu, pengembangan produk untuk sekolah harus mempertimbangkan kesesuaian dengan kurikulum, alokasi waktu pembelajaran, dan kemampuan siswa (Putri, Kurniawan, & Hidayati, 2022).

Kampus sebagai konteks implementasi menargetkan civitas akademika perguruan tinggi, baik dosen maupun mahasiswa. Produk yang dikembangkan dalam konteks ini mencakup LMS berbasis lokal, sistem penilaian digital, model pembelajaran berbasis proyek, atau media ajar berbasis TPACK. Kampus memberikan keleluasaan dalam hal teknologi, eksperimentasi pedagogis, serta otonomi kurikulum. Namun demikian, karakter mahasiswa sebagai pengguna memiliki standar kualitas dan ekspektasi yang lebih tinggi, sehingga uji coba produk perlu didesain dengan pendekatan partisipatif dan reflektif (Sari & Kurniasih, 2021).

Komunitas menjadi konteks yang semakin penting dalam R&D, khususnya pada program pengabdian, pendidikan alternatif, atau berbasis budaya lokal. Komunitas dapat berupa kelompok belajar masyarakat, pesantren, komunitas parenting, atau kelompok profesi. Produk yang dikembangkan di sini sering berhubungan dengan penguatan literasi, nilai karakter, keterampilan hidup, atau pelestarian budaya. Dalam konteks ini, pendekatan place-based menjadi sangat relevan, di mana desain

produk menyesuaikan nilai, tradisi, dan tantangan lokal yang khas (Maulana, 2020). Hal ini menciptakan ruang inovasi pendidikan yang berbasis kebutuhan nyata masyarakat.

Selain itu, konteks IDUKA (Industri dan Dunia Kerja) juga mulai diperhitungkan dalam R&D, terutama dalam pendidikan vokasi dan pelatihan keterampilan teknis. Produk R&D pada konteks ini mencakup modul pelatihan berbasis kompetensi, simulasi digital lingkungan kerja, hingga alat asesmen untuk sertifikasi. Karakteristik IDUKA menuntut produk yang sesuai standar SKKNI dan KKKNI, serta mampu menjembatani kesenjangan antara pembelajaran dan dunia kerja (Wibowo & Haryanto, 2021).

Meskipun banyak R&D telah menghasilkan produk yang unggul secara konseptual, tidak sedikit pula yang gagal diimplementasikan karena mengabaikan karakteristik konteks pengguna. Produk yang dirancang hanya untuk memenuhi standar akademik, tanpa mempertimbangkan kenyataan lapangan, akan sulit diterima dan berdaya guna. Oleh sebab itu, peneliti perlu menempatkan konteks implementasi sebagai parameter penting sejak awal pengembangan, bukan sekadar tempat uji coba akhir.

Pemilihan konteks implementasi juga berdampak langsung pada metode validasi dan evaluasi produk. Misalnya, uji efektivitas di sekolah lebih cocok dengan desain kuasi-eksperimen; di kampus dengan pendekatan reflektif atau FGD; di komunitas dengan evaluasi partisipatif; dan di IDUKA dengan penilaian berbasis performa dan kompetensi. Pemahaman akan hal ini akan membantu peneliti memilih strategi pengembangan dan evaluasi yang tepat dan kontekstual.

Tabel Karakteristik dan Kebutuhan Konteks Implementasi R&D

Konteks	Ciri Umum	Jenis Produk	Tantangan Implementasi	Keterlibatan Aktor Lokal
Sekolah	Terstruktur, kurikulum	Media, modul, instrumen	Keterbatasan waktu & kebijakan	Guru, kepala sekolah, wali kelas

	tetap, waktu terbatas			
Kampus	Fleksibel, otonomi tinggi, teknologi tersedia	LMS, e-modul, model pembelajaran	Ekspektasi tinggi, variasi respons	Dosen, koordinator prodi, tim pengembang
Komunitas	Nonformal, adaptif, berbasis sosial-kultural	Panduan parenting, literasi lokal	Partisipasi rendah, heterogenitas	Tokoh masyarakat, fasilitator lokal, relawan
Industri/IDUKA	Berbasis standar kompetensi kerja, target produktivitas	Simulasi kerja, modul pelatihan	Sinkronisasi dengan kebutuhan industri	Instruktur, manajer HRD, asesor sertifikasi

D. Posisi R&D

Penelitian dan pengembangan (R&D) dalam bidang pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam mendorong lahirnya inovasi yang bersifat aplikatif dan teruji. R&D tidak hanya berfungsi untuk menghasilkan produk, tetapi juga sebagai mekanisme ilmiah yang menjembatani antara teori dan praktik di lapangan. Melalui pendekatan R&D, ide-ide konseptual dapat diterjemahkan menjadi solusi nyata yang menjawab permasalahan aktual dalam proses belajar-mengajar, pengelolaan pendidikan, dan penguatan kapasitas sumber daya manusia.

Dalam spektrum inovasi pendidikan, posisi R&D terletak pada wilayah translasional—yaitu mengalihkan hasil penelitian dasar dan terapan ke dalam bentuk produk yang dapat digunakan secara langsung oleh pengguna. Misalnya, gagasan tentang *higher order thinking skills* (HOTS) yang semula hanya menjadi konsep teoretis, melalui pendekatan R&D dapat diwujudkan dalam bentuk modul ajar berbasis masalah, rubrik asesmen berpikir kritis, atau platform digital HOTS-oriented. Proses ini memungkinkan terjadinya perbaikan berkelanjutan dalam sistem pendidikan,

dengan dukungan data empiris dari proses validasi dan uji coba produk (Plomp & Nieveen, 2013).

R&D memiliki karakter khusus dibanding pendekatan riset lainnya karena berorientasi pada *intervensi*, bukan sekadar observasi. Peneliti tidak hanya mengkaji fenomena, tetapi juga menciptakan sesuatu yang dapat mengubah kondisi eksisting. Oleh karena itu, pendekatan ini sangat sesuai digunakan dalam konteks inovasi pembelajaran, pengembangan kurikulum, peningkatan profesionalisme guru, hingga penguatan sistem evaluasi. Sejumlah studi menunjukkan bahwa produk hasil R&D yang diimplementasikan secara kontekstual mampu meningkatkan mutu proses dan hasil pendidikan secara signifikan (Nieveen & Folmer, 2013).

Lebih dari sekadar menciptakan produk, pendekatan R&D mendorong peneliti untuk berperan sebagai inovator yang reflektif dan kolaboratif. Dalam setiap tahapannya, dari analisis kebutuhan hingga finalisasi produk, peneliti diajak untuk berdialog secara langsung dengan pengguna lapangan—guru, siswa, dosen, komunitas—sehingga menghasilkan inovasi yang bukan hanya teoretis, tetapi juga bermakna secara praktis. Hal ini sejalan dengan pandangan McKenney dan Reeves (2012), yang menekankan bahwa *“educational design research is both an engine for innovation and a method for understanding how and why innovations work in real contexts.”*

Posisi R&D dalam inovasi pendidikan juga dapat dilihat secara konkret dalam kebijakan nasional di Indonesia. Misalnya, Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) yang dikembangkan oleh Kemendikbudristek merupakan hasil dari proses R&D berbasis kebutuhan sistem evaluasi pendidikan yang lebih autentik dan transformatif. AKM dirancang untuk mengukur kemampuan literasi membaca dan numerasi siswa, dan telah melalui proses desain, uji coba terbatas, validasi pakar, hingga uji kelayakan skala nasional (Arifin, 2022). Demikian pula, Platform Merdeka Mengajar (PMM) adalah contoh produk berbasis R&D yang menyatukan

kebutuhan guru terhadap konten ajar, pelatihan mandiri, serta asesmen formatif dalam satu sistem digital yang terus dikembangkan melalui feedback pengguna.

Kehadiran produk-produk ini menegaskan bahwa pendekatan R&D bukan hanya metode penelitian, melainkan juga alat kebijakan untuk membentuk ekosistem pendidikan yang berbasis bukti dan kebutuhan lapangan. Produk yang berhasil dalam skala nasional umumnya merupakan hasil dari proses desain edukatif yang berulang, kolaboratif, dan berbasis evaluasi data lapangan.

Di sisi lain, posisi R&D dalam inovasi pendidikan juga menuntut tanggung jawab etis dan akademik yang tinggi. Produk yang dikembangkan tidak boleh hanya bermanfaat secara lokal dan sesaat, tetapi juga memiliki potensi replikasi dan adaptasi dalam konteks yang lebih luas. Oleh karena itu, penting bagi peneliti untuk mendokumentasikan proses pengembangan secara sistematis, melaporkan hasil dengan transparan, serta membuka ruang evaluasi dari berbagai pihak (Zainuddin, 2020).

Dengan demikian, posisi R&D dalam inovasi pendidikan tidak sekadar sebagai metode pengembangan produk, melainkan sebagai instrumen transformasi pendidikan yang berbasis bukti, kolaborasi, dan keberlanjutan. Pendekatan ini memberikan kontribusi konkret terhadap peningkatan kualitas pendidikan dengan menempatkan kebutuhan nyata di lapangan sebagai pusat inovasi.

E. Ide Produk Skripsi/Tesis

R&D merupakan pendekatan yang sangat potensial bagi mahasiswa dalam menyusun skripsi atau tesis, terutama karena menghasilkan produk konkret yang dapat diimplementasikan dan dinilai langsung manfaatnya. Melalui pendekatan ini, mahasiswa tidak hanya menghasilkan karya ilmiah, tetapi juga menciptakan solusi pendidikan berbasis kebutuhan nyata. Namun, salah satu

tantangan yang sering dihadapi mahasiswa adalah bagaimana menemukan ide produk pengembangan yang relevan, layak, dan sesuai kapasitas.

Ide produk R&D dapat muncul dari berbagai sumber, seperti masalah yang ditemukan saat PPL/KKN, observasi praktik pembelajaran, wawancara dengan guru atau dosen, atau kajian kurikulum yang menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan kompetensi dan ketersediaan perangkat ajar. Oleh karena itu, langkah awal yang perlu dilakukan mahasiswa adalah melakukan analisis kebutuhan yang cermat dan refleksi terhadap konteks pembelajaran yang ingin dikembangkan (Altschuld & Kumar, 2010).

Secara umum, mahasiswa dapat mengembangkan empat jenis produk utama: media pembelajaran, modul ajar, model pembelajaran, dan instrumen evaluasi. Setiap jenis produk ini dapat dikembangkan untuk berbagai jenjang pendidikan (PAUD, SD, SMP, SMA, PT) dan disesuaikan dengan karakteristik peserta didik serta kebutuhan kurikulum. Misalnya, mahasiswa program studi Pendidikan Biologi dapat mengembangkan media visual berbasis augmented reality untuk topik ekosistem di SMP, sedangkan mahasiswa Pendidikan Bahasa Inggris dapat merancang modul reading comprehension berbasis scaffolding untuk siswa SMA (Yuliana & Hafsari, 2023).

Beberapa ide inovasi yang berkembang saat ini juga mencerminkan respons terhadap dinamika kurikulum dan tantangan pendidikan abad ke-21. Pengembangan e-modul berbasis literasi numerasi, media berbasis Wordwall atau Canva Education, perangkat ajar berbasis HOTS, hingga instrumen asesmen digital menggunakan Google Form atau Quizizz merupakan contoh-contoh ide yang sangat relevan untuk dijadikan topik skripsi atau tesis. Produk semacam ini tidak hanya mudah diakses oleh pengguna, tetapi juga dapat diuji secara empiris efektivitas dan kepraktisannya di kelas (Wati, Aqodiah, & Mappanyompa, 2024).

Dalam konteks program studi tertentu, produk pengembangan juga dapat difokuskan pada aspek karakter dan nilai. Mahasiswa Pendidikan Agama Islam dapat mengembangkan modul akhlak berbasis kisah Qur'ani, sementara mahasiswa PGSD dapat menyusun permainan edukatif berbasis budaya lokal untuk pembelajaran tematik kelas rendah. Produk-produk seperti ini mencerminkan keberpihakan pada konteks lokal dan keberlanjutan budaya, yang menjadi bagian penting dalam inovasi pendidikan berbasis nilai (Maulana, 2020).

Untuk mempermudah mahasiswa memilih ide produk, berikut ini disajikan klasifikasi ide dan inovasi produk berdasarkan jenis, jenjang pendidikan, dan bentuk inovasi.

Tabel Contoh Ide dan Inovasi Produk untuk Skripsi/Tesis Mahasiswa

Jenis Produk	Contoh Ide	Jenjang Pendidikan	Karakter Inovasi
Media Pembelajaran	Game edukatif berbasis Wordwall untuk matematika SD	SD	Interaktif, berbasis TIK
Modul Ajar	Modul literasi digital berbasis HOTS untuk siswa SMA	SMA	Literasi digital, keterampilan berpikir
Model Pembelajaran	Model pembelajaran berbasis proyek kearifan lokal	SMP	Kontekstual, partisipatif
Instrumen Evaluasi	Angket motivasi belajar IPA berbasis Google Form	SMP	Digital, cepat analisis
Produk Nonformal	Panduan parenting berbasis nilai Islam untuk komunitas	Komunitas	Nilai spiritual, budaya lokal
LMS Mini	Desain platform LMS lokal untuk kelas mikro teaching	Perguruan Tinggi	Mandiri, digital, praktis

Mahasiswa juga disarankan untuk mempertimbangkan tingkat kompleksitas dan kelayakan ide produk. Produk yang terlalu kompleks dalam waktu singkat akan menyulitkan pada tahap uji coba dan validasi. Oleh sebab itu, pilihan ide harus mempertimbangkan keterbatasan waktu, kemampuan teknis, dan

akses terhadap subjek. Konsultasi intensif dengan dosen pembimbing dan pengguna lapangan seperti guru/dosen juga sangat membantu untuk menyempurnakan desain awal.

Dengan memilih ide produk yang tepat, mahasiswa tidak hanya akan berhasil dalam menyusun tugas akhir, tetapi juga berkontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas pendidikan di lapangan. R&D dalam bentuk skripsi atau tesis juga dapat menjadi batu loncatan menuju publikasi ilmiah maupun pengembangan inovasi lebih lanjut pasca-kampus. Bagi banyak mahasiswa tingkat akhir, salah satu kendala utama dalam menyusun skripsi atau tesis adalah kebingungan dalam memilih metode penelitian yang sesuai dengan topik dan konteks lapangan. Sebagian merasa ragu menggunakan pendekatan kuantitatif karena keterbatasan dalam penguasaan statistik, sementara pendekatan kualitatif dirasa terlalu terbuka dan menuntut kedalaman interpretasi. Di tengah dilema tersebut, pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D) dapat menjadi solusi alternatif yang adaptif dan fleksibel.

R&D memberikan ruang bagi mahasiswa untuk menggabungkan kekuatan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dalam satu kerangka metodologis yang utuh. Tahap awal pengembangan sering melibatkan analisis kebutuhan berbasis kualitatif, misalnya melalui wawancara, observasi kelas, atau studi dokumen. Sementara pada tahap uji coba produk, mahasiswa dapat menggunakan desain kuasi-eksperimen atau pretest-posttest untuk mengukur efektivitas produk secara kuantitatif (Sugiyono, 2021). Dengan demikian, mahasiswa tidak dipaksa memilih salah satu pendekatan secara eksklusif, melainkan dapat memadukan keduanya secara fungsional.

Selain itu, pendekatan R&D juga menawarkan struktur tahapan yang jelas dan sistematis, yang sangat membantu mahasiswa dalam menyusun kerangka skripsi atau tesis. Tahapan seperti analisis kebutuhan, desain produk, validasi ahli, uji coba terbatas, uji efektifitas, dan revisi akhir memberikan arah yang

konkret dalam pelaksanaan penelitian. Alur ini memudahkan mahasiswa untuk menyusun bab-bab secara logis, dan lebih mudah dalam konsultasi dengan pembimbing karena telah mengikuti pola pengembangan yang baku.

Dari sisi keterlibatan emosional dan akademik, R&D mendorong mahasiswa untuk terlibat aktif dalam proses inovasi pendidikan, bukan hanya sebagai peneliti yang mengamati, tetapi juga sebagai perancang solusi. Mahasiswa didorong untuk peka terhadap masalah lapangan, mendesain produk berbasis kebutuhan pengguna, serta bertanggung jawab mengujinya secara ilmiah. Hal ini menjadikan pengalaman penelitian lebih bermakna dan berkontribusi nyata bagi dunia pendidikan.

Dalam konteks kampus yang sedang mengintegrasikan *outcome-based education* dan *project-based learning*, R&D sangat sesuai dijadikan alternatif utama. Terlebih lagi, produk hasil R&D dapat dijadikan portofolio akademik dan profesional, yang dapat ditunjukkan dalam seleksi beasiswa, program pascasarjana, maupun rekrutmen kerja.

Dengan segala kelebihanannya, R&D bukan hanya menjadi metode penelitian, tetapi juga menjadi wadah pelatihan kepemimpinan akademik dan inovasi edukatif bagi mahasiswa. Bagi mereka yang merasa tidak cukup percaya diri dengan penelitian kuantitatif murni atau kualitatif naratif, pendekatan R&D memberikan jalur tengah yang terstruktur, terukur, dan tetap kontekstual.

Di era disrupsi digital saat ini, inovasi dalam bidang pendidikan semakin didorong oleh kehadiran teknologi adaptif dan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI). Mahasiswa yang menyusun skripsi atau tesis dengan pendekatan R&D dapat menjadikan pemanfaatan teknologi berbasis AI sebagai salah satu arah pengembangan produk yang relevan dan futuristik. Produk seperti chatbot edukasi, kuis adaptif berbasis algoritma pembelajaran, atau aplikasi pendamping belajar berbasis

rekomendasi otomatis menjadi topik yang semakin banyak dikaji di tingkat sarjana maupun pascasarjana (Rizaldi & Nurhaliza, 2023).

Salah satu keunggulan dari produk berbasis AI adalah kemampuannya untuk menyesuaikan konten atau umpan balik sesuai dengan karakteristik pengguna. Misalnya, chatbot edukatif berbasis WhatsApp atau Telegram dapat dirancang untuk memberikan penjelasan materi pelajaran secara bertahap berdasarkan respons pengguna. Mahasiswa dapat mengembangkan alur dialog berbasis konten pembelajaran dan menguji sejauh mana chatbot tersebut dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa. Selain itu, sistem rekomendasi dalam aplikasi belajar dapat dikembangkan untuk memberikan soal-soal dengan tingkat kesulitan bertahap berdasarkan skor pengguna sebelumnya, menjadikan proses belajar lebih personal dan responsif (Kurniawan & Amelia, 2022).

Produk semacam ini juga relevan dengan prinsip pembelajaran berbasis data (*data-driven learning*) dan diferensiasi pembelajaran yang kini diadopsi dalam Kurikulum Merdeka. Mahasiswa tidak hanya melakukan inovasi teknologis, tetapi juga menjawab kebutuhan pedagogis yang lebih adaptif terhadap perbedaan kemampuan dan gaya belajar peserta didik. Produk R&D berbasis teknologi seperti ini juga memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut menjadi startup edukasi, aplikasi mobile, atau bahkan kontribusi terhadap ekosistem pendidikan digital nasional.

Namun, perlu diingat bahwa pengembangan produk berbasis AI menuntut perencanaan yang lebih matang dari sisi teknis maupun etis. Mahasiswa perlu mempertimbangkan keterbatasan akses teknologi di sekolah sasaran, kejelasan logika program (*flowchart*), serta aspek keamanan dan privasi data pengguna. Oleh karena itu, kolaborasi dengan mahasiswa dari jurusan teknik informatika atau teknologi pendidikan seringkali dibutuhkan agar pengembangan produk dapat berjalan dengan optimal.

Dengan memanfaatkan potensi AI dan teknologi adaptif, mahasiswa dapat menghasilkan produk skripsi/tesis yang tidak hanya kontekstual secara pedagogis, tetapi juga inovatif secara teknologi. Produk-produk semacam ini sangat relevan bagi mahasiswa yang memiliki minat dalam bidang literasi digital, teknologi pendidikan, atau integrasi TIK dalam pembelajaran.

Bagian Lima

Menyusun Proposal R&D

A. Sistematika Proposal

Proposal penelitian merupakan dokumen akademik yang dirancang untuk menjelaskan secara rinci rencana pelaksanaan riset dan pengembangan. Dalam konteks R&D (R&D), proposal bukan hanya memuat kerangka berpikir ilmiah, tetapi juga menggambarkan proses perancangan, pembuatan, dan evaluasi produk yang akan dikembangkan. Proposal semacam ini bertujuan untuk menunjukkan bahwa peneliti memahami konteks masalah, memiliki solusi berbasis teori, dan telah merancang langkah-langkah yang sistematis untuk menghasilkan produk yang valid, praktis, dan memberi dampak pada pengguna sasaran.

McKenney dan Reeves (2018) menjelaskan bahwa dalam penelitian desain (*design-based research*), struktur proposal harus mampu memperlihatkan keterkaitan erat antara masalah nyata di lapangan, intervensi yang dirancang, dan proses evaluasi untuk perbaikan. Hal serupa ditegaskan oleh Peffers et al. (2007) yang menyarankan enam tahapan sistematis dalam R&D: identifikasi masalah, definisi tujuan solusi, desain dan pengembangan, demonstrasi, evaluasi, dan komunikasi hasil. Maka, sistematika proposal penelitian R&D harus dirancang untuk mencerminkan alur tersebut secara utuh.

Struktur umum proposal R&D biasanya meliputi komponen-komponen utama berikut:

1. Halaman Sampul dan Lembar Pengesahan

Berisi identitas penelitian, seperti judul, nama peneliti, lembaga, dan tahun. Lembar pengesahan diperlukan untuk menunjukkan otorisasi dari pembimbing atau institusi terkait.

2. Abstrak

Merupakan ringkasan dari seluruh isi proposal, yang mencakup latar belakang, tujuan pengembangan, model R&D yang digunakan, metode evaluasi produk, serta luaran yang diharapkan.

3. Bab I Pendahuluan

Bagian ini menyajikan latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian. Di sinilah peneliti menjelaskan kebutuhan pengembangan berdasarkan data empiris maupun tinjauan literatur.

4. Bab II Kajian Teori dan Penelitian Terdahulu

Menyajikan landasan teoritis dari topik yang dikaji serta hasil-hasil penelitian sebelumnya yang relevan. Kajian ini berguna untuk merumuskan spesifikasi produk awal serta pembenaran teoretik terhadap desain produk.

5. Bab III Metode Penelitian dan Model Pengembangan

Menjelaskan pendekatan penelitian, model pengembangan yang digunakan (misalnya ADDIE, 4D, Borg & Gall, Plomp, Dick & Carey), teknik pengumpulan data, subjek penelitian, prosedur uji validitas, kepraktisan, dan keefektifan produk, serta teknik analisis data yang digunakan.

6. Bab IV Desain Produk

Memuat gambaran awal produk yang dikembangkan, baik secara konseptual maupun teknis. Penjelasan desain awal ini juga dapat dilengkapi dengan diagram alur, prototype, storyboard, atau spesifikasi komponen produk.

7. Jadwal dan Rencana Kegiatan

Biasanya disajikan dalam bentuk tabel atau bagan Gantt yang menjelaskan tahapan pelaksanaan penelitian berikut dengan estimasi waktu. Jadwal ini diperlukan agar pembaca memahami alur waktu dan perencanaan kegiatan secara realistis.

8. Daftar Pustaka

Berisi sumber-sumber ilmiah yang digunakan, seperti buku, artikel jurnal, dan laporan penelitian, yang disusun menurut gaya sitasi tertentu, seperti APA edisi ke-7.

9. Lampiran

Berisi dokumen pendukung seperti instrumen penelitian (angket, pedoman wawancara, lembar validasi), gambar rancangan produk, lembar kerja, atau dokumen administratif lainnya.

Sudheesh et al. (2016) menekankan bahwa proposal yang baik harus menyajikan kerangka logis dari masalah hingga solusi, serta menggambarkan prosedur pengujian produk secara eksplisit. Sementara itu, T. Plomp dan N. Nieveen (2013) menambahkan bahwa peneliti pengembangan dituntut untuk menyajikan desain yang bukan hanya inovatif, tetapi juga bisa direplikasi dan dievaluasi secara ilmiah.

Dengan mengikuti sistematika ini, mahasiswa dan peneliti tidak hanya dituntut untuk memahami langkah-langkah R&D secara teoritis, tetapi juga mampu menuangkannya dalam bentuk proposal yang dapat dievaluasi dan diimplementasikan dengan efektif. Sistematika ini membantu menjaga kohesivitas logika dan konsistensi antara tiap komponen, sehingga proposal tidak bersifat fragmentaris atau terpisah-pisah antar bagian.

Meskipun telah ada struktur umum yang lazim digunakan dalam penulisan proposal R&D, penting untuk disadari bahwa sistematika tersebut memiliki derajat fleksibilitas yang cukup

tinggi, tergantung pada kebijakan institusi, jenjang pendidikan, dan pendekatan model R&D yang diadopsi. Tidak semua lembaga pendidikan tinggi menerapkan format baku yang sama dalam penulisan proposal, khususnya dalam hal penamaan bab, urutan sistematika, atau kelengkapan komponen pendukung.

Sebagai contoh, di beberapa program studi jenjang sarjana, bagian Desain Produk sering kali tidak dibuat sebagai bab tersendiri, melainkan disatukan ke dalam bagian Metodologi atau bahkan dijadikan bagian dari Lampiran. Sebaliknya, pada program magister atau doktoral, bagian desain ini dipisahkan dan dijabarkan secara lebih rinci karena dituntut untuk mencerminkan kontribusi inovatif dan keunikan rancangan dari peneliti.

Lebih lanjut, perbedaan sistematika juga dapat ditemukan dalam penempatan kajian pustaka. Sebagian institusi memasukkannya ke dalam bab tersendiri, sementara yang lain menyatukannya dengan pendahuluan untuk membentuk satu narasi utuh mengenai latar belakang konseptual. Variasi semacam ini tetap dapat diterima secara akademik selama penyusun proposal mampu menjaga kesinambungan logika dan kelengkapan unsur penting dalam R&D: mulai dari analisis kebutuhan, perumusan tujuan, desain produk, hingga uji validitas dan evaluasi produk.

Dalam konteks tersebut, Plomp dan Nieveen (2013) menekankan pentingnya fleksibilitas metodologis dalam R&D. Rigiditas format sebaiknya tidak menjadi penghambat inovasi dalam pengembangan desain riset. Asalkan tetap mengacu pada prinsip sistematis, transparan, dan berorientasi produk, maka variasi format sistematika justru dapat menjadi cermin adaptabilitas terhadap konteks penelitian dan karakteristik pengguna akhir.

Oleh karena itu, peneliti dianjurkan untuk memahami pedoman penulisan proposal yang berlaku di institusinya, berdiskusi secara aktif dengan dosen pembimbing, serta tetap

berpijak pada prinsip-prinsip keilmuan yang dapat dipertanggungjawabkan. Struktur proposal harus menjadi alat bantu untuk menyampaikan ide, bukan menjadi penghalang fleksibilitas dalam penyusunan riset yang kontekstual dan aplikatif.

Baik tabel perbandingan sistematika proposal R&D berdasarkan tiga model pengembangan yang umum digunakan, yaitu Borg & Gall, ADDIE, dan 4D Model. Tabel ini memuat struktur proposal yang disesuaikan dengan tahapan khas dari masing-masing model. Ini akan sangat membantu mahasiswa dalam menyesuaikan struktur proposal sesuai model R&D yang dipilih:

Tabel Perbandingan Sistematika Proposal R&D Berdasarkan Model Pengembangan

Komponen Proposal	Model Borg & Gall	Model ADDIE	Model 4D
Judul dan Identitas	Judul Penelitian, Nama, Institusi	Sama	Sama
Abstrak dan Kata Kunci	Ringkasan fokus pengembangan dan tahapan awal	Ringkasan berdasarkan kelima tahap ADDIE	Ringkasan mengikuti 4 tahapan
BAB I Pendahuluan	Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, Manfaat, Batasan	Latar Belakang, Analisis Masalah dan Kebutuhan	Latar Belakang dan Deskripsi Awal Kebutuhan
BAB II Kajian Teori & Penelitian Terdahulu	Teori tentang materi/kompetensi, prinsip desain produk, penelitian relevan	Teori Pembelajaran, Analisis Kebutuhan, Tinjauan Produk Sejenis	Teori tentang desain dan pengembangan, Analisis kebutuhan
BAB III Metodologi Penelitian dan Pengembangan	Menjelaskan 10 langkah Borg & Gall yang diadopsi atau disederhanakan	Analisis – Desain – Pengembangan – Implementasi – Evaluasi dijelaskan satu per satu	Define – Design – Develop – Disseminate dijelaskan satu per satu
Subjek dan Setting Penelitian	Uji coba skala kecil → revisi → skala besar	Uji coba awal dan akhir	Deskripsi lokasi dan subjek dalam tahap

		sesuai implementasi	Develop dan Disseminate
Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	Validasi ahli, angket kepraktisan, tes efektivitas	Tes formatif dan sumatif, observasi, validasi pakar	Validasi dan revisi desain, uji coba terbatas dan menyeluruh
Desain Produk yang Akan Dikembangkan	Digambarkan dalam bentuk prototipe dan spesifikasi	Digambarkan sebagai hasil dari tahap "Design"	Digambarkan hasil tahap "Develop", bisa berupa media, modul, aplikasi
Jadwal Penelitian (Gantt Chart)	Disusun berdasarkan tahapan langkah Borg & Gall	Dibagi ke dalam 5 tahapan ADDIE	Dibagi sesuai dengan 4 tahap utama 4D
Daftar Pustaka dan Lampiran	Mengacu pada kutipan teori dan alat/instrumen yang dikembangkan	Sama	Sama

Catatan untuk Peneliti Mahasiswa:

- Pilih model yang sesuai dengan tujuan pengembangan dan ketersediaan sumber daya.
- Model ADDIE cocok untuk pengembangan media atau modul dalam konteks pembelajaran sistematis.
- Model 4D sesuai untuk proyek pengembangan yang mengutamakan penyempurnaan melalui revisi bertahap.
- Model Borg & Gall ideal jika penelitian ditujukan untuk pengembangan berbasis validasi dan uji coba komprehensif.

B. Latar Belakang dan Rumusan Masalah

Latar belakang dalam proposal R&D bertujuan untuk menunjukkan adanya kesenjangan antara kondisi aktual di lapangan dengan kondisi ideal yang diharapkan. Peneliti harus mampu menggambarkan masalah secara kontekstual dan autentik, berdasarkan data observasi, hasil studi awal, atau kajian pustaka yang mendukung. Dalam pendekatan R&D, latar belakang juga

perlu mengarahkan pembaca pada kebutuhan untuk merancang solusi inovatif dalam bentuk produk atau model pengembangan yang dapat diuji dan diterapkan dalam konteks nyata.

Menurut McKenney dan Reeves (2018), penyusunan latar belakang yang baik dalam R&D tidak hanya mengemukakan masalah secara umum, tetapi juga memetakan celah desain (*design gaps*) yang dapat dijadikan titik tolak pengembangan. Dengan demikian, latar belakang menjadi landasan untuk memahami kenapa suatu produk pengembangan perlu dibuat, siapa penggunaanya, dan dalam konteks apa produk itu akan digunakan. Proses ini menuntut kejelian peneliti dalam mengaitkan masalah nyata dengan kebutuhan desain.

Setelah latar belakang disusun, peneliti perlu merumuskan masalah secara spesifik dalam bentuk pertanyaan yang dapat dijawab melalui proses pengembangan dan evaluasi produk. Rumusan masalah dalam konteks penelitian R&D umumnya tidak hanya mencakup “apa yang ingin diketahui”, tetapi juga “apa yang ingin dikembangkan” dan “bagaimana keefektifan atau kepraktisan dari produk tersebut akan diuji”. Oleh karena itu, rumusan masalah tidak cukup berhenti pada identifikasi fenomena, tetapi harus menuntun ke arah desain dan validasi produk (Plomp & Nieveen, 2013).

Struktur umum dalam menyusun latar belakang dan rumusan masalah dapat mengikuti pendekatan piramida terbalik, yakni: (1) memulai dari isu umum atau fenomena luas, (2) menyempit ke arah permasalahan spesifik, (3) menyampaikan data atau hasil studi pendahuluan, (4) membandingkan dengan kondisi ideal, dan (5) mengarah pada kesimpulan bahwa perlu dilakukan pengembangan produk. Setelah itu, peneliti menyusun rumusan masalah yang relevan, terukur, dan selaras dengan tujuan penelitian.

Contoh rumusan masalah dalam R&D dapat berupa:

- Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran berbasis Wordwall untuk materi bangun datar pada siswa kelas IV SD?
- Bagaimana validitas, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran tersebut dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa?

Rumusan semacam ini mencerminkan bahwa penelitian tidak hanya bersifat eksploratif atau deskriptif, tetapi juga bersifat intervensional, yakni menawarkan dan menguji suatu produk hasil rekayasa desain. Hal ini sesuai dengan karakteristik penelitian R&D yang memadukan unsur perancangan, evaluasi, dan perbaikan secara iteratif.

Agar latar belakang dan rumusan masalah tersusun secara kohesif, peneliti dianjurkan untuk menyusun diagram kerangka berpikir atau peta masalah, serta mengaitkan dengan teori-teori utama yang akan dibahas dalam kajian pustaka. Hal ini juga akan memperkuat posisi logis dari tujuan pengembangan yang akan dijabarkan pada bagian berikutnya.

1. Struktur Naratif Latar Belakang yang Efektif

Menyusun latar belakang dalam proposal R&D menuntut keterampilan membangun narasi ilmiah yang meyakinkan. Latar belakang tidak hanya bertugas menjelaskan adanya masalah, tetapi juga menyampaikan alasan ilmiah mengapa pengembangan diperlukan, serta memperlihatkan hubungan antara kondisi nyata dengan arah pengembangan produk. Untuk itu, diperlukan struktur naratif yang runtut, logis, dan berorientasi solusi.

Salah satu pendekatan yang disarankan adalah struktur lima paragraf terfokus, yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Paragraf 1 – Konteks umum dan pentingnya topik

Paragraf pembuka berfungsi membangun konteks awal. Peneliti memperkenalkan bidang kajian yang relevan dengan tema

pengembangan. Di bagian ini, dapat dimasukkan urgensi pengembangan topik tersebut dalam konteks pendidikan atau praktik di lapangan, baik ditinjau dari kebijakan kurikulum, hasil belajar siswa, maupun tantangan pembelajaran saat ini.

- b. Paragraf 2 – Gambaran kondisi aktual atau masalah nyata di lapangan

Pada bagian ini, peneliti menyampaikan fakta empiris melalui data hasil observasi awal, studi pendahuluan, laporan resmi, atau pengalaman praktik yang menunjukkan adanya hambatan, keterbatasan, atau kesenjangan antara ideal dan aktual. Data bersifat deskriptif, namun tetap menyasar pada persoalan yang hendak dipecahkan.

- c. Paragraf 3 – Perbandingan dengan kondisi ideal dan kajian Pustaka

Peneliti menyajikan teori atau prinsip dari hasil kajian pustaka yang menggambarkan bagaimana seharusnya kondisi berlangsung. Di sini bisa digunakan temuan-temuan dari jurnal atau hasil riset yang menunjukkan bahwa pendekatan tertentu telah terbukti efektif namun belum diterapkan dalam konteks yang sedang dikaji.

- d. Paragraf 4 – Analisis penyebab masalah dan peluang pengembangan

Peneliti menjelaskan kemungkinan akar penyebab dari masalah tersebut. Misalnya, keterbatasan media, pendekatan pembelajaran yang monoton, atau rendahnya literasi digital. Di sinilah muncul justifikasi perlunya pengembangan produk baru yang dapat menjawab masalah tersebut.

- e. Paragraf 5 – Penegasan perlunya pengembangan produk

Sebagai penutup, paragraf ini menekankan kesimpulan bahwa permasalahan yang telah diuraikan membutuhkan intervensi melalui desain produk. Kalimat akhir sebaiknya memberikan jembatan menuju rumusan masalah, misalnya: “Oleh karena itu,

diperlukan pengembangan media pembelajaran interaktif yang dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi X.”

Struktur naratif ini membantu mahasiswa dan peneliti pemula agar tidak menyusun latar belakang secara deskriptif semata, tetapi mengaitkannya langsung dengan arah pengembangan. Dengan begitu, bagian latar belakang tidak hanya menjadi pengantar, melainkan turut membentuk logika internal proposal secara keseluruhan.

Sebagaimana dinyatakan oleh Sudheesh, Duggappa, dan Nethra (2016), kualitas proposal sangat bergantung pada seberapa jelas hubungan antara permasalahan yang dikemukakan dengan solusi yang dirancang. Maka dari itu, penguasaan struktur naratif ini menjadi keterampilan dasar dalam penelitian R&D.

2. Dimensi Filosofis: Mengapa Rumusan Masalah Menjadi Sentral dalam R&D

Dalam konteks epistemologi penelitian, rumusan masalah menempati posisi yang sangat sentral karena menjadi titik tolak arah berpikir ilmiah. Dalam pendekatan R&D, kedudukan ini bahkan semakin signifikan karena rumusan masalah bukan hanya berfungsi untuk memahami realitas, tetapi juga untuk mengubah dan memperbaikinya melalui desain intervensi. Maka, validitas seluruh proses pengembangan sangat bergantung pada kejelasan, ketepatan, dan kebermanaan dari rumusan masalah yang disusun di awal.

Secara filosofis, penelitian R&D berdiri di antara dua kutub epistemik: *knowing what is* dan *knowing how to improve*. Rumusan masalah menjadi jembatan antara pemahaman terhadap realitas (diagnosis masalah) dan tindakan kreatif untuk menciptakan solusi (desain produk). Oleh karena itu, rumusan masalah dalam R&D tidak berhenti pada tataran deskriptif atau eksplanatif sebagaimana dalam penelitian murni, tetapi berkembang menjadi problem yang

mengarah pada konstruksi: *apa yang dapat dikembangkan untuk menjawab kebutuhan ini?*

Barab dan Squire (2004) dalam tradisi *design-based research* menjelaskan bahwa masalah dalam R&D bersifat "situated"—yakni melekat pada konteks pengguna dan tidak bisa dilepaskan dari realitas sosial di mana produk akan digunakan. Maka, rumusan masalah harus memiliki *ontological validity*, yaitu kesahihan bahwa apa yang dianggap sebagai "masalah" benar-benar berakar pada kebutuhan nyata, bukan asumsi belaka.

Lebih lanjut, dalam kerangka *design science* menurut Peffers et al. (2007), rumusan masalah adalah penentu utama dari seluruh proses berikutnya: desain artefak, validasi, evaluasi, dan difusi hasil. Apabila rumusan masalah kabur, maka produk yang dikembangkan berisiko tidak relevan, tidak teruji secara tepat, atau bahkan tidak dibutuhkan. Karena itu, penyusunan rumusan masalah yang tepat bukan hanya aspek teknis-metodologis, melainkan tanggung jawab filosofis peneliti terhadap kebenaran, kebermanfaatan, dan kontekstualitas dari penelitiannya.

Dengan menyadari dimensi ini, mahasiswa dan peneliti pemula dapat mengembangkan kepekaan konseptual bahwa rumusan masalah bukan sekadar syarat administratif, melainkan elemen epistemik yang mengarahkan seluruh bangunan riset pengembangan. Tanpa rumusan masalah yang benar, seluruh kegiatan pengembangan rentan menjadi kehilangan arah dan tidak memberi kontribusi nyata terhadap ilmu maupun praktik.

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

R&D memiliki tujuan ganda yang mencerminkan karakteristik unik pendekatan ini. Tujuan pertama adalah menghasilkan produk atau model inovatif yang dapat digunakan dalam konteks nyata, sedangkan tujuan kedua adalah menyusun prosedur sistematis dalam merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi produk tersebut secara ilmiah. Dengan kata lain, R&D tidak hanya

bertujuan menciptakan sesuatu yang baru, tetapi juga membuktikan bahwa produk tersebut bernilai guna, valid, praktis, dan efektif.

Van den Akker dan Plomp (1993) menyatakan bahwa tujuan utama educational design research adalah menghasilkan kontribusi ganda: *design product* dan *design knowledge*. Produk bisa berupa perangkat pembelajaran, modul, media digital, atau sistem evaluasi, sementara pengetahuan desain merujuk pada dokumentasi proses pengembangan, dasar teoretis, dan hasil evaluasi yang menyertainya. Kontribusi ini menjadi pembeda mendasar antara R&D dan penelitian lainnya yang hanya berfokus pada eksplorasi atau verifikasi fenomena.

Dalam praktiknya, rumusan tujuan dalam proposal R&D harus dirancang sedemikian rupa agar mencerminkan keluaran nyata yang dapat diuji. Tujuan tersebut seringkali terdiri atas tiga butir utama, yaitu: (1) mengembangkan produk atau model tertentu; (2) menguji validitas dan kepraktisan produk; dan (3) menguji efektivitas produk terhadap pencapaian hasil tertentu. Tujuan seperti ini menegaskan bahwa R&D tidak bersifat normatif atau deskriptif, melainkan intervensional.

Sebagai contoh, tujuan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Mengembangkan media pembelajaran berbasis Wordwall untuk materi bangun datar di kelas IV SD.
 - Mengetahui tingkat validitas dan kepraktisan media pembelajaran hasil pengembangan.
 - Mengetahui efektivitas media terhadap peningkatan pemahaman konsep geometri siswa.

1. Tujuan Umum dan Tujuan Khusus

Dalam menyusun proposal R&D, sangat disarankan untuk membedakan antara tujuan umum dan tujuan khusus. Tujuan umum menggambarkan arah utama penelitian, biasanya dalam

satu kalimat yang menjelaskan maksud utama dari kegiatan pengembangan. Tujuan ini bersifat global dan mencerminkan hasil akhir yang diharapkan.

Sementara itu, tujuan khusus merupakan rincian dari tujuan umum dalam bentuk langkah-langkah konkret yang akan dilakukan peneliti. Tujuan khusus umumnya memuat tahap-tahap seperti: (1) mendesain produk awal, (2) melakukan validasi oleh ahli, (3) melakukan uji kepraktisan terhadap pengguna awal, dan (4) menguji efektivitas produk pada pengguna sasaran. Penyusunan tujuan secara hierarkis seperti ini membantu menjaga koherensi logika dan relevansi prosedural antara permasalahan, tujuan, metode, serta hasil pengembangan.

2. Perbandingan Tujuan Penelitian Eksperimen dan R&D

Sering kali mahasiswa atau peneliti pemula masih menggunakan gaya perumusan tujuan seperti dalam penelitian kuantitatif eksperimental, padahal pendekatan R&D memiliki karakteristik berbeda. Oleh karena itu, penting diberikan penjelasan mengenai perbandingan antara jenis tujuan dalam penelitian eksperimen dan R&D. Dalam penelitian eksperimen, tujuan cenderung berorientasi pada pengujian hipotesis, relasi antar variabel, dan generalisasi temuan. Sementara itu, dalam R&D, tujuan lebih diarahkan pada produksi, validasi, dan penyempurnaan artefak atau produk yang dikembangkan. Peneliti tidak hanya mengamati efek, tetapi juga terlibat langsung dalam proses rekayasa solusi terhadap masalah pendidikan atau sosial yang nyata.

Dengan memahami perbedaan ini, peneliti R&D dapat menghindari penggunaan rumusan tujuan yang tidak sesuai dengan model desain pengembangan. Sebaliknya, mereka dapat menyusun tujuan yang mencerminkan karakter intervensi dan orientasi pada perubahan praktik.

3. Dimensi Manfaat: Teoretis, Praktis, dan Kontekstual

Manfaat dari R&D sebaiknya dijelaskan dalam tiga dimensi utama, yaitu teoretis, praktis, dan kontekstual. Dimensi teoretis merujuk pada kontribusi terhadap perkembangan ilmu, baik berupa penguatan konsep, validasi teori, maupun integrasi antar pendekatan desain. Ini akan memperkuat posisi akademik dari penelitian yang dilakukan.

Dimensi praktis menjelaskan bagaimana produk yang dikembangkan dapat digunakan oleh praktisi, seperti guru, siswa, kepala sekolah, atau pelatih. Manfaat ini harus disampaikan secara nyata dan terukur, misalnya peningkatan efektivitas pembelajaran, efisiensi waktu, atau peningkatan minat belajar siswa.

Sementara dimensi kontekstual menekankan pada manfaat lokal dari produk, seperti kebermanfaatan dalam lingkungan 3T (terdepan, terluar, tertinggal), atau di daerah yang kekurangan fasilitas teknologi. Dimensi ini menunjukkan sensitivitas peneliti terhadap kebutuhan pengguna dan memperkuat validitas ekologis dari hasil pengembangan.

4. Keterkaitan Tujuan dan Manfaat dengan Validasi Produk

Tujuan dan manfaat yang ditulis dalam proposal R&D tidak boleh berdiri sendiri, tetapi harus memiliki keterkaitan langsung dengan indikator validitas, kepraktisan, dan efektivitas produk. Setiap tujuan yang dirumuskan perlu memiliki padanan metode pengujian yang jelas, seperti validasi ahli untuk mengevaluasi kelayakan isi, angket kepraktisan untuk mengukur kemudahan penggunaan oleh guru atau siswa, serta uji efektivitas untuk melihat dampak produk terhadap peningkatan hasil belajar.

Dengan demikian, penulisan tujuan dan manfaat dalam R&D tidak hanya berfungsi sebagai pernyataan formal, tetapi juga sebagai dasar operasional dari seluruh prosedur penelitian. Peneliti yang memahami keterkaitan ini akan lebih mudah menyusun instrumen pengumpulan data, menganalisis hasil, dan menarik

kesimpulan yang sah serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

D. Kajian Teori dan Penelitian Terdahulu

Dalam penyusunan proposal R&D, kajian teori berperan penting sebagai pijakan konseptual yang menjelaskan berbagai konsep inti yang berkaitan dengan fokus pengembangan. Teori-teori yang dikaji perlu relevan dengan objek dan tujuan pengembangan, baik dari segi konten (subjek materi) maupun pendekatan pembelajaran atau desain intervensi yang digunakan. Kajian teori tidak hanya menjelaskan definisi atau deskripsi konsep, tetapi juga memaparkan hubungan antar konsep serta bagaimana konsep tersebut telah digunakan dalam konteks penelitian terdahulu.

Teori-teori yang biasa dikaji dalam R&D pendidikan meliputi teori belajar dan pembelajaran (misalnya teori konstruktivisme, behaviorisme, atau kognitivisme), teori desain instruksional (seperti teori elaborasi, teori pengolahan informasi, atau prinsip multimedia), serta teori yang mendukung substansi materi yang dikembangkan (misalnya teori tentang literasi digital, konsep sains, atau keterampilan abad 21) (Reigeluth & Carr-Chellman, 2009; Mayer, 2021). Sementara itu, bagian penelitian terdahulu bertujuan untuk menunjukkan bagaimana penelitian-penelitian sebelumnya telah dilakukan dalam bidang serupa, baik dari aspek metodologi, objek yang dikembangkan, maupun hasil dan temuan yang diperoleh. Analisis penelitian terdahulu juga membantu peneliti dalam mengidentifikasi celah yang belum tergarap, sehingga memberikan justifikasi yang kuat terhadap urgensi dan kebaruan pengembangan yang akan dilakukan (Sugiyono, 2022; Daryanto & Karim, 2020).

Penelitian-penelitian terdahulu dapat diambil dari jurnal nasional dan internasional yang relevan. Misalnya, penelitian oleh Damayanti dan Rachmadtullah (2021) tentang pengembangan

media pembelajaran interaktif berbasis game untuk siswa sekolah dasar, menunjukkan bahwa penggunaan elemen interaktif dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar. Penelitian lain oleh Wahyuni dan Rahayu (2023) mengembangkan modul elektronik berbasis pendekatan saintifik dan berhasil meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem pencernaan.

Kajian terhadap penelitian terdahulu tidak hanya menyajikan ringkasan isi, tetapi juga menganalisis kelebihan, keterbatasan, serta relevansi penelitian tersebut terhadap rencana pengembangan yang diajukan. Peneliti perlu menunjukkan posisi penelitiannya dalam peta riset yang sudah ada, agar tampak jelas kontribusi yang diharapkan dari hasil pengembangan. Penekanan terhadap kontribusi ini sangat penting dalam membangun kebaruan ilmiah (novelty) dan kelayakan akademik dari R&D (Akker et al., 2006; McKenney & Reeves, 2019).

Dalam praktiknya, kajian teori dan penelitian terdahulu disusun dalam bentuk narasi analitis, bukan hanya deskriptif. Peneliti dapat menggunakan pendekatan tematik, kronologis, atau berbasis variabel untuk mengorganisasi literatur yang dikaji. Penulisan disarankan menggunakan gaya akademik yang sistematis dan menghindari penumpukan kutipan tanpa sintesis kritis. Untuk memperjelas posisi dan kontribusi penelitian yang akan dilakukan, peneliti disarankan menyusun tabel *literature matrix* atau tabel *state of the art* yang merangkum berbagai hasil penelitian terdahulu secara komparatif. Tabel ini membantu menampilkan informasi penting secara terstruktur, seperti nama peneliti, tahun, objek yang dikembangkan, pendekatan atau model yang digunakan, hasil utama, serta kelebihan dan keterbatasan dari penelitian tersebut. Selain itu, kolom terakhir dapat digunakan untuk menunjukkan relevansi atau implikasi penelitian tersebut terhadap rancangan pengembangan yang sedang disusun.

Penyusunan tabel *state of the art* memberikan gambaran visual yang kuat mengenai celah penelitian (*research gap*), serta

memperlihatkan bagaimana penelitian yang diajukan tidak hanya mengulang temuan terdahulu, melainkan menawarkan kontribusi baru. Tabel ini juga dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun argumen kebaruan ilmiah (novelty) serta kebutuhan akan desain produk yang lebih adaptif terhadap konteks dan kebutuhan sasaran pengguna (Borg & Gall, 2003; McKenney & Reeves, 2019).

Berikut adalah contoh format tabel *literature matrix* yang dapat digunakan dalam proposal R&D:

Contoh Tabel Literature Matrix / State of the Art

No	Peneliti & Tahun	Objek Pengembangan	Model/Metode	Hasil & Temuan Utama	Kelebihan	Keterbatasan	Relevansi terhadap R&D Ini
1	Damayanti & Rachmadtullah (2021)	Media pembelajaran berbasis game	Research & Development (Borg & Gall)	Media meningkatkan motivasi dan interaksi siswa SD	Interaktif dan menyenangkan	Belum diuji jangka panjang	Memberi inspirasi fitur interaktif yang relevan
2	Wahyuni & Rahayu (2023)	E-Modul IPA berbasis saintifik	ADDIE	E-Modul efektif meningkatkan hasil belajar	Terintegrasi pendekatan saintifik	Lingkup materi terbatas	Menjadi dasar struktur konten saintifik
3	Putri et al. (2020)	Media ajar digital dengan pendekatan 4D	4D Model	Validasi ahli menunjukkan media layak digunakan	Validasi komprehensif	Tidak mengukur keterampilan proses	Memberi model validasi ahli dan siswa
4	Prasetya (2022)	Aplikasi mobile literasi digital	R&D Model Dick & Carey	Aplikasi meningkatkan pemahaman literasi digital	Desain sistematis	Fokus pada jenjang SMP	Relevan untuk membangun fitur Wordwall-like

Dengan menggunakan format seperti ini, peneliti tidak hanya menunjukkan bahwa mereka memahami lanskap penelitian yang sudah ada, tetapi juga mampu merumuskan kontribusi baru yang terukur dan relevan. Langkah ini sangat penting dalam menyusun proposal penelitian yang meyakinkan dan memiliki bobot ilmiah yang kuat.

Agar kajian teori dan penelitian terdahulu dalam proposal pengembangan menjadi lebih bermakna, peneliti perlu menyusunnya secara analitis dan sintesis, bukan sekadar mendeskripsikan teori atau merangkum hasil penelitian. Kajian yang kuat akan memperlihatkan kemampuan peneliti dalam membangun kerangka pemikiran yang logis, membandingkan pendekatan, serta mengaitkan teori dengan langkah-langkah dalam model R&D yang

digunakan. Misalnya, teori belajar digunakan dalam merancang skenario pembelajaran, sementara teori evaluasi diterapkan saat menyusun instrumen validasi dan uji efektivitas. Integrasi semacam ini penting agar produk yang dikembangkan memiliki dasar konseptual yang kuat dan aplikatif.

Selain itu, penting bagi peneliti untuk menunjukkan secara eksplisit *research gap* dari penelitian terdahulu. Identifikasi celah seperti keterbatasan objek sasaran, kurangnya pengukuran aspek tertentu, atau keterbatasan pada jenjang pendidikan, dapat dijadikan pijakan dalam merumuskan kontribusi dari penelitian yang akan dilakukan. Analisis gap ini akan membantu menegaskan posisi penelitian secara akademik. Untuk memperkuat argumen-tasi tersebut, peneliti disarankan menyusun tabel *literature matrix* atau *state of the art* sebagai sarana visualisasi hubungan antar penelitian sebelumnya, kelebihan dan kekurangannya, serta implikasinya terhadap penelitian yang dirancang.

Sebagai panduan praktis, peneliti dapat menggunakan daftar periksa (checklist) untuk menilai kualitas kajian teori dan penelitian terdahulu yang disusunnya. Checklist tersebut mencakup aspek relevansi teori, keterkaitan dengan tahapan pengembangan, keberadaan sintesis analitis, serta kejelasan kontribusi kebaruan. Dengan pendekatan ini, mahasiswa tidak hanya dimudahkan dalam menyusun proposal yang berkualitas, tetapi juga diarahkan untuk menumbuhkan cara berpikir reflektif dan ilmiah sejak tahap awal penelitian. Kajian teori dan penelitian terdahulu yang ditulis secara cermat dan kritis akan menjadi pondasi utama yang mengarahkan kualitas rancangan pengembangan secara keseluruhan.

E. Desain dan Jadwal Penelitian

Desain penelitian dalam konteks penelitian dan pengembangan (R&D) merujuk pada perencanaan sistematis yang memuat pendekatan, metode, dan langkah-langkah teknis dalam pelak-

sanaan setiap tahapan pengembangan. Dalam penelitian R&D, desain tidak hanya menjelaskan jenis penelitian dan pendekatannya, tetapi juga harus menggambarkan model pengembangan yang digunakan, tahapan-tahapan yang akan dilalui, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, serta prosedur validasi dan uji coba produk (Akker et al., 2006; McKenney & Reeves, 2019).

Penyusunan desain penelitian R&D umumnya mencantumkan model pengembangan yang dipilih, misalnya model Borg & Gall, ADDIE, 4D, Dick & Carey, atau Plomp. Pemilihan model ini harus disesuaikan dengan karakteristik produk yang akan dikembangkan, latar belakang permasalahan, dan kebutuhan pengguna. Desain juga mencantumkan prosedur pengumpulan data yang dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan tiap fase, mulai dari analisis kebutuhan, validasi ahli, uji coba terbatas, hingga uji efektivitas. Dalam beberapa kasus, penelitian R&D juga mengintegrasikan pendekatan kuantitatif dan kualitatif secara bersamaan, sehingga menjadi desain campuran (*mixed methods*), untuk memperoleh data yang lebih komprehensif (Creswell & Plano Clark, 2018).

Selain menjelaskan desain, peneliti juga perlu menyusun jadwal pelaksanaan penelitian secara rinci, mencakup waktu pelaksanaan tiap tahapan pengembangan. Jadwal ini dapat disusun dalam bentuk tabel atau bagan yang menunjukkan urutan dan estimasi waktu mulai dan selesai dari setiap kegiatan utama. Penyusunan jadwal penting untuk memastikan bahwa proses pengembangan berlangsung secara terstruktur, efisien, dan realistis dalam kerangka waktu yang tersedia. Jadwal juga menjadi alat kontrol penting dalam pelaksanaan penelitian, terutama bagi mahasiswa yang memiliki batas waktu studi atau penyelesaian skripsi dan tesis (Putra & Marpaung, 2022).

Format umum jadwal dapat mencakup kolom untuk: nomor urut, tahapan kegiatan, uraian singkat aktivitas, waktu pelaksanaan, serta keterangan tambahan (misalnya lokasi atau

pihak yang terlibat). Sebaiknya jadwal disusun secara fleksibel namun tetap terukur, agar peneliti dapat mengantisipasi kemungkinan hambatan di lapangan. Jadwal juga sebaiknya menunjukkan keterkaitan antar tahapan—misalnya bahwa validasi ahli dilakukan setelah desain produk awal selesai, atau uji coba dilakukan setelah revisi hasil validasi.

Berikut ini contoh format jadwal penelitian R&D:

No	Tahap Kegiatan	Aktivitas Utama	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
1	Analisis Kebutuhan	Studi literatur, wawancara, angket awal	Maret 2025	Di sekolah mitra
2	Perancangan Produk Awal	Menyusun desain awal media/modul/model	April 2025	Diskusi bersama ahli isi
3	Validasi Ahli	Validasi oleh ahli isi dan desain	Mei 2025	2 ahli dari bidang relevan
4	Revisi Produk I	Menyesuaikan produk berdasarkan masukan	Juni 2025	Revisi konten dan tampilan
5	Uji Coba Terbatas	Uji coba kepada kelompok kecil	Juli 2025	10–15 siswa
6	Revisi Produk II	Perbaikan hasil uji coba terbatas	Agustus 2025	Tambahan fitur/fungsi
7	Uji Coba Luas	Diterapkan di dua sekolah berbeda	September 2025	Evaluasi efektivitas
8	Analisis Data & Laporan	Analisis data dan penyusunan laporan akhir	Oktober 2025	SPSS & analisis tematik

Jadwal tersebut bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan berdasarkan kompleksitas produk, kondisi lapangan, dan ketersediaan responden atau validator. Penting untuk dicatat bahwa keterlambatan dalam satu tahap berpotensi mengganggu tahapan berikutnya, oleh karena itu pengelolaan waktu menjadi aspek penting dalam keberhasilan penelitian R&D.

Dalam menyusun desain R&D, peneliti perlu memastikan bahwa model pengembangan yang dipilih sesuai dengan karakteristik produk dan tujuan penelitian. Pemilihan model tidak

boleh didasarkan pada kebiasaan atau popularitas semata, tetapi harus mempertimbangkan kelayakan implementasi dan kesesuaian tahapan dengan konteks penelitian. Sebagai contoh, model 4D lebih tepat digunakan untuk pengembangan perangkat pembelajaran seperti modul atau LKS, sedangkan model Dick & Carey sesuai untuk desain sistem pembelajaran berbasis kompetensi (Branch, 2009). Klarifikasi model yang digunakan akan membantu pembaca memahami arah dan struktur penelitian secara utuh.

Desain yang baik juga harus ditunjang oleh jadwal pelaksanaan yang realistis dan fleksibel. Mahasiswa peneliti disarankan untuk menyusun jadwal yang mempertimbangkan waktu tunggu validasi, keterbatasan ketersediaan responden, serta kemungkinan revisi berulang. Jadwal yang terlalu optimistik dapat menyebabkan gangguan dalam alur pengembangan, sementara jadwal yang terlalu longgar berisiko menunda penyelesaian studi. Oleh karena itu, jeda antar tahap perlu dirancang sebagai ruangantisipasi, khususnya dalam tahapan validasi dan uji coba (Wahyuni, 2021).

Untuk memastikan kesiapan desain dan jadwal, peneliti dapat menggunakan daftar periksa sederhana yang mencakup aspek-aspek penting seperti kejelasan tahapan model, ketepatan teknik pengumpulan data, serta logika keterkaitan antar aktivitas. Checklist ini tidak hanya berguna sebagai alat evaluasi mandiri, tetapi juga sebagai acuan pembimbing dalam menilai kelayakan proposal. Selain itu, peneliti pemula juga dianjurkan menyusun Gantt Chart sebagai alat bantu visualisasi manajemen waktu, terutama jika melibatkan tim atau produk yang kompleks (Hasibuan & Maulida, 2022).

Bagi mahasiswa jenjang S1 atau S2 dengan keterbatasan waktu studi, penting untuk mengadaptasi desain penelitian agar tetap dapat diselesaikan secara optimal. Salah satu strategi adalah dengan menyederhanakan tahapan uji coba hanya sampai tahap uji

terbatas dan uji efektivitas awal, tanpa melibatkan diseminasi luas. Dengan demikian, peneliti tetap dapat menunjukkan kelayakan dan efektivitas produk, namun dalam rentang waktu yang wajar. Penyesuaian ini tetap mempertahankan kualitas akademik selama dilandasi argumentasi metodologis yang kuat.

Akhirnya, integrasi antara desain dan jadwal penelitian yang baik akan menghasilkan proses pengembangan yang terarah dan produktif. Peneliti yang mampu merencanakan tahapan dan waktu secara sistematis menunjukkan kesiapan metodologis sekaligus tanggung jawab akademik. Oleh karena itu, bagian ini tidak boleh dianggap formalitas administratif, melainkan sebagai bagian integral dari keberhasilan R&D.

Teknik Pengumpulan Data

A. Data yang Dibutuhkan

Penelitian dan pengembangan (R&D) dalam bidang pendidikan menuntut kejelasan terhadap jenis data yang diperlukan pada setiap tahapan proses pengembangannya. Setiap tahap dalam siklus R&D memerlukan data yang berbeda, baik dari segi karakteristik, sumber, maupun metode pengumpulannya. Oleh karena itu, pemetaan jenis data menjadi langkah awal yang penting sebelum peneliti menentukan instrumen dan teknik pengumpulan data yang digunakan. Tanpa pemahaman yang tepat mengenai kebutuhan data, proses R&D berpotensi menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna atau gagal melewati proses validasi dan uji kelayakan secara empiris.

Pada tahap analisis kebutuhan, data yang dibutuhkan umumnya bersifat deskriptif dan eksploratif. Data ini mencakup informasi mengenai permasalahan nyata yang dihadapi oleh pengguna sasaran, kondisi pembelajaran aktual, serta kesenjangan antara kompetensi yang diharapkan dengan kenyataan di lapangan. Sumber data utama pada tahap ini meliputi guru, siswa, tenaga kependidikan, maupun stakeholder pendidikan lainnya. Teknik pengumpulan data yang lazim digunakan antara lain wawancara, observasi, dan angket (Akker et al., 2006). Jenis data ini menjadi landasan bagi penyusunan spesifikasi awal produk yang dikembangkan.

Tahap perancangan dan pengembangan produk awal membutuhkan data berbasis teori dan temuan riset sebelumnya. Data yang relevan di tahap ini mencakup referensi akademik, studi

kasus, dan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya. Peneliti mengintegrasikan data teoretik dengan data empiris sebagai dasar pengambilan keputusan dalam mendesain fitur, konten, dan bentuk penyajian produk. Selain itu, masukan dari para ahli juga dapat digunakan secara kualitatif dalam bentuk catatan desain, terutama dalam konteks pengembangan model, modul, atau media (McKenney & Reeves, 2019).

Pada tahap validasi ahli, jenis data yang dibutuhkan lebih bersifat evaluatif, yaitu berupa penilaian terhadap produk berdasarkan kriteria tertentu seperti kelayakan isi, kesesuaian desain, dan kepraktisan. Data ini diperoleh dari para ahli atau pakar dalam bidang yang sesuai dengan karakteristik produk. Umumnya, data dikumpulkan melalui angket skala Likert yang dilengkapi dengan catatan atau komentar terbuka. Penilaian dari para ahli menjadi dasar untuk merevisi dan menyempurnakan produk sebelum uji coba lebih lanjut (Nieveen & Folmer, 2013).

Tahap uji coba terbatas dan luas membutuhkan data empiris dari lapangan mengenai bagaimana produk digunakan oleh subjek sasaran. Data yang dikumpulkan pada tahap ini biasanya meliputi hasil belajar, respon pengguna, keterlibatan peserta, serta kendala dalam implementasi. Teknik pengumpulan data pada tahap ini dapat berupa pre-test dan post-test, observasi aktivitas penggunaan, serta angket kepuasan. Uji coba terbatas dilakukan pada skala kecil untuk menemukan kesalahan teknis atau ketidaksesuaian isi, sedangkan uji coba luas bertujuan untuk menilai efektivitas produk secara komprehensif (Putri, Astuti, & Pratiwi, 2020).

Pada tahap uji praktikalitas dan efektivitas, data yang dibutuhkan bersifat kuantitatif dan kualitatif untuk mengukur apakah produk benar-benar praktis digunakan dan efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran. Data praktikalitas mencakup kemudahan penggunaan, kelancaran implementasi, dan waktu pelaksanaan. Sementara itu, data efektivitas berkaitan dengan

perubahan atau peningkatan capaian belajar siswa setelah menggunakan produk. Untuk itu, peneliti perlu mengembangkan instrumen yang valid dan reliabel, seperti lembar observasi, tes hasil belajar, serta kuesioner persepsi pengguna (Wulandari & Efendi, 2022).

Dengan demikian, kejelasan terhadap jenis data yang diperlukan pada tiap tahap R&D sangat menentukan arah dan kualitas proses pengembangan. Setiap jenis data harus dikumpulkan secara terencana dan terstruktur agar dapat digunakan secara optimal dalam mendukung pengambilan keputusan, baik untuk revisi maupun penyempurnaan produk. Keberhasilan suatu R&D sangat dipengaruhi oleh kemampuan peneliti dalam mengidentifikasi, mengumpulkan, dan menganalisis data yang sesuai dengan kebutuhan tiap tahap.

Tabel Ringkasan Jenis Data, Sumber, dan Teknik Pengumpulan per Tahap R&D

Tahap R&D	Jenis Data yang Dibutuhkan	Sumber Data	Teknik Pengumpulan
Analisis Kebutuhan	Masalah nyata, kebutuhan pengguna, kesenjangan kompetensi	Guru, siswa, stakeholder	Observasi, wawancara, angket
Perancangan Produk Awal	Referensi teoritik, spesifikasi desain, data desain pembandingan	Literatur, ahli, dokumen	Studi literatur, analisis dokumen, diskusi
Validasi Ahli	Penilaian kelayakan isi, desain, bahasa, dan tampilan produk	Pakar/ahli bidang terkait	Angket skala Likert, komentar terbuka
Uji Coba Terbatas	Respon pengguna awal, umpan balik terhadap produk	Siswa/guru dalam skala kecil	Observasi, angket, wawancara
Uji Coba Luas	Data pemanfaatan, persepsi pengguna, kendala lapangan	Sekolah mitra skala luas	Tes, angket, catatan lapangan
Uji Praktikalitas	Kemudahan penggunaan, kesiapan guru,	Guru dan siswa	Angket praktikalitas, observasi, log harian

	kelancaran implementasi		
Uji Efektivitas	Perubahan hasil belajar, peningkatan kompetensi atau minat siswa	Siswa	Pre-test & post-test, wawancara pendalaman

B. Pengumpulan Data Tahap Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan merupakan dasar awal yang menentukan arah dan relevansi suatu R&D. Pada tahap ini, peneliti berusaha memperoleh data yang merepresentasikan kebutuhan nyata dari pengguna, kondisi eksisting, serta kesenjangan antara harapan dan realitas di lapangan. Oleh karena itu, teknik pengumpulan data pada tahap ini harus bersifat eksploratif, partisipatif, dan kontekstual. Beberapa teknik yang lazim digunakan dalam pengumpulan data analisis kebutuhan antara lain: kuesioner, wawancara, observasi, studi dokumentasi, serta forum diskusi kelompok (FGD). Pemilihan teknik yang tepat harus mempertimbangkan karakteristik subjek, konteks institusional, serta tujuan spesifik dari pengembangan yang direncanakan (McKenney & Reeves, 2019).

Kuesioner digunakan untuk menjangkau informasi dari responden dalam jumlah besar secara efisien, misalnya untuk mengukur frekuensi penggunaan media pembelajaran atau persepsi terhadap efektivitas model tertentu. Agar hasilnya valid, instrumen kuesioner perlu dikembangkan dengan memperhatikan aspek validitas isi dan reliabilitas empiris (Creswell & Plano Clark, 2018). Wawancara mendalam menjadi teknik yang sangat efektif untuk menggali perspektif yang lebih kaya, terutama dari pemangku kepentingan seperti guru, siswa, kepala sekolah, atau pakar di bidang tertentu. Teknik ini sangat bermanfaat untuk mengungkap kebutuhan yang tidak selalu terartikulasikan dalam data kuantitatif.

Sementara itu, observasi partisipatif berguna dalam mengidentifikasi perilaku, kebiasaan, dan tantangan yang terjadi

secara aktual di lapangan. Observasi dapat dilakukan secara langsung di ruang kelas, laboratorium, atau lingkungan kerja, untuk melihat konteks nyata dari praktik yang sedang berjalan (Altschuld & Kumar, 2010). Selain itu, studi dokumentasi menjadi pelengkap penting dalam mengkaji kebijakan, kurikulum, laporan akademik, atau dokumen relevan lainnya yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dipecahkan melalui produk pengembangan. Teknik ini memberikan data sekunder yang kuat dan objektif untuk mendukung temuan dari data primer.

Adapun forum diskusi kelompok (FGD) berguna untuk menghimpun pendapat kolektif dari beberapa pemangku kepentingan sekaligus, dan dapat membuka ruang negosiasi makna terhadap kebutuhan prioritas yang dianggap penting. Teknik ini juga memungkinkan terjadinya triangulasi data secara langsung melalui interaksi antarpeserta. Penting dicatat bahwa dalam implementasi teknik-teknik tersebut, peneliti harus memastikan prosedur yang menjunjung tinggi etika penelitian, seperti informed consent, kerahasiaan identitas, dan kebebasan partisipasi. Kombinasi teknik yang tepat akan memperkuat validitas kebutuhan yang dirumuskan, serta menjadi dasar yang kokoh bagi desain pengembangan produk selanjutnya (Putra & Marpaung, 2022).

Contoh Nyata Penerapan Teknik Analisis Kebutuhan dalam Berbagai Model R&D

1. Model Borg and Gall

Dalam R&D media pembelajaran IPA berbasis video interaktif untuk siswa SMP, peneliti menggunakan angket kebutuhan siswa dan guru, wawancara mendalam dengan guru IPA, serta observasi pembelajaran di kelas. Data menunjukkan rendahnya minat siswa saat pembelajaran berbasis buku teks dan lemahnya visualisasi konsep sains abstrak. Hasil analisis kebutuhan ini menjadi dasar dalam menyusun spesifikasi media video interaktif (Putri et al., 2020).

2. Model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*)

Pada pengembangan e-modul berbasis problem-based learning (PBL) untuk mahasiswa Pendidikan Kimia, peneliti menggunakan FGD dengan dosen pengampu mata kuliah, analisis dokumen silabus, serta kuesioner kepada mahasiswa. Teknik ini menghasilkan temuan bahwa sebagian besar mahasiswa kesulitan memahami konsep abstrak tanpa bantuan media visual dan studi kasus. Temuan tersebut diformulasikan menjadi kebutuhan akan e-modul yang bersifat kontekstual dan interaktif (Wulandari & Efendi, 2022).

3. Model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*)

Pada tahap Define, dalam pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis STEM untuk materi listrik dinamis di SMA, peneliti melakukan analisis kebutuhan melalui observasi aktivitas laboratorium, wawancara guru, serta penyebaran kuesioner ke siswa. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa belum terbiasa dengan pendekatan integratif antarmuatan dan banyak guru belum memahami implementasi STEM secara menyeluruh. Oleh karena itu, produk dikembangkan dengan pendekatan interdisipliner yang aplikatif (Hasanah et al., 2023).

4. Model Plomp

Dalam R&D perangkat pembelajaran matematika berbasis ICT untuk siswa sekolah menengah, peneliti menggunakan analisis dokumen kebijakan kurikulum nasional, observasi kelas, dan wawancara ahli teknologi pendidikan. Tahap Preliminary Investigation menghasilkan informasi bahwa integrasi ICT dalam pembelajaran matematika masih sangat minim, padahal telah dicanangkan dalam kurikulum. Analisis kebutuhan ini kemudian mengarahkan pengembangan perangkat ajar yang mendukung literasi digital matematika siswa (Nieveen & Folmer, 2013).

5. Model Dick and Carey

Dalam merancang program pembelajaran daring untuk pelatihan guru-guru IPA di daerah 3T, peneliti menggunakan pendekatan analisis kebutuhan yang sistematis: analisis instruksional, analisis karakteristik peserta, dan analisis lingkungan belajar melalui wawancara daring, survei berbasis Google Form, serta studi konteks jaringan dan teknologi yang tersedia. Teknik ini menghasilkan profil kebutuhan pelatihan dengan konten berbasis video pendek, modul ringan, dan forum diskusi asinkron sebagai strategi utama (Rahmawati & Santoso, 2021).

Saran Tambahan untuk Buku:

- Buatlah tabel perbandingan antara teknik analisis kebutuhan dan model R&D yang digunakan agar pembaca lebih mudah memahami relasi antar teknik dan model.
- Sertakan infografik alur pelaksanaan analisis kebutuhan untuk satu model (misalnya 4D atau ADDIE) sebagai studi visual.
- Tambahkan checklist instrumen yang digunakan pada masing-masing teknik agar dapat langsung digunakan oleh mahasiswa.

Tabel Perbandingan Teknik Analisis Kebutuhan dan Model R&D

No	Model R&D	Teknik Analisis Kebutuhan yang Umum Digunakan	Keterangan
1	Borg and Gall	Kuesioner, Wawancara, Observasi	Pendekatan eksploratif dan multimetode, menekankan partisipasi guru dan siswa dalam menjangkau kebutuhan pembelajaran
2	ADDIE	FGD, Analisis Dokumen, Kuesioner	Tahap "Analysis" sangat eksplisit, menggunakan analisis konteks dan kebutuhan sebagai dasar desain pembelajaran
3	4D	Observasi, Wawancara Guru, Studi Kurikulum	Tahap "Define" menekankan analisis konteks pembelajaran dan kebutuhan kurikulum secara aktual
4	Plomp	Observasi, Studi Kebijakan, Diskusi Ahli	Preliminary Investigation menekankan integrasi informasi

			kebijakan makro dan konteks mikro (kelas/lapangan)
5	Dick and Carey	Kuesioner, Analisis Lingkungan, Analisis Karakteristik Peserta	Teknik sistematis berbasis analisis instruksional dan karakteristik pembelajar dalam sistem pembelajaran berbasis teknologi atau jarak jauh

Checklist Instrumen Analisis Kebutuhan

Teknik	Instrumen Utama	Pertanyaan Utama	Format
Kuesioner	Angket kebutuhan	Apa yang dibutuhkan dalam pembelajaran saat ini?	Skala Likert & isian
Wawancara	Pedoman wawancara	Apa kesulitan terbesar siswa/guru dalam memahami materi?	Semi-terstruktur
Observasi	Lembar observasi aktivitas	Bagaimana interaksi siswa dalam kelas saat ini berlangsung?	Ceklist & catatan lapangan
Dokumentasi	Format analisis dokumen kurikulum	Apakah konten yang diajarkan telah sesuai dengan kebutuhan konteks?	Template review dokumen
FGD	Panduan diskusi kelompok	Apa ide terbaik untuk solusi pembelajaran yang lebih efektif?	Catatan & rekaman diskusi

C. Data untuk Validasi Ahli dan Uji Coba

Validasi ahli dan uji coba merupakan dua komponen penting dalam proses R&D yang berfungsi untuk menilai kelayakan, kesesuaian, serta perbaikan awal terhadap produk yang dikembangkan sebelum diterapkan secara lebih luas. Tahapan ini bersifat iteratif dan kritis, karena melibatkan proses evaluasi sistematis berdasarkan masukan empiris dan keilmuan.

Validasi ahli (expert judgment) dilakukan dengan melibatkan para pakar yang memiliki kompetensi di bidang pengembangan produk, materi ajar, pedagogik, dan/atau teknologi yang digunakan. Teknik pengumpulan data dalam validasi ahli umumnya menggunakan lembar penilaian (rating scale checklist)

yang telah dikembangkan berdasarkan indikator tertentu, disertai kolom komentar terbuka untuk memberikan masukan kualitatif (Nieveen & Folmer, 2013). Penilai dapat berasal dari dosen ahli, guru senior, pakar desain instruksional, atau praktisi yang relevan dengan konteks produk. Instrumen validasi ahli sebaiknya mencakup dimensi: (1) konstruksi produk (misalnya kejelasan format, layout, atau struktur isi), (2) isi/substansi (kesesuaian dengan tujuan, kurikulum, atau teori yang digunakan), dan (3) kegunaan (kepraktisan, kemudahan penggunaan, dan keberterimaan). Skala penilaian yang digunakan dapat berupa Likert skala 1–5, dengan hasil kuantitatif yang dianalisis menggunakan rerata dan kategorisasi kelayakan (McKenney & Reeves, 2019).

Setelah revisi produk berdasarkan hasil validasi ahli, tahapan berikutnya adalah uji coba produk (*product testing*). Teknik ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana produk bekerja secara nyata dalam konteks penggunaannya. Uji coba dibedakan menjadi dua bentuk utama, yaitu uji coba terbatas (*limited trial*) dan uji coba luas (*main field testing*) (Gall, Gall, & Borg, 2003). Pada uji coba terbatas, produk diuji pada kelompok kecil pengguna awal, misalnya satu kelas atau satu kelompok guru. Teknik pengumpulan data dalam uji coba ini bisa berupa observasi penerapan produk, angket respon pengguna, serta wawancara atau catatan reflektif. Data yang dikumpulkan berfokus pada identifikasi masalah penggunaan awal, kemudahan akses, serta efektivitas awal dari produk (Creswell & Plano Clark, 2018).

Setelah dilakukan perbaikan hasil uji coba terbatas, produk diuji kembali pada konteks yang lebih luas melalui uji coba lapangan besar. Pada tahap ini, data dikumpulkan dari populasi pengguna yang lebih representatif, dengan menggunakan kombinasi angket, observasi, dan dokumentasi hasil belajar. Pengumpulan data uji coba luas juga bertujuan untuk memperoleh informasi empiris tentang keefektifan produk dalam meningkatkan

capaian pembelajaran atau pemahaman konsep (Putra & Marpaung, 2022). Selama proses validasi dan uji coba, peneliti harus memperhatikan prinsip triangulasi teknik dan konsistensi prosedur, agar data yang diperoleh memiliki validitas internal yang tinggi. Selain itu, semua proses harus tunduk pada prinsip etika penelitian, termasuk persetujuan partisipan, anonimitas data, dan pelaporan hasil secara transparan.

Contoh Instrumen Lembar Validasi Ahli

Judul Produk : Modul Interaktif IPA Berbasis STEM

Validator : Dr. Ahmad Rifa'i, M.Pd. – Pakar Kurikulum dan 1.

1. Pembelajaran Sains

A. Identitas Umum

- Nama validator :
- Latar belakang keahlian:
- Institusi :
- Tanggal validasi :

B. Lembar Penilaian (Gunakan Skala 1–5)

No	Aspek yang Dinilai	Indikator	Skor (1-5)	Catatan/Masukan
1	Kesesuaian Isi	Materi sesuai dengan kompetensi dasar		
2	Kualitas Penyajian	Penyajian menarik dan sistematis		
3	Kebahasaan	Bahasa komunikatif dan sesuai jenjang		
4	Kesesuaian Media dan Pendekatan	Produk mendukung pendekatan STEM secara nyata		
5	Keterpakaian Produk	Produk mudah diterapkan dalam konteks pembelajaran		

C. Rekomendasi Akhir

- ☐ Layak tanpa revisi
- ☐ Layak dengan revisi ringan
- ☐ Perlu revisi substansial
- ☐ Tidak layak

2. Format Dokumentasi Uji Coba Terbatas dan Luas

A. Format Dokumentasi Uji Coba Terbatas

- Tempat uji coba: SMP Negeri 2 Mandailing
- Waktu pelaksanaan: 2–4 April 2025
- Subjek uji coba: 24 siswa kelas VIII
- Teknik pengumpulan data:
 - Observasi penggunaan produk
 - Angket respon siswa
 - Wawancara guru

Contoh Temuan Ringkas:

No	Temuan	Implikasi Perbaikan
1	Beberapa istilah dalam modul belum dipahami	Revisi bahasa agar lebih sesuai tingkat siswa
2	Layout kurang menarik untuk siswa visual	Tambah elemen visual interaktif
3	Waktu penggunaan terlalu panjang	Sesuaikan durasi per kegiatan

B. Format Dokumentasi Uji Coba Luas

- Tempat: 3 sekolah berbeda (urban, semi-urban, rural)
- Jumlah siswa: 112
- Instrumen:
 - Angket efektivitas produk
 - Tes hasil belajar sebelum dan sesudah
 - Observasi keterlibatan siswa

Contoh Hasil Ringkas:

Indikator	Nilai Rata-rata	Kategori
Keterpahaman terhadap materi	4.3	Sangat Baik
Keterlibatan siswa dalam aktivitas	4.0	Baik
Hasil belajar (gain score)	0.62	Sedang – Tinggi

3. Tabel Ringkasan Teknik dan Tujuan Validasi & Uji Coba

Tahap	Teknik	Tujuan
Validasi Ahli	Lembar penilaian, komentar	Menilai kesesuaian isi, format, dan kegunaan produk secara teoritik
Uji Coba Terbatas	Observasi, angket, wawancara	Mengidentifikasi masalah awal, kesesuaian pengguna, dan respons awal
Uji Coba Luas	Tes, angket, dokumentasi	Menilai efektivitas dan penerapan produk secara lebih representatif

Contoh Instrumen Uji Praktikalitas

Judul Instrumen: *Angket Praktikalitas Produk Pengembangan*

Tujuan: Menilai tingkat kepraktisan produk dari perspektif pengguna (guru, siswa, ahli).

Skala: Likert 4 poin (1 = Tidak Praktis, 4 = Sangat Praktis)

No.	Pernyataan	Skor 1-4
1	Petunjuk penggunaan produk mudah dipahami.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
2	Produk mudah dioperasikan/digunakan dalam kegiatan belajar mengajar.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
3	Tampilan produk menarik dan memudahkan pemahaman.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
4	Waktu yang diperlukan untuk menggunakan produk cukup efisien.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

5	Produk sesuai dengan kebutuhan pengguna dalam konteks pembelajaran.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
6	Bahasa atau simbol yang digunakan dalam produk mudah dimengerti.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
7	Produk dapat digunakan tanpa memerlukan pelatihan khusus.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
8	Penggunaan produk tidak mengganggu alur kegiatan belajar mengajar.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Interpretasi Skor:

- 3,26 – 4,00 : Sangat Praktis
- 2,51 – 3,25 : Praktis
- 1,76 – 2,50 : Kurang Praktis
- 1,00 – 1,75 : Tidak Praktis

Contoh Instrumen Uji Efektivitas

Judul Instrumen : Tes Pemahaman Konsep Siswa – Materi Bangun Datar

Tujuan : Mengukur peningkatan hasil belajar setelah penggunaan produk.

Format : Pilihan ganda dan uraian singkat

Jumlah Soal : 20 butir (Contoh 3 butir ditampilkan)

No.	Soal	Kunci Jawaban
1	Luas persegi panjang dengan panjang 12 cm dan lebar 5 cm adalah ...	A. 60 cm ²
	a. 17 cm ² b. 60 cm ² c. 24 cm ² d. 65 cm ²	
2	Apa yang dimaksud dengan diagonal dalam bangun datar belah ketupat?	Uraian: Garis yang menghubungkan dua sudut yang berhadapan secara diagonal

3	Hitunglah keliling segitiga dengan panjang sisi 5 cm, 6 cm, dan 7 cm!	18 cm
---	---	-------

Skor Maksimum: 100

Analisis: Gunakan perbandingan skor pretest dan posttest

Teknik Analisis:

- Paired t-test
- Penghitungan *gain score* dan *effect size*

Catatan:

- Kedua instrumen ini perlu diuji validitas dan reliabilitasnya sebelum digunakan secara luas.
- Uji validitas isi dapat dilakukan melalui *expert judgment* dengan menghitung CVI (Content Validity Index).
- Uji reliabilitas dapat menggunakan Alpha Cronbach jika instrumen berbentuk skala.

Analisis data hasil validasi ahli merupakan langkah penting dalam memastikan kualitas, kesesuaian, dan kelayakan awal produk pengembangan sebelum dilakukan uji coba di lapangan. Validasi ini biasanya dilakukan oleh pakar yang relevan dengan bidang produk, seperti ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran, atau praktisi pendidikan. Data yang diperoleh dari proses ini bersifat kualitatif dan kuantitatif, tergantung pada jenis instrumen yang digunakan.

Dalam praktiknya, data validasi ahli biasanya dikumpulkan menggunakan angket penilaian (judgment sheet) yang berbasis skala Likert (4 atau 5 poin), disertai kolom komentar dan saran. Setiap butir item dalam angket merepresentasikan aspek kualitas produk, seperti kesesuaian konten, keterbacaan, desain visual, efektivitas pedagogis, hingga keterpakaian dalam konteks nyata. Hasil pengisian angket oleh para validator kemudian dianalisis secara kuantitatif untuk memperoleh nilai rata-rata dan kriteria kelayakan.

Langkah awal analisis data validasi ahli dilakukan dengan menghitung skor rata-rata per aspek, lalu dilanjutkan dengan menghitung rata-rata keseluruhan skor validasi. Misalnya, jika menggunakan skala 1–4, maka skor rata-rata dikonversi ke kategori seperti:

- 3,26 – 4,00 = Sangat Valid
- 2,51 – 3,25 = Cukup Valid
- 1,76 – 2,50 = Kurang Valid
- 1,00 – 1,75 = Tidak Valid

Selain analisis rerata, peneliti juga dapat menghitung Content Validity Index (CVI) untuk menilai konsistensi antar ahli dalam memberikan penilaian. Perhitungan CVI dilakukan per item (*I-CVI*), yaitu dengan membagi jumlah ahli yang memberikan penilaian “sesuai” atau “sangat sesuai” dengan jumlah total ahli. Nilai $CVI \geq 0,78$ dianggap memadai jika jumlah validator lebih dari 6 orang (Polit & Beck, 2006). Contoh perhitungan CVI: Jika 5 dari 6 validator memberi skor “3” atau “4” untuk item tertentu, maka: $I-CVI = \frac{5}{6} = 0.83 \Rightarrow \text{Valid}$.

Hasil dari perhitungan rata-rata dan CVI tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan apakah produk layak digunakan untuk tahap uji coba atau perlu direvisi terlebih dahulu. Jika rata-rata skor < 3 atau $I-CVI < 0.78$, maka produk sebaiknya direvisi berdasarkan catatan dan masukan kualitatif dari para ahli. Peneliti juga disarankan untuk menyajikan data hasil validasi ahli dalam bentuk tabel rekapitulasi, yang mencantumkan nilai setiap aspek, skor total, dan saran per validator. Ini akan memperkuat transparansi proses validasi dan menjadi bagian dokumentatif yang penting dalam laporan R&D.

Secara umum, analisis data hasil validasi ahli tidak hanya bertujuan menghasilkan nilai numerik semata, tetapi juga menjadi acuan revisi berbasis *evidence*, yang menjembatani antara konsep awal produk dan realitas penggunaannya di lapangan.

D. Data untuk Uji Praktikalitas dan Efektivitas

Tahapan uji praktikalitas dan efektivitas merupakan bagian penting dalam proses validasi produk hasil pengembangan sebelum diimplementasikan secara luas. Uji praktikalitas bertujuan untuk mengetahui sejauh mana produk dapat digunakan secara mudah, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sementara itu, uji efektivitas dilakukan untuk mengukur dampak atau pengaruh produk terhadap peningkatan kinerja, pemahaman konsep, keterampilan, atau hasil belajar pengguna. Keduanya memberikan informasi yang saling melengkapi dalam menilai kelayakan produk pengembangan. Pengumpulan data pada uji praktikalitas biasanya dilakukan dengan menyebarkan angket atau kuesioner kepada pengguna produk, baik guru, siswa, dosen, maupun ahli. Instrumen yang digunakan mengukur beberapa aspek seperti kemudahan penggunaan, kejelasan isi, efisiensi waktu, tampilan visual, serta kesesuaian dengan konteks implementasi. Selain itu, data observasi dan wawancara juga sering digunakan sebagai pelengkap untuk menggali persepsi pengguna secara mendalam (Nieveen, 2007; Akker, 2006).

Skala Likert merupakan pilihan umum dalam pengukuran praktikalitas, baik dalam bentuk 4 atau 5 poin, dengan rentang penilaian dari "tidak praktis" hingga "sangat praktis". Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung skor rata-rata dari setiap indikator, lalu dikonversi menjadi kategori. Biasanya, skor $\geq 3,26$ dikategorikan sebagai "sangat praktis", 2,51–3,25 "praktis", 1,76–2,50 "kurang praktis", dan $\leq 1,75$ "tidak praktis". Uji efektivitas memerlukan pendekatan yang lebih eksperimental, terutama jika bertujuan untuk mengukur peningkatan hasil belajar. Desain yang sering digunakan dalam uji efektivitas adalah *one group pretest-posttest*, *pretest-posttest control group*, atau *quasi experimental design* jika tidak memungkinkan pembagian kelompok acak. Penggunaan desain ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan skor antara

sebelum dan sesudah perlakuan, atau antara kelompok kontrol dan eksperimen (Fraenkel et al., 2012).

Instrumen dalam uji efektivitas biasanya berupa tes kognitif, lembar observasi keterampilan, atau dokumen penilaian performa. Instrumen tersebut harus melalui proses validasi isi dan uji reliabilitas. Setelah data dikumpulkan, analisis dilakukan dengan uji statistik inferensial seperti *paired sample t-test*, *independent t-test*, atau ANOVA, tergantung desain dan jumlah kelompok. Untuk mengukur besar pengaruh, digunakan penghitungan *effect size* seperti Cohen's d. Hasil uji statistik yang menunjukkan signifikansi ($p < 0,05$) dan *effect size* yang tinggi mengindikasikan bahwa produk memiliki efektivitas tinggi (Creswell & Plano Clark, 2018). Dalam praktik R&D, banyak peneliti yang menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dalam uji praktikalitas dan efektivitas, terutama melalui metode *mixed methods*. Hal ini bertujuan agar data numerik dari hasil tes atau angket dapat dikontekstualisasi melalui wawancara, observasi, atau refleksi pengguna terhadap penggunaan produk. Pendekatan ini dianggap mampu memberikan gambaran yang lebih menyeluruh dan mendalam (Creswell & Plano Clark, 2018).

Kriteria keberhasilan uji efektivitas biasanya ditentukan dari perbandingan skor pretest dan posttest. Selain signifikansi statistik, peningkatan skor minimal 20% sering dijadikan indikator efektivitas praktis. Sementara pada uji praktikalitas, keberhasilan produk ditunjukkan dari persentase skor yang melebihi ambang batas 70% atau rata-rata berada pada kategori “praktis” atau “sangat praktis”. Kedua indikator ini bersifat fleksibel dan harus dikaitkan dengan konteks pengguna dan tujuan pengembangan. Etika penelitian harus dijaga selama proses uji praktikalitas dan efektivitas. Setiap partisipan perlu mendapatkan lembar persetujuan partisipasi (*informed consent*) dan dijamin kerahasiaan identitas maupun hasilnya. Selain itu, penggunaan produk dalam

uji coba harus mempertimbangkan potensi risiko, keterjangkauan, dan dampaknya terhadap proses pembelajaran.

Untuk memperjelas hasil uji praktikalitas dan efektivitas, data disajikan dalam bentuk tabel, grafik batang, atau diagram radar. Visualisasi ini mempermudah pembaca melihat capaian produk, pola perbandingan, serta mendukung interpretasi deskriptif dan inferensial. Penyajian data yang jelas dan analitis menjadi bagian penting dalam laporan R&D yang baik dan komprehensif (Nieveen, 2007). Dengan demikian, teknik untuk menguji praktikalitas dan efektivitas tidak hanya sebatas pengumpulan data, tetapi melibatkan pemilihan desain yang tepat, pengembangan instrumen yang valid dan reliabel, serta analisis data yang akurat. Ketepatan pelaksanaan uji ini akan menentukan kualitas keputusan terhadap produk pengembangan, apakah layak untuk digunakan, perlu revisi, atau harus didesain ulang.

Uji praktikalitas dan efektivitas tidak dapat dilepaskan dari konteks implementasi produk yang diuji. Oleh karena itu, pemahaman terhadap dimensi-dimensi tambahan yang lebih kontekstual, aplikatif, dan reflektif menjadi penting untuk melengkapi kerangka pengujian produk dalam R&D. Sejumlah poin berikut merangkum beberapa aspek penting yang sering kali luput dari pembahasan teknis konvensional namun sangat menentukan keberhasilan implementasi produk di lapangan. Pertama, validasi kepraktisan produk tidak hanya terbatas pada penilaian dari para ahli. Pengguna akhir atau *end-user*, seperti guru, siswa, atau mahasiswa, memiliki kontribusi besar dalam memberikan masukan realistis terhadap kegunaan, kemudahan, dan efisiensi produk. Partisipasi aktif pengguna akan memperkuat prinsip *user-centered design*, di mana pengembangan produk sepenuhnya berakar dari kebutuhan dan pengalaman lapangan.

Kedua, tingkat praktikalitas produk sangat bergantung pada konteks implementasi. Produk yang dianggap sangat praktis dalam satu wilayah mungkin akan menemui hambatan ketika diadopsi

dalam lingkungan berbeda, misalnya daerah yang memiliki keterbatasan infrastruktur digital, rendahnya literasi teknologi, atau perbedaan budaya belajar. Oleh karena itu, pengujian praktikalitas idealnya dilakukan di berbagai konteks pengguna untuk memetakan potensi dan keterbatasannya secara utuh.

Ketiga, dalam uji efektivitas, triangulasi data menjadi strategi penting untuk memperkuat validitas internal. Pengukuran efektivitas sebaiknya tidak hanya mengandalkan satu jenis instrumen, seperti tes kognitif, melainkan juga didukung oleh observasi proses, wawancara mendalam, catatan reflektif pengguna, atau jurnal belajar. Kombinasi ini membantu menyeimbangkan dimensi angka dengan narasi, sehingga memberikan pemahaman yang lebih mendalam terhadap dampak produk.

Keempat, efektivitas produk pengembangan tidak hanya dapat diukur dari hasil belajar kognitif, tetapi juga dari aspek non-kognitif. Misalnya, produk yang berhasil meningkatkan motivasi belajar siswa, memperkuat kepercayaan diri, atau mengaktifkan keterlibatan peserta didik secara sosial dapat dianggap efektif meskipun tidak terjadi lonjakan besar pada nilai akademik. Dimensi afektif dan psikomotorik yang sering kali terabaikan justru berperan penting dalam menunjang keberhasilan pembelajaran jangka panjang.

Kelima, peneliti dianjurkan untuk tidak hanya menampilkan hasil analisis statistik deskriptif dan inferensial, tetapi juga menyertakan penghitungan gain score dan normalized gain (N-gain). N-gain digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan peserta didik dibandingkan dengan skor ideal yang mungkin dicapai. Rumus perhitungannya adalah:

$$\text{N-gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor pretest}}$$

Nilai N-gain dikategorikan sebagai tinggi ($\geq 0,7$), sedang ($0,3-0,7$), dan rendah ($< 0,3$). Ini memberikan indikator kuantitatif yang lebih adil dan terstandar terhadap hasil belajar.

Keenam, keterlibatan pemangku kepentingan pendidikan seperti kepala sekolah, pengawas, atau dinas pendidikan daerah dalam merefleksikan hasil uji praktikalitas dan efektivitas juga menjadi pertimbangan penting. Keterlibatan mereka tidak hanya memperkuat legitimasi produk yang diuji, tetapi juga membuka peluang implementasi yang lebih luas dan sistemik.

Ketujuh, dari sisi pelaporan, penyajian data hasil uji praktikalitas dan efektivitas dapat diperkuat melalui visualisasi grafis yang informatif. Grafik batang untuk membandingkan nilai pretest dan posttest, diagram radar untuk memperlihatkan profil persepsi pengguna, atau tabel lintas validator dapat meningkatkan keterbacaan dan analisis data. Penyajian ini juga membantu pengambilan keputusan yang berbasis bukti secara lebih meyakinkan.

Dengan memperhatikan dimensi-dimensi tambahan ini, proses uji praktikalitas dan efektivitas tidak hanya menjadi tahapan mekanis dalam R&D, tetapi juga menjadi proses reflektif, partisipatif, dan kontekstual. Peneliti dituntut tidak hanya menguasai teknik analisis data, tetapi juga memiliki sensitivitas terhadap keragaman pengguna, konteks pendidikan, serta dampak sosial dari produk yang dikembangkan.

E. Validitas Data Lapangan

Etika dan validitas merupakan dua aspek yang mendasar dalam kegiatan pengumpulan data lapangan pada R&D. Ketika peneliti melibatkan individu atau kelompok sebagai subjek penelitian, maka tanggung jawab etis menjadi tidak terelakkan. Begitu pula, validitas data yang dikumpulkan sangat menentukan kredibilitas hasil penelitian serta kualitas produk yang dikembangkan. Oleh karena itu, dalam setiap tahap R&D, baik pada analisis kebutuhan, validasi ahli, uji coba produk, hingga evaluasi efektivitas, perhatian terhadap etika dan validitas harus menjadi prioritas.

Secara etis, pengumpulan data lapangan menuntut pemenuhan prinsip-prinsip penelitian yang menghormati hak, martabat, dan privasi partisipan. Peneliti wajib memberikan informasi yang transparan mengenai tujuan penelitian, jenis data yang dikumpulkan, serta bagaimana data tersebut akan digunakan. Hal ini dituangkan dalam bentuk *lembar persetujuan partisipasi (informed consent)* yang ditandatangani oleh responden secara sukarela. Partisipasi dalam penelitian harus berbasis pada kesadaran penuh tanpa adanya paksaan, manipulasi, atau tekanan dari pihak manapun (Fraenkel et al., 2012).

Selain itu, kerahasiaan data pribadi dan hasil individual partisipan harus dijamin. Informasi yang bersifat sensitif tidak boleh disebarluaskan atau dikaitkan langsung dengan identitas individu, kecuali atas izin tertulis. Dalam konteks pendidikan, perlindungan tambahan perlu diberikan jika partisipan adalah anak-anak atau siswa, di mana persetujuan dari wali atau institusi resmi juga diperlukan (Creswell & Creswell, 2018). Etika dalam penelitian tidak hanya berlaku saat pengumpulan data, tetapi juga dalam proses analisis, pelaporan, dan publikasi hasil.

Sementara itu, validitas data lapangan berkaitan dengan sejauh mana data yang diperoleh benar-benar merepresentasikan kenyataan dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Validitas menjadi dasar bagi keberlakuan temuan penelitian. Dalam R&D, validitas dibutuhkan tidak hanya untuk menjamin kualitas informasi yang dikumpulkan, tetapi juga untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan benar-benar menjawab kebutuhan nyata di lapangan.

Beberapa strategi menjaga validitas data dalam konteks R&D antara lain adalah: (1) penggunaan instrumen yang telah divalidasi secara isi dan reliabilitas, (2) pengambilan data dari sumber yang kredibel dan bervariasi, (3) penerapan triangulasi metode atau sumber data, serta (4) audit trail atau dokumentasi proses pengambilan keputusan dan analisis. Triangulasi, dalam hal ini,

dapat berupa penggabungan data hasil angket, wawancara, observasi, dan dokumen lapangan untuk memperoleh pemahaman yang menyeluruh terhadap fenomena yang diteliti (Patton, 2015).

Dalam studi kualitatif pada R&D, validitas data dapat diperkuat dengan teknik member check (verifikasi data oleh responden), peer debriefing (diskusi dengan rekan sejawat), dan prolonged engagement (interaksi yang cukup lama dengan konteks atau responden). Sementara dalam pendekatan kuantitatif, validitas konstruk, validitas internal, dan validitas eksternal menjadi aspek yang harus dipenuhi untuk menjamin keberlakuan inferensi data (Fraenkel et al., 2012).

Salah satu tantangan yang sering muncul dalam pengumpulan data lapangan adalah adanya bias peneliti atau keterlibatan emosional dengan responden. Oleh karena itu, peneliti perlu menjaga jarak profesional dan tetap objektif dalam merekam data, menganalisis temuan, dan menyimpulkan hasil. Keberadaan pedoman wawancara, rubrik observasi, dan catatan lapangan yang sistematis sangat membantu dalam menjaga konsistensi dan mengurangi bias subjektif. Dalam konteks teknologi, pengumpulan data berbasis digital seperti survei daring, rekaman wawancara, dan platform pembelajaran daring juga harus memperhatikan etika perlindungan data digital. Keamanan data, penghapusan data setelah penelitian, serta pemberian akses terbatas menjadi bentuk perlindungan privasi yang relevan dalam era digital.

Dengan demikian, pelaksanaan teknik pengumpulan data lapangan dalam R&D tidak dapat dilepaskan dari prinsip-prinsip etika yang menjamin hak dan keamanan partisipan, serta prinsip validitas yang menjaga akurasi dan kebenaran ilmiah. Peneliti yang bertanggung jawab tidak hanya harus kompeten dalam teknik analisis data, tetapi juga harus menjunjung tinggi nilai-nilai etis dan ilmiah dalam seluruh proses penelitian.

Pengembangan Instrumen

A. Ragam Instrume dalam R&D

Dalam R&D (*Research and Development*), pemilihan instrumen pengumpulan data mencerminkan keselarasan antara tujuan penelitian, karakteristik variabel, dan tahapan R&D yang dilalui (Creswell & Creswell, 2018). Instrumen yang umum digunakan mencakup kuesioner, pedoman wawancara, lembar observasi, tes tertulis, dan *performance assessment*. Selain itu, perkembangan teknologi dan kebutuhan konteks lokal telah mendorong lahirnya variasi instrumen baru yang memperkaya proses pengumpulan data.

Kuesioner banyak digunakan untuk memperoleh data kuantitatif dari sampel yang besar secara efisien (Ary, Jacobs, Sorensen, & Walker, 2018). Instrumen ini mendukung analisis statistik dan distribusi cepat, namun kualitas datanya sangat dipengaruhi oleh kejelasan butir pertanyaan dan konsistensi pengisian. Oleh karena itu, uji coba awal, analisis reliabilitas, serta pengujian validitas isi menjadi tahap yang penting sebelum digunakan secara luas (Borg & Gall, 2007).

Pedoman wawancara digunakan ketika penelitian membutuhkan pemahaman mendalam terkait persepsi, motivasi, atau pengalaman pengguna produk pengembangan (Patton, 2015). Wawancara dapat dilakukan secara terstruktur, semi-terstruktur, atau tidak terstruktur. Keunggulannya adalah fleksibilitas dalam menggali informasi, namun dibutuhkan keterampilan

pewawancara dan panduan yang jelas untuk menghindari bias (Kvale & Brinkmann, 2009).

Lembar observasi efektif digunakan ketika fenomena dapat diamati langsung, seperti interaksi pengguna dengan prototipe atau perilaku dalam penggunaan produk R&D. Agar hasil observasi valid, indikator pengamatan harus jelas dan terukur untuk mengurangi subjektivitas (Patton, 2015). Observasi juga dapat dilengkapi dengan dokumentasi foto atau video untuk memperkuat keakuratan data.

Tes tertulis banyak digunakan untuk mengukur pencapaian kompetensi atau materi terkait produk R&D, khususnya dalam bidang pendidikan. Tes dapat berbentuk pilihan ganda, esai, atau tugas praktik. Analisis butir, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas internal diperlukan agar tes berfungsi sebagai alat ukur yang sah dan konsisten (Nitko & Brookhart, 2014).

Performance assessment menilai keterampilan kompleks dalam konteks nyata, misalnya melalui portofolio, proyek praktik, atau demonstrasi. Pendekatan ini memungkinkan penilaian kemampuan pengguna dalam mengaplikasikan pengetahuan secara langsung (Brown, Collins, & Duguid, 1989). Dalam banyak penelitian R&D, peneliti sering menggunakan instrumen kombinasi (mixed instruments) untuk memperoleh data yang lebih kaya dan memperkuat validitas temuan. Misalnya, kuesioner dapat dipadukan dengan wawancara mendalam untuk mengeksplorasi temuan kuantitatif lebih lanjut (Creswell & Plano Clark, 2018).

Perkembangan teknologi juga memunculkan instrumen berbasis digital, seperti *Google Forms*, *SurveyMonkey*, aplikasi *mobile data collection*, atau integrasi melalui *Learning Management System* (LMS). Instrumen digital menawarkan efisiensi pengolahan data dan jangkauan yang lebih luas, namun peneliti harus memperhatikan aspek keamanan data dan aksesibilitas responden (Zhang et al., 2017). Selain itu, untuk mengukur aspek afektif dan psikomotorik, instrumen non-tes seperti skala Likert, *checklist*, dan

penilaian berbasis rubrik sangat penting digunakan (Oosterhof, Conrad, & Ely, 2008). Instrumen ini memungkinkan pengukuran sikap, minat, motivasi, atau keterampilan praktis yang tidak dapat dinilai melalui tes tertulis.

Pertimbangan budaya dan konteks lokal menjadi hal penting dalam pemilihan instrumen. Adaptasi bahasa dan norma budaya pada butir instrumen akan menghindarkan perbedaan interpretasi yang dapat mengganggu keakuratan data (Hambleton, Merenda, & Spielberger, 2005). Instrumen dalam penelitian R&D juga dapat digunakan untuk evaluasi formatif (selama proses pengembangan) dan evaluasi sumatif (pada tahap akhir). Evaluasi formatif membantu memperbaiki produk sebelum finalisasi, sedangkan evaluasi sumatif mengukur keberhasilan produk secara keseluruhan (Scriven, 1991). Pemilihan instrumen yang tepat akan menghasilkan data yang sah dan bermakna, sekaligus mendukung validitas keseluruhan penelitian. Kombinasi yang tepat antara metode, teknologi, dan sensitivitas budaya akan memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas dan kelayakan produk yang dikembangkan.

B. Penyusunan Kisi-Kisi dan Butir Instrumen

Penyusunan kisi-kisi merupakan tahap awal yang menentukan kualitas instrumen penelitian. Kisi-kisi berfungsi sebagai peta kerja yang menghubungkan indikator penelitian dengan butir-butir instrumen secara sistematis, sehingga instrumen yang disusun benar-benar mencerminkan variabel yang ingin diukur (Cohen, Manion, & Morrison, 2018). Dalam konteks R&D (*Research and Development*), kisi-kisi berperan menjaga konsistensi dan akurasi pengukuran, memudahkan validasi ahli, serta memastikan seluruh aspek variabel tercakup secara proporsional.

Langkah pertama dalam menyusun kisi-kisi adalah penetapan tujuan pengukuran dan identifikasi variabel. Setiap

variabel diuraikan menjadi dimensi atau aspek, lalu dijabarkan menjadi indikator yang lebih operasional (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012). Misalnya, variabel “motivasi belajar” dapat memiliki dimensi “motivasi intrinsik” dan “motivasi ekstrinsik”, yang masing-masing diuraikan menjadi indikator spesifik seperti “keinginan belajar tanpa paksaan” atau “dorongan belajar karena penghargaan eksternal.”

Tahap berikutnya adalah penentuan bentuk instrumen. Bentuk instrumen akan mempengaruhi gaya penulisan butir, misalnya skala Likert, pilihan ganda, *checklist*, pertanyaan terbuka, atau pedoman wawancara (Nitko & Brookhart, 2014). Peneliti harus memilih bentuk instrumen yang paling sesuai dengan karakteristik variabel dan responden. Misalnya, untuk mengukur sikap, skala Likert cenderung lebih tepat, sedangkan untuk mengukur penguasaan konsep, tes objektif seperti pilihan ganda lebih efisien.

Komponen utama kisi-kisi meliputi: (1) variabel, (2) dimensi/aspek, (3) indikator, (4) nomor butir, (5) bentuk pertanyaan atau pernyataan, (6) skor atau bobot penilaian, dan (7) keterangan tambahan jika diperlukan (Oosterhof, Conrad, & Ely, 2008). Penempatan informasi ini dalam format tabel memudahkan peneliti, validator, dan pihak terkait dalam memahami rancangan instrumen.

Hubungan antara indikator dan butir pertanyaan harus bersifat langsung, relevan, dan terukur. Indikator “kemampuan mengidentifikasi unsur cerita” misalnya, dapat diterjemahkan menjadi butir “Sebutkan tokoh utama dalam cerita yang dibaca” untuk tes, atau “Siswa dapat mengidentifikasi tokoh utama dalam teks” untuk lembar observasi. Butir yang terlalu umum atau keluar dari indikator dapat mengaburkan tujuan pengukuran dan menurunkan validitas instrumen (Kline, 2016).

Penyusunan butir instrumen juga harus mempertimbangkan kaidah bahasa. Bahasa yang digunakan harus sesuai dengan tingkat kemampuan responden, menghindari istilah teknis yang tidak

familiar, serta bebas dari bias yang dapat mempengaruhi jawaban (Hambleton, Merenda, & Spielberger, 2005). Untuk instrumen berbahasa asing, diperlukan proses adaptasi bahasa dan budaya melalui terjemahan maju (*forward translation*) dan terjemahan balik (*back translation*) agar makna butir tetap setara. Pada penelitian R&D, kisi-kisi tidak hanya digunakan untuk tes atau kuesioner, tetapi juga untuk pedoman wawancara dan lembar observasi. Dalam pedoman wawancara, indikator membantu menyusun pertanyaan yang terbuka namun tetap terarah. Sedangkan dalam lembar observasi, indikator diterjemahkan menjadi perilaku yang dapat diamati secara objektif, disertai skala penilaian yang jelas.

Contoh penerapan: dalam pengembangan media pembelajaran IPA, variabel “kualitas tampilan” dapat memiliki dimensi “keterbacaan teks” dan “kualitas ilustrasi.” Indikator “keterbacaan teks” diterjemahkan menjadi butir kuesioner “Ukuran huruf dalam media mudah dibaca” dengan skala Likert. Pada lembar observasi, indikator “partisipasi siswa” dapat diterjemahkan menjadi “Siswa mengajukan pertanyaan minimal satu kali selama pembelajaran” dengan format *checklist*. Selain itu, kisi-kisi juga berfungsi sebagai dokumen pelacak (*traceability document*) yang memastikan setiap butir memiliki asal-usul yang jelas dari indikator. Hal ini penting ketika dilakukan revisi instrumen setelah uji coba, sehingga perubahan butir dapat ditelusuri dan tidak mengganggu struktur pengukuran (McKenney & Reeves, 2019).

Tahap akhir penyusunan kisi-kisi adalah review internal oleh tim peneliti sebelum diajukan ke validator eksternal. Review internal ini memeriksa kesesuaian isi, format, dan distribusi butir, memastikan tidak ada indikator yang terlewat, dan mengidentifikasi potensi perbaikan sebelum proses validasi formal dilakukan. Dengan demikian, penyusunan kisi-kisi dan butir instrumen bukan sekadar tahap teknis, tetapi proses konseptual yang memastikan instrumen mampu mengukur variabel secara

tepat, konsisten, dan sesuai dengan tujuan penelitian. Ketelitian pada tahap ini akan sangat mempengaruhi kualitas data yang dihasilkan pada tahap pengumpulan data.

C. Validasi Isi dan Expert Judgment

Validasi isi merupakan proses ilmiah untuk memastikan bahwa setiap butir instrumen benar-benar mewakili aspek atau konstruk yang diukur sesuai indikator yang telah dirumuskan sebelumnya (Lynn, 1986). Dalam R&D (*Research and Development*), validasi isi menjadi langkah penting untuk menjamin keterwakilan isi instrumen terhadap domain pengukuran yang relevan. Proses ini dilakukan sebelum uji coba lapangan, sehingga instrumen yang digunakan telah memenuhi kriteria kelayakan dan tidak membuang sumber daya pada instrumen yang belum layak digunakan.

Posisi validasi isi dalam siklus R&D berada setelah tahap penyusunan kisi-kisi dan butir instrumen, namun sebelum tahap uji coba (*pilot testing*). Dengan demikian, hasil validasi isi menjadi dasar keputusan apakah instrumen dapat langsung digunakan atau memerlukan revisi terlebih dahulu. Tahap ini penting untuk mencegah pengumpulan data dengan instrumen yang memiliki kelemahan konseptual atau teknis. Proses validasi isi dimulai dengan pemilihan validator. Validator yang ideal adalah mereka yang memiliki keahlian akademik dan pengalaman praktis sesuai topik penelitian, reputasi publikasi di bidang terkait, serta pemahaman mendalam terhadap konteks penelitian (Haynes, Richard, & Kubany, 1995). Jumlah validator yang umum digunakan bervariasi antara tiga hingga sepuluh orang, tergantung pada kompleksitas instrumen dan ketersediaan ahli yang memenuhi kriteria. Keberagaman latar belakang validator sangat dianjurkan—misalnya, melibatkan ahli materi, ahli media, dan ahli evaluasi pembelajaran—agar instrumen ditinjau dari berbagai sudut pandang (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012).

Instrumen yang akan divalidasi disertai lembar penilaian validitas isi. Lembar ini memuat daftar butir instrumen, indikator yang diacu, skala penilaian kesesuaian (misalnya 1 = tidak sesuai hingga 4 = sangat sesuai), serta kolom komentar untuk masukan kualitatif. Petunjuk pengisian yang jelas harus disertakan agar interpretasi skala konsisten antarvalidator. Masukan kualitatif ini penting untuk memperbaiki kejelasan bahasa, relevansi konteks, serta keterbacaan instrumen (Hambleton, Merenda, & Spielberger, 2005).

Dalam pengolahan hasil validasi isi, peneliti dapat menggunakan metode kuantitatif seperti Content Validity Ratio (CVR) dari Lawshe (1975) atau Aiken's V (Aiken, 1985). CVR mengukur proporsi validator yang menyatakan suatu butir "esensial", sementara Aiken's V menghitung rasio skor penilaian terhadap skor maksimum yang mungkin. Nilai CVR atau Aiken's V yang tinggi menunjukkan tingkat kesesuaian yang baik. Sebagai ilustrasi, jika terdapat delapan validator dan tujuh di antaranya menilai butir sebagai "esensial", nilai CVR dihitung menggunakan rumus $CVR = (ne - N/2) / (N/2)$, kemudian dibandingkan dengan nilai kritis yang tersedia pada tabel Lawshe (Wilson, Pan, & Schumsky, 2012).

Pendekatan campuran kuantitatif dan kualitatif sangat dianjurkan dalam validasi isi. Hasil perhitungan CVR atau Aiken's V memberikan ukuran objektif tingkat kesepakatan, sedangkan analisis kualitatif dari komentar validator membantu memperbaiki aspek bahasa, format, dan konteks budaya yang tidak dapat terukur secara statistik. Hal ini sangat relevan jika instrumen akan digunakan lintas daerah atau lintas budaya, sehingga memerlukan proses *cross-cultural validation* dengan teknik *forward-back translation* atau *cognitive interviewing* untuk memastikan makna butir tetap setara (Hambleton et al., 2005). Aspek etis juga tidak boleh diabaikan. Peneliti perlu memberikan informasi tertulis kepada validator mengenai tujuan, manfaat, dan penggunaan hasil

validasi, serta meminta persetujuan tertulis (*informed consent*). Validator harus memiliki kebebasan penuh untuk menilai tanpa intervensi atau tekanan dari peneliti.

Dalam penelitian R&D, validasi isi dan *expert judgment* sering dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama dilakukan pada rancangan awal instrumen sebelum uji coba, untuk memverifikasi kesesuaian isi dan struktur instrumen. Tahap kedua dilakukan setelah revisi pasca-uji coba terbatas, untuk memastikan bahwa perbaikan yang dilakukan telah tepat sasaran (McKenney & Reeves, 2019).

Dokumentasi hasil validasi isi perlu disimpan dengan rapi sebagai bukti pertanggungjawaban akademik. Laporan penelitian sebaiknya menyertakan tabel hasil validasi berisi nilai CVR atau Aiken's V setiap butir, keputusan (dipertahankan, direvisi, atau dihapus), dan catatan revisi. Penyajian yang transparan ini akan meningkatkan kredibilitas penelitian dan memudahkan pembaca memahami proses pengembangan instrumen. Dengan demikian, validasi isi dan *expert judgment* bukan sekadar prosedur administratif, tetapi merupakan bagian integral dari proses ilmiah dalam R&D yang memastikan instrumen relevan, akurat, dan layak digunakan. Melalui keterlibatan ahli yang kompeten, penggunaan metode analisis yang tepat, serta pelaporan yang transparan, peneliti dapat menjamin kualitas instrumen sehingga data yang dikumpulkan benar-benar mencerminkan fenomena yang diteliti.

D. Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen merupakan langkah empirik yang penting untuk menilai kelayakan penggunaan instrumen yang telah melalui validasi isi. Tahap ini bertujuan memastikan bahwa butir instrumen dapat dipahami responden, menghasilkan data yang sesuai, dan memiliki kualitas pengukuran yang memadai. Uji coba tidak hanya memeriksa keterbacaan dan kejelasan butir, tetapi juga mengevaluasi karakteristik statistiknya melalui analisis

butir, yang mencakup validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda (Mardapi, 2008; Uno, 2001).

Cakupan uji coba meliputi uji coba pendahuluan (*pilot test*) dengan jumlah responden terbatas, biasanya antara 10 hingga 30 orang yang mewakili karakteristik populasi penelitian. Tahap ini berfungsi mengidentifikasi masalah redaksional, mendeteksi kendala teknis, dan memastikan bahwa instrumen dapat dijalankan dalam kondisi nyata (Najahningrum, 2013). Setelah itu, uji coba dapat dilanjutkan pada skala yang lebih besar untuk memperoleh data yang lebih stabil secara statistik.

Setelah data terkumpul, dilakukan analisis butir kuantitatif yang meliputi: a) Validitas empiris, yang dapat dihitung menggunakan korelasi item-total atau analisis faktor, untuk memastikan bahwa setiap butir merepresentasikan konstruk yang diukur (Mardapi, 2008). b) Reliabilitas internal, yang diukur menggunakan koefisien Alpha Cronbach atau metode *split-half*. Nilai reliabilitas $\geq 0,70$ umumnya dianggap memadai, meskipun pada tahap awal pengembangan nilai $\geq 0,60$ masih dapat diterima (Rahmani, 2020). c) Tingkat kesukaran (*item difficulty index*), yang menunjukkan persentase responden yang menjawab benar pada setiap butir tes. Tingkat kesukaran yang ideal berada pada kategori sedang agar dapat membedakan responden dengan kemampuan tinggi dan rendah secara optimal (Uno, 2001). d) Daya pembeda (*discrimination index*), yang mengukur sejauh mana suatu butir mampu membedakan antara responden yang memiliki tingkat kemampuan tinggi dan rendah (Burhan Hambali et al., 2015).

Contoh Data Hasil Uji Coba Instrumen

Instrumen	: Tes pilihan ganda 10 butir
Jumlah peserta uji coba	: 10 siswa (N = 10)
Skor per butir	: 1 = benar, 0 = salah

Responden	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	Skor Total
R1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	7
R2	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8
R3	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	5
R4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
R5	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	4
R6	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8
R7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
R8	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
R9	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	5
R10	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2

Rekap Awal untuk Analisis Butir Kuantitatif

Butir	Jumlah Benar	P (Tingkat Kesukaran)	Kategori	Korelasi Item-Total (Validitas)	Daya Pembeda (D)	Kategori
B1	6	0,60	Sedang	0,55	0,40	Sangat Baik
B2	6	0,60	Sedang	0,52	0,40	Sangat Baik
B3	6	0,60	Sedang	0,45	0,30	Baik
B4	7	0,70	Sedang	0,50	0,33	Baik
B5	6	0,60	Sedang	0,42	0,27	Cukup
B6	8	0,80	Mudah	0,40	0,20	Cukup
B7	3	0,30	Sukar	0,36	0,33	Baik
B8	5	0,50	Sedang	0,50	0,40	Sangat Baik
B9	7	0,70	Sedang	0,48	0,33	Baik
B10	6	0,60	Sedang	0,44	0,27	Cukup

Keterangan:

- Validitas empiris diukur menggunakan korelasi item-total (Pearson r). Nilai $\geq 0,30$ biasanya dianggap valid pada tahap uji coba (Mardapi, 2008).
- Reliabilitas internal (Alpha Cronbach) untuk data ini misalnya sebesar 0,82, menunjukkan konsistensi internal yang tinggi (Rahmani, 2020).
- Tingkat kesukaran (P) ideal berada di 0,31–0,70 (Uno, 2001).
- Daya pembeda (D) $\geq 0,30$ umumnya dianggap baik (Burhan Hambali et al., 2015).

Selain analisis kuantitatif, dilakukan pula analisis butir kualitatif. Pada tahap ini, peneliti menelaah umpan balik responden, mencatat butir yang menimbulkan kebingungan, dan menyesuaikan redaksi atau format sesuai kebutuhan. Pendekatan kualitatif ini melengkapi temuan kuantitatif, terutama dalam aspek kejelasan bahasa, kesesuaian konteks, dan kelayakan penerapan di lapangan (Mardapi, 2008). Dalam R&D, uji coba instrumen biasanya dilakukan dalam dua tahap. Uji coba pertama dilakukan untuk memperoleh data awal dan mengidentifikasi butir yang perlu direvisi atau dihapus. Setelah revisi, uji coba kedua dilakukan pada sampel yang lebih besar untuk memastikan kelayakan instrumen secara menyeluruh, termasuk pengujian reliabilitas, validitas, dan analisis fungsi pengecoh (*distractor analysis*) jika instrumen berbentuk tes objektif (Najahningrum, 2013; Rahmani, 2020).

Pemilihan subjek uji coba juga harus mempertimbangkan karakteristik demografis yang relevan, seperti usia, tingkat pendidikan, dan latar belakang pengalaman, agar hasil analisis butir mencerminkan kondisi sebenarnya dari populasi sasaran (Burhan Hambali et al., 2015). Dokumentasi hasil uji coba sangat penting, mencakup tabel distribusi skor, nilai validitas dan reliabilitas, keputusan revisi atau penghapusan butir, serta alasan perubahan, untuk menjamin transparansi dan akuntabilitas metodologis (Uno, 2001; Mardapi, 2008). Dengan pelaksanaan uji coba dan analisis butir yang sistematis, peneliti dapat memastikan bahwa instrumen yang digunakan tidak hanya valid dan reliabel secara statistik, tetapi juga praktis dan layak digunakan di lapangan. Tahap ini menjadi jembatan antara rancangan instrumen dan implementasinya dalam pengumpulan data sesungguhnya.

E. Finalisasi Instrumen

Finalisasi instrumen merupakan tahap akhir dalam pengembangan alat ukur sebelum digunakan pada pengumpulan data utama (*main study*). Tahap ini memastikan bahwa instrumen

telah melalui seluruh proses pengujian, revisi, dan penyempurnaan berdasarkan hasil validasi isi, uji coba lapangan, dan analisis butir. Instrumen yang telah difinalisasi harus memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, keterbacaan, kepraktisan, dan kecocokan konteks (Mardapi, 2008; Creswell & Creswell, 2018). Langkah awal finalisasi dilakukan dengan merevisi butir instrumen berdasarkan masukan ahli (*expert judgment*) dan hasil uji coba. Revisi dapat berupa perbaikan redaksi, penyesuaian tingkat kesukaran, penggantian atau perbaikan pengecoh pada tes pilihan ganda, serta penghapusan butir yang memiliki validitas rendah atau daya pembeda negatif (Burhan Hambali et al., 2015). Butir yang direvisi harus tetap mengacu pada indikator yang ada di kisi-kisi, sehingga kesinambungan isi terjaga (Nitko & Brookhart, 2014).

Setelah revisi, dilakukan penyusunan ulang instrumen dalam format final. Pada tahap ini, peneliti memastikan bahwa tata letak, penomoran butir, konsistensi format, dan instruksi pengerjaan disajikan dengan jelas. Format instrumen yang baik dapat mengurangi kesalahan pengisian oleh responden dan meminimalkan bias non-sampling (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012). Instrumen final juga harus dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang rinci. Untuk tes tertulis, petunjuk harus menjelaskan durasi, cara menjawab, dan kriteria penilaian. Untuk kuesioner, petunjuk mencakup cara memilih jawaban dan skala penilaian yang digunakan (Likert, Guttman, atau lainnya). Jika instrumen berbentuk lembar observasi atau pedoman wawancara, maka panduan pelaksanaan harus disertakan untuk menjaga konsistensi antarpemilai (Oosterhof, Conrad, & Ely, 2008).

Selain itu, penting dilakukan uji kepraktisan sebelum distribusi massal, terutama jika instrumen berbasis digital. Uji ini meliputi pengecekan kompatibilitas perangkat, kecepatan akses, dan keamanan data responden (Zhang et al., 2017). Kepraktisan ini memastikan bahwa instrumen dapat digunakan secara efektif dalam kondisi lapangan yang bervariasi. Hasil finalisasi harus

terdokumentasi secara baik dalam bentuk lampiran laporan penelitian. Dokumentasi ini meliputi kisi-kisi final, instrumen final (versi cetak atau digital), panduan penggunaan, serta ringkasan hasil validitas dan reliabilitas. Dokumentasi ini berfungsi sebagai bukti transparansi metodologis dan referensi untuk penelitian lanjutan (McKenney & Reeves, 2019).

Dengan demikian, proses finalisasi instrumen tidak hanya berfokus pada penyempurnaan teknis, tetapi juga pada pemastian bahwa instrumen siap digunakan untuk menghasilkan data yang valid, reliabel, dan relevan dengan tujuan penelitian. Tahap ini menjadi penutup dari siklus pengembangan instrumen dalam penelitian R&D, sekaligus gerbang menuju tahap pengumpulan data utama.

Bagian Delapan

Teknik Analisis Data

A. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif pada tahap desain dan validasi berfungsi untuk menggali secara mendalam persepsi, pengalaman, dan masukan dari pihak-pihak yang terlibat dalam pengembangan produk. Data yang dianalisis bersifat non-numerik, seperti komentar ahli, masukan pengguna, catatan observasi, notula *focus group discussion* (FGD), atau transkrip wawancara. Proses ini bertujuan mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, dan peluang perbaikan produk, sehingga hasil pengembangan selaras dengan kebutuhan pengguna dan memenuhi kriteria kelayakan (McKenney & Reeves, 2019).

Pada tahap desain, analisis kualitatif umumnya dilakukan terhadap data *expert judgment* yang diberikan oleh validator atau pakar di bidang terkait. Masukan mereka dapat mencakup aspek substansi, tampilan, metode penyajian, hingga kesesuaian dengan tujuan pembelajaran atau kebutuhan pengguna. Agar temuan lebih kuat, komentar kualitatif sering dipadukan dengan ukuran kuantitatif sederhana seperti Content Validity Ratio (CVR) atau Content Validity Index (CVI), yang membantu memetakan relevansi setiap komponen produk secara terukur (Lawshe, 1975; Polit & Beck, 2006).

Selain dari ahli, masukan kualitatif juga diperoleh pada tahap validasi pengguna awal, misalnya guru, siswa, atau pengguna akhir lain. Teknik pengumpulan data yang umum digunakan mencakup wawancara semi-terstruktur, FGD, dan kuesioner terbuka. Data yang terkumpul dianalisis untuk menemukan pola opini yang

konsisten, ide baru, maupun kritik konstruktif yang berkontribusi pada perbaikan desain.

Teknik analisis yang banyak digunakan adalah analisis isi (content analysis), yang melibatkan tiga tahap utama: *preparation*, *organizing*, dan *reporting*. Tahap *preparation* mencakup penentuan unit analisis dan pembacaan data secara berulang; tahap *organizing* meliputi proses pengodean dan pengelompokan ke dalam kategori; sedangkan tahap *reporting* berfokus pada penyusunan temuan secara sistematis dan transparan (Elo & Kyngäs, 2008; Hsieh & Shannon, 2005).

Alternatif lain adalah analisis tematik (thematic analysis) yang menekankan identifikasi tema-tema utama dari data. Braun dan Clarke (2006) merumuskan enam langkah analisis tematik: pembiasaan dengan data, pengodean awal, pencarian tema, peninjauan tema, pendefinisian dan penamaan tema, serta penyusunan laporan. Teknik ini fleksibel untuk berbagai paradigma penelitian dan efektif dalam mengungkap makna mendalam di balik masukan responden. Untuk meningkatkan keandalan interpretasi, peneliti dapat menerapkan triangulasi, yakni membandingkan temuan dari berbagai sumber data atau metode. Triangulasi dapat berupa triangulasi data, peneliti, teori, atau metode, yang masing-masing membantu mengurangi bias dan memperkuat validitas temuan (Carter et al., 2014; Patton, 1999).

Kepercayaan (*trustworthiness*) hasil analisis kualitatif juga perlu dijaga melalui empat kriteria: *credibility*, *transferability*, *dependability*, dan *confirmability*. Strategi seperti *member checking*, *peer debriefing*, *audit trail*, dan *thick description* digunakan untuk memastikan hasil analisis dapat dipertanggungjawabkan (Lincoln & Guba, 1985; Nowell et al., 2017).

Hasil analisis kualitatif pada tahap desain dan validasi sebaiknya disajikan dalam bentuk uraian naratif yang terstruktur, didukung oleh kutipan langsung dari responden untuk memperkuat temuan. Selain itu, pembuatan matriks hubungan

antara temuan dan rekomendasi revisi dapat memudahkan peneliti menelusuri keterkaitan logis antara data dan keputusan pengembangan (Miles et al., 2014). Dengan pendekatan ini, analisis kualitatif tidak hanya berfungsi sebagai dokumentasi masukan, tetapi menjadi landasan yang kuat untuk memastikan kualitas dan relevansi produk hasil R&D.

Tabel Contoh Analisis Kualitatif Tahap Desain dan Validasi

Sumber Data	Kutipan / Masukan	Kode Awal	Tema / Kategori	Implikasi Revisi Produk
Ahli Media	"Tampilan halaman awal terlalu padat, warna latar belakang kurang kontras dengan teks."	Desain visual kurang proporsional; kontras warna rendah	Kualitas tampilan dan keterbacaan	Menyederhanakan halaman awal, mengganti latar belakang dengan warna netral, dan memperbesar ukuran font.
Ahli Materi	"Beberapa soal tidak sesuai indikator pembelajaran yang ada di RPP."	Ketidaksesuaian soal dengan indikator	Kesesuaian konten dengan tujuan pembelajaran	Merevisi soal sesuai indikator pada RPP dan memeriksa kembali tingkat kesulitan soal.
Guru (Pengguna)	"Siswa antusias, tapi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan semua permainan terlalu lama."	Durasi penggunaan terlalu panjang	Efisiensi penggunaan di kelas	Mengurangi jumlah item permainan atau membagi permainan menjadi dua sesi.
Observasi	Siswa terlihat kebingungan pada instruksi permainan pertama.	Instruksi tidak jelas	Kejelasan petunjuk penggunaan	Menyediakan contoh permainan di awal sesi dan menambahkan instruksi audio singkat.
Siswa	"Permainannya seru, tapi kadang loading lama."	Kendala teknis (loading)	Stabilitas teknis	Mengompres ukuran file media untuk mempercepat proses loading.

Penjelasan Proses Analisis

1. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dari berbagai sumber: ahli media, ahli materi, guru sebagai pengguna, observasi lapangan, dan tanggapan siswa.

2. Pengodean Awal (*Open Coding*)

Setiap masukan diberi kode awal yang mewakili inti masalah, misalnya "kontras warna rendah" atau "instruksi tidak jelas".

3. Pengelompokan Kategori / Tema (*Axial Coding*)

Kode awal dikelompokkan menjadi tema umum seperti "Kualitas tampilan dan keterbacaan" atau "Efisiensi penggunaan di kelas".

4. Penarikan Implikasi Revisi

Setiap tema diturunkan menjadi rekomendasi revisi yang spesifik dan operasional.

B. Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif pada tahap uji praktikalitas dan efektivitas berfungsi untuk mengolah data numerik yang diperoleh dari instrumen pengukuran, seperti angket praktikalitas, tes hasil belajar, atau lembar observasi terstruktur. Tujuan utamanya adalah memberikan gambaran terukur tentang sejauh mana produk dapat digunakan secara mudah, efisien, dan memberikan dampak positif terhadap capaian pembelajaran atau kinerja pengguna (Cohen, Manion, & Morrison, 2018).

Pada tahap uji praktikalitas, data biasanya bersumber dari angket yang diisi oleh guru atau peserta didik terkait kemudahan penggunaan, kejelasan instruksi, efisiensi waktu, dan kesesuaian dengan kebutuhan. Skor yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif, seperti nilai rata-rata (*mean*), nilai tengah (*median*), modus (*mode*), serta ukuran penyebaran seperti rentang (*range*) dan simpangan baku (*standard deviation*). Statistik deskriptif ini memberikan gambaran umum tingkat penerimaan produk. Penafsiran skor dapat mengacu pada kriteria tertentu, misalnya kategori “sangat praktis”, “praktis”, atau “kurang praktis” berdasarkan interval skor (Sugiyono, 2019).

Sementara itu, pada uji efektivitas, analisis kuantitatif difokuskan pada perbandingan skor sebelum dan sesudah penggunaan produk atau antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada konteks ini, statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis perbedaan atau hubungan antarvariabel. Jenis uji yang dipilih bergantung pada desain penelitian, skala pengukuran data, dan jumlah kelompok yang dibandingkan.

Beberapa uji yang lazim digunakan antara lain:

1. Uji *t* (Independent Samples *t*-Test atau Paired Samples *t*-Test) untuk membandingkan rata-rata dua kelompok, misalnya skor pretest dan posttest pada kelompok yang sama (*paired*) atau pada dua kelompok berbeda (*independent*).
2. ANOVA (Analysis of Variance) untuk membandingkan rata-rata lebih dari dua kelompok. Misalnya, membandingkan efektivitas tiga versi produk pembelajaran pada kelompok siswa berbeda.
3. Uji *Mann-Whitney* atau *Wilcoxon* sebagai alternatif non-parametrik jika data tidak memenuhi asumsi normalitas.
4. Uji Regresi untuk menganalisis hubungan dan kontribusi variabel bebas terhadap variabel terikat, misalnya seberapa besar pengaruh intensitas penggunaan media terhadap peningkatan hasil belajar (Field, 2018).

Pemilihan jenis analisis harus mempertimbangkan asumsi statistik seperti normalitas data, homogenitas varians, dan independensi observasi. Pengujian asumsi ini dapat dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk atau Kolmogorov-Smirnov untuk normalitas, dan uji Levene untuk homogenitas varians (Ghasemi & Zahediasl, 2012). Jika asumsi tidak terpenuhi, peneliti disarankan menggunakan uji non-parametrik yang setara.

Hasil analisis kuantitatif ini kemudian diinterpretasikan untuk menentukan tingkat praktikalitas dan efektivitas produk. Misalnya, produk dinyatakan efektif jika terdapat perbedaan signifikan pada skor hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan, atau antara kelompok yang menggunakan produk dengan kelompok yang tidak menggunakan produk, dengan mempertimbangkan besar pengaruh (*effect size*) sebagai indikator kekuatan intervensi (Cohen, 1988). Dengan pendekatan ini, analisis kuantitatif tidak hanya menyajikan angka semata, tetapi menjadi dasar yang kuat untuk menarik kesimpulan obyektif tentang kelayakan produk. Penyajian hasil sebaiknya dilengkapi tabel, grafik, atau diagram untuk mempermudah interpretasi, sekaligus

memadukan hasil ini dengan temuan kualitatif agar evaluasi produk lebih komprehensif (Johnson & Christensen, 2020).

Contoh Analisis Kuantitatif Uji Praktikalitas

Konteks:

Peneliti mengembangkan media pembelajaran berbasis Wordwall, kemudian meminta 10 guru untuk menilai praktikalitas melalui angket skala Likert 1–5 (1 = sangat tidak setuju, 5 = sangat setuju) dengan 10 indikator.

Data dan Analisis:

Responden	Skor Total (maks 50)
G ₁	45
G ₂	47
G ₃	43
G ₄	46
G ₅	44
G ₆	48
G ₇	46
G ₈	45
G ₉	44
G ₁₀	47

- Mean = 45.5
- Median = 46
- Simpangan Baku = 1.2

Interpretasi:

Mengacu pada kriteria praktikalitas (Sugiyono, 2019), skor rata-rata 45,5 dari skor maksimum 50 masuk kategori “Sangat Praktis”. Produk layak digunakan tanpa revisi besar untuk aspek kemudahan penggunaan.

Contoh Analisis Kuantitatif Uji Efektivitas

Konteks:

Uji dilakukan pada 30 siswa (kelompok eksperimen) dan 30 siswa (kelompok kontrol). Kedua kelompok mendapat pretest dan posttest kemampuan pemahaman konsep.

Ringkasan Data:

Kelompok	Pretest Mean	Posttest Mean	SD Posttest
Eksperimen	65.2	82.4	6.1
Kontrol	64.7	74.5	5.8

Uji yang digunakan:

- Independent Samples t-Test untuk skor posttest.
- Asumsi normalitas: terpenuhi (Shapiro-Wilk $p > 0,05$).
- Asumsi homogenitas: terpenuhi (Levene's Test $p > 0,05$).

Hasil Uji t:

- $t(58) = 5.12$, $p < 0,001$
- Effect size (Cohen's d) = 1.32 (kategori besar menurut Cohen, 1988).

Interpretasi:

Terdapat perbedaan signifikan kemampuan pemahaman konsep antara siswa yang menggunakan media Wordwall dan yang tidak, dengan pengaruh yang besar. Hal ini menunjukkan bahwa media efektif meningkatkan hasil belajar.

Tabel Panduan Pemilihan Uji Statistik dalam Uji Praktikalitas dan Efektivitas

Tujuan Analisis	Jenis Data	Jumlah Kelompok	Asumsi Data	Uji Statistik Parametrik	Alternatif Non-Parametrik
Membandingkan skor sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok yang sama (<i>within group</i>)	Interval/rasio	1 kelompok (pretest-posttest)	Normal	Paired Samples t-Test	Wilcoxon Signed-Rank Test
Membandingkan rata-rata dua kelompok berbeda (<i>between groups</i>)	Interval/rasio	2 kelompok	Normal & varians homogen	Independent Samples t-Test	Mann-Whitney U Test
Membandingkan rata-rata lebih dari dua kelompok	Interval/rasio	≥ 3 kelompok	Normal & varians homogen	ANOVA (One-way)	Kruskal-Wallis Test
Menguji pengaruh lebih dari satu faktor terhadap skor	Interval/rasio	≥ 2 faktor	Normal & varians homogen	ANOVA faktorial	—
Membandingkan skor posttest sambil mengontrol skor pretest	Interval/rasio	≥ 2 kelompok	Normal & varians homogen	ANCOVA	—
Menguji hubungan antara dua variabel	Interval/rasio	—	Linear, normal	Korelasi Pearson	Korelasi Spearman
Menguji pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat	Interval/rasio	—	Linear, normal	Regresi Linear	Regresi non-parametrik (mis. regresi ordinal)

Tentang Pengertian N-Gain Score

Normalized Gain (N-Gain) digunakan untuk mengukur tingkat peningkatan hasil belajar setelah perlakuan, dengan memperhitungkan skor awal (pretest) dan skor akhir (posttest). N Gain Score diperoleh dengan membandingkan antar selisih postes pretes dengan selisih skor maksimum dan pretest

Hasil perhitungan biasanya dikategorikan sebagai:

- Tinggi : $g > 0,70$
- Sedang : $0,30 \leq g \leq 0,70$
- Rendah : $g < 0,30$

(Hake, 1999)

Kapan Digunakan dalam Uji Efektivitas

N-Gain digunakan ketika tujuan uji efektivitas adalah mengukur besarnya peningkatan skor hasil belajar, bukan sekadar membandingkan rata-rata.

Kondisi yang tepat menggunakannya antara lain:

1. Ada pretest dan posttest pada kelompok yang sama
 - N-Gain sangat relevan untuk one-group pretest-posttest design atau two-group pretest-posttest design.
 - Memberi gambaran tingkat peningkatan pada setiap peserta atau kelompok.
2. Mengukur peningkatan relatif, bukan absolut
 - Perbedaan absolut (posttest - pretest) tidak memperhitungkan peluang peningkatan yang tersisa.
 - N-Gain menormalkan selisih tersebut dengan mempertimbangkan skor maksimum, sehingga lebih adil membandingkan peserta dengan skor awal berbeda.
3. Digunakan bersama uji statistik inferensial
 - Setelah menghitung N-Gain, nilai tersebut dapat dianalisis secara statistik (misalnya uji t atau Mann-Whitney) untuk

mengetahui apakah perbedaan peningkatan signifikan secara statistik.

4. Cocok untuk R&D di bidang pendidikan

- Banyak studi R&D pendidikan menggunakannya untuk mengukur efektivitas media, model pembelajaran, atau instrumen.
- Hasil N-Gain yang tinggi menjadi bukti kuantitatif bahwa produk membantu peningkatan capaian belajar.

Contoh Singkat

Misalnya skor pretest rata-rata = 60, skor posttest rata-rata = 85, dan skor maksimum = 100:

$$g = (85 - 60) / (100 - 60) = 0,625$$

Kategori = Sedang ($0,30 \leq g \leq 0,70$).

Artinya, peningkatan hasil belajar termasuk kategori sedang.

Catatan Penggunaan:

- Normalitas dapat diuji dengan *Shapiro–Wilk* atau *Kolmogorov–Smirnov*.
- Homogenitas varians dapat diuji dengan *Levene’s Test*.
- Jika asumsi normalitas atau homogenitas tidak terpenuhi, gunakan alternatif uji non-parametrik.
- Sertakan ukuran efek (*effect size*) untuk memberikan informasi kekuatan perbedaan atau hubungan, misalnya Cohen’s d , η^2 (Eta Squared), atau r (Field, 2018; Cohen, 1988).

C. Statistik Deskriptif dan Inferensial

Statistik deskriptif dan inferensial merupakan dua pendekatan analisis kuantitatif yang saling melengkapi dalam R&D. Keduanya digunakan untuk mengolah data yang diperoleh pada tahap uji praktikalitas dan efektivitas, sehingga menghasilkan informasi yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Statistik

deskriptif berfungsi memberikan gambaran umum karakteristik data, sedangkan statistik inferensial digunakan untuk membuat kesimpulan atau generalisasi yang melampaui data sampel (Cohen, Manion, & Morrison, 2018).

Statistik deskriptif meliputi penghitungan ukuran pemusatan seperti *mean* (rata-rata), *median* (nilai tengah), dan *mode* (modus), serta ukuran penyebaran seperti *range* (rentang), *variance* (varian), dan *standard deviation* (simpangan baku). Dalam konteks R&D, statistik deskriptif sering digunakan untuk menganalisis skor angket praktikalitas, tingkat kepuasan pengguna, atau skor hasil belajar pada tahap pretest dan posttest. Penyajian data dalam bentuk tabel, grafik batang, atau diagram garis membantu memperjelas tren dan pola distribusi data (Gravetter & Wallnau, 2020).

Statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis dan menarik kesimpulan yang berlaku untuk populasi berdasarkan data sampel. Pemilihan teknik inferensial harus disesuaikan dengan desain penelitian, jenis data, dan tujuan analisis. Beberapa teknik inferensial yang lazim digunakan dalam R&D antara lain:

1. Uji *t* – digunakan untuk membandingkan rata-rata dua kelompok, baik dalam desain berpasangan (*paired samples*) maupun independen (*independent samples*). Cocok untuk menguji efektivitas produk melalui perbedaan skor pretest dan posttest.
2. ANOVA (Analysis of Variance) – digunakan untuk membandingkan rata-rata lebih dari dua kelompok atau perlakuan. Dapat diperluas menjadi ANOVA faktorial untuk melihat interaksi antar variabel bebas.
3. ANCOVA (Analysis of Covariance) – digunakan untuk membandingkan rata-rata kelompok dengan mengontrol pengaruh variabel kovariat, misalnya skor pretest.

4. Uji korelasi dan regresi – digunakan untuk melihat hubungan dan kontribusi antarvariabel, misalnya pengaruh frekuensi penggunaan media terhadap peningkatan hasil belajar.
5. Uji non-parametrik – seperti Mann–Whitney, Wilcoxon, dan Kruskal–Wallis, digunakan jika data tidak memenuhi asumsi normalitas atau homogenitas varians (Field, 2018).

Dalam praktiknya, peneliti dianjurkan untuk memeriksa asumsi uji statistik sebelum memilih teknik inferensial, seperti uji normalitas (Shapiro–Wilk), homogenitas varians (Levene’s Test), dan linearitas. Pelanggaran asumsi dapat memengaruhi validitas kesimpulan, sehingga alternatif non-parametrik harus dipertimbangkan jika asumsi tidak terpenuhi (Ghasemi & Zahediasl, 2012).

Kedua pendekatan ini idealnya digunakan secara terpadu. Statistik deskriptif memberikan gambaran awal yang membantu memahami karakteristik data, sedangkan statistik inferensial memberikan bukti kuantitatif untuk mendukung atau menolak hipotesis penelitian. Integrasi keduanya memungkinkan evaluasi produk yang dikembangkan menjadi lebih komprehensif, baik dari sisi potret umum kinerja maupun signifikansi perbedaannya di tingkat populasi (Johnson & Christensen, 2020).

Tabel Perbedaan Statistik Deskriptif dan Inferensial dalam R&D

Aspek	Statistik Deskriptif	Statistik Inferensial
Tujuan	Mendeskripsikan atau menggambarkan data yang diperoleh tanpa menarik kesimpulan untuk populasi yang lebih luas.	Menarik kesimpulan atau generalisasi tentang populasi berdasarkan data sampel.
Jenis Ukuran	- Ukuran pemusatan (<i>mean, median, mode</i>) - Ukuran penyebaran (<i>range, variance, standard deviation</i>) - Distribusi frekuensi	- Uji perbedaan (<i>t-test, ANOVA, ANCOVA</i>) - Uji hubungan (<i>korelasi, regresi</i>) - Uji non-parametrik (<i>Mann–Whitney, Wilcoxon</i>)
Keluaran	Ringkasan data dalam bentuk angka, tabel, atau grafik.	Nilai signifikansi (<i>p-value</i>), ukuran efek (<i>effect size</i>),

		dan kesimpulan terhadap hipotesis.
Kapan Digunakan	Pada tahap awal analisis untuk menggambarkan karakteristik sampel atau hasil uji praktikalitas.	Pada tahap pengujian hipotesis uji efektivitas atau hubungan antarvariabel.
Contoh dalam R&D	Menghitung rata-rata skor praktikalitas dari angket guru dan siswa, serta simpangan bakunya.	Menguji apakah ada perbedaan signifikan hasil belajar siswa antara kelompok yang menggunakan produk dan yang tidak.
Kelebihan	Mudah dilakukan, cepat memberikan gambaran umum.	Memberikan bukti statistik yang dapat mendukung atau menolak hipotesis.
Keterbatasan	Tidak dapat menguji hipotesis atau membuat generalisasi.	Memerlukan pemenuhan asumsi statistik; analisis lebih kompleks.

D. Kelayakan dan Revisi Produk

Tahap menyimpulkan kelayakan dan revisi produk merupakan langkah penting dalam R&D untuk menentukan status akhir produk sebelum diimplementasikan secara lebih luas. Keputusan ini diambil berdasarkan hasil integrasi antara temuan analisis kualitatif dan kuantitatif yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Dalam konteks R&D, kelayakan produk diukur dari tingkat praktikalitas, efektivitas, dan kesesuaian dengan tujuan awal pengembangan (Gall, Gall, & Borg, 2003; McKenney & Reeves, 2019).

Kelayakan produk dapat didefinisikan sebagai sejauh mana produk memenuhi kriteria teknis, pedagogis, dan kontekstual untuk digunakan dalam kondisi nyata. Kriteria teknis mencakup stabilitas, keandalan, dan kemudahan penggunaan; kriteria pedagogis meliputi kesesuaian konten dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik; sedangkan kriteria kontekstual mempertimbangkan relevansi produk terhadap kebutuhan lapangan (Plomp & Nieveen, 2013).

Proses penarikan kesimpulan kelayakan melibatkan penggabungan data dari beberapa sumber:

1. Data praktikalitas – menunjukkan kemudahan penggunaan, efisiensi, dan penerimaan pengguna terhadap produk, biasanya dianalisis secara deskriptif melalui skor angket praktikalitas.
2. Data efektivitas – menunjukkan sejauh mana produk mencapai hasil yang diharapkan, umumnya dianalisis menggunakan statistik inferensial (misalnya uji *t*, ANOVA, atau analisis N-Gain) untuk mengukur peningkatan capaian belajar atau kinerja pengguna.
3. Masukan kualitatif – berupa saran perbaikan dari ahli dan pengguna yang diperoleh melalui wawancara, FGD, atau observasi lapangan (Elo & Kyngäs, 2008).

Jika semua indikator menunjukkan hasil positif dengan tingkat pencapaian yang memadai, produk dapat dinyatakan layak untuk digunakan secara luas. Sebaliknya, jika terdapat indikator yang belum memenuhi standar, maka perlu dilakukan revisi produk. Revisi ini dapat bersifat minor (perubahan kecil pada tampilan atau instruksi) atau mayor (perombakan signifikan pada struktur, materi, atau fitur teknis).

Revisi produk idealnya dilakukan berdasarkan prioritas masalah yang ditemukan. Peneliti dapat menyusun matriks perbaikan yang memuat: deskripsi masalah, sumber data yang mendukung, rekomendasi revisi, dan estimasi waktu pengerjaan. Dengan cara ini, proses revisi menjadi terarah dan terukur, serta meminimalkan risiko terulangnya masalah yang sama pada tahap implementasi berikutnya (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014).

Pada tahap akhir, setelah revisi dilakukan, produk dapat melalui uji coba lanjutan atau validasi tambahan untuk memastikan bahwa perbaikan yang diberikan telah meningkatkan kualitas produk. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *iterative development* dalam R&D, yang menekankan siklus berulang

pengembangan–uji coba–revisi hingga produk mencapai standar mutu yang diinginkan (McKenney & Reeves, 2019).

Tabel Contoh Matriks Revisi Produk pada Tahap Menyimpulkan Kelayakan

No.	Deskripsi Masalah	Sumber Temuan	Rekomendasi Revisi	Jenis Revisi	Estimasi Waktu
1	Tampilan halaman awal terlalu padat dan warna latar kurang kontras.	Validasi ahli media & observasi guru.	Menyederhanakan tampilan halaman awal, mengganti latar dengan warna netral, dan memperbesar ukuran font.	Minor	2 hari
2	Beberapa soal tidak sesuai indikator pada RPP.	Validasi ahli materi & telaah dokumen.	Merevisi butir soal agar selaras dengan indikator pembelajaran pada RPP.	Mayor	5 hari
3	Instruksi permainan kurang jelas, membuat siswa kebingungan.	Observasi saat uji coba lapangan & komentar siswa.	Menambahkan instruksi audio dan contoh penggunaan pada awal permainan.	Minor	3 hari
4	Waktu penggunaan media terlalu lama untuk satu sesi pelajaran.	Angket praktikalitas guru.	Mengurangi jumlah soal atau membagi permainan menjadi dua sesi.	Minor	2 hari
5	Waktu loading media cukup lama pada perangkat dengan spesifikasi rendah.	Uji coba teknis di lapangan.	Mengompres ukuran file media dan mengoptimalkan format gambar/animasi.	Mayor	4 hari

Keterangan Penggunaan Tabel:

- Deskripsi Masalah diambil dari ringkasan temuan analisis kualitatif dan kuantitatif.

- Sumber Temuan menunjukkan asal data, sehingga revisi dapat ditelusuri secara logis.
- Rekomendasi Revisi dibuat spesifik, operasional, dan dapat diukur keberhasilannya.
- Jenis Revisi dibedakan menjadi *minor* (perubahan kecil) dan *mayor* (perubahan signifikan).
- Estimasi Waktu membantu perencanaan jadwal revisi agar proyek tetap terkontrol.

E. Penyajian Data

Penyajian data dalam bentuk grafik dan tabel merupakan tahap penting dalam pelaporan hasil R&D. Tujuan utamanya adalah mengkomunikasikan temuan penelitian secara jelas, ringkas, dan mudah dipahami oleh pembaca. Visualisasi data yang baik membantu memperkuat argumen peneliti, mempermudah interpretasi hasil, serta meningkatkan daya tarik laporan atau publikasi ilmiah (Evergreen, 2019).

Dalam konteks R&D (*Research and Development*), data yang disajikan dapat bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Data kualitatif seperti hasil wawancara, catatan observasi, atau komentar ahli biasanya disajikan dalam bentuk tabel kategori atau matriks tema, yang memudahkan pembaca melihat hubungan antara temuan dan rekomendasi revisi. Data kuantitatif, seperti skor praktikalitas, efektivitas, atau hasil uji statistik, dapat disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, tabel ringkasan statistik deskriptif, atau tabel hasil uji inferensial (Creswell & Creswell, 2018).

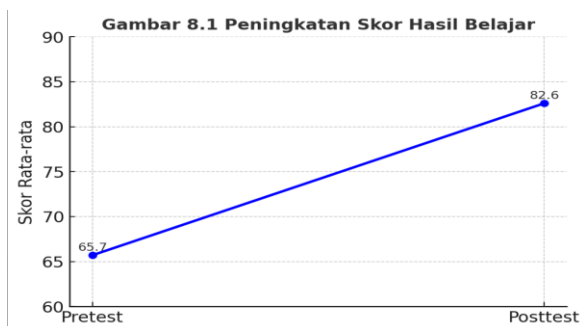
Tabel digunakan ketika peneliti ingin menampilkan data numerik secara rinci dan terstruktur. Prinsip penyusunan tabel yang baik meliputi: (1) judul tabel yang jelas dan deskriptif, (2) penomoran tabel yang konsisten, (3) penyajian variabel dan unit pengukuran, serta (4) keterangan sumber data jika relevan (American Psychological Association [APA], 2020).

Grafik digunakan untuk menampilkan pola, tren, atau perbandingan secara visual. Jenis grafik yang sering digunakan dalam R&D antara lain:

1. Grafik batang (bar chart) – untuk membandingkan skor antar kelompok atau indikator.
2. Grafik garis (line chart) – untuk menunjukkan perubahan skor dari pretest ke posttest.
3. Diagram lingkaran (pie chart) – untuk menggambarkan persentase atau proporsi kategori.
4. Grafik gabungan – menggabungkan dua atau lebih jenis grafik untuk analisis yang lebih komprehensif.

Pemilihan jenis grafik atau tabel harus mempertimbangkan karakteristik data dan pesan utama yang ingin disampaikan. Misalnya, untuk mengilustrasikan peningkatan skor hasil belajar, grafik garis akan lebih efektif dibanding tabel angka. Sebaliknya, jika fokus pada detail setiap indikator praktikalitas, tabel akan lebih tepat digunakan.

Selain itu, standar etika pelaporan ilmiah mengharuskan peneliti menyajikan data secara akurat tanpa manipulasi visual. Skala pada sumbu grafik harus proporsional, dan warna atau simbol yang digunakan sebaiknya konsisten serta mudah dibedakan (Knafllic, 2015). Penyajian yang tepat tidak hanya mempermudah pembaca memahami temuan, tetapi juga meningkatkan kredibilitas penelitian.



Laporan Hasil R&D

A. Sistematika Laporan R&D (Skripsi/Tesis)

Sistematika penulisan laporan R&D (*Research and Development* / R&D) memiliki ciri khas yang membedakannya dari laporan penelitian lainnya. Perbedaan ini terletak pada perlunya memaparkan secara rinci tahapan pengembangan produk, validasi, uji coba, dan revisi, di samping penyajian hasil dan pembahasan. Penyusunan sistematika yang tepat tidak hanya memudahkan pembaca memahami alur penelitian, tetapi juga memastikan kelengkapan informasi yang dibutuhkan untuk menilai keandalan, kelayakan, dan kebermanfaatan produk (Gall, Gall, & Borg, 2003; McKenney & Reeves, 2019).

Secara umum, laporan R&D pada skripsi atau tesis dapat disusun dengan kerangka sebagai berikut:

1. Halaman Awal

- Sampul dan Halaman Judul: memuat judul penelitian, nama penulis, institusi, dan tahun penyelesaian.
- Pernyataan Keaslian: menyatakan bahwa karya tersebut adalah hasil asli penulis.
- Lembar Pengesahan: ditandatangani oleh pembimbing dan penguji.
- Abstrak: ringkasan penelitian yang memuat latar belakang, tujuan, metode, hasil, dan simpulan.
- Kata Pengantar: memuat ucapan terima kasih dan tujuan penulisan.
- Daftar Isi, Daftar Tabel, Daftar Gambar, dan Daftar Lampiran.

2. Bab I: Pendahuluan

- Latar belakang masalah.
- Identifikasi masalah.
- Rumusan masalah.
- Tujuan penelitian.
- Manfaat penelitian (teoritis dan praktis).

3. Bab II: Kajian Pustaka

- Tinjauan teori yang relevan dengan produk yang dikembangkan.
- Hasil penelitian terdahulu terkait topik.
- Kerangka pikir.
- Hipotesis penelitian (jika diperlukan).

4. Bab III: Metodologi Penelitian

- Model dan desain R&D (misalnya Borg & Gall, ADDIE, 4D).
- Subjek/partisipan penelitian.
- Prosedur penelitian: tahapan pengembangan, validasi, uji coba, revisi.
- Instrumen penelitian: teknik pengumpulan data, validitas, reliabilitas.
- Teknik analisis data (kualitatif dan kuantitatif).

5. Bab IV: Hasil Penelitian

- Hasil tiap tahap pengembangan (desain awal, validasi ahli, uji coba terbatas, uji coba luas).
- Hasil analisis praktikalitas dan efektivitas produk.
- Dokumentasi produk akhir (gambar, spesifikasi).

6. Bab V: Pembahasan

- Interpretasi hasil penelitian berdasarkan teori dan temuan terdahulu.
- Analisis kesesuaian produk dengan tujuan penelitian.
- Faktor pendukung dan penghambat pengembangan.

7. Bab VI: Simpulan dan Saran

- Simpulan yang menjawab tujuan penelitian.
- Saran untuk penerapan produk di lapangan.
- Saran untuk penelitian dan pengembangan lanjutan.

8. Daftar Pustaka

- Disusun sesuai gaya sitasi yang ditentukan (misalnya APA 7th edition).

9. Lampiran

- Instrumen penelitian, data mentah, hasil analisis, foto kegiatan, dan dokumen pendukung lainnya.

Beberapa perguruan tinggi dapat memodifikasi sistematika ini, misalnya dengan menggabungkan bab hasil dan pembahasan menjadi satu, atau menambahkan bab khusus yang membahas desain produk. Meskipun format dapat bervariasi, prinsip utamanya adalah kejelasan, kelengkapan, dan keterlacakan proses penelitian (Creswell & Creswell, 2018). Dengan sistematika yang tepat, laporan R&D akan menjadi dokumen akademik yang tidak hanya memenuhi standar evaluasi skripsi/tesis, tetapi juga dapat menjadi referensi berharga bagi peneliti atau praktisi di bidang yang sama.

1. Penyesuaian Sistematika dengan Karakteristik R&D

Berbeda dengan laporan penelitian kuantitatif atau kualitatif murni, laporan R&D harus memberikan deskripsi lengkap mengenai proses pengembangan produk. Setiap tahap mulai dari desain awal, validasi ahli, uji coba terbatas, revisi, hingga produk akhir perlu dijelaskan secara kronologis agar pembaca memahami alur kerja penelitian. Penjelasan ini akan lebih komunikatif jika dilengkapi dengan dokumentasi visual, seperti foto kegiatan, tangkapan layar produk digital, diagram alur proses, atau bagan tahapan R&D (Plomp & Nieveen, 2013). Penyajian visual membantu

memperkuat bukti dan membuat laporan lebih menarik sekaligus mudah dipahami.

2. Integrasi Data Kualitatif dan Kuantitatif

R&D pada umumnya menggunakan pendekatan mixed methods, sehingga laporan harus mengintegrasikan data kualitatif dan kuantitatif secara harmonis. Data kualitatif, seperti komentar ahli dan catatan observasi, dapat menggambarkan persepsi dan pengalaman pengguna, sedangkan data kuantitatif, seperti skor praktikalitas atau hasil uji efektivitas, memberikan ukuran objektif terhadap keberhasilan produk. Integrasi kedua jenis data ini akan menghasilkan gambaran yang lebih utuh dan meyakinkan mengenai kelayakan produk (Creswell & Plano Clark, 2018).

3. Penerapan Standar Akademik dan Etika Penulisan

Laporan R&D harus mengikuti standar akademik yang berlaku, termasuk format sitasi dan daftar pustaka yang konsisten, misalnya menggunakan gaya APA edisi ke-7. Setiap ide, teori, atau data yang diambil dari sumber lain harus diberi kutipan yang tepat untuk menghormati hak cipta dan menghindari plagiarisme (American Psychological Association, 2020). Etika penulisan ini tidak hanya menjaga integritas akademik, tetapi juga meningkatkan kredibilitas laporan di mata pembaca dan penguji.

4. Konsistensi Visual dan Penomoran

Format penomoran bab, subbab, tabel, dan gambar harus konsisten dari awal hingga akhir laporan. Setiap tabel dan gambar wajib dilengkapi judul yang jelas, padat, dan informatif, serta keterangan sumber jika data bukan berasal dari penelitian sendiri. Konsistensi visual ini penting untuk mempermudah pembaca menavigasi isi laporan, menjaga keteraturan dokumen, dan memenuhi persyaratan teknis penilaian akademik.

5. Lampiran yang Lengkap

Lampiran merupakan bagian penting yang sering diabaikan oleh peneliti pemula. Dalam laporan R&D, lampiran sebaiknya mencakup instrumen penelitian, kisi-kisi validasi, lembar hasil validasi, contoh produk (dalam bentuk cetak atau digital), data mentah, foto kegiatan, serta bukti komunikasi dengan validator atau pengguna. Lampiran yang lengkap tidak hanya memperkaya laporan, tetapi juga memudahkan pembaca atau penilai menelusuri kembali langkah-langkah penelitian dan memverifikasi temuan.

6. Kesiapan untuk Diseminasi

Sejak tahap penulisan laporan, peneliti R&D perlu mempertimbangkan potensi diseminasi hasil penelitian melalui publikasi ilmiah. Laporan yang disusun dengan bahasa ilmiah yang baik, struktur yang jelas, dan dokumentasi data yang lengkap akan memudahkan proses penyederhanaan menjadi artikel jurnal nasional atau internasional. Dengan perencanaan ini, hasil penelitian tidak hanya berhenti di ruang lingkup kampus, tetapi dapat memberikan kontribusi yang lebih luas bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik di lapangan.

B. Bab Hasil dan Pembahasan R&D

Bab hasil dan pembahasan dalam laporan R&D memiliki peran sentral dalam menyampaikan temuan penelitian sekaligus memberikan interpretasi yang menghubungkannya dengan tujuan, kerangka teori, dan temuan terdahulu. Dalam konteks R&D, bagian ini tidak hanya melaporkan hasil akhir produk, tetapi juga memaparkan hasil tiap tahap pengembangan yang telah dilakukan, termasuk desain awal, validasi ahli, uji coba terbatas, revisi, hingga uji coba luas. Penyajian harus dilakukan secara runtut dan transparan agar pembaca dapat menelusuri logika proses penelitian secara jelas (Gall, Gall, & Borg, 2003; McKenney & Reeves, 2019).

Hasil penelitian disajikan dengan memisahkan data kualitatif dan kuantitatif, namun tetap menunjukkan hubungan keduanya. Data kualitatif, seperti komentar ahli dan catatan observasi, berfungsi menjelaskan *mengapa* suatu perubahan dilakukan, sedangkan data kuantitatif, seperti skor praktikalitas, hasil uji efektivitas, atau nilai N-Gain, memberikan bukti numerik tingkat keberhasilan produk. Penyajian dapat menggunakan tabel, grafik, diagram, atau foto dokumentasi, dengan judul dan keterangan yang jelas sesuai standar akademik (APA, 2020).

Pembahasan berfungsi menafsirkan hasil yang telah disajikan dengan cara:

1. Menghubungkan temuan dengan tujuan penelitian dan pertanyaan penelitian.
2. Membandingkan hasil dengan teori yang relevan serta hasil penelitian terdahulu, untuk menunjukkan kesesuaian atau perbedaan.
3. Menjelaskan implikasi temuan terhadap praktik di lapangan dan kontribusinya bagi pengembangan ilmu pengetahuan.
4. Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi hasil penelitian, baik yang mendukung maupun yang menghambat keberhasilan produk.

Menghubungkan temuan dengan tujuan dan pertanyaan penelitian

Apa yang dilakukan:

- Tautkan setiap hasil (angka/tabel/tema kualitatif) ke RQ dan tujuan spesifik.
- Tunjukkan rantai logika: *data* → *temuan* → *interpretasi* → *jawaban RQ* → *capaian tujuan*.
- Cantumkan ambang target (mis. peningkatan ≥ 10 poin; $g \geq 0,30$) agar pembaca melihat ketercapaian.

Cara menulis (praktis):

- Mulai dengan kalimat pengikat: “Temuan ini menjawab RQ-1 tentang ... karena ...”
- Sebutkan indikator (mean, p-value, N-Gain, kategori praktikalitas).
- Tutup dengan kalimat yang menyatakan status tujuan: tercapai/tidak, dan sejauh apa.

Contoh paragraf (siap pakai):

“Temuan uji efektivitas menjawab RQ-1 mengenai peningkatan pemahaman konsep bangun datar. Rata-rata skor posttest kelompok eksperimen (82,4) lebih tinggi dibanding kontrol (74,5) dan berbeda signifikan ($t(58)=5,12$; $p<0,001$). Nilai N-Gain kelompok eksperimen sebesar 0,62 (kategori sedang), melampaui ambang target proyek ($\geq 0,30$). Dengan demikian, tujuan penelitian untuk meningkatkan hasil belajar melalui media Wordwall tercapai, ditunjukkan oleh keunggulan skor dan besaran peningkatan yang bermakna.”

Membandingkan hasil dengan teori dan penelitian terdahulu

Apa yang dilakukan:

- Nyatakan apakah temuan selaras, memperluas, atau menyimpang dari teori/studi sebelumnya.
- Jika berbeda, jelaskan alasan kontekstual (subjek, durasi, intensitas penggunaan, perangkat, dll.).
- Hindari generalisasi berlebihan; jaga agar perbandingan tetap spesifik pada variabel yang diukur.

Cara menulis (praktis):

- Gunakan pola: *Klaim* → *Bukti (data Anda)* → *Kaitkan dengan teori/studi X* → *Posisi (selaras/berbeda)* → *Alasan*.
- Sisipkan 1–2 rujukan kunci (teori/riset sejenis) saat masuk naskah final.

Contoh paragraf (siapa pakai):

“Hasil ini sejalan dengan temuan riset sebelumnya yang melaporkan peningkatan keterlibatan dan capaian belajar saat pembelajaran memanfaatkan gim interaktif. Peningkatan signifikan pada skor posttest dan N-Gain menunjukkan bahwa elemen umpan balik segera dan praktik berulang dalam Wordwall mendukung penguatan pemrosesan informasi. Perbedaan besaran efek dibanding studi terdahulu kemungkinan dipengaruhi oleh durasi intervensi yang lebih singkat (empat pertemuan) dan heterogenitas kemampuan awal siswa pada konteks penelitian ini.”

Menjelaskan implikasi temuan

Apa yang dilakukan:

- Turunkan temuan menjadi implikasi praktis (panduan penggunaan), teoretis (kontribusi ke model/konsep), dan bila relevan kebijakan (adopsi, pelatihan, infrastruktur).
- Sertakan batasan agar implikasi proporsional dan tidak melampaui data.

Cara menulis (praktis):

- Strukturkan 1 paragraf untuk praktis, 1 paragraf untuk teori, opsional 1 paragraf kebijakan.
- Gunakan kata kerja operasional: “mengindikasikan perlunya...”, “merekomendasikan...”, “menunjukkan bahwa...”.

Contoh paragraf (praktis – siapa pakai):

“Secara praktis, peningkatan hasil belajar dan penilaian praktikalitas kategori ‘sangat praktis’ mengindikasikan bahwa Wordwall dapat diintegrasikan pada fase latihan terstruktur selama 15–20 menit per pertemuan. Guru disarankan menambahkan instruksi audio singkat dan contoh butir di awal sesi untuk mengurangi kebingungan, serta membagi permainan menjadi dua sesi agar sesuai alokasi waktu.”

Contoh paragraf (teoretis – siap pakai):

“Dari sisi teoretis, temuan bahwa latihan interaktif dengan umpan balik segera berkorelasi dengan peningkatan skor mendukung argumen bahwa latihan retrieval dan penguatan bertahap berperan pada konsolidasi konsep. Hal ini memperkaya diskusi tentang bagaimana desain aktivitas berbasis gim mendukung pemrosesan informasi dan pembentukan skema pada pembelajaran matematika dasar.”

Contoh paragraf (kebijakan – siap pakai, opsional):

“Implikasi kebijakan mencakup perlunya pelatihan singkat guru tentang perancangan butir interaktif dan manajemen waktu kelas, serta dukungan infrastruktur jaringan minimal stabilitas koneksi 10–20 Mbps di laboratorium komputer untuk meminimalkan hambatan teknis saat sesi berlangsung.”

Mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat hasil

Apa yang dilakukan:

- Kelompokkan faktor menjadi internal produk (desain, konten, antarmuka), implementasi (fidelity, kesiapan guru), dan konteks (fasilitas, waktu, perangkat).
- Tunjukkan sumber buktinya (komentar ahli, observasi, log penggunaan, angket), lalu jelaskan dampaknya pada hasil.

Cara menulis (praktis):

- Gunakan pola: *Faktor* → *Bukti* → *Dampak pada hasil* → *Tindakan/perbaikan*.
- Bedakan pendukung vs penghambat agar rekomendasi revisi jelas.

Contoh paragraf (pendukung – siap pakai):

“Faktor pendukung utama adalah antarmuka yang sederhana dan umpan balik segera pada setiap butir, sebagaimana tercermin

dari skor praktikalitas tinggi pada indikator ‘kemudahan penggunaan’ (mean=4,6) dan komentar guru yang menilai instruksi ‘jelas dan langsung’. Kedua aspek ini mempersingkat waktu transisi antartugas sehingga meningkatkan waktu efektif belajar.”

Contoh paragraf (penghambat – siap pakai):

“Faktor penghambat muncul pada stabilitas jaringan dan ketidakcocokan perangkat di sebagian kelas, yang terlihat pada catatan observasi ‘loading lebih dari 10 detik’ dan dua sesi yang tertunda. Hambatan teknis ini berpotensi menurunkan intensitas latihan dan mengganggu alur pembelajaran. Untuk mitigasi, tim merekomendasikan kompresi aset media, pra-muat gim sebelum kelas, dan opsi mode offline untuk butir latihan dasar.”

Agar pembahasan lebih kuat, peneliti perlu mengaitkan temuan kuantitatif dan kualitatif. Misalnya, hasil uji *t* menunjukkan adanya perbedaan signifikan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kontrol, lalu diperkuat oleh temuan kualitatif bahwa guru merasa media yang dikembangkan lebih menarik perhatian siswa. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip triangulasi dalam penelitian pendidikan, yang memadukan berbagai jenis data untuk memperkuat validitas kesimpulan (Carter et al., 2014).

Selain itu, penting untuk menyampaikan keterbatasan penelitian secara jujur, baik yang bersifat teknis (misalnya keterbatasan waktu uji coba) maupun metodologis (misalnya jumlah responden terbatas). Penyebutan keterbatasan justru menunjukkan integritas akademik dan menjadi landasan untuk saran pengembangan produk pada tahap berikutnya (Creswell & Creswell, 2018).

Dengan penyajian hasil dan pembahasan yang terstruktur, kaya data, dan didukung interpretasi yang relevan, laporan R&D akan memberikan gambaran menyeluruh tentang proses dan capaian penelitian. Hal ini memudahkan pembaca, penguji, atau

reviewer jurnal untuk memahami kualitas penelitian serta nilai tambah produk yang dihasilkan.

C. Dokumentasi Produk

Dokumentasi produk pengembangan adalah proses sistematis untuk merekam dan menyajikan bukti fisik, visual, maupun naratif mengenai tahapan, spesifikasi, serta hasil dari suatu produk yang dihasilkan melalui penelitian dan pengembangan. Dokumentasi ini memiliki fungsi utama sebagai rekam jejak ilmiah yang dapat diverifikasi, direplikasi, dan dijadikan referensi untuk pengembangan lebih lanjut (Gall, Gall, & Borg, 2003; McKenney & Reeves, 2019).

Dalam konteks laporan R&D, dokumentasi tidak hanya berupa deskripsi tertulis, tetapi juga dilengkapi dengan gambar, diagram, tabel spesifikasi, rekaman video, atau prototipe digital. Tujuannya adalah memberikan gambaran menyeluruh kepada pembaca, penguji, atau reviewer jurnal tentang bentuk akhir produk, alur penggunaannya, serta bukti keberhasilan pengujian di lapangan (Plomp & Nieveen, 2013).

1. Jenis Dokumentasi Produk

a. Dokumentasi Deskriptif

Berisi uraian rinci tentang spesifikasi teknis, fungsi, dan fitur produk. Misalnya, untuk media pembelajaran digital, dokumentasi mencakup spesifikasi perangkat lunak, kebutuhan perangkat keras, dan panduan instalasi. Deskripsi ini memudahkan pihak lain untuk memahami apa yang dikembangkan dan bagaimana produk tersebut bekerja (Sugiyono, 2019).

b. Dokumentasi Visual

Mencakup foto, tangkapan layar (*screenshots*), diagram alir, dan ilustrasi penggunaan produk. Dokumentasi visual

membantu pembaca memahami struktur produk secara cepat, serta memudahkan proses replikasi atau pelatihan pengguna.

c. Dokumentasi Proses

Menampilkan tahapan pengembangan mulai dari desain awal, hasil validasi ahli, revisi, hingga prototipe akhir. Bentuknya bisa berupa foto kegiatan, catatan observasi, atau video singkat proses uji coba.

d. Dokumentasi Uji Coba

Memuat bukti pelaksanaan uji praktikalitas dan efektivitas, seperti tabel hasil penilaian ahli, grafik perbandingan skor pretest–posttest, atau ringkasan temuan dari wawancara pengguna.

2. Prinsip Penyusunan Dokumentasi

- a. Kelengkapan – Seluruh aspek produk harus terdokumentasi, baik spesifikasi teknis maupun non-teknis, sehingga pembaca mendapatkan gambaran menyeluruh.
- b. Kejelasan – Gunakan bahasa yang ringkas namun jelas, dan sertakan visual pendukung untuk mengurangi ambiguitas.
- c. Keterlacakan – Setiap dokumen harus memiliki penanda (kode versi, tanggal, penulis) sehingga dapat ditelusuri jika terjadi revisi di masa depan (American Psychological Association, 2020).
- d. Kesesuaian Format – Ikuti panduan format yang berlaku di lembaga atau jurnal target publikasi, misalnya penggunaan gaya APA untuk sitasi dan daftar pustaka.

3. Contoh Penerapan Dokumentasi dalam Laporan R&D

Sebagai contoh, jika penelitian mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis Wordwall:

- Deskripsi Produk: Memuat uraian jenis gim, jumlah butir soal, tingkat kesulitan, dan fitur interaktif seperti *leaderboard* dan *feedback* otomatis.
- Foto Produk: Menampilkan tampilan menu utama, halaman soal, dan contoh umpan balik.
- Dokumentasi Proses: Foto saat guru dan siswa mencoba gim pada tahap uji coba terbatas.
- Hasil Uji Coba: Grafik perbandingan skor hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan media, serta tabel penilaian praktikalitas dari guru dan siswa.

Pendekatan dokumentasi yang lengkap tidak hanya meningkatkan kredibilitas penelitian, tetapi juga memberikan nilai tambah bagi pembaca dan pengembang lain yang ingin mengadopsi atau memodifikasi produk (Eryilmaz & Cigdemoglu, 2019).

Tambahan

1. Tujuan Dokumentasi dalam R&D
 - Bukan hanya sebagai arsip, dokumentasi juga menjadi bukti autentik yang memperkuat validitas penelitian.
 - Menurut Creswell & Creswell (2018), dokumentasi yang baik dapat menjadi landasan audit trail, sehingga setiap langkah penelitian bisa dipertanggungjawabkan.
2. Kaitan Dokumentasi dengan Validasi dan Replikasi
 - Produk yang terdokumentasi dengan baik memudahkan pihak lain (peneliti, praktisi, atau lembaga) untuk melakukan replikasi atau mengadaptasi produk pada konteks berbeda.
 - Hal ini selaras dengan prinsip *transparency* dalam penelitian ilmiah (Lincoln & Guba, 1985).
3. Pemanfaatan Teknologi untuk Dokumentasi
 - Penggunaan *cloud storage*, *version control* (misalnya Git), atau aplikasi manajemen proyek (misalnya Trello, Notion)

dapat membantu memastikan dokumentasi tersimpan rapi dan aman.

- File multimedia seperti foto, audio, dan video sebaiknya disimpan dalam format yang kompatibel untuk jangka panjang.

4. Aspek Hak Kekayaan Intelektual (HKI)

- Dokumentasi produk yang akan dipublikasikan atau diajukan HKI perlu memerhatikan pencantuman hak cipta, lisensi, dan izin penggunaan materi pendukung.
- Misalnya, sertakan *watermark* atau catatan hak cipta untuk melindungi desain produk.

5. Standar Visualisasi Dokumentasi

- Setiap visual (gambar, tabel, diagram) sebaiknya mengikuti standar resolusi, penempatan, dan penomoran yang konsisten dengan pedoman penulisan (misalnya panduan universitas atau jurnal).
- Evergreen (2019) menekankan pentingnya memilih jenis visualisasi yang tepat agar informasi cepat dipahami pembaca.

6. Pengelompokan Dokumentasi

Dokumentasi dapat diorganisasi ke dalam tiga bagian besar:

- a. Dokumentasi proses (catatan lapangan, prototipe awal, revisi).
- b. Dokumentasi produk akhir (spesifikasi, fitur, manual).
- c. Dokumentasi hasil uji coba (data kuantitatif, transkrip wawancara, foto kegiatan).

Tujuan dokumentasi dalam penelitian dan pengembangan tidak sekadar untuk mengarsipkan hasil, tetapi juga menjadi bukti autentik yang memperkuat validitas temuan. Dokumentasi yang disusun dengan baik memungkinkan pembaca, penguji, atau peneliti lain menelusuri kembali setiap tahapan pengembangan

secara jelas. Creswell dan Creswell (2018) menegaskan bahwa dokumentasi berperan penting dalam membangun *audit trail* yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga meningkatkan transparansi dan akuntabilitas penelitian.

Dokumentasi memiliki keterkaitan langsung dengan proses validasi dan replikasi produk. Produk yang terdokumentasi secara rinci akan memudahkan peneliti atau praktisi lain untuk mengadaptasi atau mengembangkan kembali produk tersebut di konteks yang berbeda. Lincoln dan Guba (1985) menjelaskan bahwa transparansi informasi yang tertuang dalam dokumentasi merupakan salah satu syarat utama agar hasil penelitian dapat diuji ulang (*replicable*) dan dipercaya keabsahannya.

Kemajuan teknologi memberikan peluang besar untuk meningkatkan kualitas dokumentasi. Penyimpanan berbasis *cloud* seperti Google Drive atau Dropbox, penggunaan sistem *version control* seperti Git, dan aplikasi manajemen proyek seperti Trello atau Notion memungkinkan peneliti menyimpan, mengelola, dan melacak perubahan dokumen secara efisien. Selain itu, file multimedia seperti foto, audio, dan video sebaiknya disimpan dalam format universal seperti JPEG, MP4, atau PDF untuk memastikan kompatibilitas jangka panjang.

Dokumentasi produk pengembangan juga berkaitan dengan aspek Hak Kekayaan Intelektual (HKI). Produk yang akan dipublikasikan atau diajukan hak patennya perlu disertai catatan hak cipta, lisensi, atau izin penggunaan elemen pendukung. Misalnya, peneliti dapat menambahkan *watermark* pada foto produk atau mencantumkan keterangan lisensi *Creative Commons* untuk melindungi hak kepemilikan. Perlindungan ini penting agar karya tidak disalahgunakan dan pengembang tetap diakui kontribusinya (WIPO, 2020).

Standar visualisasi dokumentasi menjadi faktor penting dalam memastikan informasi tersampaikan dengan efektif. Evergreen (2019) menekankan bahwa pemilihan jenis visualisasi

yang tepat—apakah berupa tabel, diagram, atau infografis—akan membantu pembaca memahami informasi secara cepat. Peneliti perlu memperhatikan resolusi gambar, konsistensi penomoran, dan penempatan visual sesuai pedoman penulisan yang berlaku di institusi atau jurnal tujuan publikasi.

Pengelompokan dokumentasi yang sistematis akan mempermudah akses dan pemahaman. Secara umum, dokumentasi dapat dibagi menjadi tiga bagian besar: (a) dokumentasi proses, yang mencakup catatan lapangan, prototipe awal, dan hasil revisi; (b) dokumentasi produk akhir, yang berisi spesifikasi teknis, fitur utama, dan panduan penggunaan; serta (c) dokumentasi hasil uji coba, yang memuat data kuantitatif seperti skor praktikalitas atau efektivitas, transkrip wawancara, serta foto kegiatan. Struktur ini memastikan bahwa setiap aspek pengembangan tercatat rapi dan mudah ditelusuri di masa depan (McKenney & Reeves, 2019).

D. Implikasi dan Saran

Bagian implikasi dan saran pengembangan lanjut berfungsi sebagai jembatan antara hasil penelitian yang telah diperoleh dengan langkah-langkah perbaikan atau pengembangan di masa mendatang. Implikasi menjelaskan makna dan manfaat temuan penelitian bagi teori, praktik, dan kebijakan, sedangkan saran pengembangan lanjut memberikan arahan konkret yang dapat diambil oleh peneliti atau praktisi lain untuk menyempurnakan atau memperluas penerapan produk yang telah dihasilkan. Menurut Creswell dan Creswell (2018), implikasi yang baik harus berpijak pada data temuan dan analisis, sehingga tidak bersifat spekulatif tetapi berlandaskan pada bukti empiris.

Implikasi penelitian dapat dikelompokkan menjadi tiga aspek. Pertama, implikasi teoretis yang menunjukkan kontribusi penelitian terhadap pengembangan ilmu pengetahuan. Misalnya, sebuah model pembelajaran baru yang terbukti efektif dapat memperkaya teori pembelajaran konstruktivis atau memberikan

perspektif baru pada kerangka penelitian R&D di bidang pendidikan (Gall, Gall, & Borg, 2003). Kedua, implikasi praktis yang berhubungan dengan penerapan hasil penelitian di lapangan, seperti penggunaan produk dalam setting kelas yang berbeda, penyesuaian kurikulum, atau pelatihan guru untuk mengadopsi teknologi baru. Ketiga, implikasi kebijakan yang merekomendasikan perubahan atau penyesuaian regulasi, seperti kebijakan sekolah atau program pemerintah yang mendukung adopsi inovasi.

Saran pengembangan lanjut diarahkan untuk menjawab keterbatasan yang ditemukan selama proses penelitian. Misalnya, jika uji coba produk dilakukan dalam skala terbatas, peneliti dapat menyarankan uji coba lanjutan dalam skala yang lebih luas atau di berbagai konteks untuk menguji konsistensi hasil. Selain itu, saran dapat mencakup pengembangan fitur tambahan, adaptasi produk untuk kelompok pengguna yang berbeda, atau integrasi dengan teknologi lain untuk meningkatkan efektivitas (McKenney & Reeves, 2019).

Bagian ini juga perlu menekankan kesinambungan pengembangan produk. Sebagaimana diungkapkan oleh Plomp dan Nieveen (2013), R&D bersifat siklus dan iteratif, sehingga produk yang dihasilkan tidak dianggap sebagai hasil akhir yang statis, tetapi sebagai versi yang terus dapat disempurnakan berdasarkan umpan balik dan data baru. Oleh karena itu, peneliti dianjurkan untuk memberikan saran yang bersifat realistis, terukur, dan dapat diimplementasikan, bukan sekadar ide abstrak yang sulit diwujudkan.

Implikasi dan saran yang dirumuskan dengan baik akan memberikan nilai tambah pada laporan penelitian, karena membuka peluang bagi pihak lain untuk melanjutkan, memperluas, atau memodifikasi penelitian yang telah dilakukan. Hal ini tidak hanya meningkatkan relevansi produk dalam jangka panjang, tetapi juga memperkuat kontribusi penelitian terhadap

pengembangan ilmu pengetahuan, kebijakan, dan praktik di dunia nyata.

Tabel Contoh Format Saran Pengembangan Lanjut

No	Temuan Penelitian	Keterbatasan	Saran Pengembangan Lanjut	Target Implementasi
1	Model pembelajaran proyek berbantu Wordwall meningkatkan pemahaman konsep siswa 25% dibanding metode konvensional.	Uji coba hanya dilakukan pada satu sekolah dengan jumlah sampel terbatas.	Lakukan uji coba lanjutan pada sekolah dengan latar belakang dan jumlah siswa yang lebih bervariasi untuk menguji konsistensi hasil.	Semester berikutnya dengan melibatkan minimal tiga sekolah berbeda.
2	Fitur kuis interaktif pada media berhasil meningkatkan motivasi belajar siswa.	Media belum mengakomodasi siswa dengan keterbatasan akses internet stabil.	Tambahkan mode <i>offline</i> atau versi cetak dari kuis interaktif.	Pengembangan fitur baru pada versi aplikasi selanjutnya.
3	Desain visual media mendapatkan penilaian “baik” dari validator ahli.	Desain belum diuji pada siswa dengan gaya belajar visual yang dominan.	Lakukan uji coba khusus pada kelompok siswa dengan preferensi visual learning untuk melihat tingkat efektivitasnya.	Penelitian lanjutan dalam satu tahun ke depan.
4	Panduan penggunaan produk membantu guru mengintegrasikan media ke dalam pembelajaran.	Panduan belum tersedia dalam bahasa daerah setempat.	Terjemahkan panduan ke bahasa daerah untuk mempermudah pemahaman guru di wilayah tertentu.	Penyusunan dan distribusi panduan terjemahan pada tahap diseminasi produk.

Saran pengembangan lanjut hendaknya disusun dengan mengacu langsung pada keterbatasan penelitian yang telah diidentifikasi. Pendekatan ini memastikan saran yang diberikan bersifat fokus, realistis, dan relevan dengan permasalahan yang muncul selama proses penelitian. Misalnya, jika keterbatasan

penelitian adalah sampel yang terbatas pada satu sekolah, saran dapat diarahkan untuk memperluas populasi uji coba di masa mendatang. Keberlanjutan (*sustainability*) produk juga menjadi aspek penting dalam implikasi penelitian. Produk yang dikembangkan tidak hanya diukur keberhasilannya pada saat uji coba, tetapi juga dirancang agar dapat bertahan dan digunakan dalam jangka panjang. Hal ini mencakup pembaruan konten secara berkala, perawatan perangkat atau media, dan pelatihan lanjutan bagi pengguna.

Selain itu, saran pengembangan dapat memuat peluang kolaborasi dengan berbagai pihak, seperti lembaga pendidikan, industri, maupun instansi pemerintah. Kolaborasi ini dapat memperluas jangkauan implementasi produk, membuka peluang pendanaan, serta meningkatkan kualitas pengembangan melalui masukan dari berbagai pemangku kepentingan. Pertimbangan terhadap konteks sosial-budaya pengguna juga tidak kalah penting. Produk yang disesuaikan dengan latar belakang bahasa, adat, dan kebiasaan masyarakat cenderung lebih mudah diterima dan diadopsi di lapangan. Saran pengembangan dapat diarahkan pada adaptasi produk agar sesuai dengan nilai-nilai dan norma yang berlaku di daerah pengguna.

Implikasi penelitian juga dapat membuka ruang bagi potensi penelitian lanjutan (*future research*). Temuan awal yang berfokus pada efektivitas dapat diikuti oleh studi yang mengkaji dampak jangka panjang, faktor adopsi, atau integrasi produk ke dalam kebijakan pendidikan. Dengan demikian, bagian saran tidak hanya menutup laporan penelitian, tetapi juga menjadi titik awal bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik di masa depan.

E. Publikasi Artikel Ilmiah

Publikasi artikel ilmiah merupakan langkah penting dalam menyebarkan hasil R&D kepada komunitas akademik maupun praktisi di bidang terkait. Melalui publikasi, peneliti tidak hanya

mendokumentasikan proses dan temuan penelitian, tetapi juga memberikan kontribusi nyata pada pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik di lapangan. Publikasi juga menjadi indikator kualitas dan kebermanfaatan penelitian, sekaligus memberikan pengakuan formal atas karya yang telah dihasilkan. Proses publikasi dimulai dengan pemilihan target jurnal atau prosiding yang relevan dengan bidang penelitian. Peneliti perlu mempertimbangkan fokus dan cakupan jurnal, reputasi penerbit, serta indeksasi yang dimiliki (misalnya SINTA, Scopus, atau Web of Science). Pemilihan jurnal yang tepat akan meningkatkan peluang keterterimaan artikel sekaligus memastikan hasil penelitian dibaca oleh audiens yang sesuai.

Penulisan artikel hasil penelitian R&D umumnya mengacu pada format IMRaD (*Introduction, Methods, Results, and Discussion*), namun tetap disesuaikan dengan pedoman penulisan yang berlaku pada jurnal tujuan. Bagian pendahuluan memuat latar belakang, perumusan masalah, tujuan, dan urgensi penelitian. Bagian metode menjelaskan model pengembangan yang digunakan, prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, dan analisis data. Hasil penelitian disajikan secara ringkas namun jelas, diikuti pembahasan yang mengaitkan temuan dengan teori dan penelitian terdahulu. Salah satu tantangan umum dalam publikasi artikel dari R&D adalah keterbatasan ruang tulisan pada jurnal, sehingga peneliti perlu menyajikan informasi inti secara ringkas, padat, dan fokus pada temuan penting. Dokumentasi proses penelitian yang lengkap (misalnya foto produk, tabel hasil uji, atau grafik peningkatan hasil belajar) dapat ditempatkan pada *supplementary material* jika diizinkan oleh jurnal.

Selain publikasi di jurnal, hasil R&D juga dapat dipresentasikan dalam seminar atau konferensi ilmiah. Forum ini memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mendapatkan masukan langsung dari pakar dan praktisi, memperluas jejaring akademik, serta membuka peluang kolaborasi riset selanjutnya.

Dengan mempublikasikan artikel dari penelitian R&D, peneliti tidak hanya menambah rekam jejak akademik pribadi, tetapi juga turut memperkaya literatur ilmiah yang dapat dimanfaatkan oleh peneliti lain, pengambil kebijakan, maupun praktisi di lapangan. Proses ini menjadi bagian akhir yang mempertegas keberhasilan R&D, karena hasilnya dapat diakses, diuji, dan dikembangkan lebih lanjut oleh komunitas ilmiah yang lebih luas.

Tabel Panduan Persiapan Publikasi Artikel Ilmiah Penelitian R&D

Komponen Artikel	Isi yang Harus Disampaikan	Catatan Teknis Sesuai Jurnal
Judul	Menyebutkan fokus penelitian, jenis produk yang dikembangkan, dan tujuan utama	Singkat (≤ 15 kata), jelas, tanpa singkatan yang tidak umum
Abstrak	Ringkasan latar belakang, tujuan, metode, hasil utama, dan kesimpulan	150–250 kata; sertakan kata kunci (3–5)
Pendahuluan	Latar belakang masalah, urgensi penelitian, tujuan, dan tinjauan ringkas literatur	Hubungkan langsung dengan gap penelitian
Metode	Model pengembangan yang digunakan, langkah penelitian, subjek, instrumen, teknik analisis data	Sertakan justifikasi pemilihan metode
Hasil	Temuan utama dari uji validitas, praktikalitas, dan efektivitas produk	Gunakan tabel/grafik untuk memperjelas data
Pembahasan	Interpretasi hasil, perbandingan dengan teori dan penelitian terdahulu, implikasi temuan	Fokus pada kontribusi dan makna temuan
Kesimpulan & Saran	Ringkasan temuan utama dan rekomendasi pengembangan	Saran disusun berdasarkan temuan & keterbatasan
Daftar Pustaka	Sumber acuan yang digunakan dalam artikel	Ikuti gaya sitasi jurnal (misalnya APA 7th)
Lampiran (opsional)	Foto produk, instrumen penelitian, data tambahan	Disesuaikan dengan kebijakan jurnal

Berikut Template Artikel IMRaD Khusus untuk Penelitian R&D yang siap diisi untuk keperluan publikasi. Template ini sudah

mengikuti format umum jurnal ilmiah dan dapat disesuaikan dengan *author guidelines* jurnal tujuan.

Judul Artikel

(Singkat, jelas, menggambarkan fokus penelitian, ≤ 15 kata)

Nama Penulis¹, Nama Penulis², ...

¹Afiliasi Penulis Pertama

²Afiliasi Penulis Kedua

Email korespondensi: ...

Abstrak

Tuliskan ringkasan penelitian meliputi: latar belakang, tujuan, metode (model R&D yang digunakan), hasil utama (misalnya validitas, praktikalitas, efektivitas), dan kesimpulan. Gunakan 150–250 kata sesuai ketentuan jurnal.

Kata Kunci: 3–5 kata kunci, dipisahkan koma.

1. Pendahuluan

- Latar belakang masalah.
- Kesenjangan (*research gap*) yang mendorong pengembangan produk.
- Tujuan dan urgensi penelitian.
- Ringkasan kajian literatur relevan.
- Rumusan masalah.

2. Metode Penelitian

- Jenis penelitian: Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*).
- Model pengembangan yang digunakan (misalnya Borg & Gall, ADDIE, 4D, Plomp).
- Subjek atau responden penelitian.
- Instrumen pengumpulan data (angket, lembar observasi, tes).
- Teknik analisis data:

- Analisis kualitatif (validasi ahli, masukan pengguna).
- Analisis kuantitatif (uji praktikalitas, efektivitas, N-Gain, uji t, ANOVA).

3. Hasil Penelitian

- Deskripsi produk yang dikembangkan.
- Hasil uji validitas ahli (dilengkapi tabel/grafik).
- Hasil uji praktikalitas dan efektivitas (dengan analisis statistik).
- Temuan penting lain yang relevan.

4. Pembahasan

- Hubungkan hasil penelitian dengan tujuan dan pertanyaan penelitian.
- Bandingkan hasil dengan teori dan penelitian terdahulu.
- Jelaskan implikasi terhadap praktik di lapangan.
- Identifikasi faktor pendukung dan penghambat keberhasilan produk.

5. Kesimpulan dan Saran

- Ringkas hasil utama penelitian.
- Saran untuk penerapan produk.
- Rekomendasi pengembangan penelitian lebih lanjut.

Daftar Pustaka

(Tuliskan sesuai gaya sitasi jurnal, misalnya APA 7th edition)

Lampiran (Opsional)

- Foto atau tangkapan layar produk.
- Instrumen penelitian.
- Data tambahan (*supplementary material*).

Berikut Template Artikel IMRaD Penelitian R&D dengan contoh pengisian nyata menggunakan salah satu penelitian yang berjudul "Pengembangan Model PjBl (Project Based Learning)

Berbantu Media Wordwall untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Bangun Datar"

Judul Artikel

Pengembangan Model PJBL Berbantu Media Wordwall untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Bangun Datar

Nando Farizal¹, [Nama Penulis Kedua]²

¹UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan

²[Universitas Lain]

Email korespondensi:

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan model *Project Based Learning* (PJBL) berbantu media Wordwall untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi Bangun Datar. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*. Subjek penelitian adalah 30 siswa kelas V SD Negeri di Padangsidempuan. Data dikumpulkan menggunakan angket validasi ahli, tes hasil belajar, dan angket praktikalitas. Hasil validasi ahli menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 92% (sangat valid), uji praktikalitas sebesar 89% (sangat praktis), dan uji efektivitas menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa dengan N-Gain sebesar 0,72 (kategori tinggi). Temuan ini mengindikasikan bahwa model PJBL berbantu Wordwall layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Kata Kunci: PJBL, Wordwall, Bangun Datar, Pemahaman Konsep, R&D

1. Pendahuluan

Pembelajaran matematika di sekolah dasar sering kali bersifat abstrak, sehingga siswa mengalami kesulitan memahami

konsep-konsep dasar, khususnya pada materi bangun datar. Berdasarkan hasil observasi awal di SD Negeri Padangsidempuan, 63% siswa memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada materi tersebut. Model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) telah terbukti dapat meningkatkan keterlibatan aktif siswa (Haris et al., 2020), sementara media digital seperti Wordwall memberikan pengalaman belajar yang interaktif (Arifin & Mustika, 2021). Namun, integrasi kedua pendekatan ini masih jarang dilakukan pada tingkat sekolah dasar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan model PJBL berbantu Wordwall yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) menggunakan model ADDIE. Tahap analisis dilakukan melalui observasi dan wawancara guru untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran. Tahap desain meliputi perencanaan skenario pembelajaran dan pembuatan media interaktif Wordwall. Tahap pengembangan mencakup validasi oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Tahap implementasi dilakukan pada 30 siswa kelas V. Tahap evaluasi mencakup analisis data validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif, sedangkan data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif (mean, persentase) dan inferensial (N-Gain).

3. Hasil Penelitian

Hasil Uji Validitas

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli

Aspek	Skor (%)	Kategori
Materi	91	Sangat Valid
Media	93	Sangat Valid
Rata-rata	92	Sangat Valid

Hasil Uji Praktikalitas

Tabel 2. Hasil Praktikalitas dari Guru dan Siswa

Responden	Skor (%)	Kategori
Guru	90	Sangat Praktis
Siswa	88	Sangat Praktis
Rata-rata	89	Sangat Praktis

Hasil Uji Efektivitas

Tabel 3. Skor N-Gain

Pretest (Mean)	Posttest (Mean)	N-Gain	Kategori
58,4	84,2	0,72	Tinggi

4. Pembahasan

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa model PJBL berbantu Wordwall memiliki validitas yang tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Arends (2015) yang menyatakan bahwa PJBL efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep. Integrasi Wordwall sebagai media interaktif memperkuat motivasi belajar siswa, mendukung temuan Suryawan et al. (2022) yang menegaskan bahwa media digital meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Efektivitas yang ditunjukkan melalui N-Gain sebesar 0,72 mengindikasikan peningkatan signifikan, yang didukung pula oleh keterlibatan aktif siswa selama proyek. Faktor pendukung keberhasilan mencakup ketersediaan perangkat TIK, kesiapan guru, dan desain pembelajaran yang relevan.

5. Kesimpulan dan Saran

Model PJBL berbantu Wordwall yang dikembangkan dinyatakan sangat valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep bangun datar pada siswa sekolah dasar. Disarankan agar guru menerapkan model ini secara berkelanjutan dan menyesuaikannya dengan materi pembelajaran lain. Penelitian

lanjutan dapat menguji penerapan model ini di jenjang pendidikan berbeda atau pada mata pelajaran lain.

Daftar Pustaka

- Arends, R. I. (2015). *Learning to teach* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Arifin, Z., & Mustika, A. (2021). The use of Wordwall as digital media to improve student learning outcomes in mathematics. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 123–135.
- Haris, A., Rahman, A., & Yuliani, E. (2020). Project-based learning in improving students' understanding of mathematics concepts. *International Journal of Instruction*, 13(3), 437–450.
- Suryawan, I. M., Widana, I. W., & Widiyanti, N. K. (2022). Digital learning media to improve students' mathematical problem-solving ability. *Journal of Educational Technology*, 6(1), 45–54.

Bagian Sepuluh

Contoh Proposal dan Laporan R&D

A. Proposal Pengembangan Media Pembelajaran

Contoh proposal yang disajikan pada bagian ini bertujuan memberikan gambaran komprehensif mengenai bagaimana merancang dokumen R&D media pembelajaran secara sistematis, mulai dari perumusan latar belakang hingga perencanaan evaluasi produk. Proposal ini memuat semua elemen utama yang dibutuhkan untuk memastikan proses pengembangan berjalan terarah dan terukur, serta memudahkan proses validasi oleh dosen pembimbing atau tim penilai.

Struktur proposal yang digunakan mengacu pada format umum di perguruan tinggi, mencakup pendahuluan (latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian), kajian teori (landasan konseptual dan hasil penelitian terdahulu), metodologi penelitian (model pengembangan yang digunakan, subjek penelitian, instrumen, prosedur, dan teknik analisis data), serta rencana pelaksanaan penelitian (jadwal kegiatan, anggaran, dan indikator keberhasilan).

Dalam contoh ini, media pembelajaran yang dikembangkan difokuskan pada topik tertentu sesuai kebutuhan kurikulum dan karakteristik peserta didik, misalnya pengembangan media interaktif berbasis teknologi untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Setiap bagian proposal disertai penjelasan rinci dan format penulisan yang dapat langsung diadaptasi.

Selain itu, dicantumkan pula contoh instrumen analisis kebutuhan, format lembar validasi ahli, dan rancangan uji coba lapangan awal, sehingga pembaca tidak hanya memperoleh gambaran format dokumen, tetapi juga memahami isi substantif yang harus dicantumkan. Dengan demikian, proposal ini dapat berfungsi sebagai panduan praktis bagi mahasiswa dan peneliti yang akan mengembangkan media pembelajaran melalui pendekatan R&D.

Format Tabel Proposal

Bagian Proposal	Isi Pokok	Catatan Penting
Judul	Pengembangan Media Wordwall untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Datar	Judul jelas, spesifik, dan memuat objek, subjek, serta tujuan penelitian.
Latar Belakang	Menguraikan rendahnya pemahaman siswa pada materi Bangun Datar berdasarkan data observasi dan ulangan harian.	Sertakan data kuantitatif/kualitatif dari lapangan untuk memperkuat urgensi.
Rumusan Masalah	(1) Bagaimana mengembangkan media Wordwall yang sesuai karakteristik siswa? (2) Bagaimana kelayakannya? (3) Bagaimana efektivitasnya?	Rumusan masalah dibuat dalam bentuk pertanyaan penelitian.
Tujuan Penelitian	(1) Menghasilkan media Wordwall yang layak digunakan, (2) Menguji efektivitas media dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa.	Bedakan tujuan umum dan tujuan khusus.
Manfaat Penelitian	Teoritis: Menambah referensi media pembelajaran interaktif. Praktis: Membantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran.	Hubungkan dengan manfaat akademik dan praktis.
Kajian Pustaka	Teori pembelajaran, teknologi pendidikan, media Wordwall, penelitian terdahulu.	Gunakan sumber ilmiah terkini (5 tahun terakhir).
Metode Penelitian	Penelitian R&D model Borg & Gall (modifikasi), subjek, instrumen, teknik analisis data.	Uraikan langkah-langkah penelitian secara sistematis.

Jadwal Penelitian	Gantt chart kegiatan selama 6–12 bulan.	Gunakan periode realistis dan terukur.
Anggaran	Rincian biaya bahan, transportasi, dan kebutuhan lain.	Buat rinci dengan total akhir.
Instrumen Penelitian	Lembar observasi, angket praktikalitas, tes hasil belajar.	Jelaskan proses validasi instrumen.

Format Narasi Proposal

Judul penelitian ini adalah *Pengembangan Media Wordwall untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Bangun Datar*. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh hasil observasi di kelas V SD Negeri X yang menunjukkan rendahnya pemahaman konsep siswa terhadap materi Bangun Datar, dengan rata-rata nilai ulangan harian di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Guru telah menggunakan metode pembelajaran konvensional seperti ceramah dan latihan tertulis, namun hasil belajar belum optimal. Kondisi ini mendorong perlunya media pembelajaran interaktif yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa, salah satunya adalah Wordwall.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) Bagaimana mengembangkan media pembelajaran Wordwall yang sesuai dengan karakteristik siswa kelas V? (2) Bagaimana tingkat kelayakan media Wordwall berdasarkan penilaian ahli dan uji coba lapangan? (3) Seberapa efektif media Wordwall dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi Bangun Datar?

Tujuan penelitian ini adalah: (1) Menghasilkan media Wordwall yang layak digunakan dalam pembelajaran materi Bangun Datar, dan (2) Menguji efektivitas media tersebut dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Manfaat penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam memperkaya kajian tentang media pembelajaran interaktif, serta manfaat praktis bagi guru dalam memperoleh alternatif media yang inovatif dan sesuai perkembangan teknologi.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model Borg & Gall yang dimodifikasi menjadi enam tahap, yaitu: (1) analisis kebutuhan, (2) desain produk, (3) validasi ahli, (4) revisi produk, (5) uji coba lapangan, dan (6) penyempurnaan produk. Subjek penelitian adalah 25 siswa kelas V SD Negeri X. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar validasi ahli, angket praktikalitas, dan tes hasil belajar. Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial dengan menggunakan uji *t* dan perhitungan N-Gain score untuk mengukur peningkatan hasil belajar.

Contoh Proposal Penelitian dan Pengembangan Media Pembelajaran

Judul: Pengembangan Media Wordwall untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Bangun Datar di Kelas V SD Negeri 100801 Pasar Sempurna

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran matematika di sekolah dasar bertujuan membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis. Namun, hasil observasi di kelas V SD Negeri 100801 Pasar Sempurna menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa pada materi Bangun Datar masih rendah. Nilai rata-rata ulangan harian hanya 61, di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75. Guru umumnya menggunakan metode ceramah dan latihan tertulis, sehingga siswa kurang terlibat secara aktif.

Perkembangan teknologi pendidikan memberi peluang untuk mengintegrasikan media interaktif dalam pembelajaran. Salah satunya adalah Wordwall, sebuah aplikasi berbasis web yang menyediakan beragam format kuis dan permainan edukatif yang dapat diakses melalui gawai maupun komputer. Media ini diyakini

dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan pemahaman konsep.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pengembangan media Wordwall yang sesuai dengan karakteristik siswa kelas V pada materi Bangun Datar?
2. Bagaimana tingkat kelayakan media Wordwall berdasarkan validasi ahli dan uji coba lapangan?
3. Seberapa efektif media Wordwall dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi Bangun Datar?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan media Wordwall yang layak digunakan untuk pembelajaran materi Bangun Datar.
2. Mengetahui tingkat kelayakan media berdasarkan penilaian ahli dan uji coba lapangan.
3. Menguji efektivitas media Wordwall terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Teoritis: Menambah khazanah kajian media pembelajaran interaktif dalam pendidikan matematika SD.
2. Praktis: Memberikan alternatif media bagi guru untuk mengajar materi Bangun Datar secara lebih menarik dan interaktif.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

- 2.1 Teori Belajar dan Pembelajaran Matematika
- 2.2 Media Pembelajaran dan Teknologi Pendidikan
- 2.3 Konsep dan Fitur Wordwall
- 2.4 Penelitian Terdahulu tentang Media Interaktif

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model Borg & Gall yang dimodifikasi menjadi enam tahap:

1. Analisis kebutuhan
2. Desain produk
3. Validasi ahli
4. Revisi produk
5. Uji coba lapangan
6. Penyempurnaan produk

3.2 Subjek Penelitian

Siswa kelas V SD Negeri 100801 Pasar Sempurna (25 orang).

3.3 Instrumen Penelitian

1. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran
2. Angket praktikalitas guru dan siswa
3. Tes pemahaman konsep (pre-test dan post-test)

3.4 Teknik Analisis Data

1. Statistik deskriptif untuk kelayakan produk
2. Uji t untuk menguji efektivitas
3. N-Gain score untuk mengukur peningkatan hasil belajar

BAB IV JADWAL PENELITIAN

No	Kegiatan	Bulan ke-1	Bulan ke-2	Bulan ke-3	Bulan ke-4
1	Analisis kebutuhan	✓			
2	Desain produk	✓	✓		
3	Validasi ahli & revisi		✓		
4	Uji coba lapangan			✓	

5	Analisis data & penyempurnaan			✓	✓
6	Penyusunan laporan				✓

BAB V ANGGARAN PENELITIAN

No	Uraian	Jumlah (Rp)
1	Pembuatan media	500.000
2	Percetakan instrumen	150.000
3	Transportasi	300.000
4	Lain-lain	200.000
Total		1.150.000

B. Proposal Pengembangan Model Pembelajaran

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan biologi di tingkat SMA tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa proses pembelajaran biologi di banyak sekolah masih berpusat pada guru (*teacher-centered*), sehingga siswa kurang dilibatkan dalam proses penemuan dan analisis masalah nyata.

Salah satu alternatif yang dapat mengatasi masalah ini adalah penerapan model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) yang dirancang berbasis kearifan lokal. Integrasi konteks lokal ke dalam pembelajaran ekosistem diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan siswa, memberikan relevansi nyata terhadap materi, sekaligus memperkuat identitas budaya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di SMA Negeri X, pembelajaran berbasis masalah dengan konteks kearifan lokal belum pernah diterapkan secara sistematis. Hal ini membuka peluang untuk melakukan penelitian dan pengembangan (R&D)

guna menghasilkan model pembelajaran yang efektif, layak, dan praktis digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pengembangan model PBL berbasis kearifan lokal pada materi ekosistem?
2. Bagaimana kelayakan model tersebut berdasarkan penilaian para ahli dan uji coba lapangan?
3. Bagaimana efektivitas model terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan model PBL berbasis kearifan lokal yang sesuai untuk pembelajaran ekosistem di SMA.
2. Mengetahui kelayakan model berdasarkan validasi ahli dan uji coba lapangan.
3. Menguji efektivitas model dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Teoritis: Menambah referensi ilmiah tentang pengembangan model pembelajaran berbasis PBL yang terintegrasi dengan kearifan lokal.
2. Praktis: Memberikan panduan penerapan model pembelajaran kontekstual bagi guru biologi di SMA.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

- 2.1 Teori Pembelajaran Kontekstual dan Problem-Based Learning
- 2.2 Kearifan Lokal sebagai Konteks Pembelajaran
- 2.3 Pengembangan Model Pembelajaran R&D
- 2.4 Penelitian Terdahulu tentang PBL dan Integrasi Budaya Lokal

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan mengadaptasi model pengembangan Plomp yang mencakup:

1. Investigasi awal (*preliminary investigation*)
2. Desain model (*design phase*)
3. Realisasi dan konstruksi (*realization/construction phase*)
4. Tes, evaluasi, dan revisi (*test, evaluation, and revision phase*)
5. Implementasi (*implementation phase*)

3.2 Subjek Penelitian

Siswa kelas X SMA Negeri X sebanyak 30 orang dan guru biologi sebagai mitra penelitian.

3.3 Instrumen Penelitian

1. Lembar validasi model pembelajaran
2. Angket praktikalitas guru dan siswa
3. Tes kemampuan berpikir kritis (pre-test dan post-test)

3.4 Teknik Analisis Data

1. Deskriptif: untuk menganalisis kelayakan dan praktikalitas model
2. Inferensial: uji *t* dan perhitungan N-Gain untuk efektivitas model

BAB IV JADWAL PENELITIAN

No	Kegiatan	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5
1	Investigasi awal	✓				
2	Desain model	✓	✓			
3	Validasi ahli & revisi		✓	✓		

4	Uji coba lapangan			✓	✓	
5	Analisis data & penyempurnaan				✓	✓
6	Penyusunan laporan					✓

BAB V ANGGARAN PENELITIAN

No	Uraian	Jumlah (Rp)
1	Pengumpulan data dan observasi awal	300.000
2	Pembuatan modul dan perangkat pembelajaran	600.000
3	Percetakan instrumen	200.000
4	Transportasi	400.000
5	Lain-lain	250.000
Total		1.750.000

C. Laporan Penelitian R&D Skripsi

Judul: Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Wordwall untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Bangun Datar

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hasil observasi awal di SMP Negeri X menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan memahami konsep bangun datar karena pembelajaran masih bersifat konvensional. Media pembelajaran yang digunakan guru umumnya berupa buku teks dan papan tulis, sehingga siswa kurang tertarik dan keterlibatan mereka rendah. Perkembangan teknologi pendidikan memungkinkan pemanfaatan media interaktif seperti Wordwall untuk memfasilitasi pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik siswa generasi digital. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran

interaktif berbasis Wordwall yang layak dan efektif digunakan pada materi bangun datar.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran berbasis Wordwall untuk materi bangun datar?
2. Bagaimana tingkat kelayakan media berdasarkan penilaian ahli dan uji coba siswa?
3. Bagaimana efektivitas media dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis Wordwall yang layak digunakan.
2. Mengetahui kelayakan media berdasarkan validasi ahli dan uji coba lapangan.
3. Mengetahui efektivitas media dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Teoritis: Menambah referensi pengembangan media berbasis teknologi interaktif.
2. Praktis: Memberikan alternatif media pembelajaran yang menarik dan mudah digunakan guru dan siswa.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

- 2.1 Hakikat media pembelajaran
- 2.2 Media interaktif berbasis teknologi
- 2.3 Aplikasi Wordwall dalam pembelajaran matematika
- 2.4 Konsep pemahaman konsep
- 2.5 Penelitian terdahulu terkait pengembangan media interaktif

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate).

3.2 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek: siswa kelas VIII SMP Negeri X.

Objek: media pembelajaran interaktif berbasis Wordwall pada materi bangun datar.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi kebutuhan siswa dan guru.
2. Angket validasi media oleh ahli materi dan media.
3. Tes pemahaman konsep sebelum dan sesudah pembelajaran.

3.4 Teknik Analisis Data

1. Analisis deskriptif untuk data kelayakan.
2. Uji t dan N-Gain untuk efektivitas media.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Pengembangan Media

Media dikembangkan melalui empat tahap model 4D: define (analisis kebutuhan), design (perancangan konten dan interaksi), develop (produksi media di Wordwall), dan disseminate (uji coba terbatas dan luas).

4.2 Hasil Validasi

1. Ahli materi memberikan skor kelayakan rata-rata 92% (kategori sangat layak).

2. Ahli media memberikan skor kelayakan rata-rata 90% (kategori sangat layak).

4.3 Hasil Uji Efektivitas

1. Skor rata-rata pretest: 58,2
2. Skor rata-rata posttest: 82,5
3. N-Gain score: 0,58 (kategori sedang menuju tinggi).

4.4 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis Wordwall meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman konsep bangun datar. Hal ini sejalan dengan teori pembelajaran konstruktivis yang menekankan pentingnya interaksi aktif dalam pembelajaran (Vygotsky, 1978).

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Media pembelajaran interaktif berbasis Wordwall yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan dan efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa.

5.2 Saran

Guru matematika dapat memanfaatkan media ini sebagai variasi pembelajaran, sedangkan penelitian selanjutnya dapat menguji media ini pada materi lain.

D. Laporan Penelitian R&D Tesis

Dalam konteks R&D (*Research and Development*), perbedaan antara laporan skripsi dan tesis terletak pada kedalaman analisis, keluasan kajian, dan tingkat kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan. Skripsi umumnya disusun oleh mahasiswa program sarjana (S1) dengan tujuan utama untuk membuktikan

kemampuan menerapkan metode penelitian secara benar. Oleh karena itu, laporan skripsi biasanya memuat lingkup kajian yang lebih terbatas, jumlah subjek penelitian yang relatif sedikit, serta analisis data yang cenderung sederhana namun tetap valid. Fokus utamanya adalah menghasilkan produk pengembangan yang layak digunakan berdasarkan uji kelayakan dan, bila memungkinkan, uji efektivitas secara dasar.

Sebaliknya, tesis yang disusun pada tingkat magister (S2) menuntut tingkat kedalaman dan kompleksitas yang lebih tinggi. Selain memuat prosedur pengembangan produk, tesis juga diharapkan menyajikan analisis teoritis yang lebih komprehensif, melibatkan tinjauan pustaka yang lebih luas dan mutakhir, serta pembahasan hasil penelitian yang mengintegrasikan temuan lapangan dengan teori, model, dan penelitian terdahulu. Uji kelayakan dan efektivitas dalam tesis umumnya dilakukan pada skala yang lebih besar, dengan penerapan metode analisis statistik yang lebih beragam—termasuk analisis inferensial yang kompleks—untuk menguji hipotesis dan mengukur dampak pengembangan secara signifikan.

Dengan demikian, meskipun skripsi dan tesis sama-sama mengacu pada kerangka penelitian R&D, laporan tesis memiliki bobot akademik yang lebih tinggi, baik dari sisi kedalaman metodologis, kekayaan data, maupun kontribusi ilmiahnya. Pemahaman akan perbedaan ini penting bagi mahasiswa agar dapat menyesuaikan standar penulisan dan substansi laporan sesuai jenjang studinya, sekaligus bagi pembimbing dalam memberikan arahan yang tepat selama proses penelitian.

Contoh Laporan Penelitian R&D Tesis

Judul: Pengembangan Model Project-Based Learning (PjBL) Berbantu Media Wordwall untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Kolaboratif Siswa SMP pada Materi Bangun Datar

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran matematika di tingkat SMP sering kali menghadapi tantangan rendahnya keterlibatan siswa dan minimnya keterampilan kolaboratif yang berkembang. Berdasarkan hasil observasi di tiga SMP negeri di Kota X, siswa cenderung pasif saat proses pembelajaran, terutama pada materi bangun datar. Guru masih dominan menggunakan metode ceramah dan latihan soal tertulis, sehingga aktivitas pembelajaran kurang menantang dan memotivasi.

Model Project-Based Learning (PjBL) telah terbukti meningkatkan keterlibatan siswa dengan memberi kesempatan untuk memecahkan masalah melalui proyek nyata. Integrasi media interaktif Wordwall dalam PjBL memungkinkan siswa belajar sambil bermain (game-based learning), sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menyenangkan. Dengan demikian, penelitian ini mengembangkan model PjBL berbantu Wordwall untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan kolaboratif siswa.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pengembangan model PjBL berbantu Wordwall yang layak digunakan di SMP?
2. Bagaimana tingkat kelayakan model berdasarkan penilaian ahli dan hasil uji coba?
3. Bagaimana efektivitas model dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan kolaboratif siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan model PjBL berbantu Wordwall yang layak digunakan.
2. Mengetahui kelayakan model berdasarkan validasi ahli dan uji coba lapangan.

3. Mengukur efektivitas model terhadap pemahaman konsep dan keterampilan kolaboratif siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Teoritis: Memberi kontribusi pada pengembangan teori pembelajaran berbasis proyek dan media interaktif.
2. Praktis: Menyediakan panduan implementasi model PjBL berbantu Wordwall yang siap digunakan guru SMP.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

- 2.1 Teori belajar konstruktivisme dan kolaboratif
- 2.2 Hakikat Project-Based Learning (PjBL)
- 2.3 Peran media interaktif Wordwall dalam pembelajaran matematika
- 2.4 Pemahaman konsep dan indikatornya
- 2.5 Keterampilan kolaboratif dan indikatornya
- 2.6 Penelitian terdahulu terkait PjBL dan media interaktif

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Model Penelitian

Jenis penelitian adalah Research and Development (R&D) dengan model Plomp (2013) yang meliputi:

1. Investigasi awal (preliminary investigation)
2. Desain (design)
3. Realisasi/konstruksi (realization/construction)
4. Tes, evaluasi, dan revisi (test, evaluation, and revision)
5. Implementasi (implementation)

3.2 Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek: 96 siswa kelas VIII di tiga SMP Negeri Kota X.

2. Objek: Model PjBL berbantu Wordwall pada materi bangun datar.

3.3 Instrumen Penelitian

1. Lembar validasi ahli materi dan ahli media
2. Lembar observasi keterampilan kolaboratif
3. Tes pemahaman konsep (pretest–posttest)
4. Angket respons siswa dan guru

3.4 Teknik Analisis Data

1. Kelayakan: skor validasi ahli (skala Likert) dan persentase kelayakan
2. Efektivitas: uji t berpasangan dan perhitungan N-Gain score
3. Keterampilan kolaboratif: analisis deskriptif dan uji Wilcoxon
4. Reliabilitas instrumen: uji Cronbach's Alpha

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Tahap Pengembangan

Model PjBL berbantu Wordwall terdiri dari lima fase utama: orientasi proyek, perencanaan, pelaksanaan proyek dengan dukungan Wordwall, presentasi hasil, dan refleksi.

4.2 Hasil Validasi

1. Ahli materi: skor 94% (sangat layak)
2. Ahli media: skor 91% (sangat layak)
3. Ahli pembelajaran: skor 93% (sangat layak)

4.3 Hasil Uji Coba Lapangan

1. Pretest pemahaman konsep: rata-rata 60,4
2. Posttest pemahaman konsep: rata-rata 85,8
3. N-Gain score: 0,63 (kategori sedang–tinggi)

4. Peningkatan keterampilan kolaboratif: dari skor rata-rata 3,1 menjadi 4,4 (skala 1–5)

4.4 Pembahasan

Hasil menunjukkan bahwa model ini efektif meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan kolaboratif siswa. Hal ini konsisten dengan temuan Eryilmaz & Cigdemoglu (2019) yang menegaskan pentingnya integrasi media interaktif dalam PjBL untuk pembelajaran sains dan matematika.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Model PjBL berbantu Wordwall yang dikembangkan layak digunakan dan efektif meningkatkan pemahaman konsep serta keterampilan kolaboratif siswa SMP pada materi bangun datar.

5.2 Saran

Guru dapat mengadopsi model ini untuk mata pelajaran lain, dan penelitian lanjutan dapat menguji efektivitasnya pada jenjang pendidikan yang berbeda.

Aspek Perbandingan	Skripsi (S ₁)	Tesis (S ₂)
Tujuan Penelitian	Membuktikan kemampuan menerapkan metode R&D sesuai kaidah ilmiah	Menghasilkan kontribusi teoritis dan praktis yang signifikan bagi pengembangan ilmu dan praktik
Lingkup Kajian	Terbatas pada satu topik atau masalah spesifik dengan cakupan produk yang sederhana	Lebih luas, mencakup pengembangan produk kompleks atau model yang dapat diadaptasi di berbagai konteks
Kedalaman Tinjauan Pustaka	Mengacu pada teori-teori utama dan beberapa penelitian terdahulu yang relevan	Mengintegrasikan teori mutakhir, hasil penelitian terkini, dan perbandingan kritis antar studi

Metode dan Desain R&D	Mengikuti tahapan R&D dengan modifikasi sederhana sesuai keterbatasan sumber daya	Mengikuti tahapan R&D secara penuh atau modifikasi komprehensif, dengan argumentasi metodologis yang kuat
Uji Produk	Fokus pada uji kelayakan dasar dan praktikalitas dalam skala terbatas	Melakukan uji kelayakan, praktikalitas, dan efektivitas pada skala yang lebih besar dan beragam
Analisis Data	Dominan deskriptif, dengan analisis inferensial sederhana (misalnya uji t, N-Gain)	Menggunakan analisis statistik deskriptif dan inferensial lanjutan (misalnya ANOVA, regresi, SEM)
Jumlah Responden	Relatif sedikit, sesuai kebutuhan minimum uji coba	Lebih banyak, mencerminkan keberagaman populasi dan meningkatkan generalisasi
Kedalaman Pembahasan	Menghubungkan hasil dengan tujuan penelitian dan teori secara ringkas	Membandingkan hasil secara kritis dengan teori dan penelitian terdahulu, serta membahas implikasi luas
Kontribusi Ilmiah	Terbatas pada penerapan dan uji coba produk di satu konteks	Memberikan model, teori, atau pendekatan baru yang dapat diaplikasikan secara lebih luas
Dokumentasi Produk	Deskripsi produk dan lampiran dokumentasi sederhana	Dokumentasi lengkap dengan prototipe, panduan penggunaan, dan bukti efektivitas
Standar Akademik	Mengacu pada pedoman penulisan skripsi universitas	Mengacu pada pedoman penulisan tesis universitas dengan standar publikasi ilmiah lebih tinggi

E. Penjelasan dan Catatan

Setiap contoh proposal dan laporan R&D yang disajikan pada bab ini dirancang untuk memberikan gambaran konkret kepada pembaca, baik mahasiswa maupun peneliti, mengenai format dan isi yang sesuai dengan kaidah akademik. Namun, penting untuk dipahami bahwa contoh-contoh tersebut bukanlah satu-satunya model yang dapat digunakan. Peneliti tetap perlu menyesuaikan struktur dan isi dengan ketentuan yang berlaku di perguruan tinggi masing-masing, model penelitian yang digunakan, serta kebutuhan

spesifik bidang kajian. Penyesuaian dengan standar akreditasi dan publikasi menjadi hal yang sangat penting. Proposal dan laporan R&D harus mengacu pada standar penulisan yang berlaku di perguruan tinggi serta memenuhi tuntutan akreditasi nasional, seperti BAN-PT atau LAM. Hal ini meliputi kesesuaian format, kelengkapan komponen metodologi, dan penerapan etika penelitian. Dengan mematuhi standar tersebut, karya tulis akademik tidak hanya sah secara administratif, tetapi juga memiliki peluang lebih besar untuk dipublikasikan di jurnal ilmiah.

Integrasi dengan luaran wajib juga menjadi perhatian. Proposal dan laporan sebaiknya disusun agar mudah dikonversi menjadi artikel jurnal, prosiding, atau buku ajar. Dengan demikian, peneliti dapat memenuhi target publikasi tanpa mengulang proses penulisan dari awal. Strategi ini efisien dan memastikan hasil penelitian dapat tersebar luas serta memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik di lapangan. Aspek etika dan perlindungan Hak Kekayaan Intelektual (HKI) tidak boleh diabaikan. Dokumentasi produk pengembangan dalam laporan berfungsi sebagai bukti orisinalitas karya dan dapat digunakan untuk pendaftaran hak cipta, paten sederhana, atau bentuk perlindungan lainnya. Hal ini penting bukan hanya untuk melindungi karya dari plagiarisme, tetapi juga untuk meningkatkan nilai akademik dan profesional peneliti.

Kejelasan alur logis antara bagian-bagian dalam proposal dan laporan merupakan indikator kualitas akademik. Latar belakang penelitian harus mengarah secara logis ke perumusan masalah, yang kemudian dirumuskan menjadi tujuan yang jelas, terukur, dan dapat diuji. Metodologi yang digunakan harus mampu menjawab tujuan penelitian, sedangkan hasil dan pembahasan harus relevan dengan pertanyaan penelitian. Alur yang runtut akan mempermudah pembaca memahami proses berpikir peneliti dan menilai validitas karya ilmiah. Penggunaan visual yang efektif seperti tabel, diagram alur, foto produk, dan grafik analisis menjadi

elemen penting untuk memperkuat penyajian data. Visualisasi yang tepat akan mempermudah pembaca memahami informasi yang kompleks dan memberikan gambaran cepat terhadap hasil penelitian. Misalnya, grafik perbandingan skor pre-test dan post-test dapat secara langsung menunjukkan peningkatan efektivitas produk yang diuji. Oleh karena itu, peneliti perlu memperhatikan kualitas desain visual agar mendukung pesan yang ingin disampaikan.

Dengan memahami dan menerapkan catatan-catatan penting ini, pembaca diharapkan tidak hanya meniru contoh yang ada, tetapi juga mampu mengembangkan proposal dan laporan R&D yang sesuai dengan konteks penelitian, standar akademik, dan tujuan publikasi.

Daftar Pustaka

- Akker, J. van den, Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (Eds.). (2006). *Educational design research*. Routledge.
- Altschuld, J. W., & Kumar, D. D. (2010). *Needs assessment: An overview*. SAGE Publications.
- American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.). American Psychological Association.
- Arifin, Z., & Muslim, S. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan hasil belajar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 17(2), 100–110. <https://doi.org/10.21009/jip.172.03>
- Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1–14. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Carter, N., Bryant-Lukosius, D., DiCenso, A., Blythe, J., & Neville, A. J. (2014). The use of triangulation in qualitative research. *Oncology Nursing Forum*, 41(5), 545–547. <https://doi.org/10.1188/14.ONF.545-547>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Fauzi, A., & Ramdhani, M. A. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA berbasis guided inquiry untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 199–207. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.10149>
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). *Educational research: An introduction* (7th ed.). Allyn & Bacon.

- Gustiani, S. (2019). Research and development (R&D) method as a model design in educational research and its alternatives. *Holistics Journal*, 11(2), 29–40. <https://doi.org/10.33084/holistics.v11i2.1849>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to reach product quality. In J. van den Akker, R. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds.), *Design methodology and developmental research in education and training* (pp. 125–135). Kluwer Academic Publishers.
- Nieveen, N., & Folmer, E. (2013). Formative evaluation in educational design research. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 152–169). Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Ningsih, H., & Jailani, J. (2019). Pengembangan model pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa SMP. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 12–22. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i1.21382>
- Nurhayati, S., Andriani, N., & Putri, R. D. (2021). Pengembangan modul pelatihan blended learning untuk meningkatkan kompetensi guru SD. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 11(1), 35–44. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v11i1.415>
- Plomp, T., & Nieveen, N. (Eds.). (2007). *An introduction to educational design research*. SLO Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (Eds.). (2013). *Educational design research*. Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- Rastri, A., Rezeki, Y. S., Salam, U., Riyanti, D., & Surmiyati, S. (2023). An analysis of students' problems in writing a research proposal. *Acitya: Journal of Teaching and Education*, 5(1), 1–10.
- Sari, D. P., Suryani, N., & Arifin, I. (2020). Pengembangan e-modul interaktif berbasis Android pada mata pelajaran IPA kelas

- VIII SMP. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 7(2), 204–214. <https://doi.org/10.21831/jitp.v7i2.31576>
- Stanley, J. T., & Lewandowski, H. J. (2016). Lab notebooks as scientific communication: Investigating development from undergraduate courses to graduate research. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/1604.00403>
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D)*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Wahyuni, E. S. (2017). Pengembangan model pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 24(3), 238–246. <https://doi.org/10.21831/jptk.v24i3.15455>
- Wahyuni, S. (2020). The application of research and development (R&D) method in education. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 4(3), 248–254. <https://doi.org/10.23887/jere.v4i3.27507>
- Walden University. (2010). 7 research challenges (and how to overcome them). Retrieved from <https://www.waldenu.edu/news-and-events/publications/articles/2010/01-research-challenges>
- Yulianti, D., & Hakim, A. (2020). Validasi produk pengembangan berbasis nilai dalam konteks budaya lokal: Studi kasus modul pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 10(1), 44–56.
- Yusup, F. (2018). Uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian dalam konteks asesmen pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 3(1), 64–74. <https://doi.org/10.17509/jpm.v3i1.11168>



LAMPIRAN-LAMPIRAN



Lampiran 1. Instrumen Analisis Kebutuhan

Contoh Kuesioner Analisis Kebutuhan (skala likert dan pertanyaan terbuka)

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah setiap pernyataan dengan seksama.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom sesuai pendapat Anda.
3. Gunakan skala berikut:
 - 1 = Sangat Tidak Setuju
 - 2 = Tidak Setuju
 - 3 = Ragu-ragu
 - 4 = Setuju
 - 5 = Sangat Setuju

Identitas Responden

- Nama (opsional) :
- Jenis Kelamin : Laki-laki / Perempuan
- Jabatan/Status : Guru / Dosen / Mahasiswa / Lainnya
- Instansi :

Pernyataan (Skala Likert)

No	Pernyataan	1	2	3	4	5
1	Materi pembelajaran yang tersedia sudah sesuai dengan kebutuhan siswa/mahasiswa.					
2	Media pembelajaran yang digunakan masih kurang menarik.					
3	Saya membutuhkan produk pembelajaran baru yang lebih interaktif.					
4	Kesulitan belajar sering muncul karena kurang variasi metode pembelajaran.					
5	Produk berbasis teknologi (digital/aplikasi) akan lebih membantu dalam proses belajar.					
6	Bahan ajar yang digunakan kurang relevan dengan kehidupan sehari-hari.					
7	Kegiatan belajar lebih efektif jika dilengkapi dengan contoh nyata (kontekstual).					
8	Saya membutuhkan bahan ajar yang dapat digunakan secara mandiri di luar kelas.					

9	Produk pembelajaran sebaiknya dapat digunakan baik secara online maupun offline.					
10	Produk yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar saya/siswa.					

Pertanyaan Terbuka

1. Menurut Anda, apa kendala utama dalam proses pembelajaran saat ini?
.....
2. Fitur atau karakteristik apa yang Anda harapkan dari produk pembelajaran baru?
.....
3. Saran tambahan terkait pengembangan produk pembelajaran:
.....

Contoh Panduan Wawancara Analisis Kebutuhan

Identitas Informan

- Nama :
- Jabatan :
- Instansi :
- Tanggal Wawancara :

Petunjuk

Wawancara ini bertujuan untuk menggali informasi mengenai kondisi pembelajaran saat ini, kendala yang dihadapi, dan harapan terhadap produk pengembangan yang akan dibuat. Pewawancara dapat menambahkan pertanyaan lanjutan (probes) sesuai kebutuhan.

Daftar Pertanyaan Utama

1. Bagaimana pendapat Anda tentang kualitas pembelajaran/ materi yang ada saat ini?
2. Menurut Anda, apa saja kendala utama yang dihadapi siswa/ mahasiswa dalam memahami materi pembelajaran?
3. Apakah media/bahan ajar yang digunakan selama ini sudah cukup membantu proses belajar? Mengapa?
4. Fitur atau karakteristik apa yang menurut Anda kurang dari media/bahan ajar yang ada?
5. Bagaimana tingkat keterlibatan siswa/mahasiswa selama pembelajaran berlangsung?
6. Menurut Anda, seberapa penting penggunaan teknologi (misalnya aplikasi, video, modul digital) dalam pembelajaran saat ini?
7. Jika akan dikembangkan sebuah produk baru, bagaimana bentuk ideal produk tersebut menurut Anda?
8. Faktor-faktor apa saja yang menurut Anda dapat menentukan keberhasilan produk pembelajaran baru?

9. Apakah Anda bersedia jika produk yang dikembangkan diujicobakan di kelas/instansi Anda?
10. Apakah ada saran tambahan yang ingin Anda berikan terkait kebutuhan pembelajaran?

Kolom Catatan Pewawancara

.....

.....

.....

Format Observasi Kebutuhan di Lapangan

Identitas Observasi

- Tempat :
- Waktu :
- Observer :

Aspek yang Diamati

No	Aspek yang Diamati	Deskripsi Hasil Observasi
1	Kondisi sarana dan prasarana pembelajaran	
2	Media/bahan ajar yang digunakan guru/dosen	
3	Kesesuaian materi dengan kebutuhan siswa/mahasiswa	
4	Partisipasi siswa/mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran	
5	Kendala teknis/nonteknis yang terjadi selama pembelajaran	
6	Respons siswa/mahasiswa terhadap media dan metode yang digunakan	
7	Potensi inovasi atau kebutuhan pengembangan produk baru	

Catatan Tambahan Observer

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 2. Instrumen Validasi (*Expert Judgment*)

Lembar Validasi Ahli Isi (*Content Expert*)

Identitas Validator

- Nama :
- Jabatan :
- Institusi :
- Bidang Keahlian :

Petunjuk Pengisian:

Beri tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda.

Skala penilaian:

- 1 = Sangat Tidak Setuju
- 2 = Tidak Setuju
- 3 = Ragu-ragu
- 4 = Setuju
- 5 = Sangat Setuju

Tabel Penilaian Ahli Isi

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar/tujuan pembelajaran					
2	Keakuratan konsep, data, dan teori yang digunakan					
3	Keterbaruan isi (up-to-date dengan perkembangan ilmu dan kurikulum)					
4	Relevansi materi dengan kebutuhan dan kehidupan nyata siswa/mahasiswa					
5	Kedalaman materi sesuai dengan jenjang pendidikan yang dituju					
6	Keluasan cakupan materi (tidak terlalu sempit/tidak terlalu luas)					
7	Kejelasan penyajian materi (sistematis, logis, mudah dipahami)					
8	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, dan konsep					

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5
9	Kesesuaian contoh/ilustrasi dengan materi					
10	Potensi materi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis/analitis siswa					

Komentar dan Saran Ahli Isi

.....

.....

.....

Kesimpulan Validator:

- ☐ Layak tanpa revisi
- ☐ Layak dengan revisi minor
- ☐ Layak dengan revisi mayor
- ☐ Tidak layak Lembar Validasi Ahli Media (*Media Expert*)

Lembar Validasi Ahli Media (Media Expert)

Identitas Validator

- Nama :
- Jabatan :
- Bidang Keahlian :
- Instansi :

Petunjuk Pengisian:

Beri tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda.

Skala:

- 1 = Sangat Tidak Setuju
- 2 = Tidak Setuju
- 3 = Ragu-ragu
- 4 = Setuju
- 5 = Sangat Setuju

Tabel Penilaian

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5
1	Desain tampilan produk (layout, font, warna) menarik dan konsisten.					
2	Ilustrasi/gambar/animasi sesuai dengan isi materi dan mudah dipahami.					
3	Navigasi/alur penggunaan produk mudah dipahami pengguna.					
4	Integrasi media (teks, gambar, audio, video) mendukung tujuan pembelajaran.					
5	Produk dapat diakses dengan perangkat dan fasilitas yang tersedia di sekolah/kampus.					
6	Ukuran huruf, kontras warna, dan tata letak memperhatikan keterbacaan.					
7	Produk mendorong keterlibatan aktif pengguna (interaktif).					
8	Konsistensi ikon, tombol, atau menu mudah dipahami.					
9	Produk tidak menimbulkan gangguan visual (misalnya warna terlalu mencolok).					
10	Secara keseluruhan produk ini layak digunakan dari aspek desain dan media.					

Komentar/Saran Ahli Media:

.....

.....

.....

.....

.....

Lembar Validasi Ahli Bahasa

Identitas Validator

- Nama :
- Jabatan :
- Bidang Ahli :
- Institusi :

Petunjuk Pengisian

Berikan penilaian terhadap aspek kebahasaan produk menggunakan skala berikut:

1 = Sangat Tidak Setuju

2 = Tidak Setuju

3 = Ragu-ragu

4 = Setuju

5 = Sangat Setuju

Tabel Penilaian

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5
1	Bahasa yang digunakan jelas, sederhana, dan mudah dipahami.					
2	Bahasa sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik (usia/kognitif).					
3	Tidak terdapat kesalahan ejaan, tata bahasa, dan tanda baca.					
4	Kalimat efektif, tidak berbelit, serta tidak menimbulkan multitafsir.					
5	Penggunaan istilah konsisten sesuai kaidah ilmiah dan konteks bidang studi.					
6	Bahasa bersifat komunikatif serta mendorong motivasi pembelajar.					
7	Bahasa sesuai dengan konteks budaya, sosial, dan etika yang berlaku.					

Komentar/Saran Ahli Bahasa

.....

.....

.....

Lembar Validasi Praktisi (Guru/Dosen)

Petunjuk:

Isilah lembar validasi ini sesuai dengan pengalaman dan pendapat Anda setelah mencoba/mengamati produk.

Gunakan skala penilaian berikut:

1 = Sangat Tidak Setuju

2 = Tidak Setuju

3 = Ragu-ragu

4 = Setuju

5 = Sangat Setuju

Identitas Validator

- Nama :
- Jabatan :
- Instansi :
- Bidang Keahlian :

Tabel Validasi Praktisi

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5
1	Produk sesuai dengan kurikulum/kompetensi yang berlaku					
2	Produk mudah digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas/lapangan					
3	Produk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran					
4	Produk meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa/mahasiswa					
5	Produk dapat membantu guru/dosen dalam mengelola pembelajaran					
6	Produk layak diimplementasikan lebih luas pada konteks pembelajaran sejenis					

Komentar/Saran Praktisi:

.....

Kesimpulan Validator:

☐ Produk Layak Digunakan tanpa revisi

- ☐ Produk Layak Digunakan dengan revisi
- ☐ Produk Belum Layak Digunakan

Tempat, Tanggal:

Tanda Tangan Validator,

(.....)

Lampiran 3. Instrumen Uji Coba Produk

Angket Respons Siswa/Mahasiswa terhadap Produk

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda.
3. Gunakan skala berikut:
 - 1 = Sangat Tidak Setuju
 - 2 = Tidak Setuju
 - 3 = Ragu-ragu
 - 4 = Setuju
 - 5 = Sangat Setuju

Identitas Responden

- Nama (opsional) :
- Jenis Kelamin : L / P
- Usia :
- Kelas/Program Studi :

Pernyataan Angket

No	Pernyataan	1	2	3	4	5
1	Produk ini menarik dan menyenangkan digunakan.					
2	Produk ini membantu saya lebih mudah memahami materi.					
3	Tampilan/format produk mudah dipahami dan digunakan.					
4	Produk membuat saya lebih termotivasi untuk belajar.					
5	Produk dapat digunakan secara mandiri tanpa banyak bantuan guru/dosen.					
6	Kegiatan belajar denan produk ini terasa lebih variatif dan interaktif.					
7	Saya dapat mengakses produk ini dengan mudah (baik online maupun offline).					
8	Saya ingin menggunakan produk seperti ini lagi pada pembelajaran berikutnya.					

Pertanyaan Terbuka

1. Hal yang paling membantu dari produk ini adalah
.....
2. Hal yang kurang atau perlu diperbaiki dari produk ini adalah
.....
3. Saran tambahan agar produk lebih baik lagi
.....

Prof, apakah Bapak ingin saya langsung satukan angket ini ke dalam file Word/PDF (supaya siap digunakan mahasiswa), atau cukup sebagai teks lampiran di naskah buku?

Angket Respons Guru/Dosen/Praktisi

.....

Lampiran 4 : Angket Respons Guru/Dosen/Praktisi

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti.
2. Beri tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda.
3. Skala penilaian:
 - 1 = Sangat Tidak Setuju
 - 2 = Tidak Setuju
 - 3 = Ragu-ragu
 - 4 = Setuju
 - 5 = Sangat Setuju

Identitas Responden

- Nama (opsional) :
- Jabatan :
- Instansi :

Pernyataan

No Pernyataan	1	2	3	4	5
1 Produk yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran.					
2 Produk mudah digunakan dalam proses pembelajaran sehari-hari.					
3 Produk dapat meningkatkan motivasi belajar siswa/mahasiswa.					
4 Produk membantu guru/dosen dalam menyampaikan materi.					
5 Produk praktis digunakan dengan sarana/prasarana yang tersedia.					
6 Produk layak direkomendasikan untuk digunakan lebih luas.					

Pertanyaan Terbuka

1. Kelebihan utama produk ini menurut Anda:
.....
2. Kekurangan produk ini yang perlu diperbaiki:
.....
3. Saran pengembangan lebih lanjut:
.....

Lembar Observasi Uji Coba

Petunjuk Pengisian

1. Observer mengamati jalannya pembelajaran dengan menggunakan produk yang diuji coba.
2. Beri tanda (✓) pada kolom Ya/Tidak, dan lengkapi catatan jika diperlukan.
3. Tambahkan deskripsi rinci untuk memperkaya data kualitatif.

Identitas Observasi

- Nama Observer :
- Tempat :
- Waktu :
- Kelas/Program :

Aspek yang Diamati

No	Aspek yang Diamati	Ya	Tidak	Catatan/Deskripsi
1	Siswa/mahasiswa tampak antusias menggunakan produk.			
2	Siswa/mahasiswa memahami instruksi penggunaan produk.			
3	Siswa/mahasiswa mampu menyelesaikan tugas/aktivitas dengan produk.			
4	Siswa/mahasiswa berpartisipasi aktif dalam diskusi/kerja kelompok.			
5	Guru/dosen mudah mengoperasikan produk dalam pembelajaran.			
6	Tidak ditemukan kendala teknis yang berarti.			
7	Produk memfasilitasi interaksi antara siswa dan guru/dosen.			
8	Waktu pembelajaran sesuai dengan alokasi yang direncanakan.			

Catatan Tambahan Observer

.....

.....

.....

Panduan Wawancara/FGD Setelah Uji Coba

Petunjuk

1. Panduan ini bersifat fleksibel; peneliti dapat menyesuaikan pertanyaan dengan kondisi lapangan.
2. Wawancara dilakukan secara individual (guru/siswa) atau kelompok (FGD) untuk menggali pengalaman, persepsi, dan masukan terhadap produk.
3. Data hasil wawancara/FGD ditulis lengkap dalam bentuk transkrip atau catatan penting.

Identitas Informan

- Nama :
- Jabatan :
- Instansi :
- Tanggal Wawancara/FGD:

Daftar Pertanyaan Wawancara/FGD

1. Bagaimana pengalaman Anda menggunakan produk ini dalam pembelajaran?
2. Menurut Anda, apakah produk ini mudah digunakan? Apa alasannya?
3. Bagian mana dari produk yang paling membantu dalam proses belajar mengajar?
4. Apa kendala yang Anda temui saat menggunakan produk ini?
5. Apakah produk ini mampu meningkatkan motivasi/partisipasi siswa/mahasiswa? Bagaimana contohnya?
6. Menurut Anda, sejauh mana produk ini relevan dengan kurikulum dan kebutuhan pembelajaran?
7. Jika produk ini akan digunakan lebih luas, apa hal yang perlu diperbaiki atau ditambahkan?
8. Apakah Anda bersedia merekomendasikan produk ini untuk digunakan di kelas/instansi Anda? Mengapa?

9. Bagaimana pendapat Anda mengenai potensi keberlanjutan penggunaan produk ini di masa depan?
10. Adakah saran tambahan agar produk ini lebih efektif dan bermanfaat?

Catatan Hasil Diskusi/Wawancara

.....

.....

.....

.....

Lampiran 5. Pedoman Analisis Data

Contoh Tabel Uji Validitas Instrumen

Petunjuk

1. Validitas instrumen digunakan untuk mengetahui apakah butir-butir pernyataan dalam angket/kuesioner benar-benar mengukur aspek yang dimaksud.
2. Rumus yang sering digunakan adalah korelasi Product Moment Pearson.
3. Kriteria umum:
 - Jika $r \text{ hitung} \geq r \text{ tabel}$ ($\alpha = 0,05$), maka butir valid.
 - Jika $r \text{ hitung} < r \text{ tabel}$, maka butir tidak valid.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Butir Instrumen

No Item	Pernyataan	r Hitung	r Tabel ($\alpha=0,05$; $N=30$)	Keterangan
1	Media pembelajaran membantu memahami materi	0,62	0,361	Valid
2	Tampilan media menarik perhatian siswa	0,28	0,361	Tidak Valid
3	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	0,51	0,361	Valid
4	Bahasa yang digunakan dalam media mudah dipahami	0,47	0,361	Valid
5	Media dapat meningkatkan motivasi belajar siswa	0,33	0,361	Tidak Valid
6	Media praktis digunakan dalam pembelajaran	0,59	0,361	Valid
7	Media relevan dengan kehidupan sehari-hari	0,66	0,361	Valid

Interpretasi

- Dari 7 butir instrumen, terdapat 5 butir valid (butir 1, 3, 4, 6, 7) dan 2 butir tidak valid (butir 2 dan 5).

- Butir yang tidak valid sebaiknya dihapus atau direvisi, kemudian dilakukan uji validitas ulang.

Contoh Tabel Uji Reliabilitas (Cronbach's Alpha)

Petunjuk

1. Reliabilitas dihitung menggunakan rumus Cronbach's Alpha.
2. Kriteria umum:
 - $\alpha \geq 0,90 \rightarrow$ Sangat reliabel
 - $0,70 \leq \alpha < 0,90 \rightarrow$ Reliabel
 - $0,60 \leq \alpha < 0,70 \rightarrow$ Cukup reliabel
 - $\alpha < 0,60 \rightarrow$ Tidak reliabel

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Instrumen	Jumlah Item	Cronbach's Alpha	Keterangan
Angket Analisis Kebutuhan	10	0,812	Reliabel
Angket Respons Siswa/Mahasiswa	8	0,876	Reliabel
Angket Respons Guru/Dosen	6	0,893	Sangat Reliabel
Lembar Observasi Uji Coba	8	0,742	Reliabel

Interpretasi

- Semua instrumen memiliki nilai Cronbach's Alpha $> 0,70$, sehingga dapat dikatakan reliabel dan layak digunakan untuk penelitian.
- Instrumen dengan nilai tertinggi adalah angket respons guru/dosen ($\alpha = 0,893$), artinya konsistensi internalnya sangat kuat.
- Jika terdapat instrumen dengan nilai $< 0,70$, maka perlu dilakukan perbaikan item atau penghapusan butir yang lemah.

Contoh Uji Normalitas dan Homogenitas

A. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Uji yang sering digunakan: Kolmogorov-Smirnov atau Shapiro-Wilk.

Kriteria:

- Jika nilai Sig. $> 0,05 \rightarrow$ data berdistribusi normal.
- Jika nilai Sig. $\leq 0,05 \rightarrow$ data tidak normal.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)

Kelompok	N	Sig. (Shapiro-Wilk)	Keterangan
Pretest	30	0,200	Normal
Posttest	30	0,157	Normal

Interpretasi:

Nilai Sig. untuk kedua kelompok $> 0,05 \rightarrow$ data berdistribusi normal.

B. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk melihat apakah dua atau lebih kelompok data memiliki varians yang sama. Uji yang umum digunakan: Levene's Test.

Kriteria:

- Jika nilai Sig. $> 0,05 \rightarrow$ data homogen.
- Jika nilai Sig. $\leq 0,05 \rightarrow$ data tidak homogen.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas (Levene's Test)

Variabel	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Keterangan
Hasil Belajar	1,025	1	58	0,412	Homogen

Interpretasi:

Nilai Sig. = 0,412 > 0,05 → varians data antara kelompok pretest dan posttest adalah homogen.

Kesimpulan

Karena data dinyatakan normal dan homogen, maka uji parametrik (uji t atau ANOVA) dapat dilanjutkan untuk menganalisis efektivitas produk pengembangan.

1. Contoh Analisis Pretest–Posttest (Uji t)

Lampiran 6: Contoh Analisis Pretest–Posttest (Uji t)

A. Rumusan Uji t

Uji Paired Sample t-Test digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata dua kelompok berpasangan (pretest dan posttest pada subjek yang sama).

Kriteria Keputusan:

- Jika nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05 \rightarrow$ terdapat perbedaan signifikan.
- Jika nilai Sig. (2-tailed) $\geq 0,05 \rightarrow$ tidak terdapat perbedaan signifikan.

B. Data Hasil Uji t

Tabel 5. Hasil Uji t Paired Sample

Variabel	N	Mean Pretest	Mean Posttest	t Hitung	df	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Hasil Belajar	30	65,20	82,40	7,350	29	0,000	Signifikan ($p < 0,05$)

C. Interpretasi

1. Rata-rata nilai pretest = 65,20.
2. Rata-rata nilai posttest = 82,40.
3. Nilai t hitung = 7,350 dengan Sig. (p) = 0,000 $< 0,05$.
4. Artinya terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan produk.

D. Kesimpulan

Produk yang dikembangkan efektif meningkatkan hasil belajar siswa/mahasiswa, terbukti dari adanya perbedaan signifikan skor pretest dan posttest.

Contoh Analisis ANOVA (Efektivitas lebih dari 2 kelompok)

A. Rumusan Uji ANOVA

Uji One-Way ANOVA digunakan untuk membandingkan rata-rata dari tiga kelompok atau lebih.

Kriteria Keputusan:

- Jika nilai Sig. $< 0,05 \rightarrow$ terdapat perbedaan signifikan antar kelompok.
- Jika nilai Sig. $\geq 0,05 \rightarrow$ tidak terdapat perbedaan signifikan.

B. Data Hasil Uji ANOVA

Tabel 6. Hasil Uji One-Way ANOVA

Sumber Variasi	Sum of Squares	df	Mean Square	F Hitung	Sig.	Keterangan
Antar Kelompok	420.50	2	210.25	4.280	0.018	Signifikan ($p < 0,05$)
Dalam Kelompok	4276.40	87	49.15			
Total	4696.90	89				

C. Interpretasi

1. Hasil F hitung = 4,280 dengan Sig. = 0,018 $< 0,05$.
2. Artinya terdapat perbedaan signifikan efektivitas produk di antara ketiga kelompok yang diuji.
3. Untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda signifikan, dilanjutkan dengan uji post-hoc (misalnya Tukey HSD).

D. Kesimpulan

Produk pengembangan menunjukkan efektivitas berbeda pada ketiga kelompok yang diuji. Hal ini menandakan bahwa penggunaan produk berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar, namun tingkat pengaruh bisa bervariasi antar kelompok.

Lampiran 7. Format Penulisan Laporan

Template Laporan Penelitian Pengembangan (Skripsi/Tesis)

Bagian Awal

- Halaman Sampul
- Halaman Judul
- Lembar Pengesahan
- Lembar Pernyataan Keaslian
- Kata Pengantar
- Daftar Isi
- Daftar Tabel
- Daftar Gambar
- Daftar Lampiran

Bab I. Pendahuluan

- 1.1 Latar Belakang Penelitian
- 1.2 Identifikasi Masalah
- 1.3 Batasan Masalah
- 1.4 Rumusan Masalah
- 1.5 Tujuan Penelitian
- 1.6 Manfaat Penelitian (Teoretis dan Praktis)

Bab II. Kajian Teori dan Penelitian Terdahulu

2.1 Kajian Teori

- Landasan Konseptual tentang variabel/objek penelitian
- Teori-teori pendukung pengembangan
 - 2.2 Penelitian Terdahulu yang Relevan
 - 2.3 Kerangka Berpikir
 - 2.4 Hipotesis Pengembangan (jika diperlukan)

Bab III. Metodologi Penelitian

- 3.1 Jenis dan Model Penelitian (misalnya Borg & Gall, ADDIE, 4D, Plomp, dsb.)

3.2 Subjek/Uji Coba Penelitian

3.3 Prosedur Penelitian Pengembangan

1. Analisis Kebutuhan
2. Desain Produk Awal
3. Validasi Ahli
4. Uji Coba Terbatas
5. Revisi Produk
6. Uji Coba Luas
7. Uji Efektivitas dan Praktikalitas
8. Produk Akhir

3.4 Instrumen Penelitian

1. Instrumen Analisis Kebutuhan
2. Instrumen Validasi
3. Instrumen Uji Coba

3.5 Teknik Analisis Data

1. Analisis Kuantitatif (validitas, reliabilitas, uji t, ANOVA)
2. Analisis Kualitatif (reduksi, display, verifikasi)

Bab IV. Hasil Penelitian dan Pengembangan

- 4.1 Hasil Analisis Kebutuhan
- 4.2 Desain Produk Awal (Prototype I)
- 4.3 Hasil Validasi Ahli
- 4.4 Hasil Revisi Produk I
- 4.5 Hasil Uji Coba Terbatas
- 4.6 Hasil Revisi Produk II
- 4.7 Hasil Uji Coba Luas
- 4.8 Hasil Uji Efektivitas dan Praktikalitas
- 4.9 Produk Akhir yang Dihasilkan

Bab V. Pembahasan

- 5.1 Pembahasan Hasil Analisis Kebutuhan
- 5.2 Pembahasan Validasi Ahli

5.3 Pembahasan Hasil Uji Coba

5.4 Implikasi Hasil Penelitian

5.5 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Bab VI. Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

6.2 Saran

1. Saran Teoritis
2. Saran Praktis
3. Saran untuk Peneliti Selanjutnya

Bagian Akhir

1. Daftar Pustaka (menggunakan gaya APA 7th Edition)
2. Lampiran (instrumen, surat izin, hasil analisis, dokumentasi produk, dsb.)

Lampiran 8. Template Artikel Jurnal Berbasis R&D

Judul Artikel

- Singkat, jelas, spesifik, maksimal ± 15 kata.
- Mencerminkan fokus penelitian pengembangan dan produk yang dihasilkan.

Abstrak (150–250 kata)

- Latar belakang singkat (kebutuhan pengembangan).
- Tujuan penelitian.
- Metode (model R&D yang digunakan, subjek, tahapan utama).
- Hasil utama (validasi ahli, uji coba terbatas/luas, efektivitas).
- Simpulan.

Kata Kunci: 3–5 kata kunci.

Pendahuluan

- Latar belakang (masalah pembelajaran/konteks penelitian).
- Pentingnya pengembangan produk.
- Tinjauan singkat penelitian terdahulu.
- Tujuan penelitian.

Metode Penelitian

- Jenis penelitian: Research and Development (R&D).
- Model yang digunakan (misalnya Borg & Gall, ADDIE, 4D, Plomp).
- Subjek penelitian (jumlah responden, lokasi).
- Prosedur penelitian (tahap analisis kebutuhan, desain, validasi, uji coba, revisi, produk akhir).
- Instrumen penelitian (angket, lembar validasi, lembar observasi).
- Teknik analisis data (kuantitatif: validitas, reliabilitas, uji t, ANOVA; kualitatif: reduksi, display, verifikasi).

Hasil dan Pembahasan

- Hasil Analisis Kebutuhan (data kebutuhan, temuan utama).
- Hasil Validasi Ahli (isi, media, bahasa).
- Hasil Uji Coba Terbatas dan Luas (respons siswa/guru, revisi produk).
- Efektivitas dan Praktikalitas Produk (hasil uji t/ANOVA, data kualitatif).
- Pembahasan: interpretasi hasil, keterkaitan dengan teori dan penelitian terdahulu, serta implikasi pengembangan.

Kesimpulan

- Ringkasan hasil penelitian (validasi, uji coba, efektivitas).
- Implikasi praktis untuk pembelajaran.
- Rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut/pengembangan lanjutan.

Daftar Pustaka

- Menggunakan gaya APA 7th edition.
- Disusun berdasarkan sumber terbaru (jurnal nasional/internasional, buku relevan).

Lampiran (opsional sesuai pedoman jurnal)

- Instrumen penelitian (angket, lembar validasi, dsb.).
- Dokumentasi produk (gambar prototype, modul, media).