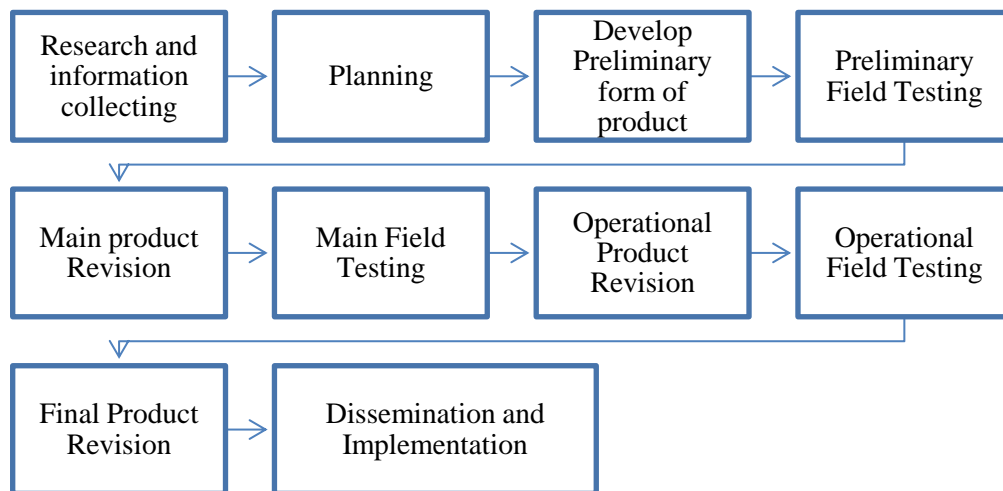


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Metode dan Desain Penelitian

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan studi pendahuluan menunjukkan bahwa buku guru yang biasa digunakan belum maksimal dalam membekalkan kompetensi dan literasi TIK guru sehingga perlu dilakukan perbaikan agar menghasilkan produk baru yang lebih efektif. Oleh karena itu, Peneliti memilih menggunakan metode penelitian *Educational Research and Development* (R&D) karena metode ini menekankan pada pengembangan produk-produk yang efektif digunakan dalam kegiatan pendidikan.

Penelitian pengembangan R & D menurut Borg dan Gall (1989) merupakan suatu proses yang sistematis untuk mengembangkan, memperbaiki, dan menilai program dan produk pendidikan. Penelitian pengembangan ini mengikuti langkah-langkah yang telah ditentukan untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, kemudian dievaluasi sehingga diperoleh kriteria tertentu yang lebih efektif (seperti yang terlihat pada gambar 3.1.).



**Gambar 3.1.** Langkah-langkah R&D menurut Borg and Gall

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tahapan proses penelitian pengembangan pendidikan dilakukan melalui beberapa tahap dimana setiap langkah yang dikembangkan selalu mengacu pada hasil-hasil langkah sebelumnya sampai akhirnya diperoleh suatu produk yang baru. Langkah-langkah pengembangan yang dikembangkan oleh Borg & Gall (1989) terdiri-dari sepuluh langkah yang meliputi:

a. *Research and information collecting*

Tahap studi pendahuluan dan pengumpulan informasi meliputi studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji, melakukan analisis kebutuhan, penelitian dalam skala kecil, dan melakukan persiapan untuk merumuskan kerangka kerja penelitian.

b. *Planning*

Tahap perencanaan ini meliputi merumuskan kecakapan dan keahlian yang berkaitan dengan permasalahan, menentukan tujuan yang akan dicapai pada setiap tahapan, dan jika mungkin/diperlukan melaksanakan studi kelayakan secara terbatas.

c. *Develop preliminary form of product*

Langkah awal yang dilakukan pada tahap pengembangan produk awal ini adalah mengembangkan bentuk awal dari produk yang akan dihasilkan. Tahap ini juga meliputi; (1) menentukan desain produk yang akan dikembangkan; (2) menentukan sarana dan prasarana penelitian yang dibutuhkan selama proses penelitian dan pengembangan; (3) menentukan tahap-tahap pelaksanaan uji desain di lapangan; (4) menyiapkan pedoman dan buku petunjuk; (5) melakukan evaluasi terhadap kelayakan alat-alat pendukung.

d. *Preliminary field testing*

Tahap ini meliputi ujicoba lapangan awal dalam skala terbatas dengan melibatkan subjek sebanyak 6 – 12 subjek. Selanjutnya pengumpulan dan analisis data dapat dilakukan melalui wawancara, observasi atau angket.

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

e. *Main product revision*

Langkah yang dilakukan pada tahap ini yakni melakukan perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan berdasarkan hasil ujicoba awal. Perbaikan ini sangat mungkin dilakukan lebih dari satu kali, sesuai dengan hasil yang ditunjukkan dalam ujicoba terbatas, sehingga diperoleh draf produk (model) utama yang siap diujicobakan secara lebih luas.

f. *Main field testing*

Tahap ini biasanya disebut ujicoba utama yang melibatkan skala yang lebih luas, yaitu 5 sampai 15 sekolah, dengan jumlah subyek 30 sampai dengan 100 orang. Pengumpulan data dilakukan secara kuantitatif, terutama dilakukan terhadap kinerja sebelum dan sesudah penerapan ujicoba. Hasil yang diperoleh dari ujicoba ini dalam bentuk evaluasi terhadap pencapaian hasil ujicoba (desain model) yang dibandingkan dengan kelompok kontrol. Dengan demikian pada umumnya langkah ini menggunakan rancangan penelitian eksperimen.

g. *Operational product revision*

Pada tahap ini dilakukan perbaikan/penyempurnaan terhadap hasil ujicoba lebih luas, sehingga produk yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang siap divalidasi.

h. *Operational field testing*

Pada tahap ini dilakukan uji validasi terhadap model operasional yang telah dihasilkan. Uji validasi dilaksanakan pada 10-30 sekolah dengan melibatkan 40 sampai dengan 200 subyek. Pengujian dilakukan melalui angket, wawancara, dan observasi dan analisis hasilnya. Tujuan langkah ini adalah untuk menentukan apakah suatu model yang dikembangkan benar-benar siap dipakai di sekolah tanpa harus dilakukan pengarahan atau pendampingan oleh peneliti/pengembang model.

i. *Final product revision*

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pada tahap ini dilakukan perbaikan akhir terhadap model yang dikembangkan guna menghasilkan produk akhir (final).

j. *Dissemination and implementation*

Pada tahap ini langkah yang dilakukan yakni menyebarluaskan produk atau model yang dikembangkan. Langkah pokok dalam fase ini adalah mengkomunikasikan dan mensosialisasikan temuan atau model, baik dalam bentuk seminar hasil penelitian, publikasi pada jurnal, maupun pemaparan kepada *skakeholders* yang terkait dengan temuan penelitian.

Dalam penelitian ini, Peneliti mengembangkan *e-book* guru Fisika SMA/MA sebagai penyempurnaan buku guru kurikulum 2013 yang telah ada sehingga dihasilkan buku guru yang lebih efektif. Setelah dihasilkan draf *e-book* guru melalui tahap pengembangan produk, langkah selanjutnya Peneliti melakukan uji keefektifan produk *e-book* guru pada tahap ujicoba utama untuk mengetahui keefektifan *e-book* dalam meningkatkan kompetensi pedagogi, profesional, dan literasi TIK guru dibandingkan dengan buku yang biasa digunakan guru di sekolah.

Untuk menguji keefektifan produk yang dihasilkan berupa *e-book* guru Fisika menggunakan pendekatan multimodus representasi dan TPACK digunakan metode eksperimen semu (*quasi eksperiment*), yakni penelitian yang di dalamnya tidak memungkinkan untuk mengontrol semua variabel yang berpengaruh. Metode penelitian ini digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Sementara desain penelitian yang digunakan adalah desain *nonequivalent control group*. Desain ini dipilih karena pada penentuan kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2014). Dalam desain ini penelitian menggunakan satu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebagai pembanding. Penelitian diawali dengan pemberian tes awal (*pretest*) pada kedua kelompok, selanjutnya pemberian treatment

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

atau perlakuan, dan diakhiri dengan pemberian tes akhir (*posttest*) pada kedua kelompok tersebut. Adapun desain *nonequivalent control group* seperti terlihat pada Gambar 3.2.

Kelompok eksperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Kelompok kontrol	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

**Gambar 3.2.** *Nonequivalent Control Group Design*

Keterangan:

O<sub>1</sub> adalah *pretest* pada kelompok eksperimen

O<sub>2</sub> adalah *posttest* pada kelompok eksperimen

O<sub>3</sub> adalah *pretest* pada kelompok kontrol

O<sub>4</sub> adalah *posttest* pada kelompok kontrol

X<sub>1</sub> adalah perlakuan pada kelompok eksperimen (strategi *Read to Learn* untuk mempelajari buku guru yang dikembangkan)

X<sub>2</sub> adalah perlakuan pada kelompok kontrol (strategi *Read to Learn* untuk mempelajari buku guru yang biasa digunakan guru)

Uji keefektifan *e-book* guru dilakukan dengan mengimplementasikan buku guru yang dikembangkan dan buku guru yang biasa digunakan di sekolah. Pada kelompok eksperimen, kegiatan pengembangan profesional guru menggunakan *e-book* guru Fisika yang dikembangkan sedangkan kelompok kontrol menggunakan buku guru Fisika yang biasa digunakan di sekolah. Pada kedua kelompok tersebut diterapkan strategi yang sama, yakni strategi membaca *Read to Learn* dimana guru diberikan tugas membaca buku guru, sementara Peneliti hanya berperan sebagai fasilitator. Peneliti memberikan kesempatan pada guru untuk bertanya apabila menemui kesulitan dalam mempelajari buku guru tersebut. Strategi *Read to Learn* yang sama

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

diterapkan pada kelompok eksperimen dan kontrol dengan maksud untuk memastikan bahwa perbedaan perlakuan hanya terletak pada buku guru yang digunakan saja.

### 3.2. Partisipan Penelitian

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini, yakni 41 guru Fisika *inservice* yang berasal dari 18 Sekolah SMA/MA se-Kota Ternate yang terdiri-dari 11 pria dan 30 wanita dengan latar belakang seperti yang disajikan pada Tabel 3.1. Jumlah keseluruhan guru yang ada 47 orang, namun yang bersedia menjadi partisipan hanya 41 orang. Dari jumlah partisipan tersebut kemudian dibagi ke dalam dua kelompok, yakni kelompok eksperimen yang terdiri-dari 20 orang dan kelompok kontrol yang terdiri-dari 21 orang.

Tabel 3.1.  
*Deskripsi Latar Belakang Guru Inservice*

Kelompok	Kualifikasi pendidikan		Latar belakang pendidikan		Pengalaman Mengajar (tahun)			Usia (tahun)	
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	Pend. Fisika	Teknik Fisika	1-10	11-20	Lebih dari 20	27-30	> 30
Eksperimen	17	3	18	2 (S <sub>2</sub> )	5	7	8	1	19
Kontrol	18	3	21	-	8	11	1	3	18

Selain itu, penelitian juga melibatkan 40 guru *preservice* yang merupakan mahasiswa Pendidikan Fisika semester tujuh pada salah satu universitas di Maluku Utara yang terdiri-dari 7 orang pria dan 33 wanita. Teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling* dimana pengambilan sampel oleh Peneliti didasarkan pada pertimbangan atau kriteria tertentu, misalnya mahasiswa semester tujuh dipilih sebagai sampel karena mereka sudah lulus semua mata kuliah baik konten maupun pedagogi, dan telah melakukan praktek mengajar di sekolah sehingga dianggap telah memiliki bekal kompetensi pedagogi dan profesional. Jumlah keseluruhan mahasiswa semester tujuh adalah 45 orang yang terdistribusi pada dua kelas, namun yang hadir pada saat pelaksanaan penelitian hanya 40 orang. Dari 40 orang yang hadir tersebut, 26 orang dari kelas 7A dan 14 orang dari kelas 7B sehingga jumlah antara kedua

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kelas tidak seimbang. Oleh karena itu seluruh partisipan kemudian dikumpulkan dan dibagi secara acak menjadi dua kelompok, yakni kelompok eksperimen yang berjumlah 20 orang dan kelompok kontrol sebanyak 20 orang.

### 3.3. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan data yang diperlukan dan dikembangkan dengan mengacu pada desain penelitiannya. Rincian instrumen yang digunakan seperti yang disajikan pada Tabel 3.2:

Tabel 3.2.  
*Instrumen Penelitian*

No.	Instrumen	Target Penilaian	Waktu
1.	Kualitas buku guru Fisika	Untuk mengetahui kualitas buku guru Fisika yang dikembangkan.	Pada saat ujicoba lapangan I
2.	Keterpahaman buku	Untuk mengetahui tingkat keterpahaman guru terhadap isi buku.	Pada saat ujicoba lapangan I
3.	Tes kompetensi pedagogi	Untuk mengetahui kompetensi pedagogi guru.	Pre-post ujicoba lapangan II
4.	Tes kompetensi profesional	Untuk mengetahui kompetensi profesional guru	Pre-post ujicoba lapangan II
5.	Tes literasi TIK	Untuk mengetahui literasi TIK guru	Pre-post ujicoba lapangan II
6.	Respon guru	Untuk mengetahui respon guru tentang buku guru yang dikembangkan.	Setelah ujicoba lapangan II

Penjelasan dari masing-masing instrumen diuraikan sebagai berikut:

#### 3.3.1. Instrumen Kualitas Buku Guru

Instrumen kualitas buku guru Fisika terdiri-dari 30 butir pernyataan yang dikembangkan dengan mengadaptasi instrumen penilaian dari BSNP, Sinaga (2014)

Masrifah, 2019

*PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dan kerangka TPACK yang meliputi pengetahuan pedagogi, konten, dan Teknologi. Deskripsi kriteria kualitas buku guru dapat dilihat pada tabel 3.3. Sedangkan instrumen kualitas buku guru Fisika yang dikembangkan secara lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A.1.

Tabel 3.3

*Deskripsi instrumen uji kualitas buku*

No.	Komponen	Jumlah item
1.	Konten	10
2.	Pedagogi	10
3.	TIK	5
4.	Kegrafikaan	5
<b>Total item</b>		<b>30</b>

### 3.3.2. Instrumen Uji Keterpahaman Buku

Uji keterpahaman buku dilakukan untuk mengetahui tingkat keterbacaan buku atau sejauh mana buku yang dikembangkan dapat dipahami oleh guru dengan mudah atau tidak. Instrumen keterpahaman menggunakan uji ide pokok wacana (Sinaga, 2014). Instrumen tersebut terdiri-dari beberapa pertanyaan terkait wacana yang meliputi (a) ide pokok wacana, (b) keterangan-keterangan yang mendukung ide pokok dari bacaan tersebut, (c) kata-kata yang asing atau tidak dipahami artinya, dan (d) kalimat yang sulit dipahami. Wacana disusun sesuai dengan komponen-komponen yang terdapat pada buku guru Fisika seperti yang disajikan pada tabel 3.4. Sedangkan contoh bentuk wacana uji keterpahaman secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran A.2.

Tabel 3.4

*Deskripsi Wacana Instrumen Uji Keterpahaman*

No.	Komponen	Jumlah wacana
1.	Petunjuk umum	12
2.	Konten	28
3.	Eksperimen	14
4.	Proses pembelajaran	13

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



No.	Komponen	Jumlah wacana
5.	Penilaian	3
6.	Remedial dan pengayaan	2
<b>Total</b>	<b>Wacana</b>	<b>72</b>

### 3.3.3. Instrumen Tes Kompetensi Pedagogi

Tes kompetensi pedagogi bertujuan untuk mengukur pengetahuan pedagogi guru *inservice* dan *preservice*. Instrumen tes kompetensi pedagogi dikembangkan berdasarkan standar kompetensi pedagogi guru yang tercantum dalam Permendiknas no. 16 tahun 2007. Instrumen berupa soal tes kompetensi pedagogi yang berjumlah 20 butir soal dalam bentuk pilihan ganda. Sebelum digunakan, instrumen tersebut divalidasi oleh tiga orang ahli di bidang pedagogi. Deskripsi instrumen kompetensi pedagogi yang dikaji dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.5. Sementara kisi-kisi dan soal tes kompetensi pedagogi secara lengkap dapat dilihat pada lampiran A.3.

Tabel 3.5  
*Deskripsi Instrumen Kompetensi Pedagogi*

No.	Komponen kompetensi	Jumlah soal
1.	Menguasai karakteristik peserta didik	2
2.	Menguasai teori belajar	4
3.	Mengembangkan kurikulum	3
4.	Menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik	5
5.	Memfasilitasi pengembangan potensi peserta didik	1
6.	Menyelenggarakan penilaian proses dan hasil belajar	2
7.	Memanfaatkan hasil penilaian untuk kepentingan pembelajaran	2
8.	Melakukan tindakan reflektif untuk peningkatan kualitas pembelajaran	1
<b>Total soal</b>		<b>20</b>

### 3.3.4. Instrumen Tes Kompetensi Profesional

Masrifah, 2019

*PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tes kompetensi profesional bertujuan untuk mengukur pengetahuan konten guru *inservice* dan *preservice* terkait konten dinamika partikel. Instrumen tes kompetensi profesional dikembangkan berdasarkan standar kompetensi profesional guru yang tercantum dalam Permendiknas no. 16 tahun 2007 dan pendekatan multimodus representasi. Instrumen berupa soal tes yang terdiri-dari 30 butir soal dalam bentuk pilihan ganda yang divalidasi oleh tiga orang ahli di bidang konten Fisika. Deskripsi instrumen kompetensi profesional yang dikaji dalam penelitian ini terlihat pada Tabel 3.6. Sementara kisi-kisi soal tes kompetensi profesional secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran A.4.

Tabel 3.6  
*Deskripsi Instrumen Kompetensi Profesional*

No.	Pokok bahasan	Jumlah soal
1.	Gaya	2
2.	Hukum I Newton	3
3.	Hukum II Newton	7
4.	Hukum III Newton	6
5.	Penerapan Hukum Newton	12
<b>Total soal</b>		<b>30</b>

### 3.3.5. Instrumen Tes Literasi TIK pada Aspek Pengetahuan

Tes literasi TIK bertujuan untuk mengukur pengetahuan TIK guru *inservice* dan *preservice*. Instrumen tes literasi TIK dikembangkan berdasarkan dimensi literasi TIK Pernia (2008) yang berupa soal tes dalam bentuk pilihan ganda yang terdiri-dari 20 butir soal. Sebelum instrumen tersebut digunakan terlebih dahulu divalidasi oleh tiga orang ahli di bidang teknologi pembelajaran. Deskripsi instrumen literasi TIK yang dikaji dalam penelitian ini terlihat pada Tabel 3.7. Sementara kisi-kisi soal tes literasi TIK secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran A.5.

Tabel 3.7  
*Deskripsi Instrumen Literasi TIK*

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

<b>Dimensi literasi</b>	<b>Jumlah soal</b>
Pengetahuan	20
<b>Total soal</b>	<b>20</b>

### 3.3.6. Instrumen Respon Terhadap Buku Guru

Respon guru terhadap *e-book* bertujuan untuk mengeksplorasi pendapat guru *inservice* dan *preservice* terkait keunggulan dan keterbatasan *e-book* guru yang dikembangkan sebagai acuan dalam proses perbaikan. Instrumen respon berupa angket disusun berdasarkan komponen-komponen *e-book* guru seperti yang terlihat pada tabel 3.8 yang kemudian dijabarkan dalam 16 butir angket yang terdiri dari 11 pernyataan positif dan 5 pernyataan negatif. Setiap butir angket diberikan pilihan jawaban ordinal SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju). Instrumen divalidasi oleh tiga orang ahli di bidang Fisika dan instrumen tersebut secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran A.6.

Tabel 3.8

*Deskripsi Instrumen Respon Terhadap Buku Guru*

<b>No.</b>	<b>Komponen Buku</b>	<b>Jumlah butir angket</b>
1.	Petunjuk umum	1
2.	Tujuan buku	1
3.	Konten	3
4.	Eksperimen	2
5.	Proses pembelajaran	2
6.	Penilaian	2
7.	Referensi	1
8.	Penyajian	2
9.	TPACK	2
	<b>Total butir angket</b>	<b>16</b>

### 3.4. Prosedur Penelitian

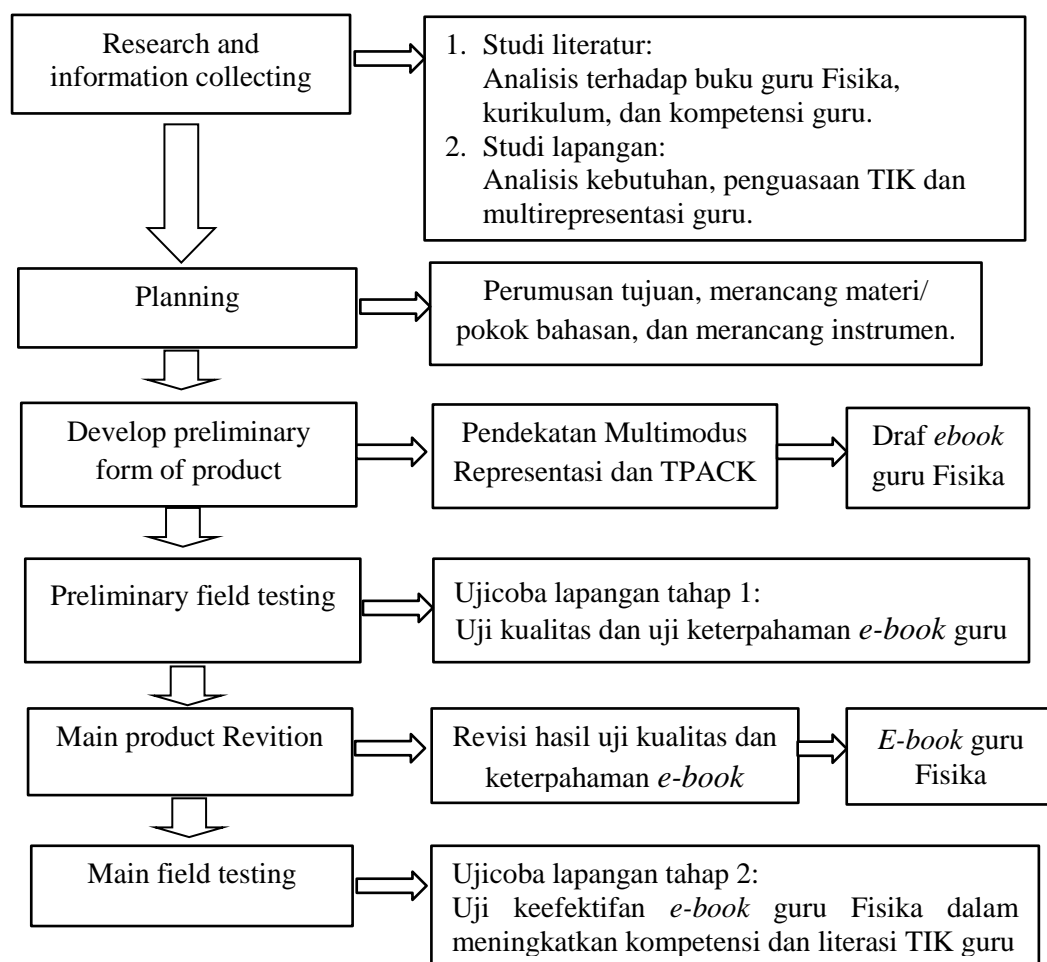
Menurut Borg dan Gall (Emzir, 2013) bahwa dalam penelitian R&D dimungkinkan untuk membatasi penelitian dalam skala kecil, termasuk membatasi langkah penelitian. Penerapan langkah-langkah pengembangannya dapat disesuaikan

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dengan kebutuhan peneliti. Prosedur penelitian pengembangan buku guru Fisika SMA/MA menggunakan multimodus representasi dan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) yang dilakukan oleh Peneliti diadaptasi dari langkah-langkah pengembangan menurut Borg dan Gall (1989) dengan membatasi tahapan penelitian hanya sampai pada tahap keenam, yakni *main field testing*. Langkah-langkah pengembangan buku guru Fisika dalam penelitian ini seperti yang terlihat pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3.** Alur penelitian dan pengembangan

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Mengacu pada alur penelitian dan pengembangan pada gambar 3.3, setiap tahap penelitian pengembangan *e-book* guru Fisika SMA/MA diuraikan secara rinci sebagai berikut:

**a. Tahap Pendahuluan (*Research and information collecting*)**

Tahap penelitian dan pengumpulan informasi merupakan tahap pendahuluan untuk mengumpulkan informasi awal terkait permasalahan yang dikaji melalui studi literatur dan studi lapangan. Pada tahap studi literatur yang dilakukan diantaranya:

- 1) menganalisis beberapa buku guru Fisika SMA/MA kelas X yang beredar di lapangan (menggunakan kurikulum 2013) dan beberapa buku guru Fisika yang relevan dari luar negeri.
- 2) menganalisis kurikulum atau silabus untuk menentukan KI, KD dan materi pembelajaran.
- 3) menganalisis kompetensi pedagogi dan profesional yang harus dimiliki oleh guru Fisika SMA/MA menurut Undang-Undang No. 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen dan Permendiknas no.16 tahun 2007 tentang Standar Kompetensi Guru.
- 4) menganalisis RPP yang dibuat oleh guru dan yang selama ini biasa digunakan di sekolah untuk mendapatkan informasi terkait penggunaan TIK dan strategi dalam pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru.

Sedangkan studi lapangan dilakukan untuk menggali informasi awal dari guru Fisika SMA/MA yang meliputi:

- 1) Studi analisis respon guru terhadap buku guru SMA/MA terhadap buku guru Fisika yang ada untuk mengetahui karakteristik buku guru yang mereka perlukan. Instrumen yang digunakan berupa angket dalam skala likert.
- 2) Wawancara pada beberapa guru Fisika dilakukan untuk menggali informasi terkait kendala-kendala yang dihadapi guru dalam penggunaan buku guru SMA/MA yang mereka gunakan. Instrumen yang digunakan berupa pedoman wawancara.

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- 3) Mengidentifikasi kemampuan guru dalam mengintegrasikan TIK ke dalam proses pembelajaran menggunakan instrumen TPACK yang dikembangkan Schmidt (2009).
- 4) Mengidentifikasi kemampuan multirepresentasi guru Fisika SMA pada materi hukum Newton menggunakan instrumen berupa soal multirepresentasi konsep.

#### **b. Tahap Perencanaan (*Planning*)**

Berdasarkan hasil analisis pada tahap pendahuluan selanjutnya dilakukan perencanaan untuk merancang produk yang dikembangkan, meliputi:

- 1) Tujuan pengembangan *e-book* guru adalah untuk membantu guru dalam meningkatkan kompetensi pedagogi dan profesionalnya sesuai dengan tuntutan Permendiknas no 16 tahun 2007 tentang standar kualifikasi akademik dan kompetensi guru.
- 2) Konten Fisika yang perlu dikembangkan sesuai hasil analisis kebutuhan guru adalah konten dinamika partikel karena konten tersebut sangat aplikatif dalam kehidupan nyata peserta didik. Dalam memilih dan mengembangkan konten harus memperhatikan tingkat pengetahuan guru agar *e-book* tepat sasaran dan sesuai kebutuhan. Dengan demikian, *e-book* guru dapat membantu guru dalam membelajarkan konten tersebut dengan baik dan benar sehingga guru dapat menciptakan pembelajaran yang efektif dan bermakna.
- 3) Instrumen yang digunakan dalam penelitian, yakni instrumen untuk mengukur keterpahaman *e-book*, kualitas *e-book*, soal kompetensi pedagogi, profesional, dan literasi TIK guru pada aspek pengetahuan, serta angket respon guru terhadap *e-book* yang dikembangkan. Instrumen tes kompetensi profesional guru disusun berdasarkan indikator kompetensi profesional yang meliputi pemahaman konsep, hukum-hukum, dan teori dinamika partikel. Sedangkan instrumen tes pedagogi dirancang berdasarkan standar kompetensi pedagogi guru Fisika berdasarkan

Masrifah, 2019

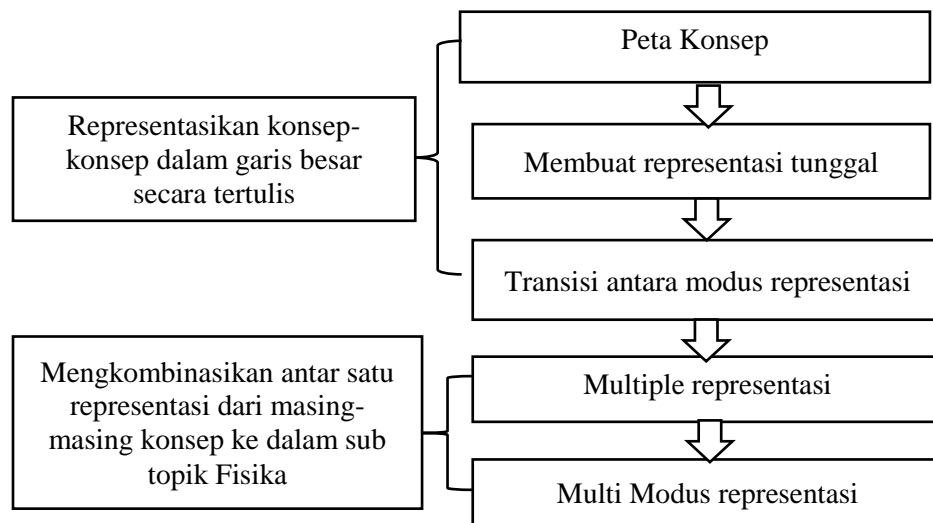
**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Undang-Undang No. 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen yang terdiri-dari sepuluh standar. Dari sepuluh standar tersebut yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya sembilan standar karena satu standar lainnya sulit untuk dibekalkan dengan buku panduan guru. Selanjutnya instrumen literasi TIK dikembangkan berdasarkan dimensi literasi TIK menurut UNESCO (2008).

### c. Tahap Pengembangan (*Develop preliminary form of product*)

Setelah melalui tahap perencanaan, langkah selanjutnya adalah tahap pengembangan produk awal yang dalam hal ini adalah berupa draf *e-book* guru Fisika. Tahap ini merupakan tindak lanjut dari tahap perencanaan. Langkah awal yang dilakukan pada tahap ini adalah menentukan model atau pendekatan yang digunakan untuk mengembangkan *e-book* guru Fisika. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, Peneliti memilih model *Multimodal Approach* yang terdiri-dari tujuh tahapan (Sinaga dkk., 2015) untuk mengembangkan *e-book* guru Fisika. Tahap pengembangan *e-book* menurut pendekatan multimodus terlihat pada Gambar 3.4.



**Gambar 3.4.** Alur pengembangan buku guru menurut model *Multimodal Approach*

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Penjelasan dari masing-masing tahap pengembangan *e-book* diuraikan sebagai berikut:

#### 1) Deskripsi *Outline*

Pada tahap deskripsi ini, dilakukan analisis untuk memilih Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang akan dijadikan dasar dalam pembuatan *e-book* guru. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, KD.3.7 yang dipilih, yakni menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya analisis materi berdasarkan KD yang dipilih menghasilkan konsep-konsep yang perlu diajarkan pada KD tersebut meliputi gaya, massa, percepatan, interaksi gaya pada gerak lurus yang menyangkut hukum I Newton; hukum II Newton tentang hubungan antara gaya, massa dan percepatan benda; hukum III Newton; dan penerapan hukum-hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari.

#### 2) Peta Konsep

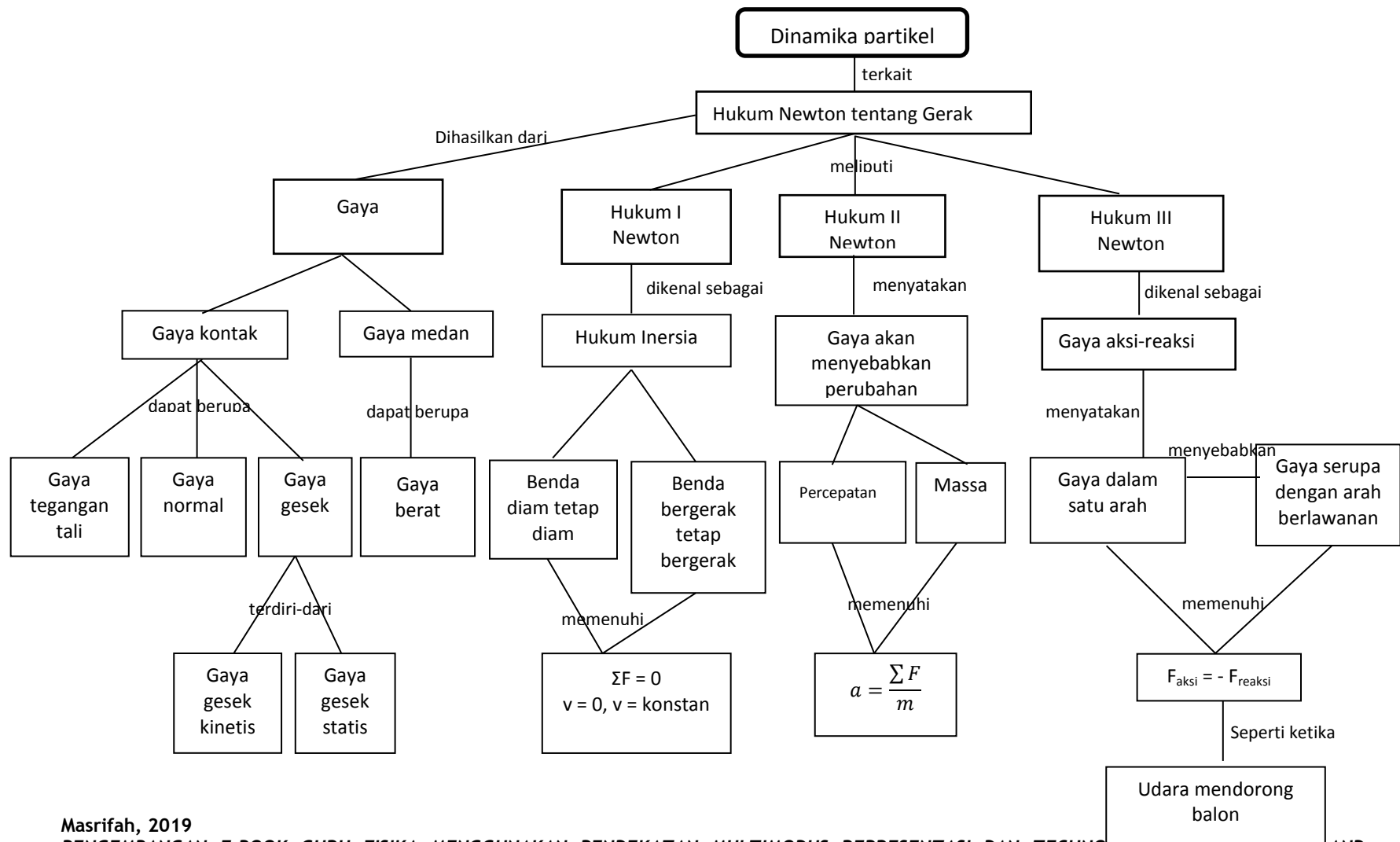
Setelah menganalisis dan membuat susunan materi, langkah berikutnya adalah membuat peta konsep. Peta konsep merupakan pemetaan konsep dan koneksi hirarkis antara konsep dimana konsep-konsep yang lebih umum diletakkan lebih tinggi pada peta dan konsep-konsep pada tingkat yang sama dikelompokkan bersama. Peta konsep yang dihasilkan terlihat pada Gambar 3.5.

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu





Masrifah, 2019

*PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN*

**Gambar 3.5.** Peta Konsep Dinamika Partikel

Masrifah, 2019

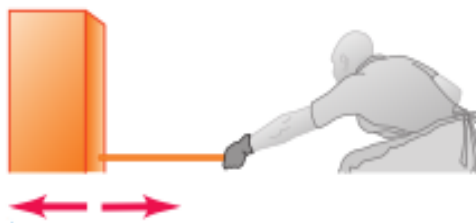
*PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

Peta konsep diperlukan dalam pembuatan buku guru agar susunan materi lebih jelas dan terlihat keterkaitan antar konsep. Unsur penting dari struktur peta konsep adalah proposisi yang terdiri dari dua konsep atau lebih, yang terhubung dengan *link* berlabel. Setelah peta konsepnya dibuat, lalu dilakukan validasi kepada tiga orang dosen ahli agar diperoleh peta konsep yang baik dan layak untuk digunakan.

### 3) Modus Representasi Tunggal

Pengetahuan konseptual dalam Fisika sering ditemukan dalam bentuk simbol abstrak. Simbol dalam Fisika memiliki makna yang tepat dan harus dikombinasikan dengan menggunakan aturan yang tepat. Sementara pemikiran manusia terhubung dengan baik dalam gambar, oleh karena itu konsep-konsep yang abstrak perlu diubah ke dalam bentuk yang lebih konkrit. Pada tahap ini setiap konsep-konsep esensial pada peta konsep dirancang dalam bentuk modus-modus representasi teks, gambar, diagram piktorial, *free-body diagram*, tabel, grafik, dan persamaan matematis. Pemilihan jenis mode representasi yang akan digunakan tergantung pada sifat informasi yang akan diwakili. Contoh representasi gambar untuk merepresentasikan pernyataan hukum III Newton tentang gaya aksi-reaksi seperti terlihat pada Gambar 3.6.



**Gambar 3.6.** Representasi Gambar hukum III Newton

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

#### 4) Translasi Antar Modus Representasi

Pada tahap ini, ditentukan representasi apa saja yang memungkinkan untuk menggambarkan materi yang ditentukan. Representasi yang dipilih haruslah yang benar-benar mampu menggambarkan dan memberikan pemahaman konsep yang lebih baik pada materi tersebut. Representasi-representasi tersebut masih bersifat tunggal dan belum dipadukan dalam menjelaskan konsep secara utuh dan saling terkait. Misalnya untuk menentukan representasi matematis dari pernyataan hukum II Newton diperlukan representasi diagram piktorial untuk mendeskripsikan keadaan awal dan keadaan akhir suatu benda agar lebih mudah dalam mentranslasi representasi gambar (gambar 3.6) ke representasi matematis.

#### 5) Multirepresentasi

Multirepresentasi didefinisikan sebagai penjelasan suatu konsep yang sama menggunakan berbagai jenis modus representasi. Beberapa representasi berkaitan dengan komunikasi lisan atau tulisan dalam menggambarkan konsep atau proses yang sama menggunakan modus yang berbeda dari suatu representasi. Kemampuan untuk merepresentasikan konsep dengan berbagai modus representasi merupakan kompetensi yang sangat penting dan harus dikuasai guru agar mampu mengakomodasi kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep Fisika yang diajarkan. Penggunaan beberapa representasi bermakna bahwa satu jenis modus representasi akan mengkompensasi kelemahan dari modus representasi yang lain. Pada tahap ini, tiap konsep ditentukan representasi apa saja yang mungkin dilakukan untuk menggambarkan dan menjelaskan konsep yang sama. Contoh multirepresentasi yang dikembangkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9.

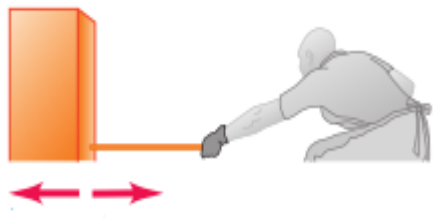


*Multirepresentasi pada Hukum III Newton*

Jenis	Penjelasan
-------	------------

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Representasi		
Teks	Konsep dasar hukum ketiga Newton yang dikenal sebagai hukum aksi-reaksi menyatakan bahwa setiap benda yang melakukan gaya pada benda kedua (gaya aksi), maka benda kedua juga akan melakukan gaya yang sama dan berlawanan arah dengan benda pertama (gaya reaksi).	
Gambar		
Diagram pictorial		
Persamaan matematis	$F_{\text{aksi}} = - F_{\text{reaksi}}$	
Video Pembelajaran	<p>Video 1: Hukum III Newton</p>  <p>Sumber: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=TVAxASr0iUY">https://www.youtube.com/watch?v=TVAxASr0iUY</a></p>	<p>Apa yang terjadi ketika suatu benda berinteraksi dengan benda lain? Pada kedua benda akan bekerja gaya. Misalnya, sebuah bola diletakkan di atas meja maka bola akan memberikan gaya aksi pada meja dan meja memberikan gaya reaksi pada bola.</p>

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

---

## 6) Multimodus Representasi

Ketika berbagai representasi untuk menjelaskan sebuah konsep telah selesai ditentukan, langkah selanjutnya adalah menggabungkan berbagai representasi tersebut agar saling terintegrasi sehingga mampu menjelaskan sebuah konsep dalam berbagai representasi dengan baik yang disebut dengan multimodus representasi. Multimodus representasi menjelaskan topik atau sub-topik dengan cara mengintegrasikan berbagai jenis modus representasi sehingga saling berkaitan demi kepentingan penulisan. Penggunaan multimodus representasi ini sangat membantu guru dalam memahami konsep karena ketika guru kurang mampu memahami konsep dengan sebuah representasi, maka guru akan terbantu dengan adanya representasi yang lain. Melalui pendekatan multimodus ini kemudian dihasilkan draf buku guru Fisika. Selanjutnya draf buku guru tersebut dikemas berdasarkan kerangka TPACK dengan cara mengintegrasikan teknologi untuk merepresentasikan konten dengan menggunakan strategi atau metode pedagogi yang sesuai. Dari tabel 2.4 lalu dihasilkan uraian materi hukum II Newton secara multimodus representasi yang terdiri-dari modus representasi teks, gambar, diagram piktorial, dan *Free Body Diagram* (FBD) seperti yang terlihat pada Gambar 3.7.

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Konsep dasar hukum ketiga Newton yang dikenal sebagai hukum aksi-reaksi menyatakan bahwa setiap benda yang melakukan gaya pada benda kedua (gaya aksi), maka benda kedua juga akan melakukan gaya yang sama dan berlawanan arah dengan benda pertama (gaya reaksi), misalnya terlihat pada gambar 31.



Gambar 31 Orang dalam keadaan (a) memberikan gaya aksi; (b) menerima gaya reaksi

Gambar 31(a) mengilustrasikan dua orang yang sedang duduk di kursi beroda. Orang kedua mendorong ke depan atau memberikan gaya aksi pada orang pertama. Apa yang terjadi setelah orang kedua mendorong orang pertama ke depan? Ketika orang kedua mendorong orang pertama ke depan, ternyata orang pertama terdorong atau bergerak ke depan dan orang kedua terdorong ke belakang sebagaimana terlihat dalam gambar 31(b). Peristiwa terdorongnya orang kedua ke belakang merupakan gaya reaksi yang timbul akibat gaya aksi yang diberikannya pada orang pertama. Gaya aksi-reaksi yang terjadi dibuktikan dengan terdorongnya kedua orang tersebut ke arah yang berlawanan.

Ma  
PE  
DA  
KC  
KC  
Ur

Hal-hal pokok yang perlu diingat terkait gaya aksi-reaksi, yakni: (1) besar gaya aksi sama dengan gaya reaksi; (2) arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi; (3) gaya aksi-reaksi terjadi pada dua benda yang berbeda; (4) selalu berpasangan dan terjadi secara bersamaan. Perlu diperhatikan bahwa gaya aksi dan reaksi tidak dapat saling menyeimbangkan satu sama lain menjadi nol, dan menghasilkan kesetimbangan seperti pada hukum pertama Newton karena kedua gaya aksi-reaksi bekerja pada benda yang berbeda.

ASI  
AN  
AN

Berdasarkan penjelasan pada gambar 31, pernyataan hukum III Newton secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$F_{\text{aksi}} = - F_{\text{reaksi}} \quad (4)$$

Guru dapat mengakses video dalam tautan berikut untuk menambah informasi

**Gambar 3.7.** Tampilan uraian hukum II Newton menggunakan multimodus Representasi

**d. Tahap Ujicoba Lapangan I (*Preliminary field testing*)**

Tahap ini merupakan tahap ujicoba lapangan awal yang dilakukan dalam skala terbatas yang meliputi uji kualitas *e-book* guru dan uji keterampilan. Uji kualitas *e-book* guru dilakukan melalui *expert judgment* oleh 5 ahli di bidang konten Fisika, pedagogi, dan teknologi pembelajaran menggunakan instrumen uji kualitas *e-book* guru. Sedangkan uji keterampilan dilakukan dengan cara memberikan instrumen uji keterampilan pada 16 guru Fisika *inservice* di SMA/MA dan 8 guru Fisika *preservice* untuk melihat tingkat keterampilan *e-book* guru Fisika SMA/MA menggunakan multimodus representasi dan TPACK. Partisipan dalam uji keterampilan ini berbeda dengan partisipan yang menjadi sampel dalam penelitian.

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



**e. Tahap Revisi Produk (*Main product revision*)**

Setelah dilakukan ujicoba awal, draf *e-book* guru Fisika SMA/MA menggunakan multimodus representasi dan TPACK kemudian direvisi berdasarkan saran dari 5 ahli sesuai hasil uji kualitas *e-book* guru. Selain itu, revisi draf *e-book* guru Fisika juga dilakukan berdasarkan hasil uji keterpahaman. Setelah proses revisi dilakukan berdasarkan hasil uji kualitas dan uji keterpahaman, maka dihasilkan *e-book* guru Fisika SMA/MA menggunakan multimodus representasi dan TPACK.

**f. Tahap Ujicoba Lapangan II (*Main field testing*)**

Pada tahap ini Peneliti melakukan ujicoba lapangan II dalam skala lebih luas yang bertujuan untuk menentukan keefektifan *e-book* guru Fisika SMA/MA menggunakan multimodus representasi dan TPACK dalam meningkatkan kompetensi pedagogi, profesional, dan literasi TIK guru dibandingkan buku guru yang biasa digunakan oleh guru. Untuk mengetahui keefektifan *e-book* guru yang dihasilkan, *e-book* guru yang telah direvisi tersebut diimplementasikan dalam pembelajaran dengan menggunakan strategi membaca (*Reading to Learn*). Dengan strategi ini Peneliti meminta guru membaca dan mempelajari buku guru secara mandiri karena Peneliti hanya bertindak sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran. Guru diberikan kesempatan bertanya jika ada yang belum dipahami ketika mempelajari buku guru. Kegiatan implementasi melibatkan guru *inservice* SMA/MA se-kota Ternate dan guru *preservice* semester tujuh di salah satu perguruan tinggi di Maluku Utara sebagai sampel penelitian. Implementasi buku guru dilakukan pada kegiatan pengembangan profesional guru sebanyak 5 kali kegiatan dengan rincian seperti pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10

*Rincian Kegiatan Implementasi*

No.	Kegiatan (120 menit)	Kegiatan
-----	----------------------	----------

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1.	1	<i>Pretest</i>
2.	2	Konten Fisika
3.	3	Proses Pembelajaran
4.	4	Eksperimen dan Penilaian
5.	5	<i>Posttest</i> dan angket respon

*Pretest* dilakukan untuk mengetahui data awal dari kompetensi pedagogi, profesional dan literasi TIK guru Fisika. Setelah itu dilakukan pemberian treatment dengan cara memberikan *e-book* guru Fisika yang dikembangkan pada kelompok eksperimen untuk dipelajari oleh guru *inservice* dan *preservice*. Sedangkan pada kelompok kontrol guru diminta mempelajari kembali buku guru Fisika yang biasa digunakan. Pemberian *treatment* dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan seperti yang terlihat pada Tabel 3.10. Setelah pemberian treatment, pada pertemuan berikutnya Peneliti memberikan post-test yang bertujuan untuk menguji kompetensi pedagogi, profesional dan literasi TIK guru Fisika setelah mempelajari buku guru baik pada kelompok eksperimen maupun kontrol. Selanjutnya di akhir pertemuan Peneliti menyebarkan angket untuk mengetahui respon guru tentang *e-book* guru Fisika SMA/MA menggunakan multimodus representasi dan TPACK yang dikembangkan sehingga diperoleh informasi tentang keunggulan dan keterbatasan buku tersebut.

Dari data *pretest* dan *posttest* yang diperoleh dapat ditentukan gain peningkatan kompetensi pedagogi, profesional dan literasi TIK guru Fisika. Selanjutnya dari data gain tersebut dapat ditentukan uji beda rata-rata untuk mengetahui keefektifan buku guru yang telah dihasilkan.

### 3.5. Teknik Analisis Data

#### 3.5.1. Uji Validitas Instrumen

Validitas suatu instrumen menunjukkan tingkat ketepatan suatu instrumen untuk

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mengukur apa yang harus diukur. Jadi validitas suatu instrumen berhubungan dengan tingkat akurasi dari suatu instrumen dalam mengukur apa yang akan diukur. Uji validitas instrumen yang dilakukan dalam penelitian ini adalah validitas konstruksi menurut Sugiyono (2014) dimana validitas instrumen ditentukan berdasarkan pertimbangan para ahli. Pengujian dilakukan melalui *expert judgment* terhadap kisi-kisi instrumen, kesesuaian alat ukur, dan item-item pertanyaan dalam soal. Validitas konstruk dilakukan untuk menunjukkan bahwa skor yang dihasilkan suatu instrumen benar-benar dapat mencerminkan konstruk yang sama dengan kemampuan yang dijadikan sasaran pengukurannya.

Uji validitas dilakukan terhadap instrumen tes yang meliputi instrumen untuk mengukur kompetensi pedagogi, profesional, literasi TIK, dan instrumen angket persepsi terhadap buku guru. Instrumen-instrumen tersebut divalidasi oleh tiga orang ahli di bidang pedagogi, konten, dan Teknologi pembelajaran. Instrumen validasi menggunakan skala Guttman dalam bentuk checklist dengan dua pilihan jawaban, yakni ya dan tidak. Data hasil validasi ahli kemudian dianalisis dan diinterpretasikan berdasarkan kriteria skor menurut Riduwan (2006). Hasil uji validitas ahli disajikan dalam Tabel 3.11.

Tabel. 3.11.  
*Hasil Validitas Konstruksi*

<b>Instrumen</b>	<b>Jumlah Item</b>	<b>Skor (%)</b>	<b>Kriteria</b>
Tes kompetensi Pedagogi	20	85,6	Sangat Tinggi
Tes kompetensi Profesional	30	90,0	Sangat Tinggi
Tes Literasi TIK	20	78,3	Tinggi
Angket Persepsi Guru	8	87,0	Sangat tinggi

Sedangkan masukan dan saran dari para validator seperti yang disajikan pada Tabel 3.12-3.15 digunakan sebagai bahan dalam penyempurnaan buku guru,

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

instrumen tes dan angket pada tahap revisi.

Tabel 3.12.

*Hasil Validasi Instrumen Kompetensi Pedagogi*

No.	Komponen kompetensi	Saran dan rekomendasi
1.	Menguasai karakteristik peserta didik	Semua item tes sudah sesuai dengan indikator kompetensi.
2.	Menguasai teori belajar	Semua item tes sudah sesuai dengan indikator kompetensi namun ada kata kerja operasional pada indikator soal yang perlu direvisi.
3.	Mengembangkan kurikulum	Semua item tes sudah sesuai dengan indikator kompetensi.
4.	Menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik	Semua item tes sudah sesuai dengan indikator kompetensi namun ada kata kerja operasional pada indikator soal yang perlu direvisi.
5.	Memfasilitasi pengembangan potensi peserta didik	Semua item tes sudah sesuai dengan indikator kompetensi.
6.	Menyelenggarakan penilaian proses dan hasil belajar	Semua item tes sudah sesuai dengan indikator kompetensi namun ada pilihan jawaban yang masih perlu direvisi.
7.	Memanfaatkan hasil penilaian untuk kepentingan pembelajaran	Semua item tes sudah sesuai dengan indikator kompetensi.
8.	Melakukan tindakan reflektif untuk peningkatan kualitas pembelajaran	Semua item tes sudah sesuai dengan indikator kompetensi.

Tabel 3.13

*Hasil Validasi Instrumen Kompetensi Profesional*

No.	Pokok bahasan	Saran dan rekomendasi
1.	Gaya	Semua item tes sudah sesuai dengan indikator kompetensi namun ada kata kerja operasional pada indikator soal yang perlu direvisi.
2.	Hukum I Newton	Semua item tes sudah sesuai dengan indikator kompetensi namun ada kata kerja operasional pada indikator soal yang perlu direvisi.
3.	Hukum II Newton	Semua item tes sudah sesuai dengan indikator

Masrifah, 2019

*PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No.	Pokok bahasan	Saran dan rekomendasi
		kompetensi.
4.	Hukum III Newton	Semua item tes sudah sesuai dengan indikator kompetensi namun masih ada kata dalam rumusan soal yang perlu direvisi.
5.	Penerapan Hukum Newton	Semua item tes sudah sesuai dengan indikator kompetensi namun masih ada kata dalam rumusan soal yang perlu direvisi.

Tabel 3.14  
*Hasil Validasi Instrumen Literasi TIK*

No.	Dimensi kompetensi	Saran dan rekomendasi
1.	Pengetahuan	Semua item tes sudah sesuai dengan indikator soal. Namun masih ada redaksi kata dalam rumusan soal yang perlu direvisi.

Tabel 3.15  
*Hasil Validasi Instrumen Respon Terhadap Buku Guru*

No.	Komponen Kompetensi	Saran dan rekomendasi
1.	Petunjuk umum	Semua pernyataan pada butir angket sudah sesuai dengan komponen buku yang ditentukan.
2.	Tujuan buku	Semua pernyataan pada butir angket sudah sesuai dengan komponen buku yang ditentukan.
3.	Konten	Semua pernyataan pada butir angket sudah sesuai dengan komponen buku yang ditentukan.
4.	Eksperimen	Semua pernyataan pada butir angket sudah sesuai dengan komponen buku yang ditentukan.
5.	Proses pembelajaran	Semua pernyataan pada butir angket sudah sesuai dengan komponen buku yang ditentukan.
6.	Penilaian	Semua pernyataan pada butir angket sudah sesuai dengan komponen buku yang ditentukan.
7.	Referensi	Semua pernyataan pada butir angket sudah sesuai dengan komponen buku

Masrifah, 2019

*PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No.	Komponen Kompetensi	Saran dan rekomendasi
		yang ditentukan.
8.	Penyajian	Semua pernyataan pada butir angket sudah sesuai dengan komponen buku yang ditentukan.
9.	TPACK	Semua pernyataan pada butir angket sudah sesuai dengan komponen buku yang ditentukan.

Hasil uji validitas ahli seperti yang terlihat pada tabel 3.11 menunjukkan bahwa instrumen-instrumen tersebut telah memenuhi butir-butir soal yang valid, yakni butir soal yang dapat mengukur apa yang hendak diukur. Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen-instrumen yang dikembangkan layak digunakan untuk mengukur kompetensi pedagogi, profesional, dan persepsi guru terhadap strategi dan bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan pengembangan profesional guru. Instrumen tersebut telah melalui proses revisi berdasarkan saran dan masukan para ahli.

### 3.5.2. Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas suatu instrumen menunjukkan keajegan (konsistensi) hasil pengukurannya seandainya instrumen tersebut digunakan oleh orang yang sama dalam waktu yang berlainan atau digunakan oleh orang yang berlainan dalam waktu yang sama. Reliabilitas secara implisit juga mengandung obyektivitas, karena hasil pengukurannya tidak terpengaruh oleh siapa pengukurnya. Fraenkel dan Wallen (1990), menyatakan bahwa reliabilitas merujuk terhadap konsistensi skor yang diperoleh.

Setelah instrumen tes direvisi berdasarkan saran dari para ahli, instrumen tes kompetensi pedagogi, profesional, dan literasi TIK kemudian diuji reliabilitasnya menggunakan uji reliabilitas alpha Cronbach's dengan bantuan software IBM

Masrifah, 2019

*PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

SPSS.20. Nilai reliabilitas alpha Cronbach's yang diperoleh kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan derajat reliabilitas instrumen menurut Guilford (1965) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.16 berikut:

Tabel 3.16.

<i>Derajat Reliabilitas Instrumen</i>	
<b>Koefisien Korelasi</b>	<b>Kriteria reliabilitas</b>
$0.81 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat tinggi
$0.61 < r_{11} \leq 0.80$	Tinggi
$0.41 < r_{11} \leq 0.60$	Cukup
$0.21 < r_{11} \leq 0.40$	Rendah
$0.00 < r_{11} \leq 0.20$	Sangat rendah

Hasil uji reliabilitas alpha Cronbach's terhadap instrumen dengan bantuan software IBM SPSS.20 terlihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17.

<i>Deskripsi Hasil Reliabilitas Instrumen</i>			
<b>Instrumen</b>	<b>Jumlah item</b>	<b>Alpha Cronbach's</b>	<b>Kategori</b>
Tes Kompetensi Pedagogi	30	0,684	Tinggi
Tes Kompetensi Profesional	20	0,634	Tinggi
Tes Literasi TIK	20	0,573	Cukup
Angket Respon Guru	16	0,849	Tinggi

Hasil alpha Cronbach's yang diperoleh seperti pada Tabel 3.17 setelah diinterpretasikan menggunakan derajat reliabilitas instrumen menurut Guilford (1965) ternyata untuk instrumen kompetensi pedagogi, profesional, dan angket respon guru mempunyai reliabilitas tinggi sehingga instrumen-instrumen tersebut sudah layak untuk digunakan. Begitu juga untuk instrumen literasi TIK juga layak digunakan untuk menjangkau data meskipun reliabilitasnya pada kategori cukup.

### 3.5.3. Uji Kelayakan Buku Guru Fisika

Masrifah, 2019

*PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Kelayakan buku guru Fisika yang dikembangkan dapat dilihat dari hasil analisis uji kualitas isi buku guru dan uji keterpahaman. Hasil analisis dari kedua uji tersebut kemudian ditentukan persentase reratanya dan selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kategori kelayakan buku yang diadaptasi dari rubrik penilaian kelayakan buku oleh Kemendikbud (2013) seperti yang terlihat pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18.

<i>Kriteria Penilaian Kelayakan Buku</i>	
<b>Persentase (%)</b>	<b>Kriteria Kelayakan</b>
$91 < x \leq 100$	Sangat Layak
$76 < x \leq 90$	Layak
$61 < x \leq 75$	Cukup Layak
$x \leq 60$	Kurang Layak

#### a. Uji Kualitas Isi Buku Guru

Kriteria kualitas buku guru yang digunakan untuk menyusun instrumen kualitas isi buku guru meliputi beberapa komponen, yakni (1) komponen pedagogi, (2) komponen konten, (3) komponen teknologi, dan (4) komponen kegrafikaan. Data yang diperoleh kemudian dikonversi dalam bentuk persentase dan selanjutnya data diinterpretasikan berdasarkan kriteria persentase kualitas buku guru yang diadaptasi dari Sinaga (2014) seperti yang disajikan pada Tabel 3.19. berikut:

Tabel. 3.19.

<i>Kriteria Kualitas Buku Guru</i>	
<b>Interval (%)</b>	<b>Kriteria</b>
81 – 100	Sangat baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup baik
21 – 40	Tidak baik
0 – 20	Sangat tidak baik

#### b. Uji Keterpahaman Wacana

Masrifah, 2019

*PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Untuk mengukur tingkat keterampilan buku guru yang dikembangkan dalam penelitian ini dilakukan uji keterampilan yang meliputi uji ide pokok wacana, kalimat pendukung ide pokok, kata-kata yang asing, dan kalimat yang sulit dipahami (Sinaga, 2014). Uji ide pokok paragraf diperlukan untuk mengetahui apakah suatu wacana mudah dipahami atau tidak oleh guru *inservice* dan *preservice*.

Analisis data hasil uji keterampilan dihitung menggunakan rumus berikut:

$$K = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \quad (3.1)$$

Persentase hasil uji keterampilan buku guru kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori menurut Rankin dan Culhane (1992) seperti terlihat pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20.  
*Kriteria Keterpahaman Buku*

Persentase (%)	Kriteria
$0 < x \leq 40$	Rendah (Sulit)
$40 < x \leq 60$	Sedang (Instruksional)
$x > 60$	Tinggi (Mandiri)

#### 3.5.4. Uji Keefektifan Buku Guru

Untuk melihat keefektifan penggunaan buku guru yang dikembangkan terhadap kompetensi pedagogi, profesional, dan literasi TIK dibandingkan buku guru yang biasa digunakan oleh guru berdasarkan ketentuan oleh Morgendoller (1999) yang menyatakan bahwa suatu pembelajaran dikatakan efektif dalam mengembangkan kompetensi dari pembelajaran lainnya apabila rata-rata gain ternormalisasi lebih tinggi dari pembelajaran lainnya itu. Untuk itu langkah awal dalam menentukan keefektifan buku guru, perlu ditentukan besar nilai  $\langle g \rangle$  terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan uji statistik inferensial dan uji ukuran dampak. Penggunaan statistik

Masrifah, 2019

*PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

inferensial harus memenuhi asumsi yang dipersyaratkan, yakni data yang akan dianalisis harus berdistribusi normal dan homogen. Oleh sebab itu, sebelum data diuji dengan statistik inferensial, terlebih dahulu diuji persyaratan meliputi uji normalitas dan homogenitas. Jika data yang akan dianalisis memenuhi syarat (asumsi), maka statistik inferensial yang digunakan adalah statistik parametric dan bila data tidak memenuhi syarat maka digunakan statistik nonparametrik (Sugiyono, 2014). Statistik inferensial yang digunakan adalah uji beda rata-rata karena data yang diperoleh berasal dari dua sampel yang berpasangan. Selain menggunakan uji beda rata-rata, data juga dianalisis menggunakan uji ukuran dampak (*effect size*) untuk melihat besar pengaruh buku guru yang dikembangkan terhadap peningkatan kompetensi dan literasi guru. Berdasarkan hasil analisis statistik parametric/nonparametric dan ukuran dampak yang diperoleh dapat diketahui keefektifan buku guru yang dikembangkan.

Tahapan analisis data kompetensi dan literasi guru untuk menguji keefektifan buku guru terhadap data tersebut adalah sebagai berikut:

**a. Uji Gain dan Gain ternormalisasi <g>**

Gain merupakan besar selisih antara nilai posttest dan pretest data kompetensi pedagogi, profesional, dan literasi TIK guru. Sedangkan gain ternormalisasi <g> digunakan untuk menentukan peningkatan kompetensi pedagogi, profesional, dan literasi TIK guru sebagai dampak penggunaan buku guru Fisika SMA/MA menggunakan Multimodus Representasi dan TPCK yang dikembangkan (Hake, 1998). Persentase rata-rata gain yang dinormalisasi <g> dinyatakan seperti Persamaan berikut ini:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{\max}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)} \quad (3.2)$$

Keterangan:

<g> = rata-rata gain yang dinormalisasi,

<G> = rata-rata gain aktual,

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- $\langle G \rangle_{\text{mak}}$  = rata-rata gain maksimum yang mungkin,  
 $\langle S_f \rangle$  = rata-rata skor tes akhir,  
 $\langle S_i \rangle$  = rata-rata skor tes awal.

Gain ditentukan berdasarkan perbedaan skor kompetensi pedagogi, profesional dan teknologi guru Fisika sebelum mendapatkan perlakuan dan sesudah mendapatkan perlakuan. Nilai gain ternormalisasi  $\langle g \rangle$  yang diperoleh lalu diinterpretasikan menurut kriteria Hake berdasarkan klasifikasi pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21.  
*Interpretasi Nilai Gain yang dinormalisasi (Hake, 1998)*

Perolehan N-gain	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

## b. Uji Statistik

Uji statistik inferensial dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan peningkatan kompetensi pedagogi, profesional, dan literasi TIK guru *inservice* dan *preservice* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data yang diuji adalah rata-rata gain dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Statistik inferensial yang digunakan adalah uji beda rata-rata karena data yang diperoleh berasal dari dua sampel yang berpasangan. Oleh karena keterbatasan jumlah sampel dalam penelitian ini (sampel kecil), maka uji beda rata-rata terhadap data kompetensi pedagogi, profesional, dan literasi TIK dilakukan menggunakan uji statistik non-parametrik (uji *Mann Whitney*) dengan bantuan *software* IBM SPSS.20.

Kriteria pengujian dengan membandingkan taraf signifikansi hasil hitungan menggunakan SPSS 20 dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Pengambilan keputusan yakni tolak  $H_0$  dan terima  $H_a$  apabila taraf signifikan  $\alpha < 0,05$ . Adapun hipotesis yang dirumuskan sebagai berikut:

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Ho : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kompetensi pedagogi, profesional, atau literasi TIK guru *inservice* dan *preservice* antara kelompok yang menggunakan buku guru menggunakan multimodus representasi dan TPACK yang dikembangkan dengan kelompok yang menggunakan buku guru yang biasa digunakan guru.

Ha : Terdapat perbedaan peningkatan kompetensi pedagogi, profesional, atau literasi TIK guru *inservice* dan *preservice* antara kelompok yang menggunakan buku guru menggunakan multimodus representasi dan TPACK yang dikembangkan dengan kelompok yang menggunakan buku guru yang biasa digunakan guru.

Berikut ini pengambilan keputusan suatu hipotesis:

Apabila taraf signifikansi  $\alpha < 0.05$ , maka Ha diterima dan Ho ditolak.

### c. Analisis Ukuran Dampak (*Effect Size*)

Penentuan ukuran dampak ini dimaksudkan untuk mengetahui besarnya pengaruh penggunaan buku guru yang dikembangkan terhadap peningkatan kompetensi pedagogi, profesional dan literasi TIK guru. Ukuran dampak dihitung dengan mengambil perbedaan rerata gain antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Persamaan untuk menentukan ukuran dampak, yakni:

$$\text{Effect Size (d)} = \frac{|M_E - M_K|}{\sqrt{\frac{(SD_E)^2 + (SD_K)^2}{2}}} \quad (3.3)$$

Dengan:

d = Ukuran dampak (*Effect Size*)

$M_E$  = Mean gain kelompok eksperimen

$M_D$  = Mean gain kelompok kontrol

$SD_E$  = Standar deviasi gain kelompok eksperimen

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$SD_K$  = Standar deviasi gain kelompok kontrol

Harga koefisien ukuran dampak yang diperoleh lalu diinterpretasikan menggunakan kriteria d dari Cohen (1969) seperti terlihat pada Tabel 3.22.

Tabel. 3.22.

*Kriteria Ukuran Dampak*

Perolehan $d_{kor}$	Kriteria
$0.0 \leq d_{kor} < 0.2$	Kecil
$0.2 \leq d_{kor} < 0.8$	Sedang
$0.8 \leq d_{kor} \leq 2.0$	Tinggi

### 3.5.5. Analisis Respon Guru Pada Buku Guru Fisika yang Dikembangkan

Data respon guru Fisika terhadap buku guru diperoleh menggunakan skala sikap yang diberikan setelah implementasi buku guru dilakukan. Data yang diperoleh melalui skala sikap tersebut masih berupa skala kualitatif sehingga perlu dikonversi ke skala kuantitatif. Tahapan yang dilakukan untuk menganalisis skala ini adalah:

a. Memberikan skor jawaban dengan kriteria sebagai berikut:

- SS = Sangat setuju (4)
- S = Setuju (3)
- TS = Tidak setuju (2)
- STS = Sangat tidak setuju (1)

b. Menentukan skor tertinggi.

c. Menentukan jumlah skor dari masing-masing komponen kemudian menjumlahkan total skor dari semua komponen.

d. Tingkat persetujuan respon terhadap buku guru dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$\% \text{ persetujuan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{Jumlah skor ideal untuk semua item}} \times 100\% \quad (3.4)$$

e. Skor yang diperoleh kemudian dinyatakan dalam kriteria indikator pernyataan seperti diinterpretasikan pada Tabel 3.23.

Masrifah, 2019

**PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.23.  
*Kriteria Respon Guru*

<b>Interval respon (%)</b>	<b>Kriteria</b>
81 – 100	Sangat setuju
61 – 80	Setuju
41 – 60	kurang setuju
21 – 40	Tidak setuju
0 – 20	Sangat tidak setuju

Masrifah, 2019

*PENGEMBANGAN E-BOOK GURU FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MULTIMODUS REPRESENTASI DAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGI DAN PROFESIONAL SERTA LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) PADA ASPEK PENGETAHUAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu