

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian dan pengembangan (R & D) (Sugiyono, 2010) mendefinisikan metode penelitian dan pengembangan adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian dan Pengembangan (*R&D*) bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Produk penelitian dan pengembangan dalam bidang pendidikan dapat berupa model, media, peralatan, buku, modul, alat evaluasi dan perangkat pembelajaran (Mulyatiningsih, 2012). Produk yang dikembangkan adalah pengembangan instrumen asesmen *High Order Thinking Skills* (HOTS) dalam pembelajaran Fisika pada materi Hukum Newton kelas X SMA/ MA.



UIN IMAM BONJOL PADANG

B. Model Pengembangan

pengembangan instrumen asesmen *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam pembelajaran Fisika pada materi Hukum Newton kelas X SMA/ MA dengan menggunakan model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan (Mulyatiningsih, 2012), meliputi: 1) tahap pendefinisian (*define*); 2) tahap perencanaan (*design*); dan 3) tahap pengembangan (*develop*) dan terakhir tahap penyebaran (*disseminate*).

C. Prosedur Pengembangan

Menurut (Al-Tabany, 2015) Penjelasan dari tahapan model 4-D secara garis besar dapat dilihat pada gambar berikut:

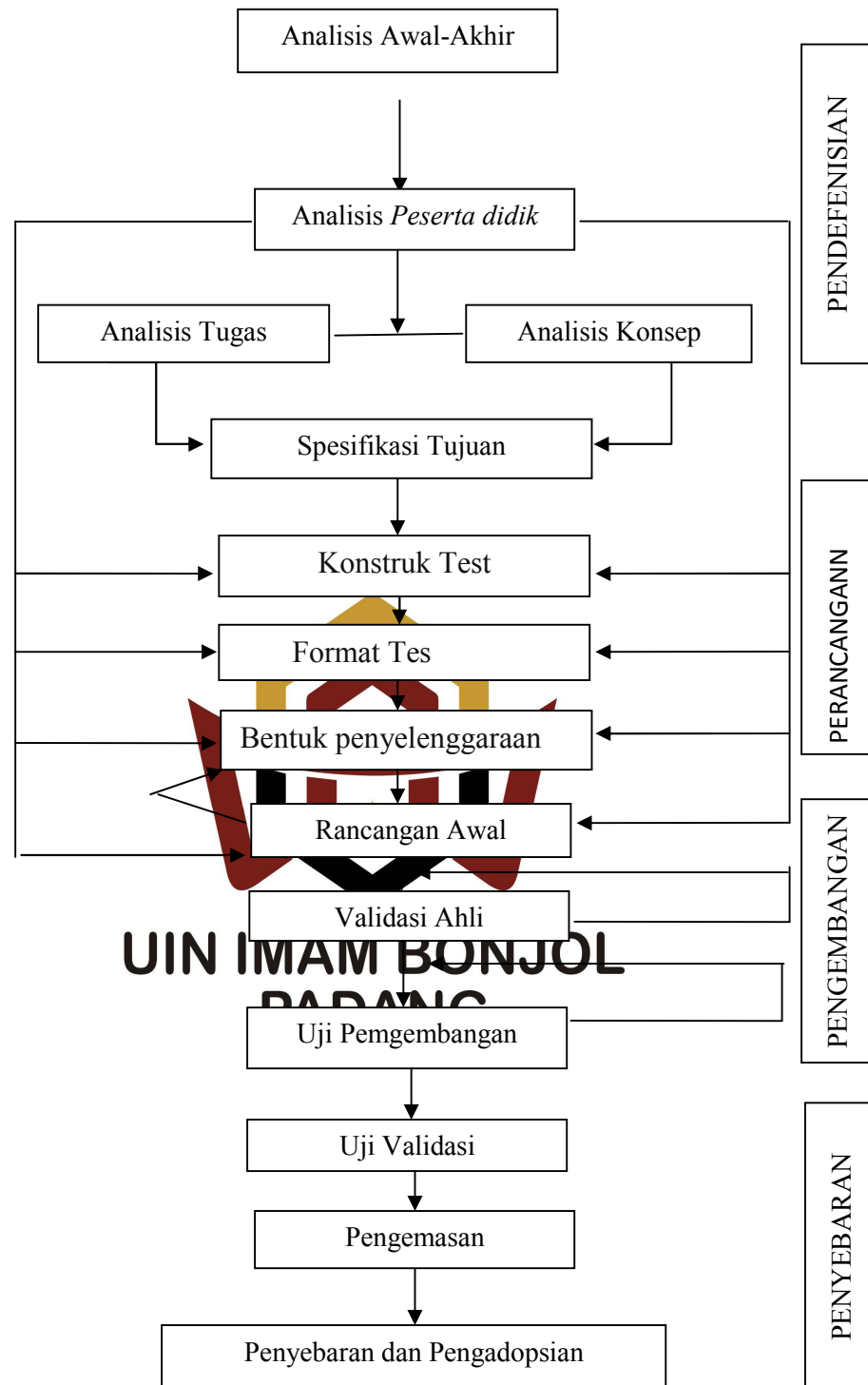
1. Tahap Pendefinisian (*define*)

a. Analisis awal-akhir

Tahap analisis awal akhir dilakukan dengan observasi ke sekolah. Peneliti menemukan beberapa fenomena yang terjadi pada evaluasi pembelajaran. Instrumen penilaian kognitif pada ulangan harian dan mid semester pada pembelajaran fisika kelas X yang digunakan berupa soal-soal yang cenderung lebih banyak menguji aspek ingatan, pemahaman dan penerapan. Sedangkan soal-soal yang menguji aspek analisis, evaluasi dan penciptaan belum banyak tersedia.

b. Analisis peserta didik

Bertujuan untuk melakukan telaah terhadap karakteristik peserta didik yang meliputi usia, jenis kelamin, tingkat perkembangan kemampuan berfikir, dan agama. Analisis peserta didik berpengaruh terhadap proses pemilihan dan perancangan pengembangan yang dilakukan agar sesuai dengan karakteristik peserta didik. Dilaksanakan dengan cara wawancara terhadap wali kelas dan guru mata pelajaran Fisika yang bersangkutan.



Gambar 3.1 Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran 4-D
(Thiagarajan, Semmel, dan Semmer dikutip dari (Al-Tabany, 2015)

c. Analisis tugas

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang akan dikaji oleh peneliti dan menganalisisnya ke dalam himpunan keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan. Analisis ini memastikan ulasan yang menyeluruh tentang tugas dalam materi pembelajaran.

d. Analisis konsep

Bertujuan untuk menentukan isi dan materi pelajaran yang dibutuhkan dalam pengembangan soal berbasis HOTS. Pemilihan materi pelajaran yang sesuai adalah hukum Newton.

e. Perumusan Evaluasi Pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran berguna untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perilaku objek penelitian. Kumpulan objek tersebut menjadi dasar untuk menyusun instrumen soal dalam pembelajaran Fisika.

2. Tahap Perancangan (*design*)

Menurut (Mulyatiningsih, 2012) setelah informasi yang diperlukan pada tahap pendefinisian tes diperoleh, pengembang tes melanjutkan kegiatan dengan merencanakan tes secara keseluruhan. Hal-hal yang direncanakan meliputi konstruk (kisi-kisi), format pertanyaan dan jawaban, bentuk penyelenggaraannya dan penyekorannya.

a. Konstruk Test

Konstruk tes (kisi-kisi) dibuat berdasarkan langkah-langkah penyusunan soal HOTS. Untuk menulis butir soal HOTS analisis kompetensi dasar atau komponen teori/ materi tes yang diujikan. Penyusunan kisi-kisi ini berguna supaya isi tes dapat mencakup seluruh materi dan butir-butir tes menyebar ke seluruh materi secara proporsional.

b. Format Tes

Format tes mengacu pada tipe-tipe pertanyaan dan jawaban. Format tes yang cocok digunakan untuk mengukur kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan adalah uraian.

c. Bentuk penyelenggaraan dan cara penyekoran

Tes dapat diselenggarakan dalam berbagai bentuk yaitu tes tertulis dengan menggunakan *paper and pencil*, tes lisan atau wawancara, tes kinerja atau keterampilan, tes interaktif menggunakan komputer dan tes dikerjakan individu atau kelompok. Pada pengembangan soal berbasis HOTS, yang akan diukur itu adalah analisis, evaluasi dan kreatif.

Cara penyekoran tes juga menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan tes. Model penyekoran kumulatif merupakan model penyekoran yang paling umum digunakan untuk penentuan skor terakhir tiap-tiap individu. Melalui model ini, peserta tes akan

mendapat skor total yang diperoleh dari hasil penjumlahan sor butir yang benar. (Al-Tabany, 2015).

3. Tahap Pengembangan (*develope*)

Pada tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk instrumen asesmen *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam pembelajaran Fisika pada materi Hukum Newton kelas X SMA/ MA yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari para pakar. Pada tahap pengembangan dilakukan dilakukan uji validitas produk instrumen soal HOTS asesmen oleh validator. kemudian diikuti dengan revisi untuk melihat apakah produk instrumen HOTS yang dikembangkan tersebut valid.

Setelah instrumen penilaian dinyatakan valid, selanjutnya dilakukan uji praktikalitas produk instrumen soal HOTS dengan menggunakan lembar validasi dan angket praktikalitas terhadap pengguna (Al-Tabany, 2015).

4. Tahap Pendiseminasian (*Disseminate*)

Tahap ini merupakan tahapan penggunaan soal yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas dan bertujuan untuk menguji efektifitas penggunaan produk tersebut. Setelah produk dinyatakan valid oleh validator dan telah memenuhi kriteria praktikalitas angket kepada pengguna, maka langkah selanjutnya adalah tahap penyebaran.

Pada tahap penyebaran yang dilihat adalah keefektifan instrumen penilaian yang dikembangkan, keefektifan dapat dilihat dari

uji efektifitas tes terhadap kemampuan berpikir kritis fisika SMA/ MA
(Al-Tabany, 2015)

D. Uji Coba Produk

Produk yang telah dibuat diujicobakan untuk mengetahui tingkat validitas, praktikalitas, dan efektifitas produk.

1. Validitas Produk

Tahap pertama yang harus dilalui oleh produk yang telah dibuat adalah uji validitas. Produk divalidasi oleh para ahli atau validator untuk mengetahui tingkat kevalidannya. Tingkat kevalidan yang diukur meliputi tiga hal yaitu, Validitas isi, Validitas Konstruk dan Validasi Bahasa. Ahli yang melakukan pengujian validitas ini adalah dosen ahli.

2. Praktikalitas Produk

Tahap kedua yang harus dilalui adalah pengujian praktikalitas produk. Produk dicobakan kepada 15 orang peserta didik untuk mengetahui apakah soal memiliki keterbacaan yang baik . Uji coba yang dilakukan selain kepada siswa juga dilakukan kepada 2 orang pendidik Fisika.

3. Efektifitas Produk

Tingkat efektifitas produk dapat diketahui dengan melakukan uji coba kepada 16 orang peserta didik. Produk dicobakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik.

E. Subjek Penelitian

Subjek penelitian untuk uji coba produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X IPA di MAN Lima Puluh Kota.

F. Jenis Data

Berdasarkan tujuannya, penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, maka data yang diperoleh terdiri atas dua jenis data yaitu:

1. Data Kualitas

Yaitu data tentang kualitas kelayakan instrumen asesmen *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam pembelajaran Fisika pada materi Hukum Newton kelas X SMA/ MA. Data yang dikumpulkan berupa hasil validasi dosen ahli. Data tersebut meliputi skor penilaian dari aspek materi, konstruksi, dan bahasa. Dan lainnya berupa komentar dan saran dari dosen ahli.

2. Data Kuantitatif

Data yang diperoleh merupakan analisis butir soal dari instrumen asesmen *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam pembelajaran Fisika pada materi Hukum Newton kelas X SMA/ MA.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa teknik sebagai berikut:

Tabel 3.1 Instrumen Pengumpulan Data

No	Kriteria	Instrumen
1	Valid	a. Lembar penilaian instrumen validasi b. Lembar penilaian instrumen praktikalitas c. Lembar penilaian instrumen efektifitas d. Lembar validasi Pengembangan Instrumen Asesmen <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS) dalam Pembelajaran Fisika pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA
2	Praktis	a. Angket praktikalitas oleh pendidik b. Angket praktikalitas oleh peserta didik
3	Efektif	Indikator berpikir kritis

Tabel 3.1 di atas terlihat bahwa masing-masing aspek yang diukur terdiri dari instrumen yang berbeda. Instrumen tersebut telah disesuaikan dengan teori yang ada. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini adalah:

1. Validasi Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini berupa lembar validasi dari ahli materi, ahli konstruksi, ahli bahasa, dan ahli IPA (Fisika), serta peserta didik. Lembar validasi ahli materi untuk tahap validitas digunakan untuk mengetahui seberapa dalam materi yang disampaikan dan relevansinya terhadap kompetensi yang diharapkan. Lembar validasi ahli konstruksi untuk tahap validitas digunakan untuk mengetahui kelayakan soal tersebut untuk digunakan dalam evaluasi pembelajaran. Lembar validasi ahli bahasa untuk tahap validitas digunakan untuk mengetahui penggunaan keefektifan kalimat yang digunakan pada soal. Lembar validasi pendidik IPA (Fisika) dan peserta didik pada tahap praktikalitas digunakan untuk

mengetahui bagaimana kegunaan dan kelayakan soal *HOTS* Fisika di dalam proses evaluasi pembelajaran. Lembar validasi pada tahap efektifitas digunakan untuk mengetahui validitas, reabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal *HOTS* Fisika dalam mengukur berpikir kritis peserta didik.

Instrumen penelitian divalidasi secara teoritik, yaitu dengan dikonsultasikan dengan dosen pembimbing penelitian. Hasil validasi tersebut adalah instrumen yang siap digunakan untuk pengumpulan data penelitian. Penyajian data dan analisis data Penilaian validasi angket validitas, validasi angket praktikalitas, validasi efektifitas sebagai berikut:

a. Validasi angket validitas

Data yang diperoleh dari hasil validasi angket validitas oleh 3 orang validator dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Data kuantitatif dari validasi angket validitas

No	Aspek yang dinilai	Penilaian Validator		
		MS	RD	NSY
1	Petunjuk pengisian angket validitas sudah dibuat dengan jelas	4	4	4
2	Petunjuk penilaian angket validitas disajikan dengan benar	3	4	4
3	Aspek-aspek penilaian untuk komponen evaluasi pada angket validitas sudah lengkap	3	4	3
4	Aspek-aspek penilaian untuk komponen isi/materi sudah lengkap	3	4	3
5	Aspek-aspek penilaian untuk komponen bahasa pada angket validitas sudah lengkap	3	4	3
6	Angket validitas Pengembangan Instrumen Asesmen HOTS dalam	3	4	4

No	Aspek yang dinilai	Penilaian Validator		
		MS	RD	NSY
	Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA sudah menggunakan bahasa Indonesia yang benar			
7	Kalimat yang digunakan pada angket validitas Pengembangan Instrumen Asesmen HOTS dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA mudah dipahami	3	4	4
8	Kalimat yang digunakan pada angket validitas Pengembangan Instrumen Asesmen HOTS dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA tidak menimbulkan penafsiran yang ganda	3	4	3
Jumlah Skor masing-masing validator		25	32	28
Skor Maksimum		32	32	32
Validitas masing-masing validator (%)		78,1	100	87,5
Nilai Rata-rata		88,54		
Kategori		Sangat Valid		

Tabel 3.2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang didapat dari penilaian validasi angket oleh 3 orang validator adalah 88,54 dengan kategori sangat valid , maka dapat digunakan untuk instrumen penilaian validitas soal *HOTS* Fisika pada materi Hukum Newton. Pengolahan data untuk angket validitas dapat dilihat pada lampiran ID.

Selain data validasi juga diperoleh saran dari 3 validator yang dapat dilihat pada tabel 3.3 dibawah ini

Tabel 3.3 Data kualitatif pada validasi angket validitas

No	Nama Validator	Saran
1	Dr. Milya Sari, S.Pd, M.Si	1. Gabungkan validasi materi, validasi konstruksi dan validasi bahasa dalam satu kelompok validasi. 2. Pernyataan yang dibuat jangan membingungkan. 3. Buat kepala halaman tabel jika sudah pindah halaman. 4. Jangan ada satu pernyataan yang terpisah karena tidak termuat di halaman sebelumnya.
2	Rita Desmawati, M.Pd	Instrumen efektifitas diperbaiki dengan saran yang telah didiskusikan
3	Nova Selvia Yuza, M.Pd	Kalimat pernyataan pada angket disusun dengan menggunakan kaidah B.Indonesia yang benar menggunakan SPOK

b. Validasi angket praktikalitas

Data yang diperoleh dari validasi angket praktikalitas dapat dilihat pada Tabel 3.4

**UIN IMAM BONJOL
PADANG**
Tabel 3.4 Data kuantitatif validasi angket praktikalitas

No	Aspek yang dinilai	Penilaian Validator		
		MS	RD	NSY
1	Petunjuk pengisian angket praktikalitas Pengembangan Instrumen Asesmen <i>HOTS</i> dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA sudah jelas	4	4	4
2	Aspek-aspek penilaian angket praktikalitas Pengembangan Instrumen Asesmen <i>HOTS</i> dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA sudah mencakup kepraktisan dari guru	3	4	3
3	Aspek-aspek penilaian angket praktikalitas Pengembangan Instrumen Asesmen <i>HOTS</i> dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi	3	4	3

No	Aspek yang dinilai	Penilaian Validator		
		MS	RD	NSY
	Hukum Newton Kelas X SMA/ MA sudah mencakup kepraktisan dari siswa.			
4	Urutan pernyataan dalam angket praktikalitas Pengembangan Instrumen Asesmen <i>HOTS</i> dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA tersusun dengan baik	3	4	4
5	Angket praktikalitas Pengembangan Instrumen Asesmen <i>HOTS</i> dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA dibuat dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik	4	4	4
6	Kalimat yang digunakan pada angket praktikalitas pengembangan instrumen <i>HOTS</i> dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA mudah dipahami	4	4	4
7	Kalimat yang digunakan pada angket praktikalitas pengembangan instrumen <i>HOTS</i> dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA tidak menimbulkan penafsiran yang ganda	3	4	3
Jumlah Skor masing-masing validator		24	28	25
Skor Maksimum		28	28	28
Validitas masing-masing validator (%)		85,7	100	89,2
Nilai Rata-rata		91,67		
Kategori		Sangat Valid		

Tabel 3.4 menunjukkan nilai rata-rata validasi angket praktikalitas oleh 3 orang validator adalah 91,67 dengan kategori sangat valid sehingga dapat digunakan sebagai instrumen penilaian praktikalitas soal *HOTS* Fisika pada materi Hukum Newton. Pengolahan data untuk validasi angket praktikalitas dapat dilihat pada Lampiran I.G.

Selain data hasil validasi angket praktikalitas, pada proses validasi terdapat beberapa saran dari validator yang dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Data kualitatif validasi angket praktikalitas

No	Nama Validator	Saran
1	Dr. Milya Sari, S.Pd, M.Si	a. Pada siswa tambahkan gambar yang pas, karena semua soal ada gambarnya.
2	Rita Desmawati, M.Pd	Instrumen efektifitas diperbaiki dengan saran yang telah didiskusikan
3	Nova Selvia Yuza, M.Pd	Kalimat pernyataan pada angket disusun dengan menggunakan kaidah B.Indonesia yang benar menggunakan SPOK

c. Validasi angket efektifitas

Data yang diperoleh dari validasi angket efektifitas dapat dilihat pada Tabel 3.6 di bawah ini.

Tabel 3.6 Data kualitatif validasi angket efektifitas

No	Aspek yang dinilai	Penilaian Validator		
		MS	RD	NSY
1	Petunjuk pengisian angket efektifitas Pengembangan Instrumen Asesmen HOTS dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA sudah jelas	4	4	4
2	Aspek-aspek penilaian angket efektifitas Pengembangan Instrumen Asesmen HOTS dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA sudah mencakup berpikir kritis siswa	2	4	3
3	Urutan pernyataan dalam angket efektifitas Pengembangan Instrumen Asesmen HOTS dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA	4	4	4

No	Aspek yang dinilai	Penilaian Validator		
		MS	RD	NSY
	tersusun dengan baik			
4	Angket efektifitas Pengembangan Instrumen Asesmen HOTS dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA dibuat dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik	3	4	4
5	Kalimat yang digunakan pada angket efektifitas Pengembangan Instrumen HOTS dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA mudah dipahami	3	4	4
6	Kalimat yang digunakan pada angket efektifitas Pengembangan Instrumen HOTS dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Kelas X SMA/ MA tidak menimbulkan penafsiran yang ganda	3	4	3
Jumlah Skor masing-masing validator		19	24	22
Skor Maksimum		24	24	24
Validitas masing-masing validator (%)		79,2	100	91,7
Nilai Rata-rata		90,28		
Kategori		Sangat Valid		

Tabel 3.6 menunjukkan hasil validasi angket efektifitas oleh 3 orang validator adalah 90,28 dengan kategori sangat valid dan dapat dijadikan sebagai instrumen penilaian efektifitas soal *HOTS* Fisika pada materi Hukum Newton. Pengolahan data validasi angket efektifitas dapat dilihat pada Lampiran I.J.

Selain data validasi angket efektifitas, juga terdapat saran dari validator demi kesempurnaan angket efektifitas yang disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Data kualitatif validator pada validasi angket efektifitas

No	Nama Validator	Saran
1	Dr. Milya Sari, S.Pd, M.Si	1. Pertanyaan dalam tabel jangan terpotong 2. Guru melihat dari aspek materi, konstruksi dan bahasa belum ada unsur pertanyaan berpikir kritis
2	Rita Desmawati, M.Pd	Instrumen efektifitas diperbaiki dengan saran yang telah didiskusikan
3	Nova Selvia Yuza, M.Pd	Kalimat pernyataan pada angket disusun dengan menggunakan kaidah B.Indonesia yang benar menggunakan SPOK

2. Instrument Validasi

Teknik pengumpulan data untuk mengetahui validitas produk adalah dengan menyebarkan angket pada 5 pakar sebagai validator, yaitu 2 orang dosen pendidik fisika, 2 orang dosen fisika, 1 orang dosen Bahasa, dan kemudian direkapitulasi. Angket validasi digunakan untuk mengetahui kelayakan materi, konstruksi dan kesesuaian dengan syarat teknis terhadap produk yang dirancang sebagai implementasi soal HOTS Fisika untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik. Kisi-kisi instrument validitas dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut ini:

Tabel 3.8 kisi-kisi instrumen validitas

No	Variabel Validitas	Nomor Pernyataan
1	Validitas materi	1 s/d 6
2	Validitas Kontruksi	7 s/d 11
3	Validitas Bahasa	12 s/d 14

Sumber: (Widana, 2017)

3. Instrumen Praktikalitas Produk

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui praktikalitas soal HOTS Fisika adalah dengan menggunakan angket. Teknik pengumpulan data untuk mengetahui praktikalitas produk adalah dengan menyebarkan angket kepada pendidik fisika, dan peserta didik SMA/ MA. Angket praktikalitas pendidik diisi oleh 2 orang pendidik SMA/MA terhadap penggunaan soal HOTS Fisika pada materi Hukum Newton, sedangkan angket praktikalitas peserta didik diisi oleh 15 orang peserta didik terhadap keterbacaan soal HOTS Fisika pada materi Hukum Newton. Kisi-kisi instrument praktikalitas dapat dilihat pada table 3.9 berikut:

Tabel 3.9 Kisi-kisi instrumen praktikalitas



No	Kriteria	Indikator	Nomor Pernyataan
1	Praktis untuk Guru	a. Instrumen Mudah ditafsirkan dan jelas b. Kemudahan Penggunaan tes	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
2	Praktis untuk Siswa	A. Keterbacaan Soal	1,2,3,4

Sumber: (isjoni, 2003)

4. Instrumen Efektifitas

Efektifitas produk soal HOTS Fisika untuk mengukur berpikir kritis peserta didik diperoleh hasil analisis soal. Hasil analisis soal terdiri dari validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda. Kisi-kisi Instrumen efektifitas dapat dilihat pada tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10 Kisi-kisi Instrumen Efektifitas

No	Variabel Efektifitas	Indikator Berpikir Kritis	Indikator Soal
1	Berpikir Kritis	a. Memfokuskan pada pertanyaan	Disajikan sebuah masalah/ problem, aturan, kartun, atau eksperimen dan hasilnya, peserta didik dapat menentukan masalah utama, kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas, kebenaran argumen atau kesimpulan.
		b. Menganalisis argument	Disajikan deskripsi sebuah situasi atau satu/dua argumentasi, peserta didik dapat: (1) menyimpulkan argumentasi secara cepat, (2) memberikan alasan yang mendukung argumen yang disajikan, (3) memberikan alasan tidak mendukung argumen yang disajikan.
		c. Mempertimbangkan yang dapat dipercaya	Disajikan sebuah teks argumentasi, iklan, atau eksperimen dan interpretasinya, peserta didik menentukan argumen yang dapat dipertimbangan untuk dapat dipercaya, serta memberikan alasannya.
		d. Mempertimbangkan laporan observasi	Disajikan deskripsi konteks, laporan observasi, atau laporan observer, peserta didik dapat mempercayai atau tidak terhadap laporan itu dan memberikan alasannya.
		e. Membandingkan kesimpulan	Disajikan sebuah pernyataan yang diasumsikan kepada peserta didik adalah benar dan pilihannya terdiri dari: (1) satu kesimpulan yang benar dan logis, (2) dua atau lebih kesimpulan yang benar dan logis, pese-

No	Variabel Efektifitas	Indikator Berpikir Kritis	Indikator Soal
			rta didik dapat membandingkan kesimpulan yang sesuai dengan pernyataan yang disajikan atau kesimpulan yang harus diikuti.
		f. Menentukan kesimpulan	Disajikan sebuah pernyataan yang diasumsikan kepada peserta didik adalah benar dan satu kemungkinan kesimpulan, peserta didik dapat menentukan kesimpulan yang ada itu benar atau tidak, dan memberikan alasannya.
		g. Mempertimbangkan kemampuan induksi	Disajikan sebuah pernyataan, informasi/data, dan beberapa kemungkinan kesimpulan, peserta didik dapat menentukan sebuah kesimpulan yang tepat dan memberikan alasannya.
		h. Menilai	Disajikan deskripsi sebuah situasi, pernyataan masalah, dan kemungkinan penyelesaian masalahnya, peserta didik dapat menentukan solusi yang positif dan negatif, atau solusi mana yang paling tepat untuk memecahkan masalah yang disajikan, dan dapat memberikan alasannya.
		i. Mendefinisikan Konsep	Disajikan pernyataan situasi dan argumentasi/naskah, peserta didik dapat mendefinisikan konsep yang dinyatakan.
		j. Mendefinisikan asumsi	Disajikan sebuah argumentasi, beberapa pilihan yang implisit di dalam asumsi, peserta didik dapat menentukan sebuah pilihan

No	Variabel Efektifitas	Indikator Berpikir Kritis	Indikator Soal
			yang tepat sesuai dengan asumsi.
		k. Mendeskripsikan	Disajikan sebuah teks persuasif, percakapan, iklan, segmen dari video klip, peserta didik dapat mendeskripsikan pernyataan yang dihilangkan.

Sumber: (Kamali Devi, 2011)

H. Teknik Analisis dan Pengolahan Data

1. Analisis Validitas

Validasi instrumen penelitian soal HOTS Fisika dapat dilihat dari hasil angket yang disebarkan kepada beberapa orang validator yang berasal dari dosen Tadris IPA-Fisika. Pada angket validitas menggunakan kode huruf yang disesuaikan dengan skala *Likert*. Untuk menguji kevalidan dari validasi instrumen digunakan skala *Likert* dengan kategori positif, yaitu pernyataan positif memperoleh bobot tertinggi sebagai berikut:

Tabel 3.11. Bobot pernyataan Validitas instrumen

Pernyataan	Bobot Pertanyaan
Sangat setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Dimodifikasi dari (Riduwan, 2010)

Nilai akhir validasi dianalisis dalam skala (0 – 100) yang didapat dari rumus :

$$P = \frac{X}{Y} \times 100 \% \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

P = Nilai validitas soal *HOTS* Fisika

X= Skor yang diperoleh dari hasil validasi

Y= Skor maksimum hasil validasi

Tabel 3.12 Kriteria Nilai Validitas instrumen

No	Nilai Angka	Klasifikasi
1	81 – 100	Sangat Valid
2	61 – 80	Valid
3	41 – 60	Cukup valid
4	21 – 40	Kurang valid
5	0 – 20	Tidak valid

(Riduwan, 2010)

Instrumen validasi penelitian dikatakan valid apabila hasil yang didapat minimal berada dalam rentang 61 – 80, dan dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

UIN IMAM BONJOL PADANG

2. Teknik analisis dan Pengolahan data untuk validitas produk

Validitas soal *HOTS* Fisika yang telah dibuat dapat dilihat dari angket-angket yang diisi oleh lima validator dan hasil tanya jawab selama proses validasi. Pembobotan lembar angket dilakukan berdasarkan huruf yang disesuaikan dengan skala Likert. Huruf A menyatakan sangat setuju, huruf B menyatakan setuju, huruf C menyatakan tidak setuju dan huruf D menyatakan sangat tidak setuju.

Skala Likert disusun berkategori positif. Pertanyaan positif mendapatkan bobot tertinggi dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 3.13 Bobot pernyataan Validitas

Pernyataan	Bobot Pertanyaan
Sangat setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Dimodifikasi dari (Riduwan, 2010)

Skor dihitung dengan cara mengalikan jumlah skor responden dengan nilai bobot. Jumlah skor total, dibagi dengan jumlah bobot tertinggi, kemudian digunakan rentang 0-100.

Penilaian Validitas ditentukan berdasarkan kriteria interpretasi skor yang diperoleh. Perhitungan data nilai hasil validasi dianalisis dalam skala (0-100) dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{X}{Y} \times 100\% \quad (3.2)$$

Keterangan:

P = Nilai validitas soal *HOTS* Fisika

X = Skor yang diperoleh dari hasil validasi

Y = Skor maksimum hasil validasi

**UIN IMAM BONJOL
PADANG**

Tabel 3.14 Kriteria Nilai Validitas

No	Nilai Angka	Klasifikasi
1	81 – 100	Sangat Valid
2	61 – 80	Valid
3	41 – 60	Cukup valid
4	21 – 40	Kurang valid
5	0 – 20	Tidak valid

(Riduwan, 2010)

Soal *HOTS* Fisika dikatakan valid ketika hasil validitas yang didapat minimal berada dalam rentang 61 – 80, dan dapat dilanjutkan pada tahap praktikalitas.

3. Teknik analisis dan Pengolahan data untuk praktikalitas produk

Kepraktisan soal *HOTS* Fisika dilihat dari angket yang diberikan kepada beberapa orang peserta didik kelas X MAN Lima Puluh Kota. Pembobotan dilakukan berdasarkan skala Linkert sama dengan analisis data validasi soal *HOTS*.

Tabel 3.15. Bobot pernyataan praktikalitas

Pernyataan	Bobot Pertanyaan
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Dimodifikasi dari (Riduwan, 2010)

Teknik prakalitas ditentukan melalui rumus :

$$P = \frac{X}{Y} \times 100\% \dots \dots \dots (3.3)$$

Keterangan: **UIN IMAM BONJOL**

P = Nilai Praktikalitas soal **PADANG**
 X= Skor yang diperoleh dari hasil praktikalitas
 Y=Skor maksimum dari hasil praktikalitas

Tabel 3.16. Kriteria Nilai Praktikalitas

No	Nilai Angka	Klasifikasi
1	81 – 100	Sangat Praktis
2	61 – 80	Praktis
3	41 – 60	Cukup
4	21 – 40	Kurang praktis
5	0 – 20	Tidak praktis

(Riduwan, 2010)

soal HOTS Fisika di katakan praktis ketika hasil praktikalitas minimal berada dalam rentang 61 – 80, dan dapat dilanjutkan dalam tahap efektivitas.

4. Analisis Efektifitas

Pengembangan alat asesmen pendidikan merupakan salah satu usaha untuk mendapatkan alat asesmen yang valid dan reliabilitas, sehingga betul-betul dapat menggambarkan keadaan yang sebenarnya dari peserta ujian. Untuk itu perlu dilakukan analisis soal, sehingga dapat diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Pada akhirnya, akan dapat melahirkan bank soal yang berisi soal-soal yang benar-benar baik: valid, reliabilitas, objektif, praktis dan mempunyai norma yang benar (Yusuf, 2015).

a. Validitas soal

Uji validitas dilakukan untuk memastikan seberapa baik suatu instrumen digunakan untuk mengukur konsep yang seharusnya diukur. Menurut Sugiono (2010) untuk menguji validitas konstruk dilakukan dengan cara mengkorelasikan antara skor butir pertanyaan dengan skor totalnya.

Rumus yang digunakan untuk menguji validitas instrumen ini adalah Product Moment dari Karl Pearson, sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots \dots \dots (3.4)$$

Kemudian hasil dari r_{xy} dikonsultasikan dengan harga kritis product moment (r tabel), apabila hasil yang diperoleh $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka instrumen tersebut valid.

Dalam praktiknya untuk menguji validitas kuesioner sering menggunakan bantuan *software* Microsoft Office Excel.

b. Reliabilitas soal

Suharsimi Arikunto (2006: 154) menyatakan “Reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik”.

Reliabilitas berkenaan dengan tingkat keajegan atau ketetapan hasil pengukuran (Nasir Syarif Sukmadinata, 2009). Kuesioner dikatakan reliabel jika dapat memberikan hasil relatif sama (*ajeg*) pada saat dilakukan pengukuran kembali pada obyek yang berlainan pada waktu yang berbeda atau memberikan hasil yang tetap.

Uji reliabilitas dilakukan dengan rumus *cronbach alpha* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \dots \dots \dots (3.5)$$

Apabila koefisien *Cronbach Alpha* (r_{11}) $\geq 0,7$ maka dapat dikatakan instrumen tersebut reliabel (Johnson & Christensen, 2012).

Sama halnya dengan Uji Validitas, Uji Reliabilitas juga dapat dilakukan dengan bantuan *software* Microsoft Office Excel

c. Tingkat Kesukaran soal

Untuk menghitung Tingkat Kesukaran dari suatu tes dipergunakan rumus sebagai berikut (Purwanto, Ngalmim, 2012) :

$$TK = \frac{U+L}{T}$$

Keterangan : TK = Tingkat Kesukaran item yang dicari
 U = Jumlah siswa yang termasuk kelompok pandai yang menjawab benar untuk tiap soal
 L = Jumlah siswa yang termasuk kelompok kurang yang menjawab benar untuk tiap soal
 T = Jumlah siswa kelompok pandai dan kelompok kurang

Sementara kriteria interpretasi tingkat kesukaran digunakan pendapat Sudjana (1999: 157) :

0,00 – 0,30: Sukar

0,31 – 0,70: Sedang

0,71 – 1,00: Mudah

d. Daya Pembeda

Yang dimaksud dengan daya pembeda suatu soal tes ialah bagaimna kemampuan soal itu untuk membedakan siswa-siswa yang termasuk kelompok pandai dengan siswa-siswa yang termasuk

kelompok kurang. Daya pembeda suatu soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti berikut (Purwanto, Ngalim, 2012):

$$DP = \frac{U-L}{\frac{1}{2}T} \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan DP = indeks DP atau daya pembeda yang dicari
 U, L dan T sama dengan keterangan yang diberikan pada rumus untuk tingkat kesukaran

Menurut Suharsimi Arikunto (2007: 218), klasifikasi daya pembeda adalah sebagai berikut:

- D : 0,00 – 0,20 : jelek (*poor*)
- D : 0,20 – 0,40 : cukup (*satisfactory*)
- D : 0,40 – 0,70 : baik (*good*)
- D : 0,70 – 1,00 : baik sekali (*excellen*)
- D : negatif, semuanya tidak baik, jadi sebaiknya soal dibuang saja.

**UIN IMAM BONJOL
 PADANG**