

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Model Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Metode R&D merupakan metode yang digunakan untuk menciptakan produk tertentu, serta menilai keefektifannya.<sup>1</sup> Produk yang dikembangkan berupa instrumen tes diagnostik *four-tier* yang telah divalidasi sebagai alat penilaian yang digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa pada materi usaha dan pesawat sederhana. Model R&D yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu: *analyze* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implement* (penerapan), dan *evaluate* (evaluasi).

### B. Prosedur Pengembangan

Pengembangan instrumen tes diagnostik *multiple choice four-tier* menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan sebagai berikut.<sup>2</sup>

#### 1. *Analyze* (analisis)

Tahap ini merupakan tahap awal sebelum melakukan pengembangan produk berupa instrumen tes diagnostik *multiple choice four-tier*. Pada tahap ini, fokus utama yang dilakukan adalah mengumpulkan dan menganalisis informasi yang didapat dari wawancara serta studi pustaka. Hasil analisis dapat digunakan untuk mengetahui dan menentukan masalah yang memiliki kaitan dengan kondisi siswa dalam menyelesaikan soal fisika berdasarkan pemahaman konsep yang mereka miliki. Peneliti melakukan tiga tahap analisis yaitu:

##### a. Analisis Kebutuhan

---

<sup>1</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Cetakan ke 22 (Bandung: Alfabeta, 2015).

<sup>2</sup> Albet Maydiantoro, "Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development)," *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia (JPPPI)* 1, no. 2 (2021): 29–35.

Pada tahap ini, penulis mengumpulkan data yang dihasilkan dari kegiatan wawancara dan studi pustaka yang berkaitan dengan instrumen tes pemahaman konsep. Kegiatan wawancara dan studi pustaka bertujuan untuk mengetahui informasi yang berkaitan dengan dengan instrumen tes maupun materi yang akan dikembangkan.

b. Analisis Siswa

Analisis siswa bertujuan untuk mengetahui karakteristik siswa, serta pengetahuan awal yang dimiliki siswa sebagai gambaran awal dalam penelitian ini.

c. Analisis Konsep

Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi, dan mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa pada mata pelajaran fisika. Dengan demikian dapat diketahui dan menentukan materi apa yang akan digunakan dalam pengembangan instrumen tes diagnostik *four-tier*.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan merupakan tindak lanjut dari data yang didapatkan pada tahap analisis. Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan adalah merancang produk berupa instrumen tes diagnostik *four-tier* pada materi usaha dan pesawat sederhana. Dalam menyusun instrumen tes, terlebih dahulu merangkum materi. membuat kisi-kisi soal yang sesuai dengan indikator-indikator pemahaman konsep, serta petunjuk pengerjaan soal.

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap ini bertujuan untuk menciptakan produk berupa instrumen tes diagnostik *four-tier* yang sudah disempurnakan menurut saran para ahli materi sehingga dapat diuji cobakan kepada siswa. Pada tahap ini, peneliti mulai membuat instrumen tes diagnostik *four-tier*; dimulai dengan mengumpulkan materi-materi usaha dan pesawat dari berbagai sumber. Instrumen tes dibuat dengan memperhatikan bahasa dan penulisan, serta sesuai dengan kisi-kisi soal yang mengacu pada indikator-indikator pemahaman konsep.

Tahap selanjutnya yaitu melakukan validasi materi kepada validator. Validasi dilakukan guna mendapat penilaian dan saran terhadap instrumen tes yang

dikembangkan. Setelah melaksanakan validasi, ada tiga kemungkinan yaitu: a) instrumen tes valid tanpa revisi, b) instrumen tes valid dengan revisi, sehingga perlu dilakukan revisi terlebih dahulu, c) instrumen tes tidak valid, sehingga perlu melakukan revisi atau bahkan mengganti dengan soal yang baru.

Validasi ini digunakan sebagai acuan untuk merevisi produk sebelum tahap uji coba. Setelah melaksanakan validasi, peneliti melakukan revisi produk sesuai dengan hasil validasi yang diberikan oleh validator. Ketika instrumen tes sudah dikatakan valid, kemudian melaksanakan uji coba produk. Tahap uji coba dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar.

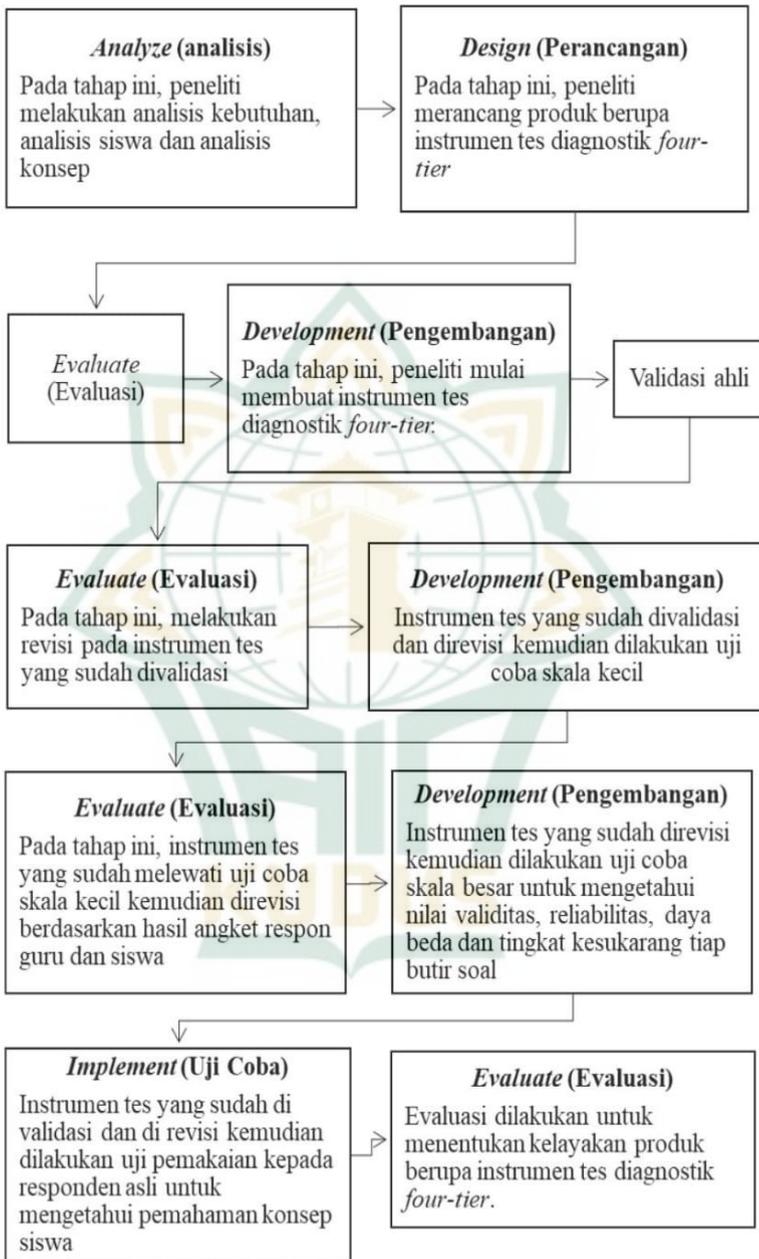
#### 4. *Implement* (Penerapan)

Hasil validasi dari ahli digunakan untuk membenahi atau menyempurnakan instrumen tes diagnostik *four-tier*, agar instrumen tes lebih sesuai dan dapat dipakai untuk mengetahui pemahaman konsep siswa. Instrumen tes yang telah melewati tahap uji coba kemudian dilakukan uji pemakaian. Uji pemakaian dilakukan pada 26 siswa kelas 8 A sebagai responden asli. Uji pemakaian bertujuan untuk mengetahui kategori serta persentase siswa yang paham konsep, tidak paham dan miskonsepsi pada materi usaha dan pesawat sederhana.

#### 5. *Evaluate* (Evaluasi)

Pada tahap ini dilakukan evaluasi dari tahap uji coba instrumen tes yang telah dikembangkan. Evaluasi dilakukan untuk menentukan kelayakan produk berupa instrumen tes diagnostik *four-tier*. Ada dua jenis evaluasi yang dilakukan, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan berdasarkan hasil penilaian validator, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan berdasarkan hasil angket respon guru dan siswa yang telah mengerjakan soal *four-tier*. Setelah melakukan evaluasi, peneliti kemudian melakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembedanya pada butir soal yang telah di uji cobakan.

Diagram penelitian R&D dengan model ADDIE



### C. Uji Coba Produk

Tahap ini berguna untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan berupa instrumen tes diagnostik *four-tier* pada materi usaha dan pesawat sederhana. Adapun hal-hal yang dijabarkan diantaranya:

#### 1. Desain Uji Coba

Uji coba produk dilakukan guna mendapatkan data mengenai kelayakan produk. Desain uji coba produk yang akan dikembangkan sebagai berikut:

##### a. Uji Validasi Ahli

Produk yang telah dikembangkan akan dilakukan uji validasi oleh validator yang akan menilai kelayakan produk dengan menggunakan lembar validasi ahli. Kritik dan saran yang diberikan validator digunakan untuk memperbaiki produk.

##### b. Uji Coba Instrumen Tes

Instrumen tes yang telah melewati tahap validasi ahli kemudian dilakukan uji coba sebanyak 2 kali, yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Setelah melewati tahap uji coba, instrumen tes dilakukan uji pemakaian kepada responden asli.

#### 2. Subjek Uji Coba

Subjek pada penelitian ini, yaitu validator dan siswa SMP/MTs kelas 8 dan kelas 9. Uji validasi dilakukan oleh orang yang memiliki pengalaman, pemahaman dan pengetahuan pada materi tersebut. Validator tersebut adalah dosen ahli materi untuk menilai produk hasil pengembangan. Instrumen tes diagnostik *four-tier* yang telah divalidasi kemudian dilakukan uji coba pada siswa. Pada uji coba skala kecil dilaksanakan oleh 10 siswa dari kelas 8B dan guru mata pelajaran, sedangkan uji coba skala besar dilaksanakan oleh 33 siswa kelas 9A. Selain dilakukan uji coba, instrumen tes yang telah dikembangkan dilakukan uji pemakaian kepada 26 siswa kelas 8B sebagai responden asli.

#### 3. Jenis Data

Penelitian pengembangan ini menggunakan dua macam data yaitu:

a. Data kuantitatif yang didapatkan dari skor hasil validasi dari validator, tanggapan guru dan siswa dari hasil angket

sebagai evaluasi terhadap kualitas instrumen tes diagnostik *four-tier*, serta tes pemahaman konsep siswa.

- b. Data kualitatif didapatkan dari beragam komentar, saran maupun ulasan dari beberapa ahli pada lembar validasi terhadap kualitas instrumen tes diagnostik *four-tier*.

#### 4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini, sebagai berikut:

##### a. Instrumen Tes

Tes merupakan suatu alat pengumpulan informasi yang bersifat resmi.<sup>3</sup> Instrumen tes yang digunakan pada penelitian adalah instrumen tes diagnostik dengan bentuk pilihan ganda empat tingkat (*four-tier*) untuk mengetahui pemahaman konsep siswa.

##### b. Lembar Validasi Ahli

Lembar validasi digunakan untuk mengetahui kelayakan produk, serta sebagai acuan peneliti saat merevisi produk yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh dosen Fisika Program Studi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah IAIN Kudus.

##### c. Angket Respon Guru

Angket merupakan proses pengumpulan data yang dilaksanakan dengan cara memberikan beberapa pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden.<sup>4</sup> Angket respon guru digunakan untuk melihat keterbacaan instrumen tes yang dikembangkan. Angket dapat berupa pertanyaan/pernyataan terbuka atau tertutup. Pada angket terbuka responden perlu memberikan jawaban dari pertanyaan yang diberikan, sedangkan angket tertutup responden hanya perlu memberikan tanda pada jawaban yang dipilih. Pada penelitian ini angket respon siswa menggunakan angket tertutup.

##### d. Angket Respon Siswa

Sama seperti angket respon guru, angket respon siswa diberikan untuk melihat keterbacaan instrumen tes yang dikembangkan. Pada penelitian ini angket respon siswa menggunakan angket tertutup.

---

<sup>3</sup> Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*.

<sup>4</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.

## D. Teknik Analisis Data

Penelitian ini memiliki dua jenis data yaitu data kualitatif dan data kuantitatif yang memiliki teknik analisis berbeda. Berikut penjelasan teknik analisis dari masing-masing data tersebut.

### 1. Teknik Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif merupakan data yang berupa kata, kalimat, skema maupun gambar. Data kualitatif pada penelitian ini diperoleh dari hasil validasi dosen ahli, angket respon guru serta angket respon siswa berupa kritik maupun saran. Analisis data kualitatif dilakukan dengan cara terstruktur data yang didapatkan dari hasil wawancara serta teknik memperoleh data lainnya dalam mengelompokkan data sampai menyusun kesimpulan.<sup>5</sup>

### 2. Teknik Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif berupa angka yang berjenis matematika. Data kuantitatif pada penelitian ini diambil dari hasil skor validasi produk yang dilakukan validator ahli, angket respon guru dan siswa, serta skor tes pada produk soal yang telah diuji cobakan. Data-data tersebut akan di validasi, dicari reliabilitasnya, daya beda, serta tingkat kesukaran. Teknik analisis data kuantitatif, sebagai berikut:

#### a. Uji Kelayakan

Uji kelayakan instrumen tes dilakukan oleh dosen ahli materi prodi IPA untuk menyampaikan arahan dan mengevaluasi rancangan produk awal yang telah dibuat menggunakan lembar validasi. Produk yang dikembangkan terlebih dahulu divalidasi oleh validator sebelum dilakukan uji pemakaian. Lembar validasi terdiri dari tiga aspek, yaitu materi, konstruksi, dan bahasa. Untuk menilai kelayakan instrumen peneliti memakai skala 1-4 untuk menentukan skor. Setiap skala mempunyai kriteria yang membantu validator membuat penilaian. Hasil akhir dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Hasil akhir} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

---

<sup>5</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.

Kriteria penilaian kelayakan instrumen tes oleh ahli terdapat pada Tabel 3.1 berikut:<sup>6</sup>

**Tabel 3.1**  
**Kriteria Kelayakan Instrumen oleh Ahli**

Persentase (%)	Kriteria
< 21%	Sangat tidak layak
21-40%	Tidak layak
41-60%	Cukup layak
61-80%	Layak
81-100%	Sangat layak

b. Uji Coba Skala Kecil

1) Angket Respon Guru dan Siswa

Untuk menguji kelayakan instrumen pada skala kecil dilakukan oleh guru dan siswa menggunakan angket respon. Hasil angket respon siswa dan guru dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:<sup>7</sup>

$$\text{Hasil akhir} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria penilaian kelayakan instrumen tes berdasarkan angket terdapat pada Tabel 3.2 berikut:<sup>8</sup>

**Tabel 3.2**  
**Kriteria Kelayakan Instrumen Tes dari Angket**

Persentase (%)	Kriteria
< 21%	Sangat tidak layak
21-40%	Tidak layak
41-60%	Cukup layak
61-80%	Layak
81-100%	Sangat layak

<sup>6</sup> Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*.

<sup>7</sup> Septiyani, "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Four-Tier Digital Test (4TDT) Berbasis Website pada Konsep Suhu dan Kalor."

<sup>8</sup> Arikunto,

c. Uji Coba Skala Besar

1) Penskoran Tes

Perhitungan penskoran tes didapatkan dari jumlah jawaban dan alasan yang benar seperti berikut ini:

$$S = R$$

Keterangan:

S = Skor yang diperoleh

R = Jawaban yang benar

Satu soal yang jawaban dan alasan dipilih benar mendapatkan skor 2. Apabila jawaban atau alasan benar, serta tingkat keyakinan dalam memilih jawaban dan alasan yakin skor nilai 1. Sedangkan apabila jawaban atau alasan salah atau benar dengan tingkat keyakinan tidak yakin skor nilai 0.<sup>9</sup>

2) Uji Validitas

Suatu standar yang digunakan untuk menyatakan tingkat kevalidan atau keabsahan suatu instrumen disebut validitas.<sup>10</sup> Apabila suatu instrumen memiliki kemampuan untuk menguji variabel yang diinginkan dan dapat menampilkan data dari variabel yang diamati, instrumen tersebut dikatakan valid. Untuk mengetahui nilai validitas, menggunakan rumus sebagai berikut:<sup>11</sup>

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = Validasi empiris soal

N = Jumlah siswa

x = Skor masing-masing soal

y = Skor total masing-masing soal

Nilai  $r_{xy}$  akan dibandingkan dengan nilai tabel  $r_{xy}$  tabel dengan ketentuan berikut:

<sup>9</sup> Maison, Lestari, dan Widaningtyas, "Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Usaha dan Energi."

<sup>10</sup> Arikunto. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*.

<sup>11</sup> Erwinsyah, "Pengembangan Four-Tier Multiple Choice Test untuk Mengetahui Pemahaman Konsep Materi Gerak Lurus pada Peserta Didik."

**Tabel 3.3 Ketentuan Uji Validitas**

$r_{xy}$	Kategori
$r_{xy} \text{ hitung} > r_{xy} \text{ tabel}$	Valid
$r_{xy} \text{ hitung} < r_{xy} \text{ tabel}$	Tidak Valid

Interpretasi terhadap nilai koefisien  $r_{xy}$  menggunakan kriteria dibawah ini.

**Tabel 3.4 Kategori Interpretasi Korelasi**

$r_{xy}$	Interpretasi
$0.00 > IK \leq 0.20$	Sangat rendah
$0.20 > IK \leq 0.40$	Rendah
$0.40 > IK \leq 0.70$	Cukup
$0.70 > IK \leq 0.90$	Tinggi
$0.90 > IK \leq 1.00$	Sangat tinggi

3) Uji Reliabilitas

Reliabel atau tidaknya suatu instrumen tes diketahui dengan uji reliabilitas. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus Spearman Brown (*Split Half*). Uji split half dilakukan pada instrumen yang memiliki satu jawaban benar, seperti pilihan ganda.<sup>12</sup> Perhitungan reliabilitas sebagai berikut:

$$r_i = \left( \frac{2r_b}{1 + r_b} \right)$$

Keterangan:

$r_i$  = Reliabilitas internal secara keseluruhan

$r_b$  = Korelasi produk moment antara belahan ganjil dan belahan genap

---

<sup>12</sup> Irma Yuniar Wardhani dan Iseu Laelasari, *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Sukabumi: Farha Pustaka, 2021).

**Tabel 3.5 Kategori Koefisien Reliabilitas**

Koefisien Reliabilitas	Kategori
$0.80 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat tinggi
$0.60 < r_{11} \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{11} \leq 0.60$	Sedang
$0.20 < r_{11} \leq 0.40$	Rendah
$r_{11} \leq 0.20$	Sangat rendah

4) Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran butir soal digunakan untuk menentukan seberapa mudah atau sulit suatu soal bagi siswa. Uji tingkat kesukaran digunakan untuk membedakan soal mudah, sedang dan sulit. Perhitungan tingkat kesukaran soal seperti berikut.<sup>13</sup>

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P= Indeks kesukaran

B= banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS= Jumlah seluruh siswa peserta tes

**Tabel 3.6 Indeks Tingkat Kesukaran Soal**

Nilai tingkat kesukaran	kategori
$0.71 < TK \leq 1.00$	Mudah
$0.31 < TK \leq 0.70$	Sedang
$0.00 < TK \leq 0.30$	Sukar

5) Uji Daya Pembeda

Kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan yang rendah disebut daya pembeda. Analisis daya pembeda soal dapat dihitung menggunakan rumus berikut.<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*.

<sup>14</sup> Arikunto., *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = Daya pembeda

$B_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

$B_B$  = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

$J_A$  = Banyaknya peserta pada kelompok atas

$J_B$  = Banyaknya peserta pada kelompok bawah

$P_A$  = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar

$P_B$  = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar

**Tabel 3.7 Indeks Daya Pembeda**

Nilai Daya Pembeda	Kategori
$0.71 < DP \leq 1.00$	Sangat baik
$0.41 < DP \leq 0.70$	Baik
$0.21 < DP \leq 0.40$	Cukup
$0.00 < DP \leq 0.20$	Jelek

d. Uji Pemakaian

1) Interpretasi Hasil Tes Diagnostik *Four-Tier*

Interpretasi hasil tes diagnostik *four-tier* bertujuan untuk menggolongkan siswa yang paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi. Interpretasi hasil pemahaman konsep dapat dilihat pada tabel 3.8.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Fariyani, Rusilowati, dan Sugianto, "Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa Sma Kelas X."

**Tabel 3.8**  
**Interpretasi Hasil Tes Diagnostik Four-Tier**

No	Kategori	Kombinasi Jawaban			
		Jawaban	Tingkat Keyakinan Jawaban	Alasan	Tingkat Keyakinan Alasan
1	Paham Konsep	B	T	B	T
2	Tidak Paham Konsep	B	R	B	R
3		B	T	B	R
4		B	R	B	T
5		B	R	S	R
6		S	R	B	R
7		S	R	S	R
8		B	T	S	R
9		S	R	B	T
10		Miskonsepsi	B	T	S
11	B		R	S	T
12	S		T	B	R
13	S		T	B	T
14	S		T	S	R
15	S		R	S	T
16	S		T	S	T

**Keterangan:**

B= Benar      S= Salah  
T= Tinggi      R= Rendah

Pada instrumen tes yang dikembangkan menggunakan skor 1-6 untuk tingkat keyakinan siswa. Untuk memudahkan analisis, dari 6 skor tersebut dibagi menjadi tingkat keyakinan rendah dan tingkat keyakinan tinggi. Siswa yang memiliki tingkat keyakinan rendah jika memilih skor antara 1, 2 atau 3 (menebak, sangat tidak yakin, dan tidak yakin), sedangkan untuk siswa yang memiliki tingkat keyakinan tinggi jika memilih skor antara 4, 5 atau 6 (yakin, sangat yakin, dan sangat tidak yakin). Hasil

jawaban siswa dapat diketahui tingkatan pemahaman konsep menggunakan perhitungan rumus berikut.<sup>16</sup>

**Paham Konsep (*Understand*)**

$$U = \frac{f}{N} \times 100\%$$

**Tidak Paham Konsep (*Not Understanding*)**

$$NU = \frac{f}{N} \times 100\%$$

**Miskonsepsi (*Misconception*)**

$$M = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

U = Persentase paham konsep

NU = Persentase tidak paham konsep

M = Persentase miskonsepsi

f = Jumlah siswa yang mengalami U, NU dan M

N = Jumlah seluruh siswa

Persentase tingkat pemahaman konsep dibagi menjadi beberapa kategori seperti pada tabel 3.9.<sup>17</sup>

**Tabel 3.9**

**Hasil Persentase Pemahaman Konsep**

Rentang Persentase	Kategori
61%-100%	Tinggi
31%-60%	Sedang
0% - 30%	Rendah

<sup>16</sup> Septiyani, “Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Four-Tier Digital Test (4TDT) Berbasis Website pada Konsep Suhu dan Kalor.”

<sup>17</sup> Rofiudin, “Pengembangan Tes E-Diagnostik Empat Tingkat Berbasis Web untuk Mengungkap Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Materi Termodinamika.”