

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian

Penelitian ini tergolong dalam jenis penelitian pengembangan (Research and Development atau R&D). Metode ini digunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan produk. Tahapan penelitian ini berpedoman pada model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan. Jenis penelitian pengembangan model 4D terdiri atas empat tahap, yaitu *Define* atau tahap pendefinisian, *Design* atau tahap perancangan, *Develop* atau tahap pengembangan dan *Dissemination* atau tahap penyebaran. Namun, dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap ketiga saja yaitu tahap *Develop* atau tahap pengembangan¹.

B. Prosedur Pengembangan

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Define (pendefinisian) adalah tahapan untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam proses pembelajaran yang selama ini dilakukan. Tahap ini sering disebut dengan tahap analisis kebutuhan. Tahapan-tahapan dalam tahap pendefinisian dijelaskan secara lebih rinci sebagai berikut²:

a. Analisis Awal

Tahap ini dapat dilakukan untuk mengetahui sebuah permasalahan utama yang melatarbelakangi penelitian ini. Diharapkan muncul fakta-fakta di lapangan untuk menentukan langkah awal yang harus diambil dalam pengembangan modul yang sesuai dengan kebutuhan siswa melalui tahap ini.

¹ Muhammad Reza Primadi, Sarwanto Sarwanto, dan Suparmi Suparmi, "Pengembangan modul fisika berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi listrik dinamis," *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika* 5, no. 1 (11 April 2018): 1, <https://doi.org/10.12928/jrkpf.v5i1.8392>.

² Dewi Marlani, "Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Kabupaten Musi Rawas Provinsi Sumatera Selatan Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas VII di MTs Al-Ikhlas Sidorejo," 5 November 2021, <http://repository.iainbengkulu.ac.id/id/eprint/7697>.

b. Analisis Siswa

Tahap ini penting untuk dapat dilaksanakan pada tahap penelitian awal. Tahap analisis siswa dapat dilakukan dengan menggunakan metode observasi untuk mengungkap karakteristik dari siswa. Karakteristik siswa tersebut didasarkan pada ketrampilan, karakteristik dan pengalaman dari siswa, baik secara kelompok maupun individu. Analisis siswa juga harus memperhatikan akademik siswa dalam akademik, usia, dan motivasi belajar.

c. Analisis Tugas

Dalam tahap ini ditujukan untuk dapat mengetahui beberapa tugas utama yang diberikan oleh guru kepada siswa. Tugas tersebut berpedoman pada kurikulum yang diberlakukan. Pada tahap analisis tugas ini terdiri dari pencarian informasi mengenai capaian pembelajaran (CP) yang harus dikuasai siswa berkaitan dengan materi zat dan perubahannya.

d. Analisis Konsep

Untuk menentukan isi materi dari modul yang dikembangkan maka perlu dilaksanakan tahap ini. Isi materi disesuaikan dengan konsep atau materi yang harus dikuasai siswa dalam materi zat dan perubahannya. Kemudian dirancang suatu peta konsep secara sistematis untuk mempermudah keterlaksanaan kegiatan pembelajaran.

e. Analisis Tujuan

Tahap ini dilakukan untuk menentukan indikator pencapaian hasil belajar yang didasarkan pada materi pembelajaran serta kurikulum yang berlaku. Dengan menetapkan tujuan pembelajaran, sehingga pengguna mengetahui manfaat yang didapat setelah menggunakan modul yang dikembangkan.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan atau *design* berupa proses perancangan produk yang disesuaikan dengan hasil berupa data yang didapatkan pada tahap pendefinisian atau *define*. Tahap ini meliputi tahap pemilihan format dan tahap perancangan awal modul. Adapun lebih rincinya adalah sebagai berikut:

a) Tahap Pemilihan Format

Pada tahap ini peneliti menggunakan format pengembangan modul yang sudah ada sebagai dasar, namun dengan penambahan inovasi tertentu sesuai kebutuhan. Penyusunan bagian-bagian modul dilakukan secara sistematis agar memudahkan implementasi dalam proses pembelajaran. Hal ini penting untuk memastikan modul yang dikembangkan dapat digunakan secara efektif dan efisien oleh para pengajar serta bermanfaat bagi para siswa dalam memahami materi pembelajaran.

b) Tahap Pemilihan Media

Pemilihan media merupakan langkah penting dalam mencari dan memilih media pembelajaran yang paling sesuai untuk menyampaikan materi pelajaran serta memenuhi kebutuhan siswa. Proses ini bertujuan untuk menjamin efektivitas proses belajar mengajar dan meningkatkan pemahaman serta partisipasi siswa dalam pembelajaran.

c) Tahap Penyusunan Tes

Tes ini bertujuan untuk menilai tingkat pemahaman dan kemajuan belajar siswa ketika menggunakan modul yang telah disusun oleh peneliti. Tes tersebut terdiri dari serangkaian pertanyaan *pretest* dan *posttest* yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan siswa sebelum dan setelah penggunaan modul tersebut.

d) Rancangan Awal

Rancangan awal merupakan langkah pertama dalam pengembangan e-modul yang telah disusun oleh peneliti sebelum dilakukan uji coba. Pada tahap ini, peneliti menghasilkan draf pertama e-modul yang didasarkan pada konsep etnosains lentog tanjung, dengan fokus pada materi yang terkait dengan zat dan perubahannya. Rancangan awal ini bertujuan untuk memberikan kerangka dasar yang akan disesuaikan dan disempurnakan selama proses pengembangan lebih lanjut, sehingga e-modul yang dihasilkan dapat menjadi alat pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk bahan ajar melalui revisi berdasarkan masukan dari validator. Tahap validasi melibatkan penilaian produk oleh validator, sedangkan tahap revisi merupakan proses penyesuaian dan perbaikan berdasarkan umpan balik yang diterima.

a. Validasi

Validasi merupakan langkah penting untuk menguji kelayakan dari modul yang dikembangkan. Orang yang melakukan validasi disebut sebagai validator. Proses validasi dilakukan oleh 5 orang validator yaitu dua orang dosen IPA sebagai ahli media dan dua orang dosen IPA sebagai ahli materi, serta satu pendidik IPA kelas VII di SMP 4 Kudus. Pada fase ini, validator bertugas untuk mengevaluasi produk dan menilai kelayakannya, serta memberikan masukan, saran atau evaluasi terhadap produk yang sedang dikembangkan peneliti.

b. Revisi

Revisi dilakukan setelah melalui tahap validasi. Data yang didapatkan pada tahap validasi berupa jumlah skor yang didapat, kritik dan saran akan dijadikan sebagai pedoman dalam merevisi modul yang dikembangkan. Berdasarkan hasil data tahap validasi akan ditemukan kekurangan-kekurangan, sehingga dapat dijadikan acuan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan.

c. Uji Coba Pengembangan

Setelah direvisi berdasarkan masukan dari validator, e-modul kemudian diuji cobakan kepada siswa. Peneliti menggunakan dua metode pengujian pengembangan, yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Uji coba skala kecil dilakukan dengan melibatkan sampel yang terbatas, sementara uji coba skala besar melibatkan partisipasi yang lebih luas untuk menguji efektivitas e-modul secara menyeluruh.

C. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Produk e-modul pembelajaran IPA berbasis etnosains untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sebagai bahan ajar ini disusun sesuai dengan capaian pembelajaran yang kemudian diberikan kepada siswa kelas VII untuk diuji cobakan menggunakan desain penelitian *pre-eksperimental* yaitu dengan *one- Group Pretest-Posttest Design*. Dimana siswa akan diberikan *pretest* sebelum perlakuan dan diberikan *posttest* setelah perlakuan dengan tujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir siswa melalui *e-modul* berbasis etnosains materi zat dan perubahannya. Soal *pretest* dan *posttest* berjumlah 20 soal pilihan ganda diberikan kepada siswa sesuai dengan indikator berpikir kritis yang meliputi indikator memberikan penjelasan sederhana, mengembangkan keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, dan mengatur strategi atau taktik. Selanjutnya hasil dari *pretest* dan *posttest* ini akan dibandingkan dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan e-modul yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Desain ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

$$O_1 \times O_2$$

Keterangan:

O_1 : Kemampuan awal siswa sebelum menggunakan e-modul

$\times$: Perlakuan dengan menggunakan e-modul

O_2 : Kemampuan siswa setelah menggunakan e-modul

2. Subjek Uji Coba

Pihak yang terlibat dalam penelitian ini meliputi validasi ahli (ahli materi dan ahli media), respon guru IPA dan respon siswa. Adapun keterangan subyek uji coba sebagai berikut.

a. Validasi

1) Ahli Materi

Validator yang memvalidasi materi adalah dosen yang memiliki latar belakang jurusan IPA atau

pendidikan IPA yang menguasai materi zat dan perubahannya secara mendalam, serta memiliki pengalaman dalam mengajar dan memahami kebutuhan siswa di bidang tersebut.

2) Ahli Media

Validator yang memvalidasi media adalah dosen yang memiliki kemampuan dalam bidang keilmuan media pembelajaran, serta pengalaman praktis yang relevan dalam penggunaan dan pengembangan media pembelajaran.

b. Respon

1) Respon Guru

Respon atau tanggapan diberikan kepada Guru IPA di SMP 4 Kudus yakni Ibu Mega Pratiwi Nilasari, S. Pd.

2) Respon Siswa

Untuk mengetahui respon siswa peneliti melakukan dua tahap uji coba, yakni uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Uji coba skala kecil dilaksanakan di kelas VII-A dengan melibatkan 15 siswa, sementara uji coba skala besar dilakukan di kelas VII-B dengan melibatkan 28 siswa. Selain itu, peneliti juga menguji kemampuan berpikir kritis pada kelas VIII-B dengan melibatkan 29 siswa.

3. Jenis Data

Hasil penelitian ini didapatkan dua jenis data yaitu data kuantitatif dan kualitatif. Perolehan data kuantitatif didapatkan dari poin yang diberikan ketika tahap validasi yang berasal dari ahli materi, ahli media dan ahli praktisi, serta skor yang didapatkan siswa dalam uji efektifitas modul agar kemampuan berpikir kritis siswa meningkat. Perolehan data kualitatif didapatkan dari kritik, saran dan komentar dari ahli media, ahli materi dan ahli praktisi. Seluruh data yang didapatkan digunakan untuk tahap revisi modul.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen merupakan perangkat atau alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengukur dan mengumpulkan data yang relevan dalam penelitian ini. Berikut adalah instrumen yang digunakan dalam penelitian ini:

a) Angket (kuesioner)

Angket merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang melibatkan penyampaian pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden terkait topik yang sedang diteliti. Angket yang digunakan mencakup angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, angket respon guru, dan angket respon siswa. Dalam menyebarkan angket peneliti menggunakan kisi-kisi instrumen angket yang didasarkan faktor dan standar penilaian media pembelajaran berupa e-modul.

1) Angket Validasi Ahli Materi

Angket ahli materi dilakukan oleh dosen dari IAIN Kudus yang memiliki kompetensi dalam bidangnya serta guru IPA dari SMP 4 Kudus. Kisi-kisi instrumen angket validasi ahli materi mencakup aspek kelayakan, yang meliputi penilaian terhadap kesesuaian dan kejelasan materi pembelajaran yang disajikan. Adapun kisi-kisi pada instrumen angket ahli materi sebagai berikut:

Tabel 3.1

Kisi-Kisi Instrumen Validasi Kelayakan Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Nomor Pertanyaan
1.	Aspek isi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
2.	Aspek penyajian	10, 11, 12, 13
3.	Aspek bahasa	14, 15, 16, 17, 18
4.	Prinsip etnosains	19, 20, 21, 22, 23, 24
5.	Kemampuan berpikir kritis	25, 26, 27, 28

2) Angket validasi ahli media

Angket ahli media dilakukan oleh dosen dari IAIN Kudus yang ahli di bidangnya. Berikut adalah kisi-kisi pada instrumen angket validasi ahli media, yang dirancang untuk mengevaluasi kecocokan dan efektivitas media pembelajaran yang disajikan sebagai berikut:

Tabel 3. 2
Kisi-Kisi Instrumen Validasi Kelayakan Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Nomor Pertanyaan
1.	Aspek Kualitas	1, 2, 3, 4, 5
2.	Aspek Grafis	6, 7, 8
3.	Aspek Interaktif	9, 10, 11
4.	Aspek Konstruksi	12, 13, 14, 15

3) Angket respon guru

Angket ini ditujukan kepada guru IPA di SMP 4 Kudus. Kisi-kisi pada instrumen angket respon guru IPA meliputi pertanyaan yang dirancang untuk mengevaluasi pandangan dan tanggapan mereka terhadap materi pembelajaran yang disajikan. Adapun kisi-kisi pada instrumen angket respon guru IPA sebagai berikut:

Tabel 3. 3
Kisi-Kisi Instrumen Respon Guru IPA

No.	Aspek Penilaian	Nomor Pertanyaan
1.	Aspek isi	1, 2, 3, 4
2.	Aspek penyajian	5, 6, 7
3.	Aspek kualitas	8, 9, 10, 11, 12, 13
4.	Aspek bahasa	14, 15, 16, 17, 18
5.	Prinsip etnosains	19, 20, 21, 22, 23
6.	Kemampuan berpikir kritis	24, 25, 26, 27, 28

4) Angket respon siswa

Angket respon siswa dilaksanakan selama uji coba e-modul yang dikembangkan. Berikut adalah kisi-kisi pada instrumen angket siswa, yang mencakup pertanyaan-pertanyaan yang dirancang untuk mengevaluasi tanggapan dan persepsi siswa terhadap penggunaan e-modul tersebut.

Tabel 3. 4
Kisi-Kisi Instrumen Respon Siswa

No.	Aspek Penilaian	Nomor Pertanyaan
1.	Aspek media	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
2.	Aspek pembelajaran	9, 10, 11, 12, 13
3.	Aspek ketertarikan	14, 15, 16, 17, 18
4.	Kemampuan berpikir kritis	19, 20, 21, 22, 23, 24

b) Dokumentasi

Dokumentasi adalah proses atau kegiatan untuk mencatat informasi, kejadian, atau data secara tertulis atau visual, baik dalam bentuk fisik maupun digital, sebagai catatan atau bukti yang dapat dipertanggungjawabkan. Tujuannya adalah untuk memperoleh data secara langsung dari lokasi penelitian.³

c) Tes

Tes merupakan sebuah metode pengumpulan data yang melibatkan penyampaian pertanyaan kepada subjek penelitian dengan tujuan untuk mengevaluasi pengetahuan, keterampilan, atau kemampuan siswa. Dalam konteks penelitian ini, tes yang digunakan adalah *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 20 soal pilihan ganda. Tujuan dari tes tersebut adalah untuk mengukur sejauh mana peningkatan kemampuan berpikir siswa kelas VII dalam memahami materi tentang zat dan perubahannya.

5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis data kualitatif dan kuantitatif. Salah satu metode analisis yang digunakan adalah skala *likert*, yang berguna untuk mengukur sikap dan pendapat responden. Dengan menggunakan kombinasi teknik analisis tersebut, peneliti dapat mengolah lebih banyak data untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan lengkap. Berikut ini teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini:

³ Dr. Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*, Cetakan ke 12 tahun 2018.

1) Analisis Data Validasi Produk

Analisis ini didapatkan dari hasil pengisian angket validasi yang diisi oleh dosen ahli materi serta dosen ahli media. Angket yang diberikan berbentuk skala *likert* yang terdiri dari 4 skor penilaian, seperti pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5
Kriteria Penilaian Angket Validasi Ahli

Kriteria	Skor
Sangat kurang (SK)	1
Kurang (K)	2
Baik (B)	3
Sangat baik (SB)	4

Setelah memperoleh data dari hasil validasi, kemudian data tersebut dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban menggunakan rumus berikut:⁴

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Angka presentasi angket

F = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimum

Selanjutnya, setelah memperoleh presentase kelayakan, data akan diinterpretasikan berdasarkan kategori yang tercantum dalam Tabel 3.6 sebagaimana yang dijelaskan di bawah ini:

⁴ Iis Mardianti, Kasmantoni Kasmantoni, dan Ahmad Walid, "Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Etnosains Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Melatih Literasi Sains Siswa Kelas VII di SMP," *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi* 5, no. 2 (14 Agustus 2020): 98–107, <https://doi.org/10.32938/jbe.v5i2.545>.

Tabel 3.6
Skala Kriteria Kelayakan⁵

Presentase	Kriteria Penilaian
$0\% \leq P \leq 25\%$	Sangat tidak layak
$26\% \leq P \leq 50\%$	Tidak layak
$51\% \leq P \leq 75\%$	Layak
$76\% \leq P \leq 100\%$	Sangat layak

E-modul yang telah dikembangkan dianggap layak secara teoritis apabila memperoleh presentase kelayakan $\geq 51\%$.⁶

2) Analisis Data Butir Soal Berpikir Kritis

Soal berpikir kritis yang telah divalidasi dan direvisi sesuai saran ahli kemudian diujicobakan kepada siswa kelas VIII-B. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran dari soal berpikir kritis tersebut. Untuk melakukan analisis tersebut, peneliti menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel*.

a. Uji Validitas

Validitas dilakukan untuk menilai apakah data yang diperoleh setelah penelitian valid atau tidak. Teknik yang digunakan untuk menguji validitas ini adalah teknik koefisien korelasi momen produk (*product moment*) dari Karl Pearson, dengan rumus sebagai berikut⁷.

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

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi Pearson
n = Jumlah subjek

⁵ Suharsimi dan Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* ((Jakarta: Rineka Cipta, 2010).

⁶ Lubis, Sunarto, dan Walid, "Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Etnosains Materi Pemanasan Global Untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Smp."

⁷ Budiyono, *Statistika untuk Penelitian*, 2 ed., 268 (Surakarta: UNS Press, 2009).

X = Skor tiap responden untuk setiap butir soal

Y = Skor tiap responden dari seluruh butir soal

$\sum X$ = Jumlah skor dalam distribusi X

$\sum Y$ = Jumlah skor dalam distribusi Y

Adapun kriteria koefisien hasil uji validitas dengan *Product Moment Person* disajikan dalam tabel 3.7.

Tabel 3.7
Kriteria Koefisien Korelasi Pearson⁸

Interval Koefisien	Kategori
0,76 – 1,00	Sangat Tinggi
0,51 – 0,75	Tinggi
0,26 – 0,50	Rendah
0,00 – 0,25	Sangat Rendah

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas yang berasal dari kata *reliability* berarti sejauh mana suatu hasil pengukuran dapat dipercaya. Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui konsistensi keakuratan instrumen yang digunakan sebagai alat ukur. Teknik yang digunakan adalah teknik *Alpha Cronbach* dengan rumus sebagai berikut.⁹

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan :

r = Reabilitas instrumen

n = Banyak butir soal

S_i^2 = Jumlah variansi skor butir soal ke-i

S_t^2 = Variasi skor total

Kriteria koefisien kolerasi rehabilitas dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut ini:

⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)* (Bandung: CV. Alfabeta, 2015).

⁹ Mila Sari dkk., *Metodologi Penelitian* (Global Eksekutif Teknologi, 2022),

Tabel 3.8
Kriteria Koefisien Kolerasi Rehabilitas

Koefisien Kolerasi	Kriteria
$0,76 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi (ST)
$0,51 < r_{xy} \leq 0,75$	Tinggi (T)
$0,26 < r_{xy} \leq 0,50$	Cukup (C)
$0,00 < r_{xy} \leq 0,25$	Sangat Rendah (SR)

Tingkat reliabilitas soal dapat diketahui dengan melihat nilai *Cronbach's Alpha*. Instrumen soal dapat dikatakan reliabel jika nilai reliabilitasnya $\geq 0,51$.¹⁰

c. Uji Daya Beda

Uji daya beda adalah teknik statistik yang digunakan dalam mengevaluasi pembelajaran untuk menilai seberapa efektif instrumen tes dalam memisahkan siswa yang memiliki pemahaman tinggi dengan mereka yang memiliki pemahaman rendah terhadap materi yang diuji.¹¹ Uji daya beda diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{Ba}{Ja} - \frac{Bb}{Jb}$$

Keterangan :

D = Indeks daya pembeda soal

Ba = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

Bb = Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

Ja = Jumlah siswa kelompok atas

Jb = Jumlah siswa kelompok bawah

¹⁰ Zaenal Arifin, "Kriteria Instrumen dalam suatu Penelitian" 2, no. 1 (2017).

¹¹ Dr. Komarudin, M.S.i dan Dr. Sarkadi, M.Si, *Evaluasi Pembelajaran* (Jakarta: Laboratorium Sosial Politik Press, 2017).

Indeks daya beda yang diperoleh kemudian diinterpretasikan dengan indeks daya beda yang terdapat pada tabel 3.9¹².

Tabel 3.9

Indeks Daya Beda

Indeks Daya Beda	Kategori
0,00 – 0,25	Jelek
0,26 – 0,50	Cukup
0,51 – 0,75	Baik
0,76 – 1,00	Baik Sekali

d. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran adalah proses analisis untuk mengevaluasi seberapa sulitnya setiap butir soal dengan mempertimbangkan tingkat kemampuan peserta dalam menjawabnya, serta memastikan bahwa soal-soal tersebut dapat membedakan antara peserta yang memiliki kemampuan yang berbeda. Hal ini penting dalam pengembangan dan penilaian instrumen evaluasi untuk memastikan relevansi dan keakuratan penilaian. Tingkat kesukaran tiap butir soal diuji dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknys siswa yang menjawab benar

JS = Jumlah siswa

Hasil indeks kesukaran kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori-kategori yang disajikan pada tabel 3.10.¹³

¹² Mujianto Solichin, *Analisis Daya Beda Soal, Taraf Kesukaran, Validitas Butir Tes, Interpretasi Hasil Tes dan Validitas Ramalan dalam Evaluasi Pendidikan*, vol. 2 (Dirasat: Jurnal Manajemen & Pendidikan Islam, 2017).

¹³ Ina Magdalena dkk., “Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesulitan dan Daya Beda Butir Soal Ujian Akhir Semester Tema 7 Kelas III SDN Karet 1 Sepatan” 3 (2021).

Tabel 3.10
Kategori Tingkat Kesukaran

Indeks Daya Beda	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

3) Analisis Hasil Angket Respon Guru dan Siswa

Analisis hasil angket respon guru dan siswa digunakan untuk mengetahui keefektifan penggunaan e-modul yang sudah dikembangkan sebagai bahan ajar pembelajaran. Angket ini berupa *skala likert* dimana guru dan siswa akan memberikan tanda centang pada salah satu pilihannya, sebagaimana yang tercantum dalam Tabel 3.11 di bawah ini:

Tabel 3.11
Kriteria Penilaian Angket Respon Guru dan Siswa

Kriteria	Skor
Sangat kurang (SK)	1
Kurang (K)	2
Baik (B)	3
Sangat baik (SB)	4

Data hasil angket respon guru dan siswa kemudian akan dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Angka presentasi angket

F = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimum

Kemudian hasil dari presentase tersebut dihitung rata-ratanya untuk dianalisis dan dikelompokkan ke dalam kriteria interpretasi skor berdasarkan skala Likert. Kriteria penilaian dapat dilihat dalam Tabel 3.12.

Tabel 3.12
Skala Kriteria dari Respon Guru dan Siswa¹⁴

Presentase	Kriteria Penilaian
$0\% \leq P \leq 25\%$	Sangat tidak layak
$26\% \leq P \leq 50\%$	Tidak layak
$51\% \leq P \leq 75\%$	Layak
$76\% \leq P \leq 100\%$	Sangat layak

4) Analisis Data Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Analisis data pada kemampuan berpikir kritis dilakukan dengan menggunakan perhitungan uji N-Gain. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah diberikan perlakuan. Gain ternormalisasi dihitung menggunakan rumus:¹⁵

$$N \text{ gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Hasil dari perhitungan kemudian akan diklasifikasi sesuai dengan kriteria berikut :

Tabel 3.13
Kriteria Hasil Uji N-Gain¹⁶

Nilai N-gain	Kriteria
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g \geq 0,7$	Tinggi

¹⁴ Suharsimi dan Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* ((Jakarta: Rineka Cipta, 2010).

¹⁵ Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2014)., t.t.

¹⁶ Risa Hartati, 'Peningkatan Aspek Sikap Literasi Sains Siswa SMP Melalui Penerapan Model Problem Based Learning Pada Pembelajaran IPA Terpadu', *Edusains*, 8.1 (2016), 90–97.