

BAB III

METODE PENELITIAN

Bab III menjelaskan metode dan rancangan penelitian yang digunakan. Bagian ini terdiri atas beberapa subbagian penting, seperti jenis penelitian, populasi dan sampel, teknik pengumpulan data, serta prosedur analisis yang diterapkan dalam studi ini.

3.1 Metode dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode *quasi-experimental* dengan desain *nonequivalent control group*. Pemilihan desain ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh implementasi *STEM-based learning model* yang didukung oleh media pembelajaran interaktif *PhET* terhadap peningkatan *science process skills* siswa sekolah dasar. Dalam penerapannya, subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu *experimental group* dan *control group*. Pemilihan partisipan dilakukan secara acak namun dengan menggunakan teknik *purposive sampling* untuk memastikan kesesuaian karakteristik subjek dengan tujuan penelitian. Sebelum pemberian *treatment*, kedua kelompok terlebih dahulu diberikan *pretest* guna mengidentifikasi kondisi awal dan memastikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan di antara keduanya. Keberhasilan tahap ini dapat dilihat dari hasil *pretest* yang menunjukkan tingkat kemampuan awal yang relatif seimbang antara kelompok eksperimen dan kontrol.

Selanjutnya, tahap *treatment* diberikan kepada masing-masing kelompok. Kelompok eksperimen menjalani proses pembelajaran menggunakan pendekatan *STEM* yang dipadukan dengan media simulasi interaktif *PhET*, sementara kelompok kontrol menerima pembelajaran melalui pendekatan saintifik konvensional. Setelah seluruh sesi pembelajaran selesai dilaksanakan, kedua kelompok diberikan *posttest* guna mengukur peningkatan *science process skills* yang terjadi. Perbandingan hasil *posttest* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menjadi dasar utama dalam menentukan tingkat efektivitas pendekatan pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Desain *Pretest Posttest* Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3	-	O_4

(Sugiyono, 2022)

Keterangan:

 O_1 : Hasil *pretest* kelas eksperimen O_2 : Hasil *posttest* kelas eksperimen O_3 : Hasil *pretest* kelas kontrol O_4 : Hasil *posttest* kelas kontrol

X : Perlakuan dengan menggunakan pendekatan berbantuan media pembelajaran PhET.

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Populasi merupakan keseluruhan subjek atau objek yang memiliki karakteristik tertentu dan menjadi fokus perhatian peneliti untuk diteliti dan ditarik kesimpulan, sebagaimana dijelaskan oleh Sugiyono (2019). Populasi dalam penelitian kali ini adalah seluruh siswa kelas V sekolah dasar negeri di kelurahan Sindangkasih kabupaten Purwakarta yang mengikuti pembelajaran mata pelajaran (IPA).

3.2.2 Sampel

Metode yang digunakan peneliti untuk menentukan sampel adalah metode *purposive sampling*, yang dipilih berdasarkan alasan tertentu yang mendukung tujuan penelitian ini. Fokus utama penelitian adalah membandingkan pengaruh pendekatan STEM berbantuan media *PhET* dan pendekatan *saintifik* terhadap keterampilan proses sains siswa di tingkat sekolah dasar. Pemilihan sampel didasarkan pada pertimbangan kesetaraan nilai rata-rata antar kelas pada penilaian sebelumnya, sehingga dapat menciptakan perbandingan yang lebih relevan dan valid antara dua kelompok pembelajaran. Adapun pertimbangan pemilihan sampel siswa kelas V sebagai sampel, yakni (1) Anggota sampel masih aktif, (2) Tidak mengganggu persiapan siswa dalam mengikuti ujian kelulusan, (3) Memiliki tingkat kemampuan yang seimbang antara kelas VA dan VB berdasarkan dari hasil keterampilan proses sains. Keputusan dalam pemilihan sampel dapat dilihat dalam tabel berikut:

Edis Erianisya Putri, 2025

Pembelajaran STEM Berbantuan Media Pembelajaran PhET Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar

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

Tabel 3.2 Pemilihan Sampel

No.	Nama Sekolah	Kriteria		
		1	2	3
1.	SDN 2 Sindangkasih	✓	×	✓
2.	SDN 3 Sindangkasih	✓	✓	✓
3.	SDN 4 Sindangkasih	✓	×	✓

Berdasarkan kriteria tersebut, maka SDN 3 Sindangkasih dipilih sebagai lokasi penelitian. sampel penelitian terdiri dari 56 siswa kelas V, yang kemudian dibagi menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol, masing-masing 28 siswa, dengan kelas VA sebagai kelas eksperimen dan kelas VB sebagai kelas kontrol.

3.3 Definisi Operasional

Dalam penelitian ini terdapat beberapa istilah yang akan sering ditemui, yaitu pendekatan STEM, pendekatan *saintifik*, keterampilan proses sains, dan media pembelajaran PhET. Informasi penjelasan dari istilah-istilah tersebut sebagai berikut:

1. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains (*science process skills*) merujuk pada kapabilitas siswa dalam mengintegrasikan pengetahuan dan pemahaman terhadap konsep-konsep ilmiah guna menyelesaikan masalah (*problem-solving*) dan mengambil keputusan secara tepat berdasarkan pendekatan saintifik. Dalam konteks penelitian ini, keterampilan tersebut diukur menggunakan instrumen berupa *written test* yang dirancang secara khusus untuk mengevaluasi beragam aspek kemampuan siswa dalam menjalankan proses ilmiah secara sistematis.

Adapun indikator keterampilan proses sains yang digunakan mencakup: melakukan observasi, mengklasifikasi, menginterpretasi data, menyusun hipotesis, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan hasil secara ilmiah.

2. Pendekatan STEM

Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan suatu model pembelajaran yang mengintegrasikan keempat bidang tersebut secara holistik, dengan tujuan untuk mengembangkan *critical thinking*, kreativitas, serta keterampilan *problem-solving* peserta didik. Pendekatan ini menekankan keterkaitan antar disiplin ilmu melalui proses pembelajaran

kontekstual.. Pendekatan ini terdiri atas lima tahapan utama, yaitu: 1). Pengamatan (*Observe*): siswa mengamati fenomena atau isu yang relevan dengan konsep pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari; 2). Ide Baru (*New Idea*): Peserta didik mencari informasi tambahan dan merancang ide baru berdasarkan pengamatan dan analisis; 3). Inovasi (*Innovation*): Peserta didik merancang dan menguraikan ide baru untuk diaplikasikan dalam sebuah alat; 4). Kreasi (*Creativity*): Peserta didik melaksanakan ide baru yang telah dirancang; 5). Nilai (*Society*): Menilai dampak sosial dari ide yang dihasilkan bagi kehidupan peserta didik. Tujuan utama pendekatan ini adalah untuk mengembangkan keterampilan dan pemecahan masalah melalui integrasi bidang STEM.

3. Pendekatan Saintifik

Pendekatan Saintifik (*Scientific Approach*) merupakan model pembelajaran ini menekankan penerapan metode ilmiah (*scientific method*) secara sistematis guna mengembangkan kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, serta keterampilan dalam memecahkan masalah (*problem-solving skills*). Pendekatan ini mendorong siswa untuk terlibat dalam proses penyelidikan secara aktif, eksperimen, dan verifikasi terhadap konsep-konsep yang dipelajari, dengan berlandaskan pada prinsip-prinsip ilmiah (*scientific principles*). Adapun tahapan dalam pendekatan saintifik umumnya meliputi:

1. **Mengamati:** Siswa diminta mengamati fenomena atau permasalahan yang ada di sekitar mereka dengan cermat, baik melalui pengamatan langsung maupun melalui sumber informasi lainnya.
2. **Menanya:** Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, siswa mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang relevan untuk mendalami fenomena atau masalah tersebut.
3. **Mengeksperimen:** Siswa merancang dan melakukan eksperimen agar dapat menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan yang ada, dengan menggunakan alat dan bahan yang sesuai.
4. **Menganalisis:** Siswa menganalisis hasil eksperimen yang telah dilakukan untuk menarik kesimpulan atau memahami pola-pola yang ada.

5. **Mengkomunikasikan:** Siswa menyampaikan hasil temuan, analisis, dan kesimpulan yang diperoleh kepada teman-teman atau guru melalui presentasi, laporan, atau diskusi.

Pendekatan saintifik menekankan pada pembelajaran yang aktif dan berbasis pada penemuan, serta melibatkan siswa dalam proses berpikir ilmiah untuk memahami dunia di sekitar mereka. Pendekatan ini juga bertujuan untuk mengembangkan sikap ilmiah dan pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep sains.

4. Media PhET

Media PhET adalah alat bantu pembelajaran berbasis simulasi yang memungkinkan siswa untuk berinteraksi secara langsung dengan berbagai konsep sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam bentuk visualisasi dan eksperimen virtual, yang bertujuan untuk memperkuat pemahaman, meningkatkan keterampilan praktis, dan merangsang pemikiran kritis serta kreatif siswa. Media ini dapat digunakan untuk berbagai topik, seperti fisika, kimia, biologi, dan matematika, serta memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih mendalam dan menyenangkan melalui eksperimen virtual yang tidak terbatas oleh keterbatasan waktu, tempat, dan sumber daya fisik.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan komponen yang krusial dalam dalam proses penelitian, karena berperan untuk memperoleh informasi yang mendukung tercapainya *research objectives*. Secara umum, Teknik ini merujuk pada metode atau prosedur sistematis yang digunakan dalam memperoleh data yang relevan dan dapat dipertanggungjawabkan. Kualitas data yang diperoleh sangat dipengaruhi oleh ketepatan teknik yang digunakan dalam pengumpulannya. Beberapa metode yang umum digunakan dalam *data collection* antara lain *observation*, *interview*, *questionnaire*, *documentation*, serta *literature review* (Sugiyono, 2017). Menurut Faisal (dalam Putra & Ardi, 2019), proses pengumpulan data merupakan tahapan sistematis yang bertujuan untuk memperoleh informasi dari sumber yang relevan dengan fokus kajian. Oleh sebab itu, pemilihan *data collection technique* yang tepat

menjadi faktor kunci dalam menjamin *validity* dan *reliability* dari temuan penelitian.

Dalam studi ini, peneliti menggunakan instrumen berupa *multiple-choice test* sebagai alat pengumpulan data. Instrumen ini bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran, khususnya dalam konteks *STEM-based learning*. Penyusunan soal tes disesuaikan dengan indikator *science process skills* yang merepresentasikan kemampuan siswa dalam menerapkan konsep ilmiah secara tepat. Proses pengukuran dilaksanakan dalam dua tahap, yakni *pretest* bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan awal siswa sebelum intervensi perlakuan, serta *posttest* yang digunakan untuk menilai perkembangan setelah proses pembelajaran berlangsung. Data yang diperoleh dianalisis dengan bantuan perangkat lunak SPSS, baik untuk menilai peningkatan kemampuan peserta didik maupun untuk melakukan analisis komparatif (*comparative analysis*) antara kelompok eksperimen dan kontrol.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah sarana yang digunakan untuk memperoleh data *relevant data* yang dibutuhkan guna menjawab rumusan masalah. Dalam studi ini, alat yang dimanfaatkan mencakup tes kemampuan koneksi matematis serta dokumentasi sebagai sumber pendukung data. Tes berfungsi untuk mengukur kemampuan siswa secara langsung, sementara dokumentasi dimanfaatkan untuk mengakses *supplementary data* yang berasal dari catatan atau arsip yang relevan. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Penyusunan Instrumen Penelitian

Variabel yang diukur	Teknik yang digunakan	Sumber Data
Keterampilan Proses Sains sebelum dilakukan <i>treatment</i>	Tes Pilihan Ganda Keterampilan Proses Sains (<i>pretest</i>)	Peserta didik
Aktivitas pembelajaran IPA menggunakan pendekatan STEM berbantuan media PhET	Dokumentasi	Siswa dan foto
Keterampilan Proses Sains setelah dilakukan <i>treatment</i>	Tes Pilihan Ganda Keterampilan Proses Sains (<i>posttest</i>)	Peserta didik

Edis Erianisya Putri, 2025

Pembelajaran STEM Berbantuan Media Pembelajaran PhET Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar

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

3.5.1 Tes

Tes merupakan salah satu metode atau instrumen evaluatif yang digunakan untuk mengukur *knowledge, skills, abilities, attitudes*, maupun karakteristik lain dari individu. Tujuan utama dari pelaksanaan tes adalah untuk memperoleh data yang merefleksikan performa atau atribut tertentu dari subjek yang diuji. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tes sebagai alat ukur untuk menilai *science process skills* peserta didik dalam konteks pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pelaksanaan tes dilakukan sebanyak dua kali pada *experimental group* dan *control group*, yaitu sebelum intervensi (*pretest*) dan setelah pembelajaran diberikan (*posttest*). *Pretest* bertujuan untuk mengidentifikasi *prior knowledge* atau kemampuan awal siswa, sedangkan *posttest* dilakukan guna mengevaluasi *learning outcomes* setelah proses pembelajaran selesai. Hasil dari kedua tes tersebut dianalisis untuk menentukan sejauh mana pengaruh intervensi pembelajaran terhadap pencapaian dan peningkatan keterampilan proses sains.

1. Tes Keterampilan Proses Sains

Tes keterampilan proses sains dipergunakan sebagai alat evaluasi untuk mengukur sejauh mana peserta didik telah menguasai *scientific skills* dalam proses pembelajaran, khususnya yang berkaitan dengan *subject matter* mengenai energi listrik. Berdasarkan indikator yang telah disebutkan, peneliti menerapkan indikator, yaitu observasi, klasifikasi, interpretasi, berhipotesis, menerapkan konsep, berkomunikasi. Adapun penjelasan mengenai indikator keterampilan proses sains disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. 4 Indikator Keterampilan Proses Sains

Indikator Keterampilan Proses Sains	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Bentuk Soal	Nomor Soal
Observasi	Menggunakan Sebanyak Mungkin Indera	C1	PG	1 2
Klasifikasi	Mengkontraksikan Ciri-ciri	C2	PG	3
	Membandingkan	C2	PG	4

Indikator Keterampilan Proses Sains	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Bentuk Soal	Nomor Soal
Interpretasi	Menghubungkan hasil pengamatan	C3	PG	5 6
	Menyimpulkan	C4	PG	7 8
Berhipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian.	C5	PG	9 10
Menerapkan Konsep	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.	C6	PG	11 12
Berkomunikasi	pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram.	C6	PG	13 14

Merujuk pada Tabel 3.3, *science process skills test* dirancang untuk mengevaluasi penguasaan siswa terhadap enam indikator utama, yaitu *observation*, *classification*, *interpretation*, *hypothesis formulation*, *concept application*, dan *communication*. Masing-masing indikator r dikembangkan menjadi satu atau lebih indikator soal yang disesuaikan dengan ranah kognitif mengacu pada *Taksonomi Bloom* revisi dan bentuk soal pilihan ganda (PG). Misalnya, indikator observasi diukur melalui kemampuan siswa dalam menggunakan sebanyak mungkin indera (ranah C1), sedangkan indikator interpretasi mencakup penghubungan hasil pengamatan (C3) dan penyimpulan (C4). Indikator lainnya seperti berhipotesis, menerapkan konsep, dan berkomunikasi juga dirancang dengan pendekatan serupa untuk mencakup ranah kognitif yang lebih tinggi, hingga C6. Setiap indikator memiliki penskoran objektif. Sistem penskoran ini berlaku secara konsisten untuk seluruh indikator keterampilan proses sains, mulai dari kemampuan menggunakan indera hingga menyajikan hasil pengamatan melalui grafik, tabel, atau diagram. Dengan demikian, akumulasi skor dari seluruh butir soal mencerminkan tingkat

penguasaan siswa terhadap keterampilan proses sains secara menyeluruh. Adapun sistem penskoran tes dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 5 Penskoran Tes

Indikator Tes	Jawaban Peserta Didik	Skor
Menggunakan Sebanyak Mungkin Indera	Benar	1
	Salah	0
Mengkontraksikan Ciri-ciri	Benar	1
	Salah	0
Membandingkan	Benar	1
	Salah	0
Menghubungkan hasil pengamatan	Benar	1
	Salah	0
Menyimpulkan	Benar	1
	Salah	0
Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian.	Benar	1
	Salah	0
Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.	Benar	1
	Salah	0
pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram.	Benar	1
	Salah	0
$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$		Skor maksimal = 12

3.5.2 Dokumentasi

Dokumentasi dimanfaatkan sebagai sumber data yang berkaitan dengan aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran IPA. Hal ini dilakukan secara langsung oleh peneliti di lapangan dan diperoleh dalam bentuk data tertulis, seperti catatan nilai atau arsip akademik lainnya. Pengumpulan dokumen fisik dianggap penting untuk memberikan gambaran nyata serta sebagai bukti autentik bahwa proses penelitian benar-benar telah dilaksanakan.

3.6 Pengembangan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah elemen krusial dalam proses *data collection*, yang berperan dalam memastikan bahwa informasi yang diperoleh bersifat *reliable*, *valid*, serta relevan dengan *research objectives*. Keberadaan instrumen ini menjadi landasan untuk memperoleh data yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan mendukung proses analisis yang sistematis. Keberadaan instrumen ini memegang peranan kunci dalam menghasilkan temuan serta menyusun kesimpulan penelitian. Tujuan tersebut dapat dicapai apabila instrumen yang digunakan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan secara optimal.

3.6.1 Uji Validitas Instrumen

Uji validitas instrumen atau *Instrument validity testing* bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana hasil pengukuran secara akurat mencerminkan aspek yang ingin diukur, khususnya pada setiap butir pertanyaan dalam tes. Menurut Azwar (dalam Maulana, 2022), istilah *validity* berasal dari kata *valid*, yang mengacu pada kemampuan suatu *measurement tool* untuk menjalankan fungsinya secara tepat dan akurat. Dengan demikian, validitas berkaitan erat dengan ketepatan alat ukur dalam mengukur objek yang memang menjadi sasaran pengukuran. Lebih lanjut, konsep validitas tidak hanya mencerminkan *accuracy*, tetapi juga mencakup aspek *appropriateness*, *significance*, dan *utility* dari kesimpulan yang diambil berdasarkan skor tes (Purwanto, 2018). Hal ini sejalan dengan pandangan Sugiharto dan Sitinjak (dalam Maulana, 2022) yang menyatakan bahwa validitas erat hubungannya dengan ketepatan, kecermatan, dan keakuratan pengukuran terhadap variabel yang diteliti.

Sebuah tes dikatakan memiliki *high validity* apabila setiap item dalam instrumen juga menunjukkan tingkat validitas yang tinggi. Oleh karena itu, proses uji validitas perlu dilakukan secara menyeluruh dan sistematis. Validitas instrumen menunjukkan sejauh mana indikator yang diamati dapat merepresentasikan *latent variables* secara tepat. Salah satu teknik yang umum digunakan untuk menguji validitas adalah analisis korelasi *Product Moment* yang dikembangkan oleh Karl Pearson. Jika instrumen dinyatakan valid, maka hasil pengukuran dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan kriteria yang dirumuskan oleh Nugraha (dalam Jakni,

2016). Nilai koefisien korelasi dari hasil uji tersebut dapat ditafsirkan berdasarkan tabel klasifikasi yang telah ditentukan. Adapun koefisiensi korelasinya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.6 Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi	Sangat baik
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Sedang	Cukup baik
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah	Tidak tepat
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah	Sangat tidak tepat

Dengan kriteria:

Jika r hitung $>$ r tabel, maka instrumen dikatakan valid

Jika r hitung $<$ r tabel, maka instrumen dikatakan tidak valid

Perhitungan *instrument validity* dapat dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Proses *validity testing* terhadap instrumen tes dilakukan secara langsung kepada peserta didik kelas VI dengan menyajikan sebanyak 27 butir soal *multiple choice*. Pengujian ini melibatkan 40 siswa sebagai *respondents*, dengan tingkat signifikansi sebesar 5% ($\alpha = 0.05$), sehingga nilai r table yang dijadikan acuan adalah 0,312. Setelah proses *try-out* dilaksanakan, hasil analisis validitas dari setiap item soal ditampilkan dalam tabel berikut untuk menunjukkan butir-butir yang memenuhi kriteria validitas yang ditetapkan.

Tabel 3. 7 Hasil Uji Validitas

No. Butir Soal	Koefisien Korelasi	r Tabel	Korelasi	Keterangan
1	0,600	0,312	Sedang	Cukup baik
2	0,160	0,312	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat
3	0,777	0,312	Tinggi	Baik
4	0,109	0,312	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat
5	0,205	0,312	Rendah	Tidak Tepat
6	0,631	0,312	Tinggi	Baik
7	-0,014	0,312	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat
8	0,621	0,312	Tinggi	Baik
9	0,153	0,312	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat
10	0,319	0,312	Rendah	Tidak Tepat

No. Butir Soal	Koefisien Korelasi	r Tabel	Korelasi	Keterangan
11	0,621	0,312	Tinggi	Baik
12	0,737	0,312	Tinggi	Baik
13	0,517	0,312	Sedang	Cukup Baik
14	0,706	0,312	Tinggi	Baik
15	0,600	0,312	Sedang	Cukup Baik
16	0,447	0,312	Sedang	Cukup Baik
17	0,777	0,312	Tinggi	Baik
18	-0,14	0,312	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat
19	0,003	0,312	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat
20	-0,008	0,312	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat
21	0,706	0,312	Tinggi	Baik
22	0,158	0,312	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat
23	0,044	0,312	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat
24	0,258	0,312	Rendah	Tidak Tepat
25	0,614	0,312	Tinggi	Baik
26	-0,040	0,312	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat
27	0,688	0,312	Tinggi	Baik

(Sumber: Pengolahan Data, 2025)

Hasil *instrument trial* yang ditampilkan pada tabel sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat 13 butir pertanyaan dalam instrumen penelitian yang tidak memenuhi kriteria *data validity*. Hal ini disebabkan oleh nilai *r count* yang diperoleh lebih rendah dibandingkan dengan nilai *r table*, sehingga butir-butir tersebut tidak dianggap valid secara statistik. Sebaliknya, sebanyak 14 item menunjukkan nilai *r count* yang melebihi nilai *r table*, yang berarti bahwa pertanyaan-pertanyaan tersebut memenuhi persyaratan validitas. Dengan demikian, 14 butir soal dalam instrumen ini dinyatakan *valid* dan layak digunakan dalam proses pengumpulan data untuk mengukur *science process skills* peserta didik secara akurat.

3.6.2 Uji Reliabilitas Instrumen

Reliability sering kali dikaitkan dengan istilah lain seperti konsistensi, keandalan, dan kestabilan. Secara umum, konsep *reliability* mengacu pada sejauh

mana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya (*trustworthy*) dan diandalkan (*dependable*) dalam menggambarkan data yang diperoleh melalui proses pengukuran (Purwanto, 2018). *Reliability testing* bertujuan untuk mengevaluasi tingkat konsistensi dan kepercayaan terhadap data yang dihasilkan oleh instrumen yang digunakan. Instrumen dikatakan *reliable* apabila menghasilkan data yang stabil dan konsisten meskipun digunakan berulang kali untuk mengukur objek atau subjek yang sama. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sugiyono (2016) bahwa *reliability testing* merupakan proses pengujian terhadap alat ukur yang, ketika digunakan secara berulang untuk objek yang sama, akan memberikan hasil yang tetap dan tidak berubah secara signifikan. Dengan demikian, instrumen yang baik tidak hanya sekadar mampu membimbing responden memilih jawaban tertentu, melainkan juga dapat menghasilkan data yang objektif dan konsisten dari waktu ke waktu.

Tabel 3. 8 klasifikasi interpretasi nilai reliabilitas.

Koefisiensi Reliabilitas (r)	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r < 1,00$	Sangat baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$r \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Suherman, 2003)

Setelah dilakukan uji validitas, selanjutnya adalah menguji reliabilitas. Dari hasil uji reliabilitas pada instrumen tes yang dilakukan oleh peneliti dengan bantuan aplikasi SPSS 25, diperoleh hasil nilai reliabilitas sebagai berikut.

Tabel 3. 9 Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	Cronbach's Alpha	Item pertanyaan	Keterangan
Nilai Kelas	0,885	27	Reliabel

(Sumber: Pengolahan Data, 2025)

Hasil uji reliabilitas pada instrumen tes yang dilakukan oleh peneliti memperoleh variabel nilai kelas dengan koefisiensi *cronbach's alpha* sebesar 0,885. Maka, apabila nilai *cronbach's alpha* lebih besar dari 0,60 instrumen dinyatakan reliabel. Dengan demikian, pengujian reliabilitas instrumen tes tersebut dapat

dikatakan reliabel sehingga dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti berhasil memperoleh 14 soal valid maka peneliti memutuskan untuk mengambil 12 soal sebagai instrumen tes penelitian. Adapun hasil uji reliabilitas pada instrumen tes yang dilakukan pada 12 soal terpilih adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 10 Hasil Uji Reliabilitas 12 soal

Variabel	<i>Cronbach's Alpha</i>	Item pertanyaan	Keterangan
Nilai Kelas	0,915	12	Reliabel

(Sumber: Pengolahan Data, 2025)

3.6.3 Analisis Indeks Kesukaran

Analisis indeks kesukaran dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kesulitan setiap item dalam instrumen tes yang diberikan kepada peserta didik. Analisis ini adalah untuk menilai kualitas butir soal dalam mengukur kompetensi yang diharapkan. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2017), *difficulty index* merupakan suatu nilai yang merepresentasikan sejauh mana suatu soal dianggap mudah atau sulit oleh peserta tes. Item yang berkualitas ideal memiliki tingkat kesulitan yang *balanced*, artinya tidak terlampau mudah namun juga tidak terlampau sulit. Soal yang terlalu mudah cenderung tidak memberikan tantangan kognitif bagi peserta didik, sehingga kurang efektif dalam menggugah *higher-order thinking*. Sebaliknya, soal yang terlalu sulit dapat menimbulkan frustrasi dan menurunkan motivasi siswa dalam menyelesaikannya. Dalam penelitian ini, untuk menentukan tingkat kesulitan masing-masing butir soal, peneliti menggunakan *formula* khusus yang dirancang untuk menghitung *difficulty level* dari setiap item berdasarkan proporsi peserta yang menjawab benar. Peneliti menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IK = \frac{\bar{x}}{SMI}$$

Keterangan:

IK = Indeks kesukaran

\bar{x} = Nilai rata-rata peserta didik

SMI = Skor maksimum ideal

Menurut Lestari & Yudhanegara (2017) diinterpretasikan pada Tabel 3.9 sebagai berikut:

Edis Erianisya Putri, 2025

Pembelajaran STEM Berbantuan Media Pembelajaran PhET Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar

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

Tabel 3. 11 Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen

Indeks Kesukaran	Interpretasi
IK = 0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu Mudah

Hasil pengujian indeks kesukaran yang telah dilakukan peneliti pada instrumen tes, diperoleh hasil nilai sebagai berikut:

Tabel 3. 12 Hasil Uji Indeks Kesukaran

No. Butir Soal	Koefisien Kesukaran Butir Soal	Interpretasi Kesukaran Butir Soal
1	0,88	Terlalu sukar
2	0,78	Mudah
3	0,85	Terlalu sukar
4	0,43	Sedang
5	0,43	Sedang
6	0,80	Terlalu sukar
7	0,80	Mudah
8	0,88	Terlalu sukar
9	0,93	Mudah
10	0,63	Sedang
11	0,88	Terlalu sukar
12	0,90	Terlalu sukar
13	0,78	Mudah
14	0,83	Terlalu sukar
15	0,88	Terlalu sukar
16	0,75	Terlalu sukar
17	0,85	Terlalu sukar
18	0,80	Mudah
19	0,80	Mudah
20	0,83	Terlalu Sukar
21	0,83	Terlalu sukar
22	0,65	Sedang
23	0,65	Sedang
24	0,40	Sedang
25	0,80	Terlalu sukar
26	0,85	Mudah
27	0,83	Terlalu sukar

(Sumber: Pengolahan Data, 2025)

Berdasarkan hasil pengujian sebelumnya, indeks kesukaran yang dilakukan oleh peneliti yang disajikan berdasarkan data soal yang valid, yaitu 14 butir soal.

pada tabel yang disajikan di atas terdapat 14 butir soal yang memiliki taraf terlalu sukar.

3.6.4 Daya Pembeda

Daya pembeda atau *Item discrimination* merujuk pada kemampuan suatu butir soal untuk membedakan antara siswa yang memiliki tingkat penguasaan materi tinggi dengan mereka yang tingkat penguasaannya masih rendah. Uji daya pembeda dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi apakah suatu soal dapat secara efektif mengidentifikasi *high-performing students* dari *low-performing students* berdasarkan indikator penguasaan kompetensi yang telah ditetapkan. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2017), perhitungan *discrimination index* dilakukan dengan menggunakan *specific formula* yang dirancang untuk mengukur sejauh mana suatu item dapat memberikan kontribusi dalam membedakan kemampuan peserta didik secara objektif., perhitungan daya pembeda dilakukan menggunakan rumus berikut.

$$DP = \frac{\overline{XA} - \overline{XB}}{SMI}$$

Keterangan:

DP = Indeks daya pembeda butir soal

\overline{XA} = Rata-rata skor jawaban peserta didik kelompok atas

\overline{XB} = Rata-rata skor jawaban peserta didik kelompok bawah

Adapun kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 13 Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen

Daya Pembeda	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat Buruk

(Lestari & Yudhanegara, 2017)

Hasil dari pengujian daya pembeda yang telah dilakukan oleh peneliti, diperoleh nilai pada tabel berikut:

Tabel 3. 14 Hasil Uji Daya Pembeda

No. Butir Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,88	Sangat Baik
2	0,78	Sangat Baik
3	0,85	Sangat Baik
4	0,43	Baik
5	0,43	Baik
6	0,80	Sangat Baik
7	0,80	Sangat Baik
8	0,88	Sangat Baik
9	0,93	Sangat Baik
10	0,63	Baik
11	0,88	Sangat Baik
12	0,90	Sangat Baik
13	0,78	Sangat Baik
14	0,83	Sangat Baik
15	0,88	Sangat Baik
16	0,75	Sangat Baik
17	0,85	Sangat Baik
18	0,80	Sangat Baik
19	0,80	Sangat Baik
20	0,83	Sangat Baik
21	0,83	Sangat Baik
22	0,65	Baik
23	0,65	Baik
24	0,40	Cukup
25	0,80	Sangat Baik
26	0,85	Sangat Baik
27	0,83	Sangat Baik

(Sumber: Pengolahan Data, 2025)

Berdasarkan hasil pengujian sebelumnya, indeks kesukaran dianalisis dari 14 butir soal yang telah dinyatakan valid. Seperti yang ditampilkan pada tabel sebelumnya, seluruh soal tersebut juga telah melalui uji daya pembeda, dan hasilnya menunjukkan bahwa butir-butir soal tersebut berada pada kategori sangat baik.

Berdasarkan uji validitas, uji reliabilitas, uji indeks kesukaran dan uji daya beda. Peneliti hanya mengambil 12 butir soal yang dianggap paling sesuai untuk digunakan dalam penelitian dengan melihat hasil uji instrumen dan menilai butir soal yang lebih relevan dengan indikator keterampilan proses sains.

3.7 Prosedur Penelitian

Terdapat empat tahapan dalam prosedur penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Prosedur penelitian akan dijelaskan melalui tahap-tahapan sebagai berikut:

1. Tahapan Persiapan Penelitian

- 1) Melakukan kajian pustaka untuk memperkuat landasan teori.
- 2) Mengidentifikasi permasalahan yang relevan sebagai bentuk uji kelayakan rencana penelitian.
- 3) Melaksanakan seminar proposal sebagai bentuk uji kelayakan rencana penelitian.
- 4) Menyusun dan merancang instrumen penelitian yang akan digunakan.
- 5) Melakukan validasi terhadap instrumen soal untuk memastikan kelayakan dan keakuratannya.
- 6) Menentukan populasi, sampel, serta lokasi penelitian yang sesuai.

2. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

- 1) Melaksanakan uji coba terhadap instrumen penelitian.
- 2) Melaksanakan pemberian *pretest* kepada siswa sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guna mengukur kemampuan awal siswa.
- 3) Melaksanakan perlakuan (*teratment*) yang berbeda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
- 4) Memberikan soal *posttest* kepada siswa setelah perlakuan selesai diberikan.

3. Tahap Analisis Data

Tahap ini mencakup proses *data processing*, *interpretation*, dan penyusunan data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa. Tujuan utama dari tahapan ini adalah untuk mendapatkan informasi yang bisa digunakan dalam menjawab *research questions* yang telah dirumuskan sebelumnya. Data yang terkumpul dianalisis untuk mengidentifikasi adanya perbedaan *science process skills* antara siswa yang mengikuti pembelajaran pendekatan *STEM* berbantuan media *PhET* dan mereka yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik berbasis diskusi kelompok. Selain itu, analisis data juga dilakukan untuk menilai sejauh mana pengaruh pendekatan *STEM* terhadap peningkatan keterampilan proses sains

siswa, sehingga memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai efektivitas intervensi pembelajaran yang diterapkan.

4. Tahap Penarikan Kesimpulan

Berdasarkan hasil *data analysis*, peneliti menyusun *conclusion* yang merangkum keseluruhan proses serta *treatment* yang telah dilaksanakan selama penelitian. Kesimpulan ini disusun untuk menjawab *research questions* atau tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya, serta memberikan representasi terhadap *research findings* yang diperoleh dari hasil studi secara menyeluruh.

3.8 Teknik Analisis Data

Setelah proses penelitian dan *data collection* selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data (*data analysis*) dengan memanfaatkan pendekatan statistik. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan *quantitative research*, sehingga teknik analisis yang diterapkan mencakup *descriptive statistics* untuk menggambarkan data secara umum, serta *inferential statistics* untuk menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengujian terhadap data yang diperoleh.

3.8.1 Analisis Data Deskriptif

Statistik deskriptif atau *descriptive statistics* salah satu metode dalam analisis statistik untuk mengolah dan menyajikan data berdasarkan kondisi aktual di lapangan, tanpa melakukan *generalization* atau penarikan kesimpulan yang berlaku secara luas. Hasil dari analisis ini umumnya mencakup informasi seperti *mean* (rata-rata), *maximum value*, *minimum value*, serta *standard deviation* dari kumpulan data yang dianalisis. Dalam rangka mengevaluasi peningkatan keterampilan proses sains peserta didik, salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan menghitung skor N-Gain. Menurut Hake (dalam Arisa, 2020), perhitungan N-Gain dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$G = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_m \text{ Ideal} - S_{pretest}} \times 100$$

Klasifikasi N-Gain dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 15 Klasifikasi N-Gain

N-Gain	Klasifikasi
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

Tabel di atas menyajikan *N-Gain classification*, yaitu suatu ukuran peningkatan hasil belajar dari selisih antara skor *posttest* dan *pretest*, kemudian dibandingkan dengan skor maksimum ideal. Menurut Hake (dalam Arisa, 2020), nilai *N-Gain* dikategorikan ke dalam tiga tingkatan, yaitu: tinggi (*high*) jika ($g \geq 0,70$), sedang (*moderate*) apabila ($0,30 < g < 0,70$), dan rendah (*low*) jika ($g < 0,30$). Klasifikasi ini berfungsi sebagai alat evaluatif untuk mengukur sejauh mana proses pembelajaran memberikan kontribusi terhadap peningkatan *students' competence*.

Apabila persentase peningkatan peserta didik lebih dari 76%, maka pembelajaran dinilai efektif; sedangkan bila kurang dari 40%, dikategorikan tidak efektif (Hake, 1999). Pendekatan ini umum digunakan dalam evaluasi pembelajaran sains karena mampu menggambarkan dampak nyata dari intervensi, baik pada aspek kognitif maupun keterampilan proses sains (Purwanto et al., 2021). Adapun tafsiran efektivitas dari nilai *N-Gain* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 16 Tafsiran Efektifitas

Presentase (%)	Tafsiran
<40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
>76	Efektif

(Sumber: Hake, 1999)

3.8.2 Analisis Data Secara Inferensial

Analisis inferensial atau *inferential analysis* merupakan metode statistik yang digunakan untuk menelaah data dari suatu *sample*, dengan tujuan melakukan *generalization* terhadap *population*. Pendekatan ini berperan dalam menginterpretasikan data dan menarik kesimpulan lebih luas berdasarkan informasi yang diperoleh dari sampel penelitian. Dalam konteks analisis yang bersifat *parametric*, peneliti bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan antara skor *pretest* dan *posttest* pada *experimental group* dan *control group*. Namun, sebelum menerapkan uji parametrik, perlu dilakukan pengujian awal untuk memastikan

bahwa data memenuhi asumsi *normal distribution* dan *homogeneity of variance* agar hasil analisis dapat dipertanggungjawabkan secara statistik.

1. Uji Normalitas

Pengujian normalitas (*normality test*) bertujuan untuk mengevaluasi apakah data yang diperoleh memiliki sebaran (*distribution*) yang mendekati distribusi normal. Prosedur ini diterapkan terhadap hasil *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan *software* statistik SPSS sebagai alat bantu analisis.. Keberadaan distribusi normal pada data dapat diketahui melalui nilai signifikansi yang dihasilkan. Adapun rumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H_o : Data memiliki distribusi normal

H_a : Data tidak memiliki distribusi normal

Adapun kriteria pengambilan keputusan uji normalitas merujuk pada nilai signifikansi (*significance value*). Apabila nilai signifikansi $> \alpha$ (0,05), maka dapat disimpulkan bahwa data mengikuti distribusi normal, sehingga H_o diterima dan H_a ditolak. Sebaliknya, jika nilai signifikansi $\leq \alpha$ (0,05), maka data dianggap tidak berdistribusi normal, sehingga H_o ditolak dan H_a diterima. Apabila hasil analisis menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, maka pengujian dapat dilanjutkan ke tahap uji homogenitas varians (*homogeneity of variance test*) dengan bantuan perangkat lunak statistik SPSS. Namun, jika tidak terdistribusi normal, maka digunakan uji non-parametrik alternatif, yaitu *Mann-Whitney U test*.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan dalam mengevaluasi apakah beberapa kelompok data yang dibandingkan memiliki kesamaan dan tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Pengujian ini dilakukan pada skor *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan eksperimen. Uji homogenitas menjadi dasar dalam proses pengambilan keputusan dalam analisis statistik dengan memperhatikan:

Rumusan Hipotesis:

H_o : Variasi hasil *pretest* literasi sains bersifat homogen (seragam)

H_a : Variasi hasil *pretest* literasi sains tidak bersifat homogen (tidak seragam)

Kriteria pengambilan keputusan pada uji *homogenitas varians* (*homogeneity test*) didasarkan pada signifikansi (*significance value*). Jika nilai signifikansi $> 0,05$,

maka H_0 diterima, yang berarti data memiliki varians yang homogen. Sebaliknya, apabila nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, menunjukkan bahwa varians antar kelompok tidak homogen. Oleh karena itu, apabila data memenuhi asumsi distribusi normal dan varians homogen, maka analisis perbedaan antar kelompok dilakukan menggunakan *independent sample t-test*. Namun, jika data berdistribusi normal tetapi varians antar kelompok tidak homogen, maka *uji-t* tetap digunakan dengan pendekatan alternatif.

3. Uji T

Uji-t digunakan untuk mengevaluasi apakah ada perbedaan yang signifikan dalam keterampilan proses sains antara kelompok eksperimen yang menerima pembelajaran pendekatan STEM dengan kelompok kontrol yang tidak memperoleh perlakuan tersebut. sejalan dengan pendapat Lestari & Yudhanegara (2017) yang menyebutkan bahwa uji-t digunakan untuk menguji dua kelompok sampel yang saling berkaitan, selama data yang dianalisis berada dalam skala interval atau rasio, berdistribusi normal, dan memiliki varians yang setara.

Adapun hipotesis yang diuji dalam analisis ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Pendekatan STEM tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

H_a : Pendekatan STEM memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

Kriteria pengambilan keputusan dalam uji-t (t-test) didasarkan pada nilai signifikansi (*Significance value*) pada kolom *Sig. (2-tailed)*. Apabila nilai *Significance* $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok yang dibandingkan. Sebaliknya, jika nilai *Significance* $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol.

4. Uji Mann Whitney U

Apabila data yang diperoleh tidak memenuhi asumsi normalitas (*normality assumption*), maka analisis perbedaan antar kelompok dilakukan dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U*, yang merupakan salah satu teknik analisis non-

parametrik. Uji ini digunakan untuk mengukur perbedaan median antara dua kelompok independen ketika data tidak terdistribusi secara normal dan tidak memenuhi asumsi parametrik lainnya. Dalam pelaksanaan *difference testing* ini, hipotesis yang diajukan terdiri atas:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ — Tidak terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains antara peserta didik yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan STEM berbantuan media Scrapbox dan peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan Saintifik.

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ — Terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains antara peserta didik yang belajar dengan pendekatan STEM berbantuan media Scrapbox dan mereka yang belajar dengan pendekatan Saintifik.

Adapun *decision rule* dalam pengujian hipotesis menggunakan *Mann-Whitney U test* mengacu pada nilai *p-value* (*Sig.*) yang dibandingkan dengan tingkat signifikansi (*alpha level*) sebesar 0,05. Untuk *two-tailed test* (uji dua arah), H_0 diterima apabila $p\text{-value} > \alpha$ (0,05), sedangkan H_1 diterima apabila $p\text{-value} \leq \alpha$. Sementara itu, untuk *one-tailed test* (uji satu arah), H_0 diterima jika $p\text{-value} > 2\alpha$ atau jika $p\text{-value} \times 2 > 0,05$, dan H_1 diterima apabila $p\text{-value} \leq 2\alpha$ atau jika $p\text{-value} \times 2 \leq 0,05$. Kriteria ini digunakan untuk menentukan signifikansi statistik dari perbedaan yang diamati antara dua kelompok.

5. Uji Regresi Sederhana

Uji regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui sejauh mana satu variabel bebas mempengaruhi variabel terikat. Dalam penelitian ini, uji regresi diterapkan untuk mengkaji pengaruh pendekatan STEM terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Data yang dianalisis berasal dari hasil *pretest* dan *posttest*. Agar uji regresi linier sederhana dapat dilakukan, data yang digunakan harus valid dan reliabel, serta bersumber dari data primer. Selain itu, data juga wajib memenuhi asumsi dasar, seperti uji normalitas dan uji linearitas.

Rumus regresi linier sederhana:

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

- 1) Y = Variabel dependen (terikat)
- 2) X = Variabel independen (bebas)

- 3) a = Konstanta (nilai Y ketika $X = 0$)
- 4) b = Koefisien regresi (menunjukkan besar dan arah pengaruh X terhadap Y)

Hipotesis Uji Linearitas Regresi:

$H_o: \beta = 0 \rightarrow$ hubungan antara variabel tidak linear

$H_a: \beta \neq 0 \rightarrow$ terdapat hubungan linear antara variabel

Hipotesis Uji Signifikansi Regresi:

$H_o: \beta = 0 \rightarrow$ regresi tidak signifikan

$H_a: \beta \neq 0 \rightarrow$ regresi signifikan (hubungan yang diteliti bermakna secara statistik).

Dasar *decision-making* dalam analisis *simple linear regression* ditentukan berdasarkan nilai signifikansi (*significance level*). Apabila $p\text{-value} < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa variabel independen (X) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen (Y). Sebaliknya, apabila $p\text{-value} > 0,05$, maka hubungan antara variabel X terhadap variabel Y dinyatakan tidak signifikan secara statistik, yang berarti bahwa X tidak memberikan kontribusi berarti dalam menjelaskan variasi pada Y .