

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menerapkan pendekatan metode campuran (*mixed method*), menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai pengaruh penerapan model pembelajaran *project-based learning* dengan pendekatan STEM terhadap aktivitas belajar siswa. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur secara numerik efek model pembelajaran terhadap aktivitas belajar siswa dengan mengumpulkan data angka melalui instrumen tes. Analisis data numerik ini bertujuan untuk mengevaluasi perubahan dalam aktivitas belajar siswa dan memberikan informasi terukur tentang efektivitas model pembelajaran di SMPIT Al-Madani. Pendekatan kualitatif digunakan untuk mendapatkan wawasan mendalam mengenai aspek-aspek aktivitas belajar siswa yang tidak dapat sepenuhnya diukur dengan angka. Data kualitatif dikumpulkan melalui lembar observasi dan dokumentasi yang memberikan konteks tentang pengalaman, motivasi, dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Analisis data kualitatif ini bertujuan untuk memahami fenomena secara mendalam, mengidentifikasi tema-tema utama, dan menjelaskan bagaimana model pembelajaran dengan pendekatan STEM mempengaruhi aktivitas belajar siswa dalam konteks yang lebih luas. Integrasi kedua pendekatan ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas model pembelajaran dan dampaknya terhadap aktivitas belajar siswa.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah Quasi-Experimental Design. Menurut Sugiyono (2018:114), desain eksperimen semu melibatkan kelompok kontrol, namun tidak dapat sepenuhnya mengendalikan variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Dalam penelitian ini, digunakan bentuk desain quasi eksperimen yang dikenal sebagai *Nonequivalent Control Group Design*. Dalam struktur desain ini, perbandingan dilakukan antara dua kelompok, yakni kelompok

eksperimen dan kelompok kontrol. Terdapat dua kegiatan yang dilaksanakan untuk mengevaluasi kesuksesan penerapan model pembelajaran, yaitu *pre-test* dan *post-test*. Jika terdapat perubahan yang signifikan, dapat diambil kesimpulan positif dari uji eksperimen ini. Selanjutnya, dilakukan *post-test* sebagai pengukuran terhadap beberapa karakteristik yang dinilai pada siswa setelah perlakuan (Creswell, 2016). Oleh karena itu, hasil dari *post-test* atau penilaian ini bermanfaat untuk menentukan model pembelajaran mana yang lebih efektif terhadap peningkatan aktivitas belajar siswa dalam materi pelajaran informatika.

Tabel 3. 1 *Non-equivalent Control Group Design*

Kelompok	Pre-Test	Variabel Bebas	Post-Test
Eksperimen 1	O ₁	X ₁	O ₂
Eksperimen 2	O ₃	X ₂	O ₄

Dari Tabel 3.1 tersebut bisa diketahui bahwa X₁ merujuk kepada perlakuan eksperimen 1, yang merupakan kelompok eksperimen dan menerapkan model pembelajaran *project-based learning* berbasis STEM. X₂ merujuk kepada perlakuan eksperimen 2, yang merupakan kelompok kontrol dan menggunakan model pembelajaran PjBL. O₁ merupakan hasil pretest untuk kelompok eksperimen. O₂ merupakan hasil posttest untuk kelompok eksperimen setelah mengikuti pembelajaran PjBL berbasis STEM. O₃ merupakan hasil pretest untuk kelompok kontrol. O₄ merupakan hasil posttest untuk kelompok kontrol setelah mengikuti pembelajaran *project-based learning*.

3.3 Prosedur Penelitian

Tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir merupakan tiga langkah utama dalam proses penelitian yang diuraikan dalam prosedur ini. Setiap tahap memiliki rincian kegiatan yang secara khusus direncanakan dan dilaksanakan untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

1) Tahap Persiapan

- a. Pada tahap ini dilakukan pengamatan secara langsung dan interaksi dengan guru Informatika kelas VII SMPIT Al-Madani.

- b. Melakukan perumusan masalah berdasarkan temuan dan informasi yang didapatkan pada tahap sebelumnya.
 - c. Penyusunan perangkat pembelajaran yang terdiri dari: Analisis Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).
 - d. Membuat instrument test.
 - e. Mengajukan permohonan perizinan penelitian, lalu melakukan uji validasi kelayakan instrumen oleh para ahli guna mengevaluasi kecocokan dan keandalan instrumen yang telah disiapkan.
 - f. Melakukan analisis data hasil uji validasi instrumen untuk menentukan keefektifan instrumen yang akan digunakan.
- 2) Tahap Pelaksanaan
- a. *Pretest*. Mengukur pemahaman atau kemampuan awal siswa sebelum mereka terlibat dalam suatu proses pembelajaran atau penelitian.
 - b. Proses Pembelajaran. Proses pembelajaran pada kelas kontrol adalah pembelajaran standar tanpa intervensi khusus, sementara pada kelas eksperimen, ada intervensi atau perlakuan khusus yang diberikan untuk tujuan penelitian atau eksperimen.
 - c. *Posttest*. Mengukur perubahan atau kemajuan yang terjadi setelah peserta didik mengikuti proses pembelajaran atau intervensi tersebut.
- 3) Tahap Akhir
- a. Pengolahan dan analisis data penelitian.
 - b. Uji hipotesis dilakukan untuk menentukan apakah model pembelajaran *project-based learning* dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan aktivitas belajar pada mata pelajaran informatika SMPIT Al-Madani.
 - c. Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan oleh peneliti.

3.4 Populasi dan Sampel, Subjek Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/ subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya Sugiyono (2013). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas 8 SMPIT Al-Madani. Sampel merupakan

bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi Sugiyono (2013). Untuk menentukan ukuran sampel digunakan teknik tertentu. Sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Menurut Winarni (2018) *purposive sampling* adalah metode pemilihan sampel yang dilakukan dari responden yang memenuhi syarat atau kriteria tertentu. Subjek Penelitian individu, benda atau organisme yang dijadikan informasi yang dibutuhkan dalam pengumpulan data penelitian. Pada penelitian ini subjek penelitiannya merupakan siswa aktif kelas 8 di SMPIT Al-Madani yang akan terlibat dalam implementasi pengaruh model pembelajaran *project-based learning* dengan pendekatan STEM.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu perangkat atau alat yang digunakan oleh peneliti dalam rangka menghimpun data dari subjek atau objek penelitian. Instrumen ini dirancang dengan tujuan untuk membantu peneliti mengumpulkan informasi yang relevan dan dapat diandalkan sesuai dengan kerangka kerja penelitian yang telah ditetapkan. Instrumen atau alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data meliputi lembar observasi, tes, dan dokumentasi.

3.5.1 Lembar Observasi

Lembar observasi yang bertujuan untuk menilai pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *project-based learning* dengan pendekatan STEM, melalui aktivitas yang dilakukan oleh siswa dalam proses belajar yang diamati oleh pengamat. Observasi adalah kegiatan pengumpulan data dengan tujuan melihat sejauh mana efek dari tindakan telah mencapai target yang diinginkan (Kunandar, 2018). Observasi ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran langsung tentang aktivitas siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran aktif. Menurut Paul B. Diedrich dalam Maulana (2016) aktivitas yang diamati meliputi berbagai aspek pembelajaran siswa yaitu seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Pengamatan Aktivitas Belajar Siswa

Variabel	Sub Variabel	Indikator Aktivitas Belajar Siswa
Aktivitas Belajar	<i>Visual Activities</i>	(1) Membaca (2) Memperhatikan gambar-gambar (3) Memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru

Variabel	Sub Variabel	Indikator Aktivitas Belajar Siswa
		(4) Memperhatikan penjelasan atau tanggapan teman
	<i>Oral Activities</i>	(1) Menyatakan/ mengeluarkan pendapat (2) Mengajukan pertanyaan (3) Memberi Saran (4) Menanggapi penjelasan/ menjawab pertanyaan
	<i>Motor Activities</i>	(1) Melakukan percobaan dengan kelompok (2) Menyiapkan alat percobaan (3) Menggunakan alat dengan tepat (4) Membereskan alat percobaan
	<i>Mental Activities</i>	(1) Mengingat pelajaran yang telah dipelajari (2) Memecahkan/ menyelesaikan soal yang didapatkan (3) Mengambil keputusan atas keberagaman pendapat dan keinginan antar siswa

3.5.2 Instrumen Tes

Instrumen tes adalah alat pengumpulan data yang digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif siswa atau tingkat pemahaman mereka terhadap materi pembelajaran. Tes berupa lembar soal *pre-test* dan *post-test* dalam bentuk uraian. Proses penilaian untuk setiap pertanyaan uraian melibatkan pembagian skor. Penilaian ini melibatkan penjabaran dalam bentuk deskripsi yang selanjutnya diubah menjadi skor kuantitatif. Dengan kata lain, setiap jawaban uraian dinilai secara rinci dan diartikulasikan dalam format kualitatif sebelum kemudian dikonversi menjadi nilai numerik. Proses dapat memungkinkan memberikan penilaian yang holistik, mempertimbangkan tidak hanya aspek kuantitatif tetapi juga elemen kualitatif dalam mengevaluasi kualitas jawaban (Dywan & Airlanda, 2020). Tes digunakan untuk memperoleh data mengenai hasil belajar siswa. Berikut adalah kisi-kisi soal yang digunakan.

Tabel 3. 3 Kisi-kisi Soal *Pre-test* dan *Post-test*

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal
Materi dengan model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM, diharapkan : 1. Setelah mengikuti pembelajaran, siswa (A) akan mampu (B) [C4] menganalisis secara kritis konsep dasar <i>Computational Thinking</i> dengan benar (D)	Menganalisis secara kritis konsep dasar berpikir komputasi termasuk yang mengandung dekomposisi, abstraksi, algoritma dan pengenalan pola.	C4	1, 2	Uraian
	Memecahkan masalah yang melibatkan konsep dasar berpikir komputasi dengan mengidentifikasi pola-pola dan mengevaluasi solusi yang dihasilkan	C4	3, 4	Uraian
	3. Setelah pembelajaran, siswa (A) akan mampu (B) [C6] menghasilkan solusi kreatif dan inovatif dengan menerapkan konsep dasar berpikir komputasi untuk memecahkan masalah yang kompleks (D).	Menghasilkan solusi kreatif dan inovatif dengan menerapkan konsep dasar berpikir komputasi, serta mengimplementasikan algoritma untuk memecahkan masalah yang kompleks	C5	5

3.5.3 Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data dari sumber-sumber yang dapat memperkuat proses penelitian. Dokumentasi dapat berupa foto-foto saat kegiatan belajar mengajar berlangsung, serta dokumentasi lain yang berfungsi sebagai bukti penelitian. Selain itu, terdapat juga beberapa dokumen lain seperti daftar nama siswa kelas 8, daftar nilai sebelum penelitian, dan daftar nilai setelah penelitian yang menggunakan metode pembelajaran *take and give learning* (Sulastri, 2022).

3.6 Analisis Instrumen

3.6.1 Uji Validitas

Validitas atau keabsahan berasal dari kata *validity* yang merujuk pada tingkat akurasi dan ketepatan suatu alat ukur dalam melaksanakan fungsinya. Pengujian validitas pada dasarnya menentukan apakah alat ukur tersebut sudah sesuai untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Terdapat dua jenis uji validitas, yaitu logis dan empiris (Sudaryono, 2017, p. 302). Uji Validitas Logis bertujuan untuk mengevaluasi apakah suatu instrumen berhasil atau gagal dengan menggunakan standar yang sudah ada sebelumnya, seperti standar konstruksi, bahasa, dan materi (Sudaryono, 2017, p. 302). Validasi isi dan validasi konstruk termasuk dalam kategori validitas logis. Berikut penjelasan masing-masing validasi tersebut.

1) Validitas Isi

Validitas isi mengacu pada kemampuan alat uji untuk secara akurat mencerminkan perilaku umum sampel yang menjadi tujuan pembelajaran. Validitas ini dievaluasi dengan memeriksa kisi-kisi tes untuk memastikan bahwa pertanyaan-pertanyaan yang disusun dapat mewakili seluruh materi pelajaran secara adil (Sudaryono, 2017, p. 302).

2) Validitas Konstruk

Validitas konstruk adalah ukuran untuk menentukan apakah alat ukur tersebut valid berdasarkan kecocokannya dengan kerangka teoritis yang mendasari pembuatan tes tersebut (Sudaryono, 2017, p. 302).

Uji validitas empiris adalah metode untuk menilai validitas suatu instrumen pengukuran dengan menggunakan data empiris yang diperoleh dari pemakaian instrumen tersebut. Validitas ini mengukur seberapa baik hasil dari instrumen pengukuran mencerminkan kenyataan atau fenomena yang ada, dengan

memanfaatkan data statistik atau hasil observasi langsung untuk memastikan bahwa alat ukur tersebut tepat dan dapat diandalkan dalam penggunaannya (Sudaryono, 2017). Serta untuk hasil dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 3. 4 Kategori Validasi

Ketentuan Nilai r tabel	Kategori
$r_{hitung} \geq r_{tabel}$	Valid
$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak valid

Dengan memanfaatkan standar yang tercantum dalam tabel 3.5 di bawah ini, nilai r dipergunakan untuk mengevaluasi tingkat keabsahan pertanyaan.

Tabel 3. 5 Kriteria Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi r11	Kriteria
$0,80 < r_{hitung} < 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{hitung} < 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{hitung} < 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{hitung} < 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{hitung} < 0,20$	Sangat rendah

Tabel 3. 6 Hasil Uji Validitas

Statistik	Butir Soal
Jumlah Soal	5
Jumlah Siswa	30
Nomor soal valid dan jumlah soal	1, 2, 3, 4, 5
Nomor soal tidak valid dan jumlah soal	0

3.6.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan indeks yang menggambarkan sejauh mana suatu alat ukur dapat dipercaya atau diandalkan. Suatu instrumen dianggap reliabel jika memiliki koefisien reliabilitas sebesar 0,6 atau lebih. Pengujian reliabilitas dilakukan menggunakan Alpha Cronbach. Jika nilai alpha kurang dari 0,6, maka instrumen tersebut dianggap tidak reliabel; sebaliknya, jika nilai alpha lebih besar atau sama dengan 0,6, instrumen tersebut dinyatakan reliabel (Arikunto, 2010).

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{\sum s_t^2} \right\}$$

Keterangan

R_i = koefisien reliabilitas Alfa Cronbach

K = jumlah item soal

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor tiap item

$\sum S_t^2$ = varians total

Tabel 3.7 di bawah ini menunjukkan cara menentukan klasifikasi koefisien reliabilitas:

Tabel 3. 7 Interpretasi Reliabilitas Butir Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
0,80 - 1,00	Sangat Tinggi
0,60 - 0,80	Tinggi
0,40 - 0,60	Cukup
0,20 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat rendah

Tabel 3. 8 Hasil Uji Reliabilitas

Statistik	Reliabilitas Soal
<i>Cronbach's Alpha</i>	0,981
Kesimpulan	Sangat Tinggi

3.6.3 Taraf Kesukaran

Indeks kesukaran (*difficulty index*) adalah angka yang menunjukkan seberapa mudah atau sukar suatu soal. Nilai indeks ini berkisar antara 0,0 hingga 1,0. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung indeks kesukaran (Arikunto, 2015, p. 223).

$$TK = \frac{Mean}{Skor Maksimum}$$

Keterangan:

TK = tingkat kesukaran

Mean = rata – rata skor siswa

Skor Maksimum = skor maksimum yang ada pada pedoman penskoran

Hasil dari indeks kesukaran dapat diinterpretasikan dengan merujuk pada kategori indeks kesukaran yang terdapat dalam tabel 3.9 (Arikunto, 2015, p. 225).

Tabel 3. 9 Klasifikasi Indeks Kesukaran

Interval Indeks Kesukaran	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Tabel 3. 10 Hasil Uji Taraf Kesukaran

Butir Soal	Tingkat Kesukaran	Kategori Kesukaran
1	0.8767	Mudah
2	0.8233	Mudah
3	0.9283	Mudah
4	0.5867	Sedang
5	0.4967	Sedang

3.6.4 Daya Pembeda

Daya pembeda soal merujuk pada kemampuan suatu soal dalam membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dari mereka yang memiliki kemampuan rendah. Nilai yang mengukur seberapa besar daya pembeda tersebut disebut indeks diskriminasi, yang berkisar antara 0,00 hingga 1,00 (Arikunto, 2015, p. 226). Rumus untuk daya pembeda yaitu:

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

Keterangan:

D = angka indeks diskriminasi item

J = banyaknya peserta tes

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas menjawab soal dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah menjawab soal dengan benar

Hasil dari daya pembeda dapat diinterpretasikan dengan merujuk pada klasifikasi daya pembeda yang terdapat dalam tabel 3.11 sebagai berikut.

Tabel 3. 11 Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kategori
Negative	Rendah Sekali
0,00 – 0,20	Rendah
0,21 – 0,40	Sedang
0,41 – 0,70	Tinggi
0,71 – 1,00	Tinggi Sekali

Tabel 3. 12 Hasil Uji Daya Pembeda

Butir Soal	Daya Pembeda	Kategori
1	0.19	Rendah Sekali
2	0.19	Rendah Sekali
3	0.16	Rendah Sekali
4	0.21	Sedang
5	0.20	Rendah

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan dua teknik pengumpulan data utama, yaitu studi literatur dan tes, untuk mendapatkan pemahaman komprehensif mengenai pengaruh model pembelajaran *project-based learning* dengan pendekatan STEM terhadap peningkatan aktivitas belajar. Pertama-tama, teknik studi literatur akan digunakan sebagai fondasi teoritis yang kokoh. Melibatkan review literatur yang mendalam, penelitian ini akan mengeksplorasi konsep model pembelajaran *project-based learning*, dan pendekatan STEM. Studi literatur akan memberikan wawasan dan kerangka kerja yang diperlukan untuk memahami dasar teoritis dalam konteks pembelajaran *project-based learning* berbasis STEM.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh informasi mengenai perkembangan pola pikir siswa. Data yang dihimpun akan berfokus pada kemampuan berpikir kritis siswa, dan untuk itu, tes akan diimplementasikan. Tes ini akan difokuskan pada menilai efektivitas penggunaan model pembelajaran *project-based learning* berbasis STEM. Secara spesifik, tes akan dilakukan secara tertulis dengan bentuk soal uraian. Hasil dari tes ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang sejauh mana pengaruh model pembelajaran *project-based learning* dengan pendekatan STEM terhadap peningkatan aktivitas belajar peserta didik pada mata pelajaran informatika di SMPIT Al-Madani.

Lutfiah Anisa Sholaihah, 2024

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROJECT - BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS BELAJAR PADA MATA PELAJARAN INFORMATIKA DI SMPIT AL-MADANI

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

3.8 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang diterapkan melibatkan dua pendekatan, yakni analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran mendalam mengenai data yang terkumpul dari suatu variabel tertentu. Proses analisis deskriptif ini mencakup penggunaan pengukuran mean, standar deviasi, nilai minimal, dan maksimal. Software yang digunakan untuk memproses data analisis deskriptif adalah SPSS 29. Tujuan dari analisis deskriptif adalah untuk mengidentifikasi perbedaan hasil sebelum pemberian treatment (*pre-test*) dan setelah pemberian treatment (*post-test*). Sementara itu, analisis inferensial mencakup serangkaian uji persyaratan, termasuk uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis.

3.8.1 Uji Normalitas

Uji normalitas, digunakan untuk melihat apakah data yang kita miliki memiliki pola yang biasa disebut distribusi normal atau tidak. Dengan kata lain, tujuan utama dari uji ini adalah untuk menentukan apakah sampel data tersebut mengikuti pola distribusi yang diharapkan dalam distribusi normal, atau apakah terdapat signifikan dari pola tersebut. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan dengan menggunakan rumus uji *Shapiro Wilk* dengan bantuan *software* IBM SPSS Statistik 29, sesuai dengan langkah-langkah berikut (Riadi, 2016)

- 1) Menetapkan hipotesis statistik:
 - a. H_0 : Sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal.
 - b. H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak terdistribusi normal.
- 2) Menggunakan tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$.
- 3) Memperhatikan nilai signifikansi (sig.) pada output tabel di perangkat *software* IBM SPSS Statistik 29.
- 4) Menetapkan kriteria pengambilan keputusan berdasarkan pernyataan berikut: a) Jika nilai Sig. $> 0,05$, maka hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak, yang menunjukkan bahwa sampel terdistribusi normal. b) Jika nilai Sig. $\leq 0,05$, maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, yang menunjukkan bahwa sampel tidak terdistribusi normal.

3.8.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini bertujuan untuk menentukan apakah data dari setiap kelompok penelitian berasal dari populasi yang memiliki tingkat keragaman yang serupa, sehingga tidak terlalu berbeda satu sama lain (Ismail, 2018). Uji homogenitas yang diterapkan adalah Uji Levene dengan menggunakan *software* IBM SPSS Statistik 29, mengikuti langkah-langkah sebagai berikut (Siregar, 2014, p. 168):

- 1) Menetapkan hipotesis statistik:
 - a. H_0 : Tidak ada perbedaan dalam variasi nilai antara kedua kelompok (homogen).
 - b. H_1 : Terdapat perbedaan dalam variasi nilai antara kedua kelompok (tidak homogen).
- 2) Menggunakan tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$.
- 3) Memperhatikan nilai signifikansi (sig) pada output tabel di perangkat lunak IBM SPSS Statistik 29 .
- 4) Menetapkan kriteria pengambilan keputusan berdasarkan pernyataan berikut: a) Jika nilai Sig. $> 0,05$, maka hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak, menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan dalam variasi nilai antara kedua kelompok (homogen). b) Jika nilai Sig. $\leq 0,05$, maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dalam variasi nilai antara kedua kelompok (tidak homogen).

3.8.3 Uji Hipotesis

Setelah menjalankan uji prasyarat berupa uji normalitas dan homogenitas, jika hasilnya menunjukkan bahwa data populasi berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji statistik parametrik. Dalam penelitian ini, uji statistik parametrik dilakukan menggunakan uji Analisis Covarian (ANCOVA) dengan bantuan *software* IBM SPSS Statistik 29 (Kasmi, 2023) . Uji ancova diterapkan dalam penelitian ini untuk mengukur pengaruh model pembelajaran *project-based learning* dengan pendekatan STEM terhadap peningkatan aktivitas belajar. Sa'adah dkk. (2017) menjelaskan bahwa analisis kovarian adalah teknik statistik yang menggabungkan analisis variansi dan analisis regresi untuk memperkuat presisi penelitian. Dalam uji ancova, variabel independen

metrik dimasukkan sebagai kovariat dalam model regresi untuk menguji pengaruhnya. Jika nilai F_{hitung} ancova melebihi F_{tabel} , maka variabel independen dianggap memiliki efek yang signifikan, dan hipotesis nol (H_0) ditolak, sehingga hipotesis alternatif (H_1) diterima (Apriyanah, 2018).

Uji ancova memiliki empat asumsi yang harus dipenuhi sebelum digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Asumsi-asumsi tersebut adalah:

- 1) Distribusi normal data (Uji Normalitas): Data penelitian harus terdistribusi normal pada setiap kelompok.
- 2) Homogenitas variansi data (Uji Homogenitas): Variansi data pada setiap kelompok harus sama.
- 3) Tidak adanya hubungan antara kovariat dengan variabel independen (Uji Homogenitas Regresi): Kovariat tidak boleh berkorelasi dengan variabel independen.
- 4) Hubungan linier antara kovariat dengan variabel dependen (Uji Linieritas): Kovariat harus memiliki hubungan linier dengan variabel dependen (Akbar, 2023).

3.8.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu masalah yang dihadapi dan perlu diuji kebenarannya dengan data yang lebih lengkap dan menunjang. Penelitian ini dilakukan untuk memprediksi sejauh mana pengaruh model pembelajaran *project-based learning* dengan pendekatan STEM terhadap peningkatan aktivitas belajar peserta didik pada mata pelajaran informatika di SMPIT Al-Madani. Berikut ini perumusan hipotesis dari penelitian ini:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

- 1) H_0 : Tidak ada pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran *project-based learning* dengan pendekatan STEM terhadap peningkatan aktivitas belajar pada mata pelajaran informatika di SMPIT Al-Madani.

- 2) H₁: Terdapat pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran *project-based learning* dengan pendekatan STEM terhadap peningkatan aktivitas belajar pada mata pelajaran informatika di SMPIT Al-Madani.
- 3) μ_1 : Rata-rata aspek aktivitas belajar siswa kelas eksperimen yang diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *project-based learning* dengan pendekatan STEM.
- 4) μ_2 : Rata-rata aspek aktivitas belajar siswa kelas kontrol yang diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *project-based learning* saja.

3.8.5 Menentukan Tingkat Aktivitas Belajar Siswa Berdasarkan Indikator Soal pada Mata Pelajaran Informatika

Penentuan peningkatan aktivitas belajar siswa dilakukan melalui serangkaian tes yang mencakup pertanyaan seputar materi pelajaran informatika dan ditentukan juga dengan menggunakan lembar observasi atau dari hasil observasi dianalisis menggunakan metode analisis persentase. Skor dari setiap indikator dijumlahkan untuk mendapatkan total skor. Selanjutnya, persentase nilai rata-rata dihitung dengan membagi total skor dengan skor maksimal dan kemudian dikalikan dengan 100%.

$$\text{Persentase rata-rata (p)} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Selain itu, aktivitas belajar siswa dinilai berdasarkan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. 13 Kriteria Aktivitas Belajar

No	Skor Aktivitas	Kriteria
1	< 61%	Kurang
2	61% - 70%	Cukup
3	71% - 90%	Baik
4	91% - 100%	Amat Baik

Berdasarkan hasil data observasi, aktivitas belajar siswa dianggap meningkat secara signifikan jika hasil pengamatan pada lembar observasi menunjukkan skor minimal yang masuk dalam kategori baik (Sholekha, 2020).