

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Rancangan penelitian ini didasarkan dalam metode eksperimen-kontrol dengan pendekatan jenis kuantitatif. Secara spesifik, model yang ditentukan yakni *nonequivalent control group design*. Model ini diimplementasikan dengan menetapkan dua kelas sebagai sampel penelitian, yang kemudian diposisikan sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tahap selanjutnya analisis data untuk menguji secara statistik apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pada kedua kelompok tersebut (Sugiyono, 2021).

Rancangan penelitian berbentuk kelompok *pretest-posttest* digunakan dengan prosedur pemberian *pretest* pada kelompok eksperimen sebelum diberikan perlakuan melalui media *e-handout* dan di akhir sampel diberikan *posttest*. Pada kelompok kontrol, *pretest* dan *posttest* tetap diberikan, tetapi perlakuan dilakukan melalui pembelajaran konvensional dengan memanfaatkan buku cetak. Melalui desain ini, penulis menilai perbedaan prestasi akademik peserta didik yang diperoleh pada tahap sebelum perlakuan (*pretest*) dengan tahap setelah perlakuan (*posttest*). Perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* menjadi indikator dari pemanfaatan penggunaan media *e-handout* dalam kegiatan pembelajaran.

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
E	O ₁	X	O ₂
K	O ₁		O ₂

Keterangan:

E : Kelas Eksperimen

K : Kelas Kontrol

X : Perlakuan dengan penerapan media *e-handout*

O₁ : *Pretest*

O₂ : *Posttest*

3.1.1 Variabel Penelitian

Variabel penelitian dipilih oleh peneliti dan dianalisis dengan maksud untuk menarik kesimpulan yang signifikan dari kajian yang dilakukan (Sugiyono, 2021). Dalam kajian ini, media pembelajaran *e-handout* berperan sebagai variabel independen (X), variabel independen (X) yang secara operasional didefinisikan sebagai perlakuan (*treatment*) yang diterapkan pada kelas eksperimen. Kedua, variabel dependen (Y) yang merupakan hasil belajar siswa, di mana pengukurannya dilakukan berdasarkan skor *pretest* dan *posttest*.

3.1.2 Definisi Operasional

Media pembelajaran *e-handout* digunakan dalam memberikan peningkatan pada hasil belajar siswa melalui pembelajaran mandiri. *E-handout* berisi materi teknik pengukuran tanah seperti penggunaan alat, perawatan, keselamatan kerja, dan perhitungan beda tinggi, disusun sistematis dengan ilustrasi pendukung. Media ini diharapkan dapat mendorong kemandirian, keaktifan, dan pencapaian aspek kognitif siswa.

Hasil belajar diidentifikasi melalui pelaksanaan tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) yang diberikan sebelum serta sesudah proses pembelajaran. Instrumen tes ini bertujuan menilai tingkat pemahaman siswa kepada materi Teknik Pengukuran Tanah sesudah menjalankan proses pembelajaran dengan media *e-handout* maupun media konvensional.

3.2 Partisipan

Partisipan meliputi keseluruhan siswa kelas X DPIB, guru, staf tata usaha, serta pimpinan SMK Negeri 4 Tangerang Selatan, guna mendukung kelancaran dan efektivitas pelaksanaan penelitian.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Kajian ini mengambil total dari keseluruhan murid kelas X Program Keahlian DPIB SMK Negeri 4 Tangerang Selatan. Populasi tersebut ada dua kelas, yakni X DPIB 1 dan X DPIB 2, dengan jumlah siswa yang dapat ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 2 Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah Peserta Didik
X DPIB 1	41
X DPIB 2	41
Jumlah	82

3.3.2 Sampel

Pemilihan sampel pada penelitian ini adalah teknik *total sampling* di mana seluruh populasi dijadikan sampel penelitian (Sugiyono, 2018). Pertimbangan yang digunakan mengacu pada hasil pengamatan guru mata pelajaran serta data nilai akademik peserta didik pada semester sebelumnya. Berdasarkan pertimbangan tersebut, kelas X DPIB 1 ditetapkan untuk kelas kontrol, kelas X DPIB 2 ditetapkan untuk kelas eksperimen. Meskipun terdapat selisih rata-rata nilai ulangan harian antara kedua kelas, yakni 62 untuk kelas X DPIB 1 dan 57 untuk kelas X DPIB 2, keduanya tetap tergolong pada kategori kemampuan akademik menengah sesuai kriteria penilaian yang ditetapkan oleh satuan pendidikan, yang menunjukkan bahwa tingkat kompetensi mereka berada pada rentang yang sebanding dan masih dalam batas wajar untuk dilakukan perbandingan. Lebih lanjut, kedua kelas dipandang mempunyai karakteristik yang cukup serta layak untuk dijadikan objek perbandingan dalam pelaksanaan kajian. Selain itu, untuk keperluan uji coba instrumen, peneliti memilih kelas XI DPIB 1 karena dianggap memiliki pengalaman belajar yang relevan sehingga memenuhi syarat untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Perolehan data ialah prosedur metodologis yang esensial, dilaksanakan secara sistematis oleh pengkaji untuk mendapatkan informasi yang valid dan reliabel. Data tersebut kemudian menjadi landasan untuk analisis dalam rangka menjawab permasalahan riset dan memverifikasi hipotesis. Prosedur pengumpulan data pada penelitian ini dimulai melalui tahap (1) survei pendahuluan untuk memetakan situasi dan konteks pembelajaran yang sebenarnya, (2) menyusun serta memvalidasi instrumen penelitian, (3) mengatur administrasi perizinan kepada pihak sekolah dan universitas, (4) melaksanakan proses pembelajaran sekaligus

mengumpulkan data melalui *pretest*, *posttest*, dan observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta (5) melakukan rekapitulasi seluruh data yang diperoleh untuk dianalisis lebih lanjut.

3.5 Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2021), yang dipakai dalam pengumpulan data disesuaikan dengan tujuan penelitian dan memiliki dasar pertanggungjawaban ilmiah. Dalam studi ini, instrumen yang digunakan meliputi tes yang telah melalui proses validasi, lembar observasi, instrumen validasi media, serta dokumentasi. Pemanfaatan beragam instrumen ini dimaksudkan untuk memperoleh data yang sahih dan menyeluruh terkait penerapan media *e-handout* dalam langkah-langkah yang dilakukan untuk meningkatkan capaian pembelajaran di mata pelajaran Teknik Pengukuran Tanah.

3.5.1 Dokumentasi

Akuisisi data dalam penelitian ini bertumpu pada teknik dokumentasi, yakni sebuah proses yang mengekstraksi informasi substantif dari sumber-sumber tertulis maupun visual yang berkaitan dengan permasalahan riset. Instrumen ini memiliki kelebihan dalam menyediakan data yang valid dan terverifikasi, sehingga berperan dalam proses identifikasi serta pengelompokan subjek penelitian. Pada penelitian ini, dokumentasi dimanfaatkan secara khusus untuk memperoleh data terkait daftar peserta didik, jadwal kegiatan belajar, serta silabus mata pelajaran yang digunakan.

3.5.2 Lembar Validasi Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang telah disusun, selanjut akan diuji oleh para ahli. Peneliti meminta bantuan para ahli (*expert judgement*). Penilaian ahli terhadap kelayakan media pembelajaran diberikan oleh tiga pakar di bidangnya, yaitu: (1) Ketua Program Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan; (2) guru pengampu mata pelajaran Teknik Pengukuran Tanah di SMK Negeri 4 Tangerang Selatan; dan (3) dosen Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan. Hasil pengujian direkap dan dihitung skor rata-rata dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel* dan kemudian mengategorikan sesuai kriteria kelayakan instrumen.

Kelayakan instrumen perhitungannya dapat dinyatakan pada rumus yang dikemukakan Sugiyono (2021) berikut.

$$Persentase = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimum} \times 100\%$$

Dengan kisi lembar validitas media pembelajaran, evaluasi terhadap kualitas kelayakan media dapat dilakukan secara sistematis. Berikut kisi-kisi sebagai panduan dalam menilai aspek-aspek penting, seperti kesesuaian materi, desain, dan efektivitas adalah pada Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3. 3 Kisi-kisi Lembar Validasi Media *E-Handout*

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian
1.	Kualitas konten/materi	Kesesuaian materi dengan kurikulum dan kompetensi dasar.
		Kedalaman dan keluasan materi yang disajikan.
		keakuratan dan aktualitas informasi.
2.	Desain instruksional	Kejelasan tujuan pembelajaran.
		Penyajian materi yang sistematis dan terstruktur.
		Kesesuaian metode penyampaian dengan karakteristik siswa.
3.	Tampilan visual dan interaktivitas	Kualitas desain grafis dan tata letak yang menarik.
		Konsistensi penggunaan warna, <i>font</i> dan elemen visual.
		Adanya elemen interaktif seperti video, animasi, atau kuis.
4.	Keterpakaian (<i>usability</i>)	Kemudahan navigasi dan aksesibilitas bagi pengguna.

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian
		Kompatibilitas dengan berbagai perangkat (komputer, tablet, <i>smartphone</i>). Waktu respon yang cepat dan minim gangguan teknis.
5.	Kualitas bahasa	Penggunaan bahasa yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. Kejelasan dan ketepatan dalam penyampaian pesan. Bebas dari kesalahan tata bahasa dan ejaan.
6.	Evaluasi dan umpan balik	Adanya latihan soal untuk mengukur pemahaman siswa. Penyediaan umpan balik atas jawaban siswa. Mekanisme penilaian yang jelas dan objektif.
7.	Keamanan dan etika	Bebas dari konten yang melanggar hak cipta. Tidak mengandung materi yang bersifat diskriminatif atau tidak etis. Menjaga privasi dan keamanan data pengguna.

(Sumber: Ayuningrum & Mulyono, 2022)

Setiap aspek dinilai berdasarkan indikator yang telah ditetapkan dan media hasil penilaian berpengaruh pada penentuan kelayakan media *e-handout* sebelum diterapkan. Maka dari itu, berikut skala penilaian menurut Sugiyono (2021):

- 5 = Sangat baik
- 4 = Baik
- 3 = Cukup baik
- 2 = Kurang baik
- 1 = Tidak baik

3.5.3 Lembar Observasi

Menurut Sugiyono (2021), lembar observasi merupakan instrumen untuk mengumpulkan data yang dimanfaatkan dengan maksud menilai perilaku manusia, proses kerja maupun fenomena alam secara sistematis. Dalam penelitian ini, peneliti memanfaatkan lembar observasi untuk mengevaluasi peningkatan hasil belajar selama penerapan media *e-handout*. Secara khusus, lembar kegiatan guru dimanfaatkan untuk menilai proses pelaksanaan pembelajaran. Penilaian dilakukan oleh *observer* yaitu guru pada elemen mata pelajaran Teknik Pengukuran Tanah di SMK Negeri 4 Tangerang Selatan, sehingga memberikan pandangan profesional mengenai penerapan penggunaan media pembelajaran. Selama proses penelitian, *observer* melakukan pengamatan terhadap jalannya pembelajaran guna mengecek apakah pelaksanaannya telah sesuai dengan RPP yang sudah diberlakukan dalam rencana. Observasi ini juga memberikan data kualitatif yang penting untuk mendukung hasil evaluasi kuantitatif. Dengan demikian, keakuratan dan kredibilitas data yang diperoleh dapat lebih terjamin. Rincian aspek-aspek yang diamati dalam observasi ditampilkan dalam Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Lembar Observasi Kegiatan Pembelajaran

No.	Aspek yang diamati	Skor				
		1	2	3	4	5
Kegiatan Pembuka						
1.	Guru mempersiapkan peralatan pembelajaran, seperti laptop, proyektor dan materi pembelajaran					
2.	Guru mengkondisikan kesiapan belajar siswa					
3.	Guru mempersilakan ketua kelas untuk memimpin doa sebelum kegiatan belajar dimulai					
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa					
5.	Guru menyampaikan pertanyaan pemantik yang menghubungkan dengan pembelajaran sebelumnya					

No.	Aspek yang diamati	Skor				
		1	2	3	4	5
6.	Guru memberikan tautan dan memperkenalkan media <i>e-handout</i>					
7.	Guru menyampaikan cara penggunaan media <i>e-handout</i>					
8.	Guru memastikan seluruh siswa telah membuka materi yang ada dalam media <i>e-handout</i>					
Kegiatan Inti						
9.	Guru menyampaikan materi dengan mengacu pada <i>e-handout</i> secara runut					
10.	Guru memberikan demonstrasi, ilustrasi atau gambaran terkait materi					
11.	Guru memandu diskusi dan tanya-jawab berbasis isi <i>e-handout</i>					
12.	Guru memberikan arahan untuk membaca dan mengerjakan tugas atau latihan berdasarkan <i>e-handout</i>					
13.	Guru aktif membimbing siswa saat mengakses dan menggunakan <i>e-handout</i>					
14.	Guru memberikan apresiasi kepada siswa					
Kegiatan Penutup						
15.	Guru memandu siswa menyampaikan pemahaman/kesimpulan					
16.	Siswa memberikan <i>feedback</i> terkait penggunaan media <i>e-handout</i> dan kegiatan pembelajaran					
17.	Guru melengkapi kesimpulan yang telah disampaikan oleh siswa					
18.	Guru memberikan penguatan atau pengayaan					
19.	Guru memberitahukan pembelajaran selanjutnya					
20.	Guru menutup pembelajaran					

Dalam mengetahui pelaksanaan pembelajaran tersebut, hal ini menurut Sugiyono (2021) dapat menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Berdasarkan lembar observasi di atas, pengukurannya menggunakan skala likert yang berkategori:

1. Sangat baik diberi skor 5
2. Baik diberi skor 4
3. Cukup diberi skor 3
4. Kurang baik diberi skor 2
5. Tidak baik diberi skor 1

3.5.4 Tes

Sebelum pembelajaran, siswa mengerjakan *pretest* secara individu terkait materi Teknik Pengukuran Tanah. Setelah pembelajaran dengan media *e-handout*, siswa mengikuti *posttest* untuk mengetahui perubahan atau peningkatan hasil belajar. Kisi-kisi instrumen pretest dan posttest ditampilkan pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3. 5 Kisi-kisi Instrumen Tes

Elemen/Mata Pelajaran	Materi	Soal
Pemahaman alat ukur	Mengidentifikasi alat ukur yang digunakan di lapangan	1, 2
	Menjelaskan fungsi masing-masing alat	3,4,5
Pengecekan dan persiapan alat ukur	Menjelaskan prosedur pengecekan sebelum digunakan	6,7,8
	Menjelaskan kesalahan pengukuran	9,10
Teknik penyipatan	Penyipatan	11,12
	Membaca hasil penyipatan dengan alat ukur	13,14,15
Pengukuran jarak dan sudut	Menghitung hasil penyipatan dengan alat	16,17
	Menghitung beda tinggi tanah	18,19
Perawatan	Kesalahan umum dalam pengukuran	20,21

Elemen/Mata Pelajaran	Materi	Soal
	Perawatan alat ukur	22,23
Keselamatan Kerja	Keselamatan Kerja penggunaan alat ukur	24,25

3.6 Uji Instrumen Penelitian

3.6.1 Validasi Media Pembelajaran

Dalam mengevaluasi kelayakan media pembelajaran berdasarkan penilaian ahli dan pengguna, maka digunakanlah rentang skor di atas sebagai acuan. Kriteria kelayakan media pembelajaran yang rinci dapat ditemukan pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Tingkat Kelayakan Media Pembelajaran

Rentang Nilai	Kategori	Keterangan
81% - 100,0%	Sangat baik	Dapat digunakan tanpa revisi.
61% - 80,0%	Baik	Dapat digunakan namun perlu sedikit revisi.
41% - 60,0%	Cukup baik	Dapat digunakan namun perlu revisi besar.
21% - 60%	Kurang baik	Disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar.
0% - 20%	Tidak baik	Tidak boleh digunakan.

(Sumber: Sugiyono, 2021)

Di bawah ini adalah rekapitulasi dari penilaian lembar validasi media pembelajaran yang disajikan yang telah tervalidasi oleh tiga *expert judgement* dalam Tabel 3.7 dan Tabel 3.8.

Tabel 3. 7 Perolehan Skor Validitas Media Pembelajaran

Validator	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	Jumlah
1	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	92
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	103
3	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	3	3	4	5	4	95

Tabel 3. 8 Hasil Penilaian Media Pembelajaran

	Validator 1	Validator 2	Validator 3
Skor Maksimal	105	105	105
Skor Perolehan	92	103	95
Persentase (%)	88	98	90
Rata-rata (%)	92		
Kriteria Kelayakan	Sangat Baik		

E-handout yang dibuat dianggap sesuai dan siap diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar Teknik Pengukuran Tanah karena memenuhi kriteria kelayakan dengan tingkat penilaian yang sangat baik dari ketiga validator. Hal ini didasarkan dengan hasil kriteria tingkat kelayakan media berada di rentang 81% - 100%, yaitu dengan rata-rata persentase 92%. Oleh karena itu media *e-handout* ini dapat dan layak digunakan tanpa revisi.

3.6.2 Instrumen Tes

Setelah menyusun kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* yang mencakup aspek pemahaman teori, langkah selanjutnya adalah melakukan uji instrumen tes, di antaranya:

1. Uji Validitas

Menurut Sugiyono (2021), untuk memastikan bahwa instrumen penelitian dapat mengukur apa yang seharusnya diukur, maka itu dilaksanakannya uji validitas. Rumus korelasi *pearson product moment* digunakan untuk mencari tingkat kevalidan sebuah tes (Riduwan, 2012). Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

r_{XY} : Koefisien korelasi

n : Jumlah responden

ΣXY : Jumlah hasil kali skor X dan Y setiap responden

ΣX : Jumlah skor X

- ΣY : Jumlah skor Y
 $(\Sigma X)^2$: Kuadrat jumlah skor X
 $(\Sigma Y)^2$: Kuadrat jumlah skor Y

Setelah perhitungan, nilai r dihitung yang diperoleh akan dibandingkan dengan nilai r_{tabel} pada taraf signifikansi 5% dengan derajat kebebasan $n - 2$. Jika nilai r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} , maka item tes dinyatakan valid. Namun sebaliknya, jika nilai r_{hitung} lebih kecil dari r_{tabel} , maka item tes dinyatakan tidak valid. Untuk item tes yang valid, kriteria penafsiran dikemukakan pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Kriteria Validitas Tes

Rentang Nilai	Klasifikasi
0,800 – 1,000	Sangat tinggi
0,600 – 0,799	Tinggi
0,400 – 0,599	Cukup tinggi
0,200 – 0,399	Rendah
0,000 – 0,199	Sangat rendah

(Sumber: Riduwan, 2012)

Pengujian instrumen tes dilaksanakan pada kelas XI DPIB 1 SMK Negeri 4 Tangerang Selatan dengan jumlah peserta 32 orang sebagai kelompok uji coba. Selanjutnya, untuk menganalisis hasil uji instrumen, peneliti menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*, dan temuan tersebut ditampilkan pada Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3. 10 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Tes

No. Soal	Indikator Soal	r_{tabel}	r_{hitung}	Kriteria
1	Mengidentifikasi alat ukur yang digunakan di lapangan	0.3494	0.3751	Valid
2			0.4181	Valid
3			0.5307	Valid
4	Menjelaskan fungsi masing-masing alat		-0.1960	Invalid
5			0.6058	Valid
6	Menjelaskan prosedur pengecekan sebelum digunakan		0.4114	Valid
7			0.4535	Valid
8			0.4535	Valid
9	Menjelaskan kesalahan pengukuran		0.0606	Invalid
10			0.3501	Valid

No. Soal	Indikator Soal	r_{tabel}	r_{hitung}	Kriteria	
11	Penyipatan		0.4943	Valid	
12			0.3986	Valid	
13	Membaca hasil penyipatan dengan alat ukur		0.5012	Valid	
14			0.4148	Valid	
15			0.4475	Valid	
16			0.3987	Valid	
17	Menghitung hasil penyipatan dengan alat		0.4475	Valid	
18			0.0096	Invalid	
19	Menghitung beda tinggi tanah		-0.0287	Invalid	
20			0.6514	Valid	
21	Kesalahan umum dalam pengukuran		0.0501	Invalid	
22			0.7606	Valid	
23	Perawatan alat ukur		0.3790	Valid	
24			0.4624	Valid	
25	Keselamatan kerja penggunaan alat ukur		0.3895	Valid	

Mendaras pada Tabel 3.10 di atas, hasil analisis validitas yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat lima butir soal yang dinyatakan tidak valid, yaitu pada soal nomor 4, 9, 18, 19 dan 21. Ketidakvalidan butir soal ini ini didasarkan pada nilai r_{hitung} yang lebih kecil dari r_{tabel} (0,3494) pada taraf signifikansi yang telah ditentukan. Sebagai konsekuensi dari hasil ini, butir soal yang dinyatakan tidak valid tidak akan digunakan dalam instrumen penelitian. Langkah ini memastikan instrumen penelitian memiliki validitas tinggi untuk menghasilkan data yang akurat dan dapat diandalkan untuk analisis selanjutnya.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas merupakan prosedur pengujian yang digunakan untuk mengevaluasi konsistensi dan stabilitas instrumen penelitian ketika digunakan berulang kali pada subjek yang sama (Riduwan, 2012). Reliabilitas menunjukkan konsistensi pengukuran berulang menggunakan alat yang sama. Penelitian ini menghitungnya dengan rumus *Spearman-Brown*.

$$r_i = \frac{2r_b}{1+r_b}$$

Keterangan:

r_i : Reliabilitas internal seluruh instrumen

r_b : Korelasi produk momen antara belahan pertama dan kedua

Interpretasi koefisien reliabilitas yang diperoleh yang memuat kategori tingkat reliabilitas instrumen sebagai dasar evaluasi kualitas alat ukur yang digunakan dari perhitungan dilakukan dengan mendasar pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3. 11 Kriteria Reliabilitas Tes

Rentang Nilai	Klasifikasi
0,800 – 1,000	Sangat tinggi
0,600 – 0,799	Tinggi
0,400 – 0,599	Cukup tinggi
0,200 – 0,399	Rendah
0,000 – 0,199	Sangat rendah

(Sumber: Riduwan, 2012)

Reliabilitas instrumen tes dianalisis melalui bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel*, dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Rekapitulasi Hasil Uji Reliabilitas Tes

Instrumen	r_i	Klasifikasi
Tes	0,8536	Sangat Tinggi

Mendasar pada tabel rekapitulasi uji reliabilitas, instrumen tes menggunakan uji *Spearman Brown* dinyatakan dengan nilai $r_i = 0,8536$ yang dikategorikan tinggi. Dapat diartikan bahwa butir soal tes dapat diuji secara berulang-ulang kepada responden yang sama pada waktu yang berbeda-beda.

3. Uji Daya Pembeda

Untuk mengukur kemampuan suatu soal dalam membedakan antara peserta didik dengan penguasaan materi yang tinggi dan rendah, dilakukan analisis menggunakan uji daya pembeda. Metode ini memiliki peran penting dalam penyusunan instrumen tes yang efektif, karena memungkinkan identifikasi butir soal yang secara akurat dapat mengukur perbedaan tingkat pemahaman atau keterampilan siswa. Adapun rumus dalam menghitung daya pembeda, sebagaimana dijelaskan oleh Arikunto (2006).

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

Keterangan:

DP : Daya pembeda

B_A : Banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

B_B : Banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar

J_A : Jumlah siswa kelompok atas

J_B : Jumlah siswa kelompok bawah

Untuk menafsirkan daya pembeda dari butir soal dapat melihat pada Tabel 3.13 di bawah berikut ini sebagai acuan dalam menentukan kualitas setiap butir soal yang telah disusun.

Tabel 3. 13 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kualifikasi
0,00 – 0,19	Jelek
0,20 – 0,39	Cukup
0,40 – 0,69	Baik
0,70 – 1,00	Baik sekali
Negatif	Tidak baik, harus dibuang

(Sumber: Arikunto, 2006)

Uji daya pembeda instrumen tes dilakukan melalui pemanfaatan *Microsoft Excel*, dengan hasil yang ditampilkan pada Tabel 3.14.

Tabel 3. 14 Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen Tes

Indeks Daya Pembeda	Klasifikasi	Butir Soal	Jumlah	Persentase
0,00 – 0,19	Jelek	18, 19, 21	3	12%
0,20 – 0,39	Cukup	1, 9, 13, 14, 24, 25	6	24%
0,40 – 0,69	Baik	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 16, 22, 23	12	48%
0,70 – 1,00	Baik sekali	15, 17, 20	3	12%

Indeks Daya Pembeda	Klasifikasi	Butir Soal	Jumlah	Persentase
Negatif	Tidak baik, harus dibuang	4	1	4%
Jumlah			25	100%

Mendasar pada Tabel 3.14 di atas, hasil uji daya pembeda pada instrumen tes dapat diambil kesimpulan bahwa dari 25 soal tes memiliki 1 soal dengan persentase 4% pada klasifikasi negatif, 3 soal dengan persentase 12% pada klasifikasi jelek, 6 soal dengan persentase 24% pada klasifikasi cukup, 12 soal dengan 48% pada klasifikasi baik, 3 soal dengan persentase 12% pada klasifikasi sangat baik.

4. Uji Tingkat Kesukaran

Untuk menentukan kategori kesulitan soal dalam instrumen penelitian, dilakukan untuk menilai kemampuan siswa dalam menjawab soal dengan benar, dengan menghitung rasio jumlah jawaban benar terhadap keseluruhan peserta ujian. Adapun rumus yang digunakan sebagaimana dikemukakan oleh Arikunto (2006), adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab benar

J_x : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Berikut adalah klasifikasi tingkat kesukaran instrumen tes, yang dipaparkan pada Tabel 3.15.

Tabel 3. 15 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran	Klasifikasi
0,00 – 0,29	Soal sukar
0,30 – 0,69	Soal sedang
0,70 – 1,00	Soal mudah

(Sumber: Arikunto, 2006)

Uji tingkat kesukaran terhadap instrumen tes dilakukan melalui pemanfaatan *Microsoft Excel*, dan hasilnya tercantum pada Tabel 3.16.

Tabel 3. 16 Rekapitulasi Hasil Uji Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kategori	Butir Soal	Jumlah	Persentase
0,00 – 0,29	Sukar	19	1	4%
0,30 – 0,69	Sedang	4, 12, 15, 17, 18, 20	6	24%
0,70 – 1,00	Mudah	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 21, 22, 23, 24, 25	18	72%
Jumlah			25	100%

Mendasar pada hasil rekapitulasi uji tingkat kesukaran tes di atas, instrumen tes memiliki 1 butir soal dengan persentase 4% pada klasifikasi sukar, memiliki 6 butir soal dengan persentase 24% pada klasifikasi sedang, dan memiliki 18 butir soal dengan persentase 72% pada klasifikasi mudah. Namun terdapat 5 butir soal tidak valid, maka instrumen hanya memiliki kategori mudah 16 butir soal dan kategori sedang 4 butir soal. Hasil uji kesukaran ini juga memiliki 1 butir soal berkategori sukar dan tidak valid.

3.7 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam suatu penelitian disusun untuk mendukung pelaksanaannya secara sistematis dan terstruktur. Urutan langkah-langkah penelitian ini disusun sebagai acuan menyeluruh bagi peneliti agar setiap tahapan dapat dilaksanakan secara sistematis dan teliti.

1. Tahap persiapan

Tahapan ini mencakup kegiatan pendahuluan yang menjadi landasan dalam pelaksanaan proses penelitian. Kegiatan yang dilakukan meliputi:

- Melakukan tinjauan awal dan observasi lapangan serta mendapatkan persetujuan pihak sekolah
- Menyusun perangkat pembelajaran seperti RPP, media pembelajaran *e-handout*, soal *pretest* dan *posttest*, serta lembar observasi.

- c. Melakukan validasi instrumen oleh ahli serta guru mata pelajaran.
 - d. Menguji instrumen tes terlebih dahulu pada kelas lain untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.
2. Tahap pelaksanaan

Tahap ini merupakan inti dari kegiatan penelitian, yang dilaksanakan dalam tiga pertemuan di setiap kelas (kelas eksperimen dan kelas kontrol):

- a. *Pretest* diberikan kepada kelompok eksperimen dan kontrol untuk menilai kondisi awal penguasaan materi siswa sebelum intervensi dilakukan.
- b. Proses pembelajaran di kelas eksperimen dilaksanakan dengan memanfaatkan media *e-handout*, sementara di kelas kontrol menggunakan media konvensional seperti buku cetak yang biasa digunakan guru.
- c. Kegiatan pembelajaran berlangsung selama tiga pertemuan.
- d. Selama proses pembelajaran, *observer* melakukan pengamatan terhadap aktivitas belajar di masing-masing kelas.
- e. Memberikan *posttest* kepada kedua kelompok untuk mengetahui peningkatan hasil belajar setelah perlakuan.

3. Tahap pengelolaan data

Peneliti mendokumentasikan, mengolah, dan menganalisis data secara sistematis untuk memperoleh temuan yang valid dan relevan.

4. Tahap penyusunan

Tahap ini mencakup penyusunan laporan akhir yang memuat proses penelitian, analisis temuan, pembahasan teoritis, serta perumusan kesimpulan dan saran.

3.8 Prosedur Analisis Data

3.8.1 Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis keterlaksanaan kegiatan pembelajaran bertujuan menilai sejauh mana peneliti melakukan aktivitas pembelajaran sesuai dengan perencanaan. Penilaian ini didasarkan pada hasil observasi oleh satu *observer*. Data observasi dari setiap pertemuan kemudian dihitung untuk memperoleh nilai rata-rata pelaksanaan pembelajaran dari pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga.

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung rata-rata keterlaksanaan pembelajaran adalah sebagai berikut:

$$Rata - rata = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{banyaknya aspek yang diamati}}$$

Berikut kriteria penelitian dari hasil aktivitas peneliti dalam mengajar disajikan pada Tabel 3.17 di bawah.

Tabel 3. 17 Pedoman Kriteria Aktivitas Mengajar

Rentang Nilai	Kategori
1,00 – 1,99	Tidak terlaksana
2,00 – 2,99	Kurang terlaksana
3,00 – 3,99	Cukup terlaksana
4,00 – 4,49	Terlaksana dengan baik
4,50 – 5,00	Terlaksana dengan sangat baik

(Sumber: Sugiyono, 2021)

3.8.2 Prasyarat Analisis Data

1. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan prosedur statistik yang bertujuan untuk menentukan apakah data mengikuti distribusi normal atau tidak (Misbahudin & Iqbal Hasan, 2013). Dalam penelitian, analisis normalitas data *pretest* dan *posttest* dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk karena setiap kelas memiliki sampel di bawah 50, dengan signifikansi $< 0,05$, khusus untuk materi TPT. Analisis normalitas terhadap data *pretest* dan *posttest* di kedua kelas, kontrol dan eksperimen, memperlihatkan bahwa seluruh data tidak mengikuti distribusi normal, yaitu *pretest* kelas kontrol 0,042; *posttest* kelas kontrol 0,044; *pretest* kelas eksperimen 0,011; dan *posttest* kelas eksperimen 0,002. Pada kondisi ini menyebabkan asumsi untuk menggunakan analisis uji non-parametrik, yang lebih sesuai untuk data dengan distribusi tidak normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilaksanakan setelah pemeriksanaan normalitas. Uji homogenitas ini guna menilai kesetaraan varian antarkelompok yang mendapatkan *treatment* khusus dan kelompok pembanding (Sugiyono, 2021). Uji ini bertujuan

untuk memastikan bahwa variansi yang terlihat pada penelitian ini benar-benar merupakan dampak dari intervensi yang dilakukan, dan bukan disebabkan oleh perbedaan karakteristik. Penelitian ini menerapkan uji F dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Adapun kriteria pengambilan keputusan pada uji homogenitas adalah jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka data dianggap memiliki variansi yang homogen, H_0 diterima. Sedangkan jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka data dianggap tidak homogen, H_a diterima. Nilai signifikansi uji homogenitas menggunakan Mean tercatat sebesar 0,514. Perolehan ini jauh melebihi batas signifikansi sebesar 0,05. Ini mengindikasikan bahwa varians antara kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan keseragaman atau homogen.

3.8.3 Analisis Hasil Belajar

Penilaian terhadap hasil belajar difokuskan pada evaluasi pencapaian siswa di domain kognitif. Tahap ini dilakukan guna memahami sejauh mana siswa telah menguasai materi yang dipelajari. Adapun perhitungan analisis nilai siswa dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Dalam kurikulum, pencapaian siswa dikategorikan tuntas jika nilai memenuhi atau melebihi KKM yang telah ditetapkan oleh sekolah. Untuk elemen Teknik Pengukuran Tanah di SMK Negeri 4 Tangerang Selatan, KKM ditetapkan ≥ 75 , yang rinciannya disajikan pada Tabel 3.18.

Tabel 3. 18 Kriteria Ketuntasan Nilai

Nilai	Kategori
$0 \leq x \leq 74$	Tidak tuntas
$x \geq 75$	Tuntas

3.8.4 Uji *Normalized Gain*

Uji *N-Gain* digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa sebelum diberikan perlakuan. Penentuan apakah siswa mengalami peningkatan dari hasil belajar berdasarkan pada perbandingan nilai *pretest* serta *posttest*. Perhitungan *N-Gain* menurut Hake (1998) dapat disebutkan dengan rumus berikut.

Raisa Azka Zafira, 2025

PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN E-HANDOUT PADA ELEMEN TEKNIK PENGUKURAN TANAH DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DI SMK NEGERI 4 TANGERANG SELATAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$N - Gain = \frac{posttest skor - pretest skor}{skor maksimal ideal - pretest score}$$

Catatan: 100 adalah skor maksimum

Dalam kategori yang dapat mengacu pada interpretasi *index gain* menurut Hake (1998), yaitu pada Tabel 3.19 berikut.

Tabel 3. 19 Kriteria *Effect Size*

N-Gain Score (g)	Interpretasi
(g) < 0,30	Rendah
0,30 ≥ (g) 0,70	Sedang
(g) ≥ 0,70	Tinggi

(Sumber: Hake, 1998)

3.8.5 Uji Signifikansi

Hipotesis penelitian diuji melalui Mann-Whitney U Test, mengingat data tidak memenuhi asumsi normalitas. Analisis dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS dan rumusan berikut:

H_1 : Terdapat perbedaan signifikan dari hasil belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan menggunakan media *e-handout* pada elemen TPT.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan dari hasil belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan penerapan media *e-handout* pada elemen TPT.

Rumus yang digunakan adalah:

$$U1 = n1n2 + \frac{n1(n1 + 1)}{2} - \Sigma R1$$

$$U2 = n1n2 + \frac{n1(n1 + 1)}{2} - \Sigma R2$$

Keterangan:

$U1$ = Jumlah peringkat sampel ke – 1

$U2$ = Jumlah peringkat sampel ke – 2

$n1$ = Sampel ke – 1

$n2$ = Sampel ke – 2

$R1$ = Jumlah rangking pada sampel ke – 1

$R2$ = Jumlah rangking pada sampel ke – 2