

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Metode penelitian dengan pendekatan kuantitatif digunakan dalam penelitian ini. Pendekatan ini merupakan suatu pendekatan dalam penelitian yang menitikberatkan pada analisis data dalam bentuk numerik (angka) yang kemudian diproses dengan metode statistik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh pengetahuan dengan menggunakan data numerik sebagai sarana untuk mengungkap informasi yang diinginkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Pada penelitian kuantitatif, terdapat dua metode utama, yakni metode survei dan metode eksperimen. Metode survei diterapkan untuk mengumpulkan data pada masa lalu atau saat ini, terkait dengan pendapat, perilaku, karakter, dan hubungan antar variabel. Dengan memanfaatkan metode ini, sejumlah hipotesis mengenai variabel psikologis dan sosiologis dari suatu populasi atau sampel tertentu dapat diuji. Data dikumpulkan melalui beberapa teknik, yaitu *pre-test* dan *post-test*, observasi, serta penggunaan angket. Metode eksperimen adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh variabel independen (*treatment*/perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam lingkungan yang dapat dikendalikan. Metode eksperimen digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh variabel bebas (perlakuan) terhadap variabel terikat (hasil) dalam suatu lingkungan yang dapat dikendalikan (Sugiyono, 2022).

Dari pemaparan di atas, penelitian ini menerapkan metode eksperimen. Jenis eksperimen dengan desain *One Group Pretest Posttest Design* digunakan pada penelitian ini. Terdapat satu kelompok yang menjadi subjek penelitian, yaitu kelompok eksperimen yang mendapatkan *treatment* menggunakan model pembelajaran CTL, tanpa adanya kelompok pembandingan. (Sugiyono, 2017).

Tabel 3.1 berikut menunjukkan desain penelitian yang digunakan.

Tabel 3. 1. Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

Pretest	Perlakuan	Posttest
Y ₁	X	Y ₂

Keterangan :

X : Perlakuan menggunakan model CTL

Y₁ : Tes awal

Y₂ : Tes Akhir

Hasil *pre-test* dan *post-test* dapat dibandingkan untuk melihat pengaruh perlakuan yang lebih akurat. Setelah itu, model evaluasi CIPP digunakan oleh peneliti. Model ini memandang evaluasi sebagai proses yang melibatkan empat aspek utama, yaitu konteks, input, proses, dan produk. Dalam konteks penelitian ini, CIPP dapat membantu untuk mengevaluasi relevansi kurikulum (konteks), kualitas dan kelengkapan bahan ajar (input), pelaksanaan pembelajaran (proses), serta hasil dan dampak pembelajaran pada siswa (produk).

3.2 Partisipan Penelitian

Partisipan dalam pelaksanaan penelitian ini terdiri dari dua orang dosen pembimbing dari Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), seorang ahli materi, dua observer, dua praktikan PPLSP, dan sejumlah siswa dari kelas XI TOI 1 di SMK Negeri 4 Bandung.

Tugas dosen pembimbing ialah memberikan bimbingan dari awal sampai akhir penelitian. Sepanjang penelitian, semua kegiatan dilaksanakan sesuai bimbingan dari dosen pembimbing. Ketika peneliti mengalami kendala, dapat mengonsultasikan permasalahan tersebut kepada dosen pembimbing. Ketua KBK adalah yang menentukan siapa dosen pembimbing yang akan ditugaskan.

Ahli materi memiliki tugas untuk melakukan penilaian terhadap kelayakan instrumen penelitian yang telah dirancang oleh peneliti. Selain itu, penelitian ini juga melibatkan dua observer yang bertugas melakukan pengamatan saat pelaksanaan pembelajaran selama enam siklus. Pengamatan dilakukan pada dua praktikan PPLSP.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan wilayah yang dapat digeneralisasikan yang terdiri dari objek atau subjek dengan jumlah dan sifat yang dipilih oleh peneliti untuk diteliti dan dibuat kesimpulan (Sugiyono, 2022). Menurut pernyataan tersebut, populasi adalah sekelompok subjek atau objek yang mempunyai beberapa ciri dan karakteristik yang sama. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas XI program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 4 Bandung tahun ajaran 2022-2023 yang berjumlah 66 siswa dari dua kelas. Jumlah dan karakteristik populasi diwakili oleh sampel. Populasi harus secara akurat terwakili dalam sampel yang diambil (Sugiyono, 2022). Sehubungan dengan hal tersebut, dari dua kelas yang ada pada kelas XI program keahlian Teknik Otomasi Industri (TOI 1 dan TOI 2), peneliti hanya mengambil sampel satu kelas yaitu kelas XI TOI 1 SMK Negeri 4 Bandung yang berjumlah 30 siswa.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini adalah soal tes (*pre-test* dan *post-test*), penilaian afektif dan psikomotor, observasi, dan angket.

3.4.1 Instrumen Tes

Dilakukan *expert judgement* oleh ahli materi terlebih dahulu sebelum menggunakan instrumen tersebut, selanjutnya uji coba dilakukan. Setelah uji coba instrumen, hasilnya harus diuji kembali. Berikut merupakan pengujian-pengujian yang dilakukan pada hasil uji coba.

1. Uji Validitas

Keabsahan yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan oleh uji validitas instrumen. Validitas merupakan suatu parameter yang menunjukkan tingkat keabsahan suatu instrumen. Cara untuk melakukan uji validitas adalah mengkorelasikan skor total dengan skor setiap item.

Pearson menyatakan bahwa *product moment* merupakan teknik yang digunakan untuk mengetahui validitas butir soal. Selain itu, bisa juga dengan menggunakan *software* pengolahan data seperti SPSS.

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

Keterangan :

- r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
 $\sum X$ = jumlah skor tiap peserta didik pada butir soal
 $\sum Y$ = jumlah skor total seluruh peserta didik
 n = jumlah sampel penelitian

Hasil nilai r_{xy} yang telah diperoleh dibandingkan dengan nilai "r" pada tabel *product moment*. Nilai "r" ini diperoleh berdasarkan jumlah sampel yang diuji pada taraf signifikansi 5% atau 1%.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas diartikan sebagai konsistensi atau keajegan. Ketika pengukuran dilakukan untuk fenomena yang sama dengan menggunakan alat ukur yang sama, reliabilitas berusaha untuk memastikan sejauh mana hasilnya tetap konstan atau konsisten (Arikunto, 2013). Uji reliabilitas dilakukan pada soal yang sudah melewati proses uji validitas atau dapat dikatakan soal yang valid. Jika suatu instrumen sudah dianggap reliabel berarti instrumen tersebut sudah cukup baik untuk memberikan data yang dapat dipercaya.

Rumus *Alpha Cronbach* dapat digunakan untuk mengetahui reliabilitas keseluruhan tes, seperti di bawah ini.

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma^2} \right]$$

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas instrumen
 $\sum \sigma b^2$ = jumlah varian butir
 σ^2 = varian total
 n = banyaknya butir soal

Tentukan terlebih dahulu nilai varian setiap butir soal dan menentukan nilai varian total. Setelah itu, dapat menghitung reliabilitas instrumen soal. Selanjutnya, nilai r_{11} dibandingkan dengan kriteria reliabilitas soal. Tabel 3.2 digunakan untuk menginterpretasikan tingkat reliabilitas instrumen.

Tabel 3. 2. Kriteria Reliabilitas Soal

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$0,80 < r < 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 < r < 0,79$	Reliabilitas tinggi
$0,40 < r < 0,59$	Reliabilitas sedang
$0,20 < r < 0,39$	Reliabilitas rendah
$0,00 < r < 0,19$	Reliabilitas sangat rendah

(Arikunto, 2012)

3. Uji Tingkat Kesukaran

Diketuainya tingkat kesukaran yang menentukan sukar atau mudahnya suatu soal merupakan tujuan dari uji tingkat kesukaran. Menurut Arikunto (2009), pertanyaan yang baik adalah pertanyaan yang tidak terlalu mudah atau sederhana dan tidak terlalu rumit atau sukar. Indeks kesukaran (*difficulty index*) adalah angka yang menunjukkan seberapa sukar atau mudahnya sebuah pertanyaan. Rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung indeks kesukaran butir soal:

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

Keterangan:

P = nilai atau indeks kesukaran

B = jumlah siswa yang memberikan jawaban yang benar

JS = jumlah peserta tes

Indeks kesukaran sebuah soal dapat diklasifikasikan seperti pada tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3. 3. Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran (P)	Klasifikasi
$0,000 \leq P < 0,309$	Sukar
$0,310 \leq P < 0,709$	Sedang
$0,710 \leq P \leq 1,000$	Mudah

(Arikunto, 2012)

4. Uji Daya Pembeda

Menurut Arikunto (2012), kemampuan sebuah soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah merupakan pengertian dari daya pembeda soal. Indeks diskriminasi (D) yang nilainya berkisar antara 0,00 sampai dengan 1,00 merupakan angka yang menunjukkan tingkat daya pembeda. Untuk mencari daya pembeda soal (D) digunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Keterangan:

D = daya pembeda

BA = jumlah peserta dalam kelompok atas yang menjawab benar

BB = jumlah peserta dalam kelompok bawah yang menjawab benar

JA = jumlah peserta tes dalam kelompok atas

JB = jumlah peserta tes dalam kelompok bawah

Klasifikasi dari indeks daya pembeda dapat dilihat dalam tabel 3.4 di bawah ini.

Tabel 3. 4. Klasifikasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda (D)	Klasifikasi
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek
$0,21 \leq D \leq 0,40$	Cukup
$0,41 \leq D \leq 0,70$	Baik
$0,71 \leq D \leq 1,00$	Baik sekali
Negatif	Tidak baik, Harus dibuang

(Arikunto, 2012)

3.4.2 Instrumen Afektif dan Psikomotor

Instrumen afektif dan psikomotor ini telah tercantum pada modul ajar untuk menilai sikap dan keterampilan dari siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Pada penelitian ini, proses pembelajaran berlangsung selama 6 siklus. Pedoman penilaian SMK yang sesuai dengan kurikulum merdeka menjadi acuan format penilaian sikap dan keterampilan ini. Sebelum menggunakan format penilaian ini, tidak perlu uji coba instrumen terlebih dahulu.

a. Pengukuran Ranah Afektif

Arikunto (2012) menyatakan bahwa yang menjadi tujuan pengukuran pada ranah afektif adalah sebagai berikut.

- 1) Memperoleh umpan balik dari pendidik dan peserta didik sebagai landasan untuk melaksanakan program perbaikan untuk peserta didik dan meningkatkan proses belajar-mengajar.
- 2) Diperlukan sebagai bahan untuk memperbaiki perilaku peserta didik, pemberian laporan kepada orang tua dan menilai kelulusan peserta didik, yang dilihat dari tingkat perubahan perilaku peserta didik yang telah dicapai.
- 3) Tingkat prestasi, kemampuan, dan sifat pribadi lainnya dijadikan dasar untuk penempatan peserta didik dalam lingkungan belajar mengajar yang sesuai.
- 4) Memahami latar belakang kegiatan pembelajaran dan kelainan tingkah laku peserta didik.

b. Pengukuran Ranah Psikomotor

Hasil belajar berupa penampilan merupakan sesuatu yang diukur pada ranah psikomotorik. Namun dalam praktiknya, penilaian pada ranah psikomotor biasanya disatukan dengan berjalannya pengukuran pada ranah kognitif (Arikunto, 2012).

3.4.3 Instrumen Observasi

Instrumen observasi dalam penelitian ini digunakan untuk menilai kegiatan belajar mengajar yang dinilai oleh dua observer terhadap dua praktikan PPLSP dalam melaksanakan penerapan model pembelajaran *Contextual Teaching Learning (CTL)* pada Kurikulum Merdeka. Observer dalam observasi ini adalah satu guru mata pelajaran sistem kontrol terprogram dan satu praktikan PPLSP.

3.4.4 Instrumen Angket

Instrumen angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui minat dan motivasi siswa serta untuk menggali persepsi dan pandangan siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Contextual Teaching Learning (CTL)*. Skala Likert dengan skor 1 sampai 4 digunakan dalam penelitian ini. Skala pengukuran ini, menurut Sugiyono (2022:152) bertujuan untuk menilai sikap, pendapat, dan persepsi individu atau kelompok terhadap isu sosial.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ialah rangkaian tahapan yang dilakukan untuk menghimpun data dan memberikan jawaban terhadap pertanyaan penelitian yang telah diajukan dalam penelitian ini.

3.5.1 Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dengan cara tertentu sehingga informasi dapat digali darinya dan kesimpulan dapat diambil (Sugiyono, 2022).

Berikut adalah variabel yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Variabel Independen (X)

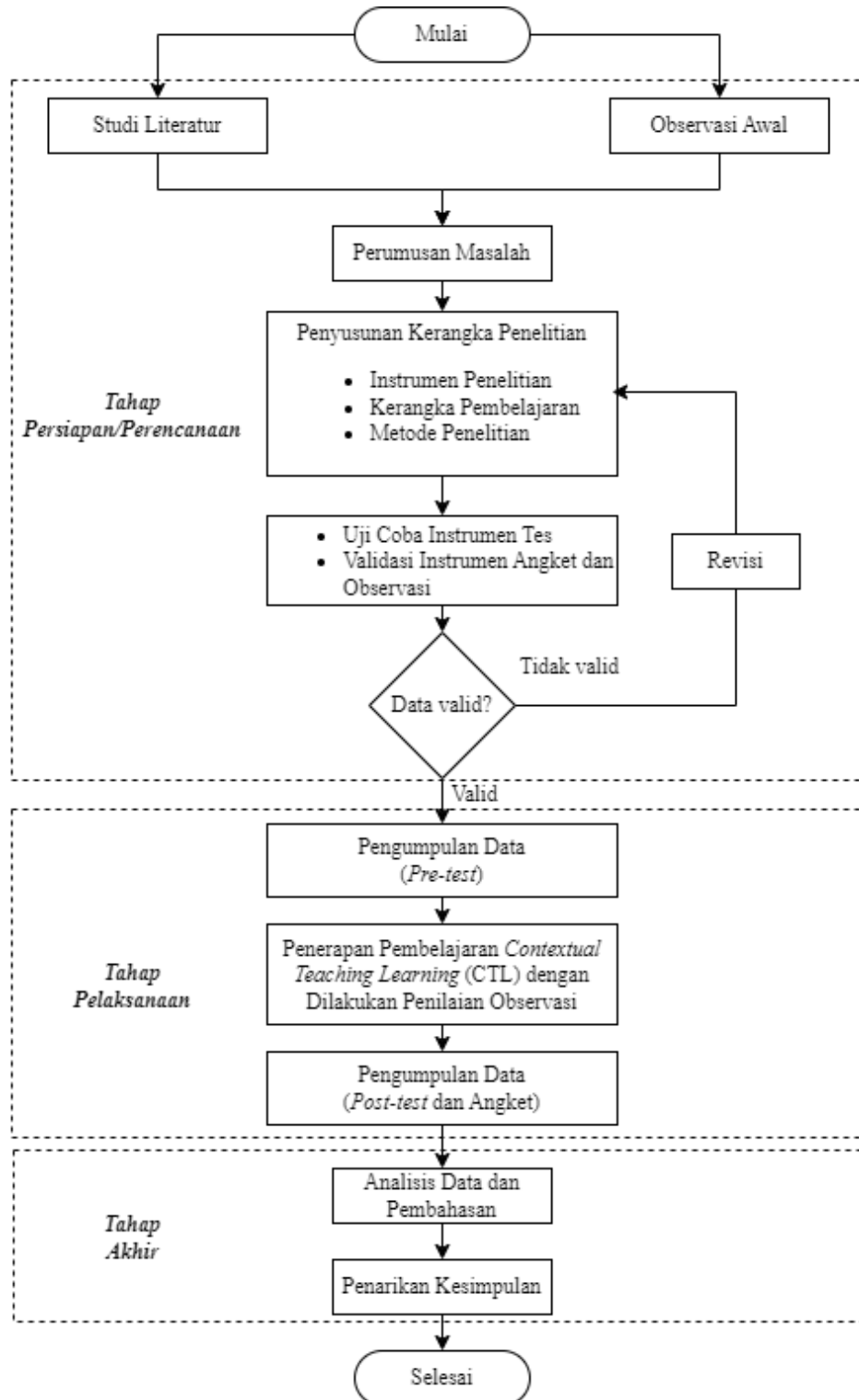
Variabel ini juga dikenal sebagai variabel bebas. Variabel independen merupakan variabel yang berpengaruh atau menyebabkan perubahan pada variabel dependen. Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel bebasnya adalah implementasi model pembelajaran *Contextual Teaching Learning (CTL)*. Variabel ini mencakup pendekatan kontekstual, kesesuaian dengan penerapan kurikulum merdeka, pembelajaran berbasis proyek, kolaborasi, dan interaksi dalam pembelajaran.

2. Variabel Dependen (Y)

Variabel ini juga dikenal sebagai variabel terikat. Variabel dependen adalah variabel yang dipengaruhi atau diubah sebagai akibat dari variabel independen. Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel terikat adalah pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram. Variabel ini mencakup berbagai aspek pembelajaran, seperti hasil belajar, minat dan motivasi siswa dalam pembelajaran, serta sikap dan keterampilan siswa terhadap pembelajaran.

3.5.2 Alur Penelitian

Diagram alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian

Alur penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

Beberapa tahapan yang dilakukan peneliti sebelum kegiatan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Mencari referensi atau melakukan studi literatur terkait dengan tema penelitian yang akan diangkat.
- b. Peneliti menetapkan populasi dan sampel, menetapkan waktu pelaksanaan penelitian setelah tema penelitian didapatkan dan berbagai teori yang mendukung.
- c. Melakukan observasi awal mengenai bagaimana sistem pembelajaran yang dilakukan di SMKN 4 Bandung beserta hambatanya dengan tujuan untuk mengetahui apa saja yang bisa dilakukan sebagai bahan untuk diteliti. Observasi juga dilakukan dengan meminta data hasil UTS kelas XI TOI sebelumnya.
- d. Membuat rancangan penelitian, mulai dari desain dan metode penelitian yang digunakan selama penelitian hingga analisis data yang digunakan untuk mengolah hasil pengumpulan data.
- e. Membuat modul ajar untuk pembelajaran yang didalamnya terdapat penilaian afektif dan psikomotor.
- f. Membuat instrumen penelitian berupa tes (*pre-test* dan *post-test*), lembar observasi, dan angket.
- g. Setelah instrumen dan modul ajar dibuat, langkah selanjutnya peneliti melakukan *expert judgement* atau validasi ahli. Jika instrumen dan modul ajar sudah layak untuk digunakan, maka langkah selanjutnya peneliti melakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda pada tiap butir soal dalam instrumen tes.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan merupakan tahap utama yang dilakukan peneliti untuk mengumpulkan data penelitian. Adapun kegiatan yang dilakukan oleh peneliti selama tahap penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Sebelum diberikan perlakuan, diberikan tes awal (*pre-test*) untuk mengetahui hasil belajar siswa sebelum memulai perlakuan.

- b. Melaksanakan perlakuan (*treatment*) dengan model pembelajaran CTL. Perlakuan tersebut dinilai oleh dua observer yang mengamati pembelajaran dari awal sampai akhir.
- c. Melakukan pengamatan mengenai aspek afektif dan psikomotor dari subjek yang diteliti. Setiap tahap dilakukan dokumentasi untuk dijadikan sebagai data pendukung.
- d. Subjek penelitian diberikan tes akhir (*post-test*) untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan (*treatment*).
- e. Memberikan angket kepada siswa untuk mengetahui persepsi dan pandangan siswa setelah diberikan perlakuan (*treatment*).

Tabel 3.5 di bawah ini berisi rincian pembahasan dan waktu pembelajaran pada penelitian.

Tabel 3. 5. Rincian Pembahasan dan Waktu Pembelajaran

Pertemuan ke-	Tanggal	Pokok Pembahasan	Materi Pembelajaran
1	14 Maret 2023	Pengenalan PLC	Materi : <ul style="list-style-type: none"> – Pengertian PLC – Komponen PLC – Prinsip Kerja PLC – Jenis-jenis PLC – CX-Programmer – Pengoperasian Dasar PLC CX-Programmer – Rangkaian DOL, <i>Self holding</i>, dan internal relay Jobsheet 1 : Rangkaian DOL untuk Menjalankan Motor Menggunakan Self Holding dan Internal Relay

Pertemuan ke-	Tanggal	Pokok Pembahasan	Materi Pembelajaran
2	21 Maret 2023	Pengaplikasian PLC	Materi : <ul style="list-style-type: none"> - Contoh Pengaplikasian PLC - Interlock - Forward-Reverse Jobsheet 2 : Rangkaian Forward-Reverse (konsep interlock)
3	28 Maret 2023	Instruksi Timer dan Counter	Materi : <ul style="list-style-type: none"> - Instruksi timer (pengertian, prinsip kerja, contoh penggunaan) - Instruksi counter (pengertian, prinsip kerja, contoh penggunaan) Jobsheet 3 : Rangkaian Menjalankan Motor Menggunakan Timer dan Counter
4	4 April 2023	Instruksi Timer dan Counter	Materi : <ul style="list-style-type: none"> - Contoh Pengaplikasian Timer dan Counter - <i>Car Parking System</i> Jobsheet 4 : Car Parking Menggunakan Timer dan Counter

Pertemuan ke-	Tanggal	Pokok Pembahasan	Materi Pembelajaran
5	16 Mei 2023	Instruksi Timer dan Counter	<p>Materi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instruksi Reversible Counter (pengertian, prinsip kerja, contoh penggunaan) - <i>Car Parking System</i> <p>Jobsheet 5 : Car Parking Menggunakan Timer dan Counter</p>
6	23 Mei 2023	Instruksi DIF U dan DIF D	<p>Materi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Differentiate Up (Pengertian, Prinsip Kerja, Contoh Penggunaan) - Differentiate Down (Pengertian, Prinsip Kerja, Contoh Penggunaan) <p>Jobsheet 6 : Rangkaian Flip-flop menggunakan instruksi Dif U dan Dif D</p>

3. Tahap Akhir

Pengolahan dan analisis data yang dikumpulkan selama penelitian merupakan tahap akhir penelitian. Berikut ini adalah yang dilakukan peneliti pada tahap akhir.

- a. Mengolah data *pre-test* dan *post-test* yang sudah diperoleh. Dari awal hingga akhir, data yang terkumpul baik dari hasil observasi, tes, angket

maupun dokumentasi diolah dengan menggunakan teknik triangulasi kemudian dianalisis melalui langkah reduksi data.

- b. Melakukan penarikan kesimpulan dari temuan dan hasil pembahasan penelitian.
- c. Melakukan penyusunan laporan penelitian.

3.5.3 Metode Pengumpulan Data

Sebuah cara untuk mengumpulkan informasi yang selanjutnya akan diolah dan dianalisis dengan menggunakan teori yang berlaku merupakan pengertian dari metode pengumpulan data. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Observasi

Metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap sesuatu yang akan diteliti ialah pengertian dari Observasi. Menurut Sugiyono (2022:223), observasi digunakan apabila penelitian berkaitan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala alam, dan jika jumlah responden yang diamati tidak terlalu banyak. Pengamatan ini adalah metode untuk menentukan kebenaran data karena langsung diamati dan dialami sendiri oleh peneliti. Pada penelitian ini, observasi dilakukan untuk mengetahui bagaimana pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram dalam penerapan kurikulum merdeka program keahlian Teknik Otomasi Industri (TOI) 1 di SMKN 4 Bandung. Peneliti melakukan pencatatan secara objektif mengenai apa yang terjadi di lapangan. Peneliti tidak bisa langsung membuat kesimpulan dengan hanya bermodalkan satu kali pengamatan, melakukan observasi lebih dari satu kali untuk mendapatkan catatan yang lebih valid.

2. Tes

Tes terdiri dari rangkaian pertanyaan, latihan, dan instrumen lain yang dapat digunakan untuk menilai keterampilan, kecerdasan, pengetahuan, kemampuan, hingga bakat individu maupun kelompok (Arikunto, 2013). Tes diberikan kepada siswa kelas XI program keahlian Teknik Otomasi Industri (TOI) 1 di SMKN 4 Bandung dengan mata pelajaran yang diuji yaitu mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram.

3. Angket atau Kuisioner

Sugiyono (2022:219) mendefinisikan angket sebagai teknik pengumpulan data dengan cara responden diberikan daftar pertanyaan atau pernyataan tertulis untuk diisi. Responden pada penelitian ini adalah siswa kelas XI program keahlian Teknik Otomasi Industri (TOI) 1 di SMKN 4 Bandung. Angket pada penelitian ini digunakan untuk memperkuat data yang diperoleh dengan mengetahui respon siswa setelah selesai dilakukannya *treatment*.

4. Studi Dokumentasi

Pengumpulan data melalui pemeriksaan atau analisis dokumen yang dikumpulkan untuk memungkinkan peneliti menemukan data atau informasi pendukung selain pengamatan, tes, dan angket merupakan pengertian dari studi dokumentasi. Pedoman dan panduan yang terkait dengan penerapan kurikulum merdeka, modul ajar, catatan, maupun foto digunakan pada penelitian ini.

3.5.4 Hipotesis Penelitian

Jawaban sementara untuk masalah penelitian sampai benar-benar dibuktikan dengan data yang dikumpulkan selama penelitian merupakan pengertian dari hipotesis (Arikunto, 2013). Dalam penelitian, ada dua macam hipotesis yang digunakan. Yang pertama adalah hipotesis kerja yang disebut juga dengan hipotesis alternatif (H_a), yaitu hipotesis yang dikembangkan berdasarkan teori yang relevan dengan penelitian tetapi bukan berdasarkan bukti nyata di lapangan. Pernyataan positif digunakan untuk membentuk hipotesis alternatif. Yang kedua adalah hipotesis nol, juga dikenal sebagai hipotesis statistik (H_0), yang berarti sebagai pernyataan tentang situasi populasi yang kebenarannya akan dibuktikan dengan menggunakan data yang dikumpulkan dari sampel. Oleh karena itu, hipotesis nol (H_0) diuji dalam perhitungan statistik. Pernyataan negatif membentuk hipotesis nol.

H_0 : Tidak ada hubungan antara pelaksanaan pembelajaran *Contextual Teaching Learning (CTL)* pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram dalam penerapan kurikulum Merdeka dengan pemahaman siswa terhadap konsep dan prinsip-prinsip dalam Sistem Kontrol Terprogram.

Ha : Terdapat hubungan positif yang signifikan antara pelaksanaan pembelajaran *Contextual Teaching Learning (CTL)* pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram dalam penerapan kurikulum Merdeka dengan pemahaman siswa terhadap konsep dan prinsip-prinsip dalam Sistem Kontrol Terprogram.

3.6 Analisis Data

Analisis data adalah kegiatan setelah mengumpulkan semua data dari responden atau data dari sumber data lainnya (Sugiyono, 2022). Berikut merupakan macam-macam data yang dianalisis pada penelitian ini.

3.6.1 Analisis Data Kognitif

Pre-test dan *post-test* digunakan pada ranah kognitif. Terdapat berbagai tahap yang harus dilakukan sebelum kegiatan pengolahan data, antara lain sebagai berikut.

- a. Melakukan pemeriksaan terhadap hasil *pre-test* dan *post-test* dari setiap siswa kemudian memberikan skor pada lembar jawaban siswa. Siswa akan mendapatkan skor 0 (nol) untuk jawaban yang salah berdasarkan kunci jawaban. Selanjutnya, total skor siswa akan dihitung dalam rentang skala 0 hingga 100 berdasarkan jumlah butir soal yang dijawab dengan benar. Skor diberikan berdasarkan akurasi jawaban siswa untuk setiap butir soal. Setelah melakukan penilaian untuk setiap butir jawaban, langkah berikutnya ialah menghitung skor yang diperoleh oleh setiap siswa dan mengkonversinya menjadi nilai, menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

- b. Menghitung *N-gain* bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana peningkatan atau perubahan yang terjadi pada hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan atau *treatment*. *N-gain* dihitung dengan membandingkan nilai atau skor *pre-test* (sebelum perlakuan) dengan skor *post-test* (setelah perlakuan) dan kemudian memperhitungkan besarnya perbedaan atau peningkatan antara kedua skor tersebut. Semakin tinggi nilai *N-gain*, semakin besar perubahan

atau peningkatan yang terjadi setelah perlakuan diberikan. Rumus menghitung *N-gain* dapat dilihat sebagai berikut.

$$N-gain = \frac{T_2 - T_1}{S_m - T_1}$$

Keterangan:

T_1 = Skor rata-rata *pre-test*

T_2 = Skor rata-rata *post-test*

S_m = Skor maksimal ideal

Untuk memperoleh kriteria *N-gain*, dapat merujuk pada tabel 3.6 di bawah ini.

Tabel 3. 6. Pembagian Skor *N-gain*

Batas	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sementara itu, tabel berikut menunjukkan pembagian kategori perolehan *N-gain* dalam bentuk persentase (%).

Tabel 3. 7. Kategori Tafsiran Efektivitas *N-gain*

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

c. Melakukan analisis data untuk uji hipotesis nol atau statistik (H_0).

3.6.2 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menilai apakah sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel berdistribusi normal ataukah tidak. Uji normalitas digunakan sebagai syarat untuk penggunaan statistik parametrik. Teknik uji

normalitas yang digunakan adalah Uji Shapiro Wilk. Uji normalitas pada penelitian ini menguji data *pre-test* dan *post-test*.

Data dikatakan berdistribusi normal apabila histogram yang dihasilkan pada SPSS cenderung membentuk lonceng simetris antara sisi kanan dan sisi kiri. Data berdistribusi normal jika nilai signifikansi lebih besar dari 5% (0,05).

3.6.3 Uji Hipotesis

Tujuan pengujian hipotesis dalam penelitian ini adalah untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang telah dibentuk sebelumnya. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji parametrik yaitu uji-t dengan syarat data yang terkumpul harus berdistribusi normal. Hipotesis yang dirumuskan peneliti, antara lain sebagai berikut.

Ho : Tidak ada hubungan antara pelaksanaan pembelajaran *Contextual Teaching Learning (CTL)* pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram dalam penerapan kurikulum Merdeka dengan pemahaman siswa terhadap konsep dan prinsip-prinsip dalam Sistem Kontrol Terprogram.

Ha : Terdapat hubungan positif yang signifikan antara pelaksanaan pembelajaran *Contextual Teaching Learning (CTL)* pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram dalam penerapan kurikulum Merdeka dengan pemahaman siswa terhadap konsep dan prinsip-prinsip dalam Sistem Kontrol Terprogram.

H₀ : $\mu_1 = \mu_2$

H_a : $\mu_1 \neq \mu_2$

Untuk mencari t_{hitung} digunakan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{D}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

D = Rata-rata pengukuran

SD = Standar deviasi pengukuran

N = Jumlah sampel

Menurut Riduwan (2015) kriteria uji adalah sebagai berikut.

Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

3.6.4 Analisis Data Afektif dan Psikomotor

Perhitungan hasil data afektif dan psikomotor bertujuan untuk mengetahui persentase setiap aspek pada sikap dan keterampilan siswa setiap siklus sehingga dapat mengetahui perubahan atau perkembangannya. Berikut merupakan rumus untuk menghitung persentase ranah afektif dan psikomotor.

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Tabel 3. 8. Skala Persentase Afektif dan Psikomotor

Interval	Kriteria
81% - 100%	Sangat Baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Sedang
21% - 40%	Kurang
0% - 20%	Sangat kurang

3.6.5 Analisis Data Observasi

Menghitung data hasil observasi bertujuan untuk mengetahui persentase terhadap setiap aspek yang diamati sehingga dapat mengetahui perkembangan bahkan kekurangan dalam kegiatan belajar mengajar yang dilakukan pada setiap siklusnya. Data observasi dapat dihitung menggunakan rumus perhitungan persentase sebagai berikut.

$$\% = \frac{n}{N} \times 100$$

Keterangan :

% = Persentase (jumlah persentase yang dicari)

n = Skor yang diperoleh

N = Skor ideal

Tabel 3.9 di bawah ini menunjukkan penentuan kriteria persentase.

Tabel 3. 9. Skala Persentase Data Observasi

Interval	Kriteria
81% - 100%	Sangat Baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Sedang
21% - 40%	Kurang
0% - 20%	Sangat kurang

3.6.6 Analisis Data Angket

Data kuantitatif dari kuesioner dianalisis dengan melakukan perhitungan statistic seperti menghitung mean, modus, median, dan simpangan baku. Data angket ini juga menggunakan perhitungan persentase data. Ali (1985:184) mengutip rumus untuk menghitung persentase sebagai berikut.

$$\% = \frac{n}{N} \times 100$$

Keterangan :

% = Persentase (jumlah persentase yang dicari)

n = Skor yang diperoleh

N = Skor ideal

Tabel 3.10 di bawah ini menunjukkan penentuan kriteria persentase.

Tabel 3. 10. Skala Persentase Data Angket

Interval	Kriteria
81% - 100%	Sangat Baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Sedang
21% - 40%	Kurang
0% - 20%	Sangat kurang