

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian dan Desain Penelitian

3.1.1 Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2012, hlm 3), metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Serta Menurut buku pedoman penulisan karya ilmiah UPI (Universitas Pendidikan Indonesia) tahun ajaran 2015 hlm. 28, terdapat beberapa pokok-pokok bahasan yang harus dimuat dalam metode penelitian, diantaranya adalah ; (1) desain penelitian, (2) partisipan penelitian, (3) populasi dan sampel penelitian, (4) instrumen penelitian (5) prosedur penelitian, (6) analisis data.

Dalam penelitian ini, metode penelitian yang digunakan penulis adalah metode penelitian kuantitatif dengan menggunakan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain adalah kondisi yang dikendalikan (Sugiyono, 2012, hlm 109). Maka dalam penelitian ini dilihat dari perbedaan hasil belajar siswa sebelum diterapkannya model pembelajaran, dan setelah diterapkannya media pembelajaran menggunakan CST Microwave Studio. Pada mata pembelajaran Perencanaan dan Instalasi Antena Sistem Pemancar dan Penerima, Subjek yang akan diteliti adalah kelas XII ELKOM A dan B.

3.1.2 Desain Penelitian

Pemilihan dan penentuan metode yang digunakan dalam suatu penelitian akan membantu peneliti agar tujuan penelitian yang diharapkan tercapai. Dalam penelitian ini peneliti memakai pendekatan kuantitatif dengan metode penelitian yang dipakai metode eksperimen, yaitu suatu metode untuk mengetahui pengaruh terhadap perlakuan atau *treatment* tertentu Sugiyono (2012, hlm 34).

Alur dari penelitian ini adalah kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi tes awal (*pretest*) kemudian dilanjutkan dengan pemberian perlakuan (*treatment*), setelah itu diberikan tes akhir (*posttest*). Secara sederhana desain penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAH

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

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen (E)	O_1	X_1	O_2
Kontrol (K)	O_3	X_2	O_4

Keterangan:

E = Kelas eksperimen

K = Kelas kontrol

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_1 = Perlakuan pada kelas eksperimen

X_2 = Perlakuan pada kelas kontrol

(Sugiyono, 2012, hlm. 116)

3.2. Lokasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Cimahi yang beralamat di Jalan Mahar Martanegara No.275, Utama, Cimahi Selatan, Kota Cimahi, Jawa Barat 40533.

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *sampling purposive* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu yang diambil. Subjek utama dalam penelitian adalah siswa kelas XI SMK Negeri 1 Cimahi dengan program keahlian Elektronika Telekomunikasi tahun ajaran 2017/2018. Pertimbangan pemilihan sampel ini berdasarkan kemampuan dan pengetahuan dasar siswa dalam Memahami jenis-jenis antena dan karakteristiknya, jumlah sampel yang ditentukan untuk penelitian tergantung dari rekomendasi pihak sekolah.

3.3. Waktu dan Prosedur Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Waktu kegiatan selama melakukan penelitian dapat di lihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

Tahap Penelitian	Waktu Penelitian														
	Noverber, minggu ke-				Maret, minggu ke-					April, minggu ke-					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAHI

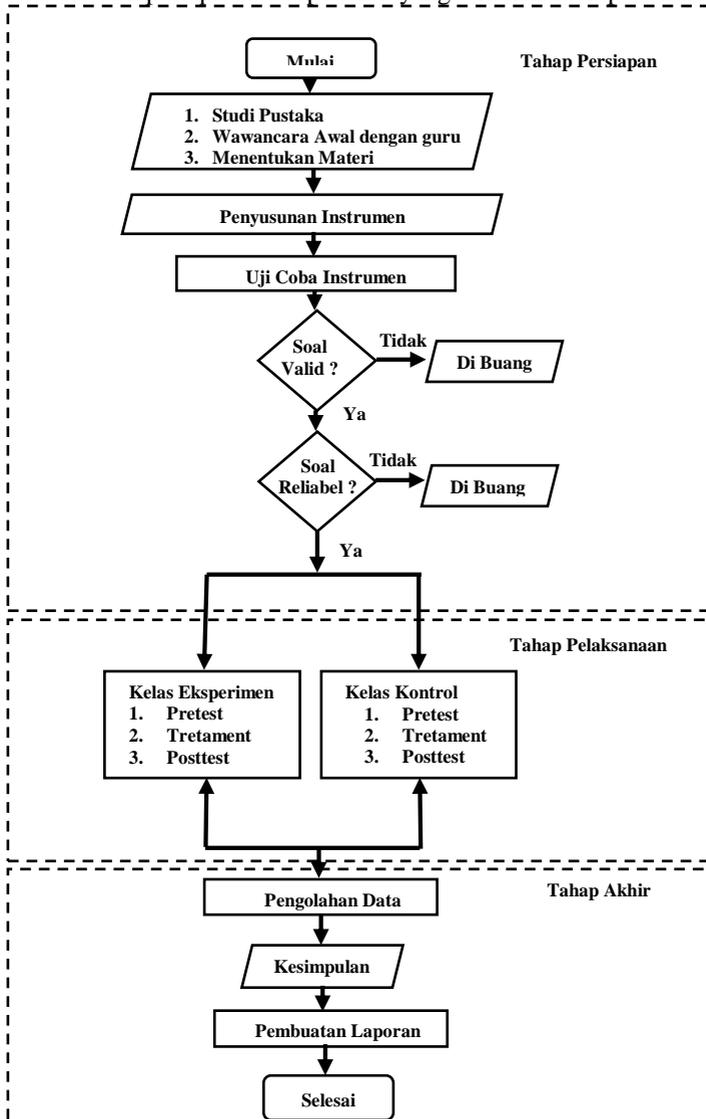
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Persiapan														
Pelaksanaan														
Akhir														

Penelitian berlangsung selama 11 minggu dari mulai tahap persiapan, tahap pelaksanaan sampai tahap akhir penelitian. Pada tahap persiapan dilakukan kegiatan studi pendahuluan dan pengamatan selama empat minggu. Kemudian tahap pelaksanaan dilakukan selama lima minggu, dan tahap akhir dilakukan selama lima minggu.

3.3.2 Prosedur Peneliti

Adapun prosedur peneliti yang dilakukan dapat dilihat pada



Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumat, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAHU

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

gambar 3.1.

Gambar 3.1 prosedur penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu (a) tahap persiapan, (b) tahap pelaksanaan, dan (c) tahap pengolahan dan analisis data. Secara garis besar kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada setiap tahapan adalah sebagai berikut:

3.3.2.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan yang dilakukan sebelum penelitian dilakukan meliputi beberapa hal, diantaranya:

1. Observasi awal dilakukan untuk melaksanakan studi pendahuluan melalui pengamatan terhadap proses pembelajaran yang dilihat dari keadaan pembelajaran, metode, serta penggunaan media pembelajaran pada kompetensi dasar Memahami jenis-jenis antena dan karakteristiknya di sekolah yang akan dilakukan penelitian.
2. Studi literature, hal ini dilakukan untuk memperoleh teori-teori yang menjadi landasan mengenai permasalahan yang akan diteliti.
3. Mempelajari kurikulum untuk menentukan materi pembelajaran dalam penelitian serta untuk mengetahui tujuan dan kompetensi dasar yang akan dicapai.
4. Menentukan sampel penelitian.
5. Membuat dan menyusun kisi-kisi instrumen tes, instrumen tes, dan instrumen observasi.
6. Melakukan uji coba instrumen tes.
7. Menganalisis hasil uji coba instrumen tes untuk memperoleh hasil belajar ranah kognitif.
- 8.

3.3.2.2 Tahap Pelaksanaan

Setelah kegiatan pada tahap persiapan dilakukan, selanjutnya dilakukan kegiatan tahap pelaksanaan yang meliputi:

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui hasil belajar siswa ranah kognitif sebelum diberikan perlakuan di kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- b. Memberikan perlakuan (*treatment*) yaitu dengan menggunakan perangkat lunak CST *Microwave Studio* sebagai media pembelajaran untuk kelas eksperimen, sedangkan untuk kelas

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAH

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

kontrol pembelajaran dilakukan tanpa menggunakan perangkat lunak CST *Microwave Studio* sebagai media pembelajaran.

- c. Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui hasil belajar siswa ranah kognitif setelah dilaksanakannya pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.3.2.3 Tahap Akhir

Setelah kegiatan pada tahap pelaksanaan dilakukan, tahapan selanjutnya adalah melakukan pengolahan dan analisis data. Pengolahan data menjelaskan teknik dan langkah-langkah yang ditempuh dalam mengolah atau menganalisis data. Data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan teknik analisis statistik deskriptif, berupa tabel, grafik, profil, bagan atau menggunakan statistik inferensial berupa korelasi, regresi, perbedaan, analisis jalur, statistika penelitian dan lain-lain. Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan antara lain:

- a. Mengolah data hasil *pretest* (tes awal) dan *posttest* (tes akhir) yang telah diberikan kepada peserta didik pada tahap pelaksanaan.
- b. Membandingkan hasil analisis tes antara sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberi perlakuan (*treatment*) untuk melihat apakah terdapat peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif.
- c. Mengolah data hasil pengukuran ranah afektif dan psikomotor.
- d. Membandingkan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol
- e. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil dari pengolahan data.
- f. Membuat laporan penelitian.

3.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis diartikan sebagai jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Kebenaran dari hipotesis itu harus dibuktikan melalui data yang terkumpul Sugiyono (2015, hlm. 159). Berikut hipotesis penelitian yang diajukan:

H_0 : Perangkat lunak CST *Microwave Studio* sebagai media pembelajaran kompetensi dasar memahami jenis-jenis antena dan karakteristiknya pada aspek kognitif dianggap tidak dapat

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAHI

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

meningkatkan hasil belajar jika nilai rata-rata *Gain* tidak ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_a : Perangkat lunak CST *Microwave Studio* sebagai media pembelajaran kompetensi dasar memahami jenis-jenis antena dan karakteristiknya pada aspek kognitif dianggap dapat meningkatkan hasil belajar jika nilai rata-rata *Gain* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

H₀ : $\mu_1 = \mu_2$

H_a : $\mu_1 \neq \mu_2$

Mencari t_{hitung} dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \cdot \left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}\right) \left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} \dots\dots\dots (1)$$

(Riduwan, 2015, hlm.165)

Keterangan :

r = nilai korelasi X_1 dengan X_2

n_1 dan n_2 = jumlah sampel

X_1 = rata-rata sampel ke-1

X_2 = rata-rata sampel ke-2

s_1 = standar deviasi sampel ke-1

s_2 = standar deviasi sampel ke-2

S_1 = varians sampel ke-1

S_2 = varians sampel ke-2

Kriteria uji dua pihak menurut Riduwan (2015, hlm. 165) yaitu:

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.

3.5. Definisi Operasional

Definisi operasional dari judul skripsi dimaksudkan untuk memperjelas istilah-istilah dan memberi batasan ruang lingkup penelitian

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAH

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

sehingga tidak menimbulkan penafsiran lain. Adapun penegasan istilah yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Implementasi

Implementasi merupakan suatu penerapan ide, konsep, kebijakan, atau inovasi dalam suatu tindakan praktis sehingga memberikan dampak, baik berupa perubahan pengetahuan keterampilan maupun nilai, dan sikap Susilo Susilo (2007, hlm. 174). Usman (2002, hlm. 76) mengemukakan “implementasi adalah bermuara pada aktivitas, aksi tindakan atau adanya mekanisme suatu sistem, implementasi bukan sekedar aktivitas tapi suatu kegiatan yang terencana untuk mencapai tujuan kegiatan”. Dapat disimpulkan implementasi merupakan penerapan dari suatu kegiatan yang terencana sehingga terjadi perubahan.

2. CST *Microwave Studio*

CST *Microwave Studio* adalah perangkat lunak perancangan antenna. Dalam CST *Microwave Studio*, kita tidak hanya belajar perancangan antenna saja. tetapi kita dapat melihat visualisasi terhadap data karakteristik antenna, terutama pada *pola radiasi*, *beamwith*, *VSWR*, dan *gain* yang mengubah data pengukuran menjadi sebuah tampilan grafik 3D, dan perancangannya menggunakan sebuah *jobsheet*. Perangkat lunak ini juga memberikan gambaran pada siswa untuk terjun dalam dunia kerja sesungguhnya yang tidak jauh beda seperti perancangan antenna. Menurut Wibowo (2017, hlm 9) antenna merupakan suatu alat yang dapat mengubah besaran listrik Dari saluran transmisi menjadi suatu gelombang elektromagnetik untuk diradiasikan ke udara. Sebaliknya, antenna juga dapat menangkap gelombang elektromagnetik dari udara untuk kemudian dijadikan besaran listrik melalui saluran transmisi.

3. Penguasaan

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) penguasaan adalah pemahaman atau kesanggupan untuk menggunakan (pengetahuan, kepandaian, dan sebagainya). Pemahaman adalah kedalaman kognitif dan afektif yang dimiliki oleh individu (Mulyasa, 2005). Dengan kata lain pemahaman adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAHI

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

materi yang disajikan dalam bentuk lain dan mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya.

3.6. Partisipan Penelitian

Partisipan penelitian adalah subjek/objek yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian. Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini yaitu dua orang dosen pembimbing dari Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), ahli materi, siswa-siswi kelas XII dan XIII Program Keahlian Teknik Transmisi Komunikasi di SMK Negeri 1 Cimahi.

Dosen pembimbing dari UPI bertugas membimbing penelitian dari mulai tahap persiapan sampai dengan tahap akhir. Segala sesuatu yang dilakukan selama penelitian merupakan hasil dari arahan dosen pembimbing. Selain itu, apabila peneliti mendapatkan kesulitan, dapat dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Adapun penentuan dosen pembimbing oleh KBK, dan dilakukan pada saat seminar proposal judul skripsi.

Partisipan kedua adalah ahli materi. Fungsi dari ahli materi adalah untuk menguji kelayakan dari instrumen yang sudah dibuat oleh peneliti. Menurut Sugiono (2015, hlm.125) minimal ahli untuk menguji kelayakan instrumen adalah tiga orang. Berdasarkan pendapat ahli tersebut, maka peneliti menguji kelayakan instrumen kepada tiga orang ahli, yaitu dua orang dosen dan satu orang guru mata pelajaran terkait.

Setelah instrumen dinyatakan layak oleh ahli materi, langkah selanjutnya melakukan uji coba instrumen kepada siswa kelas XIII Tetrakom B. Tujuan dari uji coba instrumen adalah untuk validasi butir soal dan reliabilitas instrumen. Setelah instrumen diuji coba, kemudian instrumen tersebut digunakan untuk penelitian ke kelas XII Tetrakom A sebagai kelompok eksperimen dan kelas XII Tetrakom B sebagai kelompok kontrol.

3.7. Populasi dan Sampel

Menurut Sugiono (2012, hlm. 80) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa populasi merupakan sekumpulan objek atau subjek yang memiliki sifat dan

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAH

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

karakteristik tertentu. Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Transmisi Komunikasi (Tetrakom) yang berjumlah 73 orang di SMK Negeri 1 Cimahi tahun pelajaran 2017-2018.

Sugiono (2012, hlm.81) mengemukakan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul representatif (mewakili). Berdasarkan pernyataan tersebut maka sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas XII Tetrakom A dan XII Tetrakom B Program Keahlian Teknik Transmisi Komunikasi SMK Negeri 1 Cimahi yang berjumlah 36 orang dan 37 orang.

3.8. Instrumen Penelitian

“Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati” Sugiyono (2010, hal. 98).

Berdasarkan pengertian tersebut, maka instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dibuat sebagai berikut :

1) Lembar Tes Kognitif

Adapun lembar tes kognitif digunakan untuk penilaian dalam aspek kognitif peserta didik yang diberikan pada saat *pretest* (tes awal) digunakan untuk mengukur kemampuan awal peserta didik pada kelas eksperimen dan diberikan pada saat *posttest* (tes akhir) untuk mengukur kemajuan dan peningkatan prestasi belajar peserta didik pada kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan sebanyak tiga kali pertemuan/tatap muka di kelas.

2) Lembar Penilaian Psikomotor

Lembar penilaian psikomotor untuk menilai keterampilan psikomotor peserta didik selama proses pembelajaran praktikum berlangsung akan diberikan kepada guru yang berkaitan ataupun penulis sendiri, dikarenakan penulis pernah mengikuti PPL di SMK Negeri 1 Cimahi.

3.7 Prosedur Pengembangan Instrumen

3.7.1 Kriteria Instrumen Penelitian

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAHI

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

Menurut Sugiyono (2010, hal. 120), mengemukakan bahwa data yang diperoleh melalui penelitian adalah data empiris (teramati) yang mempunyai kriteria tertentu, yaitu : *Valid, Reliabel, dan Obyektif*.

Valid menunjukkan derajat ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi pada obyek dengan data yang dapat dikumpulkan oleh peneliti. Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Data yang telah terkumpul sebelum diketahui validitasnya dapat diuji melalui pengujian reliabilitas dan obyektivitas. Pada umumnya, data yang valid pasti reliabel dan obyektif Sugiyono (2010, hal.144).

Reliabel menunjukkan derajat konsistensi data dalam interval waktu tertentu. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil tes yang tetap. Data yang reliabel belum tentu valid. Sedangkan obyektif berkenaan dengan kesepakatan banyak orang dan data yang obyektif juga belum tentu valid Sugiyono (2010, hal. 146).

3.7.2 Uji Instrumen Penelitian

3.7.2.1 Uji Validitas Instrumen

Perhitungan validitas instrumen dalam penelitian menggunakan korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson:

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

(Arikunto, 2010, hlm. 213)

Keterangan:

- r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y , dua variabel yang dikorelasikan
- ΣX = Jumlah skor tiap peserta didik pada item soal
- ΣY = Jumlah skor total seluruh peserta didik
- n = Jumlah sampel penelitian

Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi yang menunjukkan nilai validitas ditunjukkan oleh tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Validitas Soal

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAH

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

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2010, hlm. 160)

Setelah diketahui koefisien korelasi, selanjutnya dilakukan uji signifikansi untuk mengetahui validitas setiap item soal. Uji signifikansi dihitung dengan menggunakan uji t dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}} \dots\dots\dots (3)$$

(Sugiyono, 2009, hlm. 230)

Keterangan:

t_{hitung} = Hasil perhitungan uji signifikansi

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variable X dan variable Y , dua variabel yang dikorelasikan

n = Jumlah sampel penelitian

Menurut Husein Umar (1998, hlm. 197), keputusan dalam pengujian validitas respon menggunakan taraf signifikan yaitu sebagai berikut:

1. Item pertanyaan-pertanyaan responden penelitian dikatakan valid jika t_{hitung} lebih besar atau sama dengan t_{tabel} ($t_{hitung} \geq t_{tabel}$)
2. Item pertanyaan-pertanyaan responden penelitian dikatakan tidak valid jika t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} ($t_{hitung} < t_{tabel}$)
3. Tingkat signifikansi 5 % dan derajat kesukaran (dk) = $n - 2$

3.7.2.2 Pengujian Reliabilitas

Instrumen yang baik adalah instrumen yang dapat memberikan data yang sesuai dengan kenyataan. Reliabilitas suatu tes adalah ketetapan suatu tes apabila diteskan kepada subjek yang sama (Arikunto, 2002, hlm.

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAHI

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

86). Uji reliabilitas bertujuan untuk menguji ketepatan alat dalam mengukur apa yang akan diukur. Untuk mengukur reliabilitas item pertanyaan dengan skor 1 dan 0 digunakan rumus K-R 20 (Kuder-Richardson) yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{Vt^2 - \sum pq}{Vt^2} \right) \dots \dots \dots (4)$$

(Arikunto, 2010, hlm. 231)

Keterangan:

- r_{11} = Reliabilitas instrumen
- k = Banyaknya butir pertanyaan atau soal
- V_t = Varians total
- P = Proporsi subjek yang menjawab benar pada item soal
- q = 1-p

Untuk mencari harga varians total (V_t) menurut Suharsimi Arikunto (2010, hlm. 227) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Vt = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n} \dots \dots \dots (5)$$

(Arikunto, 2002, hlm. 110)

Keterangan:

- $\sum Y$ = Jumlah skor total
- n = Jumlah sampel penelitian

Dari hasil tersebut kemudian dikonsultasikan dengan nilai dari tabel *product moment*. Jika $r_{11} \geq r_{tabel}$ maka instrumen tersebut reliabel sehingga dapat digunakan bagi penelitian selanjutnya. Sebaliknya jika $r_{11} < r_{tabel}$ maka instrumen tersebut tidak reliabel.

Adapun interpretasi derajat reliabilitas instrumen ditunjukkan oleh tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Reliabilitas Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2010, hlm. 75)

3.7.2.3 Tingkat Kesukaran

Menurut Arikunto (2010, hlm. 208) bahwa “Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut mudah atau sukar.”

Indeks kesukaran (*difficulty index*) adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal. Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan:

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots (6)$$

(Arikunto, 2010, hlm. 208)

Keterangan :

- P = Indeks kesukaran
- B = Banyaknya siswa yang menjawab benar
- JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Indeks kesukaran diklasifikasikan sesuai dengan tabel 3.6 sebagai berikut:

Tabel 3.5 Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Klasifikasi
0,00 – 0,30	Soal Sukar
0,31 – 0,70	Soal Sedang
0,71 – 1,00	Soal Mudah

(Arikunto, 2010, hlm. 208)

3.7.2.4 Daya Pembeda

Arikunto (Arikunto, 2010, hlm. 211) mengemukakan bahwa “Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan peserta didik yang berkemampuan tinggi (pandai) dengan peserta didik berkemampuan rendah (bodoh).”

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAHI

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

Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi, disingkat D . Indeks diskriminasi (daya pembeda) berkisar antara 0,00 sampai 1,00.

Untuk mengetahui daya pembeda pada soal perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mengurutkan skor total masing-masing siswa dari yang tertinggi sampai yang terendah.
2. Membagi dua kelompok yaitu kelompok atas dan kelompok bawah.
3. Menghitung soal yang dijawab benar dari masing-masing kelompok pada butir soal.
4. Mencari daya pembeda (D) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \dots\dots\dots(7)$$

(Arikunto, 2010, hlm. 213)

Keterangan:

D = Daya pembeda

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_A = Banyaknya peserta tes kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta tes kelompok bawah

Adapun kriteria indeks daya pembeda dapat dilihat pada tabel 3.6 sebagai berikut:

Tabel 3.6 Klasifikasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Klasifikasi
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali
Negatif	Tidak Baik, Harus Dibuang

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAH

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

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Dalam melaksanakan penelitian ini ada beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan, diantaranya sebagai berikut:

1. Observasi (Pengamatan)

Setelah melakukan studi literatur untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan efektivitas media pembelajaran menggunakan perangkat lunak CST *Microwave Studio* dengan memanfaatkan literatur yang sesuai dengan penelitian ini, yaitu dengan cara membaca, mempelajari, menela'ah, mengutip pendapat dari berbagai sumber berupa buku, diktat, skripsi, internet dan sumber lainnya.

Selanjutnya adalah melakukan studi pendahuluan dengan observasi langsung ke lokasi penelitian, yaitu SMK Negeri 1 Cimahi. Adapun hal-hal yang diamati berkaitan dengan kurikulum yang dipakai, kegiatan pembelajaran, pendekatan pembelajaran, serta media pembelajaran yang digunakan pada mata pelajaran Perencanaan dan Instalasi Antena Sistem Pemancar dan Penerima.

2. Tes Uji Kognitif

Penelitian ini menggunakan tes hasil belajar peserta didik, berupa tes objektif berbentuk pilihan ganda pada ranah kognitif.

3. Lembar Observasi Psikomotor

Digunakan untuk menilai keterampilan sikap dan keterampilan peserta didik pada kelas eksperimen selama proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *CST Microwave Studio*.

3.9 Teknik Analisis Data

3.9.1 Analisis Data Kognitif

Pengolahan data merupakan bagian penting dalam metode ilmiah karena dengan mengolah data tersebut dapat memberikan hasil untuk pemecahan masalah penelitian. Data diperoleh melalui soal tes uji kognitif pada tes awal (*pretest*) hingga tes akhir (*posttest*), serta diperoleh dari lembar observasi afektif dan psikomotor pada kelas eksperimen.

Sebelum mengolah data, adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAH

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

- a. Memeriksa hasil tes awal dan tes akhir setiap peserta didik kemudian memberi skor pada lembar jawaban. Soal dijawab salah diberi skor 0 (nol) dengan pedoman pada kunci jawaban kemudian memberikan skor mentah pada skala 0 sampai dengan 100 pada hasil jawaban peserta didik. Pemberian skor terhadap jawaban peserta didik berdasarkan butir soal yang dijawab benar oleh peserta didik. Setelah penskoran tiap butir jawaban, selanjutnya adalah menjumlahkan skor yang diperoleh oleh masing-masing peserta didik dan mengkonversinya dalam bentuk nilai dengan rumus berikut:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \dots\dots\dots(8)$$

(Arikunto, 2010)

- b. Menghitung *Gain* ternormalisasi dilakukan untuk menentukan tingkat efektivitas pembelajaran dengan strategi pembelajaran *Student Facilitator and Explaining*, dilakukan dengan menghitung nilai *gain* ternormalisasi yang diperoleh dari data skor *pretest* dan *posttest* yang kemudian diolah untuk menghitung rata-rata *gain* normalisasi. Rata-rata *gain* normalisasi dapat dihitung menggunakan rumus beriku (Savinainen & Scott, 2002, hlm. 45):

$$\langle g \rangle = \frac{T_2 - T_1}{S_m - T_1} \dots\dots\dots(9)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = Rata-rata *gain* normalisasi;
 T_1 = *Pretest*;
 T_2 = *Posttest*;
 S_m = Skor Maksimal

Untuk menentukan kriteria *gain* yang ternormalisasi dapat dilihat pada tabel Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Kriteria *Gain* yang ternormalisasi

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAHI

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

Skor <i>Gain</i>	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi
$0,70 > \langle g \rangle \geq 0,30$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,30$	Rendah

(Savinainen & Scott, 2002)

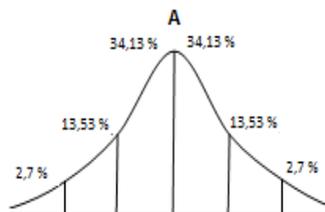
Menganalisa data dengan tujuan untuk menguji asumsi-asumsi statistic.

3.9.2 Uji Normalitas Data

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kondisi data apakah berdistribusi normal atau tidak. Kondisi data berdistribusi normal menjadi syarat untuk menguji hipotesis menggunakan statistik parametris (Sugiyono, 2010).

Statistik parametris bekerja berdasarkan asumsi bahwa data setiap variabel yang akan dianalisis berdasarkan distribusi normal. Oleh karena itu, kenormalan data harus diuji terlebih dahulu. Pengujian normalitas data dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan *Chi Kuadrat* (χ^2).

Pengujian data dengan (χ^2) dilakukan dengan membandingkan kurve normal yang terbentuk dari data yang telah terkumpul (*B*) dengan kurva normal baku/standar (*A*). Jadi membandingkan antara (*A* : *B*). Bila *B* tidak berbeda signifikan dengan *A*, maka *B* merupakan data yang terdistribusi normal. Seperti pada gambar 3.2, bahwa kurva normal baku yang luasnya mendekati 100% itu dibagi menjadi 6 bidang berdasarkan simpangan bakunya, yaitu tiga bidang di bawah rata-rata (*mean*) dan tiga bidang di atas rata-rata. Luas 6 bidang dalam kurva normal baku adalah: 2,27%; 13,53%; 34,13%; 34,13%; 13,53%; 2,27% (*A*).



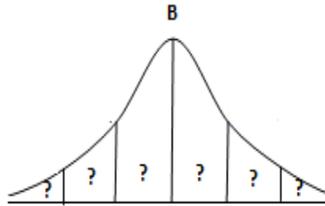
Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAH

Universitas Pendidikan Indonesia

| repository.upi.edu

perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.2 Kurva Baku Normal Uji Normalitas

Adapun langkah-langkah yang diperlukan adalah (Sugiyono, 2009, hlm. 80):

- a) Menghitung rentang skor (r)
 r = Skor tertinggi-skor rendah
- b) Menentukan banyak kelas interval (k/BK)
 Jumlah kelas interval ditetapkan = 6 sesuai dengan Kurva Normal Baku.

$$\frac{k}{BK} = 1 + 3,3 \log n \dots \dots \dots (10)$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel penelitian

- c) Menentukan panjang kelas interval (PK)

$$PK = \frac{\text{Rentang}}{\text{Jumlah kelas interval}} \dots \dots \dots (11)$$

- d) Membuat distribusi fh (frekuensi yang diharapkan)
 Menghitung fh didasarkan pada presentasi luas setiap bidang kurva normal dikalikan jumlah data observasi (jumlah individu sampel).
- e) Menghitung mean (rata-rata \bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum F_i X_i}{\sum F_i} \dots \dots \dots (12)$$

Keterangan:

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018
PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN
PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA
KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAH
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
 perpustakaan.upi.edu

f_i = Frekuensi interval ;
 X_i = Titik tengah kelas interval

f) Mengitung simpangan baku / Standar deviasi (S/SD)

$$S = \frac{\sqrt{F_i [X_i - \bar{X}]^2}}{n - 1} \dots\dots\dots (13)$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel penelitian

g) Tentukan batas bawah kelas interval (χ_{in}) dengan rumus:

$(\chi_{in}) = Bb - 0.5$ dan $Ba + 0.5$ kali desimal yang digunakan interval kelas
 Dimana : Bb = batas bawah interval dan Ba = batas atas interval kelas.

h) Menghitung harga baku (Z)

$$Z_i = \frac{(x_{1,2} - \bar{x})}{SD} \dots\dots\dots (14)$$

Keterangan:

$x_{1,2}$ = Batas atas/ batas bawah

i) Menghitung luas daerah tiap-tiap interval (l)

$$L_i = L_1 - L_2 \dots\dots\dots (15)$$

Keterangan:

L_1 = Nilai peluang baris atas;

L_2 = Nilai peluang baris bawah

j) Menghitung frekuensi expetasi/ frekuensi yang diharapkan (e_i)

$$e_i = L_i \cdot \sum f_i \dots\dots\dots (16)$$

Keterangan:

L_i = Luas interval ;

$\sum f_i$ = Jumlah frekuensi interval

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAHI

Universitas Pendidikan Indonesia

| repository.upi.edu

perpustakaan.upi.edu

k) Menghitung Chi-kuadrat (χ^2)

$$\chi^2 = \frac{(f_i \cdot e_i)^2}{e_i} \dots\dots\dots(17)$$

(Sugiyono, 2009, hlm. 82)

- l) Membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} dengan ketentuan sebagai berikut : Apabila $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ berarti data berdistribusi normal.
- m) Menghitung tabel uji normalitas

Tabel 3.8 Tabel Uji Normalitas

No	Kelas interval	Fi	BK		Zhitung		Ztabel		I	Ei	χ^2
			1	2	1	2	1	2			

- n) Membandingkan nilai χ^2_{hitung} yang didapat dengan nilai χ^2_{tabel} pada derajat kebebasan $dk = k - 1$ dan taraf kepercayaan 5%
- o) Kriteria pengujian
Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka disimpulkan data berdistribusi normal.

3.9.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menentukan kehomogenan sampel yang terdiri atas dua kelas. Untuk uji homogenitas atau menguji kesamaan varians dalam penelitian ini digunakan uji *F* sebagai berikut (Sugiyono, 2013, hlm. 276):

$$F = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}} \dots\dots\dots(18)$$

Harga F_{hitung} dari perhitungan kemudian dibandingkan dengan harga F_{tabel} dengan taraf kepercayaan yang digunakan $\alpha = 0,05$. Derajat kebebasannya $dk_A = (n_A - 1)$ dan $dk_B = (n_B - 1)$, mencari F_{tabel} digunakan tabel distribusi F dengan $dk = n - 1$. Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka kedua varian homogen.

3.9.4 Uji Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis penelitian didasarkan pada data peningkatan prestasi belajar, yaitu selisih nilai *pretest* dan *posttest*. untuk sampel independen (tidak berkorelasi) dengan jenis data interval menggunakan uji *t-test*. Menurut Sudjana (2011), “Untuk melakukan uji *t-test* syaratnya data harus homogen dan normal.”

Jenis hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah hipotesis deskriptif. Dimana H_a berbunyi lebih besar ($>$) dan H_0 berbunyi lebih kecil atau sama dengan (\leq), uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji pihak kanan.

Rumusan *t-test* yang digunakan untuk menguji hipotesis deskriptif satu sampel ditunjukkan pada Rumus di bawah ini:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{dsg \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots\dots\dots (19)$$

(Sugiyono, 2010)

Keterangan:

- t = Nilai *t* yang di hitung
- \bar{X}_1 = Nilai rata-rata kelas eksperimen
- \bar{X}_2 = Nilai rata-rata kelas kontrol
- n_1 = Jumlah sampel penelitian
- n_2 = Jumlah sampel penelitian
- dsg* = Standar deviasi gabungan

Kriteria pengujian adalah $t_{hitung} > t_{(\alpha=0.05)}$ dimana $t_{(\alpha=0.05)}$ didapat dari daftar normal baku, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Tetapi sebaliknya jika $t_{hitung} \leq t_{(\alpha=0.05)}$ maka H_a ditolak dan H_0 diterima.

3.9.5 Analisis Data Afektif dan Psikomotor

Penilaian hasil belajar psikomotor (Arikunto, 2010) dengan cara :

- a. Pengamatan langsung dan penilaian tingkah laku peserta didik selama proses pembelajaran praktik berlangsung.
- b. Sesudah mengikuti pembelajaran, yaitu dengan jalan memberikan tes kepada peserta didik untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, dan sikap.

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAHI

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

- c. Beberapa waktu sesudah pembelajaran selesai dan kelak dalam lingkungan kerjanya.
Data hasil belajar psikomotor dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Hasil belajar Psikomotor} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \dots\dots (20)$$

(Arikunto, 2010)

Untuk mengetahui persentase tingkat keberhasilan pencapaian kognitif, afektif dan psikomotor ditunjukkan pada tabel 3.7 sebagai berikut:

Tabel 3.8 Tingkat Keberhasilan Pencapaian Kemampuan Siswa

Predikat	Nilai (Skala 100)	Skala 4	Sikap
A	96 – 100	4	SB
A-	91 – 95	3,66	
B+	86 – 90	3,33	B
B	81 – 85	3	
B-	76 – 80	2,66	
C+	71 – 75	2,33	C
C	66 – 70	2	
C-	61 – 65	1,66	
D+	56 – 60	1,33	K
D	≤55	1	

(Mendikbud, 2014)

Muhammad Aldhi Nuralam Afriyan Daumal, 2018

PERBANDINGAN IMPLEMENTASI CST MICROWAVE STUDIO DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI ANTENA SISTEM PEMANCAR DAN PENERIMA KELAS XII-ELKOM DI SMK NEGERI 1 CIMAH

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