

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian *Experimental Design* dengan model penelitian *Compare Two Unpaired Groups*, yaitu membandingkan data hasil belajar siswa antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol dengan jumlah sampel tiap kelompok berbeda. Sehingga untuk pengolahan data digunakan statistik nonparametrik dengan uji Wilcoxon Rank Sum, dikarenakan terdapat perbedaan jumlah subjek dari kelompok yang diteliti dan data tidak memiliki bukti yang cukup kuat berasal dari distribusi seperti apa sehingga dapat menyebabkan penyimpangan yang ekstrim pada data yang diteliti.

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan analisis menggunakan statistik inferensial untuk membandingkan dua kelompok. Dalam statistik inferensial sampel diharapkan representatif, sehingga digunakan prinsip *Equal Probability of Selection Method* (EPSM) dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Sampling Distribution*.

3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian

Pada bagian ini berisi tentang lokasi penelitian dan subjek penelitian. Berdasarkan pengamatan peneliti dan wawancara awal dengan guru mata pelajaran Teknik Kontrol, maka lokasi dan subjek penelitian dijabarkan sebagai berikut.

3.1.1 Lokasi penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 2 Cimahi yang berlokasi di Jl. Kamarung KM. 1,5 No.69, Kel. Citeureup, Kec. Cimahi Utara, Telp/Fax 022-87805857, Kota Cimahi 40512, Provinsi Jawa Barat.

3.1.2 Subjek penelitian

Pada bagian ini dijelaskan populasi dan sampel yang diteliti berdasarkan pertimbangan-pertimbangan hasil pengamatan dan wawancara dengan guru mata pelajaran teknik kontrol.

a. Populasi penelitian

Dalam penelitian ini populasi yang digunakan adalah peserta didik kelas XI Teknik Mekatronika semester genap yang mengikuti mata pelajaran Teknik Kontrol. Pemilihan sample tersebut berdasarkan pengamatan peneliti dan kesesuaiannya paket keahlian dengan media yang akan digunakan.

b. Sampel penelitian

Sampel yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah siswa siswi kelas XI-MEKA B dengan jumlah siswa sebanyak 32 orang dan XI-MEKA D dengan jumlah siswa sebanyak 29 orang, Paket Keahlian Mekatronika SMK Negeri 2 Cimahi.

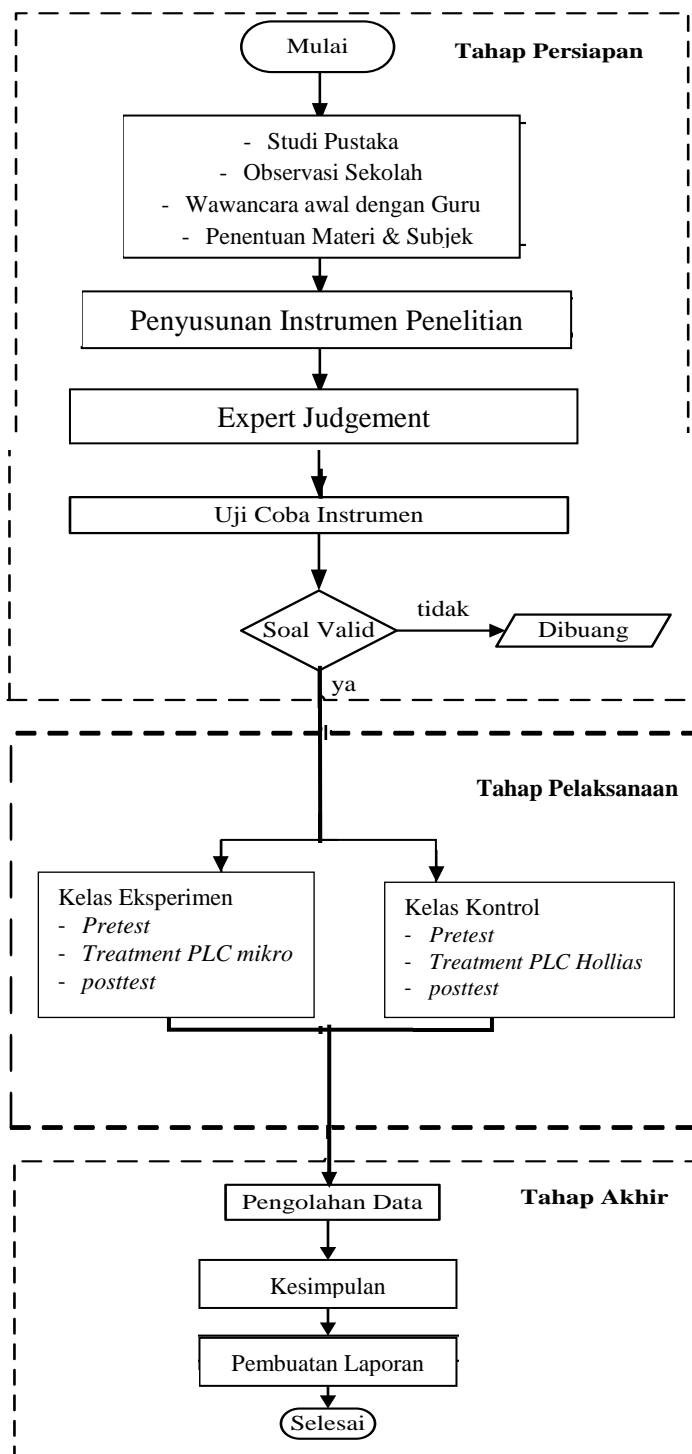
3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *eksperimental design* dengan jenis *compare two unpaired group*. Penelitian *compare two unpaired group* dilakukan dengan tiga tahapan. Tahap pertama adalah *pretest* atau tahap sebelum diberi perlakuan, pada tahap ini siswa diberikan tes awal yang dilakukan sebelum siswa mendapatkan perlakuan dengan menggunakan media pembelajaran. Tahap kedua adalah tahap *treatment* atau tahap diberikan perlakuan, pada tahap ini siswa diberikan perlakuan yaitu kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran PLC mikro berbasis arduino untuk kelas eksperimen dan media pembelajaran PLC Hollias untuk kelas kontrol.

Tahap ketiga adalah tahap *posttest* yaitu tahap setelah diberi perlakuan, pada tahap ini siswa diberikan tes akhir yang dilakukan setelah siswa mendapatkan perlakuan. Dalam desain ini, jumlah siswa kelompok eksperimen lebih banyak dibandingkan dengan jumlah siswa kelas kontrol. Selanjutnya data *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas dianalisis dengan menggunakan uji Wilcoxon Sign Rank untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengetahuan awal siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol. Kemudian data akan dianalisis kembali dengan menggunakan uji Wilcoxon Rank Sum untuk melihat ada tidaknya perbedaan atau pengaruh yang signifikan antara penggunaan media PLC mikro berbasis arduino dengan penggunaan media PLC Hollias pada hasil belajar siswa.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir dalam penelitian ini terdapat tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Gina Safarina Miratunnisa, 2018

IMPLEMENTASI PLC MIKRO BERBASIS ARDUINO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA PELAJARAN TEKNIK KONTROL: Studi kasus pada kelas xi di SMKN 2 Cimahi

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

Dalam penelitian ini terdapat tiga tahap, yaitu (a) tahap persiapan, (b) tahap pelaksanaan dan (c) tahap pengolahan dan analisis data. Garis besar dari kegiatan yang dilakukan pada setiap tahapan sebagai berikut:

3.4.1 Tahap persiapan

Pada tahap persiapan terdapat tujuh sub tahapan yaitu studi pustaka, observasi sekolah, wawancara awal dengan guru mata pelajaran, menentukan materi dan subjek penelitian, penyusunan instrumen penelitian, *expert judgement*, dan uji coba instrumen penelitian. Berikut ini penjabaran dari setiap sub tahap tersebut.

a. Studi pustaka

Pada sub tahap studi pustaka, hal pertama yang dilakukan peneliti adalah merumuskan masalah, perumusan masalah dan pembatasan masalah dalam penelitian ini berkaitan dengan penerapan PLC Mikro berbasis Arduino dalam memahami konsep dasar gerbang logika pada mata pelajaran Teknik Kontrol.

Setelah merumuskan masalah kemudian melakukan studi literatur terhadap beberapa sumber sebagai referensi yang mendukung teori-teori yang mendasari penelitian, baik teori yang berkenaan dengan bidang ilmu yang diteliti maupun metode penelitian.

Selanjutnya adalah menentukan desain dan metode penelitian, desain dan metode dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan desain *Experimental design* menggunakan *Compare two unpaired group*. Kemudian merumuskan hipotesis, Penelitian ini menggunakan hipotesis deskriptif dengan membuat 3 buah hipotesa dari hasil belajar yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik serta satu buah pernyataan deskriptif untuk hipotesa dari hasil angket kemudahan yang diperoleh siswa dalam memahami konsep dasar gerbang logika terhadap penerapan media pembelajaran menggunakan PLC Mikro berbasis Arduino.

b. Observasi sekolah

Pada tahap observasi sekolah, peneliti melakukan penelusuran dengan melihat hal yang terjadi secara *real* yang ada di lapangan yaitu SMK Negeri 2 Cimahi. Setelah melakukan penelusuran kelas, kemudian peneliti memilih jurusan yang sesuai dengan judul penelitian yaitu jurusan Mekatronika. Jurusan tersebut dipilih karena sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan, sehingga kelas pada jurusan Mekatronika dapat dijadikan sebagai sasaran penelitian atau lebih tepatnya menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c. Wawancara awal dengan guru mata pelajaran

Wawancara awal dilakukan dengan guru mata pelajaran Teknik Kontrol sebagai guru dari mata pelajaran yang akan diteliti. Wawancara awal dilakukan untuk mengetahui persepsi awal dan menguatkan latar belakang penelitian.

d. Menentukan materi dan subjek penelitian

Menentukan materi dan sampel dilakukan setelah melaksanakan tahap awal wawancara dengan guru yaitu materi ajar konsep dasar gerbang logika yang sesuai dengan media pembelajaran yang menjadi penelitian. Subjek penelitian yaitu kelas XI-MEKA semester 4 paket keahlian Teknik Mekatronika.

e. Penyusunan instrumen penelitian

Pada tahap ini peneliti menyusun beberapa instrumen penelitian diantaranya, pembuatan pedoman observasi terhadap sekolah yang akan dijadikan objek penelitian, berpedoman pada aspek-aspek yang akan diungkap. Kemudian merumuskan kisi-kisi wawancara terhadap guru yang bersangkutan yaitu guru mata pelajaran teknik kontrol untuk memperoleh data terhadap kondisi awal subjek penelitian.

Setelah itu, peneliti merumuskan kisi-kisi soal serta pembuatan soal uji coba yang sesuai dengan kompetensi dasar pada silabus mata pelajaran Teknik Kontrol paket keahlian Teknik Mekatronika Kelas XI. Kemudian menyusun RPP sesuai Kurikulum 2013 yang diterapkan di SMK Negeri 2 Cimahi dan *jobsheet*. Lalu

menyusun instrumen lembar tes kognitif sebanyak 31 soal pilihan ganda yang valid dan memiliki kredibilitas yang sangat tinggi sebagai soal *pretest* dan *posttest*. Selain lembar tes kognitif, peneliti juga membuat lembar observasi ranah afektif dan psikomotorik untuk menilai keterampilan peserta didik selama berlangsungnya proses pembelajaran. Instrumen terakhir yang peneliti susun adalah angket respon kemudahan siswa dalam memahami konsep dasar gerbang logika pada proses pembelajaran dengan menggunakan media belajar berbasis PLC Mikro.

f. *Expert judgement*

Setelah menyusun instrument penelitian yang dibimbingan dengan pembimbing 1 dan pembimbing 2. Kemudian instrumen penelitian tersebut di *expert judgement* oleh dua ahli yaitu 1 guru mata pelajaran dan 1 ketua program jurusan Mekatronika, untuk memberikan evaluasi dan menguji kelayakan instrument tersebut.

g. Uji coba instrumen

Setelah semua persiapan dilaksanakan, maka tahap uji coba instrumen dilakukan untuk mengukur valid atau tidaknya soal *pretest* dan *posttest* yang akan diberikan kepada peserta didik.

3.4.2 Tahap pelaksanaan

Setelah kegiatan pada tahap persiapan dilakukan, selanjutnya dilakukan kegiatan pada tahap pelaksanaan. Penelitian ini mengambil dua siklus pertemuan, pada setiap siklus terdapat tiga kali pertemuan dengan peserta didik. Siklus pertama dilakukan pada kelas kontrol kemudian siklus kedua dilakukan pada kelas eksperimen. Setiap pertemuan memiliki alokasi waktu 8 jam pelajaran sesuai dengan RPP yang digunakan oleh SMK Negeri 2 Cimahi. Untuk Silabus, RPP, jobsheet, dan jadwal kegiatan dapat dilihat pada **Lampiran A**. Berdasarkan *expert judgement* dan diskusi dengan guru mata pelajaran, digunakan 1 RPP untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen namun kedua kelas tersebut tidak memiliki *jobsheet* yang sama. Pendekatan yang digunakan pada kedua kelompok penelitian ini adalah *scientific learning*.

Gina Safarina Miratunnisa, 2018

IMPLEMENTASI PLC MIKRO BERBASIS ARDUINO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA PELAJARAN TEKNIK KONTROL: Studi kasus pada kelas xi di SMKN 2 Cimahi

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

a. Tes awal (*pretest*)

Tes awal digunakan untuk menilai pengetahuan awal peserta didik sebelum melaksanakan pembelajaran yang menerapkan media pembelajaran PLC Mikro berbasis Arduino untuk kelas eksperimen dan media pembelajaran dengan PLC Hollias. Tes awal diberikan kepada kelas XI-MEKA B sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa sebanyak 32 orang dan kelas XI-MEKA D sebagai kelas kontrol sebanyak 29 orang. Tes awal dilakukan dengan cara memberikan lembar tes kognitif yang telah dinyatakan valid, sebanyak 31 soal pilihan ganda. Hasil tes awal akan dicari nilai median kelas eksperimen dan dibandingkan dengan nilai median kelas kontrol untuk melihat perbedaan nilai tersebut apakah bermakna atau tidak terhadap pengetahuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Perlakuan (*treatment*)

Tahap ini merupakan tahap dimana sampel diberikan perlakuan. Sampel penelitian ini adalah kelas XI-MEKA B sebagai kelas eksperimen dengan cara menerapkan media pembelajaran PLC Mikro berbasis Arduino dan kelas XI-MEKA D sebagai kelas kontrol dengan cara menerapkan media pembelajaran PLC Hollias. Pada tahapan ini, peneliti disebut sebagai guru dan sampel penelitian pada kelas eksperimen dan kontrol disebut peserta didik. Kedua kelas tersebut termasuk dalam katagori kelas besar, sehingga dalam penerapannya siswa dibagi menjadi beberapa kelompok belajar.

Pada pertemuan pertama, siswa akan diberikan materi terkait materi pokok Perintah Pemograman Dasar (Fungsi Logika Dasar) dan pembagian kelompok belajar. Kemudian pada pertemuan kedua, siswa akan belajar menggunakan media pembelajaran dan kelompok belajar yang sudah ditentukan. Pada pertemuan ketiga, melanjutkan pertemuan kedua, yaitu melakukan praktikum menggunakan media pembelajaran bagi siswa yang belum. Setelah itu dilanjutkan dengan pemberian *Posttest* kepada siswa yang telah melakukan praktikum. Untuk rincian kegiatan penelitian dapat dilihat pada **Lampiran A**.

c. Tes akhir (*posttest*)

Posttest digunakan untuk mengukur kemajuan dan peningkatan pemahaman siswa terhadap materi konsep dasar gerbang logika pada kelas eksperimen setelah melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan PLC Mikro berbasis Arduino dan pada kelas kontrol setelah melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan PLC Hollias. Adapun soal-soal *posttest* yang diberikan setelah perlakuan sama dengan soal *pretest* sebelum diberikan perlakuan.

3.4.3 Tahap akhir

Tahap ini merupakan tahap terakhir pada penelitian yang telah dilakukan, terdapat tiga kegiatan, kegiatan pertama adalah pengolahan data, kegiatan kedua adalah penarikan kesimpulan dan kegiatan ketiga adalah pembuatan laporan. Berikut ini penjelasan kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir.

a. Pengolahan data

Data yang didapatkan pada tahap pelaksanaan akan dilakukan pengolahan data, data kuantitatif akan 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 sebagainya. Kegiatan pertama yang dilakukan pada tahap ini adalah mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* yang telah diberikan kepada peserta didik pada tahap pelaksanaan.

Kemudian membandingkan hasil analisis tes awal dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, lalu data hasil *pretest* akan dibandingkan dengan data setelah diberi *treatment* untuk melihat apakah terdapat peningkatan hasil belajar siswa. Setelah itu, data hasil pengukuran ranah afektif dan psikomotor akan diolah dan dibandingkan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Data yang dilakukan pengolahan selanjutnya adalah angket respon peserta didik terhadap penerapan PLC mikro berbasis Arduino. Data yang telah diolah kemudian disimpulkan dan dibuat laporan penelitian.

b. Kesimpulan

Hasil analisis data masih berbentuk temuan yang belum diberi makna akan diberikan makna pada tahap ini. Pemberian makna atau arti dari temuan dilakukan melalui interferensi yang dibuat dengan melihat makna hubungan antara temuan yang satu dengan yang lainnya, antara temuan dengan konteks ataupun dengan kemungkinan penerapannya.

c. Pembuatan laporan

Pembuatan laporan merupakan wujud nyata penelitian berupa tulisan dan dilengkapi dengan dokumentasi-dokumentasi saat melakukan penerapan media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian.

3.5 Uji Instrumen Penelitian

Data dari hasil uji coba instrumen yang dilakukan pada kelas IX Mekatronika akan melalui tahap uji validitas, uji reliabilitas, dan uji tingkat kesukaran. Berikut ini penjelasan masing-masing tahapan tersebut.

3.5.1 Uji validitas

Uji validitas bertujuan untuk menguji ketepatan yang dipeoleh intrumen penelitian, sehingga instrumen dapat mengukur apa yang hendak diukur dalam penelitian. Validitas yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas isi (*content validity*), dengan perhitungan validitas instrumen menggunakan *product moment correlation*. Setelah diketahui koefisien korelasi, selanjutnya dilakukan uji signifikansi untuk mengetahui validitas setiap item soal. Uji signifikansi dihitung dengan menggunakan *uji t*. Hasil perolehan t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} pada derajat kebebasan $(dk) = n - 2$ dan taraf signifikansi $(\alpha) = 0,05$. Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka soal dinyatakan valid. Dan apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka soal dinyatakan tidak valid.

3.5.2 Uji reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk menguji konsistensi instrumen apabila diteskan berkali-kali. Untuk mengukur reliabilitas item pertanyaan dengan skor 1 dan 0

digunakan rumus K-R 20 (*Kuder-Richardson*). Dari hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai dari tabel *product moment*. Jika $\rho_{KR20} > \alpha$ maka instrumen tersebut reliabel sehingga dapat digunakan bagi penelitian selanjutnya. Sebaliknya jika $\rho_{KR20} < \alpha$ maka instrumen tersebut tidak reliabel.

3.5.3 Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran tiap butir soal tersebut sukar, sedang atau mudah. Indeks kesukaran (*difficulty index*) adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara, angket, tes, observasi dan studi dokumenter. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada saat pengambilan data pada subjek yang diteliti, yaitu :

3.6.1 Pengamatan

Dalam penelitian ini penulis melakukan observasi partisipatif dengan ikut berlangsung dalam kegiatan belajar mengajar di SMK Negeri 2 Cimahi pada Paket Keahlian Teknik Mekatronika kelas XI-MEKA guna mendapatkan data mengenai keadaan pembelajaran di kelas.

3.6.2 Tes

Instrumen tes yang digunakan berbentuk pilihan ganda dengan lima alternatif jawaban sebanyak 31 soal untuk mengukur hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dan sesudah menggunakan media belajar.

3.6.3 Angket

Angket yang dibuat untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran yang digunakan dalam memahami konsep dasar gerbang logika dengan menggunakan media pembelajaran, sehingga memperoleh data deskriptif dari angket yang diberikan.

Gina Safarina Miratunnisa, 2018

IMPLEMENTASI PLC MIKRO BERBASIS ARDUINO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA PELAJARAN TEKNIK KONTROL: Studi kasus pada kelas xi di SMKN 2 Cimahi

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

3.7 Analisis Data

Pada penelitian ini data diperoleh melalui soal tes uji kognitif pada tes awal (*pretest*) hingga tes akhir (*posttest*), serta diperoleh dari lembar observasi afektif dan psikomotorik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Serta lembar angket respon siswa terhadap media pembelajaran PLC mikro berbasis Arduino untuk kelas eksperimen.

3.7.1 Analisis data kognitif

Data hasil tes uji kognitif pada tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) diolah terlebih dahulu menggunakan uji normalitas Shapiro Wilk untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak, ketika data tidak berdistribusi normal maka digunakan statistik nonparametrik. Pada metode penelitian ini menggunakan model *Compare Two Unpaired Groups*, sehingga data diolah dengan menggunakan *Mann Whitney Wilcoxon test* (MWW) atau disebut juga Wilcoxon Rank Sum test, syarat menggunakan uji MWW adalah data ordinal/interval/rasio, data berdistribusi tidak normal, dan homogen.

Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji homogenitas Levene. Uji hipotesis penelitian didasarkan pada data yang melalui uji Wilcoxon Sign Rank untuk mengetahui adanya peningkatan hasil belajar melalui median dan mean dari data yang diteliti. 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).

3.7.2 Uji hipotesis penelitian ranah kognitif

Uji hipotesis dilakukan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran PLC mikro berbasis arduino dan media pembelajaran PLC Hollias. Analisis data dilakukan dengan uji non parametrik yaitu melakukan uji Wilcoxon Sign Rank dengan syarat bila data yang telah terkumpul berdistribusi secara tidak normal dan homogen.

3.7.3 Analisis data afektif dan psikomotorik

Analisis data dilakukan untuk mengukur pencapaian hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran PLC mikro berbasis arduino dan media pembelajaran PLC Hollias. Data hasil belajar afektif dan psikomotor dikonversikan dengan menggunakan *Skala Likert*. Kemudian dihitung dengan menggunakan uji Mann Whitney Wilcoxon untuk mengetahui tingkat keberhasilan pencapaian afektif dan psikomotor. *Skala likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial.

3.7.4 Analisis data angket peserta didik

Untuk mengetahui respon atau tanggapan peserta didik terhadap penerapan media pembelajaran PLC Mikro berbasis Arduino, yaitu dengan menghitung nilai mean dan median setiap jawaban. Kemudian dihitung dengan menggunakan uji Mann Whitney Wilcoxon untuk mengetahui respon siswa terhadap media tersebut.