

BAB III

METODE PENELITIAN

Menurut beberapa ahli metode penelitian didefinisikan sebagai "Proses Langkah-Demi-Langkah Yang Digunakan Oleh Peneliti Untuk Melakukan Penelitian (Creswell, 2018). Menurut (Kumar, 2011), metode penelitian merupakan "teknik yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data dan informasi untuk tujuan penelitian." sedangkan menurut (Leedy & Ormrod, 2015), metode penelitian adalah "strategi atau prosedur yang digunakan dalam studi penelitian untuk mengumpulkan dan menganalisis data."

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa metode penelitian adalah pendekatan sistematis yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Metode ini mencakup prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data, serta teknik dan alat yang digunakan dalam proses tersebut.

Dalam konteks penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Metode ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah penelitian dan untuk mencapai tujuan penelitian diantaranya mencakup prosedur untuk membuat Modul Latih STM32, dan mengumpulkan serta menganalisis respon pengguna. Dimana terdapat 4 tahap yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian seperti diilustrasikan dalam Alur di Gambar 3.1



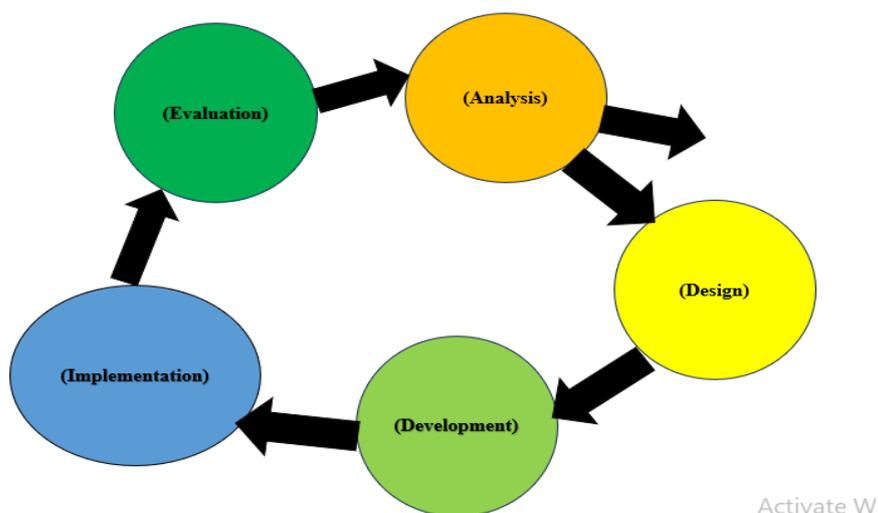
Gambar 3. 1 Alur Perjalanan Penelitian

Setiap tahap pada penelitian ini terdapat beberapa metode yang digunakan dimana akan dijabarkan sebagai berikut ini :

3.1 Metode Pembuatan Modul Latih STM32

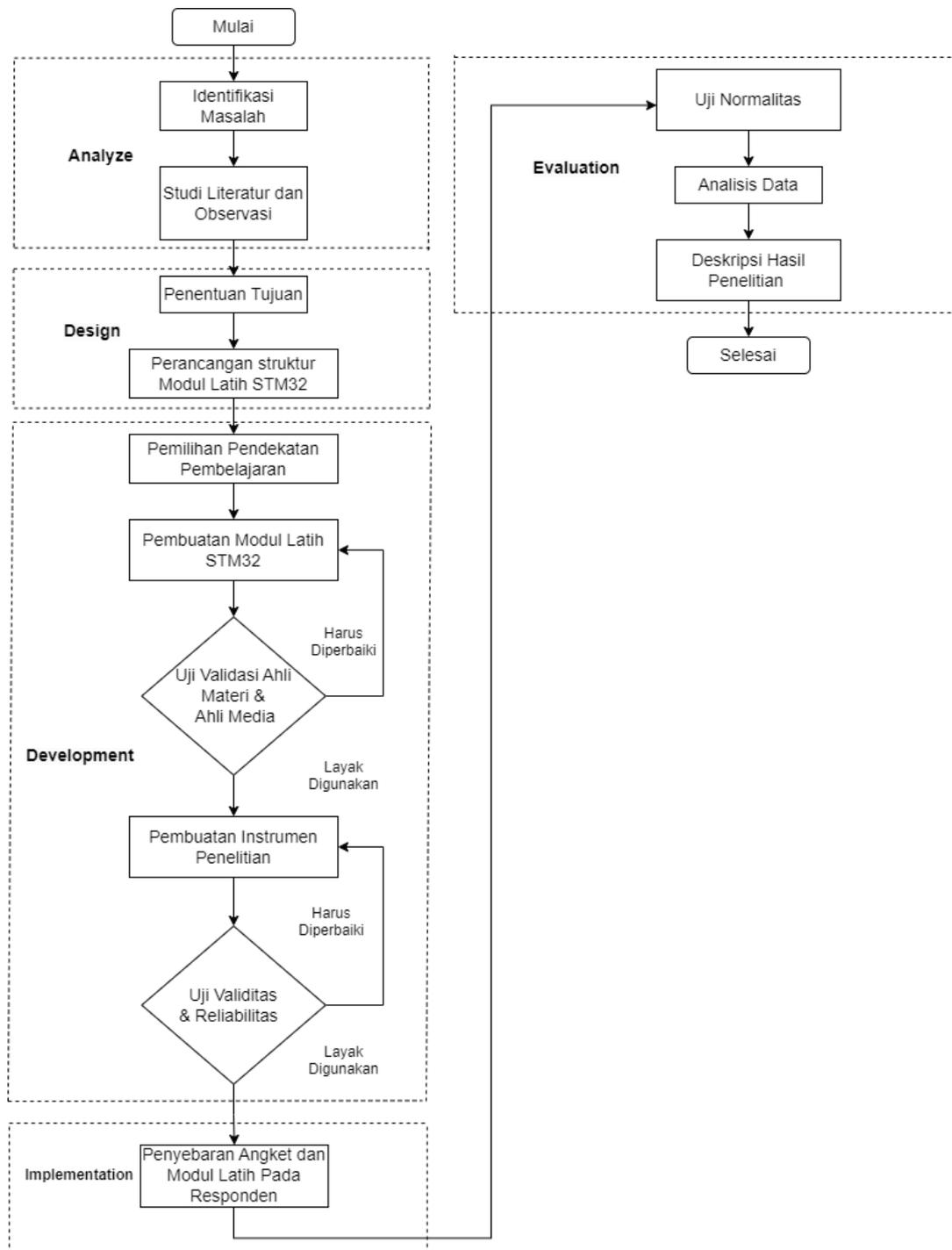
Tahap Pembuatan Modul STM32 menggunakan model penelitian pengembangan ADDIE atau *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation* (ADDIE) (Kustija, 2022). Model ADDIE dapat digunakan untuk penelitian dan perancangan bahan ajar seperti modul, LKS dan buku ajar (Mulyatiningsih, 2012).

Model pengembangan ADDIE adalah salah satu pendekatan sistematis yang digunakan dalam perancangan instruksional dimana dalam metode ini tahap prosedur pengembangan diawali dengan *Analysis* yakni tahap pengumpulan informasi dan analisis terhadap kebutuhan dan karakteristik target pengajaran, Kemudian tahap *Design* yakni mengembangkan desain secara rinci untuk materi pembelajaran, selanjutnya tahap *Development* yakni tahap pembuatan materi pembelajaran atau program pelatihan berdasarkan desain yang telah dibuat, setelah tahap pengembangan, tahap berikutnya adalah *Implementation* yakni penerapan materi pembelajaran atau program pelatihan yang telah dikembangkan ke dalam konteks pembelajaran sebenarnya, setelah melakukan 4 tahap tersebut selanjutnya tahap akhir dari prosedur ini adalah *Evaluation* (Evaluasi) yakni pengumpulan data dan informasi untuk mengevaluasi efektivitas materi pembelajaran pada modul pembelajaran. Dengan menggunakan pendekatan ini, para perancang instruksional dapat memastikan bahwa proses pengembangan pembelajaran berjalan secara sistematis dan efektif (Kustija, 2023).



Gambar 3. 2 Model Pengembangan Metode ADDIE

Berikut adalah beberapa tahap metode yang dilakukan seperti yang ditunjukkan gambar no 3.3 :



Gambar 3. 3 Tahap Pembuatan Modul Latih STM32

Pada setiap tahap perancangan modul ini harus dilaksanakan secara sistematis dan dijelaskan secara detail sehingga hasil dari penelitian yang dilakukan akan memberikan informasi bagi pengguna.

3.1.1 Tahap Analisis (Analyze)

Pada tahap ini, Peneliti mengumpulkan informasi dan melakukan analisis sebagai identifikasi masalah dalam penelitian dan kebutuhan siswa dalam pengembangan media pembelajaran. Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan pada tahap analisis:

3.1.1.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah membantu dalam menentukan tujuan yang spesifik dan relevan untuk penelitian. Dengan memahami masalah yang ada, tujuan dapat dirumuskan dengan jelas dan terarah sesuai dengan yang diharapkan pada saat melakukan penelitian.

3.1.1.2 Studi Literatur dan Observasi

Studi Literatur adalah Proses pengumpulan, evaluasi, Tinjauan dan penggabungan literatur yang relevan dengan topik penelitian yang sedang dilaksanakan. Dan Observasi digunakan untuk mengumpulkan data tentang perilaku, kejadian, atau karakteristik tertentu yang diamati dalam situasi nyata mengenai penggunaan Modul.

3.1.2 Tahap Perancangan (Design)

Pada Tahap ini terdapat perancangan dan desain produk media pembelajaran sesuai dengan analisis kebutuhan siswa dan studi literatur, Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan pada tahap Perancangan :

3.1.2.1 Penentuan Tujuan

Menentukan tujuan dapat memberikan petunjuk yang jelas kepada siswa mengenai tahapan yang harus diikuti dalam penggunaan Modul.

3.1.2.2 Perancangan Struktur Modul

Pada tahap ini pembuatan kerangka atau struktur panduan dengan topik-topik yang akan dibahas. Hal ini dilakukan dengan merancang konsep dasar dari topik yang sederhana bertahap ke topik yang lebih kompleks.

3.1.2.3 Penentuan Pendekatan Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran membantu peserta didik dapat melihat bagaimana konsep-konsep tersebut diimplementasikan dalam proyek yang lebih kompleks.

Dalam pendekatan ini, siswa berperan sebagai pemecah masalah dan bekerja secara aktif untuk mencapai tujuan proyek yang telah ditentukan.

3.1.3 Tahap Pengembangan (Development)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan media pembelajaran berupa modul yang sesuai dengan rancangan produk yang telah dibuat. Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan pada tahap Pengembangan:

3.1.3.1 Pembuatan Modul

Pembuatan Modul adalah proses menyusun dokumen yang berisi materi, instruksi, petunjuk, dan aktivitas terstruktur yang digunakan sebagai panduan. Dalam Modul tersebut diberikan contoh kode program, diagram dan *flowchart* sistem kerja yang dilakukan.

3.1.3.2 Uji Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

Uji validasi ahli materi dan ahli media adalah proses untuk mendapatkan umpan balik dan evaluasi dari para ahli dalam bidangnya masing-masing terkait dengan isi materi dan presentasi media yang diterapkan dalam suatu konteks tertentu, seperti pembuatan bahan ajar, materi pelatihan, atau media pembelajaran. Dalam melakukan pengujian ini diperlukan instrument sebagai alat pengumpulan data atau informasi terkait. Instrumen yang diberikan kepada ahli materi berguna untuk mengetahui klasifikasi kelayakan materi dilihat dari materi/isi (*content validity*). Instrumen yang diberikan kepada ahli media berguna untuk mengetahui tingkat kelayakan media dilihat dari struktur dan validasi konstruk (*construct validity*). Berikut beberapa instrumen yang dibuat :

A. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media

Pengujian validitas media dilakukan dengan meminta tanggapan dari para ahli media pembelajaran. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan Instrumen penilaian kepada ahli media yang akan digunakan untuk mengevaluasi media pembelajaran yang telah dirancang. Variabel pada instrumen penilaian berupa skala *likert* menurut (Umar, (2009), hlm. 6) dengan skala 1 sampai 4 dengan skor 1 (kurang baik), 2 (Cukup Baik), 3 (Baik), 4 (Sangat Baik), Berikut ini instrument kisi-kisi kelayakan media.

Tabel 3. 1 Kisi-kisi instrumen Ahli media

NO	Aspek yang dinilai
1	Penggunaan Modul dapat dilakukan secara individu maupun dalam kelompok
2	Modul Latih STM32 dapat merangsang siswa untuk mengadakan percobaan dan penjelajahan aktif.
3	Modul Latih STM32 disusun dengan mempertimbangkan karakteristik siswa agar bahan yang digunakan sesuai.
4	Daftar isi dan keterangan pada Modul Latih STM32 membantu siswa dalam mengidentifikasi konten yang terdapat dalam Modul pembelajaran dengan lebih mudah.
5	Integrasi petunjuk penggunaan Modul Latih STM32 dalam LKPD mempermudah siswa dalam mengoperasikan Trainer STM32 sesuai dengan aktivitas yang tercantum dalam LKPD.
6	Pemilihan warna dan <i>cover</i> yang tepat.
7	Pemilihan warna tulisan pada <i>cover</i> yang tepat.
8	Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang tepat sehingga terlihat menarik dan mudah dibaca.
9	Pemilihan ukuran dan kejelasan gambar yang tepat.
10	Kesesuaian gambar dengan isi materi.
11	Kesesuaian tata letak unsur materi pada Modul untuk menciptakan keselarasan.
12	Pemilihan warna yang tepat pada bagian materi dapat menarik minat siswa.
13	Prosedur praktikum mudah dimengerti oleh siswa.
14	Desain Modul menarik berkat pemilihan huruf, warna, dan tata letak yang menarik, sehingga materi mudah dibaca dan menarik perhatian.
15	Petunjuk penggunaan STM32 disesuaikan dengan konten yang terdapat dalam Modul.

Sumber: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan. Vol.18 No.1 2018

B. Instrumen Uji Keleyakan Ahli Materi

Uji Kelayakan materi dilaksanakan dari ahli materi dengan membandingkan materi mata pelajaran sistem mikrokontroler dengan isi instrumen. Variabel pada insrumen penilaian berupa skala likert menurut (Umar, (2009), hlm. 6) dengan skala 1 sampai 4 dengan skor 1 (kurang baik), 2 (Cukup Baik), 3 (Baik), 4 (Sangat Baik), Kisi-kisi instrumen uji kelayakan materi.

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi

NO	Aspek yang dinilai
1	Ketepatan prosedur praktikum pada Modul Latih STM32 dengan standar Kompetensi dan Kompetensi dasar.
2	Kesesuaian materi pada Modul Latih STM32 peserta didik dengan pencapaian indikator pembelajaran.
3	Kesesuaian keluasan aktivitas praktik yang disediakan bagi peserta didik dalam LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)
4	Kesesuaian kedalaman materi dari aktivitas praktik yang diberikan kepada peserta didik dalam LKPD untuk mencapai indikator pembelajaran.
5	Kesesuaian konsep pada Modul Latih STM32 dengan materi bahan serta definisi.
6	Ketepatan konsep pada Modul Latih STM32 dengan pencapaian konsep materi.
7	Kesesuaian konsep pada Modul Latih STM32 dengan konsep materi.
8	Kesesuaian isi dari teori singkat pada Modul Latih STM32 dengan konsep materi pada modul pembelajaran dengan aktivitas dalam LKPD.
9	Meteri pada Modul Latih STM32 disusun dengan tepat untuk membantu siswa mendapatkan pengetahuan tambahan.
10	Pemakaian Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
11	Pengorganisasian Materi Sesuai dengan capaian pembelajaran

Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan. Vol.18 No.1 2018

3.1.3.3 Pembuatan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau metode atau teknik yang dipakai dalam proses melakukan pengumpulan data pada suatu penelitian. Pembuatan Instrumen penelitian ini, dirancang secara khusus untuk mengukur variabel yang diteliti atau untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah respon siswa terhadap penggunaan Modul Latih STM32 dalam Pembelajaran Berbasis Proyek. Berikut merupakan instrumen respon siswa dalam penelitian yang dilakukan :

A. Instrumen Respon Siswa Terhadap Penggunaan Modul

Instrumen responden (siswa) digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai penggunaan Modul Latih STM32.

1. Evaluasi Penggunaan Modul

Dalam mendapatkan respon siswa terhadap evaluasi penggunaan Modul, maka digunakan instrument berupa angket. Variabel pada instrumen penilaian berupa 5 poin skala likert menurut (Sugiyono, 2018:152) dengan skor 1 (kurang baik), 2 (Cukup Baik), 3 (Biasa saja), 4 (Baik), 5 (Sangat Baik) (Sugiyono, 2018, hlm.152). Berikut merupakan item pertanyaan dari angket yang diberikan kepada responden:

Tabel 3. 3 Angket Penggunaan Modul

No	Pertanyaan Respon Siswa
1.	Saya memerlukan bantuan orang lain untuk dapat menggunakan Modul ini
2.	Menurut saya setiap fungsi antara modul dan Trainer STM32 ini sudah terintegrasi dengan baik.
3.	Menurut saya, dengan menggunakan Modul ini dapat meningkatkan pemahaman saya tentang penggunaan periferal dan fitur-fitur khusus STM32
4.	Menurut saya modul ini sangat rumit cara penggunaannya.
5.	Saya merasa sangat percaya diri dalam menggunakan Modul ini

Sumber : Reading Rg6 2ux,United Kingdom, Vol.07.No.1 1996

2. Manfaat yang dirasakan

Dalam mendapatkan respon siswa terhadap evaluasi penggunaan Modul, maka digunakan instrument berupa angket. Variabel pada instrumen penilaian berupa

5 poin skala *likert* menurut (Sugiyono, 2018, hlm.152) dengan skor 1 (kurang baik), 2 (Cukup Baik), 3 (Biasa saja), 4 (Baik), 5 (Sangat Baik) (Sugiyono, 2018:152). Berikut merupakan item pertanyaan dari angket yang diberikan kepada responden.

Tabel 3. 4 Manfaat Penggunaan Modul

No	Pertanyaan Respon Siswa
1.	Dengan menggunakan Modul ini Saya merasa lebih percaya diri dalam menghadapi proyek-proyek elektronik setelah menggunakan STM32?
2.	Dengan menggunakan Modul ini, dirasa dapat meningkatkan minat Anda dalam mempelajari dan mengaplikasikan teknologi mikrokontroler?

Sumber : Reading Rg6 2ux,United Kingdom, Vol.07.No.1 1996

3. Evaluasi Sikap Siswa

Dalam mendapatkan respon siswa terhadap evaluasi penggunaan trainer, maka digunakan instrument berupa angket. Variabel pada insrumen penilaian berupa 5 poin skala *likert* menurut (Sugiyono, 2018, hlm.152) dengan skor 1 (kurang baik), 2 (Cukup Baik), 3 (Biasa saja), 4 (Baik), 5 (Sangat Baik) (Sugiyono, 2018:152). Berikut merupakan item pertanyaan dari angket yang diberikan kepada responden.

Tabel 3. 5 Evaluasi sikap siswa

No	Pertanyaan Respon Siswa
1.	Saya yakin bahwa penggunaan Modul STM32 ini dapat membantu meningkatkan keterampilan saya dalam mata pelajaran lain, seperti pemecahan masalah atau pemrograman dan termotivasi untuk menggunakan Modul ini dalam pembelajaran proyek di mata pelajaran lain.
2.	Penggunaan Modul ini membantu saya memahami konsep-konsep yang diajarkan oleh guru dengan lebih baik.
3.	Saya merasa lebih baik di kelas hari ini daripada yang saya lakukan di kelas lain

Sumber : Reading Rg6 2ux,United Kingdom, Vol.07.No.1 1996

4. Minat siswa menggunakan Modul

Dalam mendapatkan respon siswa terhadap evaluasi penggunaan Modul Latih STM32, maka digunakan instrument berupa angket. Variabel pada insrumen penilaian berupa 5 poin skala *likert* menurut (Sugiyono, 2018, hlm. 152) dengan skor

1 (kurang baik), 2 (Cukup Baik), 3 (Biasa saja), 4 (Baik), 5 (Sangat Baik) (Sugiyono, 2018, hlm.152). Berikut merupakan *item* pertanyaan dari angket yang diberikan kepada responden.

Tabel 3. 6 Minat Siswa menggunakan trainer

No	Pertanyaan Respon Siswa
1.	Materi yang ada di Modul ini mudah dipelajari dan digunakan.
2.	Saya pikir Modul ini mudah digunakan

Sumber : Reading Rg6 2ux,United Kingdom, Vol.07.No.1 1996

5. Evaluasi Kemudahan Penggunaan

Dalam mendapatkan respon siswa terhadap evaluasi penggunaan Modul, maka digunakan instrument berupa angket. Variabel pada insrumen penilaian berupa 5 poin skala *likert* menurut (Sugiyono, 2018:152) dengan skor 1 (kurang baik), 2 (Cukup Baik), 3 (Biasa saja), 4 (Baik), 5 (Sangat Baik) (Sugiyono, 2018, hlm.152). Berikut merupakan *item* pertanyaan dari angket yang diberikan kepada responden

Tabel 3. 7 Evaluasi Kemudahan Penggunaan

No	Pertanyaan Respon Siswa
1.	Saya ingin menggunakan dan memiliki Modul ini untuk belajar di rumah.
2.	Saya lebih suka menggunakan simulasi proteus daripada menggunakan Modul ini.
3.	Saya pikir saya ingin sering menggunakan Modul ini untuk belajar mikrokontroller

Sumber : Reading Rg6 2ux,United Kingdom, Vol.07.No.1 1996

6. Pembelajaran Berbasis Proyek

Dalam mendapatkan respon siswa terhadap pembelajaran berbasis proyek, maka digunakan instrument berupa angket. Variabel pada insrumen penilaian berupa 5 poin skala *likert* menurut (Sugiyono, 2018:152) dengan skor 1 (kurang baik), 2 (Cukup Baik), 3 (Biasa saja), 4 (Baik), 5 (Sangat Baik), (Sugiyono, 2018, hlm.152). Berikut merupakan *item* pertanyaan dari angket yang diberikan kepada responden

Tabel 3. 8 Pertanyaan Respon terhadap pembelajaran berbasis proyek

No	Pertanyaan Respon Siswa
1.	Menurut saya proyek yang dilakukan dengan menggunakan mikroprosesor STM32 ini menarik.
2.	Menurut saya proyek ini membantu mengilustrasikan dan memperkuat.
3.	Menurut saya penggunaan Modul Latih STM32 bermanfaat sebagai media pembelajaran.
4.	Setelah pengerjaan proyek ini saya merasa lebih paham dalam penggunaan fungsi-fungsi dalam mikrokontroler (GPIO, PWM, ADC, UART, dll) terutama saat proyek menggunakan STM32.
5.	Saya merasa pengerjaan proyek ini membuat pembelajaran teori menjadi lebih relevan dengan kehidupan dan sesuai minat saya dan bisa lebih dipahami karena langsung dihubungkan dengan aplikasi di kehidupan sehari-hari.
6.	Saya merasa bekerja sama dan berinteraksi dengan tim dalam proyek ini sangat bermanfaat, terutama dalam meningkatkan kemampuan kerjasama tim.
7.	Saya merasa dalam penyelesaian proyek ini dibutuhkan penjelasan materi langsung dibanding belajar sendiri untuk membantu pemahaman penyelesaian proyek.
8.	Saya merasa bahwa skenario proyek yang diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari membantu saya dalam memahami masalah di dunia nyata dan menemukan solusi yang lebih efektif.
9.	Saya merasa praktikum yang saya pelajari selama ini membuat saya lebih paham dan mengerti materi pelajaran ini dengan lebih baik daripada jika tidak ada praktikum.
10.	Saya merasa proyek ini membantu pembelajaran menjadi lebih bermanfaat dalam pembelajaran.

Sumber : International Journal of Electrical Engineering Education vol 20. No. 1.

2015

3.1.3.4 Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Uji validitas bertujuan untuk mengukur sejauh mana instrumen penelitian secara akurat dan tepat mengukur *konstruk* yang sedang diteliti. Validitas mengacu pada sejauh mana instrumen tersebut benar-benar mengukur apa yang dimaksudkan dan relevan dengan konstruk yang diteliti, dan Uji Reliabilitas bertujuan untuk mengukur keandalan atau konsistensi instrumen penelitian dalam menghasilkan hasil yang konsisten dan dapat diandalkan. Reliabilitas mengacu pada sejauh mana instrumen menghasilkan hasil yang stabil dan konsisten ketika diulang pada waktu dan situasi yang berbeda. Berikut Teknik dalam uji validitas dan reliabilitas instrument.

A. Uji Validitas

Tujuan dari uji validitas instrumen adalah untuk mengindikasikan kebenaran dari instrumen yang digunakan dalam penelitian. Validitas adalah indikator yang menggambarkan tingkat kevalidan dan keabsahan dari suatu instrumen. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan skor setiap item dengan skor totalnya.

Pearson mengemukakan teknik yang digunakan untuk mengetahui validitas butir angket adalah dengan menggunakan teknik *product moment*. Selain itu, bisa juga dengan menggunakan *software*.

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots\dots\dots 3.1$$

Keterangan :

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

$\sum X$: jumlah skor tiap peserta didik pada item soal

$\sum Y$: jumlah skor total seluruh peserta didik

n : jumlah sampel penelitian

Setelah mendapatkan Harga koefisien korelasi (r_{xy}) tersebut kemudian dibandingkan dengan tabel nilai “r” *product moment*. Nilai r tersebut didapat dari jumlah sampel yang diuji cobakan pada taraf signifikan 5% atau 1%, berdasarkan tabel signifikansi dengan jumlah responden 33 orang, maka nilai r *product moment* sebesar 0.344

B. Uji Reliabilitas

Reliabilitas memiliki arti konsistensi atau keajegan. Tujuan dari reliabilitas yaitu untuk menilai seberapa jauh konsistensi dari hasil pengukuran untuk mengukur gejala yang serupa dengan memakai alat pengukuran yang serupa, dalam dua kali atau lebih pengukuran. (Sofyan, 2013, hlm.87). Analisis reliabilitas dilakukan untuk menilai apakah soal yang telah disusun dapat menghasilkan hasil yang konsisten atau tidak konsisten.

Instrumen yang dapat diandalkan mengandung arti bahwa alat tersebut memiliki kualitas yang memadai untuk mengungkapkan data yang dapat dipercaya (Arikunto, 2012). Untuk mengetahui reliabilitas tes secara keseluruhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* yaitu sebagai berikut

$$r_{11} = \left(\frac{M}{M-1} \right) \left(1 - \frac{S_x^2}{S^2_t} \right) \dots\dots\dots 3.2$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas angket secara keseluruhan

M : banyaknya soal Valid

S^2_t : Varian Total

S_x^2 : Jumlah Varian dari masing masing skor valid

Sebelum mencari nilai reliabilitas tes, Maka harus dihitung terlebih dahulu jumlah varian dari masing- masing skor tes valid (S_x^2) dengan menggunakan rumus varian sebagai berikut:

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)} \dots\dots\dots 3.3$$

Keterangan:

$\sum X$: jumlah skor total

n : banyaknya subjek pengikut tes

Kemudian, harga r_{11} dibandingkan dengan kriteria reliabilitas soal. Adapun interpretasi derajat reliabilitas instrumen.

Tabel 3. 9 Kriteria Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,80 < r < 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,61 < r < 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,41 < r < 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,21 < r < 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,00 < r < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

Sumber : (Arikunto, 2009, hlm. 89)

3.1.4 Tahap Implementasi (Implementation)

Pada tahap ini, peneliti melakukan uji coba produk berupa modul yang telah dibuat kepada siswa Kelas XI Elektronika industri yang berjumlah 33 orang. Kemudian peneliti melakukan Penyebaran angket dan penyebaran modul. Penyebaran angket adalah proses mengumpulkan data atau informasi dari peserta didik, instruktur, atau pihak terkait lainnya dengan menggunakan kuesioner atau pertanyaan tertulis.

3.1.5 Tahap Evaluasi (Evaluation)

Pada Tahapan ini dilakukan penilaian terhadap 3 tahap yaitu ; Uji Normalitas untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak, kemudian melakukan analisis data dan mendeskripsikannya melalui hasil penelitian. Berikut merupakan penjelasan dari langkah- langkah yang dilakukan pada tahap evaluasi :

3.1.5.1 Uji Normalitas

Uji normalitas adalah suatu prosedur statistik yang digunakan untuk mengevaluasi apakah data yang didapatkan dari populasi terdistribusi normal atau tidak.

3.1.5.2 Analisis Data

Analisis data penelitian adalah adalah proses menggali dan menyajikan temuan yang didapatkan dari data yang dikumpulkan. Hal ini memungkinkan pengambilan kesimpulan yang objektif dan mendukung pengembangan pengetahuan dalam bidang penelitian yang relevan.

3.1.5.3 Deskripsi Hasil Penelitian

Deskripsi hasil penelitian adalah bagian dari laporan penelitian yang menjelaskan temuan dan hasil yang didapat dari analisis data yang dilakukan dalam penelitian. Deskripsi hasil penelitian bertujuan untuk menyajikan informasi yang objektif dan komprehensif tentang apa yang telah ditemukan dalam penelitian yang dilakukan.

3.2 Metode Mendapatkan Respon Pengguna Terhadap Penggunaan Modul Latih STM32

Respon penggunaan Modul didapatkan dari sumber data sebagai berikut :

3.2.1 Sumber Data Penelitian

Sumber data penelitian merupakan sumber dimana data akan diperoleh, berikut merupakan bagian-bagian dari sumber data penelitian :

1. Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan pokok persoalan yang hendak diteliti untuk mendapatkan data secara lebih terarah (Anto Dayan, 1986). Adapun objek penelitian ini meliputi : Respon siswa terhadap penggunaan Modul dan Respon siswa terhadap pembelajaran berbasis proyek dengan menggunakan Modul.

2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian menurut Arikunto (Arikunto, 2006) merupakan “orang yang mampu memberikan tanggapan atau informasi mengenai data penelitian”. Data penelitian diperoleh dari hasil pengumpulan melalui angket, dengan subjek evaluasi dalam penelitian ini diantaranya :

- a) Para ahli yang memiliki pengalaman dan kompetensi di bidang yang sesuai. Mereka memberikan penilaian berdasarkan pengetahuan mendalam mereka untuk membantu dalam pengambilan keputusan atau analisis yang lebih akurat. Sebagai ahli media dan ahli materi adalah Dosen dan guru yang berkompeten di jurusan Pendidikan Teknik Elektronik Industri.
- b) Siswa kelas XI Teknik Elektronika Industri dengan jumlah 33 orang yang terdiri dari 8 kelompok sebagai pengguna media yang digunakan untuk mengambil data respon.

3. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 8 Bandung tepatnya di kelas XI jurusan Teknik Elektronika Industri selama 7 Hari dimulai dari tanggal 12 sampai dengan 20 Juni 2023.

3.2.2 Metode Pengumpulan Data Respon Penggunaan Modul Latih STM32

Dalam mendapatkan respon penggunaan Modul Latih STM32 digunakan beberapa metode sebagai berikut :

1. **Observasi dan Kuesioner:** Teknik Observasi dan Kuesioner adalah dua metode pengumpulan data yang sering digunakan dalam penelitian. Observasi melibatkan pengamatan langsung terhadap perilaku, kejadian, atau fenomena yang diteliti, sementara kuesioner adalah alat untuk mengumpulkan data dengan memberikan pertanyaan tertulis kepada responden. Keduanya adalah cara yang efektif untuk mengumpulkan informasi dari partisipan penelitian dan mendukung analisis data yang lebih komprehensif.
2. **Diskusi kelompok:** Setelah sesi pelatihan selesai, lakukan diskusi kelompok dengan peserta didik untuk mendapatkan umpan balik langsung. Diskusikan pengalaman mereka dalam menggunakan Modul Latih STM32, kesulitan yang mereka hadapi, dan pendapat mereka tentang efektivitas Trainer tersebut. Hal ini dapat memberikan wawasan yang berharga dan memberikan kesempatan bagi peserta untuk berbagi pengalaman mereka.
3. **Evaluasi praktis:** Pada tahap ini diberikan tugas berupa proyek praktis kepada peserta didik yang melibatkan penggunaan Latih STM32. Setelah tugas selesai, dilakukan proses evaluasi hasil kerja kepada peserta untuk melihat sejauh mana mereka dapat mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang mereka.
4. **Analisis data penggunaan Trainer:** Analisis penggunaan Modul dilakukan dengan observasi langsung terhadap peserta didik untuk melihat, frekuensi penggunaan, durasi penggunaan penggunaan Modul. Hal ini dapat memberikan wawasan tentang tingkat adopsi dan penggunaan trainer oleh peserta didik.
5. **Kolaborasi dengan pemangku kepentingan:** Hal ini dilakukan dengan melibatkan guru mata pelajaran mikrokontroler dengan meminta pendapat tentang penggunaan modul latih STM32 dan pengaruhnya terhadap hasil pelatihan secara keseluruhan.

3.3 Metode Penilaian Hasil Belajar *Projek Base Learning*

Untuk melakukan penilaian terhadap hasil proyek pembelajaran, peneliti menggunakan instrumen penelitian berupa rubrik penilaian. rubrik ini mencakup kriteria penilaian yang relevan dengan tujuan pembelajaran. Berikut merupakan beberapa aspek yang terdapat pada rubrik penilaian :

1. **Pencapaian Tujuan Pembelajaran:** Pencapaian Tujuan Pembelajaran adalah salah satu faktor yang relevan dalam rubrik penilaian pembelajaran. Tujuan pembelajaran merupakan gambaran tentang apa yang diharapkan siswa capai setelah mengikuti proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran terdapat silabus yang menjadi acuan untuk ketercapaian proses pembelajaran, seperti pada pada kompetensi dasar silabus mikrokontroler kelas XI 4.10 yakni “Menjelaskan prinsip kerja sistem minimum mikrokontroler” dengan indikator pencapaian 4.10.1 yakni “Memprogram untuk pengendalian input/output dari minimum sistem mikrokontroller”. Dengan melihat indikator pencapaian, maka tujuan utama dari pelatihan ini adalah siswa dapat membuat program sederhana untuk sistem input dan output atau GPIO pada trainer STM32.
2. **Kualitas Proyek yang diselesaikan:** Kualitas proyek mengacu pada sejauh mana proyek yang dikerjakan oleh siswa memenuhi standar atau ekspektasi yang ditetapkan.
3. **Kemampuan siswa dalam menerapkan ilmu yang didapat dalam proyek:** Kemampuan ini mencerminkan sejauh mana siswa dapat menghubungkan dan menerapkan konsep, teori, atau pengetahuan yang telah dipelajari dalam konteks nyata atau dalam situasi yang relevan.
4. **Kemampuan siswa dalam bekerjasama dengan tim:** Kemampuan ini mencerminkan sejauh mana siswa dapat berkolaborasi, berkomunikasi, dan bekerja secara efektif dalam kelompok atau tim untuk mencapai tujuan bersama..
5. **Kemampuan siswa dalam mengelola waktu dan sumber daya yang tersedia:** Kemampuan ini mencerminkan sejauh mana siswa dapat mengatur waktu mereka dengan efektif, mengelola tugas, dan memanfaatkan sumber daya yang tersedia untuk mencapai tujuan pembelajaran.
6. **Kemampuan siswa dalam menyajikan proyek kepada audiens:** Kemampuan ini mencerminkan sejauh mana siswa dapat berkomunikasi secara efektif,

menyampaikan informasi dengan jelas, dan berinteraksi dengan audiens dalam situasi presentasi atau penyajian proyek.

7. **Kemampuan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran:** Kemampuan ini mencerminkan sejauh mana siswa dapat terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, mengikuti instruksi, berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran, dan menunjukkan keterlibatan yang tinggi dalam mencapai tujuan pembelajaran.
8. **Kemampuan siswa dalam menyelesaikan proyek tepat waktu:** Kemampuan ini mencerminkan sejauh mana siswa dapat mengatur waktu dengan baik, mengelola tugas, dan menyelesaikan proyek dalam batas waktu yang ditentukan.

Berikut tabel rubrik penilaian hasil proyek. Pada rubrik penilaian ini memiliki variabel pada instrumen penilaian berupa skala likert menurut (Umar, (2009), hlm.6) dengan kriteria dari 1-4, dengan 1 (Tujuan Pembelajaran tidak tercapai), 2 (Tujuan Pembelajaran kurang tercapai), 3 (Tujuan Pembelajaran tercapai dengan cukup baik), 4 (Tujuan Pembelajaran Tercapai dengan baik).

Tabel 3. 10 Rubrik Penilaian Hasil Proyek

No	Aspek Yang Dinilai
1	Pencapaian Tujuan Pembelajaran
2	Kualitas Proyek yang diselesaikan
3	Kemampuan siswa dalam menerapkan ilmu yang didapat dalam proyek
4	Kemampuan siswa dalam bekerja sama dengan tim
5	Kemampuan siswa dalam mengelola waktu dan sumber daya yang tersedia
6	Kemampuan siswa dalam menyajikan proyek kepada <i>audiens</i>
7	Kemampuan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran
8	Kemampuan siswa dalam menyelesaikan proyek tepat waktu

Sumber:(Fathurrohman, 2014 :236)

Rubrik ini membantu dalam mengukur sejauh mana proyek mencapai tujuan-tujuan yang ditetapkan, mempertimbangkan aspek-aspek seperti keberhasilan dalam mencapai hasil, kualitas pekerjaan, kreativitas, kolaborasi tim, dan pemenuhan persyaratan lainnya.

3.4 Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan deksriptif kuantitatif untuk

menjelaskan hasil data yang diperoleh. Data didapatkan dari hasil penilaian oleh Ahli materi dan Ahli media (*experts judgment*) serta hasil angket penelitian yang diberikan kepada siswa (Sugiyono, 2017). Data yang diperoleh dari instrument penilaian dari ahli materi dan ahli media masih berupa data kuantitatif, sehingga perlu dijelaskan secara rinci. Adapun Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian Ini :

A. Tabulasi Data

Tabulasi data adalah proses klasifikasi data sesuai dengan kebutuhan manajemen data. Bentuk Jumlah, alternatif jawaban, respon frekuensi dan presentase berikut merupakan langkah langkah yang dilakukan pada proses tabulasi data:

1. Setelah data melakukan proses pengumpulan data melalui hasil angket. Selanjutnya menghitung presentase dari hasil angket untuk menganalisis perbandingan frekuensi jawaban dari setiap *item* dalam angket.
2. Menghitung skor rerata dari data statistik pada setiap variabel dengan rumus sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \dots\dots\dots 3.4$$

\bar{X} : skor rata – rata

n : jumlah responden

$\sum X$: skor total masing – masing

3. Data angket yang diperoleh akan diuraikan dengan ananlisis deskriptif presentase dengan rumus :

$$\text{Kriteria \%} = \frac{\sum \text{Hasil Skor}}{\sum \text{Skor Ideal}} \times 100\% \dots\dots\dots 3.5$$

\sum Hasil Skor : Total skor yang diperoleh

\sum Skor Ideal : Nilai Maks x Butir Soal

4. Menghitung Standar *Deviasi* yang diperoleh dari Angket kuesioner dengan menggunakan rumus :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n}} \dots\dots\dots 3.6$$

- S : Standar Deviasi
- Xi : Nilai X data ke-1
- \bar{x} : Rata-rata
- n : Jumlah Responden

5. Interpretasi data dalam bentuk pembahasan atau bentuk deskripsi, data yang telah didapatkan kemudian dijelaskan secara bentuk narasi. Setelah itu, data ditafsirkan dengan pedoman kriteria Batasan yang dikemukakan oleh Riduwan (2009, hlm. 18), berikut uraian dari kriteria interpretasi penilaian :

Tabel 3. 11 Tabel Kriteria Interpretasi Penilaian

No	Interval	Kriteria
1	81% - 100%	Sangat Baik
2	61 % - 80 %	Baik
3	41% - 60%	Cukup Baik
4	21%-40%	Kurang
5	0%-20%	Sangat Kurang

Sumber : Riduwan 2009, hlm. 18

6. Uji kelayakan instrumen oleh ahli materi dan ahli media Untuk menentukan kelayakan dari modul latih yang dikembangkan. Variabel pada insrumen penilaian berupa skala 1 sampai 4 dengan skor 1 (kurang baik), 2 (Cukup Baik), 3 (Baik), 4 (Sangat Baik), sehingga untuk menentukan kriteria atau kategori dari setiap hasil penilaian yang diberikan harus menghitung presentase dari nilai yang diperoleh (Arikunto, 2010). Dengan rumus sebagai berikut :

$$Kelayakan(\%) = \frac{\text{Total Skor Yang Di peroleh}}{\text{Total Skor Maksimal}} \times 100\% \dots\dots\dots 3.7$$

Setelah data skor diperoleh, maka tahap selanjutnya adalah tahap klasifikasi berdasarkan tabel kategori kelayakan media pembelajaran menurut (Sugiyono, 2013, hlm. 141)

Tabel 3. 12 Kategori Kelayakan Media Pembelajaran

Persentase Pencapaian	Klasifikasi Kelayakan
0% - 25%	Sangat Tidak Layak
25% - 50%	Tidak Layak
50% - 75%	Layak
75% - 100%	Sangat Layak

Sumber : Sugiyono, 2013, hlm. 141

Setelah persentase kelayakan diperoleh, maka nilai tersebut diubah ke dalam pernyataan predikat yang merujuk pada kualitas/kategori kelayakan.

B. Uji Normalitas

Pada penelitian ini, uji normalitas dapat menentukan apakah sampel dapat mewakili populasi atau tidak. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah *Shapiro Wilk* dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Jika nilai $\text{sig.} > \alpha$ maka H_A diterima. Dengan kata lain data terdistribusi normal.

C. Uji Beda Rata-Rata

Uji beda rata-rata adalah salah satu metode statistik yang digunakan untuk membandingkan dua kelompok atau sampel yang berbeda dengan menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kedua kelompok tersebut. Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk menguji hipotesis dengan bantuan perangkat pengolahan melalui IBM SPSS 22 :

1. Uji *Statistic Parametrik*

Uji *Statistic Parametrik* dilakukan jika data memenuhi asumsi statistik, yaitu jika data yang terdistribusi secara normal dan memiliki varian yang sama di antara kelompok-kelompok yang dibandingkan. Untuk menguji perbedaan rata-rata data statistic parametrik dapat digunakan t-test (t-test). Pengambilan keputusan adalah jika $\text{sig} < \alpha$ dengan $\alpha = 0,05$, H_A diterima.

2. Uji *Statistic Non-parametrik*:

Uji non-parametrik dilakukan pada bentuk data yang tidak terdistribusi secara normal dari data atau kesamaan varian di antara kelompok-kelompok. Uji *Statistic non-parametric* digunakan jika asumsi tidak terpenuhi parametrik uji *Mann-Whitney U* adalah keputusan bahwa jika nilai $\text{sig} < \alpha$ dengan $\alpha = 0,05$, H_A diterima.