

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Modul Pembelajaran

a. Pengertian Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran adalah suatu bahan ajar pembelajaran yang berisi relatif singkat dan spesifik penyusunannya untuk mencapai dari tujuan pembelajaran. Dalam modul banyak dijumpai memiliki suatu rangkaian kegiatan yang sudah terkoordinasi dengan materi dan media serta sudah dilengkapi dengan evaluasi. Modul sebagai salah satu dari beragam bahan ajar lainnya yang mempunyai karakteristik dan prinsip belajar mandiri (Pangestu & Fajar, 2022).

Modul pembelajaran adalah jenis sumber belajar yang disajikan secara utuh dan terdiri dari berbagai kumpulan pengalaman belajar yang dirancang untuk membantu peserta didik dalam memahami dari tujuan pembelajaran yang dimaksudkan. Modul sangat penting dalam proses pembelajaran dengan isi materi tertentu yang sudah diatur secara teratur dan fungsional serta terkoordinasi agar dapat digunakan oleh peserta didik secara mandiri (Purnama, 2023).

Dari beberapa pendapat di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa modul adalah sebuah perangkat sumber pembelajaran cetak yang berisikan berbagai materi yang sudah tersusun dan terkoordinasi secara baik agar dapat digunakan oleh peserta didik secara mandiri.

b. Tujuan Modul Pembelajaran

Tujuan modul pembelajaran untuk mempermudah dan memperjelas proses pembelajaran, dengan modul yang dikemas dalam bentuk cetak sehingga dapat digunakan untuk belajar mandiri peserta didik (Muldiyana 2018).

Pendapat lain juga mengemukakan tujuan dari modul pembelajaran ialah: 1) Supaya peserta didik dapat belajar dengan mandiri atau seminimal mungkin dengan bantuan tenaga pendidik. 2) Tenaga pendidik tidak mendominasi dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran. 3) Melatih peserta didik untuk jujur. 4) Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan peserta didik dalam belajar, dan 5) Peserta didik dapat mengukur tingkat penguasaan materinya sendiri (Siloto, 2023).

Dari beberapa pendapat yang sudah ada dapat disimpulkan bahwa tujuan dari modul pembelajaran ialah sebagai sumber ajar yang menunjang dalam proses pembelajaran yang lebih memberi peran aktif kepada peserta didik dalam belajar secara mandiri.

c. Karakteristik Modul

Terdapat enam karakteristik dari modul anatar lain: 1) *Self Instructional* (bisa digunakan secara mandiri), 2) *Self Contained* (terdapat semua materi yang dibutuhkan), 3) *Stand Alone* (berdiri sendiri tanpa tambahan buku ajar lainnya), 4) *Adaptif* (menyesuaikan dengan kebutuhan dalam berbagai aspek), 5) *User Friendly* (sesuai dan

mudah dipahami), 6) Konsisten dalam penulisan (S.Sirate & Ramadhana, 2017).

Pendapat lain juga mengemukakan terdapat lima karakteristik model pembelajaran berbasis proyek ialah sebagai berikut: 1) *Self Instruction*, dalam modul mengharuskan peserta didik belajar secara mandiri, tanpa bantuan dari seorang tenaga pendidik, 2) *Self Contained*, modul harus memuat seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan peserta didik, 3) *Stand Alone* (Berdiri Sendiri), berdiri sendiri merupakan karakteristik modul dengan kata lain tidak tergantung pada bahan ajar lainnya, 4) *Adaptif*, modul dikatakan adaptif jika dapat menyesuaikan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, 5) *User Friendly* (Bersahabat atau Akrab), modul disesuaikan dengan pemahaman peserta didik (Arum & Wahyudi, 2016).

Dari beberapa pendapat di atas peneliti dapat mengambil kesimpulan modul pembelajaran memiliki setidaknya lima karakteristik, diantaranya, 1) *Self Instructional* (bisa digunakan secara mandiri), 2) *Self Contained* (terdapat semua materi yang dibutuhkan), 3) *Stand Alone* (berdiri sendiri tanpa tambahan buku ajar lainnya), 4) Adaptif (menyesuaikan dengan kebutuhan dalam berbagai aspek), 5) *User Friendly* (sesuai dan mudah dipahami).

d. Langkah-langkah Penyusunan Modul

Langkah-langkah penyusunan modul terbagi menjadi beberapa bagian antara lain sebagai berikut: 1) Analisis kebutuhan modul, menganalisis kompetensi untuk menentukan jumlah dan judul modul yang dibutuhkan, 2) Penyusunan Draft, Proses penyusunan dan pengoperasian materi pembelajaran dari suatu kompetensi menjadi satu kesatuan yang sistematis, 3) Uji Coba, kegiatan penggunaan modul pada peserta didik terbatas untuk mengetahui keterlaksanaan dan manfaat dalam pembelajaran sebelum modul tersebut digunakan secara umum, 4) Validasi, proses permintaan persetujuan atau pengesahan terhadap kesesuaian modul dengan kebutuhan, 5) Revisi, proses penyempurnaan modul setelah memperoleh masukan dari kegiatan uji coba dan validasi (Arum & Wahyudi, 2016).

Pernyataan lain juga mengemukakan mengenai langkah-langkah penyusunan modul secara umum dan sesuai dengan kebutuhan yaitu: (1) analisis kebutuhan modul, (2) penyusunan draf, (3) uji coba, (4) validasi, (5) revisi (Asmin., 2023).

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan dari langkah-langkah penyusunan modul terdiri dari lima langkah yakni: 1) Analisis kebutuhan modul, 2) Penyusunan draf, 3) Uji coba, 4) Validasi, 5) Revisi.

2. Dasar pemrograman

Dasar pemrograman adalah mata kuliah yang memberikan pengenalan kepada mahasiswa tentang konsep, prinsip, dan teknik dasar dalam pemrograman komputer. Mata kuliah ini biasanya mencakup pengenalan terhadap bahasa pemrograman, struktur data, algoritma, dan logika pemrograman. Tujuan utama dari mata kuliah ini adalah untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan dasar yang diperlukan untuk menulis, menguji, dan memelihara program komputer.

a. Pentingnya Mata Kuliah Dasar Pemrograman dalam Pendidikan Teknik Elektro

Pemrograman merupakan keterampilan dasar yang sangat penting dalam pendidikan teknik elektro. (N.A.R Kaswar., 2023) menekankan bahwa pemrograman membantu mahasiswa memahami dan mengendalikan perangkat keras berbasis mikroprosesor dan mikrokontroler yang banyak digunakan di industri. Pemrograman tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk menyelesaikan masalah teknis, tetapi juga sebagai sarana untuk merangsang kreativitas dan inovasi. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang dasar-dasar pemrograman menjadi krusial bagi mahasiswa pendidikan teknik elektro. Beberapa alasan mengapa mata kuliah ini penting antara lain:

a) Fundamental Keterampilan:

Pemrograman adalah keterampilan dasar yang diperlukan dalam banyak bidang teknik dan teknologi. Mahasiswa yang

menguasai dasar pemrograman akan lebih siap untuk menghadapi tantangan di dunia industri.

b) Pengembangan Berpikir Kritis:

Pembelajaran pemrograman melibatkan pemecahan masalah dan pengembangan logika. Hal ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis mahasiswa, yang sangat berharga dalam berbagai konteks profesional.

c) Inovasi dan Kreativitas:

Pemrograman tidak hanya tentang menulis kode, tetapi juga tentang menciptakan solusi inovatif untuk masalah yang ada. Dengan memahami dasar-dasar pemrograman, mahasiswa dapat merancang dan mengembangkan aplikasi atau sistem yang relevan dengan kebutuhan masyarakat.

b. Komponen Utama dalam Mata Kuliah Dasar Pemrograman

Mata kuliah dasar pemrograman biasanya mencakup beberapa komponen utama, antara lain:

a) Bahasa Pemrograman:

Pengenalan terhadap bahasa pemrograman tertentu (misalnya Python, C++, Java) yang digunakan untuk menulis kode. Mahasiswa belajar sintaksis, struktur, dan aturan dasar dalam bahasa tersebut.

b) Algoritma:

Pemahaman tentang algoritma sebagai langkah-langkah sistematis untuk menyelesaikan masalah. Mahasiswa diajarkan cara merancang algoritma yang efisien dan efektif.

c) Struktur Data:

Pengenalan terhadap berbagai struktur data (seperti array, list, stack, queue, dan tree) yang digunakan untuk menyimpan dan mengelola data dalam program.

d) Logika Pemrograman:

Pembelajaran tentang logika dasar dalam pemrograman, termasuk penggunaan pernyataan kondisi (if-else), perulangan (looping), dan fungsi.

e) Debugging dan Pengujian:

Teknik untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan dalam kode (debugging) serta cara melakukan pengujian untuk memastikan program berjalan sesuai harapan.

c. Metode Pembelajaran dalam Mata Kuliah Dasar Pemrograman

Metode pembelajaran yang digunakan dalam mata kuliah dasar pemrograman dapat bervariasi, tetapi beberapa pendekatan yang umum digunakan meliputi:

a) Pembelajaran Teoritis:

Kuliah dan diskusi tentang konsep-konsep dasar pemrograman, algoritma, dan struktur data.

b) Praktikum:

Sesi praktikum di mana mahasiswa dapat menerapkan teori yang telah dipelajari dengan menulis dan menguji kode program.

c) Proyek:

Tugas proyek yang memungkinkan mahasiswa untuk merancang dan mengembangkan aplikasi atau sistem sederhana, sehingga mereka dapat menerapkan keterampilan yang telah dipelajari dalam konteks nyata.

d) Simulasi dan Alat Bantu:

Penggunaan alat bantu seperti simulator (misalnya Wokwi) untuk memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan praktis.

d. Tantangan dalam Pembelajaran Dasar Pemrograman

Meskipun mata kuliah dasar pemrograman sangat penting, banyak mahasiswa yang menghadapi tantangan dalam mempelajarinya.

Beberapa tantangan tersebut meliputi:

a) Kesulitan Memahami Konsep

Banyak mahasiswa merasa kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar pemrograman, terutama jika metode pengajaran tidak menarik atau interaktif.

b) Kurangnya Pengalaman Praktis

Mahasiswa sering kali merasa bahwa pembelajaran pemrograman terlalu teoritis dan tidak relevan dengan aplikasi nyata, yang dapat mengurangi motivasi mereka untuk belajar.

c) Keterbatasan Akses ke Sumber Daya

Keterbatasan akses ke perangkat keras atau perangkat lunak yang diperlukan untuk praktik pemrograman dapat menjadi hambatan bagi mahasiswa.

3. Wokwi Simulator

Wokwi adalah platform simulasi berbasis web yang memungkinkan pengguna untuk memprogram dan mensimulasikan berbagai komponen elektronika seperti sensor, Arduino, dan perangkat keras lainnya. (Khakim., 2024) menjelaskan bahwa Wokwi memberikan lingkungan yang mirip dengan dunia nyata, sehingga mahasiswa dapat mempelajari pemrograman dan elektronika tanpa bergantung pada perangkat fisik. Keunggulan Wokwi antara lain akses mudah, simulasi real-time, dan dukungan untuk berbagai mikrokontroler. Namun, Suhaeb. (2024) mengingatkan bahwa simulasi memiliki keterbatasan, seperti tidak sepenuhnya mewakili efek parasitik, ke tidak sempurnaan komponen nyata, dan karakteristik lingkungan fisik.

a. Fitur Utama Wokwi Simulator:

- a) Simulasi Real-Time: Pengguna dapat melihat hasil dari kode yang ditulis secara langsung dalam simulasi, memungkinkan mereka untuk menguji dan memodifikasi proyek dengan cepat.
- b) Komponen Elektronik Beragam: Wokwi menyediakan berbagai komponen elektronik seperti LED, sensor, motor, dan modul komunikasi yang dapat digunakan dalam proyek.
- c) Antarmuka yang Ramah Pengguna: Desain antarmuka yang sederhana dan intuitif memudahkan pengguna, terutama pemula, untuk memahami dan menggunakan platform ini.
- d) Berbagi Proyek: Pengguna dapat membagikan proyek mereka dengan orang lain melalui tautan, memungkinkan kolaborasi dan pembelajaran bersama.
- e) Dukungan untuk Berbagai Bahasa Pemrograman: Selain Arduino, Wokwi juga mendukung pemrograman menggunakan bahasa lain seperti MicroPython untuk ESP32.

b. Manfaat Wokwi Simulator:

- a) Pembelajaran yang Efektif: Wokwi memungkinkan siswa untuk belajar pemrograman dan elektronik dengan cara yang interaktif dan menyenangkan.
- b) Penghematan Biaya: Dengan menggunakan simulator, pengguna tidak perlu membeli komponen fisik untuk belajar, sehingga mengurangi biaya.

- c) Pengujian Proyek Sebelum Implementasi: Pengguna dapat menguji dan memvalidasi ide mereka sebelum menerapkannya pada perangkat keras fisik, mengurangi risiko kesalahan.



Gambar 2. 1 Platform Wokwi

Sumber : Wokwi.com

Menurut (Sabara & Wahyudi, 2022) wokwi ini memiliki beberapa keuntungan yaitu :

- a) Tidak perlu menunggu komponen, atau mengunduh software. Tinggal membutuhkan kode untuk mulai mengkodekan proyek IoT dalam hitungan detik.
- b) Tidak perlu takut salah: Tidak dapat merusak perangkat hardware, karena sistemnya virtual hardware.
- c) Unlimited Hardware: Tidak perlu perlu membeli hardware yang banyak. Gunakan banyak perangkat selama dibutuhkan, tanpa mengkhawatirkan harga dan persediaan.

d) Komunitas Discord: *Wokwi Discord Community*

Berdasarkan pendapat ahli di atas dapat diambil suatu pengertian bahwa Wokwi adalah platform simulasi online yang memungkinkan pengguna untuk membuat, menguji, dan memprogram rangkaian elektronik seperti Arduino dan ESP32 secara virtual tanpa perangkat keras fisik.

4. Kreativitas untuk mahasiswa

Kreativitas adalah kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru, solusi inovatif, dan pendekatan yang unik terhadap masalah. Kreativitas melibatkan proses berpikir yang kompleks yang mencakup imajinasi, penemuan, dan penerapan ide-ide dalam konteks yang relevan (Runco dan Jaeger 2012). Bagi mahasiswa, kreativitas bukan hanya penting dalam konteks akademis, tetapi juga dalam pengembangan diri dan persiapan untuk dunia kerja.

a. Kemampuan Berpikir Lancar (*Fluency*)

Kemampuan berpikir lancar merujuk pada kemampuan individu untuk menghasilkan banyak ide atau solusi dalam waktu singkat (Runco, M. A., & Acar, S. (2012). Ciri-ciri dari kemampuan ini meliputi:

a) Produksi Ide yang Banyak

Mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir lancar dapat menghasilkan sejumlah besar ide dalam waktu yang terbatas. Hal ini penting dalam proses brainstorming, di mana banyak ide diperlukan untuk menemukan solusi yang tepat.

b) Variasi dalam Solusi

Kemampuan ini juga dapat mencakup mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro untuk mengembangkan variasi dari satu ide dasar. Misalnya, dalam proyek pemrograman, mahasiswa dapat menghasilkan beberapa cara untuk mengimplementasikan fungsi yang sama.

b. Kemampuan Berpikir Fleksibel (*Flexibility*)

Kemampuan berpikir fleksibel adalah kemampuan untuk mengubah pendekatan atau strategi dalam menghadapi masalah. Ciri-ciri dari kemampuan ini meliputi:

a) Adaptasi terhadap Perubahan

Mahasiswa yang fleksibel dapat menyesuaikan diri dengan situasi baru dan menemukan solusi alternatif ketika menghadapi hambatan.

b) Menggunakan Berbagai Pendekatan

Mahasiswa mampu menerapkan berbagai strategi untuk menyelesaikan masalah, sehingga tidak terjebak dalam satu cara berpikir.

c. Kemampuan Berpikir Orisinal (*Originality*)

Kemampuan berpikir orisinal adalah kemampuan untuk menghasilkan ide atau produk yang unik dan berbeda dari yang sudah ada. Ciri-ciri dari kemampuan ini meliputi:

a) Kreativitas yang Unik

Mahasiswa dengan kemampuan orisinal dapat menciptakan proyek yang tidak hanya mengikuti tutorial, tetapi juga menambahkan fitur baru yang kreatif.

b) Integrasi Konsep

Mahasiswa mampu mengintegrasikan berbagai komponen dan konsep untuk menciptakan solusi baru yang inovatif.

d. Kemampuan Berpikir Evaluasi (*Evaluation*)

Kemampuan berpikir evaluasi adalah kemampuan untuk menilai dan memberikan umpan balik terhadap ide atau karya sendiri maupun orang lain. Ciri-ciri dari kemampuan ini meliputi:

a) Analisis Kritis

Mahasiswa dapat mengevaluasi kelebihan dan kekurangan dari proyek yang telah dikerjakan, serta memberikan rekomendasi perbaikan.

b) Refleksi

Mahasiswa mampu melakukan refleksi kritis terhadap proses dan hasil kerja, yang penting untuk pengembangan diri dan peningkatan kualitas kerja di masa depan.

B. Kajian Penelitian yang relevan

Tabel 2. 1 Penelitian yang relevan

No	Judul Penelitian	Nama Penelitian	Hasil Peneletian	Perbedaan dengan Penelitian Skripsi Ini
1	Pemanfaatan Simulator Wokwi untuk Meningkatkan Keterampilan Pemrograman Mikrokontroler pada Mahasiswa Teknik Elektro	Khakim. (2024)	Studi ini mendukung penggunaan Wokwi sebagai alat pembelajaran yang fleksibel dan interaktif, yang dapat diadaptasi dalam pengembangan modul untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa. (Khakim 2024))	Penelitian ini Wokwi Simulator terbukti efektif meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam pemrograman mikrokontroler karena memungkinkan eksperimen tanpa risiko kerusakan komponen fisik.
2	Pengembangan Modul Pembelajaran Mikrokontroler Berbasis Hybrid Learning Menggunakan Wokwi Simulation	Herlambang. (2024)	Studi ini menunjukkan bahwa integrasi Wokwi dalam modul pembelajaran dapat menjadi solusi untuk mengatasi keterbatasan akses laboratorium fisik, sekaligus mendorong kreativitas. (Herlambang 2024))	Penelitian ini Modul berbasis Wokwi yang dikombinasikan dengan hybrid learning (tatap muka dan daring) meningkatkan partisipasi mahasiswa dan kemampuan problem-solving. Mahasiswa mampu merancang sistem IoT sederhana dengan kreativitas tinggi, seperti smart home berbasis Arduino.
3	Peningkatan Kreativitas Mahasiswa melalui Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Simulasi Virtual	Suhaeb. (2024)	Penelitian ini menjadi dasar pentingnya pendekatan berbasis proyek dalam modul pembelajaran untuk merangsang kreativitas, terutama di bidang teknik elektro. (Suhaeb 2024))	Pembelajaran berbasis proyek menggunakan simulasi virtual (seperti Wokwi) meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam berpikir divergen dan menghasilkan solusi inovatif. Kreativitas mahasiswa terukur melalui kompleksitas proyek yang dihasilkan, seperti integrasi sensor dan algoritma pemrograman.

C. Kerangka Berpikir

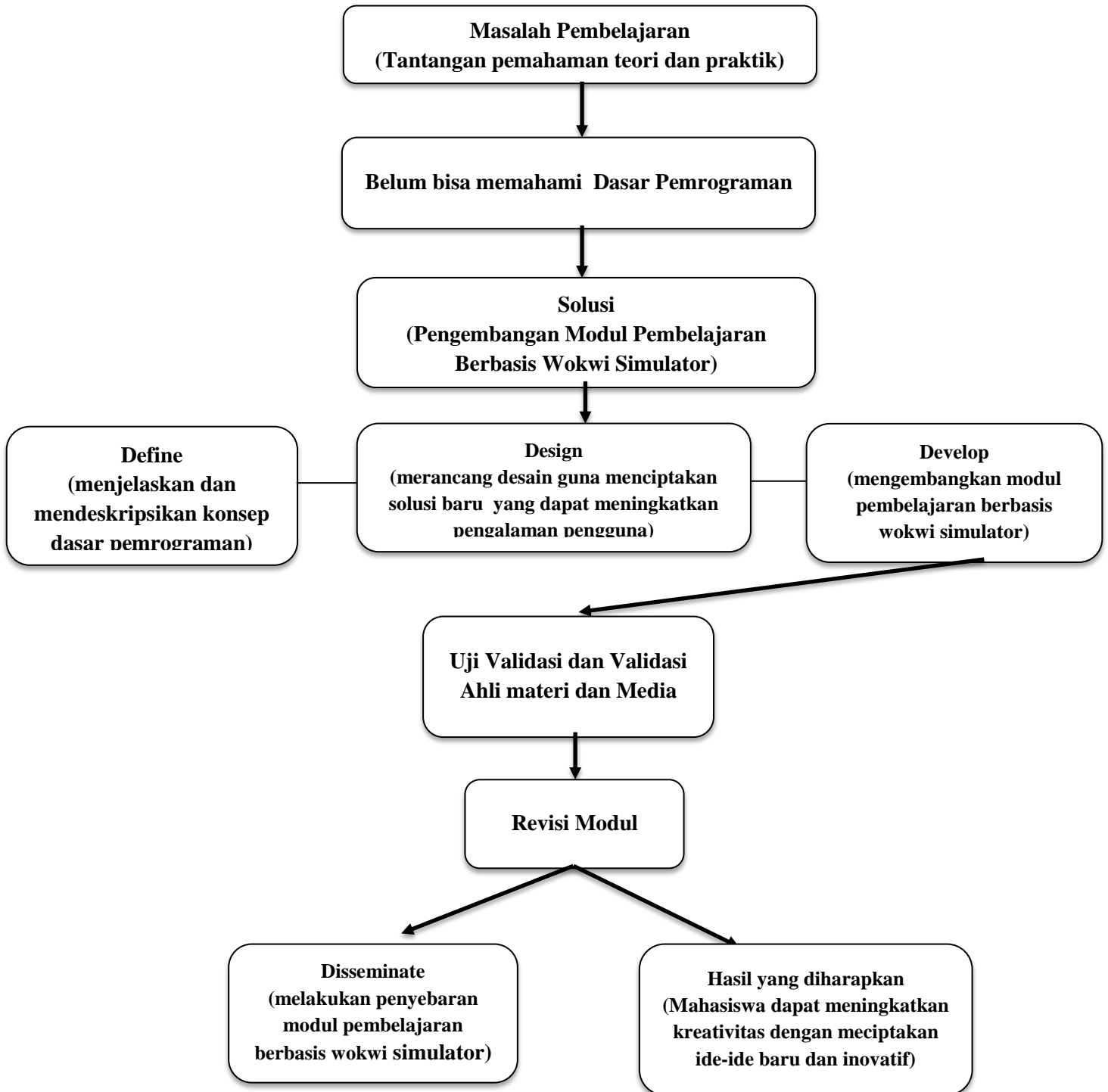
Modul pembelajaran adalah buku ajar cetak yang dirancang untuk memungkinkan peserta didik dalam penggunaannya dalam belajar secara mandiri. Ketersediaan modul pembelajaran mempunyai dampak yang cukup besar terhadap peserta didik, pada permasalahan yang dialami yakni belum tersedianya modul pembelajaran Dasar Pemrograman Berbasis Wokwi Simulator.

Modul pembelajaran Dasar Pemrograman Berbasis Wokwi Simulator dikembangkan guna menunjang Mata Kuliah Dasar Pemrograman untuk jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Madiun. Dengan pengembangan modul pembelajaran ini diharapkan peserta didik dapat termotivasi dan dapat berpartisipasi aktif didalam proses pembelajaran.

Metode pengembangan yang digunakan oleh peneliti adalah metode RnD (Research and Development) dengan model 4-D (Define, Design, Develop, Disseminate). Dalam proses pengembangannya setelah tahap develop terdapat uji kelayakan dan juga uji validitas oleh ahli media, setelah mendapatkan hasil dan saran dilanjutkan dengan revisi.

Hasil akhir dari pengembangan ini adalah modul pembelajaran Dasar Pemrograman Berbasis Wokwi Simulator pada Mata Kuliah Dasar Pemrograman mahasiswa semester 2 Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun.

Kerangka Berpikir dapat dilihat di gambar 2.2 sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

1. Pengembangan modul pembelajaran dasar pemrograman berbasis Wokwi Simulator akan meningkatkan kreativitas mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro dalam menyelesaikan proyek pemrograman.
2. Modul pembelajaran berbasis Wokwi Simulator memiliki tingkat kelayakan yang tinggi dalam meningkatkan kreativitas mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro.
3. Mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro akan memberikan respon positif terhadap modul pembelajaran berbasis Wokwi Simulator, yang tercermin dari peningkatan motivasi dan kepuasan belajar selama proses belajar mengajar.