

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

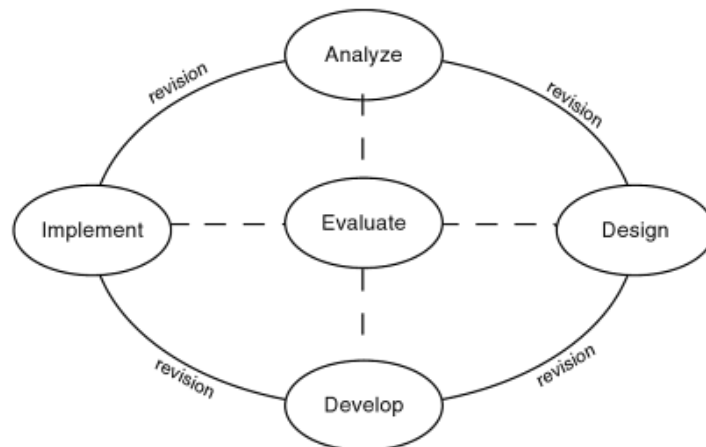
##### **1. Penelitian dan Pengembangan**

Brog and Gall dalam Sugiyono (2015 : 28) menggunakan istilah Research and Development yang berarti penelitian dan pengembangan. Penelitian dan pengembangan ini merupakan proses atau metode pengembangan dan validasi suatu produk. Penelitian dan pengembangan berfungsi sebagai validasi dan pengembangan produk. Validasi produk berarti peneliti hanya menguji efektivitas produk yang sudah ada sedangkan pengembangan produk berarti memperbaharui atau menciptakan produk agar lebih efektif dan efisien dalam penggunaannya.

Richey and Kelin dalam Sugiyono (2015 : 28-29) menyatakan bahwa penelitian sekarang dalam bentuk *Design and Development Research* yang berarti perancangan dan penelitian pengembangan. Perancangan dan penelitian pengembangan merupakan kajian tentang perancangan suatu produk, pengembangan produk, dan mengevaluasi kinerja dari suatu produk untuk memperoleh data secara empiris yang dapat digunakan sebagai dasar pembuatan produk, alat-alat atau model untuk pembelajaran maupun nonpembelajaran. Perencanaan dan penelitian pengembangan akan mengembangkan ilmu secara sistematis yang diperoleh berdasarkan data dari hasil praktik. Metode penelitian ini dapat mengembangkan ilmu berdasarkan hasil dari penerapan produk dalam meningkatkan produktivitas kerja.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli dapat disimpulkan bahwa Penelitian dan Pengembangan merupakan salah satu metode untuk membuat rancangan produk, mengembangkan atau menciptakan, memperbaharui, dan mengevaluasi dari suatu produk tertentu. Penelitian dan pengembangan ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran maupun nonpembelajaran. Penelitian dan pengembangan ini dapat mengembangkan ilmu berdasarkan penerapan produk dalam meningkatkan produktivitas kerja.

Model pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan penelitian yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch (2009 : 2) dengan model pendekatan ADDIE. ADDIE yang memiliki kepanjangan *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*. *Analyze*, merupakan kegiatan yang berkaitan dengan analisis terhadap situasi kerja dan lingkungan sekitar sehingga dapat ditentukan produk apa yang akan dikembangkan. *Design*, merupakan kegiatan merancang produk sesuai dengan yang dibutuhkan. *Develop*, merupakan kegiatan pengembangan dan pengujian produk yang telah direncanakan. *Implement*, merupakan suatu kegiatan menggunakan produk. *Evaluate*, merupakan penilaian setiap langkah kegiatan dan produk yang telah dibuat sudah sesuai dengan spesifikasi atau tidak.



Gambar 1. Model ADDIE Menurut Robert Maribe Branch (2009: 2)

Model pengembangan ADDIE ini sesuai dengan langkah-langkah pembuatan media pembelajaran komunikasi data dengan bluetooth HC-05 dan frekuensi radio nRF24L01. Model pengembangan ADDIE menurut Robert Maribe Branch ini dilakukan untuk mengembangkan suatu produk yang akan meningkatkan keefektifan belajar mengajar dan layak digunakan dalam dunia pendidikan.

## 2. Media Pembelajaran

Azhar Arsyad (2017 : 3) mengatakan dalam bukunya Media Pembelajaran Edisi Revisi bahwa kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’, atau ‘pengantar’. Media dalam bahasa arab merupakan perantara atau pengantar dari pengiriman kepada penerima pesan. Menurut Gerlach and Ely dalam Azhar Arsyad (2017 : 3) mengatakan bahwa media dapat berupa manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi agar siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Menurut Gagne and Briggs dalam Azhar Arsyad (2017 : 4) mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan

materi pengajaran, dengan kata lain media merupakan komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi intruksional untuk meningkatkan minat belajar. Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli dapat disimpulkan bahwa media merupakan perantara atau pengantar dapat berupa manusia, materi maupun alat peraga. Media sebagai alat yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar.

Undang-undang sistem pendidikan nasional nomor 20 tahun 2003 pasal 1 ayat 20 mengatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Menurut Undang-undang sistem pendidikan nasional nomor 12 tahun 2012 pasal 1 ayat 12 mengatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi mahasiswa dengan dosen dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran sebagai proses pendidik membangun peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir dan kreatifitas peserta didik dalam materi pelajaran. Pembelajaran sebagai sarana untuk mentransfer ilmu dari pendidik ke peserta didik.

Menurut Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto (2016 : 8) media pembelajaran merupakan alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik. Media pembelajaran merupakan sarana untuk meningkatkan motivasi belajar. Mengingat banyaknya bentuk media pembelajaran pemilihan media harus dengan cermat dan sesuai dengan materi yang akan diajarkan. Menurut Arief S. Sadiman, Rahardjo, Anung Haryono dan Harjito (2014 : 6) kata media berasal dari kata latin merupakan bentuk

jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Medoer merupakan perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Berdasarkan pengertian media dari para ahli dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan media sebagai pengantar pesan guna untuk mempermudah penyampaian pesan dalam proses belajar mengajar. Media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar dengan banyaknya media yang bervariasi.

#### **a. Manfaat Media Pembelajaran**

Menurut Sudjana dan Rivai dalam Azhar Arsyad (2017 : 28) mengatakan bahwa manfaat media pembelajaran yaitu :

- 1) Pembelajaran akan lebih menarik sehingga akan menumbuhkan motivasi semangat belajar.
- 2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas penyampaiannya sehingga dapat lebih dipahami serta memungkinkan menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
- 3) Metode pembelajaran lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui ceramah dan tidak perlu menghabiskan banyak tenaga sehingga mahasiswa tidak cepat bosan.
- 4) Mahasiswa dapat melakukan banyak kegiatan pembelajaran karena tidak hanya mendengarkan uraian materi tetapi juga dapat mengamati, melakukan, memerankan, dan mendemonstrasikan.

Menurut Arief S. Sadiman, Rahardjo, Anung Haryono dan Harjito ( 2014 : 17) dalam bukunya mengatakan bahwa manfaat dari media pembelajaran yaitu sebagai berikut :

- 1) Media pembelajaran dapat membantu penyajian pesan agar tidak bersifat verbalitis.
- 2) Media pembelajaran dapat membantu mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera seperti: (a) objek yang terlalu besar dapat digantikan dengan realita, model, gambar maupun film. (b) obyek yang terlalu kecil dapat dibantu dengan proyektor mikro, gambar, maupun film. (c) obyek yang terlalu cepat dapat dibantu dengan menggunakan *timelapse* atau *high speed photography*. (d) kejadian atau peristiwa yang terjadi dimasa lalu dapat ditamirkan kembali dengan menggunakan film, rekaman video, maupun foto. (e) obyek yang terlalu kompleks dapat disajikan dengan diagram, model atau gambar. (f) dapat merekan peristiwa yang proses terjadinya membutuhkan waktu yang lama dapat divisualkan dalam bentuk film, film bingkai maipun gambar.
- 3) Media pembelajaran dapat membantu meningkatkan dan menimbulkan motivasi semangat belajar, interaksi denagn lingkungan sekitar juga dapat menambah minat belajar sesuai minat dan kemampuan masing-masing.
- 4) Media pembelajaran dapat menyamakan presepsi dan pengalaman setiap mahasiswa dalam meningkatkan interaksi dengan lingkungan untuk meningkatkan minat belajar.

Berdasarkan manfaat yang dikemukakan oleh beberapa ahli dapat diambil manfaat praktis penggunaan media pembelajaran yaitu :

- 1) Media pembelajaran mempermudah penyampaian materi sehingga dapat meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Media pembelajaran mempermudah dalam mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu.
- 3) Penggunaan media pembelajaran yang bervariasi dapat meningkatkan motivasi belajar.
- 4) Penggunaan media pembelajaran dapat mempermudah proses perekaman suatu peristiwa yang terjadinya membutuhkan waktu yang lama dengan teknik-teknik rekaman seperti *time lapse*.

#### **b. Ciri-ciri Media Pembelajaran**

Menurut Gerlach & Ely dalam Azhar Arsyad (2017 : 15) mengemukakan bahwa media memiliki tiga ciri petunjuk mengapa media digunakan dan apa saja yang dapat dilakukan oleh media yaitu :

##### 1) Ciri Fiksatif

Ciri fiksatif ini merupakan ciri yang menggamvarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek. Ciri ini penting bagi peengajar karena kejadian-kejadian yang telah direkam atau disimpan dengan format media dapat digunakan setiap saat.

##### 2) Ciri Manipulatif

Ciri manipulatif ini merupakan ciri dari suatu kejadian atau objek yang ditransformasi. Kejadian yang memakan waktu berhari-hari dapat disajikan

dalam waktu dua hingga tiga menit dengan teknik pengambilan gambar *time-lapse recording*. Media dapat diedit sehingga pengajar dapat menampilkan bagian-bagian yang penting saja. Media dari ciri manipulatif perlu diperhatikan sungguh-sungguh karena apabila terjadi kesalahan dalam pengaturan urutan kejadian atau pemotongan bagian yang salah, maka akan menimbulkan kesalahan penafsiran yang dapat membingungkan pengguna. Manipulasi kejadian atau objek dengan jalan mengedit hasil rekaman dapat menghemat waktu.

### 3) Ciri Distributif

Ciri distributif ini merupakan ciri yang memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang dengan waktu bersamaan dengan stimulus pengalamab yang relatif sama mengenai kejadian tersebut. Distribusi media sekarang ini tidak hanya terbatas pada satu kelas atau hanya beberapa kelasa dalam satu sekolah atau wilayah, tetapi dapat disebar ke seluruh penjuru tempat melalui media yang berbentuk seperti : rekaman, video, atau audio.

### c. Pemilihan Media Pembelajaran

Menurut Oemar Hamalik dalam Hajar AH. Sanaky (2011 : 6) pemilihan media harus mengetahui tujuan dan manfaat media pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Pertimbangan media yang akan digunakan dalam pembelajaran menjadi pertimbangan utama, yang harus sesuai dengan :

- 1) Tujuan pembelajaran
- 2) Bahan pembelajaran
- 3) Metode pembelajaran



- 4) Tersedianya alat yang dibutuhkan
- 5) Pribadi pengantar
- 6) Minat dan kemampuan pembelajar
- 7) Situasi pengajaran yang sedang berlangsung

Menurut Azhar Arsyad (2017 : 69 – 71) pemilihan media pembelajaran dapat dilakukan dengan melakukan pertimbangan sebagai berikut :

- 1) Hambatan pengembangan dan pembelajaran yang meliputi faktor dana, fasilitas dan peralatan yang tersedia, waktu yang tersedia, dan sumber-sumber yang tersedia.
- 2) Persyaratan isi, tugas, dan jenis pembelajaran.
- 3) Hambatan dari sisi mahasiswa dengan mempertimbangkan kemampuan dan ketrampilan awal.
- 4) Pertimbangan tingkat kesenangan lembaga, dosen, dan pelajar serta keefektifan biaya.
- 5) Pemilihan media juga harus mempertimbangkan :
  - a) Kemampuan mengakomodasikan penyajian stimulasi
  - b) Kemampuan mengakomodasikan respons mahasiswa yang tepat
  - c) Kemampuan mengakomodasikan umpan balik
  - d) Pemilihan media utama dan media sekunder untuk penyajian informasi atau stimulus
- 6) Media sekunder harus mendapatkan perhatian karena pembelajar yang berhasil menggunakan media pembelajaran yang beragam.

Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli dapat diambil kesimpulan bahwa pemilihan media pembelajaran harus mempertimbangkan beberapa faktor, yaitu :

- 1) Mempertimbangkan keefektifan biaya dengan pertimbangan faktor dana, fasilitas dan peralatan yang tersedia, waktu yang tersedia, dan sumber-sumber yang tersedia.
- 2) Mempertimbangkan tujuan pembelajaran, bahan pembelajaran, dan metode pembelajaran.
- 3) Mempertimbangkan tingkat kesenangan lembaga, dosen, pelajar, minat, dan kemampuan belajar.
- 4) Mempertimbangkan fungsi dan manfaat dari media pembelajaran untuk proses pembelajaran tertentu.

#### **d. Evaluasi Media Pembelajaran**

Menurut Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto (2016 : 142 ) evaluasi merupakan bagian integral dari suatu proses pembelajaran. Tujuan evaluasi media pembelajaran yaitu :

- 1) Memilih media pembelajaran yang sesuai untuk dipergunakan dalam proses belajar didalam kelas.
- 2) Menentukan ketetapan isi pelajaran yang disajikan dengan media tersebut.
- 3) Menilai kemampuan guru dalam menggunakan media pembelajaran.
- 4) Mengetahui bahwa media pembelajaran tersebut benar-benar memberi sumbangan terhadap hasil belajar.
- 5) Mengetahui sikap siswa terhadap media pembelajaran.
- 6) Menentukan eektivitas media pembelajaran yang digunakan.

- 7) Menentukan perbaikan atau peningkatan media pembelajaran yang digunakan.
- 8) Menetapkan *cost-effective* media yang digunakan, dilihat dari hasil siswa belajar.

Menurut Walker & Hess dalam Azhar Arsyad (2017: 219), kriteria evaluasi media pembelajaran meliputi tiga aspek yaitu berdasarkan kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, dan kualitas teknis yang dijabarkan sebagai berikut :

- 1) Kualitas isi dan tujuan meliputi ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, minat atau perhatian, keadilan dan kesesuaian dengan situasi siswa.
- 2) Kualitas instruksional meliputi memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas instruksional, hubungan dengan program pembelajaran lainnya, kualitas sosial interaksi instruksional, kualitas tes dan penilaiannya, dapat memberi dampak bagi siswa, dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya.
- 3) Kualitas teknis meliputi keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan atau tayangan, kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan programnya, kualitas dokumentasinya. Ketiga kriteria diatas dapat dikembangkan menjadi instrumen evaluasi media pembelajaran.

Penelitian media pembelajaran komunikasi data dengan bluetooth HC-05 dan frekuensi radio nRF24L01 menggunakan kriteria evaluasi media pembelajaran menurut Walker & Hess dalam Azhar Arsyad sebagai kriteria kisi-kisi instrumen

yang digunakan untuk pengambilan hasil penelitian. Kriteria kisi-kisi instrumen media yang digunakan yaitu kualitas teknis dengan indikator sebagai berikut: (1) ketetapan desain, (2) kemenarikan media, (3) keterbacaan, (4) berfungsi sesuai desain, (5) terdapat buku panduan pengoperasian, (6) kemudahan pengoperasian . Instrumen ini digunakan untuk melihat keefektifitas media pembelajaran yang diteliti.

### **3. *Labsheet***

*Labsheet* termasuk dalam media pembelajaran jenis media cetak. Media cetak meliputi bahan-bahan yang disiapkan diatas kertas untuk pengajaran dan informasi. Konsep *labsheet* bisa didekati dengan konsep lembaran penuntun. Arsyad (2016: 39) mengemukakan lembaran penuntun merupakan daftar langkah-langkah yang harus diikuti ketika mengoperasikan sesuatu peralatan atau memelihara peralatan. Langkah-langkah kegiatan praktikum harus ditulis secara jelas dan akan lebih baik lagi jika ditambahkan gambar ilustrasi langkah kegiatan sehingga tidak menimbulkan kesalahpahaman yang dapat mengakibatkan kegagalan praktikum, kerusakan bahan atau alat dan kecelakaan kerja. *Labsheet* dapat memperkaya sumber belajar bagi mahasiswa. Kekurangan sumber belajar yang diacu mahasiswa dapat menjadikan kendala dalam proses pembelajaran (Hartoyo, 2009: 64). *Labsheet* yang termasuk dalam media cetak mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan. Arsyad (2016: 40) mengemukakan beberapa kelebihan dan kekurangan media cetak sebagaimana berikut:

**a. Kelebihan Media Cetak**

- 1) Peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatan pemahaman materi masing-masing.
- 2) Peserta didik dapat mengulangi materi yang ada pada media cetak.
- 3) Peserta didik dapat mengikuti urutan pikiran secara logis.
- 4) Perpaduan teks dan gambar dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi dan mempraktikannya,
- 5) Pada teks terprogram peserta didik dapat aktif berinteraksi karena harus memberi respon terhadap pertanyaan dan latihan yang telah disusun.
- 6) Media cetak dapat didistribusikan secara mudah untuk keperluan pembelajaran.

**b. Kekurangan Media Cetak**

- 1) Sulit menampilkan gerakan dalam media cetak.
- 2) Biaya percetakan yang lebih mahal apabila menampilkan gambar, ilustrasi, fotoyang berwarna
- 3) Perbagian unit-unit pembelajaran harus disusun rapi agar tidak membosankan peserta didik
- 4) Memerlukan perawatan yang baik karena media cetak mudah rusak atau hilang.

*Labsheet* digunakan sebagai media pembelajaran dalam bentuk media cetak.

*Labsheet* merupakan salah satu media yang digunakan untuk mengetahui kelayakan media. Kelayakan media dinilai dengan menggunakan instrumen.

Instrumen menggunakan kisi-kisi sebagai acuan instrumen materi. Menurut Walker & Hess dalam Azhar Arsyad (2017: 219) kriteria evaluasi terdapat beberapa aspek.

Aspek yang digunakan dalam instrumen media pembelajaran komunikasi data ini yaitu kualitas isi dan tujuan serta kualitas instruksional. Kualitas isi dan tujuan dengan indikator sebagai berikut: (1) kesesuaian dengan kompetensi dasar atau tujuan, (2) kelengkapan media pembelajaran komunikasi data dengan bluetooth HC-05 dan frekuensi radio nRF24L01, dan (3) keruntutan materi. Kualitas intruksional dengan indikator sebagai berikut: (1) memberikan kesempatan belajar, (2) membantu proses belajar, dan (3) berkaitan dengan materi lain.

#### **4. Teknik Pengumpulan Data**

Menurut Gulo dalam Eko Putro Widoyoko (2016 : 51) instrumen penelitian merupakan alat bantu yang oleh peneliti untuk mengumpulkan data dengan melakukan pengukuran. Menurut Sugiyono dalam Eko Putro Widoyoko (2016 : 51) instrumen penelitian merupakan suatu alat yang mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati dengan melakukan pengukuran akan diperoleh data objektif untuk membuat kesimpulan penelitian. Instrumen penelitian merupakan suatu alat untuk membantu melakukan pengukuran dengan memperoleh hasil yang objektif untuk membuat kesimpulan penelitian yang objektif.

Instrumen yang digunakan merupakan instrumen penelitian non tes yang biasanya menggunakan angket. Menurut Eko Putro Widoyoko (2016 : 101) instrumen non tes disusun dalam bentuk *check list* sehingga responden tinggal memberi tanda *check list* (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan keadaan yang sebenarnya sesuai objek yang diamati agar memperoleh data penelitian yang objektif. Instrumen penelitian ini menggunakan skala pengukuran untuk

mendapatkan data kuantitatif yang akurat. Skala pengukuran memiliki beberapa tipe skala salah satunya yaitu Skala Sikap (*Attitude Scales*).

Menurut Eko Putro Widoyoko (2016 : 102) skala sikap digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang tentang fenomena sosial yang kemudian dijadikan variabel penelitian. Skala sikap dalam instrumen penelitian ini menggunakan Skala *Likert* yaitu dengan skala empat. Skala empat memiliki respon lebih baik karena skala ini memfokuskan responden untuk menentukan sikap dalam sebuah penelitian sehingga penelitian lebih objektif.

Menurut Sugiyono (2015 : 207) teknik pengumpulan data terdapat beberapa cara salah satunya menggunakan teknik pengumpulan data dengan metode kuantitatif. Peneliti kuantitatif terdapat dua hal utama yang mempengaruhi kualitas data hasil penelitian yaitu kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan instrumen penelitian melalui kuisioner. Menurut Sugiyono (2015 : 216) mengemukakan bahwa kuisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk menilai produk yang telah dikembangkan. Kuisioner mengacu pada tingkat kelayakan media pembelajaran dan materi pembelajaran sesuai dengan media yang dikembangkan. Responden yang dilibatkan adalah ahli media pembelajaran, ahli materi, guru pengampu dan siswa.

Menurut Sugiyono (2015 : 207) kualitas instrumen penelitian dipengaruhi oleh validitas dan reliabilitas instrumen sedangkan kualitas pengumpulan data

dopengaruhi oleh ketepatan cara-cara yang digunakan untuk menggumpulkan data. Instrumen yang digunakan harus divalidasi sebelum digunakan. Menurut Suharsimi Arikunto (2018 : 95-96) validitas merupakan kata benda, sedangkan valid merupakan kata sifat. Sebuah data atau informasi dapat dikatakan valid apabila sesuai dengan keadaan sebenarnya. Data yang dihasilkan dari sebuah instrumen valid, maka dapat dikatakan bahwa instrumen tersebut valid karena dapat memberikan gambaran tentang data sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Pengujian validitas dapat dilakukan dengan empat macam validitas. Penelitian ini menggunakan salah satu validitas yakni validitas konstruk. Menurut Sugiyono (2015 : 183 - 185) validitas konstruk merupakan penilaian validitas (kebenaran bahwa suatu item benar-benar mengukur suatu yang diukur) berdasarkan pola keterkaitan antar item pertanyaan yang mengukurnya. Validitas konstruk dapat menggunakan pendapat dari ahli (*experts judgment*). Instrumen yang sudah dikonstruksikan tentang aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori yang relevan, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli.

Reliabilitas merupakan mencari reliabilitas soal keseluruhan perlu dilakukan analisis butir soal seperti halnya soal bentuk objektif. Skor pada masing-masing butir soal dicantumkan dengan apa adanya. Hasil koefisien reliabilitas sudah diketahui, maka hasil realibilitas instrumen dikategorikan menurut Rostina Sudayana (2016: 70) seperti Tabel 6 berikut:



Tabel 1. Kategori Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Tingkat Reliabilitas
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang/ Cukup
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r < 1,00$	Sangat Tinggi

## 5. Teknik Analisa Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini merupakan analisis untuk mendapatkan data kelayakan. Analisis data kelayakan tersebut diperoleh dari instrumen penelitian berupa angket dengan skala *Likert* empat pilihan yang digunakan dalam kuesioner untuk mengungkap perbedaan sikap responden secara lebih maksimal, yaitu : sangat setuju (4), setuju (3), kurang setuju (2), dan tidak setuju (1). Skala *Likert* empat pilihan akan memicu responden lebih tegas karena tidak memberikan pilihan netral atau ragu-ragu.

Angket tersebut diisi oleh pengguna sesuai dengan kelayakan media pembelajaran. Data yang telah dioalah dapat dikonversikan menjadi tingkat kelayakan media menjadi 5 kategori. Kategori kelayakan media pembelajaran dapat menggunakan konversi skor ideal yang dijabarkan pada tabel berikut ini (Eko Putro Widoyoko, 2017: 238) :

Tabel 2. Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran

Skor Nilai	Kategori
$X > X_i + 1,8 \times S_{bi}$	Sangat Layak
$X_i + 0,6 \times S_{bi} < X \leq X_i + 1,8 \times S_{bi}$	Layak
$X_i - 0,6 \times S_{bi} < X \leq X_i + 0,6 \times S_{bi}$	Cukup Layak
$X_i - 1,8 \times S_{bi} < X \leq X_i - 0,6 \times S_{bi}$	Tidak Layak
$X \leq X_i - 1,8 \times S_{bi}$	Sangat Tidak Layak

Tingkat kelayakan dapat dilihat berdasarkan skor penilaian pada Tabel 2. Skor tersebut menjadi acuan terhadap hasil penilaian dari ahli media, ahli materi, dan pengguna. Skor yang diperoleh dari hasil penilaian angket menunjukkan tingkat kelayakan media pembelajaran komunikasi data dengan bluetooth HC-05 dan frekuensi radio nRF24L01 pada mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka.

## 6. Mata Kuliah Praktik Teknik Antarmuka

Mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka merupakan pembelajaran praktik yang ada di Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika yang mempunyai bobot 2 SKS. Praktik Teknik Antarmuka sebagai mata kuliah untuk mengembangkan kemampuan mahasiswa dalam membaca data masukan dari sensor dan menuliskan data atau perintah keluaran ke aktuator. Implementasi dari Praktik Teknik Antarmuka menggunakan protokol-protokol antarmuka seperti IEEE 1284 (Paralel), RS232 (Serial), USB, Mikrokontroler, sensor, aktuator, Bluetooth dan Frekuensi Radio.

Mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka bertujuan agar mahasiswa mampu menganalisis berbagai protokol-protokol antarmuka. Mahasiswa mampu bekerja secara efektif, berpikir analitis dan kritis dalam membuat keputusan pada proses

pembelajaran. Perkuliahan dilaksanakan dengan pendekatan *student center learning*, dengan model pembelajaran *Project-Based Learning (PjBL)*, yaitu pada setiap pertemuan mahasiswa harus menyelesaikan praktik yang sudah dijabarkan pada *labsheet*. Perkuliahan dimulai dengan ceramah dari dosen untuk memberikan pengarahannya serta mempraktikkan *labsheet* secara singkat, selanjutnya mahasiswa harus bekerja mandiri atau berkelompok untuk mempraktikkan *labsheet* yang telah dibagikan oleh dosen. Penilaian berbasis kompetensi dengan memperhatikan unsur partisipasi aktif, tugas individu dan kelompok, kinerja dan proses dalam mengerjakan *labsheet*. Ujian tengah maupun ujian akhir semester dilakukan untuk mengetahui tingkat pengetahuan dan kompetensi mahasiswa. Berikut Rencana Pembelajaran Semester (RPS) perkuliahan Praktik Teknik Antarmuka :

Tabel 3. RPS Perkuliahan Praktik Teknik Antarmuka

Pertemuan ke	Capaian Pembelajaran	Bahan Kajian	Indikator Penilaian
13-14	Menjelaskan dan menggunakan standar frekuensi radio dan bluetooth untuk membaca data masukan dan mengirimkan data keluaran dari/ke perangkat sederhana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spesifikasi umum standar bluetooth dan nRF.</li> <li>• Lembar Kerja L12 : mengidentifikasi kasi bluetooth dan nRF.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat menjelaskan spesifikasi dasar bluetooth dan frekuensi radio, seperti jarak, kecepatan, pengiriman data serial dan panjang karakter.</li> <li>• Dapat menyelesaikan praktik dengan benar, rapi, dan tepat waktu.</li> <li>• Dapat menjelaskan praktik yang sudah diselesaikan dalam laporan praktik.</li> </ul>

Uji kelayakan media pembelajaran komunikasi data dilakukan pada mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka dengan menggunakan instrumen pengguna. Menurut Walker & Hess dalam Azhar Arsyad (2017: 219) kriteria evaluasi terdapat beberapa aspek. Aspek yang digunakan dalam instrumen pengguna yaitu kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, dan kualitas teknis dengan beberapa indikator di dalam kisi-kisi. Indikator kualitas isi dan tujuan yaitu sebagai berikut: (1) kesesuaian dengan kompetensi dasar, dan (2) kelengkapan materi media pembelajaran. Indikator kualitas instruksional yaitu: (1) membantu proses belajar, dan (2) memotivasi belajar. Indikator kualitas teknis yaitu sebagai berikut: (1) kerapian desain, (2) kemenarikan desain, (3) keterbacaan, (4) terdapat buku panduan pengoperasian, dan (5) kemudahan pengoperasian.

## **7. Jaringan Nirkabel**

Menurut Didik Hariyanto (2008 :141) mengatakan bahwa berkembangnya teknologi informasi, khususnya dibidang *wireless* dan *moblie* dapat mempermudah dalam mengakses data maupun informasi dimana saja dan kapan saja. Jaringan nirkabel merupakan jaringan tanpa harus memasang kabel yang mempermudah untuk akses data yang menghemat biaya dan memberikan fleksibilitas dalam penjelajahannya. Jaringan nirkabel mnggunakan frekuensi radio diatur oleh jenis hukum yang mengatur seperti radio AM/FM. Standar jaringan nirkabel ini dipasang oleh IEEE yang mewakili banyak pihak seperti organisasi akademis, bisnis, pemerintah, dan militer. Standar yang merupakan basis dari jaringan nirkabel seperti berikut ini ( Abas Ali Pangera 2008 : 3) :

- a. IEEE 802.11 yaitu standar jaringan nirkabel asli yang menetapkan kecepatan transfer data yang paling lambat pada RF dan teknologi transmisi yang *light-based*. Standar ini telah disahkan oleh IEEE di tahun 1997.
- b. IEEE 802.11b yaitu menguraikan kecepatan transfer data yang sedikit lebih cepat dan suatu lingkup yang lebih terbatas tentang teknologi transmisi. Standar ini juga dipromosikan secara luas dengan nama WiFi™ oleh Wi-Fi Alliance. Standar ini telah disahkan oleh IEEE di tahun 1999 sebagai pengembangan dari standar IEEE 802.11 yang asli.
- c. IEEE 802.11a yaitu menguraikan kecepatan transfer data yang lebih cepat dibanding IEEE 802.11b, menggunakan frekuensi 5GHz UNII. Standar ini telah disahkan oleh IEEE di 1999 sebagai pengembangan dari standar IEEE 802.11 yang asli. IEEE 802.11g draft terbaru didasarkan pada standar 802 yang menguraikan daftar biaya pengiriman barang-barang perpindahan data yang sama cepatnya seperti 802.11a dan ke 802.11b yang diperlukan untuk peningkatan yang lebih murah.

Jaringan nirkabel juga dapat dikatankan sebagai *wireless*. Jaringan nirkabel semakin berkembang karena kemudahannya untuk mengakses data dan fleksibilitasnya tanpa harus memikirkan tempat serta menghemat waktu. Frekuensi radio dan bluetooth termasuk dalam jenis jaringan nirkabel. Media pembelajaran komunikasi data dengan bluetooth dan frekuensi radio merupakan salah satu media pembelajaran jaringan tanpa kabel yang sedang dikembangkan sebagai simulasi praktik untuk proses pembelajaran di Pendidikan Teknik Mekatronika UNY. Komponen yang digunakan dalam media pembelajaran yaitu menggunakan :

**a. Bluetooth HC-05**

Menurut Mochamad Fajar Wicaksono dan Hidayat (2017 : 189 – 190) modul bluetooth merupakan modul yang mudah digunakan melalui penggunaan SPP (*Serial Port Protocol*) didesain untuk pengaturan koneksi serial *wireless*. Modul bluetooth HC-05 ini memenuhi syarat Bluetooth V2.0+EDR (*Enhanced Data Rate*) dengan modulasi sebesar 3Mbps dan *transceiver* radio 2,4GHz. Modul ini menggunakan CSR *Bluecore 04-external single chip* dengan teknologi CMOS dan

*Adaptive Frequency Hoping Feature* (AFH). Ukuran dari modul ini cukup kecil, yaitu 12,7mmX27mm. Fitur *hardware* dari modul Bluetooth HC-05 yaitu sebagai berikut :

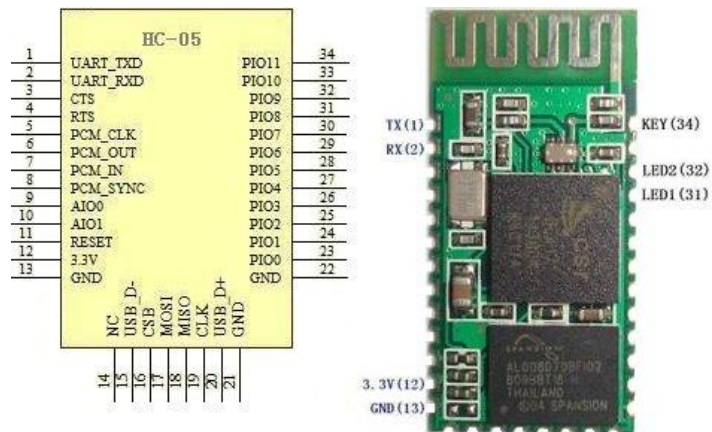
- a. *Sensitivitas* -80dBm
- b. *RF transmit power* sampai dengan +4dBm
- c. *Low power operation* 1,8V dan untuk I/O 1,8V -3,6V
- d. *PIO Control*
- e. *UART interface* dengan *baurate* yang dapat diprogram
- f. Antena yang terintegrasi
- g. Memiliki *edge connector*



Gambar 2. Bluetooth HC-05

Sumber : [www.amazon.in](http://www.amazon.in)

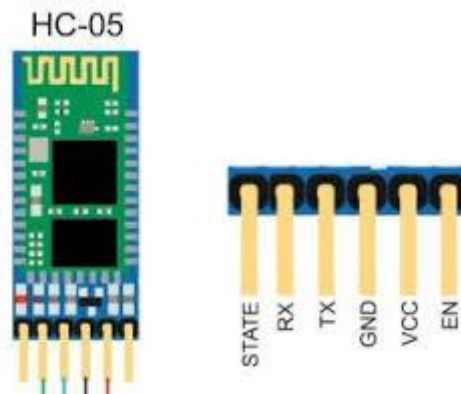
Modul bluetooth HC-05 memiliki tegangan supply sebesar 3,3V di pin 12 sebagai VCC dan Ground terdapat pada pin 13 pada modul bluetooth HC-05. Pin 1 modul bluetooth HC-05 sebagai *transmitter* untuk mengirim data dan pin 2 sebagai *receiver* untuk menerima data. Konfigurasi pin modul bluetooth HC-05 adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Konfigurasi pin modul Bluetooth HC-05

Sumber : [www.boarduino.web.id](http://www.boarduino.web.id)

Konfigurasi pin modul Bluetooth HC-05 dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4. Pin Bluetooth HC-05

Sumber : [labelektronikaterapan104.blogspot.com](http://labelektronikaterapan104.blogspot.com)

Konfigurasi pin modul Bluetooth HC-05 dan fungsinya dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Konfigurasi pin Modul Bluetooth HC-05

No.	Nama	Fungsi
1.	STATE	Memberikan informasi jika sudah terhubung atau tidak dengan perangkat lain.
2.	RX	Jalur penerima data
3.	TX	Jalur pengirim data
4.	GND	Ground tegangan
5.	VCC	Sumber tegangan
6.	EN	Mengaktifkan AT-command

Modul bluetooth HC-05 dapat menjadi *slave* atau *master* yang dapat dibuktikan dengan memberikan notifikasi untuk melakukan *pairing* ke perangkat lain, maupun perangkat lain tersebut yang melakukan *pairing* ke modul bluetooth HC-05. Pengetesan perangkat bluetooth dibutuhkan perintah dari AT *Command*. Perintah dari AT *Command* akan di respon oleh perangkat bluetooth dalam keadaan terkoneksi atau tidak dengan perangkat lain. Perintah-perintah yang terdapat pada AT *Command* seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 5. Perintah AT *Command* (iTeardStudio : 2010)

No.	Perintah	Kirim	Terima	Keterangan
1.	Test Komunikasi	AT	ON	-
2.	Ganti Nama Bluetooth	AT+NAMEnamaBT	OKnamaBT	-
3.	Ubah Pin Code	AT+PINxxxx	Oksetpin	xxxx digit key
4.	Ubah Baudrate	AT+BAUD1 AT+BAUD2 AT+BAUD3 AT+BAUD4 AT+BAUD5 AT+BAUD6	OK1200 OK2400 OK4800 OK9600 OK19200 OK38400	1-----1200 2-----2400 3-----4800 4-----9600 5-----19200 6-----38400



## b. Frekuensi Radio nRF 24L01

Menurut jurnal dari Nordic Semiconductor (2016) mengatakan bahwa nRF24L01 merupakan *transceiver radio chip* tunggal untuk pita 2,4 -2,5 GHz ISM diseluruh dunia. *Transceiver* terdiri dari fekuensi synthesizer yang sepenuhnya terintergrasi, penguat daya, osilator kristal, demodulator, modulator, dan mesin protokol Enhanced ShockBrust. Daya keluaran, saluran frekuensi, dan pengaturan protokol mudah diprogram melaluin antarmuka SPI. Konsumsi daya sebesar 9.0mA pada daya keluaran -6dBm dan 12.3mA dalam mode RX. Mode daya bawah dan siaga bawaan membuat penghematan daya.

Menurut Himadrinath Saha dkk dalam jurnalnya mengatakan bahwa modul nRF24L01 merupakan salah satu alternatif jaringan nirkabel yang murah dan kuat, sangat terintegrasi, daya ultra rendah 2Mbps RF. Modul nRF24L01 yang mendukung *Serial Peripheral Interface* (SPI) dengan kecepatan tinggi untuk pengontrolan aplikasi dan dapat beroperasi bersama dengan mikrokontroler tanpa penambahan perangkat keras eksternal asalkan mendukung protokol SPI. Modul nRF24L01 dapat berinteraksi dengan mikrokontroler standar dengan *bandwidth* lebar pada tingkat data tinggi.



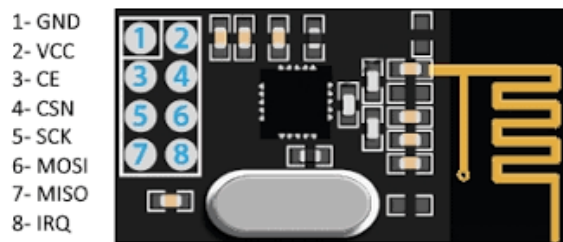
Gambar 5. Frekuensi Radio nRF24L01

Sumber : [store.createlabz.com](http://store.createlabz.com)

Tabel 6. Spesifikasi nRF24L01 (Nordic Semiconductor :2016)

Parameter	Nilai	Satuan
Tegangan Minimum	1.9	V
Daya Output Maksimum	0	dBm
Laju Data Maksimum	2000	Kbps
Suhu	-40 sampai +85	°C
Sensitifitas	-85	dBm
Arus dalam mode daya rendah	900	mA

Konfigurasi pin pada modul nRF24L01 dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 6. Konfigurasi Pin nRF24L01

Sumber : turunculab.com

Konfigurasi pin dan fungsi dari modul nRF24L01 dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini :

Tabel 7. Konfigurasi Pin modul nRF24L01 (Nordic Semiconductor : 2016)

Pin	Nama Pin	Deskripsi	Fungsi
1	GND	Ground	Tegangan ground
2	VCC	Input daya	Daya yang dibutuhkan modul nRF24L01 adalah 3,3V – 5V
3	CE	<i>Chip Enable</i>	Pin yang digunakan untuk menentukan antara mode Transmitting dan Receiving

Tabel 7. (Lanjutan)

Pin	Nama Pin	Deskripsi	Fungsi
4	CSN	<i>Chip Select NOT</i>	Pin yang digunakan untuk memulai komunikasi serial antara modul dengan mikrokontroller
5	SCK	<i>Serial Clock</i>	Pin yang berfungsi untuk sinkronisasi data antara mikrokonroller dengan modul
6	MOSI	<i>Master Out Slave In</i>	Pin yang berfungsi untuk mengirim data dari modul ke mikrokontroller
7	MISO	<i>Master In Slave Out</i>	Pin yang berfungsi untuk menerima data dari mikrokontroller
8	IRQ	<i>Interrupt Pin</i>	Pin yang digunakan sebagai perintah TX_DS, RX_DR atau MAX_RT

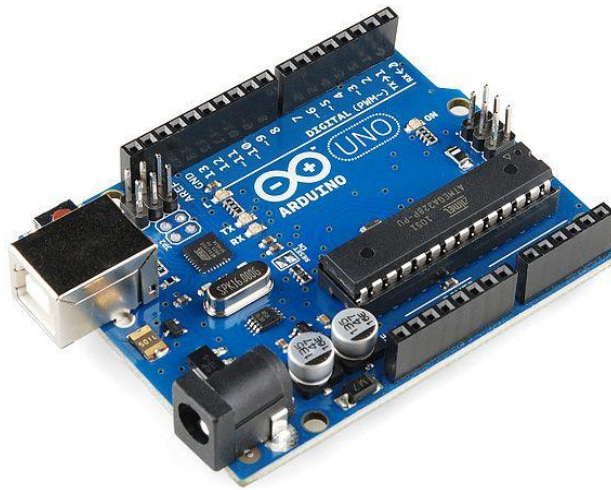
## 8. Arduino Uno

Menurut Rafi Sidqi (2018 : 2) dalam jurnalnya mengatakan bahwa Arduino merupakan perangkat dengan sumber terbuka, papan *prototype* yang terdiri dari mikrokontroler Atmega328P yang menyediakan opsi volatilitas output 5V dan 3.3V. Tegangan input didapatkan dengan menghubungkan USB ke komputer atau menggunakan kabel koaksial yang menggunakan catu daya portabel. Di Arduino dapat mengunggah sketsa menggunakan Arduino IDE.

Menurut Mochammad Fajar Wicakcono (2017: 1) kelebihan arduino adalah sebagai berikut :

- a. Harga arduino yang cukup murah, bahkan board arduino dapat dibuat sendiri oleh pengguna arduino. Pengguna arduino dapat membuat board arduinonya sendiri karena semua sumber daya untuk membuat arduino sendiri sudah tersedia di website resmi arduino dan juga tersedia di website-website komunitas arduino.

- b. *Cross platform, software* Arduino dapat dijalankan pada sistem operasi Windows, Macintosh OS/X dan Linux, sementara platform lain umumnya hanya terbatas pada Windows.
- c. Arduino memiliki perangkat lunak yang bernama arduino IDE dan bersifat open source, sehingga memudahkan pemrogram untuk melakukan pengembangan lebih lanjut terhadap arduino. Bahasa pemrogramannya dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka (*library*) C++ yang berbasis pada bahasa C untuk AVR. Tidak hanya itu arduino IDE juga bisa digunakan untuk windows, linux, dan mac.
- d. Perangkat keras arduino bersifat open source sehingga siapa saja dapat membuat perangkat keras berbasis arduino. Bootloader untuk membuat mikrokontroler AVR menjadi arduino juga tersedia di dalam perangkat lunak arduino IDE. Bootloader juga berfungsi menangani upload program dari komputer kedalam arduino, sehingga arduino tidak memerlukan chip programmer tambahan. Untuk memudahkan dalam pembuatan alat elektronika, arduino juga dilengkapi dengan modul siap pakai yang kompatibel dengan perangkat keras arduino.
- e. Arduino *board* diterbitkan dibawah lisensi *creative commons*, perancang dapat membuat modul versi mereka sendiri meliputi memperluas dan meningkatkan kemampuan dari Arduino *board*.



Gambar 7. Arduino Uno

Sumber : [uae.souq.com](http://uae.souq.com)

Spesifikasi Arduino Uno (Mochammad Fajar Wicaksono 2017:2) :

- a. Mikrokontroler ATmega328
- b. Catu Daya 5V
- c. Tegangan Input (rekomendasi) 7-12V
- d. Tegangan Input (batasan) 6-20V
- e. Pin I/O Digital 14 (of which 6 provide PWM output)
- f. Pin Input Analog 6
- g. Arus DC per Pin I/O 40 mA
- h. Arus DC per Pin I/O untuk PIN 3.3V 50 mA
- i. Flash Memory 32 KB (ATmega328) dimana 0.5 KB digunakan oleh bootloader
- j. SRAM 2 KB (ATmega328)
- k. EEPROM 1 KB (ATmega328)
- l. Clock Speed 16 MHz

## 9. Potensio

Potensio merupakan resistor variabel yang nilainya dapat diatur sesuai dengan kebutuhannya. Media pembelajaran komunikasi data dengan bluetooth HC-05 dan nRF24L01 menggunakan potensio jenis *rotary* sebagai input dari media pembelajaran. Potensio *rotary* mengubah nilai resistansinya dengan cara memutar wiper sesuai dengan lintasan yang melingkar.



Gambar 7. Potensio  
Sumber : [blog.unnes.ac.id](http://blog.unnes.ac.id)

## 10. Motor Servo

Motor Servo merupakan aktuator rotari untuk mengontrol dari posisi sudut, kecepatan, dan percepatan. Motor servo ini terdiri dari motor dan sensor untuk umpan balik posisi. Motor servo ini biasa digunakan sebagai aktuator yang digabungkan dengan Arduino sebagai media pembelajaran.



Gambar 8. Servo Motor

Sumber : [www.kitronik.co.uk](http://www.kitronik.co.uk)

Spesifikasi :

- a. Torsi stall: 2.5kg /cm(4.8v)
- b. Jenis roda gigi: POM dengan serat karbon
- c. Kecepatan operasi: 0.1sec / 60degree (4.8v)
- d. Tegangan operasi: 4.8v
- e. Kisaran suhu: 0 °C \_ 55 °C
- f. Lebar pita mati: 1us
- g. panjang kawat servo: 25 cm
- h. Servo Plug: JR (Sesuai JR dan Futaba) servo lengan & sekrup disertakan dan pas dengan lengan servo Futaba
- i. Konektor tipe "S" universal yang cocok untuk sebagian besar penerima, termasuk Futaba, JR, Hitec, GWS, Cirrus, Blue Bird, Blue Arrow, Corona, Berg, Spektrum. (sumber : <http://www.towerpro.com.tw/product/sg92r-7/>).

## **B. Penelitian yang Relevan**

1. Penelitian Ainun Najib (2018), Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Central Lock, Car Alarm dan Wireless Android Remote pada Program Keahlian Teknik Ototronik di SMK Negeri 1 Seyegan” . tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui : (1) mengembangkan media pembelajaran central lock dan car alarm yang sesuai dengan kebutuhan yang ada pada mata pelajaran CSIT, (2) mengetahui unjuk kerja media pembelajaran central lock dan car alarm yang dikembangkan, (3) mengetahui kelayakan media pembelajaran central lock dan car alarm sebagai media pembelajaran. Penelitian ini menggunakan jenis

penelitian dan pengembangan dengan konsep ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Subjek penelitian ini adalah dosen JPTE UNY, guru, dan siswa kelas XI program keahlian Teknik Ototronik SMK Negeri 1 Seyegan. Instrumen yang digunakan berupa angket dengan menggunakan skala likert 4 pilihan. Hasil penelitian ini adalah sebagai berikut : (1) media pembelajaran central lock, car alarm dan wireless remote android berupa perangkat keras dan perangkat lunak, (2) hasil unjuk kerja media ini adalah sebagai berikut : (a) modul bluetooth HC-05 dapat berkomunikasi dengan *smartphone* dengan jarak 15 meter, (b) tegangan dari PSU 5V mengeluarkan tegangan 5.44V, sedangkan untuk PSU 12V mengeluarkan tegangan 12.48V, (3) hasil validasi materi mendapatkan presentase skor 94,64% dengan kategori “Sangat Layak”, hasil validasi media mendapatkan presentase skor 84,027% dengan kategori “Layak”, hasil uji kelayakan pengguna (*first user*) mendapatkan presentase skor 83,33% dengan kategori “Layak”, dan hasil uji kelayakan pengguna (*end user*) mendapatkan presentase skor 84,3% dengan kategori “Layak”.

2. Penelitian Haris Imam Karim Fathurrahman (2018), Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul “ Pengembangan Media Pembelajaran Komunikasi Xbee dan Wifi pada Robot Pelacak Bom untuk Mata Kuliah Praktik Robotika”. Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut : (1) unjuk kerja media komunikasi Xbee dan Wifi menggunakan *Graphical User Interface* (GUI), (2) tingkat kelayakan media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi untuk mahasiswa Pendidikan Teknik Mekatronika



UNY ditinjau oleh para ahli dan pengujian lapangan. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*Reaserch and Development*) berdasarkan langkah-langkah yang dikemukakan Robert Mearibe Branch adalah ADDIE diantaranya yaitu : (1) analisis, (2) desain, (3) pengembangan, (4) implementasi, dan (5) evaluasi. Subjek penelitian ini yaitu media pembelajaran komunikasi Xbee dan Wifi menggunakan GUI, yang diajukan kepada ahli materi, ahli media, dan mahasiswa Program Studi Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Data yang dikumpulkan menggunakan angket. Hasil penelitian ini adalah : (1) media pembelajaran berbentuk robot tank pengelak halangan yang dapat mrnangkap citra visual keadaan lingkungan sekitar melalui perintah dari GUI. (2) kelayakan media memiliki tiga aspek : (a) aspek kelayakan yang diperoleh dari ahli materi diperoleh nilai skor rerata uji kelayakan materi adalah 49,5 dari nilai maksimal 60 dan nilai minimum 20 yang masuk dalam kategori “Layak” dengan presentase 82,50%, (b) aspek kelayakan yang diperoleh dari ahli media diperoleh rerata total uji kelayakan 84 dari nilai maksimal 88 dan nilai minimum 22 yang masuk dalam kategori “Layak” dengan presentase 95,45%, (c) aspek kelayakan pengguna diperoleh nilai rerata uji kelayakan 53,65 dari nilai maksimal 68 dan nilai minimum 17 yang masuk dalam kategori “Layak” dengan presentase 78,89%.

3. Penelitian Indriya Galih Prayogi (2018), Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Aplikasi *Internet of Things* dalam modul *Market Drivethru*

Berbasis Wemos untuk Mata Kuliah Praktik Teknik Antarmuka di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY. Tujuan penelitian ini adalah : (1) mengembangkan model media pembelajaran aplikasi *internet of things* dalam modul *market drivethru* berbasis Wemos yang tepat untuk mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka JPTE UNY, (2) mengetahui unjuk kerja media pembelajaran aplikasi *internet of things* dalam modul *market drivethru* berbasis Wemos untuk mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka JPTE UNY, (3) mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran aplikasi *internet of things* dalam modul *market drivethru* berbasis Wemos untuk mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka JPTE UNY. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan langkah ADDIE yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch yang tahapannya meliputi : *Analyze, Design, Development, Implementaion, dan Evaluation*. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Mekatronika Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket modifikasi skala *likert* dengan lima pilihan. Hasil penelitian ini adalah : (1) media pembelajaran yang dikembangkan berupa *prototype Market Drivethru* berbasis Wemos yang dapat mengecek ketersediaan barang melalui aplikasi Android, (2) hasil uji coba alat meliputi : (a) sensor aktuator *prototype Market Drivethru* berfungsi normal, (b) pengiriman data menggunakan Wemos mempunyai kecepatan pengiriman berbeda-beda berdasarkan mode jaringan yang digunakan, dan (c) aplikasi Android dapat berfungsi untuk mengecek ketersediaan barang, dan (3) tingkat kelayakan media pembelajaran ditinjau

dari : (a) aspek media dinyatakan “Layak” oleh ahli media dengan presentase 78% oleh ahli media 1 dan 83% oleh ahli media 2, (b) aspek materi dinyatakan “Layak” dengan presentase 78,18% oleh ahli materi 1 dan “Sangat Layak” dengan presentase 84,55% oleh ahli materi 2, dan (c) penilaian pengguna memperoleh presentase sebesar 86,15% dengan kategori “Sangat Layak”.

### **C. Kerangka Berpikir**

Media pembelajaran sebagai alat bantu pada proses belajar mengajar, di era teknologi yang canggih ini media pembelajaran berkembang secara pesat. Media pembelajaran yang dikembangkan cukup beragam sehingga dapat dimanfaatkan sesuai dengan materi, waktu, kondisi, dan keuangan. Seorang pendidik dituntut untuk mampu menggunakan dan memilih media pembelajaran yang tepat dalam proses belajar mengajar. Media pembelajaran dapat membantu pendidik menyampaikan materi sesuai dengan persepsi yang diinginkan pendidik.

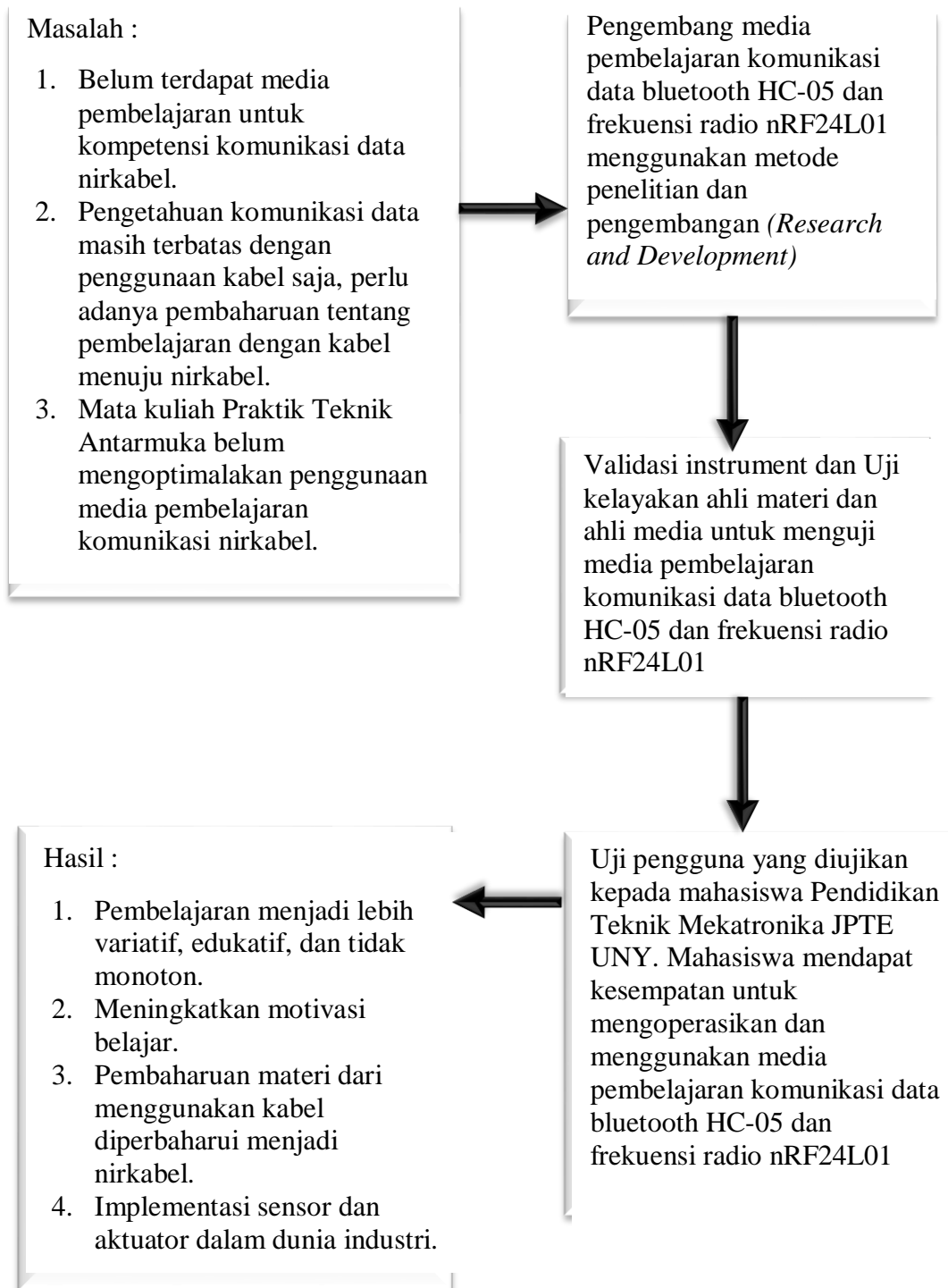
Mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka di JPTE UNY belum terdapat media pembelajaran untuk kompetensi komunikasi data nirkabel. Pengetahuan komunikasi data masih terbatas dengan penggunaan kabel saja, perlu adanya pembaharuan tentang pembelajaran dengan kabel menuju nirkabel. Mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka belum mengoptimalkan penggunaan media pembelajaran komunikasi nirkabel. Belum adanya media pembelajaran dengan bentuk komunikasi data yang memberikan mahasiswa pengalaman dalam melakukan simulasi secara praktis di Program Keahlian Teknik Mekatronika UNY.

Media pembelajaran dapat memberikan motivasi dalam belajar untuk mempelajari pengetahuan tentang komunikasi data nirkabel. Pembelajaran Praktik

Teknik Antarmuka dapat menjadi pembelajaran yang lebih menarik jika ada media pembelajaran yang kreatif. Melihat persoalan diatas maka perlu diadakan penelitian untuk membuat media pembelajaran yang dapat membantu dosen dan mahasiswa dalam proses belajar mengajar dalam mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka.

Media pembelajaran yang akan dikembangkan yaitu Media pembelajaran komunikasi data dengan bluetooth HC-05 dan frekuensi radio nRF24L01 yang terdiri dari mikrokontroler arduino, bluetooth HC-05, frekuensi radio nRF24L01, beberapa potensiometer dan LED sebagai inputan, dan motor dc serta servo sebagai output. Media pembelajaran komunikasi data dengan bluetooth HC-05 dan frekuensi radio nRF24L01 menggunakan GUI sebagai monitoring komunikasi data dengan bluetooth maupun frekuensi radio.

Media pembelajaran komunikasi data dengan bluetooth HC-05 dan frekuensi radio nRF24L01 diharapkan mampu membantu pendidik untuk mengajarkan komunikasi data nirkabel. Media pembelajaran ini juga diharapkan mampu meningkatkan motivasi dan kompetensi mahasiswa dalam belajar. Berikut adalah diagram kerangka berpikir :



Gambar 9. Bagan Kerangka berpikir

#### **D. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan uraian diatas dan kerangka pikir yang telah dijabarkan, dapat diambil kesimpulan melalui beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan media pembelajaran komunikasi data dengan bluetooth HC-05 dan frekuensi radio nRF24L01 pada mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka di Pendidikan Teknik Mekatronika?
2. Bagaimana unjuk kerja media pembelajaran komunikasi data dengan bluetooth HC-05 dan frekuensi radio nRF24L01 pada mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka di Pendidikan Teknik Mekatronika untuk mengidentifikasi sensor dan output dengan menggunakan bluetooth HC-05 dan frekuensi radio nRF24L01?
3. Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran komunikasi data dengan bluetooth HC-05 dan frekuensi radio nRF24L01 pada mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka di Pendidikan Teknik Mekatronika ditinjau oleh: (1) ahli media (2) ahli materi (3) pengguna?