

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Penelitian dan Pengembangan

Nusa Putra (2015:67), Penelitian dan Pengembangan adalah metode penelitian yang secara sistematis, sengaja, yang mempunyai tujuan untuk menemukannya, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model, metode/strategi/cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih baru, unggul, efisien, efektif, produktif, dan bermakna. Hal ini juga sependapat dengan apa yang disampaikan Sugiyono (2016: 297), *Research and Development* atau metode penelitian dan pengembangan yaitu metode penelitian yang mempunyai tujuan menghasilkan sebuah produk dan menguji keefektifan dari produk tersebut.

Wiryokusumo (2011:48) menyebutkan pengembangan merupakan usaha dalam pendidikan baik formal ataupun nonformal yang dilaksanakan secara berencana, sadar, bertanggungjawab, dan terarah yang mempunyai tujuan memperkenalkan, menumbuhkan, membimbing, dan mengembangkan kepribadian yang seimbang, utuh, dan selaras.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli tersebut menjelaskan bahwa penelitian dan pengembangan adalah metode yang dilakukan dalam pendidikan baik formal ataupun informal secara sengaja, berencana, dan terarah yang mempunyai tujuan menghasilkan dan menguji produk, model, metode/strategi/cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna.

2. Pembelajaran

Pembelajaran menjadi perangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar peserta didik., dengan memperhitungkan banyak kejadian eksternal yang mempunyai andil terhadap rangkaian kejadian internal yang berlangsung di dalam diri peserta didik (Winkel (1991) dalam Khuluqo (2017:51). Menurut Dimiyati dan Mudjiono (1999) dalam Khuluqo (2017:51) menyebutkan bahwa pembelajaran menjadi kegiatan yang bertujuan untuk membelajarkan peserta didik.

Pembelajaran dalam pengertian lain mempunyai makna usaha-usaha yang terencana dalam memanipulasi sumber-sumber belajar agar terjadi proses belajar dalam diri peserta didik (Sadiman dalam Khuluqo, 2017:51). Menurut Lindgren (1976) dalam Khuluqo (2017:52) mengatakan bahwa fokus sistem dari pembelajaran mempunyai tiga aspek, yaitu (1) peserta didik merupakan factor yang paling penting sebab tanpa peserta didik tidak akan ada proses belajar.(2) proses belajar adalah apa saja yang dihayati peserta didik apabila mereka belajar, bukan apa yang harus dilakukan pendidik untuk= membelajarkan materi pelajaran. (3) Situasi belajar adalah lingkungan tempat terjadi proses belajar seperti pendidik, kelas, dan interaksi di dalamnya.

Berdasarkan pengertian diatas maka disimpulkan yaitu pembelajaran merupakan semua kegiatan yang terencana dengan memperhatikan peserta didik, proses belajar, dan situasi belajar dengan baik, sehingga dapat membelajarkan peserta didik.

3. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Sadiman (2014:6) Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah mempunyai arti perantara. Menurut Gagne dalam Sadiman (2014:6) mengatakan bahwa media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Asosiasi pendidikan nasional dalam Sadiman (2017:7) mempunyai pengertian yang berbeda, media adalah bentuk komunikasi tercetak maupun audiovisual dan peralatannya. Media sebaiknya dapat dimanipulasi, dilihat, didengar dan dibaca. Batasan yang diberikan harus mempunyai persamaan bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, dan minat serta perhatian siswa sehingga proses belajar terjadi.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa media adalah segala sesuatu yang menjadi perantara atau penyalur sebuah pesan ke penerima pesan. Sedangkan media pembelajaran adalah sesuatu yang dapat untuk menyampaikan pesan sehingga penerima pesan dapat melakukan proses belajar.

b. Kegunaan media pembelajaran

Sadiman (2014:17) media pendidikan mempunyai banyak kegunaan sebagai berikut:

- 1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalitas (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka)
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, daya indera, dan waktu seperti misalnya

- a) Objek yang sangat besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film bingkai, film, atau model.
 - b) Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film, atau gambar.
 - c) Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan timelapse atau high-speed photography.
 - d) Kejadian atau peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai foto maupun secara verbal.
 - e) Objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin-mesin) dapat disajikan dengan model, diagram, dan lain-lain, dan
 - f) Konsep yang terlalu luas (gunung berapi, gempa bumi, iklim, dan lain-lain) dapat divisuakan dalam bentuk film, film bingkai, gambar, dan lain-lain.
- 3) Penggunaan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk:
- a) Menciptakan motivasi belajar
 - b) Memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan
 - c) Memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.
- 4) Sifat yang unik pada setiap siswa dan ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru banyak mengalami kesulitan apabila harus diatasi sendiri. Hal ini akan lebih sulit bila latar belakang

lingkungan guru dengan siswa juga berbeda. Masalah ini dapat diatasi dengan media pendidikan, yaitu dengan kemampuannya dalam:

- a) Memberikan perangsang yang sama
- b) Menyamakan pengalaman
- c) Membuat persepsi yang sama

Hertanto (2011:6), secara umum, manfaat media pada proses pembelajaran yaitu memperlancar komunikasi antara guru dengan siswa sehingga proses pembelajaran akan lebih efektif dan efisien.

c. Pemilihan Media Pembelajaran

Alasan orang memilih media yaitu karena (a) bermaksud memediasikannya seperti pada kuliah tentang media. (b) merasa sudah akrab dengan medianya, misal seorang dosen sudah terbiasa menggunakan proyektor transparansi. (c) bermaksud untuk memberi gambaran atau penjelasan yang lebih kongkret. dan (d) merasa jika media dapat berbuat lebih dari yang dilakukan pendidik, misalnya untuk menarik minat belajar peserta didik.

Menurut Sadiman, dkk (2014:85) berikut pertanyaan praktis yang dapat diajukan dalam rangka pemilihan media jadi yaitu:

- 1) Apakah media yang bersangkutan relevan dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?
- 2) Apakah ada sumber informasi, katalog, dan sebagainya mengenai media tersebut?
- 3) Apakah perlu dibentuk tim untuk mereview yang terdiri dari para calon pemakai?
- 4) Apakah media dipasaran yang telah divalidasi?

- 5) Apakah media yang bersangkutan boleh direviu terlebih dahulu?
- 6) Apakah tersedia format review yang sudah dibekukan

Dick dan Carey (1978) dalam Sadiman, dkk (2014: 86) mengatakan bahwa selain kesesuaian dengan tujuan perilaku belajarnya, faktor lain yang perlu dipertimbangkan pada pemilihan media pembelajaran yaitu:

- 1) Ketersediaan sumber setempat.
- 2) Ketersediaan tenaga, dana, dan fasilitasnya.
- 3) Kepraktisan, keluwesan, dan ketahanan media.
- 4) Kefektifan biaya dalam waktu jangka panjang.

Dalam penelitian Haryanto dan Khairudin (2012:84), pengertian media saat proses pembelajaran diartikan sebagai alat-alat grafis, diagram, slide (ppt) yang berfungsi guna menyampaikan pesan maupun informasi visual atau verbal. Media disebut juga berbagai bentuk perantara yang digunakan dosen untuk menyampaikan pesan atau menyebar ide, gagasan, atau pendapat kepada mahasiswa. Salah satu media yang dapat dimasukkan klasifikasi *Multimedia Kit* yaitu perangkat praktikum. Khosnevis (Chamzah & Suprianto, 2015:51) mengungkapkan modul praktik adalah serangkaian proses simulasi aplikasi dalam pembangunan model dari sistem nyata atau usulan suatu sistem, melakukan percobaan menggunakan model tersebut dalam penjelasan perilaku sistem, mempelajari kinerja sistem, atau untuk membangun sistem baru sesuai kinerja yang diinginkan oleh perancang.

Berdasarkan pendapat ahli diatas maka disimpulkan bahwa kriteria pemilihan media pembelajaran yang baik untuk digunakan yaitu: (1) Media mempunyai isi dan tujuan yang sama dengan pembelajaran. (2) Kemudahan dan

ketahan dalam penggunaan media. (3) Media sudah divalidasi oleh para ahli. (4) manfaat dari media pembelajaran.

4. Sensor

Sensor adalah jenis transduser yang berguna mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor yang digunakan dalam modul ini yaitu:

a. Sensor *Waterlevel*

Sensor *Waterlevel* merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air dengan output analog kemudian diolah menggunakan mikrokontroler. Cara kerja sensor ini adalah pembacaan resistansi yang dihasilkan air yang mengenai garis lempengan pada sensor. Semakin banyak air yang mengenai lempengan tersebut, maka nilai resistansinya akan semakin kecil dan sebaliknya. Di bawah ini adalah tampilan dari sensor water level.



Gambar 1. Sensor *Waterlevel*

Sensor *Waterlevel* bekerja pada tegangan 5V serta dapat beroperasi pada air. Spesifikasi pada Sensor *Waterlevel* adalah sebagai berikut:

Area Sensor	: 40 mm x 16 mm
Dimensi	: 62mm x 20 mm x 8 mm
Tipe <i>output</i>	: Analog dan Digital
Tegangan Kerja	: 3,3V _{dc} – 5V _{dc}

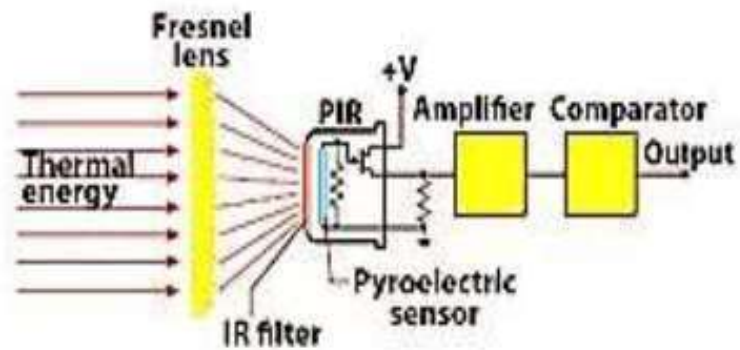
b. Sensor PIR

Sensor ini adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya benda, gerakan dengan pendeteksian menggunakan sinar infra merah. Sensor PIR ini relatif kecil, murah, berdaya rendah dan mudah digunakan



Gambar 2. Sensor PIR

Sensor PIR adalah suatu sensor berbasis *infrared*. Sensor PIR ini mempunyai bagian-bagian yang mempunyai fungsi masing-masing, yaitu *Fresnel Lens*, IR Filter, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparator*. Seperti Gambar 3 dibawah ini



Gambar 3. Diagram Sensor PIR

Pengaplikasian Sensor PIR ini pada umumnya digunakan pada sistem detektor pergerakan. Karena semua benda yang memancarkan radiasi akan terdeteksi oleh sensor ini pada saat infra merah pada sensor PIR mendeteksi dengan perbedaan suhu tertentu. Secara umum sensor PIR dirancang untuk mendeteksi adanya gerakan manusia.

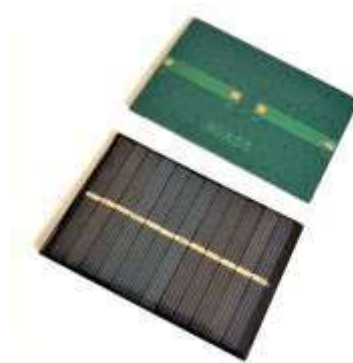
Cara kerja sensor PIR yaitu Sinar Inframerah yang masuk melalui lensa fresnel dan terdeteksi oleh sensor (*Sensor Pyroelektrik*), karena sinar infra merah mengandung panas maka sensor akan menimbulkan arus listrik. Arus inilah yang akan menimbulkan tegangan analog yang akan dibaca oleh sensor. Kemudian sinyal ini akan dikuatkan oleh penguat dan dibandingkan oleh komparator dengan tegangan referensi tertentu (Keluaran sinyal 1-bit). Jadi sensor PIR mengeluarkan logika) dan 1. Jika logika 0, maka sensor tidak mendeteksi adanya sinar infra merah, sedangkan logika 1 kondisi saat sensor mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah.

Sensor PIR bekerja pada tegangan 4,5-20V dengan sensor otomatis ketika ada orang maka output jarak nya naik, kemudian ketika orang menjauhi sensor maka otomatis delay Spesifikasi pada sensor PIR adalah sebagai berikut:

Dimensi	: 32 mm x 24 mm
Tipe <i>output</i>	: Analog dan Digital
Tegangan Kerja	: $4V_{dc} - 20V_{dc}$
<i>Quiescent Current</i>	: High 3,3 V/Low 0 V
<i>Delay Time</i>	: 5-200S (adjustable)
<i>Block Time</i>	: 2,5s
<i>Angle Sensor</i>	: -15 sampai +70 degrees

Dimensi Ukuran Lensa : 23mm

c. Sensor Fotovoltaik



Gambar 4. Sensor Fotovoltaik

Fotovoltaik adalah konversi langsung cahaya menjadi listrik pada tingkat atom. Beberapa bahan menunjukkan sebuah properti yang dikenal sebagai efek fotolistrik yang menyebabkan mereka untuk menyerap foton cahaya dan melepaskan elektron. Ketika elektron bebas ditangkap, sebuah hasil arus listrik yang dapat digunakan sebagai listrik.

Sensor tipe Fotovoltaik merupakan sensor sinar yang dapat merubah pancaran sinar matahari langsung menjadi energi listrik. Sel solar silikon yang modern pada dasarnya adalah sambungan PN dengan lapisan P yang transparan. Apabila terdapat cahaya pada lapisan transparan P akan membuat gerakan elektron antara bagian P dan N, jadi menghasilkan tegangan DC saat matahari menyinari. Sistem kerja dari sensor Fotovoltaik adalah sinar matahari langsung akan diterima oleh solar cell atau sel surya, saat energi diterima oleh sel surya, maka sel surya akan mengubah energi cahaya menjadi energi listrik.

Sensor Fotovoltaik bekerja saat berada di bawah cahaya matahari. Sensor Fotovoltaik yang digunakan pada penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Dimensi	: 80 mm x 55 mm
Tipe <i>output</i>	: Analog
Material	: <i>Polycrystalline Siliconis</i>
Daya maksimal	: 0,6 W / 6 V

5. Mata Kuliah Praktik Sensor dan Tranduser

Mata kuliah praktik sensor dan tranduser merupakan mata kuliah praktik yang terdapat pada Program Teknik Mekatronika, yang membahas mengenai pengenalan dan aplikasi sensor dakam bidang mekatronika. Mata kuliah praktik sensor dan tranduser yaitu 2 SKS, Kompetensi pada mata kuliah praktik ini yaitu mahasiswa mampu memahami cara kerja berbagai sensor dan tranduser. Peneliti berharap dengan penggunaan media pembelajaran yang menarik akan membuat mahasiswa terbantu dalam mencapai kompetensinya.

B. Penelitian yang relevan

1. Penelitian yang telah dilakukan oleh Doni Kurniawan saat tahun 2017 dengan judul Pengembangan *Trainer Kit* Sensor Kamera Menggunakan Raspberry Pi sebagai Media Pembelajaran Robotika. Penelitian tersebut mempunyai tujuan mengetahui pengembangan, unjuk kerja, dan tingkat kelayakan *trainer kit* sensor kamera menggunakan Raspberry Pi sebagai media pembelajaran robotika. Penelitian ini menggunakan model ADDIE menurut branch sebagai penelitian pengembangannya. Instrument angket dengan skala Likert 4 pilihan adalah instrument yang digunakan untuk mengumpulkan data. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa: (1) aspek kelayakan media mendapatkan skor rerata 75 dengan persentase 85% yang masuk dalam kategori layak; (2) aspek kelayakan materi mendapatkan skor rerata 65 dengan persentase 81% yang termasuk dalam kategori layak; (3) uji pengguna mendapatkan skor rerata 55 dengan persentase 77% yang masuk dalam kategori layak.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Dian Agustin Wulandari pada tahun 2018 dengan judul Pengembangan Robot Multinavigasi Untuk Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Robotika Program Keahlian Mekatronika Di SMK Negeri 3 Wonosari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) rancang bangun bangun robot multinavigasi untuk mata pelajaran robotika; (2) unjuk kerja robot multinavigasi untuk media pembelajaran robotika; (3) tingkat kelayakan robot multinavigasi untuk media dengan pembelajaran robotika. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan menggunakan model ADDIE menurut Robert Maribe Branch. Pengumpulan data menggunakan instrumen

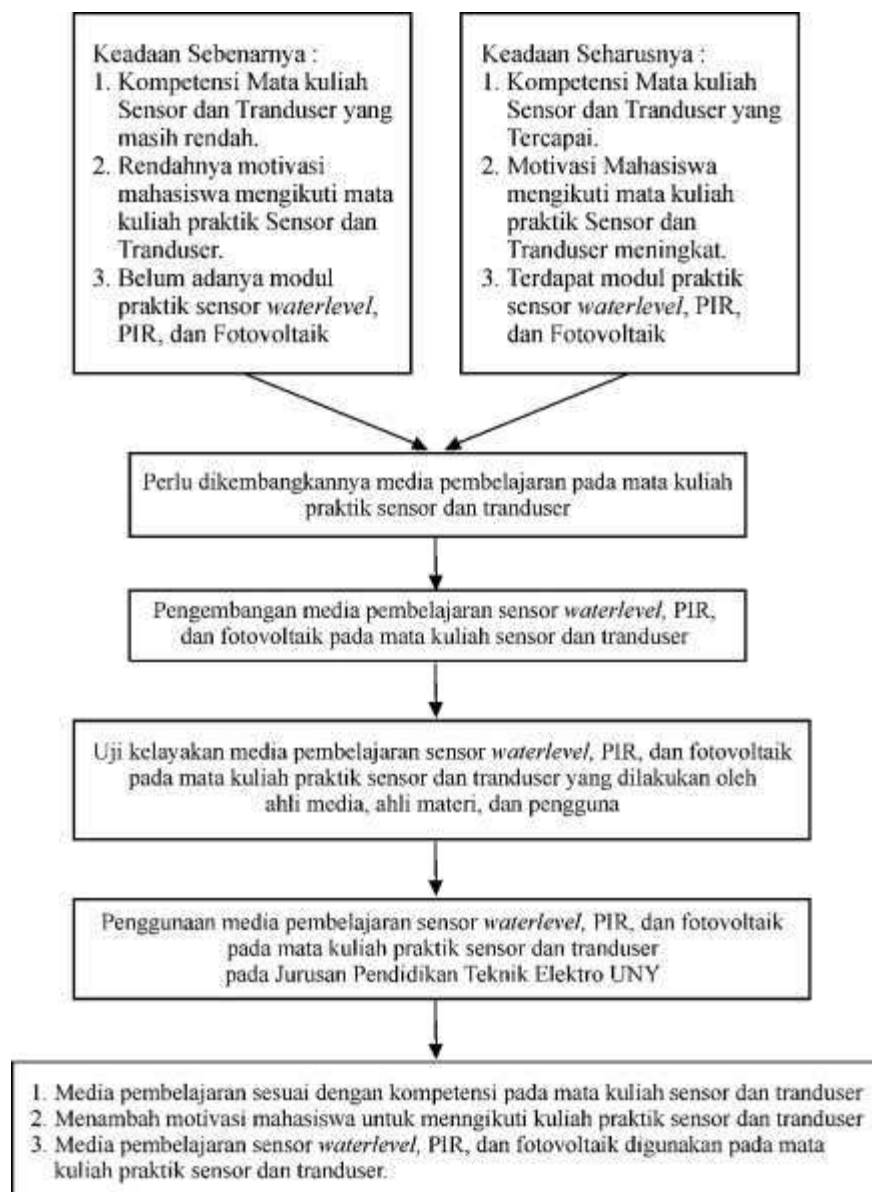
kuesioner atau angket skala likert 4 pilihan. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif. Berdasarkan hasil dari penelitian diperoleh: (1) Media pembelajaran robot multinavigasi menggunakan sensor photodiode sebagai sensor garis, sensor LDR sebagai sensor cahaya, dan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor benda. (2) Pengujian unjuk kerja media pembelajaran dilakukan setelah melalui uji blackbox. Unjuk kerja media pembelajaran robot multinavigasi dengan sensor photodiode dapat mendeteksi garis hitam dan putih pada intensitas cahaya sebesar 40 lux sampai dengan 2800 lux dan dapat berjalan mengikuti garis hitam dengan Kecepatan LM393 maksimum pada garis lurus 125 cm/s, untuk Kecepatan LM393 maksimum pada saat berbelok 10,52 cm/s. Robot multinavigasi dengan sensor LDR dapat bekerja pada intensitas cahaya sebesar 20 lux sampai dengan 1700 lux dengan jarak antara sensor LDR dengan sumber cahaya 5-50 cm. Robot multinavigasi dengan sensor Ultrasonik HC-SR04 dapat mendeteksi benda dengan jarak antara 2 cm sampai dengan 39 cm. (3) Tingkat kelayakan media pembelajaran robot multinavigasi termasuk dalam kategori sangat layak, dari segi media dengan skor rerata uji kelayakan media adalah 78,5 dengan skor maksimal ideal 88, yang berarti masuk dalam kategori sangat layak dengan persentase 89,2%, sedangkan dari segi materi dengan skor rerata total uji kelayakan materi adalah 60,5 dari nilai maksimal ideal 72, yang berarti masuk dalam kategori layak dengan persentase 84% dan dari pengguna dapat diperoleh skor rerata total adalah 64,1 dengan skor maksimal ideal 80, yang berarti masuk dalam kategori layak dengan persentase 80%.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Dwi Agus Ardiyanto pada tahun 2018 dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Sensor Mq-7, *Joystick* Dan *Reed Switch* Untuk Mata Kuliah Praktik Sensor Dan Transduser. Penelitian tersebut mempunyai tujuan mengetahui pengembangan, unjuk kerja, dan tingkat kelayakan media pembelajaran sensor MQ-7, *Joystick* dan *Reed Switch*. Penelitian ini menggunakan model ADDIE menurut Branch sebagai penelitian pengembangannya. Instrumen angket dengan skala Likert 4 pilihan adalah instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) aspek kelayakan media mendapatkan skor rerata 88 dengan persentase 91,67% yang masuk dalam kategori sangat layak; (2) aspek kelayakan materi mendapatkan skor rerata 62,5 dengan persentase 78,13% yang termasuk dalam kategori layak; (3) uji pengguna mendapatkan skor rerata 87,5 dengan persentase 84,13% yang masuk dalam kategori layak.

C. Kerangka Berfikir

Mata kuliah sensor dan transduser masuk ke dalam mata kuliah praktik Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Beberapa sensor untuk bahan materi ajar sudah digunakan dalam proses belajar mengajar di jurusan tersebut, namun sensor yang digunakan dalam pembelajaran mengakibatkan mahasiswa merasa kurang bermotivasi dalam mengikuti mata kuliah praktik sensor dan transduser karena variasi dari sensor yang masih sedikit. Jenis dan variasi sensor yang sedikit akan berdampak pada kurangnya kompetensi mahasiswa terhadap mata kuliah praktik sensor dan transduser.

berdasarkan hal tersebut maka peneliti membuat media pembelajaran untuk mata kuliah praktik sensor dan tranduser. Media yang dikembangkan oleh peneliti adalah trainer yang dapat digunakan untuk mengakses Sensor *Waterlevel*, PIR, dan Fotovoltaik. Peneliti dalam pengembangan media menggunakan model ADDIE menurut Robert Maribe Branch. Kerangka berfikir peneliti dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kerangka Berfikir

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana pengembangan media pembelajaran Sensor *Waterlevel*, PIR, dan Fotovoltaik sebagai pembelajaran sensor dan tranduser?
2. Bagaimana langkah pengembangan media pembelajaran Sensor *Waterlevel*, PIR, dan Fotovoltaik sebagai pembelajaran sensor dan tranduser?
3. Bagaimana unjuk kerja media Sensor *Waterlevel*, PIR, dan Fotovoltaik sebagai pembelajaran sensor dan tranduser?
4. Bagaimana tingkat kelayakan media Sensor *Waterlevel*, PIR, dan Fotovoltaik sebagai pembelajaran sensor dan tranduser ditinjau dari ahli materi dan ahli media?
5. Bagaimana tingkat kelayakan media Sensor *Waterlevel*, PIR, dan Fotovoltaik sebagai pembelajaran sensor dan tranduser ditinjau dari pengguna.