

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

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

##### **1. Media Pembelajaran**

Prinsip dasar pada proses pembelajaran adalah proses interaksi yang memuat unsur pesan, pengirim, media, penerima dan tujuan. Hal tersebut sering disebut dengan proses komunikasi. Dalam proses komunikasi, media diperlukan sebagai perantara antara pengirim dengan penerima. Istilah media diambil dari bentuk jamak kata *medium* yang berasal dari bahasa Latin yang berarti perantara atau pengantar. Penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dapat digunakan sebagai perantara atau pengantar pesan yang berupa materi pembelajaran dari pengirim ke penerima sehingga terjadi proses interaksi. *"Interaksi dalam belajar mengajar harus bersifat interaktif dari berbagai komponen agar tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dalam perencanaan pembelajaran"* (Hertanto, 2011).

Berdasarkan posisi media pembelajaran sebagai media interaksi, dan juga fungsi sebagai media pembelajaran namun masih sering terjadi komunikasi yang kurang baik sehingga penggunaan media pembelajaran tidak efektif. Kasus tersebut, hendaknya pengguna media pembelajaran harus tetap melakukan beberapa usaha agar dalam komunikasi tersebut dapat lebih efektif. Terkait usaha guru untuk tercapainya tujuan dalam komunikasi pembelajaran, *"perlu diketahui oleh guru perihal media pembelajaran yang meliputi: a) media sebagai alat komunikasi, b) fungsi media untuk mencapai tujuan pembelajaran, c) nilai dan manfaat media, d) pemilihan dan penggunaan media, e) inovasi media"* (Heryanto,

2011). Upaya tersebut dapat membuat guru menyajikan media pembelajaran yang dapat digunakan oleh siswanya sebagai sarana belajar. Hal ini dapat membuat suasana belajar menjadi hidup dan bermakna karena adanya media pembelajaran dalam pembelajaran (Imam Mustholiq, 2007).

Media pembelajaran yang telah dijabarkan di atas, dapat diasumsikan sebagai "*Media pendidikan memegang peranan yang penting dalam proses pembelajaran, dengan menggunakan media pendidikan dapat membantu Dosen dalam menyampaikan materi.*" (Ali, 2009)

Penelitian ini menggunakan beberapa media pendidikan yang digunakan, diantaranya:

a. Media Fisik

Media yang sering digunakan dalam pembelajaran adalah media dalam bentuk fisik. Media pembelajaran ini disajikan dalam bentuk benda nyata yang digunakan untuk memberikan kondisi yang mirip dengan kondisi kerja yang sebenarnya dengan menghadirkan benda tersebut dalam kelas. "*Situasi dengan menggunakan benda sesungguhnya atau mirip dengan aslinya akan memberikan rangsangan yang sangat penting bagi siswa dalam mempelajari tugas yang menyangkut keterampilan psikomotor*" (Anderson, 1987). Pada media nyata ini dalam proses belajar mengajar digunakan untuk mendemonstrasikan sebuah alat untuk mengetahui benar atau salah dalam pengoperasiannya. Hal ini juga mengajarkan pula peraturan, prinsip, dan tahap-tahap penggunaan atau pengoperasian alat tersebut. Sayangnya dalam pengadaan media ini dibutuhkan biaya yang tidak sedikit dan memerlukan media lain sebagai pendukung untuk memberikan gambaran bagian demi bagian dari alat tersebut (Anderson, 1987:187)

### b. Media Cetak

Media cetak adalah salah satu media pembelajaran yang populer digunakan dalam proses pembelajaran dibandingkan dengan media yang lain. Media cetak tersebut dapat berupa buku, jurnal, majalah ilmiah (Arsyad, 2013). Media cetak adalah media yang memiliki sifat fleksibel (luwes) dan murah dibandingkan dengan media lain. Media ini memiliki fungsi untuk memberikan informasi yang mendukung terhadap media lain yang digabungkan atau dikombinasikan. Penelitian ini mengembangkan media cetak yang berupa *jobsheet* (langkah kerja) bagi siswa.

### c. Media Gambar / Grafik

Media grafik adalah media gambaran sederhana yang menggambarkan data kuantitatif yang mudah dipahami (Munadi, 2013). Penggunaan media grafik ini digunakan untuk menunjukkan hasil perbandingan data statistik sehingga memudahkan untuk memahaminya secara ringkas dan jelas. Pada media pembelajaran yang diperlukan pada penelitian ini membutuhkan grafik yang digunakan untuk menampilkan bentuk polarisasi yang menggambarkan perbedaan kekuatan sinyal RF pada setiap sudut putarnya.

Media pembelajaran yang telah dibuat sebelum digunakan pada pembelajaran harus dinilai terlebih dahulu. Hal ini dilakukan guna mengetahui apakah media yang dibuat dapat berhasil mewujudkan tujuan pembelajaran atau tidak (Arief S Sadiman, 2012). Proses penilaian media pembelajaran ini dapat dilakukan dengan metode *review*, yaitu dengan meminta beberapa orang untuk memberikan komentar tentang media pembelajaran tersebut. Orang yang

melakukan penilaian media pembelajaran tersebut adalah ahli materi, ahli media, dan mahasiswa sebagai teman sejawat (Daryanto, 2013).

Penilaian media pembelajaran yang dilakukan oleh ahli materi berdasarkan karakteristik media pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini. Hal ini dilakukan untuk membuat media pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Menurut Daryanto (2013) karakteristik media pembelajaran adalah sebagai berikut:

a. *Self Instruction*

Karakteristik *self instruction* adalah karakter media pembelajaran dimana seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Syarat untuk media pembelajaran agar dapat dikategorikan dalam adalah: (1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, (2) Memuat materi pembelajaran yang mudah dipelajari secara tuntas, (3) Terdapat contoh dan ilustrasi, (4) Terdapat komponen yang digunakan untuk mengukur penguasaan materi peserta didik, (5) Penyajian materi sesuai dengan lingkungan peserta didik, (6) Menggunakan Bahasa yang sederhana dan komunikatif; (7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran; (8) Terdapat instrumen penilaian yang digunakan peserta didik untuk melakukan penilaian mandiri (*self assessment*); (9) Terdapat umpan balik guna mengetahui tingkat penguasaan materi; (10) Terdapat informasi referensi yang mendukung materi pembelajaran.

b. *Self contained*

Karakteristik *self contained* adalah karakter media pembelajaran dimana kebutuhan materi yang dimuat secara menyeluruh. Hal ini bertujuan untuk memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk memperlajari materi

pembelajaran yang dikemas dalam kesatuan utuh sehingga dapat dipelajari secara tuntas.

c. Berdiri sendiri (*stand alone*)

Karakteristik *stand alone* atau berdiri sendiri adalah karakter dari media pembelajaran dimana media pembelajaran tersebut tidak tergantung pada bahan ajar/media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Dengan kata lain media pembelajaran ini digunakan oleh peserta didik tanpa bahan ajar yang lain.

d. Adaptif

Karakteristik adaptif dari sebuah media pembelajaran adalah karakter dari media pembelajaran yang beradaptasi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Media pembelajaran dapat dikategorikan adaptif bila media pembelajaran tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

e. Bersahabat/akrab (*user friendly*)

Media pembalalan harus memiliki sifat *user friendly* atau lebih dikenal dengan bersahabat/akrab dengan pemakaiannya. Media pembelajaran dikategorikan bersahabat dengan pengguna bila instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat karena menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan.

Selain kelima karakteristik yang telah diuraikan di atas sebagai dasar penilaian yang digunakan oleh ahli materi, Daryanto (2013) juga menjelaskan elemen yang dapat digunakan sebagai dasar penilaian yang dilakukan oleh ahli media. Eleman mutu yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan sebuah

media yaitu format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, spasi kosong, dan konsistensi. Berikut adalah hal yang penting yang diperhatikan dari setiap elemen tersebut:

a. Format

- 1) Format kolom pada pembuatan modul pembelajaran haruslah menyesuaikan dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan agar terlihat proporsional.
- 2) Menggunakan Format kertas secara vertikal atau horizontal yang tepat dengan memperhatikan tata letak dan format pengetikan.
- 3) Penggunaan tanda yang bertujuan untuk menekankan pada hal-hal yang penting atau khusus haruslah menggunakan tanda yang mudah di tangkap.

b. Organisasi

- 1) Menampilkan bagan yang menggambarkan cakupan materi pada modul.
- 2) Isi materi pembelajaran yang disusun dengan urutan yang sistematis guna memudahkan pengguna dalam memahami materi
- 3) Naskah gambar dan ilustrasi yang disusun sedemikian rupa agar mudah dimengerti.
- 4) Pengorganisasian antar bab, antar unit, antar paragraf dengan alur yang mudah dipahami.
- 5) Pengorganisasian antar judul, subjudul dan uraian akan memudahkan peserta didik dalam mengikutinya.

c. Daya Tarik

- 1) Mengkombinasikan warna, gambar, bentuk dan ukuran huruf yang serasi pada halaman sampul.

- 2) Gambar, pencetakan huruf tebal, miring, haris bawah atau warna pada isi modul guna sebagai rangsangan
  - 3) Tugas atau latihan yang dikemas secara menarik.
- d. Bentuk dan Ukuran Huruf
- 1) Bentuk dan ukuran huruf yang digunakan harus mudah dibaca.
  - 2) Huruf digunakan dengan perbandingan yang proporsional.
  - 3) Hindari penggunaan huruf kapital untuk seluruh teks.
- e. Ruang (spasi kosong)
- Penggunaan ruang atau spasi kosong berfungsi untuk menambahkan catatan penting dan memberikan kesempatan jeda. Penempatan ruang kosong diimbau untuk menggunakannya secara proporsional. Berikut tempat-tempat yang dapat dilakukan:
- 1) Ruang sekitar judul bab dan subbab.
  - 2) Batas sepi .
  - 3) Spasi antar kolom.
  - 4) Pergantian antar paragraf.
  - 5) Pergantian antar bab atau bagian.
- f. Konsistensi
- 1) Penggunaan bentuk dan ukuran huruf harus konsisten dari halaman ke halaman.
  - 2) Penggunaan jarak spasi serta tata letak pengetikan yang harus konsisten dari halaman ke halaman.
  - 3) Penggunaan tata letak pengetikan harus konsisten dari halaman ke halaman.

Dari penjelasan mengenai karakteristik dan elemen mutu modul yang telah dijelaskan di atas, komentar yang harus diberikan oleh *reviewer* tentang isi materi dan teknik penyajian sebagai media pembelajaran, berikut adalah masalah yang perlu dikomentari oleh *reviewer* ahli materi dan ahli media:

a. Materi

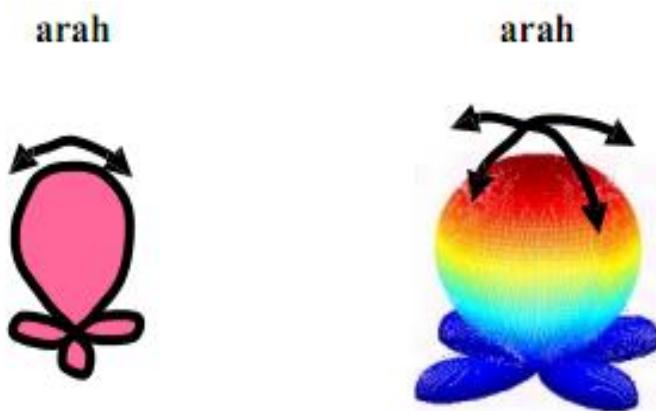
- Kejelasan dalam mengungkapkan tujuan
- Relevansi tujuan terhadap kebutuhan peserta didik/saran
- Cukup atau tidaknya tujuan
- Kesesuaian materi yang disajikan.
- Materi yang disajikan masih sesuai dengan perkembangan (*up to-date*)
- Keterkaitan antara materi yang satu dengan materi lainnya
- Kelengkapan dalam menyajian materi

b. Media

- Kejelasan petunjuk belajar dalam modul
- Tingkat kesulitan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan
- Tingkat kesukaran materi sesuai dengan kemampuan peserta didik
- Penggunaan istilah yang mudah dipahami
- Manfaat aktifitas yang disarankan dalam pembelajaran
- Keterkait aktivitas pembelajaran dengan media pembelajaran

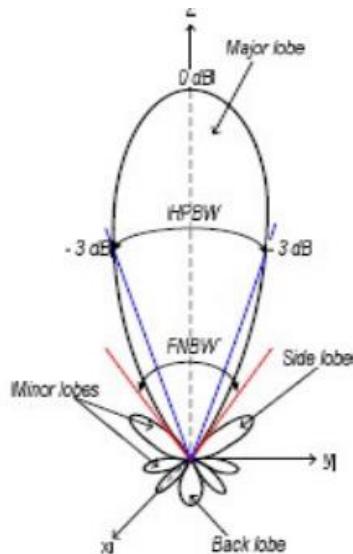
## 2. Antena

Antena adalah alat yang digunakan untuk merubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik dan sebaliknya. Antena yang digunakan sebagai penerima bekerja mengubah sinyal dari gelombang elektromagnetik yang diterima menjadi sebuah arus listrik kecil yang membawa informasi. Hasil tangkapan antena tersebut selanjutnya diteruskan dikuatkan oleh perangkat amplifier dan dikonversikan kembali ke bentuk awal dengan menggunakan Demodulator. Jangkauan dari antena tergantung pada berbagai aspek dari prinsip kerja antena itu sendiri. Salah satu aspek yang mempengaruhi jarak jangkauan dari antenna adalah pola radiasi radiasi atau gambaran dari sebaran medan radiasi elektromagnetik (Syafuddin, 2014).



Gambar 1. Dimensi pola radiasi antena (*Syafuddin, 2014*).

Pola radiasi antena yang telah dijelaskan di atas, dapat dikatakan bahwa pola radiasi merupakan gambaran daya yang dipancarkan dari antena dari setiap satuan sudut putarnya.



Gambar 2. Pola radiasi antena (*Syaifuddin, 2014*).

Definisi dari parameter pola radiasi menurut Syaifudin (2014) adalah sebagai berikut:

*a. Major lobe*

Major lobe atau main lobe adalah daerah pancaran terbesar dari sebuah antena sehingga dapat menentukan arah radiasi dan mempunyai daya yang besar.

*b. Minor lobe*

Merupakan lobe yang selain *major lobe* yang memiliki pancaran tersebar ke-2 atau daerah yang selain *lobe* yang paling besar.

*c. Half Power Beamwidth (HPBW)*

*Half Power Beamwidth* hal ini sering didefinisikan sebagai kisaran di mana *gain* daya dijaga tetap dalam 3 dB dari nilai maksimumnya.

*d. First Null Beamwidth (FNBW)*

*First Null Beamwidth* adalah besar sudut radiasi antena diantara dua arah pada main *lobe* yang memiliki intensitas radiasi nol.

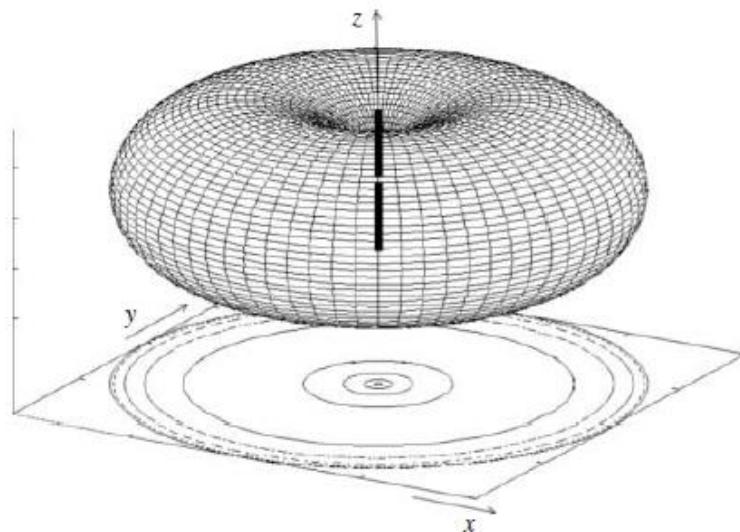
e. *Side Lobe Level* (SLL)

*Side Lobe Level* adalah intensitas radiasi yang lebih kecil baik kearah depan maupun belakang antena.

f. *Front to Back Ratio* (FBR)

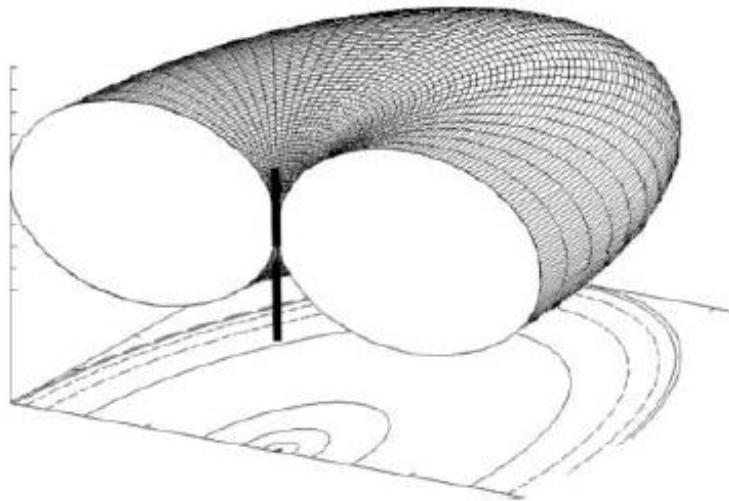
*Front to Back Ratio* adalah perbandingan antara *main lobe* terhadap *back lobe*.

Pola radiasi biasanya digambarkan dalam bentuk nilai ternormalisasi atau dibagi dengan nilai maksimum dari pola radiasi itu sendiri. Berikut ini contoh gambar pola radiasi untuk antena dipole setengah gelombang (Visser, 2012).



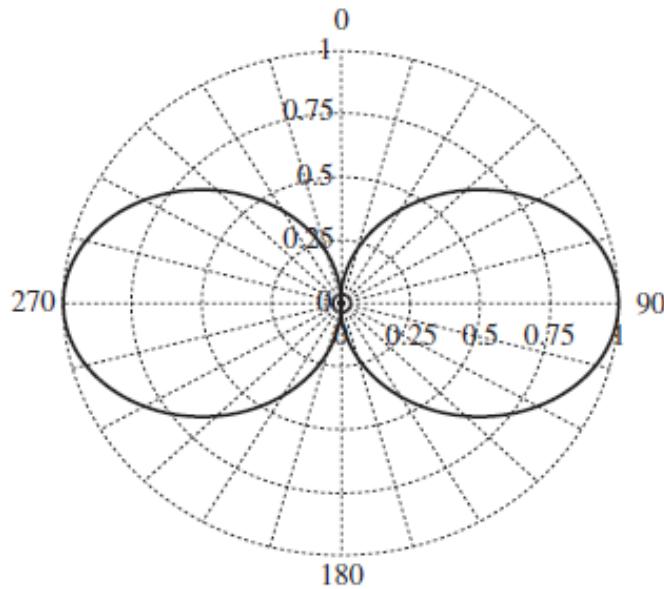
Gambar 3. Pola radiasi antena dipole setengah gelombang dalam bentuk gambar tiga dimensi (Visser, 2012).

Sedangkan Gambar 4 adalah potongan planar dari pola radiasi tiga dimensi antena dipole setengah gelombang.



Gambar 4. Potongan planar pola radiasi antena dipole setengah gelombang dalam bentuk tiga dimensi (*Visser, 2012*).

Potongan planar yang dinormalisasi ini, ditransformasikan ke dalam domain dua dimensi seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Sudut elevasi  $\theta$  meningkat, berputar searah di sekitar lingkaran. Amplitudo medan listrik diplot di sepanjang jari-jari lingkaran. Biasanya, sudut azimut  $\phi$  di mana potongan diambil harus ditentukan, namun karena dalam kasus khusus ini kita berhadapan dengan pola radiasi yang berputar simetris, semua potongan berbentuk identik.

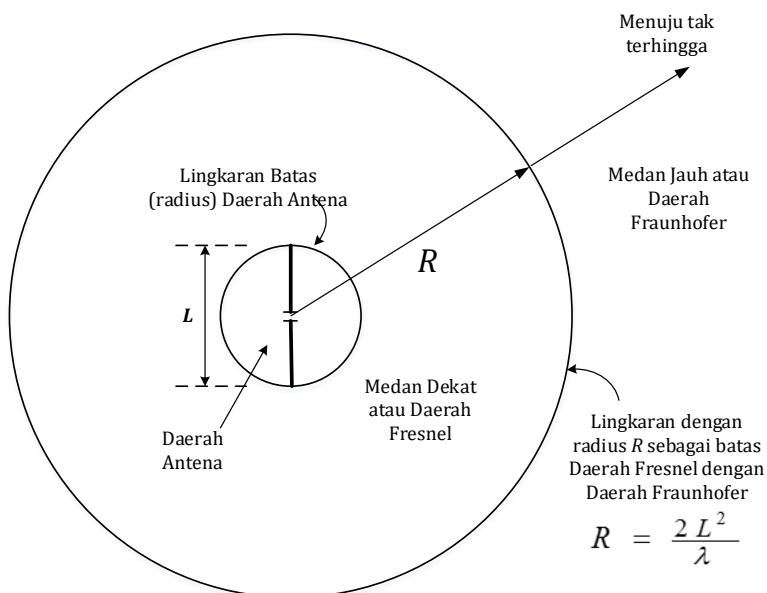


Gambar 5. Pola radiasi antena dipole setengah gelombang dalam bentuk dua dimensi

Selain pola radiasi antena, terdapat daerah medan elektromagnetik dari sebuah antena yang dapat dibagi menjadi 2 (dua) daerah medan elektromagnetik yaitu daerah yang berjarak dekat dengan antena atau sering disebut dengan daerah medan dekat (near field region) atau Daerah Fresnel (Fresnel Zone) dan daerah dengan jarak yang jauh dengan antena atau sering disebut dengan daerah medan jauh (far field region) atau Daerah Fraunhofer (Fraunhofer Zone) (Kraus, 2001).

Pada proses pengukuran antena, letak antena yang akan diukur dengan titik pengukuran harus terletak di daerah Fraunhofer. Hal ini karena antena yang diukur pada daerah tersebut akan bersifat transversal ke arah radial dari antena dan semua aliran daya diarahkan ke luar secara radial pula. Batas daerah medan

ini ditentukan oleh jarak (radius) dan ukuran panjang antena seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 6. Daerah medan antena Daerah Fresnel dan Daerah Fraunhofer.

(Kraus, 2001)

Persamaan yang digunakan untuk menentukan batas radius Daerah Fresnel dengan Daerah Fraunhofer, yaitu:

$$R = \frac{(2L^2)}{\lambda}$$

(Kraus, 2001)

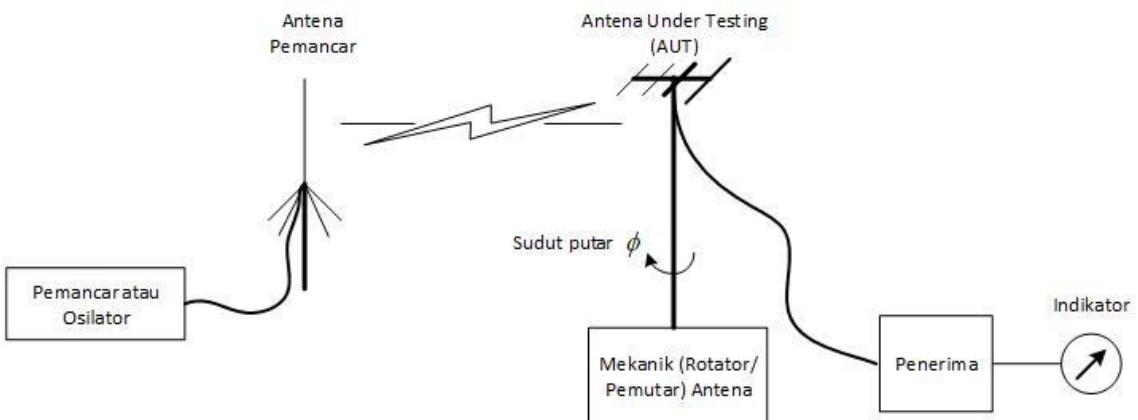
Dimana:

$R$  adalah batas Radius daerah Fresnel (m)

$L$  adalah ukuran maksimum dari antena (m), dan

$\lambda$  adalah panjang gelombang elektromagnetik (m).

Proses Pengukuran parameter antena tidak dapat dilakukan secara asal, biasanya proses pengukuran parameter antenna menggunakan konfigurasi seperti ditunjukkan pada Gambar 7. Pengukuran parameter antena membutuhkan sumber gelombang elektromagnetik frekuensi tinggi yang dapat dihasilkan oleh perangkat pemancar yang dipancarkan oleh antena lain yang digunakan untuk meradiasikan gelombang elektromagnetik ke udara. Pengukuran dilakukan dengan cara Antena yang akan diuji hubungkan pada sebuah sistem mekanik yang bertugas untuk memutar AUT dari 0 sampai 130 derajat.



Gambar 7. Konfigurasi pengukuran parameter antena.

Sistem mekanik pada penelitian ini menggunakan rotator antena atau motor listrik yang dipilih karena karakter kerja memiliki torsi yang cukup untuk memutar AUT. Pada saat pengukuran berlangsung, antena yang diputar oleh motor rotator, dihubungkan dengan sistem penerima yang menghasilkan nilai yang digunakan sebagai indikator untuk menunjukkan besarnya daya yang diterima oleh AUT. Dengan AUT diputar oleh rotator dari  $0^{\circ}$  sampai dengan  $360^{\circ}$  akan menghasilkan nilai indikator dari setiap sudut putarnya yang dapat digunakan untuk menggambarkan pola radiasi sebuah antena.

### **3. Mikrokontroler**

Mikrokontroler adalah *system* komputer dikemas dalam satu chip IC, hal ini bertujuan untuk membuat bentuk mikrokontroler lebih ringkas dengan kemampuan yang hampir sama dengan komputer. Pada mikrokontroler elemen mikrokontroler yang sama dengan komputer diantaranya adalah a.*Processor*, b. *Memory*, dan c. *input* dan *output*.

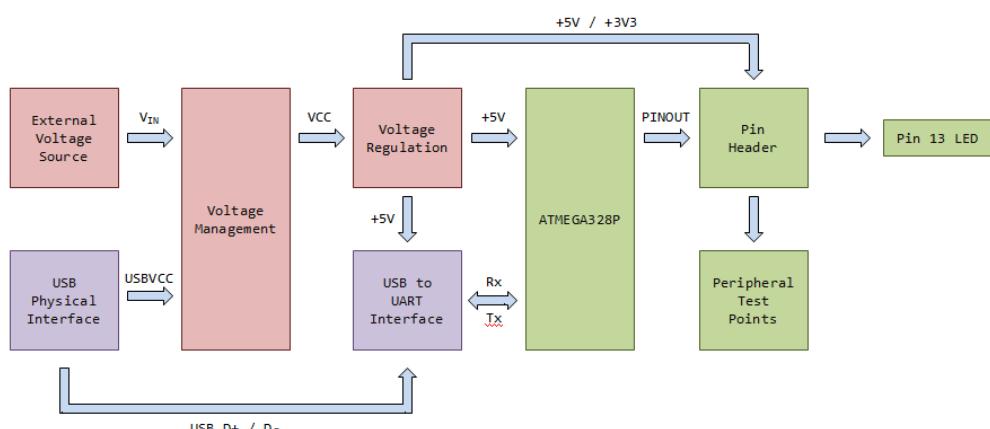
"Mikrokontroler sangat ideal untuk mengerjakan sesuatu yang bersifat khusus, sehingga aplikasi yang diisikan ke dalam komputer ini adalah aplikasi yang bersifat *dedicated*" (Chamim, 2010). Dengan harganya yang murah, menjadikan *microcontroller* sebagai salah satu solusi yang murah untuk mengatasi masalah. *Microcontroller* saat ini telah banyak digunakan pada berbagai macam peralatan yang kita gunakan sehari-hari seperti mesin cuci, *SmartTV*, *SmartPhone* dan lain-lain. Pada penelitian ini menggunakan Arduino sebagai basis mikrokontrolernya.

Arduino adalah mikrokontroler yang dibuat dengan basis *open-source hardware* yang berupa perangkat keras dan perangkat lunak yang dibuat untuk fleksibilitas dan kemudahan dalam penggunaanya. Arduino mengarah kepada pengguna yang tertarik untuk menciptakan objek dengan menggunakan mikrontoler yang mudah digunakan.

Arduino adalah mikrokontroler yang diberasal dari Ivrea, Italia. Arduino ini memiliki bagian yang terdiri dari Arduino *board* dan *shield* yang dapat diprogram dengan aplikasi Arduino *development environment* dengan bahasa pemrograman Arduino. Salah satu chip dasar dari Arduino board adalah mikrokontroler Atmel AVR ATmega8 berikut turunannya. Arduino dapat

diprogram menggunakan bahasa pemrograman yang umum digunakan namun Arduino menggunakan Bahasa pemrograman yang lebih sederhana. Walaupun Bahasa pemrograman Arduino sedikit berbeda dari Bahasa pemrograman pada umumnya namun tidak jauh berbeda dengan bahasa pemrograman C.

Untuk memudahkan pengguna dalam menulis dan meng-*compile* program, Arduino juga menyediakan *Software Development Environment*. Setelah pengguna menulis dan meng-*compile* program yang telah dibuat, aplikasi ini juga dapat digunakan untuk meng-*upload* ke memori program Arduino board.

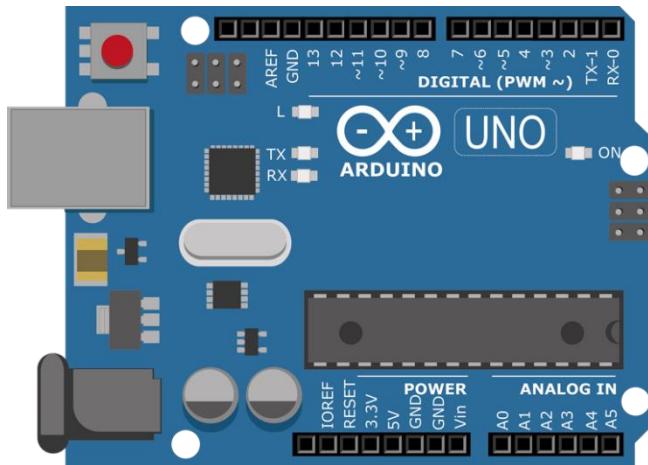


Gambar 8. Blok Diagram Arduino Board

#### a. Arduino Uno

*Arduino* Uno adalah board mikrokontroler yang menggunakan *Chip* ATmega328 yang terdapat 14 pin digital yang dapat digunakan sebagai input maupun output dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 input analog. *Chip* pada Arduino ini menggunakan osilator kristal dengan frekuensi sebesar 16 MHz. Untuk memudahkan komunikasi data, Arduino ini tersedia sebuah koneksi serial dengan USB. Untuk menggunakan Arduino ini dapat menggunakan

catu daya dari sambungan USB dari sebuah komputer, catu daya dari baterai 5Volt-12Volt, atau adaptor AC ke DC dengan tegangan 5 Volt -12 Volt DC. Berikut adalah gambar bagian atas dari Arduino Uno:



Gambar 9. Aduino Uno

Adapun data teknis board Arduino Uno adalah sebagai berikut.

Tabel 1.Data teknis Arduino Uno

No.	Spesifikasi	
1.	Mikrokontroller	Atmega328
2.	Tegangan Operasi	5 V
3.	Tegangan input (recommended)	7 – 12 V
4.	Tegangan input (limit)	6 – 20 V
5.	Pin input/output	14 (6 diantaranya pin PWM)
6.	Arus DC per pin I/O	40 mA
7.	Arus DC untuk pin 3,3V	50 mA
8.	Flash Memori	32 KB dengan 0,5 KB digunakan untuk bootloader.
9.	SRAM	2 KB
10.	EEPROM	1 KB
11.	Kecepatan pewaktuan	16 Mhz

### b. Sistem Komunikasi Pada Arduino Uno

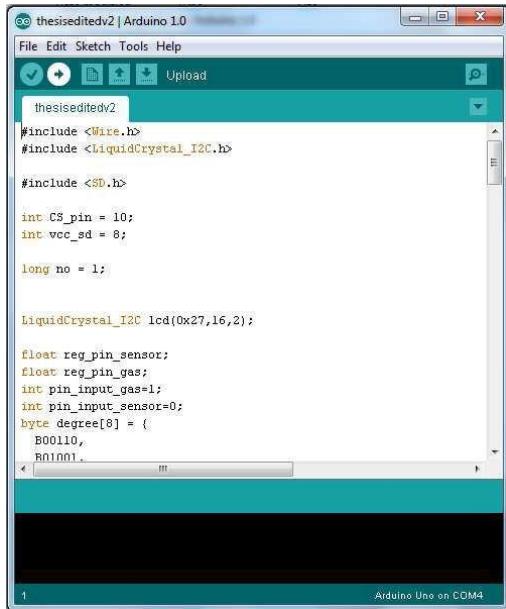
Arduino memberikan fasilitas pada Arduino Uno untuk dapat berkomunikasi dengan Komputer dengan koneksi serial komunikasi UART TTL (5V) yang menggunakan pin digital 0 sebagai Rx dan pin digital 1 sebagai Tx. Koneksi yang digunakan pada mikrokontroler Arduino ini menggunakan komunikasi serialnya melalui USB dan komputer mengidentifikasinya sebagai *com port* virtual. Arduino tidak memerlukan driver eksternal karena Arduino ini menggunakan USB driver standar COM. Arduino Uno terdapat LED yang digunakan sebagai indikator Rx dan Tx. Led ini akan menyala beredip pada saat chip USB-to- serial mengirim atau menerima data.

### c. Arduino Development Environment

*Arduino Development Environment* adalah *software* yang disediakan oleh Arduino untuk menulis dan meng-*compile* program. Pengguna dapat menulis program pada bagian editor teks dan dapat menggunakan *toolbar* dengan beberapa menu dengan fungsi yang umum. Setelah *sketch* program selesai ditulis dan di-*compile*, software *Arduino Development Environment* ini dapat digunakan untuk meng-*upload* program dan dapat digunakan untuk melakukan komunikasi dengan Arduino board.

*Sketch* yang telah ditulis pada editor teks disimpan dengan file berekstensi .ino. bila terjadi *error* ketika pengguna menyimpan atau membuka *sketch*, *software* ini dibekali dengan area pesan yang memberitahukan *error* yang terjadi. Informasi jenis *board* dan *port* yang terhubung dengan software ini dapat dilihat pada bagian sudut kanan bawah jendela Arduino *Development Environment*. Pada tombol *toolbar* terdapat menu yang dapat digunakan untuk meng-*upload*

*sketch*, membuat program baru, membuka program yang disimpan, atau menyimpan program yang dibuat, dan terdapat tombol yang dapat menampilkan serial monitor. Berikut adalah tampilan dari *software Arduino Development Environment*.



Gambar 10. Arduino Development Environment

Berikut ini adalah tombol-tombol yang disebutkan di atas serta fungsinya dari masing-masing tombol :



*Verify* berfungsi untuk mengecek error sekaligus meng-*compile* secara otomatis pada kode program



*Upload* berfungsi untuk meng-*upload* program ke Arduino board yang telah meng-*compile*.



*New* digunakan bila ingin membuat *sketch* baru



*Open* berfungsi untuk menampilkan sebuah menu dari seluruh *sketch* yang berada di dalam *sketchbook*.



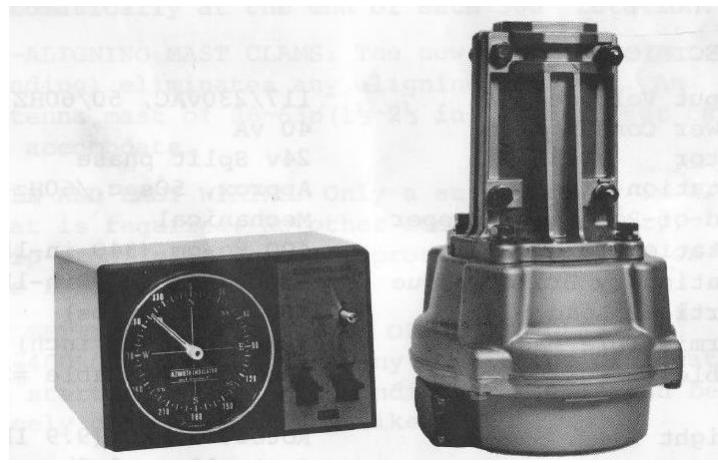
*Save* berfungsi untuk menyimpan *sketch*.

#### **4. IC AD 8307**

AD8307 adalah penguat logaritmik pertama yang tersedia di paket SOIC\_N 8-lead. Ini adalah penguat logaritmik demodulasi monolitik lengkap yang dapat digunakan pada frekuensi mencapai 500 MHz. IC AD8307 memiliki keunggulan sangat stabil dan mudah digunakan, tidak memerlukan komponen eksternal yang signifikan. Tegangan suplai yang diperlukan untuk IC ini yaitu tegangan DC 2,7 V hingga 5,5 V dengan arus 7,5 mA. AD8307 dapat beroperasi di pada rentang suhu industri  $-40^{\circ}\text{C}$  sampai  $+85^{\circ}\text{C}$  dengan bentuk paket SOIC 8-lead dan 8-lead PDIP. Kegunaan IC ini adalah mengkonversi tingkat sinyal RF ke bentuk desibel, digunakan untuk pengukuran daya antena pemancar dan dapat digunakan untuk indikasi kekuatan sinyal. Dilihat dari kegunaannya, IC ini sangat cocok untuk digunakan pada sensor pengukur daya dan indikasi kekuatan sinyal RF pada alat yang akan dibuat pada penelitian ini.

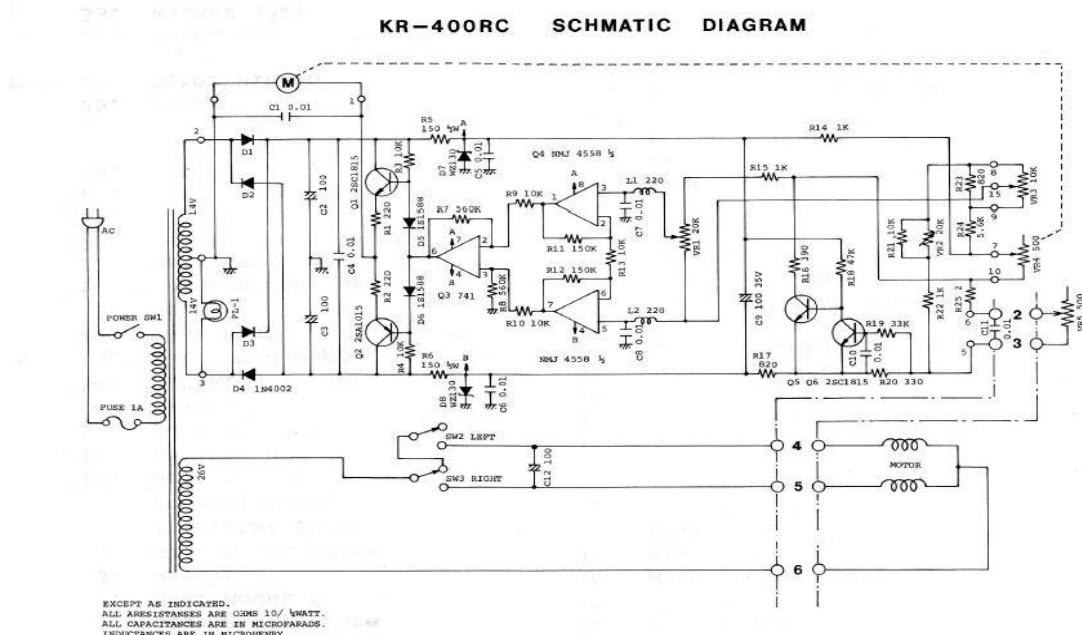
#### **5. Rotator Antena**

Sistem mekanik pada sistem akuisisi data sinyal RF untuk pengukuran antena ini berfungsi sebagai menggerakkan *Antena Under Testing* (AUT) yang berputar secara *horizontal*. Sistem mekanik ini memerlukan motor yang dapat diatur sudut putarnya, maka pada penelitian ini menggunakan Rotator antena yang dapat diukur setiap pergerakan sudut putarnya. Penelitian ini menggunakan Rotator antena Kenpro KR-400, berikut adalah gambar Rotator antena Kenpro KR-400:



Gambar 11. Rotator antena Kenpro KR-400

Rotator ini digunakan sebagai pendukung dalam pengukuran Antena Under Testing (AUT). Otomatisasi pada rotator ini dilakukan dengan cara mengganti kontroler Rotator Antena Kenpro KR-400 dengan menggunakan Arduino. Berikut adalah gambar skema rangkaian asli dari Rotator Antena Kenpro KR-400.



Gambar 12. Rangkaian Kenpro KR-400

## **6. Silabus Antena dan Propagasi Gelombang**

Mata kuliah Antena dan Propagasi Gelombang pada semester 5 di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY memiliki beberapa Capaian Belajar salah satunya adalah Mahasiswa mampu memasang, membuat dan menguji antena. Capaian Belajar tersebut membahas tentang 1) Antena open dipole setengah  $\lambda$  VHF, 2) Antena vertikal seperempat  $\lambda$  VHF, 3) Antena pengarah VHF 4) Balun dan penyesuaian impedansi masing-masing antena, 5) Pengaturan dan pengukuran SWR tiap-tiap antena dan 6) Pengukuran pola radiasi, gain, *directivity, beamwidth, bandwidth*.

Capaian Pembelajaran tersebut menunjukkan salah satu tujuan pembelajaran bahwa Mahasiswa dapat melakukan pengukuran pola radiasi, gain, *directivity, beamwidth, bandwidth* dengan melakukan demonstrasi dan praktik. Untuk mewujudkan capaian belajar dari silabus tersebut, diperlukan media pembelajaran sebagai alat praktik pada pembelajaran tersebut guna mewujudkan Capaian Belajar yang sudah ditetapkan.

## **B. Penelitian yang Relevan**

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang diteliti oleh Chirag Gupta, Divyanshu Singh dan Nitin Garg (2014) dengan judul "*Measurement and Implementation of Antenna Radiation Pattern*". Dalam penelitian ini membahas tentang bagaimana pengukuran pola radiasi antena dan penggambaran pola radiasi dalam bentuk 3 dimensi sehingga

dapat mempresentasikan pola radiasi dari antena secara simulasi menggunakan media MATLAB.

2. Penelitian yang terkait dengan pengembangan trainer untuk media pembelajaran antara lain penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Zaini (2017). Judul penelitian tersebut adalah "Pengembangan Trainer Resistor dalam Rangkaian Arus Searah pada Mata Pelajaran Teknik Listrik Menggunakan Labview 2016 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno di Kelas X Teknik Audio Video Smk Negeri 2 Yogyakarta". Muhammad Zaini mengembangkan dan menguji tingkat kelayakan trainer ini untuk mata pelajaran teknik listrik. Sebagai prosesor utama dalam trainer ini Muhammad Zaini menggunakan mikrokontroler Arduino UNO. Trainer ini dilengkapi dengan virtual monitoring untuk keperluan pengamatan ketika melaksanakan percobaan dan modul yang berisi deskripsi trainer dan lembar kerja praktek yang dikemas dalam 9 blok percobaan. Subjek penelitian adalah siswa kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa yang layak digunakan di kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2.
3. Penelitian yang diteliti oleh Herjuna Artanto (2018) yang berjudul "Trainer IoT Berbasis ESP8266 sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Komunikasi Data dan *Interface* Di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika UNY". Penelitian yang dilakukan oleh Herjuna Artanto membuat media pembelajaran Trainer IoT berbasis ESP8266 untuk mengetahui konsep media pembelajaran yang tepat untuk mata kuliah Komunikasi Data dan *Interface*. Penelitian yang dilakukan oleh Herjuna Artanto juga melakukan uji unjuk kerja serta uji tingkat kelayakan dari trainer tersebut. Pengembangan media pembelajaran Trainer IoT berbasis

ESP826 yang dilakukan oleh menggunakan prosedur pengembangan menggunakan ADDIE. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Herjuna Artanto mendapatkan media pembelajaran Trainer IoT berbasis ESP8266 yang tersusun dari Trainer IoT dan modul praktikum yang sangat layak untuk digunakan pada mata kuliah Komunikasi Data dan *Interface*.

Penelitian yang dilakukan pada skripsi ini mengembangkan media pembelajaran yang digunakan untuk mengukur pola radiasi antena. Sebagai basis mikrontroler pada media pembelajaran ini, Arduino digunakan untuk mengendalikan putaran Rotator dan mengirimkan data hasil pengukuran ke komputer. Data hasil pengukuran diolah menggunakan *software* yang sekaligus menampilkan hasil pengukuran tersebut kedalam grafik yang menunjukkan pola radiasi antenna yang diukur. Penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Chirag Gupta yaitu penelitian ini mendapatkan pola radiasi antena dengan cara melakukan pengukuran langsung terhadap antena sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Chirag Gupta hanyalah simulasi dengan menggunakan MATLAB.

Selain itu penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Zaini. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Zaini terdapat dari segi subjek dan tempat penelitian. Tempat penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Zaini yang dilakukan di SMK Negeri 2 Yogyakarta dengan subjek penelitian adalah siswa kelas X Teknik Audio Video sedangkan penelitian ini dilakukan di Jurusan Teknik Elektronika UNY dengan subjek penelitian dosen dan mahasiswa.

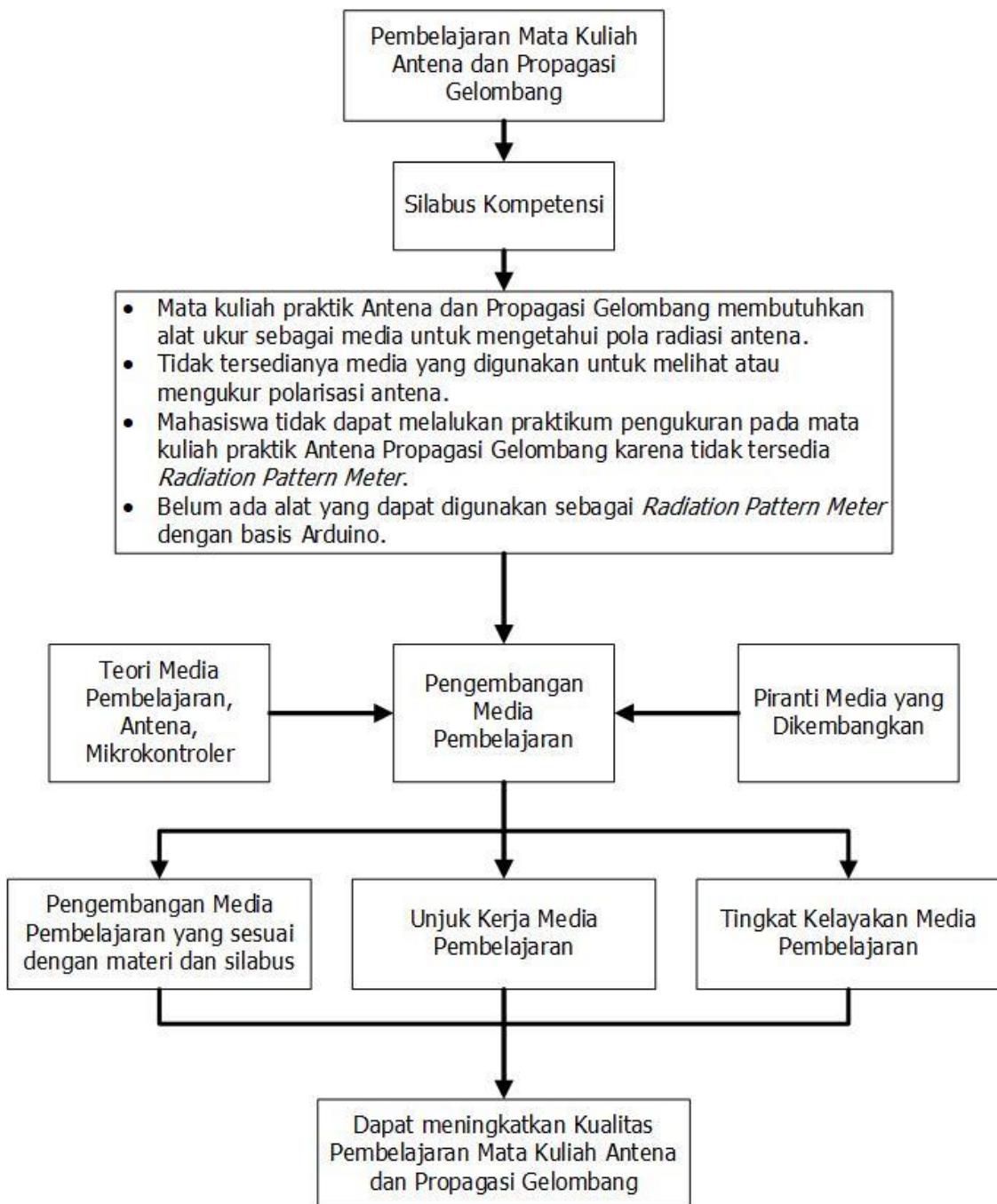
Penelitian ini juga memiliki perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Herjuan Artanto. Walaupun menggunakan metode pengembangan yang sama untuk pengembangan trainer atau media pembelajaran, pengembangan media yang dilakukan oleh Herjuna Artanto hanya membuat trainer yang hanya mengaplikasikan modul sebagai sarana simulasi, namun penelitian ini mengembangkan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengukur pola radiasi antena dengan harapan dapat membuktikan teori dari antena yang diukur. Selain perbedaan tersebut, penelitian yang dilakukan oleh Herjuna Artanto dilakukan di Mata Kuliah Komunikasi Data dan *Interface* sedangkan penelitian ini dilakukan di Mata Kuliah Antena dan Propagasi Gelombang.

Perbedaan penelitian ini dengan ketiga penelitian tersebut, maka diharapkan penelitian ini dapat mengembangkan media pembelajaran yang mempresentasikan pola radiasi antena dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada Mata Kuliah Antena dan Propagasi Gelombang.

### C. Kerangka Berpikir

Pada mata kuliah Antena dan Propagasi Gelombang masih kurangnya media pembelajaran guna mendukung pembelajaran. Hal ini membuat kendala untuk mencapai kompetensi yang sesuai dengan silabus yang telah ada. Maka dari itu diperlukan media pembelajaran akuisisi data sinyal frekuensi tinggi berbasis Arduino digunakan sebagai alat bantu untuk mengetahui *Radiation Pattern* dari sebuah antena sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik Antena dan Propagasi Gelombang.

Berikut adalah kerangka berfikir dari penelitian ini :



Gambar 13. Kerangka Berfikir

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

Penelitian ini diperlukan pertanyaan berdasarkan tujuan penelitian guna memudahkan peneliti untuk mengetahui alur saat melakukan penelitian ini. Berikut adalah pertanyaan penelitian tersebut:

1. Bagaimana rancang bangun media pembelajaran akuisisi data sinyal frekuensi tinggi berbasis Arduino ?
2. Apa saja komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan media pembelajaran akuisisi data sinyal frekuensi tinggi berbasis Arduino?
3. Bagaimana tahap pembuatan media pembelajaran akuisisi data sinyal frekuensi tinggi berbasis Arduino?
4. Bagaimana kelayakan dari media pembelajaran akuisisi data sinyal frekuensi tinggi berbasis Arduino?
5. Apakah media pembelajaran akuisisi data sinyal frekuensi tinggi berbasis Arduino dapat digunakan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Antena dan Propagasi Gelombang?