

**MINIATUR PINTU GERBANG DENGAN *REMOTE CONTROL***

**Banar Dwi Retyanto, Emi Lestari Fitriyana,  
Muhammad Sirojuddin, Ahmad Muwafiq<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sains Al-Qur'an

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk: 1. Mengetahui pengaruh antena pada sistem remot kontrol. 2. Mengetahui hubungan antara arus, tegangan dan daya terhadap waktu membuka dan menutup pintu gerbang. 3. Memahami prinsip kerja pintu gerbang menggunakan remot control. 4. Menganalisis implikasi dari rangkaian miniatur pintu gerbang menggunakan remot kontrol. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan komponen-komponen elektronika yang disusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah rangkaian transmitter dan receiver. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis regresi dan analisis kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Ada pengaruh arus terhadap lama waktu membuka menutup gerbang dinyatakan dalam persamaan  $y = 63,54 + (-418,2)x$  dengan  $R^2 = 0,407$ ; 2) Ada pengaruh tegangan terhadap lama waktu membuka menutup gerbang dinyatakan dalam persamaan  $y = 119,5 + (-24,12)x$  dengan  $R^2 = 0,346$ ; 3) Ada pengaruh daya terhadap lama waktu membuka menutup gerbang dinyatakan dalam persamaan  $y = 49,09 + (-62,68)x$  dengan  $R^2 = 0,344$ . 4) Penggunaan antena pada remote dan gerbang menghasilkan jarak penerimaan sinyal menjadi panjang.

Kata kunci: *transmitter, receiver*, antena, pintu gerbang

**PENDAHULUAN**

Rangkaian elektronika adalah susunan dari komponen elektronika yang mempelajari ilmu tentang alat listrik arus lemah yang dioperasikan dengan cara mengontrol aliran elektron atau partikel bermuatan listrik dalam suatu alat seperti komputer, peralatan elektronik, termokopel, semikonduktor, dan lain sebagainya. Berdasarkan kutipan tersebut rangkaian elektronika merupakan sebuah rangkaian yang tersusun dari beberapa komponen elektronika yang dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.

Penggunaan pintu gerbang saat ini masih banyak yang manual atau menggunakan tenaga manusia untuk membuka dan menutup. Pintu gerbang semacam ini sering dipakai diberbagai

perusahaan besar maupun tempat wisata yang banyak dikunjungi. Hal ini tidak efektif karena akan menyita banyak waktu dan tenaga, seringkali pengunjung merasa tidak nyaman dan protes akan hal itu.

Tidak hanya itu pemesanan gerbang remot control ini dapat dikatakan mahal sehingga hanya kalangan menengah ke atas yang dapat menggunakannya. Oleh karena itu kami membuat miniatur pintu gerbang menggunakan remote control sebagai acuan untuk pembuatan pintu gerbang yang lebih canggih lagi.

**METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Fisika

Lantai II Gedung Al Muna Universitas Sains Al-Qur'an (UNSIQ) Jawa Tengah di Wonosobo. Adapun waktu penelitian dilaksanakan mulai dari penyusunan proposal hingga pembuatan laporan penelitian dimulai dari tanggal 4 November 2015 sampai 5 Januari 2016. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen.

Rancangan penelitian dalam penelitian ini dengan merangkain rangkaian *transmitter* dan *receiver* sesuai dengan skema rangkaian yang kemudian disatukan menjadi miniatur pintu gerbang dengan menggunakan *remote control*. Prinsip kerjanya yaitu pintu gerbang menggunakan remot control terdiri dari dua rangkaian, yaitu remot control dan receiver yang dalam hal ini adalah gerbang. Rangkaian remot control terdiri dari dua buah baterai, masing-masing baterai memiliki tegangan 1,5 Volt, yang disusun seri sehingga tegangannya menjadi 3 Volt. Selanjutnya baterai ini dihubungkan dengan saklar, ketika saklar dinyalakan, naterai akan menyuplai data dan sebuah osilator. Data ini yang nantinya sebagai perintah untuk gerbang membuka, menutup, mengunci dan membuka kunci, akan tetapi data ini gelombang dengan frekuensi yang kecil, tidak memungkinkan untuk dipancarkan lewat udara, karenanya data ini ditumpangkan pada gelombang dengan frekuensi yang lebih tinggi yang di buat oleh osilator tadi, gelombang yang di buat oleh osilator memiliki frekuensi yang tinggi, yaitu 27 Mhz, akan tetapi masih lemah karenanya sebelum data dan frekuensi pembawa ini di gabungkan menggunakan sistem Amplitudo Modulation(AM) gelombang pembawa

di perkuat menggunakan rangkaian penguat (Operating Amplifier). Setelah termodulasi selanjutnya gelombang ini di pancarkan lewat antena pemancar

Rangkaian pintu gerbang terdapat receiver atau penerima yang menerima sinyal dari remot control. Rangkaian penerima terdapat antena penerima, antena ini menerima segala macam bentuk gelombang seperti gelombang radio dan televisi. Selanjutnya sinyal gelombang yang diterima oleh antena akan masuk pada osilator yang telah di suplai menggunakan charger hp 7 Volt. Osilator yang digunakan pada penerima samadengan osilator pada remot control. Dengan demikian sinyal yang diterima oleh antena akan dibandingkan sehingga didapatkan sinyal dari remot control saja yang bisa masuk. Selanjutnya sinyal ini perkuat dan masuk pada demodulator untuk memisahkan data dengan sinyal pembawa. Data ini kan menjalankan motor untuk membuka, menutup, mengunci dan membuka kunci.

Data yang diperoleh dari variasi yang dilakukan kemudian dianalisis menggunakan analisis regresi. Variasi yang dilakukan dengan menggunakan antena dan tidak menggunakan antena pada *remote control* dan gerbang, variasi kedua dengan mengubah arus yang masuk. Variasi ketiga dengan mengubah tegangan yang masuk dan variasi keempat dengan mengubah daya yang masuk. Untuk menghitung besarnya nilai regresi dari masing-masing variasi menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2007*.

**HASIL PENELITIAN**

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, diperoleh data

1. Pengaruh panjang antena pada remote control dan penerima gerbang terhadap jarak kontrol remot dan gerbang.

Tabel 4.1 Pengaruh panjang antena pada remote control dan penerima gerbang terhadap jarak kontrol remot dan gerbang

No	Antena		Jarak (cm)
	Remote (19 cm)	Gerbang (18,5 cm)	
1	X	X	68
2	X	√	243
3	√	X	306
4	√	√	4300

Keterangan :

X : tidak menggunakan antena

√ : menggunakan antena

2. Pengaruh arus terhadap lama waktu gerbang untuk membuka dan menutup.

Tabel 4.2 Pengaruh arus terhadap lama gerbang membuka menutup

No	I (Ampere)	s (meter)	t (sekon)
1	0,055	0,125	73
2	0,065	0,125	6
3	0,12	0,125	2,42
4	0,17	0,125	1,25

Keterangan :

I : arus (Ampere)

s : jarak pintu gerbang (meter)

t : waktu untuk membuka menutup gerbang (sekon)

3. Pengaruh tegangan terhadap lama waktu gerbang untuk membuka dan menutup.

Tabel 4.3 Pengaruh arus terhadap lama gerbang membuka menutup

No	V (volt)	s (meter)	t (sekon)
1	3,4	0,125	73
2	3,6	0,125	6
3	4,1	0,125	2,42
4	5,3	0,125	1,25

Keterangan :

V : tegangan (Volt)

s : jarak pintu gerbang (meter)

t : waktu untuk membuka menutup gerbang (sekon)

4. Pengaruh daya terhadap lama waktu gerbang untuk membuka dan menutup

Tabel 4.4 Pengaruh arus terhadap lama gerbang membuka menutup

No	P (watt)	s (meter)	t (sekon)
1	0,187	0,125	73
2	0,234	0,125	6
3	0,492	0,125	2,42
4	0,901	0,125	1,25

Keterangan :

I : arus (Ampere)

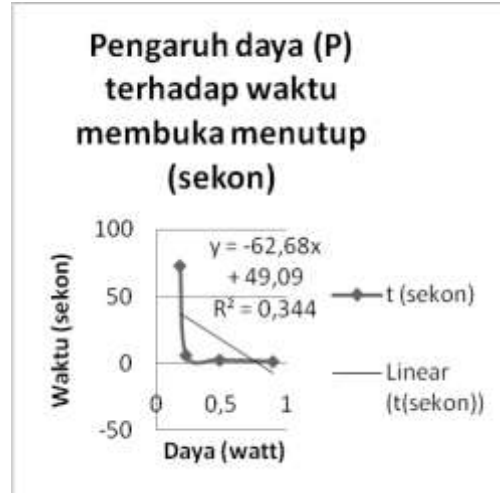
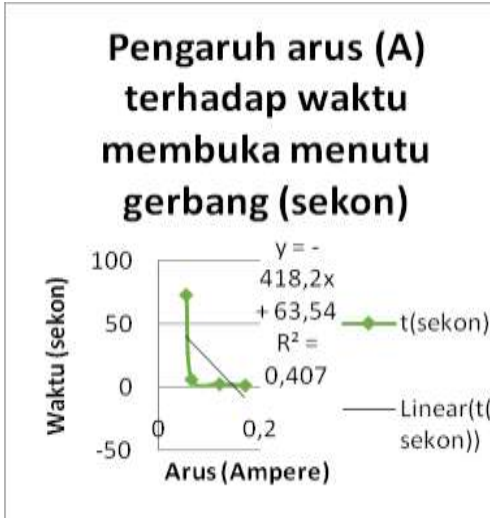
s : jarak pintu gerbang (meter)

t : waktu untuk membuka menutup gerbang (sekon)

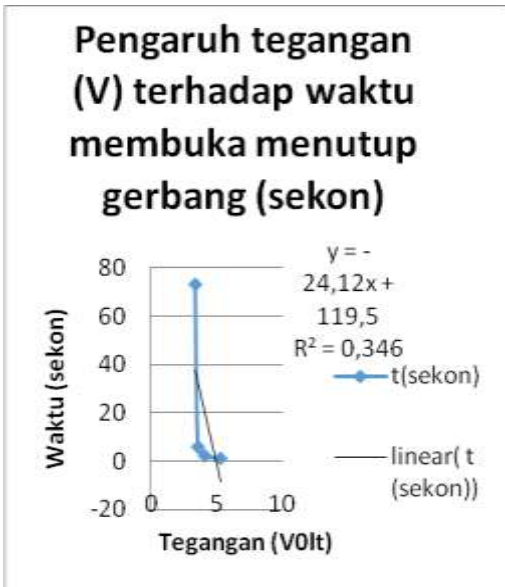
Berdasarkan data percobaan pada tabel 4.2, tabel 4.3 dan tabel 4.4 dilakukan perhitungan menggunakan analisis regresi untuk mendapatkan hubungan antara arus terhadap lama waktu gerbang membuka dan menutup. Hubungan antara tegangan terhadap lama waktu membuka menutup gerbang dan hubungan antara daya terhadap lama waktu membuka menutup gerbang. Adapaun analisis regresi seperti pada tabel dibawah, yaitu:

1. Pengaruh arus terhadap lama gerbang membuka dan menutup.

Gambar 4.1 Grafik hubungan arus terhadap waktu membuka menutup gerbang



2. Pengaruh tegangan terhadap lama gerbang membuka dan menutup.  
 Gambar 4.2 Grafik hubungan tegangan terhadap waktu membuka menutup gerbang



3. Pengaruh daya terhadap lama gerbang membuka dan menutup  
 Gambar 4.3 Grafik hubungan daya terhadap waktu membuka menutup gerbang

Dari grafik 4.1, 4.2 dan 4.3 diketahui arus mempengaruhi lama gerbang membuka menutup, tegangan mempengaruhi lama gerbang membuka menutup dan daya mempengaruhi lama gerbang membuka menutup.

Gerbang dengan menggunakan remote kontrol ini bekerja dengan menggunakan bantuan antena sebagai penerima sinyal baik dari transmitter maupun receiver. Sinyal yang berisi data dari antena remote dikirim melalui udara dengan bentuk gelombang. Selanjutnya diterima oleh antena penerima masuk ke osilator lalu diperkuat dan masuk demodulator untuk memisahkan data dengan sinyal pembawa. Data ini kan menjalankan motor untuk membuka dan menutup. Pada percobaan ini variasi yang dilakukan dengan menggunakan dan tidak menggunakan antena apakah mempengaruhi jarak remote dan pintu gerbang atau tidak.

Dari tabel 4.1 dapat diketahui bahwa saat remote dan gerbang tidak menggunakan antena menghasilkan jarak 68 cm. Saat remote tidak menggunakan antena dan gerbang menggunakan antena diperoleh jarak 243 cm. Dengan remote

menggunakan antena dan gerbang tidak menggunakan antena diperoleh jarak 306 cm. Saat remote dan gerbang menggunakan antena diperoleh jarak 4300 cm.

Secara kuantitatif dapat ditulis

- 1) Pengaruh arus terhadap lama waktu gerbang membuka dan menutup.

Berdasarkan tabel 4.2 dan grafik 4.1 dilakukan analisis regresi dengan persamaan  $y = 63,54 + (-418,2)x$  dengan arus yang mengalir dinyatakan dalam  $x$  dan lama waktu gerbang membuka menutup dinyatakan dalam  $y$ . Pada grafik terbentuk garis dengan gradien negatif. Artinya hubungan antara arus dengan lamanya waktu gerbang membuka menutup berbanding terbalik. Semakin besar arus maka waktu yang dibutuhkan semakin kecil. Hal ini sesuai dengan persamaan DC motor listrik dimana:

$$n = (V - I_a \cdot R_a) / C \cdot \Phi$$

keterangan :

$n$  = jumlah putaran (rpm)

$V$  = tegangan (V)

$I_a$  = arus (A)

$R_a$  = hambatan (Ohm)

$C$  = konstanta motor

Dari rumus diatas dapat diketahui jika nilai arus berbanding lurus dengan jumlah putaran sehingga semakin besar arus maka jumlah putaran yang dihasilkan akan semakin besar juga. Putaran disini mengakibatkan pintu gerbang membuka dan menutup. Jadi, semakin cepat putaran waktu yang dibutuhkan untuk membuka dan menutup gerbang semakin cepat/kecil.

Nilai pengaruh regresi pengaruh variasi arus terhadap waktu ( $R^2$ ) yaitu 40,7 % hal ini menunjukkan bahwa selain pengaruh dari tegangan masih ada 59,3 % faktor lain yang tidak dapat dijelaskan pada percobaan ini.

Pada percobaan ini diperoleh hasil bahwa adanya pengaruh arus terhadap lama waktu gerbang yang dibutuhkan untuk membuka dan menutup, dibuktikan dengan adanya perbedaan waktu yang diamati pada variasi arus yang berbeda.

- 2) Pengaruh variasi tegangan terhadap lama waktu gerbang membuka dan menutup.

Berdasarkan tabel 4.3 dan grafik 4.2 dilakukan analisis regresi dengan persamaan  $y = 119,5 + (-24,12)x$  dengan tegangan yang mengalir dinyatakan dalam  $x$  dan lama waktu gerbang membuka menutup dinyatakan dalam  $y$ . Pada grafik terbentuk garis dengan gradien negatif. Artinya hubungan antara tegangan dengan lamanya waktu gerbang membuka menutup berbanding terbalik. Semakin besar tegangan maka waktu yang dibutuhkan semakin kecil. Hal ini sesuai dengan persamaan DC motor listrik dimana:

$$n = (V - I_a \cdot R_a) / C \cdot \Phi$$

keterangan :

$n$  = jumlah putaran (rpm)

$V$  = tegangan (V)

$I_a$  = arus (A)

$R_a$  = hambatan (Ohm)

$C$  = konstanta motor

Dari rumus diatas dapat diketahui jika nilai tegangan berbanding lurus dengan jumlah putaran sehingga semakin besar tegangan maka jumlah putaran yang dihasilkan akan semakin besar juga. Putaran disini mengakibatkan pintu gerbang membuka dan menutup. Jadi, semakin cepat putaran waktu yang dibutuhkan untuk membuka dan menutup gerbang semakin cepat/ kecil.

Nilai pengaruh regresi pengaruh variasi tegangan terhadap waktu ( $R^2$ ) yaitu 34,6 % hal ini menunjukkan bahwa selain pengaruh dari tegangan masih ada 65,4 % faktor lain yang tidak dapat dijelaskan pada percobaan ini.

Pada percobaan ini diperoleh hasil bahwa adanya pengaruh tegangan terhadap lama waktu gerbang yang dibutuhkan untuk membuka dan menutup, dibuktikan dengan adanya perbedaan waktu yang diamati pada variasi tegangan yang berbeda.

- 3) Pengaruh variasi daya terhadap lama waktu gerbang membuka dan menutup.

Berdasarkan tabel 4.4 dan grafik 4.3 dilakukan analisis regresi dengan persamaan  $y = 49,09 + (-62,68)x$  dengan daya yang mengalir dinyatakan dalam x dan lama waktu gerbang membuka menutup dinyatakan dalam y. Pada grafik terbentuk garis dengan gradien negatif. Artinya hubungan antara daya dengan lamanya waktu gerbang membuka menutup

berbanding terbalik. Semakin besar daya maka waktu yang dibutuhkan semakin kecil. Hal ini sesuai dengan persamaan DC motor listrik dimana:

$$n = (V - I_a \cdot R_a) / C \cdot \Phi$$

keterangan :

n = jumlah putaran (rpm)

V = tegangan (V)

I<sub>a</sub> = arus (A)

R<sub>a</sub> = hambatan (Ohm)

C = konstanta motor

Dan sesuai dengan rumus daya dimana :

$$P = V \cdot I$$

P = daya (watt)

V = tegangan (V)

I = arus (A)

Dari rumus diatas dapat diketahui jika nilai arus dan tegangan berbanding lurus dengan jumlah putaran sehingga semakin besar arus dan tegangan maka jumlah putaran yang dihasilkan akan semakin besar juga. Putaran disini mengakibatkan pintu gerbang membuka dan menutup. Jadi, semakin cepat putaran waktu yang dibutuhkan untuk membuka dan menutup gerbang semakin cepat/ kecil. Karena daya dihasilkan dari arus dan tegangan seperti rumus daya diatas.

Nilai pengaruh regresi pengaruh variasi tegangan terhadap waktu ( $R^2$ ) yaitu 34,4 % hal ini menunjukkan bahwa selain pengaruh dari tegangan masih ada 65,6 % faktor lain yang tidak dapat dijelaskan pada percobaan ini.

Pada percobaan ini diperoleh hasil bahwa adanya pengaruh daya terhadap lama waktu

gerbang yang dibutuhkan untuk membuka dan menutup, dibuktikan dengan adanya perbedaan waktu yang diamati pada variasi daya yang berbeda.

Variasi arus, tegangan dan daya disini menunjukkan bahwa ada hubungan dengan lama waktu membuka dan menutupnya. Hal ini penting dan perlu diketahui agar penggunaannya bisa berjalan dengan optimal sesuai dengan kebutuhan.

Secara kualitatif dapat diketahui bahwa rangkaian pintu gerbang dengan remot kontrol ini menggunakan rangkaian transmitter dan rangkaian receiver. Didalam rangkaian terdapat beberapa komponen seperti: antena, kapasitor, resistor, baterai, dioda, LED, dan lain sebagainya.

Antena adalah suatu media peralihan antara ruang bebas dengan piranti pemandu (dapat berupa kabel koaksial atau pemandu gelombang/*Waveguide*) yang digunakan untuk menggerakkan energi elektromagnetik dari sumber pemancar ke antena atau dari antena ke penerima. Berdasarkan hal ini maka antena dibedakan menjadi antena pemancar dan antena penerima.

Antena pemancar disini berada pada rangkaian transmitter dan antena penerima pada rangkaian receiver. Antena pemancar dan antena penerima dihubungkan melalui gelombang elektromagnetik dan akan terjadi pemindahan energi dari sistem transmisi gelombang mikro ke dan dari ruang bebas.

Dari hasil percobaan dapat diketahui saat remote dan gerbang tidak

menggunakan antena menghasilkan jarak 68 cm. Saat remote tidak menggunakan antena dan gerbang menggunakan antena diperoleh jarak 243 cm. Dengan remote menggunakan antena dan gerbang tidak menggunakan antena diperoleh jarak 306 cm. Saat remote dan gerbang menggunakan antena diperoleh jarak 4300 cm.

Dari data diatas dapat diketahui jika remote dan gerbang menggunakan antena maka jarak antara transmitter dan receiver juga akan semakin panjang. Hal itu sesuai dengan teori dan fungsi antena sehingga pemancaran gelombang dari antena remote dapat diterima dengan baik dan optimal oleh antena gerbang.

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Percobaan variasi arus terhadap lama waktu membuka dan menutup gerbang diperoleh persamaan regresi yaitu  $y = 63,54 + (-418,2)x$  dan nilai pengaruh regresinya yaitu waktu ( $R^2$ ) yaitu 40,7 % hal ini menunjukkan bahwa selain pengaruh dari tegangan masih ada 59,3 % faktor lain yang tidak dapat dijelaskan pada percobaan ini. dari hasil yang diperoleh menyatakan bahwa hubungan antara arus dan lama waktu membuka menutup gerbang berbanding terbalik. Semakin besar arus maka waktu yang dibutuhkan semakin kecil. Hal ini disebabkan karena arus sebanding dengan jumlah putaran,

sehingga semakin besar arus maka lama waktu yang digunakan semakin kecil.

2. Percobaan variasi tegangan terhadap lama waktu membuka dan menutup gerbang diperoleh persamaan regresi yaitu  $y = 119,5 + (-24,12)x$  dan nilai pengaruh regresinya yaitu waktu ( $R^2$ ) yaitu 34,6 % hal ini menunjukkan bahwa selain pengaruh dari tegangan masih ada 65,4 % faktor lain yang tidak dapat dijelaskan pada percobaan ini. Dari hasil yang diperoleh menyatakan bahwa hubungan antara tegangan dan lama waktu membuka menutup gerbang berbanding terbalik. Semakin besar tegangan maka waktu yang dibutuhkan semakin kecil. Hal ini disebabkan karena arus sebanding dengan jumlah putaran, sehingga semakin besar tegangan maka lama waktu yang digunakan semakin kecil.
3. Percobaan variasi daya terhadap lama waktu membuka dan menutup gerbang diperoleh persamaan regresi yaitu  $y = 49,09 + (-62,68)x$  dan nilai pengaruh regresinya yaitu waktu ( $R^2$ ) yaitu 34,4 % hal ini menunjukkan bahwa selain pengaruh dari tegangan masih ada 65,6 % faktor lain yang tidak dapat dijelaskan pada percobaan ini. Dari hasil yang diperoleh menyatakan bahwa hubungan antara daya dan lama waktu membuka menutup gerbang berbanding terbalik. Semakin besar tegangan maka waktu yang dibutuhkan semakin kecil. Hal ini disebabkan karena arus sebanding dengan jumlah putaran,

sehingga semakin besar daya maka lama waktu yang digunakan semakin kecil. Karena daya sebanding dengan tegangan dan arus.

4. Percobaan penggunaan antena dapat diketahui saat remote dan gerbang tidak menggunakan antena menghasilkan jarak 68 cm. Saat remote tidak menggunakan antena dan gerbang menggunakan antena diperoleh jarak 243 cm. Dengan remote menggunakan antena dan gerbang tidak menggunakan antena diperoleh jarak 306 cm. Saat remote dan gerbang menggunakan antena diperoleh jarak 4300 cm.

#### Rekomendasi

1. Sinyal yang dapat diterima receiver hanya berupa sinyal untuk membuka dan menutup gerbang, sehingga fungsi pintu gerbang masih sederhana, maka sebaiknya ditambah lagi sinyal untuk mengunci dan membuka kunci agar lebih aman lagi.
2. Simulasi pintu gerbang dengan remote kontrol ini masih sangat sederhana. Jika lebih ingin efektif dan efisien didalam penggunaannya mungkin lebih baik ditambahkan perangkat keras yang lebih maju didalamnya.
3. Sebaiknya dalam setiap pelaksanaan pembelajaran fisika diperluas lagi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama mengenai penerapan ilmu fisika dalam suatu rangkaian elektronika, dijelaskan dengan menggunakan alat peraga agar siswa lebih cepat



- memahami konsep yang akan disampaikan.
4. Sebelum melaksanakan percobaan dengan menggunakan alat peraga maka perlu dipahami terlebih dahulu cara kerja dan ketelitian ukur dari alat yang digunakan.
  5. Untuk mahasiswa, sebelum membuat alat laboratorium fisika, perlu diperhatikan bagaimana fungsi dan manfaat alat yang akan dibuat dalam kehidupan sehari-hari, teliti dalam menggunakan alat ukur, dan teliti dalam melakukan percobaan dari alat yang dibuat.
  6. Untuk pembuatan alat, sebaiknya ditambah variasi yang lebih banyak pada data, agar terdapat banyak perbedaan yang dapat dianalisis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alaydus, Mudrik. TT. *Modul 03 Teknik Elektro Sistem Komunikasi*. Jakarta:UMB.
- Anam, Mochamad Choirul. 2008. *Modul Elektronika*. Pasuruan : SMP N 1 Pasuruan
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *PROSEDUR PENELITIAN Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : PT RINEKA CIPTA.
- Barmawi, Malvino. 1991. *PRINSIP-PRINSIP ELEKTRONIKA*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Fadillah, Umi. 2003. *SIMULASI POLA RADIASI ANTENA DIPOLE TUNGGAL*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Nurhadi. 2013. *PEREKAYASAAN SISTEM ANTENA*. Malang: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Ramdhani, Mohamad. 2008. *Rangkaian Listrik*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Shen, Liang Chi dan Jin Au Kong. 1996. *APLIKASI ELEKTROMAGNETIK*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sudirham, Sudaryatno. 2002. *Analisis Rangkaian Listrik*. Bandung: Penerbit ITB.
- Sugiono. 2010. *STATISTIK Untuk PENELITIAN*. Bandung: Alfabeta/