

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Irigasi**

Irigasi dapat didefinisikan sebagai upaya manusia untuk:

1. Mengambil air dari sumber
2. Mengalirkannya ke dalam saluran
3. Membagikan ke petak sawah
4. Memberikan air pada tanaman, dan
5. Membuang kelebihan air ke jaringan pembuang atau drainase

Dari definisi tersebut dapat diketahui bahwa dalam irigasi terdapat beberapa unsur yaitu:

- a. Unsur manusia
- b. Unsur alam dan lingkungan misalnya dalam bentuk air dan sumber air, lahan, ataupun iklim
- c. Unsur fisik, yaitu dalam bentuk jaringan irigasi
- d. Unsur tanaman yang mencakup jenis tanaman, budidaya beserta pola tanamnya, dan
- e. Unsur teknik dalam bentuk operasi dan pemeliharaannya

Kelima unsur tersebut saling bersesuaian, berhubungan dan bersatu sehingga dapat dikatakan bahwa irigasi merupakan suatu sistem. Masing-masing unsur tersebut disebut sub sistem. Oleh sebab itu irigasi sering disebut sebagai sistem irigasi.

Tujuan irigasi secara langsung adalah untuk membasahi tanah agar dicapai suatu kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman dalam hubungannya dengan prosentase kandungan air dan udara diantara butir-butir tanah. Pemberian air dapat juga mempunyai tujuan sebagai pengangkut bahan-bahan pupuk untuk perbaikan tanah. Secara tidak langsung, pemberian air juga dapat menunjang usaha pertanian melalui berbagai cara:

1. Mengatur suhu tanah, misalnya pada suatu daerah yang mempunyai suhu tanah terlalu tinggi dan tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman maka suhu tanah dapat disesuaikan dengan cara mengalirkan air yang bertujuan merendahkan suhu tanah.
2. Membersihkan tanah, dilakukan pada tanah yang tidak subur akibat adanya unsur-unsur dalam tanah. Salah satu usaha misalnya penggenangan air di sawah untuk melarutkan unsur-unsur berbahaya tersebut kemudian genangan air dialirkan ke tempat pembuangan.
3. Memberantas hama, sebagai contoh dengan penggenangan maka liang tikus bisa direndam dan tikus keluar, lebih mudah dibunuh.
4. Mempertinggi permukaan air tanah, misal dengan perembesan melalui dinding saluran permukaan air tanah dapat dipertinggi dan memungkinkan tanaman untuk mengambil air melalui akar-akar meskipun permukaan tanah tidak dibasahi.
5. Membersihkan buangan air kota, misal dengan prinsip pengenceran karena tanpa pengenceran tersebut air kotor dari kota akan berpengaruh sangat jelek bagi pertumbuhan tanaman.
6. Kolmatasi, yaitu menimbun tanah-tanah rendah dengan jalan mengalirkan air berlumpur dan akibat endapan lumpur tanah rendah tersebut menjadi cukup tinggi sehingga genangan yang terjadi selanjutnya tidak terlampaui dalam kemudian dimungkinkan adanya usaha pertanian.

(Susilawati, 2004)

## **2.2 Pompa *Submersible***

Pompa *submersible* (pompa benam) disebut juga dengan *electric submersible pump* (ESP) adalah pompa yang dioperasikan dalam air dan akan mengalami kerusakan jika dioperasikan dalam keadaan tidak terdapat air terus-menerus. Jenis pompa ini mempunyai tinggi minimal air yang dapat dipompa dan harus dipenuhi ketika bekerja agar *life time* pompa tersebut lama. Pompa jenis ini bertipe pompa sentrifugal prinsip kerjanya mengubah energi kinetis (kecepatan) cairan menjadi

energi potensial (dinamis) melalui *impeller* yang berputar dalam *casing*. (Ismiranti, 2013)



*Gambar 2.1 Pompa submersible*  
(mansaba.sch.id)

### **2.3 Mikrokontroler ATmega16**

Mikrokontroler adalah sebuah sistem *microprocessor* dimana di dalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, *Clock* dan Peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan *terorganisasi* (teralamat) dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu *chip* yang siap pakai. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Ada perbedaan penting antara *mikroprocessor* dan *mikrokontroler*. Mikroprosesor merupakan CPU (*Central Processing Unit*) tanpa memori dan I/O pendukung sebuah computer, sedangkan mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU, memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter (ADC)* yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. (Budiharto Widodo, 2004: 133).

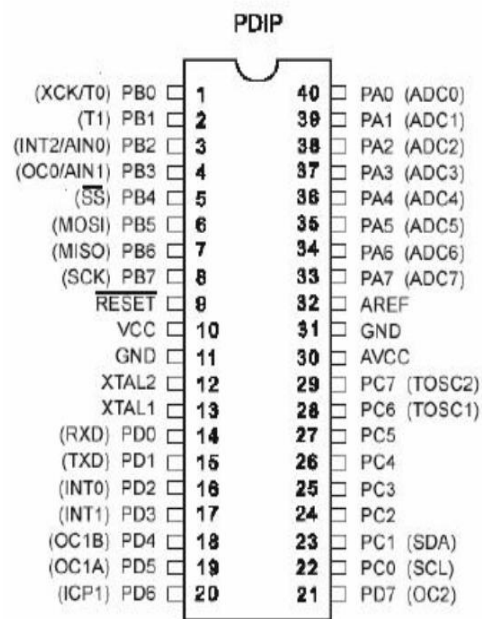
Pada Mikrokontroler perbandingan ROM dan RAM nya yang besar, artinya program control disimpan dalam ROM (bisa *Masked ROM* atau *Flash PEROM*) yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan

sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan. Mikrokontroler ATmega16 ini menggunakan arsitektur *Harvard* yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (*concurrent*). (Eko Putra, 2005:2)

Secara garis besar mikrokontroler ATmega16 terdiri dari :

1. Arsitektur RISC dengan *throughput* mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16Mhz.
2. Memiliki kapasitas *Flash* memori 16Kbyte, EEPROM 512 Byte, dan SRAM 1Kbyte
3. Saluran I/O 32 buah, yaitu Bandar A, Bandar B, Bandar C, dan Bandar D.
4. CPU yang terdiri dari 32 buah register.
5. User interupsi internal dan eksternal
6. Bandar antarmuka SPI dan Bandar USART sebagai komunikasi serial
7. Fitur Peripheral
  - a. Dua buah 8-bit *timer/counter* dengan prescaler terpisah dan mode *compare*
  - b. Satu buah 16-bit timer/counter dengan prescaler terpisah, mode *compare*, dan mode *capture*
  - c. *Real time counter* dengan osilator tersendiri
  - d. Empat kanal PWM dan Antarmuka komparator analog
  - e. 8 kanal, 10 bit ADC
  - f. *Byte-oriented Two-wire Serial Interface*
  - g. *Watchdog timer* dengan osilator internal

(Heri Andrianto,2013:1)



*Gambar 2.2 Konfigurasi ATmega16*

(Ismiranti, 2013)

Konfigurasi pin ATmega 16 dengan kemasan 40 pin DIP (*Dual Line Package*) dapat dilihat seperti gambar diatas. Untuk lebih jelasnya berikut ini akan dijabarkan secara rinci masing-masing fungsi pin tersebut :

1. VCC : berfungsi sebagai inputan catu daya/ power pada ATmega 16
2. GND : merupakan pin ground
3. Port A ( PA0.PA7) merupakan pin input/output dua arah dan pin inputan ADC
4. Port B (PB0.PB7) merupakan pin input/output dua arah dan pin yang memiliki fungsi khusus sebagai berikut :

**Tabel 2.1** Fungsi Khusus Port B

<b>PIN</b>	<b>Fungsi Khusus</b>
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)
PB6	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB5	MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)
PB4	SS (SPI Slave Select Input)
PB3	AIN 1 (Analog Comparator Negative Input)OC0 (Timer/Counter0 Output Compare Match Output)
PB2	AIN0 (Analog Comparator Positive Input)INT2 (Eksternal Interupt 2 Input)
PB1	T1 (Timer Counter 1 Eksternal Counter Input)
PB0	T0 T1 (Timer/Counter0 Eksternal Counter Input)XCK (USART Eksternal Clock Input/Output)

5. Port C (PC0.PC7) merupakan pin input output dua arah dan pin fungsi khususnya yaitu:

**Tabel 2.2** Fungsi Khusus Port C

<b>PIN</b>	<b>Fungsi Khusus</b>
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator Pin2)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator Pin1)
PC5	TDI (JTAG Test Data In)
PC4	TDO (JTAG Test Data Out)
PC3	TMS (JTAG Test Mode Select)
PC2	TCK (JTAG Test Clock)
PC1	SDA (Two Wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC0	SCL (Two Wire Serial Bus Clock Line)

6. Port D (PD0.PD7) memiliki pin input output dua arah dan pin khusus sebagai berikut:

**Tabel 2.3** Fungsi Khusus Port D

<b>PIN</b>	<b>Fungsi Khusus</b>
PD7	OC2 (Timer/Counter2 Output Compare Match Output)
PD6	ICP (Timer/Counter1 Input Capture Pin)
PD5	OC1A (Timer/Counter1 Output Compare A Match Output)
PD4	OC1B (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)
PD3	INT1 (Eksternal Interrupt 1 Input)
PD2	INT0 (Eksternal Interrupt 0 Input)
PD1	TXD (USART Output Pin)
PD0	RXD (USART Input Pin)

(Mudah Menguasai Pemrograman Mikrokontroler Atmel AVR menggunakan  
*BASCOM-AVR, 2010:Hal.10*)

7. Reset: pin ini digunakan untuk mereset ATmega 16
8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin untuk input clock eksternal
9. ACC: merupakan pin input untuk tegangan ADC
10. AREF: merupakan pin input untuk tegangan referensi ADC.

(Ismiranti, 2013)

#### **2.4 Pengertian Handphone**

*Handphone* atau biasa disebut telepon genggam atau yang sering dikenal dengan nama ponsel merupakan perangkat telekomunikasi elektronik yang mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional saluran tetap, namun dapat dibawa ke mana-mana (*portable, mobile*) dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telepon menggunakan kabel.

Selain itu, pengertian *Handphone* dapat didefinisikan sebagai sebuah alat elektronik yang digunakan untuk telekomunikasi radio dua arah melalui jaringan seluler dari BTS yang dikenal sebagai situs sel. Ponsel berbeda dari telepon tanpa kabel, yang hanya menawarkan layanan telepon dalam jangkauan terbatas melalui stasiun pangkalan tunggal menempel pada garis tanah tetap, misalnya di dalam rumah atau kantor. Sebuah ponsel memungkinkan pengguna untuk membuat dan menerima panggilan telepon dari dan ke jaringan telepon publik yang meliputi ponsel lain dan telepon *fixed-line* di seluruh dunia. Hal ini dilakukan dengan menghubungkan ke jaringan seluler milik operator jaringan *mobile*. (Ismiranti,2013:22)

Samsung E1205T atau yang biasa disebut dengan keystone 2 adalah handhpone yang memiliki layar berukuran 1.52 inci dengan dimensi 108 x 45 x 13,5 mm. Anda dapat menggunakan Samsung keystone 2 ini untuk mendengarkan radio FM. Samsung keystone 2 ini juga memiliki *torch light* yang bisa membantu saat berada di tempat gelap.



Gambar 2.3 SAMSUNG GT-E1205T

(www.samsung.com:2013)

Fitur Spesifikasi Lengkap SAMSUNG GT-E1205T:

1. Dimensi : 108 x 45 x 13.5 mm



2. Berat : 65g
3. Layar : 1.52" TFT
4. FM radio
5. Torch Light
6. Kapasitas baterai : 800 mAh
7. Waktu siaga : 720 Jam

### **2.5 Short Message Service**

*Short Message Service* (SMS) adalah suatu fasilitas untuk mengirim dan menerima suatu pesan singkat berupa teks melalui perangkat nirkabel, yaitu perangkat komunikasi telepon selular, dalam hal ini perangkat nirkabel yang digunakan adalah telepon selular. Salah satu kelebihan dari SMS adalah biaya yang murah. Selain itu SMS merupakan metode *store* dan *forward* sehingga keuntungan yang didapat adalah pada saat telepon selular penerima tidak dapat dijangkau, dalam arti tidak aktif atau diluar layanan area, penerima tetap dapat menerima SMS-nya apabila telepon selular tersebut sudah aktif kembali. SMS menyediakan mekanisme untuk mengirimkan pesan singkat dari dan menuju media-media *wireless* dengan menggunakan sebuah *Short Messaging Service Center* (SMSC), yang bertindak sebagai sistem yang berfungsi menyimpan dan mengirimkan kembali pesan-pesan singkat. .

Sebuah pesan SMS maksimal terdiri dari 140 bytes, dengan kata lain sebuah pesan bisa memuat 140 karakter 8-bit, 160 karakter 7-bit atau 70 karakter 16-bit untuk Bahasa Jepang, Bahasa Korea dan Bahasa Mandarin yang memakai Hanzi (Aksara Kanji/Hanja). Selain 140 bytes ini ada data-data lain yang termasuk. Adapula beberapa metode untuk mengirim pesan yang lebih dari 140 bytes, tetapi seorang pengguna harus membayar lebih dari sekali. Misalnya pesan yang dikirimkan terdiri dari 167 karakter, maka pesan ini akan dipecah menjadi 2 buah SMS (1 buah SMS dengan 160 karakter dan 1 SMS dengan 7 karakter).

Kedua SMS ini akan dikirimkan sebagai 2 SMS terpisah dan di sisi penerima akan digabungkan menjadi satu SMS lagi. Elemen yang dapat mengirim maupun menerima pesan pendek dinamakan *External Short Message Entities* (ESME). ESME dapat berupa aplikasi *software* dalam *mobile handset*, faksimili, *remote internet server*, dan lain-lain. ESME juga dapat berupa server yang menghubungkan *Short Message Service Center* (SMSC) secara langsung atau via *gateway*. Dengan teknologi GSM/GPRS, operator jaringan telepon dapat dengan mudahnya melakukan pertukaran pesan dari jaringan yang berbeda. Pemetaan sinyal dilakukan diantara dua jaringan telepon. dalam pemetaan dua jaringan ini, SMSC dari pembuat ESME mengolah *Home Location Register* (HLR). Jaringan ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai penerima dan mengirimnya langsung. Dalam contoh ini, SMSC penerima pesan tidak berpengaruh.

Proses pengiriman SMS antar sesama teknologi jaringan Untuk pengiriman pesan diantara tseknologi jaringan yang berbeda (seperti GSM/GPRS dan CDMA), dilakukan dengan menyambungkan dua *gateway* jaringan telepon dengan menggunakan protokol pertukaran. Proses pengiriman SMS antar teknologi jaringan yang berbeda Dalam pengiriman antara dua teknologi jaringan yang berbeda terdapat beberapa tahap. Pertama, pesan di buat dan dikirimkan oleh ESME ke SMSC pengirim. Selanjutnya SMSC pengirim meneruskan pesan melalui SMSC penerima dan SMSC penerima mengirimkan pesan ke ESME penerima. Jika status *report* diminta oleh pengirim pesan, maka SMSC penerima membuat status *report* dan mengirimkannya ke ESME pengirim. (Ismiranti, 2013:23)

## **2.6 Sensor**

Secara umum sensor didefenisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal electric baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena fisik yang mampu menstimulus sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperatur, tekanan, gaya, medan magnet cahaya, pergerakan dan sebagainya.

Sensor pendeteksi air merupakan sensor yang berfungsi mendeteksi keberadaan air saat air tersebut menyentuh sensor, sensor ini berupa kawat tembaga yang bersifat konduktor. Proses pendeteksian air adalah membaca level logika sensor yang dipasang pada tempat yang akan dideteksi oleh sensor. Selain 3 buah sensor, pada tempat tersebut diletakan jalur ground hingga dasar tempat yang ingin diukur. Pada saat sensor terkena air maka level logika sensor tersebut akan LOW karena terhubung ke ground melalui air. Dan pada saat tidak tersentuh air maka berlogika HIGH karena tidak terhubung ke ground. Pada saat ketiga sensor berlogika HIGH maka rangkaian akan mengaktifkan relay untuk menyalakan mesin pompa air, kemudian bak air terisi, sehingga secara berturut-turut sensor terendah berlogika LOW, kemudian sensor tengah berlogika LOW dan terakhir sensor atas berlogika LOW. Pada saat ke 3 sensor LOW maka rangkaian mematikan relay untuk mematikan pompa air. Kondisi ini akan berjalan terus menerus secara otomatis, sehingga mesin pompa air bekerja secara otomatis untuk mengisi air, pada saat air menyentuh titik teratas dan mesin pompa air akan mati sendiri pada saat air menyentuh titik teratas sensor.

## **2.7 Komponen Rangkaian**

### **2.7.1 Transformator**

Transformator atau yang biasa kita kenal dengan trafo adalah pada dasarnya terdiri dari dua kumparan yang digulung di atas satu besi yang dimiliki secara bersama-sama. kumparan pertama disebut kumparan primer dan kumparan kedua disebut kumparan sekunder. perbandingan jumlah lilitan antara kedua kumparan menentukan perbandingan voltase antara kedua kumparan tersebut. jumlah lilitan, tebal, bahan kawat lilitan, serta besar, bentuk dan bahan *kern* menentukan sifat trafo ketika trafo dibebani, yaitu ketika ada arus yang keluar dari kumparan sekunder. Sifat dari trafo adalah berapa banyak arus bisa keluar tanpa trafo menjadi terlalu panas dan berapa besar resistivitas keluarannya. karena setia trafo memiliki resistivitas keluaran, maka kalau ada arus yang mengalir keluar dari kumparan sekunder, maka voltase

akan berkurang. Jadi sifat listrik pada trafo di tentukan oleh voltase keluaran tanpa beban, resistivitas *output* dan arus maksimal.



*Gambar 2.4 Transformator*

(Ismiranti, 2013)

Fungsi transformator dibutuhkan dalam suatu rangkaian elektronika. sebab transformator berperan untuk menyalurkan tenaga atau daya listrik dari tegangan tinggi ke tegangan yang rendah atau sebaliknya, dengan frekuensi yang sama. Transformator atau dikenal juga dengan trafo adalah suatu peralatan listrik yang termasuk didalam klasifikasi mesin listrik statis. Sistem kerja transformator tenaga pada biasanya di tanahkan pada titik netral, sesuai dengan keperluan untuk sistem pengamanan atau proteksi. contoh transformator ini adalah transformator 150/70 KV yang ditanahkan dengan langsung di sisi netral 150 KV dan transformator 70/20 KV yang ditanahkan dengan tahanan di sisi netral 20 KV-nya.

Prinsip kerja transformator berdasar pada induksi elektromagnetik dimana tegangan masukan bolak-balik yang membentangi primer menyebabkan fluks magnet yang idealnya semua bersambung dengan lilitan sekunder. fluks bolak balik ini kemudian menginduksikan gaya gerak listrik (ggl) dalam lilitan sekunder. bila efisiensi sempurna, semua daya pada lilitan primer akan dilimpahkan ke lilitan sekunder.

Jenis-jenis transformator beraneka ragam, diantaranya ialah transformator

*step up*, transformator *step down*, *autotransformator* dan transformator 3 fasa. transformator 3 fasa terdiri dari tiga transformator yang dihubungkan secara khusus satu sama lain. Lilitan primer umumnya dihubungkan dengan bintang (  $y$  ) dan lilitan sekunder dihubungkan dengan delta (  $\Delta$  ). Sebagian besar dari transformator tenaga mempunyai kumparan-kumparan yang intinya direndam dalam minyak transformator, terlebih pada transformator-transformator tenaga yang berkapasitas besar. sebab minyak transformator memiliki sifat sebagai media pemindah panas serta juga berperan pula sebagai isolasi ( mempunyai daya tegangan tembus tinggi ) hingga berperan sebagai media pendingin dan isolasi sebagai fungsi transformator. (Ismiranti, 2013:11)

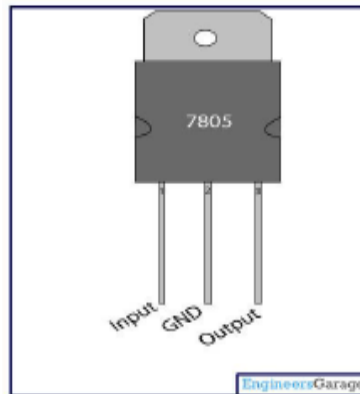
### **2.7.2 *Integrated Circuit (IC) LM7805***

IC adalah rangkaian elektronik lengkap yang dimasukkan dalam satu cip silikon. Dalam satu buah IC bisa berisi puluhan, ratusan, bahkan ribuan komponen elektronika (transistor, dioda, tahanan, kapasitor dan lainnya) yang bersama-sama sebagai pengantar listrik yang bekerjanya disesuaikan dengan fungsi dari IC tersebut.

Teknik pembuatan IC sama dengan membuat transistor, karena IC memang perkembangan dari transistor. IC dapat diklasifikasikan menurut aplikasinya, yaitu IC digital dan IC analog. Dalam IC digital berisi rangkaian jenis saklar *on/off*, sedangkan IC analog berisi rangkaian jenis penguat. IC LM 7805 (regulator) adalah untuk menstabilkan tegangan dari catu daya bila terjadi perubahan tegangan.

Keuntungan memakai IC LM 7805 :

1. Tidak membutuhkan penambahan komponen luar yang sangat sedikit.
2. Mempunyai proteksi terhadap arus hubungan singkat
3. Mempunyai tegangan output yang konstan
4. Mempunyai arus rendah
5. Memiliki *ripple* output yang sangat kecil
6. Pembiayaan rendah.



*Gambar 2.5 IC LM7805*

(Ismiranti, 2013)

**Tabel 2.4** Input dan Output IC 7805

Pin No	Function	Name
1	Input voltage (5V-18V)	Input
2	Ground (0V)	Ground
3	Regulated output; 5V (4.8V-5.2V)	Output

Regulator ini menghasilkan tegangan output stabil 5 Volt dengan syarat tegangan input yang diberikan minimal 7-8 Volt (lebih besar dari tegangan output) sedangkan batas maksimal tegangan input yang diperbolehkan dapat dilihat pada datasheet IC 78XX karena jika tidak maka tegangan output yang dihasilkan tidak akan stabil atau kurang dari 5 Volt. (Ismiranti, 2013:12)

### 2.7.3 Resistor

Resistor merupakan komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian. Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Berdasarkan hukum Ohm diketahui bahwa resistansi (R) berbanding terbalik dengan jumlah arus yang

mengalir melaluinya. Satuan dari resistor disebut Ohm atau dilambangkan dengan simbol  $\Omega$ . Pada dasarnya semua bahan memiliki sifat resistif yang memiliki nilai resistansi tergantung dari bahannya. Sebagai contoh resistor yang terbuat dari perak, tembaga, emas dan metal umumnya mempunyai nilai resistansi yang sangat kecil sehingga akan menghantarkan arus listrik dengan baik. Resistor yang terbuat dari bahan ini dinamakan "konduktor". Sedangkan resistor yang terbuat dari karet, gelas, karbon memiliki resistansi yang lebih besar, sehingga akan menahan aliran elektron dan disebut sebagai "insulator". Spesifikasi yang perlu diperhatikan dalam memilih resistor pada suatu rancangan selain dari besar resistansi adalah besar dayanya (watt), hal ini dikarenakan resistor bekerja dengan dialiri arus listrik, sehingga akan terjadi disipasi daya berupa panas sebesar  $P = I^2R$  watt.

Pada umumnya di pasar tersedia ukuran 1/8, 1/4, 1, 2, 5, 10 dan 20 watt, dimana untuk resistor dengan disipasi daya 5, 10 dan 20 watt, biasanya nilai resistansi sudah langsung dicetak dibadannya, misalnya 100  $\Omega$ , 5W dengan bentuk persegi panjang berwarna putih dan silinder. Secara umum resistor berbentuk tabung dengan dua kaki tembaga di kiri dan kanan serta terdapat lingkaran berwarna yang biasa dikenal dengan cincin kode warna untuk memudahkan pemakai mengenali nilai resistansi tanpa harus mengukurnya dengan Ohmmeter, seperti pada gambar berikut:



*Gambar 2.6 Resistor*

(Multi Data Palembang, 2011)

Resistor dalam elektronika dibagi dalam 2 kategori, yaitu :


1. Resistor Linear; yaitu : Resistor yang bekerja sesuai dengan hukum ohm
2. Resistor Nonlinear; yaitu : Resistor yang biasa dipakai dalam perancangan, yang terbagi menjadi tiga jenis yaitu :

- a. Fotoresistor (resistor yang peka terhadap sinar) Resistor ini dapat digunakan dalam suatu jaringan kerja (network) pembagi potensial, dimana perubahan tegangan terjadi jika sinar yang datang berubah. Prinsip kerja seperti ini dapat diterapkan pada kontrol lampu parkir atau pada perubahan lampu jalan secara otomatis. Resistor ini disebut juga LDR ( Light Dependent Resistor ), termistor (resistor yang peka terhadap panas) Resistansi / Tahanan termistor akan berubah bila terjadi perubahan temperatur dalam ukuran yang agak besar.
- b. Termistor terbagi menjadi dua; yaitu :
  - 1) Koefisien temperatur positif / positif temperature coefficient (PTC); Termistor jenis ini dapat digunakan dalam sistem perlindungan terhadap panas berlebihan pada mesin
  - 2) Koefisien temperatur negative / negatif temperature coefficient (NTC); Termistor jenis ini dapat digunakan dalam berbagai fungsi seperti Pengukur temperatur mobil, Alarm tanda kebakaran atau Kontrol arus pemanas ruangan.
- b. VDR (Voltage Dependent Resistor), yaitu Resistor yang tergantung pada tegangan listrik

Pada setiap resistor terdapat cincin kode warna berjumlah antara 4 dan 5. Resistor yang memiliki 5 cincin terdiri dari : cincin pertama, kedua dan ketiga adalah digit, cincin keempat sebagai pengali dan cincin kelima merupakan toleransi, sedangkan resistor yang mempunyai 4 cincin terdiri dari cincin pertama dan kedua sebagai digit, cincin ketiga adalah pengali dan cincin keempat sebagai toleransi. Resistansi dibaca dari warna cincin yang paling depan ke arah cincin toleransi berwarna coklat, merah, emas atau perak. Biasanya cincin toleransi berada di badan resistor yang paling pojok dan mempunyai lebar yang lebih menonjol, selanjutnya menentukan mana cincin yang pertama. Jumlah cincin yang melingkar pada resistor umumnya sesuai dengan besar toleransinya. Resistor dengan toleransi 5%, 10% atau 20% memiliki 3 cincin (tidak termasuk cincin toleransi), sedangkan resistor dengan



toleransi kecil 1% atau 2% memiliki 4 cincin (tidak termasuk cincin toleransi). Cincin pertama dan kedua menunjukkan besar nilai satuan dan cincin ketiga adalah faktor pengalinya. Misalnya resistor dengan cincin kuning, violet, merah dan emas. cincin berwarna emas adalah toleransi. Dengan demikian urutan warna cincin resistor ini adalah cincin pertama berwarna kuning, cincin kedua berwarna violet dan cincin ke tiga berwarna merah serta cincin ke empat berwarna emas. Nilai dari warna cincin dapat dilihat pada gambar 2.7. Kode warna adalah standar manufaktur yang dikeluarkan oleh EIA (*Electronic Industries Association*).



Warna	Nilai	faktor pengali	Toleransi
Hitam	0	1	
Coklat	1	10	1%
Merah	2	100	2%
Jingga	3	1.000	
Kuning	4	10.000	
Hijau	5	100.000	
Biru	6	10 <sup>6</sup>	
Violet	7	10 <sup>7</sup>	
Abu-abu	8	10 <sup>8</sup>	
Putih	9	10 <sup>9</sup>	
Emas	-	0.1	5%
Perak	-	0.01	10%
Tanpa warna	-	-	20%

Gambar 2.7 Nilai Warna Cincin

(Multi Data Palembang, 2011)

Selain kode warna, sistem huruf juga digunakan untuk menunjukkan persentase toleransi, yaitu : F = +1 %; G = +2 %; J = +5 %; K = +10 %; dan M = +20 %.

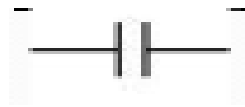
Nilai resistansi dari gambar di atas adalah:

1. Cincin pertama berwarna kuning = 4
2. Cincin kedua berwarna ungu = 7
3. Cincin ketiga berwarna merah = 2
4. Cincin keempat berwarna emas (toleransi) = 5 %

Maka : nilainya  $47 \times 10^2 \pm 5 \% \text{ Ohm}$  atau  $4700 \pm 5 \%$ , yaitu : antara  $4465 - 4935 \text{ Ohm}$ . (Multi Data Pelembang, 2011)

#### 2.7.4 Kapasitor

Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan muatan listrik. Struktur sebuah kapasitor terbuat dari 2 buah plat metal yang dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik. Bahan dielektrik adalah bahan isolator yang diselipkan diantara keping kapasitor. Bahan-bahan dielektrik yang umum digunakan misalnya udara vakum, keramik, gelas dan lain-lain. Lambang kapasitor dalam rangkaian:



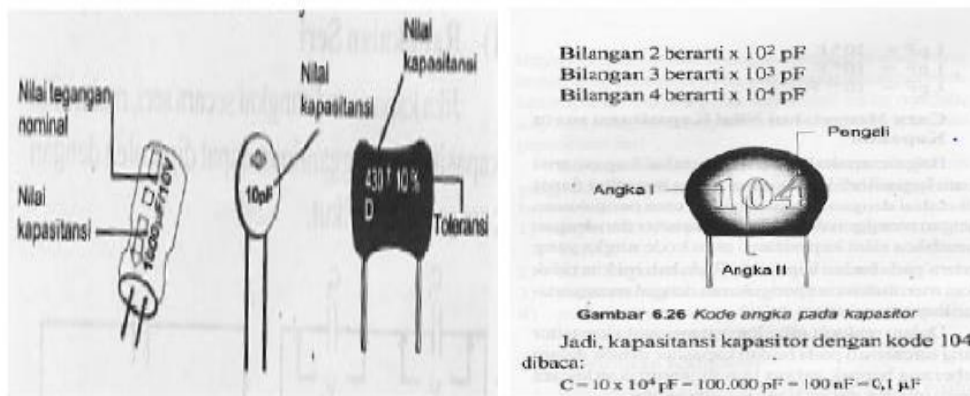
Terdapat kapasitansi pada kapasitor yang didefinisikan sebagai kemampuan dari suatu kapasitor untuk dapat menampung muatan elektron untuk level tegangan tertentu. Dengan rumus dapat ditulis:

$$Q = CV \dots\dots\dots (2.1)$$

Q = muatan elektron dalam C (coloumbs)

C = nilai kapasitansi dalam F (farads)

V = besar tegangan dalam V (volt)

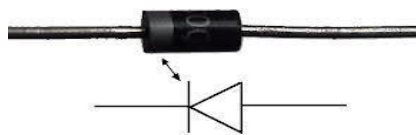


Gambar 2.8 Cara Mengetahui Nilai Kapasitansi Dari Kapasitor

(Ricoh, 2011)

### 2.7.5 Dioda

Dioda adalah piranti elektronik yang hanya dapat melewatkan arus dalam satu arah saja. Karena itu, dioda dapat dimanfaatkan sebagai penyearah arus listrik, yaitu piranti elektronik yang mengubah arus atau tegangan bolak-balik (AC) menjadi arus tegangan searah (DC).



Gambar 2.9 Dioda

(Ricoh, 2011)

Prinsip kerja dioda terbentuk dari bahan semikonduktor tipe P dan N yang digabungkan, dengan demikian dioda sering disebut *P N junction*. Dioda adalah gabungan bahan semikonduktor tipe N yang merupakan bahan dengan kelebihan elektron dan tipe P adalah kekurangan satu elektron sehingga membentuk *Hole*. *Hole* dalam hal ini berfungsi sebagai pembawa muatan. Apabila kutub P pada dioda (biasa disebut anoda) dihubungkan dengan kutub positif sumber maka akan terjadi

pengaliran arus listrik dimana elektron bebas pada sisi N (katoda) akan berpindah mengisi hole sehingga terjadi pengaliran arus. Sebaliknya apabila sisi P dihubungkan dengan negatif baterai / sumber, maka elektron akan berpindah ke arah terminal positif sumber. Dalam dioda tidak akan terjadi perpindahan elektron.

Jenis –Jenis dioda pada dasarnya setiap dioda memiliki karakteristik yang sama tetapi ada beberapa dioda yang memiliki keistimewaan khusus, diantaranya :

1. Dioda hubungan dioda yang dapat menghantarkan arus dan tegangan yang besar pada satu arah saja. Contoh : IN4001, IN4002
2. Dioda kontak titik Dioda ini berfungsi untuk mengubah frekuensi tinggi ke frekuensi rendah. Contoh : IN60, OA70
3. Dioda Zener adalah tipe dioda yang spesial, dimana arus dapat mengalir pada arah kebalikan.

Berdasarkan fungsinya, ada lima jenis dioda sebagai berikut.

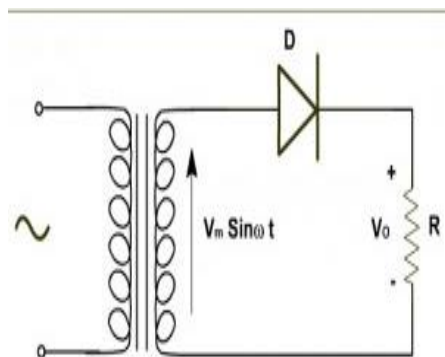
1. Dioda penyearah adalah dioda yang di fungsikan untuk penyearah tegangan bolak- balik menjadi tegangan searah, biasanya di gunakan pada rangkaian *power supply*.
2. Dioda pemancar cahaya atau LED adalah dioda yang memancarkan cahaya bila dipanjar maju. LED dibuat dari semikonduktor campuran, seperti galium arsenida fosfida (GaAsP), galium fosfida (GaP), Galium indium fosfida (GalnP) dan gallium alumunium arsenida (GaAlAs).
3. Dioda foto (*fotovoltaic*) digunakan untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik searah.
4. Dioda laser digunakan untuk membangkitkan sinar laser taraf rendah, cara kerjanya mirip LED.
5. Dioda zener di gunakan untuk regulasi tegangan.

(Ricoh, 2011:17)

Konsep penyearah gelombang dalam suatu power supply atau catu daya. Penyearah gelombang (rectifier) adalah bagian dari power supply / catu daya yang berfungsi untuk mengubah sinyal tegangan AC (Alternating Current) menjadi

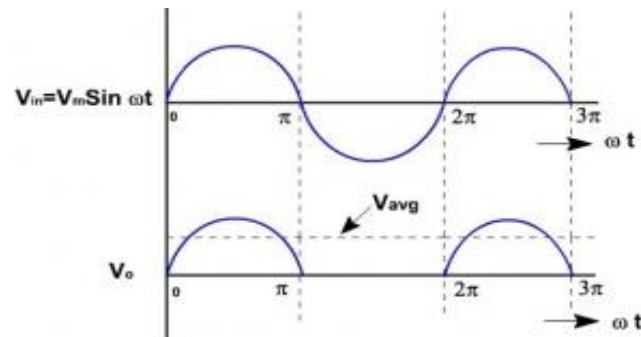
tegangan DC (Direct Current). Komponen utama dalam penyearah gelombang adalah diode yang dikonfiguarsikan secara forward bias. Dalam sebuah power supply tegangan rendah, sebelum tegangan AC tersebut di ubah menjadi tegangan DC maka tegangan AC tersebut perlu di turunkan menggunakan transformator stepdown. Ada 2 bagian utama dalam penyearah gelombang pada suatu power supply yaitu, penurun tegangan (transformer), penyearah gelombang / rectifier (diode).

Pada dasarnya konsep penyearah gelombang dibagi dalam 2 jenis yaitu, Penyearah setengah gelombang dan penyearah gelombang penuh.



*Gambar 2.10 Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang*

Penyearah setengah gelombang (half wave rectifier) hanya menggunakan 1 buah diode sebagai komponen utama dalam menyearahkan gelombang AC. Prinsip kerja dari penyearah setengah gelombang ini adalah mengambil sisi sinyal positif dari gelombang AC dari transformator. Pada saat transformator memberikan output sisi positif dari gelombang AC maka diode dalam keadaan forward bias sehingga sisi positif dari gelombang AC tersebut dilewatkan dan pada saat transformator memberikan sinyal sisi negatif gelombang AC maka dioda dalam posisi reverse bias, sehingga sinyal sisi negatif tegangan AC tersebut ditahan atau tidak dilewatkan seperti terlihat pada gambar sinyal output penyearah setengah gelombang berikut.



Gambar 2.11 Sinyal Penyearah Setengah Gelombang

Nilai tegangan puncak input transformator:

$$V_{rms} = V_p / \sqrt{2} \dots \dots \dots (2.2)$$

Tegangan rata-rata DC pada penyearah setengah gelombang adalah:

$$V_{DC} = V_p / \pi = 0,318 \times V_p \dots \dots \dots (2.3)$$

Frekuensi output:

$$f_{out} = f_{in} \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan:

$V_{rms}$  = Nilai tegangan puncak input transformator

$V_{DC}$  = Tegangan rata-rata DC

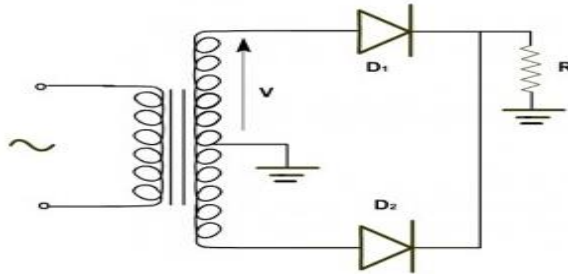
$V_p$  = Tegangan output trafo

$f_{out}$  = Frekuensi output

$f_{in}$  = Frekuensi input

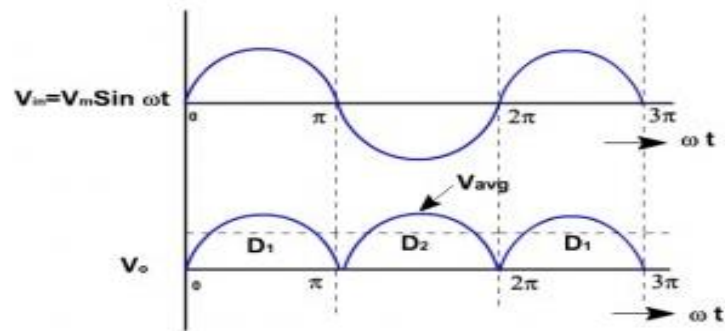
Penyearah Gelombang Penuh (*Full wave Rectifier*) Penyearah gelombang penuh dapat dibuat dengan 2 macam yaitu, menggunakan 4 dioda dan 2 dioda. Untuk membuat penyearah gelombang penuh dengan 4 diode menggunakan transformator non-CT. Penyearah gelombang dengan 2 dioda menggunakan tranformator dengan

CT (*Center Tap*). Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan 2 dioda dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.12 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh

Prinsip kerja rangkaian penyearah gelombang penuh dengan 2 dioda ini dapat bekerja karena menggunakan transformator dengan CT. Transformator dengan CT seperti pada gambar diatas dapat memberikan output tegangan AC pada kedua terminal output sekunder terhadap terminal CT dengan level tegangan yang berbeda fasa  $180^\circ$ . Pada saat terminal output transformator pada D1 memberikan sinyal puncak positif maka terminal output pada D2 memberikan sinyal puncak negatif, pada kondisi ini D1 pada posisi *forward* dan D2 pada posisi *reverse*. Sehingga sisi puncak positif dilewatkan melalui D1. Kemudian pada saat terminal output transformator pada D1 memberikan sinyal puncak negatif maka terminal output pada D2 memberikan sinyal puncak positif, pada kondisi ini D1 posisi *reverse* dan D2 pada posisi *forward*. Sehingga sinyal puncak positif dilewatkan melalui D2. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar output penyearah gelombang penuh berikut.



Gambar 2.13 Sinyal Penyearah Gelombang Penuh

Tegangan rata-rata DC pada penyearah sinyal gelombang penuh:

$$V_{DC} = 2V_p/\sqrt{2} \dots\dots\dots (2.5)$$

Frekuensi output:

$$f_{out} = 2 \cdot f_{in} \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan:

$V_{DC}$  = Tegangan rata-rata DC

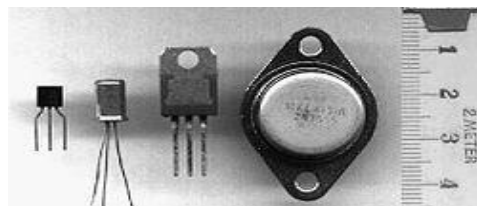
$V_p$  = Tegangan output trafo

$f_{out}$  = Frekuensi output

$f_{in}$  = Frekuensi input

(Hikmah, 24 Maret 2011)

### 2.7.6 Transistor



Gambar 2.14 Transistor

(Ricoh, 2011)



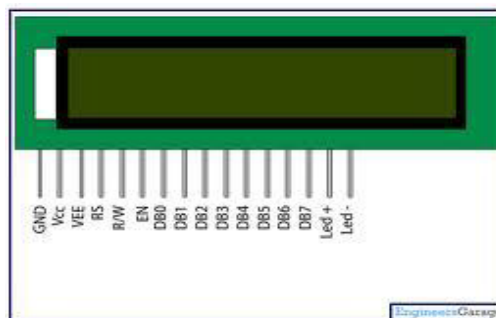


berdasarkan panjang datanya mempunyai dua buah metode antarmuka, yaitu antarmuka 4 bit dan antarmuka 8 bit. Pada metode antarmuka 8 bit, data yang ditulis atau dibaca oleh mikrokontroler ke/dari LCD dilakukan dalam sekali proses. Sedangkan untuk metode antarmuka 4 bit, penulisan atau pembacaan dilakukan sebanyak dua kali untuk 8 bit data. Antarmuka LCD 4 bit diatur pada mode penulisan data, dengan menghubungkan kaki R/W ke GND. Dengan metode 4 bit, penggunaan port I/O pada mikrokontroler dapat dikurangi sehingga port dapat digunakan untuk proses I/O yang lain.

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
3. Terdapat karakter generator terprogram.
4. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
5. Dilengkapi dengan *back light*.

(Ismiranti, 2013:19)



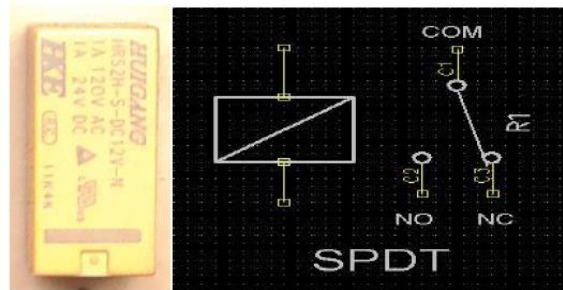
*Gambar 2.16 LCD 16x2*

( Ismiranti, 2013)

### 2.7.8 Relay

Relay adalah komponen yang terdiri dari sebuah kumparan berinti besi yang akan menghasilkan elektromagnet ketika kumparannya dialiri oleh arus listrik.

Elektromagnet ini kemudian menarik mekanisme kontak yang akan menghubungkan kontak *Normally-Open* (NO) dan membuka kontak *Normally-Closed* (NC). Sedikit menjelaskan, kata *Normally* disini berarti relay dalam keadaan non-aktif atau *non-energized*, atau gambangnya kumparan relay tidak dialiri arus. Jadi kontak *Normally-Open* (NO) adalah kontak yang pada saat normal tidak terhubung, dan kontak *Normally-Closed* (NC) adalah kontak yang pada saat Normal terhubung. Gambar dibawah adalah simbol dari komponen relay SPDT (*Single-Pole Dual-Totem*) yang berarti memiliki sebuah kontak NO dan sebuah kontak NC dengan sebuah COMMON. Pada saat kumparan tidak dialiri arus, maka kontak NC akan terhubung dengan COM. Jika kumparan dialiri arus, maka kontak akan bergerak dari NC ke NO, sehingga NO akan terhubung dengan COM.



Gambar 2.17 Relay  
(Putra, 2013)

Karakteristik relay antara lain adalah tegangan kerja koil/kumparan. Ada yang 5V DC, 12V DC, 24V DC, 36V DC, hingga 48V DC. Tegangan kerja adalah tegangan yang harus diberikan kepada koil agar relay dapat bekerja. Selain itu ada karakteristik kemampuan kontak relay. Bisa 3A, 5A, 10A, atau lebih. Maksudnya adalah arus maksimal yang mampu dialirkan oleh kontak relay adalah sesuai dengan karakteristiknya, jadi bisa 3A, 5A, atau 10A. Memang meskipun dipaksa untuk mengalirkan arus lebih besar juga tidak langsung rusak. Tapi itu bukanlah praktek yang benar. (Putra, 2013:19)

Daftar pustaka

<http://www.mdp.ac.id/materi/2011-2012-1/TK203/022040/TK203-022040-518-7.pdf>

(23 Mei 2014)

te.ugm.ac.id%2F~suharyanto

<http://staff.ui.ac.id/system/files/users/chairul.hudaya/material/dcmotorpaperandqa.pdf>

susi susilawati, 2004, universitas katolik widya mandira, teknik, kupang, optimalisasi pengelolaan air waduk tilong untuk irigasi pertanian pada daerah irigasi tilong, laporan penelitian.

Penyiram tanaman otomatis dengan system real time clock menggunakan mikrokontroler atmega16, anggie agustriansyah putra, 2013

LAPORAN PRAKTIKUM ELKA 2 - PENYEARAH GELOMBANG SETENGAH DAN PENUH | Siti Hikmah-Uyuy - Academia.edu - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

dioda gelombang penuh - Google S... x Konsep Dasar Penyearah Gelomban... x Slide 1 - 4 - penyearah-dioda.pdf x dioda-elka-indonesia.pdf x LAPORAN PRAKTIKUM ELKA 2 - PE... x Ewit, Imriyah; Penyearah Setengah ... x

www.academia.edu/3627366/LAPORAN\_PRAKTIKUM\_ELKA\_2\_-\_PENYEARAH\_GELOMBANG\_SETENGAH\_DAN\_PENUH?login=&email\_was\_taken=true

Download (.docx)

LAPORAN\_PRAKTIK...  
76.4 KB

## LAPORAN PRAKTIKUM ELEKTRONIKA ANALOG

### "Penyearah Setengah Gelombang dan Gelombang Penuh (full wave)"



Tanggal Percobaan : 24 Maret 2011

Siti Nurul Hikmah  
101331061

Partner : - M Dirga Deka S

start | eldas.pdf-1.htm - Sp... | Webpage info | LAPORAN PRAKTIKU... | Softonic for Windows | LA | BAB II [Compatibility ... | 2:04 PM

LAPORAN PRAKTIKUM ELKA 2 - PENYEARAH GELOMBANG SETENGAH DAN PENUH | Siti Hikmah-Uyuy - Academia.edu - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

dioda gelombang penuh - Google S... x Konsep Dasar Penyearah Gelomban... x Slide 1 - 4 - penyearah-dioda.pdf x dioda-elka-indonesia.pdf x LAPORAN PRAKTIKUM ELKA 2 - PE... x Ewit, Imriyah; Penyearah Setengah ... x

www.academia.edu/3627366/LAPORAN\_PRAKTIKUM\_ELKA\_2\_-\_PENYEARAH\_GELOMBANG\_SETENGAH\_DAN\_PENUH?login=&email\_was\_taken=true

Download (.docx)

LAPORAN\_PRAKTIK...  
76.4 KB



Tanggal Percobaan : 24 Maret 2011

Siti Nurul Hikmah  
101331061

Partner : - M Dirga Deka S  
- Puji Wulandari  
ITC-B

**PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI**  
**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG**  
**2010**

start | eldas.pdf-1.htm - Sp... | Webpage info | LAPORAN PRAKTIKU... | Softonic for Windows | LA | BAB II [Compatibility ... | 2:04 PM