

SIMULASI FOTOMETER BERBASIS

MIKROKONTROLER ATMEGA 8535

Karya Tulis Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat dalam Menempuh

Program Pendidikan Diploma III Teknik Elektromedik



Disusun Oleh :

WINDY KUSUMANTORO

NIM 1404070

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTROMEDIK

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN

WIDYA HUSADA SEMARANG

2018



STIKES WIDYA HUSADA SEMARANG

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : Simulasi Fotometer Berbasis Atmega 8535

NAMA : Windy kusumantoro

NIM : 13.04.070

Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Karya Tulis ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Ahli Madya Teknik Elektromedik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.

Semarang,

(Windy kusumantoro)



STIKES WIDYA HUSADA SEMARANG

PERNYATAAN PERSETUJUAN

JUDUL : Simulasi Fotometer Berbasis Atmega 8535

NAMA : Windy kusumantoro

NIM : 14.04.070

Karya Tulis ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan penguji Ujian Akhir Program Pendidikan Diploma III Teknik Elektromedik STIKES Widya Husada Semarang.

Menyetujui,

Pembimbing

(Mulyono M.Kom)



STIKES WIDYA HUSADA SEMARANG

PENGESAHAN KARYA TULIS

JUDUL : Simulasi Fotometer Berbasis Atmega 8535

NAMA : Windy kusumantoro

NIM : 14.04.070

Karya Tulis ini telah diujikan dan dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Akhir Program Pendidikan Diploma III Teknik Elektromedik STIKES Widya Husada Semarang pada hari.....tanggal....bulan....tahun.....

Dewan Penguji

Anggota 1

Anggota 2

Agus supriyanto. ST

Mulyono M.Kom
NIDN. 0609088103

Ka. Prodi DIII TEM

Ketua penguji

Basuki Rahmat, MT.
NIDN. 0622057504

Agung satrio N. ST
NIDN. 0619058101

KATA PENGANTAR

Segala puji dan rasa syukur yang tak terhingga penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala Rahmat dan Hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya.

Pada pembuatan Karya Tulis Ilmiah dan Tugas Akhir ini merupakan persyaratan akademis untuk menyelesaikan ujian akhir pada program Diploma III Teknik Elektromedik STIKES Widya Husada Semarang, dimana pada kesempatan ini penulis membuat sebuah alat dengan judul, "Pendeteksi Warna Gigi Berbasis Mikrokontroler ATmega 8" dalam proses penyusunan dan pembuatan modul ini tidak lepas dari bantuan dan motivasi berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih dan rasa syukur yang tak terhingga kepada:

1. Kepada Nabi besar Muhammad SAW yang telah memberikan petunjuk dan ajaran yang benar kepada kaum – nya, aku tak akan pernah berhenti untuk mengucapkan shalawat kepadamu yang Rasullulah SAW;
2. Kepada Orang Tuaku dan Keluarga Besarku dan yang selalu memberikan semangat kepadaku, materil dan do'anya yang tidak pernah berhenti hingga sekarang;
3. Ibu Hargianti Dini Iswandari, drg, MM. Selaku Ketua STIKES Widya Husada Semarang;

4. Bapak Basuki Rahmat M.T. selaku ketua prodi D-III Teknik Elektromedik STIKES Widya Husada Semarang;
5. Bapak Mulyono M.Kom sebagai Dosen pembimbing yang selalu memberikan pengarahan, nasehat dan masukan yang sangat bermanfaat dalam Tugas Akhir ini sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan selesai tepat pada waktu yang telah ditentukan.
6. Terimakasih kepada seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektromedik, terima kasih atas bekal ilmu yang telah diberikan kepada penulis.

Semoga ALLAH SWT membalas budi baik kepada orang - orang yang telah banyak membantu penulis guna menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terima Kasih atas semua yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta pihak yang ingin menyempurnakan Tugas Akhir ini. Diakhir kata penulis meminta maaf apabila terdapat kekurangan penjelasan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Semarang,

Windy kusumantoro

ABSTRAK

Fotometer merupakan alat yang di gunakan untuk mengukur absorbansi dengan cara melewati cahaya dengan panjang gelombang tertentu pada suatu objek kaca atau kuwara yang di sebut kuvet. Sebagiaian dari cahaya tersebut akan di serap dan sisahnya akan dilewatkan. Nilai absorbansi dari cahaya yang di lewatkan akan sebanding dengan konsentrasi larutan di dalam kuvet.

Absorsi di peroleh dari cara menyinari sampel bening dengan led kemudian dihitung nilai adcnnya setelah itu sampel berwarna disinari led, nilai adc dibandingkan dari nilai adcnnya sebelumnya. Dari perbandingan itulah didapatkan nilai absorsinya untuk penyinarannya memakai led warna putih, hijau, biru, merah sedangkan untuk menangkap cahaya yang diserap oleh sampel dipakai ldr. Proses penghitungan nilainya digunakan mikrokontroler admega 8535.

Kesimpulan dari hasil analisa didapat nilai keakurasian alat sebesar 93,074 sedangkan hasil dari TP5 nilai yang diukur masih dalam batas toleransi.

Kata kunci: Fotomer, Amega 8535, Absorsi

ABSTRACT

Photometer is a device used to measure absorbance by passing light with a certain wavelength on a glass object or kuarva called cuvette. Part of the light will be absorbed and the scales will be treated. The absorbance value of the light that is passed will be proportional to the concentration of the solution in the cuvette. Absorption is obtained from the way it illuminates the clear sample with the led then the adc value is calculated after that the color sample is illuminated by led, the adc value is compared from the previous adc value. From this comparison, the absorptions are obtained for the irradiation using white, green, blue, red LEDs, while for capturing the absorbed light by the sample, it is used by Brother. The process of calculating its value is used by the admega 8535 microcontroller.

The conclusion from the results of the analysis obtained the value of tool accuracy is 93,074 while the results of TP5 measured values are still within the tolerance limit.

Keywords: Fotomer, Amega 8535, Absorption

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN KARYA TULIS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
BAB II TEORI DASAR	2
2.1 Spektrofotometer	3
2.1.1 Defenisi spektrofotometer UV-Vis	3
2.1.2 Prinsip Kerja Spektrofotometer	4
2.1.3 Cara Kerja Spektrofotometer	5
2.2 LDR(Light Depen Resistor)	6
2.2.1 Pengertian LDR	7
2.2.2. Prinsip kerja LDR	8
2.3 Resistor	9
2.3.1 Pengertian Resistor	9
2.3.2 Nilai Toleransi Resistor	10
2.3.3 Kode Warna Resistor	10
2.4 Kapasitor	12
2.5 LED(Light Emitting Diode).....	14
2.5.1 LED	14
2.6. Mikrokontroler 8535.	16
2.6.1. Secara singkat mikrokoroler	16
2.6.2. Pengertian mikrokontroler	17
2.7. LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	18
2.8. IC 7805	21
2.8.1 IC 7812	21
2.8.2 IC Regulator	22
2.9 Transformator	23
2.9.1 Transformator Step-up	23
2.9.2 Transformator Step-Down	24
2.9.3 Auto Transformator	24
2.10 Dioda	25
2.10.1 Karakteristik Dioda	25
2.11 Button.....	26
2.12 Buzzer	27
2.13 Absorsi(daya serap cahaya).....	27
2.14 Teori ULN 2004	28
2.15. Penyearah gelombang.....	29

BAB III PERENCANAAN	35
3.1 Blok Diagram Spektrofotometer	36
3.2 Cara Kerja Blok Diagram	32
3.3 Flow chat.....	38
3.4 Perencanaan Komponen dan Rangkaian	39
3.4.1.Perencanaan Rangkaian Catu Daya Beserta daftar komponen	40
3.5.Prencanaan ldr	41
3.5.1 Cara kerja rangkaian ldr	42
3.5.2. Perencanaan Rangkaian Display LCD 16X2 dan rangkaian	42
3.5.3. Perencanaan Komponen Rangkaian MicrocontrollerATMEGA 8535 ..	43
3.6. Perencanaan Pembuatan Modul	44
3.6.1.Perencanaan Alat.....	44
3.6.2.Persiapan Alat dan Bahan	45
3.6.3.Langka-Langka Pembuatan Modul	46
3.6.4.Pembuatan Papan Rangkaian	46
BAB IV PENDATAAN ALAT	48
4.1 Pengertian	48
4.2 Persiapan Peralatan	48
4.3 Metode Pengukuran	49
4.4 Hasil Pengukuran	50
4.5 TP 5 Tea Absorsi	52
BAB V ANALISA DATA PENGUKURAN	55
5.1 Rangkaian Keseluruhan Alat	55
5.2 Deskripsi Analisa Data Pengukuran	57
5.2.1 Titik Pengukuran (TP 1)	58
5.2.2 Titik Pengukuran (TP 2)	58
5.2.3 Titik Pengukuran (TP 3)	58
5.2.4 Titik Pengukuran (TP 4)	59
5.2.5 Titik Pengukuran (TP 5)	59
5.3.Analisa TP 5 Hasil Absorsi	60
BAB VI KESIMPULAN	62
6.1 Kesimpulan	62
6.2 Saran	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Gambar Sensor LDR	7
Gambar 2 Gambar Bagian-bagian Sensor LDR	9
Gambar 3 Bentuk Fisik Resistor	9
Gambar 4 Gambar Kode gelang warna resistor	11
Gambar 5 Lapisan Kapasitor	12
Gambar 6 Gambar Kapasitor	12
Gambar 7 Gambar LED (LIGH EMITTING DIODE)	14
Gambar 8 Bias Tegangan maju pada P-N Junction LED	14
Gambar 9 Spektrum LED (Light Emitting Dioda)	15
Gambar 10 Gambar mikrokontroler Atmega 8535	16
Gambar 11 Rangkaian fisik lcd 16x2.....	18
Gambar 12 Konfigurasi lcd 16x2.....	20
Gambar 13 Trafo Step-Up.....	23
Gambar 14 Step-Down.....	24
Gambar 15 Auto Transformator.....	25
Gambar 16 <i>Bentuk fisik dan lambing dioda</i>	25
Gambar 17 Kurva Karakteristik Dioda.....	26
Gambar 18 Fisik push button.....	26
Gambar 19 Bentuk isi ULN 2004.....	29
Gambar 20 penyearah gelombang.....	30
Gambar 21 Penyearah Setengah Gelombang.....	30

Gambar 22 sinyal output penyearah setengah gelombang.....	31
Gambar 23 Penyearah Gelombang Penuh Dengan 4 Diode.....	32
Gambar 24 Penyearah Pelombang Penuh Dengan 4 Diode Pada Grafik Outpot....	32
Gambar 25 Penyearah Gelombang Dengan 2 Dioda.....	32
Gambar 26 output penyearah gelombang penuh.....	33
Gambar 27 Penyearah Dilengkapi Filter Kapasitor.....	34
Gambar 24 Blok diagram.....	36
Gambar 25 Gambar Flowchat.....	38
Gambar 26 Perencanaan Rangkaian Lampu dan Buzzer beserta komponen.....	39
Gambar 27 Perencanaan Rangkaian Catu Daya.....	38
Gambar 28 Perencanaan Rangkaian Sensor LDR.....	40
Gambar 20 Perencanaan Rangkaian Display LCD 16x2.....	41
Gambar 30 Perencanaan Rangkaian Microcontroller Atmega8536.....	41
Gambar 31 Gambar Fisik dari Alat fotometer Microcontroller ATmega 8535....	43
Gambar 32 Rangkaian Keseluruhan.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Perencanaan komponen lampu dan buzzer.....	34
Tabel 2 Perencanaan komponen satu daya.....	35
Tabel 3 Perencanaan Komponen sensor LDR.....	36
Tabel 4 Perencanaan Komponen Display LCD 16x2.....	37
Tabel 5 Perencanaan Komponen Microcontroller Atmega8535.....	38
Tabel 6 Hasil Pengukuran pada masing-masing Titik Penguran.....	44
Tabel.7. Hasil tes absorsi.....	46
Tabel.8.Hasil tes absorsi.....	47
Tabel.9.Hasil penghitungan absorsi.....	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam ilmu kefarmasian spektrofotometri dapat mengindikasikan bahwa setiap orang harus dapat bekerja secara maksimal dalam hal penyerapan.

Metode spektrofotometri menggunakan alat spektrofotometer memiliki spesifikasi yang bermacam-macam, dan yang sering digunakan dalam metode analisis adalah spektrofotometri UV dan sinar tampak atau visible.

Spektrofotometer sesuai dengan nama nya merupakan alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau di absorsikan.

Dari uraian diatas penulis mengambil judul simulasi fotometer:

" SIMULASI ALAT FOTOMETER"

1.2 Rumusan masalah

Bagaimana membuat alat simulasi fotometer

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Terwujudnya *Alat simulasi fotometer* bebrbasis mikrokontroler atmega 8535
2. Menguji dan menganalisa kinerja kerja alat *Alat simulasi fotometer* yang telah dibuat.

1.4 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi pelebaran masalah dalam pembahasan, pada tugas akhir ini penulis membatasi pembahasan pada Alat SIMULASI FOTOMETER hanya pada:

1. Menggunakan LED (GRB)

2. Sensor yang digunakan dalam pembuatan alat simulasi fotometer adalah LDR (Light dependent resistor)

BAB II

TEORI DASAR

2.1 Spektrofotometer^[1]

2.1.1. Defenisi Spektrofotometer

Spektrofotometer adalah alat yang di gunakan untuk mengukur transmitansi, reflektansi absorpsi dari cuplikan sebagai fungsi dari panjang gelombang serta untuk pengukuran di daerah tampak. Semua metode spektrofotometri berdasarkan pada serapan sinar oleh senyawa yang di tentukan, sinar yang di gunakan adalah sinar yang semonokromatis. Spektrofotometer sesuai dengan nama nya merupakan alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau di absorsikan.

Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi cahaya secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Suatu spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum sinar tampak yang sinambung dan monokromatis. Sel pengabsorpsi untuk mengukur perbedaan absorpsi antara cuplikan dengan blanko atau pun pembanding.

Spektrofotometer adalah salah satu dari sekian banyak instrumen yang biasa digunakan dalam menganalisa suatu senyawa kimia. Spektrofotometer umum digunakan karena kemampuannya dalam menganalisa begitu banyak senyawa kimia serta ke praktisannya dalam hal preparasi sampel apa bila di bandingkan beberapa metode analisa. Spektrofotometri melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang di analisis, lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif

dibanding kualitatif.

2.1.2. Prinsip kerja spektrofotometer

Prinsip kerja spektrofotometer adalah interaksi yang terjadi antara energi yang berupa sinar monokromatis dari sumber sinar dengan materi yang berupa molekul. Besar energi yang diserap tertentu menyebabkan elektron tereksitasi dari ground state ke keadaan tereksitasi yang memiliki energi lebih tinggi. Serapan tidak terjadi seketika pada daerah ultraviolet-visible untuk semua struktur elektronik tetapi hanya pada sistem, struktur elektronik dengan adanya ikatan dan non bonding electron.

Prinsip kerja spektrometri berdasarkan hukum lambert beer, bila cahaya monokromatik melalui suatu media (larutan), maka sebagian cahaya tersebut di serap, sebagian di pantulkan.

Berdasarkan teori tersebut, prinsip kerja dari alat ini adalah suatu cahaya monokromatik akan melalui suatu media yang memiliki suatu konsentrasi tertentu, maka akan membentuk spectrum cahaya, namun ketika melewati monokromator, cahaya yang keluar hanya akan terdapat satu cahaya yaitu yang sesuai dengan seting awal, misal warna hijau. Setelah dari monokromator, cahaya akan menembus sampel atau larutanyang kemudian menuju detektor dimana cahaya yang dihasilkan dari sampel akan diubah menjadi listrik yang kemudian akan terbaca hasil pada read out (monitor).

Spektrum cahaya yang dapat terlihat oleh mata terentang antara 400 nm sampai 800nm. Pada tehnik spektrofotometri, cahaya dari sumber cahaya diuraikan menggunakan prisma sehingga diperoleh cahaya monokromatis yang diserap oleh zat yang akan di periksa. Cahaya monokromatis merupakan cahaya satu warna dengan

satu panjang gelombang, sehingga cahaya yang di serap oleh larutan berwarna dapat di ukur.

Sinar dari sumber cahaya akan di bagikan menjadi dua berkas oleh cermin yang berputar pada bagian dalam spektrofotometer. Berkas pertama akan melewati kuvet berisi blanko, sementara berkas ke dua akan melewati kuvet berisi sampel. Blanko dan sampel akan diperiksa secara bersamaan. Adanya blanko, berguna untuk menstabilkan absorpsi akibat perubahan voltase dari sumber cahaya.

Berdasarkan teknik optika sinar, terdiri dari; Spektrofotometer optika sinar tunggal (single Beams optic) dan spektrofotometer optika sinar ganda(double Beams optic).

2.1.3. Cara kerja fotometer

fotometer digunakan untuk cairan berwarna. Sehingga sampel yang akan diidentifikasi harus di ubah dalam senyawa kompleks. Analisis unsur berasal dari jaringan tanaman, hewan, manusia harus di ubah dalam bentuk larutan, misalnya destruksi campuran asam($H_2SO_4 + HNO_3 + HClO_4$) pada suhu tinggi. Larutan sampel di peroleh dilakukan preparasi tahap berikutnya dengan pereaksi tertentu untuk memisah kan unsur satu dengan yang lain, misal analisis Pb dengan ekstraksi dithizon pada pH tertentu. sampel Pb disesuaikan dengan penambahan amonium hidroksida kemudian ditambah KCN dan NH_2OH . HCl dan ekstraksi dengan dithizon.

Semua molekul dapat menyerap radiasi dalam daerah UV-tampak karena mereka mengandung elektron, baik sekutumaupun menyendiri, yang dapat dieksitasikan ke tingkat energy yang lebih tinggi. Panjang gelombang pada absorpsi akan terjadi bergantung pada betapa kuat nya elektron itu terikat dalam molekul.

Elektron dalam suatu ikatan kovalen tunggal terikat dengan kuat, dan di perlukan radiasi berenergi tinggi atau panjang gelombang pendek, untuk eksitasinya. Misal, alkana, yang mengandung ikatan tunggal C-H dan C-C tidak menunjukan serapan di atas 160 nm. Metana menunjukan suatu puncak pada 122 nm yang di tandai, Ini berarti bahwa suatu elektron. Jika suatu molekul mengandung sebuah atom seperti klor yang mempunyai pasangan elektron menyendiri, dapat dieksitasikan ke tingkat energy yang lebih tinggi. Karena elektron non bonding tak terikat terlalu kuat seperti elektron bonding sigma, maka absorpsinya terjadi pada panjang gelombang yang lebih panjang.

Elektron dalam ikatan rangkap dan ganda tiga agak mudah dieksitasikan ke orbital yang lebih tinggi. Suatu transisi bila sebuah elektron ditingkatkan sesuatu dilambangkan dengan orbital antibonding. Penyerapan energi dalam transisi semacam itu biasanya lebih intensif dari pada dalam. Dalam molekul (yakni molekul yang memiliki transisi ikatan-ikatan rangkap berselang seling dengan ikatan rangkap) absorpsi bergeser ke panjang gelombang yang lebih panjang.

2.2 LDR (Light Dependent Resistor) ^[2]

Sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor) adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya.



Gambar.1 Sensor LDR

2.2.1 Pengertian LDR

LDR (*Light Dependent Resistor*), ialah jenis resistor yang berubah hambatannya karena pengaruh cahaya. Bila cahaya gelap nilai tahanannya semakin besar, sedangkan cahayanya terang nilainya menjadi semakin kecil.

LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah jenis resistor yang biasa digunakan sebagai detector cahaya atau pengukur besaran konversi cahaya. Light Dependent Resistor, terdiri dari sebuah cakram semikonduktor yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya.

Resistansi LDR berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya. Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar 10 M dan dalam keadaan terang sebesar 1 k atau kurang. LDR terbuat dari bahan semikonduktor seperti cadmium sulfide. Dengan bahan ini energy dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat. Artinya resistansi bahan telah mengalami penurunan.

LDR digunakan untuk mengubah energy cahaya menjadi energy listrik. Saklar cahaya otomatis dan alarm pencuri adalah beberapa contoh alat yang

menggunakan LDR. Akan tetapi karena responnya terhadap cahaya cukup lambat, LDR tidak digunakan pada situasi di mana intensitas cahaya berubah secara drastis. Sensor ini akan berubah nilai hambatannya apabila ada perubahan tingkat kecerahan cahaya.

2.2.2 Prinsip Kerja LDR

Pada saat gelap atau cahaya redup, bahan dari cakram tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relative kecil. Sehingga hanya ada sedikit elektron untuk mengangkut muatan elektrit. Artinya pada saat cahaya redup, LDR menjadi konduktor yang buruk, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi yang besar pada saat gelap atau cahaya redup.

Pada saat cahaya terang, ada lebih banyak elektron yang lepas dari atom bahan semikonduktor tersebut. Sehingga akan lebih banyak elektron untuk mengangkut muatan elektrit. Artinya pada saat cahaya terang, LDR menjadi konduktor yang baik, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi kecil pada saat cahaya terang. Penerapan lain dari sensor LDR ini ialah alarm Pencuri.

Misalnya untuk rangkaian system alarm cahaya (menggunakan LDR) yang aktif ketika terdapat cahaya. Ketika kita akan mengatur kepekaan LDR (*Light Dependent Resistor*) dalam suatu rangkaian maka kita perlu menggunakan potensiometer. Kita atur letaknya agar ketika mendapat cahaya maka buzzer atau bell akan berbunyi dan ketika tidak mendapat cahaya maka buzzer atau bell tidak akan berbunyi.

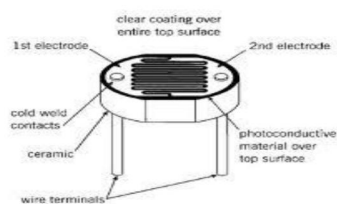


Figure 3
Typical Construction of a Plastic Coated Photocell

Gambar 2 Bagian-bagian Sensor LDR.

2.3 Resistor ^[3]



Gambar .3. Bentuk Fisik Resistor

2.3.1. Pengertian Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat atau membatasi aliran listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronika. Sebagaimana fungsi resistor yang sesuai namanya bersifat resistif dan termasuk salah satu komponen elektronika dalam kategori komponen pasif. Satuan atau nilai resistansi suatu resistor disebut Ohm dan dilambangkan dengan simbol Omega (Ω). Sesuai hukum Ohm bahwa resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Seperti rumus dibawah ini:

$$R = \frac{V}{I} \dots\dots\dots (2. 1)$$

Selain nilai resistansinya (Ohm) resistor juga memiliki nilai yang lain seperti nilai toleransi dan kapasitas daya yang mampu dilewatkannya.

Semua nilai yang berkaitan dengan resistor tersebut penting untuk diketahui dalam perancangan suatu rangkaian elektronika oleh karena itu pabrikan resistor selalu mencantumkan dalam kemasan resistor tersebut.

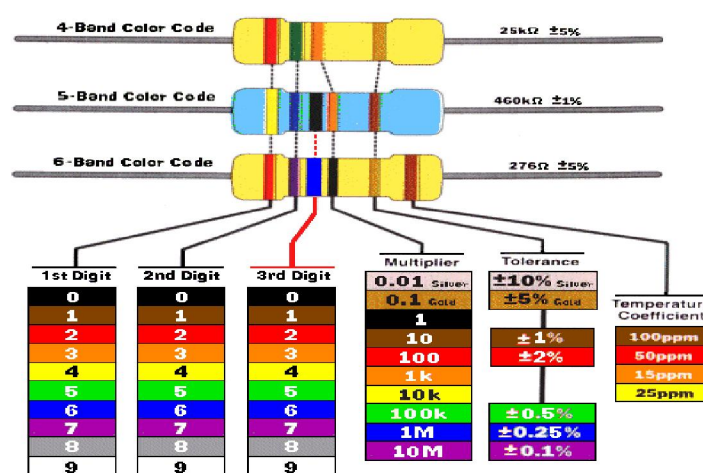
2.3.2. Nilai Toleransi Resistor

Toleransi resistor merupakan perubahan nilai resistansi dari nilai yang tercantum pada badan resistor yang masih diperbolehkan dan dinyatakan resistor dalam kondisi baik. Toleransi resistor merupakan salah satu perubahan karakteristik resistor yang terjadi akibat operasional resistor tersebut. Nilai toleransi resistor ini ada beberapa macam yaitu resistor dengan toleransi kerusakan 1% (resistor 1%), resistor dengan toleransi kesalahan 2% (resistor 2%), resistor dengan toleransi kesalahan 5% (resistor 5%) dan resistor dengan toleransi 10% (resistor 10%).

Nilai toleransi resistor ini selalu dicantumkan di kemasan resistor dengan kode warna maupun kode huruf. Sebagai contoh resistor dengan toleransi 5% maka dituliskan dengan kode warna pada cincin ke 4 warna emas atau dengan kode huruf J pada resistor dengan fisik kemasan besar. Resistor yang banyak dijual dipasaran pada umumnya resistor 5% dan resistor 1%.^[2]

2.3.3. Kode Warna Resistor

Cicin warna yang terdapat pada resistor terdiri dari 4 ring 5 dan 6 ring warna. Dari cicin warna yang terdapat dari suatu resistor tersebut memiliki arti dan nilai dimana nilai resistansi resistor dengan kode warna yaitu :



Gambar .4. Gambar kode gelang warna resistor

1. Resistor Dengan 4 Cincin Kode Warna

Maka cincin ke 1 dan ke 2 merupakan digit angka, dan cincin kode warna ke 3 merupakan faktor pengali kemudian cincin kode warnake 4 menunjukan nilai toleransi resistor.

2. Resistor Dengan 5 Cincin Kode Warna

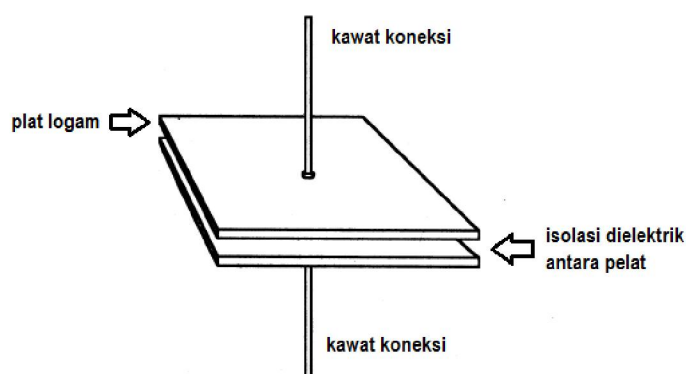
Maka cincin ke 1, ke 2 dan ke 3 merupakan digit angka, dan cincin kode warna ke 4 merupakan faktor pengali kemudian cincin kode warna ke 5 menunjukan nilai toleransi resistor.

3. Resistor Dengan 6 Cincin Warna

Resistor dengan 6 cincin warna pada prinsipnya sama dengan resistor dengan 5 cincin warna dalam menentukan nilai resistansinya. Cincin ke 6 menentukan coefisien temperatur yaitu temperatur maksimum yang diijinkan untuk resistor tersebut.

2.4 Kapasitor ^[4]

Pengertian **Kapasitor** adalah perangkat komponen elektronika yang berfungsi untuk menyimpan muatan listrik dan terdiri dari dua konduktor yang



dipisahkan oleh bahan penyekat (dielektrik) pada tiap konduktor atau yang disebut keping.

Gambar .5. Lapisan Kapasitor

Kapasitor biasanya disebut dengan sebutan kondensator yang merupakan komponen listrik dibuat sedemikian rupa sehingga mampu menyimpan muatan listrik.

Prinsip kerja kapasitor pada umumnya hampir sama dengan resistor yang juga termasuk ke dalam komponen pasif. Komponen pasif adalah jenis komponen yang bekerja tanpa memerlukan arus panjar. Kapasitor sendiri terdiri dari dua lempeng logam (konduktor) yang dipisahkan oleh bahan penyekat (isolator). Penyekat atau isolator banyak disebut sebagai bahan zat dielektrik.



Gambar .6. Gambar kapasitor

Zat dielektrik yang digunakan untuk menyekat kedua komponen tersebut berguna untuk membedakan jenis-jenis kapasitor. Di dunia ini terdapat beberapa kapasitor yang menggunakan bahan dielektrik, antara lain kertas, mika, plastik cairan dan masih banyak lagi bahan dielektrik lainnya. Dalam rangkaian elektronika, kapasitor sangat diperlukan terutama untuk mencegah loncatan bunga api listrik pada rangkaian yang mengandung kumparan. Selain itu, kapasitor juga dapat menyimpan muatan atau energi listrik dalam rangkaian, dapat memilih panjang gelombang pada radio penerima dan sebagai filter dalam catu daya (Power Supply) .

Fungsi kapasitor dalam rangkaian elektronik sebagai penyimpan arus atau tegangan listrik. Untuk arus DC, kapasitor dapat berfungsi sebagai isolator (penahan arus listrik), sedangkan untuk arus AC, kapasitor berfungsi sebagai konduktor (melewatkan arus listrik). Dalam penerapannya, kapasitor banyak di manfaatkan sebagai filter atau penyaring, perata tegangan yang digunakan untuk mengubah AC ke DC, pembangkit gelombang AC (Integrator) dan masih banyak lagi penerapan lainnya .

Jenis-Jenis Kapasitor terbagi menjadi bermacam-macam. Karena dibedakan berdasarkan polaritasnya, bahan pembuatan dan ketetapan nilai kapasitor. Selain memiliki jenis yang banyak, bentuk dari kapasitor juga bervariasi. Contohnya kapasitor kertas yang besar kapasitasnya 0.1 F, kapasitor elektrolit yang besar kapasitasnya 105 pF dan kapasitor variable yang besar kapasitasnya bisa kita rubah hingga maksimum 500 pF.

Kemampuan sebuah kapasitor untuk menyimpan muatan listrik disebut sebagai kapasitansi kapasitor dengan symbol C. Satuan dari kapasitor adalah farad, yang biasa disimbolkan F. Satu farad didefinisikan sebagai jumlah muatan listrik yang dapat disimpan (dalam satuan Coulomb) persatu volt tegangan

$$\text{Kapasitansi (C)} = \frac{\text{Muatan (Q)}}{\text{Tegangan (V)}} \dots\dots\dots (2. 2)$$

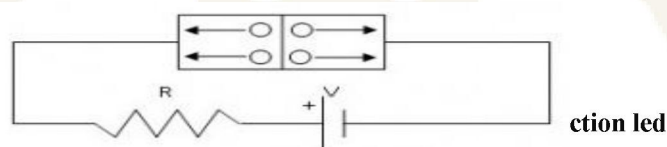
2.5 LED(LIGHE MITTING DIODE)^[5]

2.5.1. LED

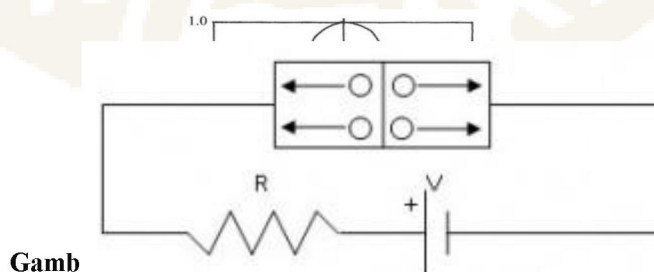


Gambar .7.Gambar LED

LED adalah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansi nya apa bila mengalami perubahan cahaya. Besar nilai hambatan pada sensor cahaya LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang di trima oleh LDR itu sendiri. LDR sering di sebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya.



Apabila pada anoda diberi tegangan yang lebih positif dari pada katoda pada LED, arus akan mengalir. Sebagai reaksi pada semikonduktor adalah terjadinya perpindahan elektron dari tipe N menuju tipe P serta perpindahan hole dari tipe P ke tipe N pada pita valensinya. Akibat dari proses ini terjadi rekombinasi antara elektron dan hole sambil melepaskan energi yang berupa pancaran cahaya. Dengan berkurangnya arus input dan naiknya suhu, maka efisiensi pancaran cahaya akan berkurang¹.



Dalam spesifikasinya sebuah LED akan memancarkan gelombang cahaya pada sebuah panjang gelombang tunggal, atau dapat dikatakan pada frekuensi tunggal.

Namun sesungguhnya LED akan memancarkan gelombang cahaya pada suatu daerah panjang gelombang. Daerah ini disebut sebagai panjang gelombang. Pada umumnya LED mempunyai panjang gelombang sebesar 20 – 100 nm. Konversi antara panjang gelombang ($\Delta\lambda$) dan bandwidth (Δf) adalah :

$$\frac{\Delta f}{f} = \Delta\lambda / \lambda \dots\dots\dots (2. 3)$$

Pada spektrum cahaya diatas diperlihatkan contoh spectrum sebuah LED infra merah yang beroperasi pada penjang gelombang tengah 820 nm panjang gelombang diambil pada titik separuh daya.

Jadi dalam contoh tersebut diatas $\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1 = 835 \text{ nm} - 805 \text{ nm} = 30 \text{ nm}$. Makin kecil panjang gelombang maka makin koheren gelombang cahaya yang dipancarkan.

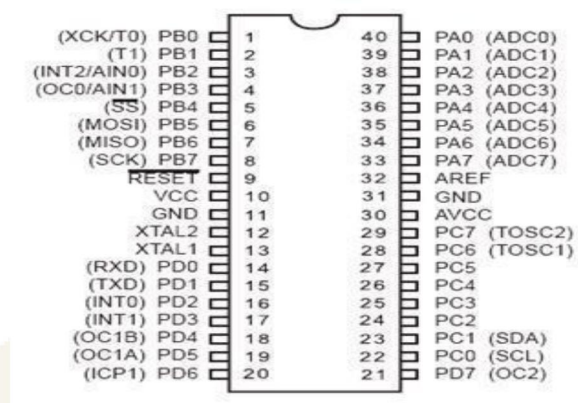
2.6. MIKROKONTROLER 8535^[6]

2.6.1. Secara singkat, Atmega8535 memiliki beberapa kemampuan yaitu

- 1.Sistem mikrokontroler 8 bit dengan kecepatan 16 MHz
- 2.Memiliki memori flash 8 KB,
- 3.Memiliki ADC(Pengubah analog menjadi digital)internal dengan ketelitian 10 bit sebanyak 8 saluran
- 4.Memiliki Gelombang sinyal Termodulasi
- 5.Portal komunikasi serial dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps

2.6.2 Rumus nilai ADC

$$\text{Data_ADC} = (\text{Vin} / \text{Vref}) \text{Maksimal_Data}$$



Gambar 10 Mikrokontroler Atmega 8535

2.6.3 Pengertian mikrokontroler Atmega 8535

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip* IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Lebih lanjut, mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (*Personal Computer*) yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler.

Mikrokontroler adalah sebuah *system microprocessor* dimana didalamnya 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. Sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik yang membuatnya menurut Winoto (2008:3).

Teknologi yang digunakan pada mikrokontroler AVR berbeda dengan mikrokontroler seri MCS-51. AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set*

Computer), sedangkan seri MCS-51 berteknologi CISC (*Complex Instruction Set Computer*). Mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi empat kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan keluarga AT89RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, kelengkapan peripheral dan fungsi-fungsi tambahan yang dimiliki. Berikut ini penjelasan lebih lengkap mengenai Mikrokontroler ATmega8535

2.7. LCD(Liquid Cristal Display)^[7]

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

Material Liquid Cristal Display (LCD) adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat

menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan^[8].



Pengendali / Kontroler LCD (Liquid Cristal Display)

Dalam modul LCD (Liquid Cristal Display) terdapat microcontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (Liquid Cristal Display). Microcontroller pada suatu LCD (Liquid Cristal Display) dilengkapi dengan memori dan register.

Memori yang digunakan microcontroller internal LCD adalah:

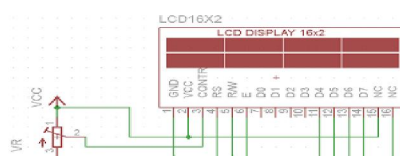
- DRAM (Display Data Random Access Memory) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.
- CGRAM (Character Generator Random Access Memory) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
- CGROM (Character Generator Read Only Memory) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (Liquid Cristal Display) tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah ^[8].

- Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD (Liquid Cristal Display) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD (Liquid Cristal Display) dapat dibaca pada saat pembacaan data.
- Register data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

Pin, kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD (Liquid Cristal Display) diantaranya adalah ^[8] :

- Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (Liquid Cristal Display) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
- Pin RS (Register Select) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukan data.
- Pin R/W (Read Write) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.
- Pin E (Enable) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
- Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan



dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

Gambar .12. Konfigurasi lcd 16x2

2.8. IC 7805^[8]

Cara kerja rangkaian Ketika switch (S1) ditutup (On), arus dari sumber DC 12 Volt akan mengalir menuju fuse yang berfungsi sebagai pengaman hubungsingkat, kemudian akan mengalir melalui dioda yang berfungsi sebagai pengaman polaritas. Condensator C1 yang berfungsi sebagai filter dapat dihilangkan jika tegangan input merupakan tegangan DC stabil misalnya dari sumber battery (accu/aki). Setelah melalui IC 7805, tegangan akan diturunkan menjadi 5 Volt stabil. Fungsi adalah sebagai filter terakhir yang berfungsi mengurangi noise (ripple tegangan) sedangkan LED1 yang dipasang seri dengan resistor berfungsi sebagai indikator. Fungsi Rangkaian regulator ini dapat dipakai untuk menurunkan tegangan 12 Volt aki (accu) pada sebuah perangkat elektronika atau pada sebuah kendaraan menjadi 5 Volt stabil.

2.8.1. IC 7812

Digunakan sebagai penguat sinyal tegangan DC maupun AC. Penguat disini maksudnya adalah untuk memperbesar tegangan. Jadi jika kita ingin memperbesar tegangan atau sinyal bisa kita gunakan IC 7812. jadi kita bisa merubah tegangan dari mV (milivolt) menjadi V (volt), microVolt menjadi μV dan V, sesuai dengan yang kita inginkan dan butuhkan.

Membuat 7812 bisa menggunakan gabungan transistor dan juga *IC 7812*. Kini orang banyak menggunakan *IC* sebagai penguat. Hal ini dikarenakan lebih mudah menggunakan *IC* ketimbang transistor.

2.8.2. IC Regulator

Suplai daya atau tegangan catu suatu rangkaian elektronik yang berubah-ubah besarnya dapat menyebabkan pengaruh yang sifatnya merusak fungsi kerja rangkaian elektronik yang dicatunya. Catu daya yang stabil dan dapat diatur sering disebut dengan *regulated power supply*. Catu daya ini menggunakan komponen aktif sehingga harganya cukup mahal. Maka dari itu, saat ini banyak digunakan catu daya dalam bentuk *IC* yaitu *IC* regulator tegangan. *IC regulator* tegangan secara garis besar dapat dibagi menjadi dua yakni regulator tegangan tetap (3 kaki) dan regulator tegangan yang dapat diatur (3 kaki atau lebih).

IC regulator tegangan tetap yang sekarang populer adalah keluarga 78xx untuk tegangan positif dan seri 79xx untuk tegangan negatif. Bentuk *IC* dan susunan kakinya adalah seperti terlihat pada datasheet. Besarnya tegangan keluaran *IC* seri 78xx dan 79xx ini dinyatakan dengan dua angka terakhir pada serinya. Contoh *IC 7812* adalah regulator tegangan positif dengan tegangan keluaran 12 volt, *IC 7812* adalah regulator tegangan negatif dengan tegang keluaran -12 volt.

Pemakaian *heatshink* (aluminium pendingin) dianjurkan jika komponen ini dipakai untuk mencatu arus yang besar. Di dalam *datasheet*, komponen *IC regulator* tegangan maksimal bisa dilewati arus mencapai 1 Ampere. Kemampuan memberikan catu daya dari *IC regulator* tegangan dapat ditingkatkan kapasitasnya dengan menambahkan transistor luar atau eksternal, baik transistor *NPN* maupun *PNP*.

Dengan penambahan transistor luar, maka sebagian besar dari arus akan dilewatkan pada transistor luar ini, sehingga *IC regulator* tegangan hanya berfungsi sebagai pengontrol tegangan saja. Transistor yang sering digunakan adalah transistor 2N 3055 .

Besarnya tegangan masukan (V_{in} dalam nilai DC) pada regular seri 78xx dalam beberapa variasi tegangan keluaran dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 1. Tabel Tegangan keluaran dan tegangan maksimum *IC Regulator*

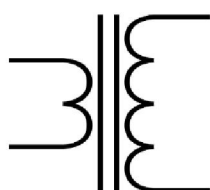
Tipe Regulator	V_o	$V_{in \text{ min}}$	$V_{in \text{ maks}}$
7805	5 V	7 V	20 V
7806	6 V	8 V	21 V
7808	8 V	10,5 V	25 V
7810	10 V	12,5 V	25 V
7812	12 V	14,5 V	27 V
7815	15 V	17,5 V	30 V
7818	18 V	21 V	33 V

2.9. Transformator^[9]

Transformator atau trafo adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan tegangan listrik. *Transformator* bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Tegangan masukan bolak-balik yang membentangi primer menimbulkan fluks magnet yang idealnya semua bersambung dengan lilitan sekunder. Fluks bolak-balik ini menginduksikan Gaya Gerak Listrik (GGL) dalam lilitan sekunder^[5]. Jika efesiensi sempurna, semua daya pada lilitan primer akan dilimpahkan ke lilitan sekunder berikut adalah jenis-jenis dari *transformator*.

2.9.1. Transformator Step-Up

Transformator step-up adalah *transformator* yang memiliki lilitan primer lebih sedikit dari lilitan sekunder. Jumlah lilitan tersebut mempengaruhi dari tegangan

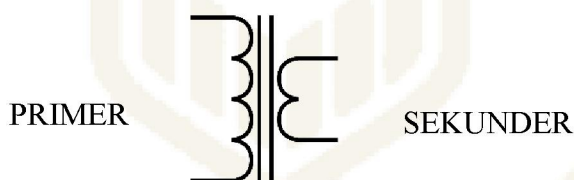


keluarannya, sehingga tegangan keluaran akan lebih besar dari tegangan masukannya. Dapat disimpulkan *transformator* jenis ini digunakan untuk menaikkan tegangan. Aplikasi dari *transformator* jenis ini biasa kita lihat pada pembangkit tenaga listrik sebagai penaik tegangan yang dihasilkan generator menjadi tegangan tinggi yang digunakan dalam transmisi jarak jauh.

Gambar .13. Trafo Step-Up

2.9.2. Transformator Step-Down

Transformator step-down adalah transformator yang memiliki lilitan primer lebih banyak dari lilitan sekunder, sama seperti trafo sebelumnya, jumlah lilitan ini mempengaruhi dari tegangan keluarannya, sehingga tegangan keluaran akan dikecilkan. Aplikasi dari trafo jenis ini sering kita lihat pada adaptor dan power supply.



Gambar .14. Step-Down

2.9.3. Auto Transformator

Transformator jenis ini hanya terdiri dari satu lilitan yang berlanjut secara listrik, dengan sadapan tengah. Dalam trafo ini, sebagian lilitan primer juga merupakan lilitan sekunder. Fasa arus dalam lilitan sekunder selalu berlawanan dengan arus primer, sehingga tarf daya yang sama lilitan sekunder bisa dibuat dengan kawat yang lebih tipis dibandingkan dengan trafo biasa. Keuntungan dari auto

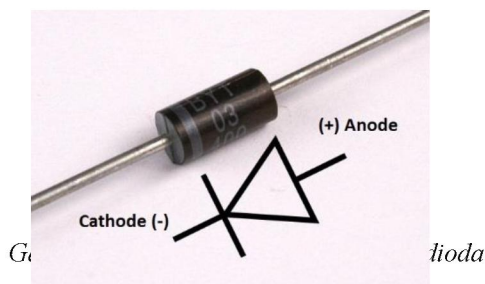


transformator adalah ukuran fisiknya sangat kecil dan kerugian yang lebih rendah dari pada jenis dua lilitan^[5]. Tetapi transformator jenis ini tidak dapat memberikan isolasi secara listrik antara primer dengan lilitan sekunder.

Gambar.15. Auto Transformator

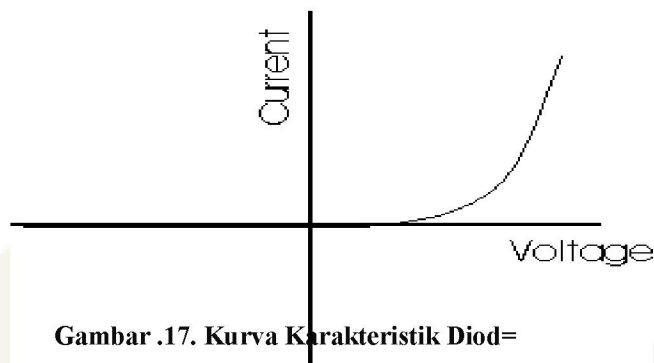
2.10. Dioda^[10]

Dioda merupakan salah satu bahan semikonduktor yang berfungsi untuk menyearahkan arus listrik atau mengaktifkan arus pada satu arah saja, yaitu dari arah anoda kearah katoda, seperti gambar dibawah ini merupakan gambar dan lambing dari diode beserta aplikasinya.



2.10.1. Karakteristik dioda

- Bila dioda diberi tegangan maju (gambar 26 kanan), maka dengan tegangan kecil saja ($\pm 0,7V$), maka arus akan mengalir dari anoda menuju ke katoda sehingga mengakibatkan lampu tersebut dapat menyala^[3].
- Bila dioda diberi tegangan balik (gambar 26 kiri), maka untuk tegangan yang masih dibawah tegangan *breakdown* arus tidak akan dapat mengalir dari anoda menuju katoda sampai tegangan yang diberikan mencapai tegangan *breakdown* sehingga lampu tersebut akan tetap mati sampai arus dapat mengalir .



Gambar .17. Kurva Karakteristik Diod=

2.11. Push Button^[11]

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.



Gambar 28 Bentuk fisik Push Button

2.12. Buzzer^[12]

Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, Buzzer yang merupakan sebuah perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti-maling, Alarm pada Jam Tangan, Bel Rumah, peringatan mundur pada Truk dan perangkat peringatan bahaya

lainnya. Jenis Buzzer yang sering ditemukan dan digunakan adalah Buzzer yang berjenis Piezoelectric, hal ini dikarenakan Buzzer Piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke Rangkaian Elektronika lainnya^[3]. Buzzer yang termasuk dalam keluarga Transduser ini juga sering disebut dengan Beeper.

Efek Piezoelectric (Piezoelectric Effect) pertama kali ditemukan oleh dua orang fisikawan Perancis yang bernama Pierre Curie dan Jacques Curie pada tahun 1880. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi Piezo Electric Buzzer dan mulai populer digunakan sejak 1970-an.

Piezoelectric Buzzer adalah jenis Buzzer yang menggunakan efek Piezoelectric untuk menghasilkan suara atau bunyinya. Tegangan listrik yang diberikan ke bahan Piezoelectric akan menyebabkan gerakan mekanis, gerakan tersebut kemudian diubah menjadi suara atau bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan menggunakan diafragma dan resonator.

2.13. Absorsi(daya serap cahaya)^[13]

Hukum beer menyatakan absorbansi cahaya berbanding lurus dengan konsentrasi dan ketebalan medium. Sedangkan hukum ambert menyatakan proporsi berkas cahaya datang yang diserap oleh suatu bahan-bahan medium tidak bergantung pada intensitas berkas cahaya yang datang. Percobaan ini adalah menentukan koefisien menyerapan material mengamati pengaruh ketebalan absorber terhadap penyerapan cahaya suatu material serta mengamati Pengaruh hambatan terhadap besar intensitas pantul dan refleksi suatu materi. Alat yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya pada percobaan ini adalah

memiliki sebuah Sensor yang diletakan pada sumber cahaya yang akan diukur intensitasnya.)cahaya akan menyinari sel foto sebagai energi yang diteruskan oleh sel foto menjadi arus listrik. Makin banyak cahaya yang diserap oleh arus yang dihasilkanpun semakin besar.

Hukum Beer dapat iterapkan benar-benar untuk radiasi monokromatik dimana sifat dasar spesies penyerap tabung berubah sepanjang jangka konsentrasi yang diselidiki.

Hukum Lambert-Bee:

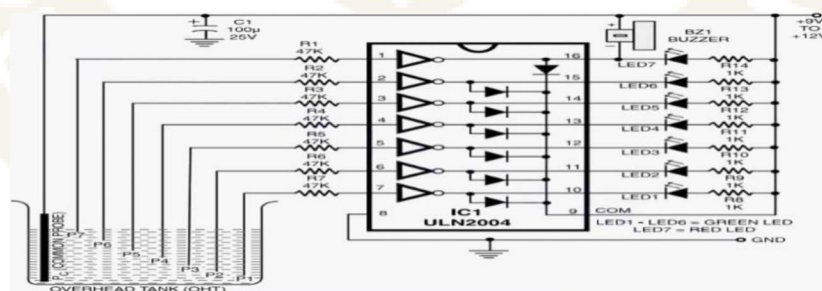
$$\text{Absorsi} = \text{Log}(T) = \log i/i_0$$

$$\text{Transmid} = i/i_0$$

Tujuan yang ingin dicapai pada percobaan Absorbsi Cahaya adalah sebagai berikut :

- Untuk menentukan intensitas cahaya secara langsung
- Untuk menentukan daya tembus (transmisivitas).
- Untuk menentukan daya serap (absorsi).
- Untuk menentukan koefisien penyerapan suatu sampel.

2.14. Teori ULN 2004. ^[14]



Gambar 19 Bentuk isi ULN 2004

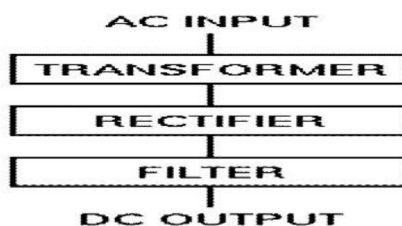
IC ULN 2004 adalah sebuah IC dengan ciri memiliki 7-bit input, tegangan maksimum 50 volt dan arus 500mA. IC ini termasuk jenis TTL. Di dalam IC ini terdapat transistor darlington. Transistor darlington merupakan 2 buah transistor

yang dirangkai dengan konfigurasi khusus untuk mendapatkan penguatan ganda sehingga dapat menghasilkan penguatan arus yang besar.

IC ULN 2003 merupakan IC yang mempunyai 16 buah pin, pin ini berfungsi sebagai input, output dan pin untuk catu daya. Catu daya ini terdiri dari catu daya (+) dan ground. IC ULN 2003 biasa digunakan sebagai driver motor stepper maupun driver relay.

2.15 Penyearah gelombang. ^[15]

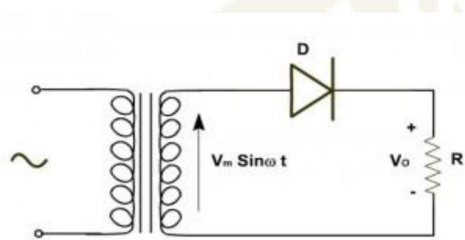
Konsep dasar penyearah gelombang yang dimaksud dalam artikel ini adalah konsep penyearah gelombang dalam suatu power supply atau catu daya. **Penyearah gelombang (rectifier)** adalah bagian dari power supply / catu daya yang berfungsi untuk **mengubah sinyal tegangan AC (Alternating Current) menjadi tegangan DC (Direct Current)**. Komponen utama dalam penyearah gelombang adalah diode yang dikonfigurasikan 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 3 bagian utama dalam penyearah gelombang pada suatu power supply yaitu, **penurun tegangan (transformer)**, **penyearah gelombang / rectifier (diode)** dan **filter (kapasitor)** yang digambarkan dalam blok diagram berikut.



Gambar 20 penyearah gelombang

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

a. Penyearah Setengah Gelombang (Half Wave rectifier)

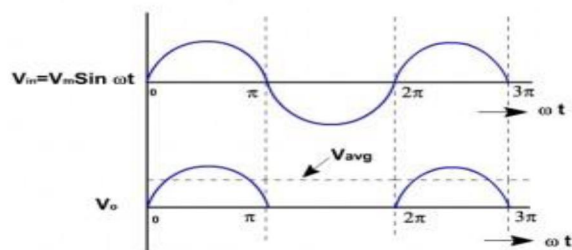


$$V_{DC} = V_{MAX} / \pi = 0,318 = V_{RMS} \times 0,45$$

V_{MAX} adalah nilai maksimum dari puncak tegangan dan V_{rms} rata-rata tegangan DC dihasilkan

Gambar 21 Penyearah Setengah Gelombang

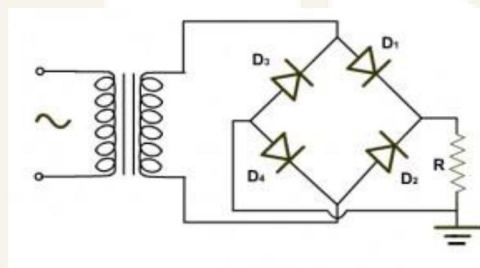
Penyearah setengah gelombang (half wave rectifier) hanya menggunakan 1 buah diode sebagai komponen utama dalam menyearahkan gelombang AC. Prinsip kerja dari penyearah setengah gelombang ini adalah mengambil sisi sinyal positif dari gelombang AC dari transformator. Pada saat transformator memberikan output 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 22 sinyal output penyearah setengah gelombang

b. Penyearah Gelombang Penuh (Full wave Rectifier)

Penyearah gelombang penuh dapat dibuat dengan 2 macam yaitu, menggunakan 4 diode dan 2 diode. Untuk membuat penyearah gelombang penuh dengan 4 diode menggunakan transformator non-CT seperti terlihat pada gambar berikut :



$$V_{dc} = 2V_{max} = 0.637V_{max} = 0.9V_{rms}$$

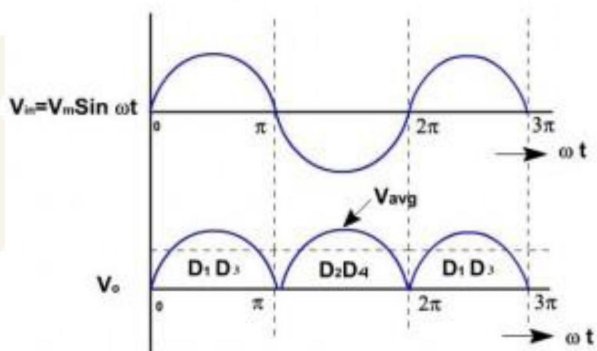
V_{max} adalah nilai puncak maksimum dalam satu setengah gulungan sekunder

dan V_{rms} adalah nilai rms

Gambar 23 Penyearah Gelombang Penuh Dengan 4 Diode

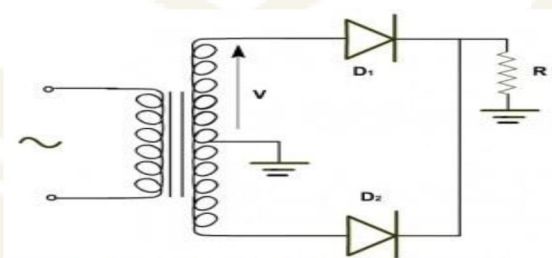
prinsip kerja dari penyearah gelombang penuh dengan 4 diode diatas dimulai pada saat output transformator memberikan level tegangan sisi positif, maka D1, D4 pada posisi forward bias dan D2, D3 pada posisi reverse bias sehingga level tegangan sisi puncak positif tersebut akan di lewatkan melalui D1 ke D4. Kemudian pada saat output transformator memberikan level tegangan sisi puncak

negatif maka D2, D4 pada posisi forward bias dan D1, D2 pada posisi reverse bias sehingga level tegangan sisi negatif tersebut dialirkan melalui D2, D4. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik output berikut.



Gambar 24 Penyearah Pelombang Penuh Dengan 4 Diode Pada Grafik Output

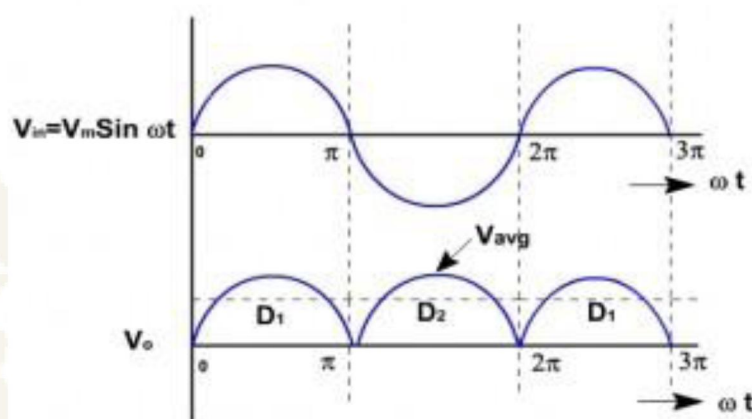
Penyearah gelombang dengan 2 diode menggunakan transformator dengan CT (Center Tap). Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan 2 diode dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 25 Penyearah Gelombang Dengan 2 Dioda

Prinsip kerja rangkaian penyearah gelombang penuh dengan 2 dioda ini dapat bekerja karena menggunakan transformator dengan CT. Transformator dengan

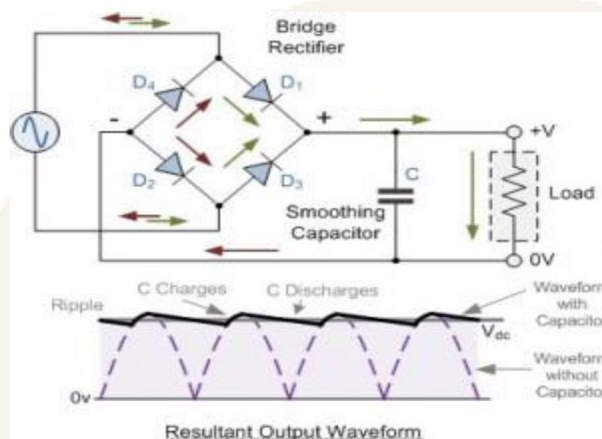
CT seperti pada gambar diatas dapat memberikan output tegangan AC pada kedua terminal output sekunder terhadap terminal CT dengan level tegangan yang berbeda fasa 180° . Pada saat terminal output transformator pada D1 memberikan sinyal puncak positif maka terminal output pada D2 memberikan sinyal puncak 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 26 output penyearah gelombang penuh

c. Penyearah Dilengkapi Filter Kapasitor

Agar tegangan penyearahan gelombang AC lebih rata dan menjadi tegangan DC maka dipasang filter kapasitor pada bagian output rangkaian penyearah seperti terlihat pada gambar berikut.



$$V_r = V_m - V_2 \quad I$$

= arus beban V = teg, ripple

$$V_{\text{ripple}} = \frac{1}{f \times C} \times I_{\text{load}}$$

f = frekuensi C = kapasitor

Gambar 27 Penyearah Dilengkapi Filter Kapasitor

Fungsi kapasitor pada rangkaian diatas untuk menekan riple yang terjadi dari proses penyearahan gelombang AC. Setelah dipasang filter kapasitor maka output dari rangkaian penyearah gelombang penuh ini akan menjadi tegangan DC (Direct Current) yang dpat diformulasikan.

BAB III

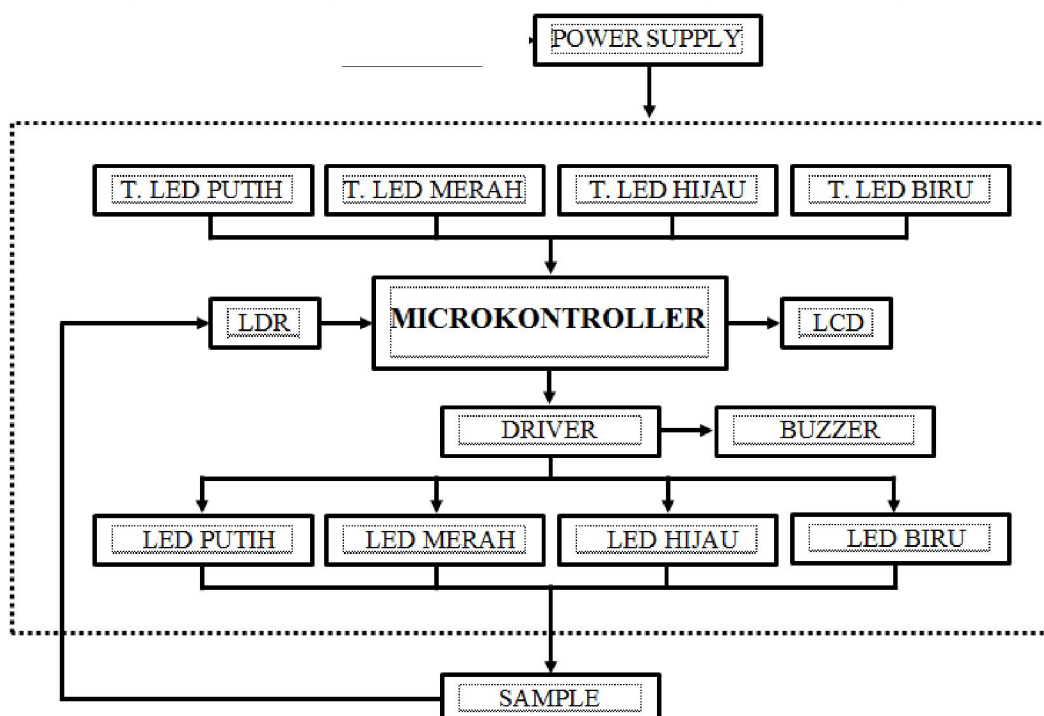
PERENCANAAN

Dalam bab perencanaan modul serta Karya Tulis Ilmiah, penulis melakukan langkah-langkah dalam pelaksanaan dan penyelesaian pembuatan. Hal ini bertujuan untuk memudahkan penulis saat pembuatan modul serta karya tulis nantinya dan juga agar hasil yang dicapai sesuai yang penulis harapkan.

Adapun tahapan-tahapan yang penulis lakukan selama tahapan perencanaan adalah sebagai berikut:

- Merancang blok diagram dari modul yang akan penulis buat secara keseluruhan berdasarkan cara kerja yang diinginkan.
- Merancang Flowchat
- Merancang wiring diagram dan daftar komponen.
- Perencanaan casing
- Menentukan titik-titik pengukuran (test point) untuk pendataan dan analisa rangkaian.

3.1 Blok Diagram *Spektrofotometer*



Gambar .21.Blok diagram

Keterangan Alur :

----- Alur Catu Daya DC
 —————> Alur Kerja Rangkaian

Keterangan masing-masing blok:

1. Sensor cahaya(LDR):sensor intensitas cahaya hasil absorsi sempel di proses oleh mikrokontroler.
2. LCD: menampilkan nilai hasil absorsi,led yang menyala Rangkaian untuk mengetahui nilai dari kandungan sempel itu sendiri
3. Power supply
Mensuply tegangan DC ke semua rangkaian agar bisa berjalan.
4. Driver Lampu 1-4:untuk memicu led dan buzzer mati
Pengukuran cahaya oleh suatu sistem kimia pada sempel
5. Microcontroller ATMEGA 8535Microcontroller ATMEGA 8535 digunakan untuk proses dan pengolahan dari alat fotometer ini, selain itu juga untuk proses dari semua komponen atau bagian di blok diagram tersebut.
6. Buzzer digunakan pada waktu indicator led menyala dan mematikan

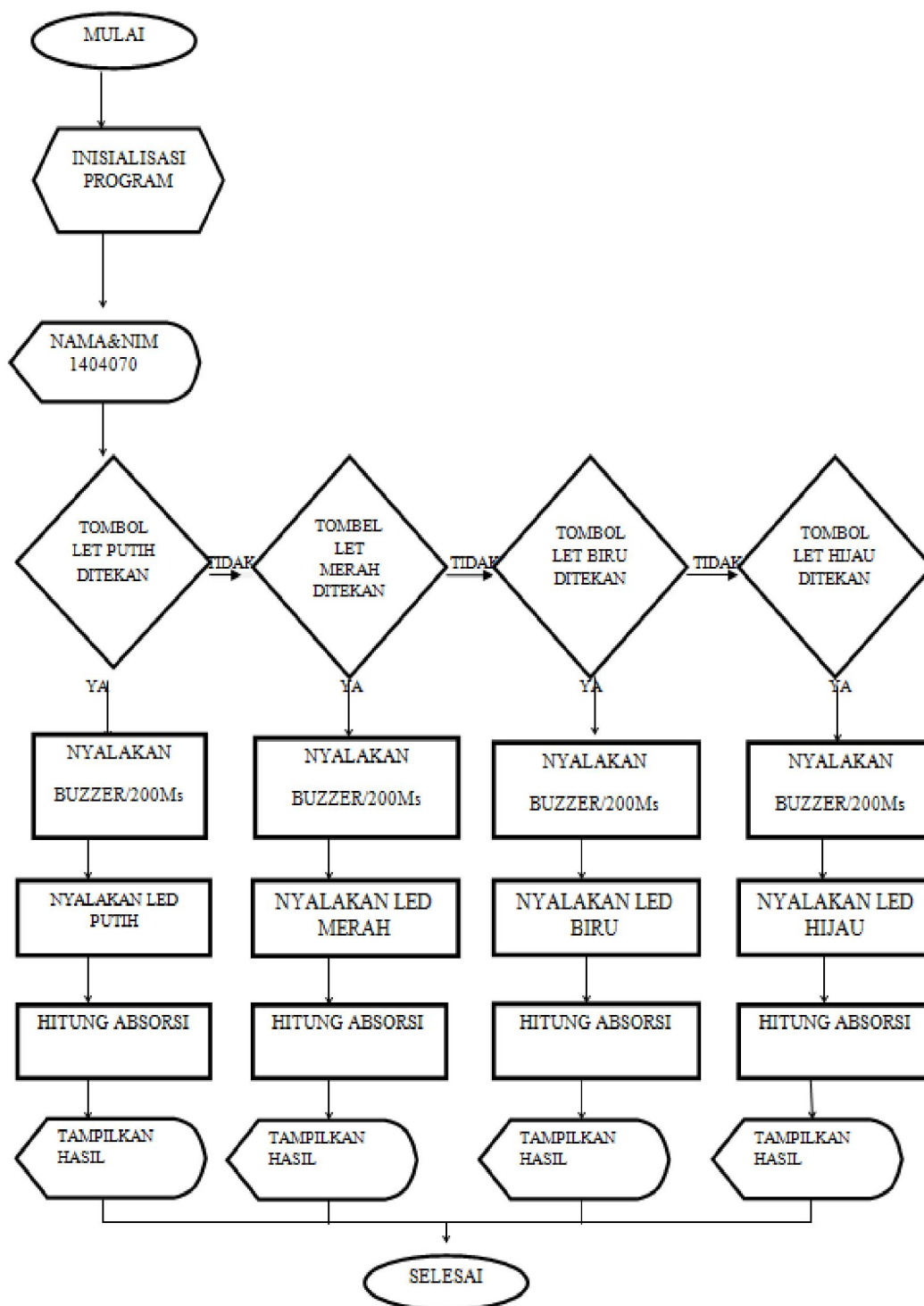
3.2 Cara Kerja Blok Diagram

Dari power supplay untuk menyuplai kerangkaian, pada saat tombol led ditekan memberikan perintah kemikro untuk menyalakan led sesuai tombol yang dipilih diikuti buzzer juga menyala, led yang menyala menyinari yang sebagian dipantulkan dan diserap. Intensitas cahaya yang diserap oleh sempel ditrima oleh ldr, nilai hambatan di ldr mempengaruhi tegangan yang masuk kemikro sehingga akan didapat nilai adcnya. Nilai absorsi yang diperoleh merupakan hasil perbandingan

nilai adc dari sampel bening ke sampel berwarna. Nilai absorsinya ditampilkan lcd.



3.3 Flowchat



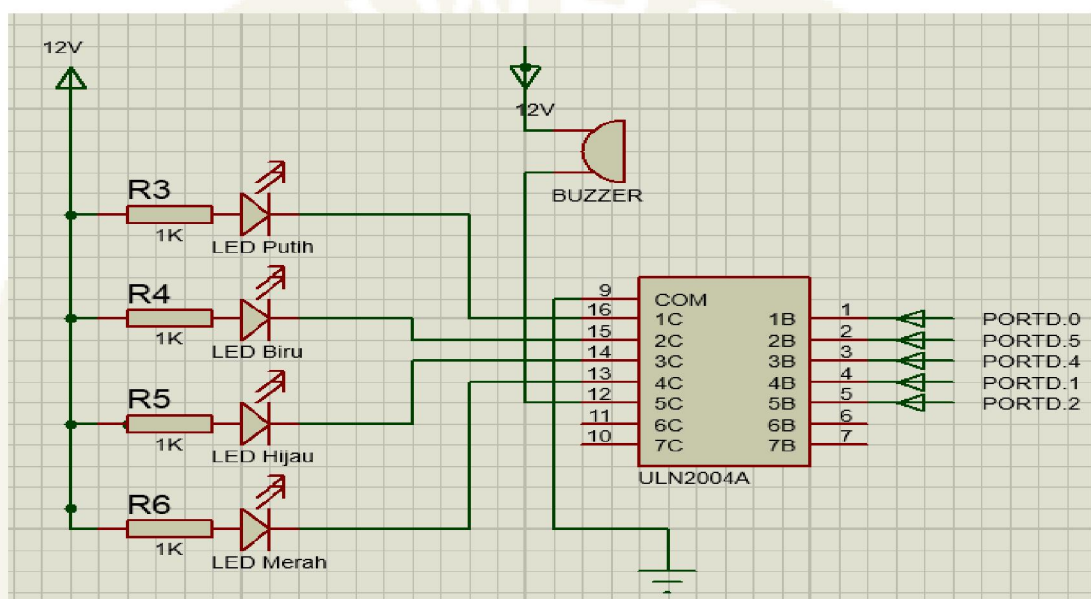
22. Gambar Flowchat

3.4 Perencanaan Komponen dan Rangkaian

Setelah blok diagram dibuat berdasarkan teori-teori yang ada, langkah selanjutnya adalah menentukan komponen-komponen elektronika yang diperlukan.

Pemilihan ini harus sesuai dengan fungsi dan karakteristik komponen

3.4.1 Komponen Rangkaian Lampu dan buzzer



Gambar.23. Perencanaan Rangkaian Lampu dan Buzzer beserta komponen

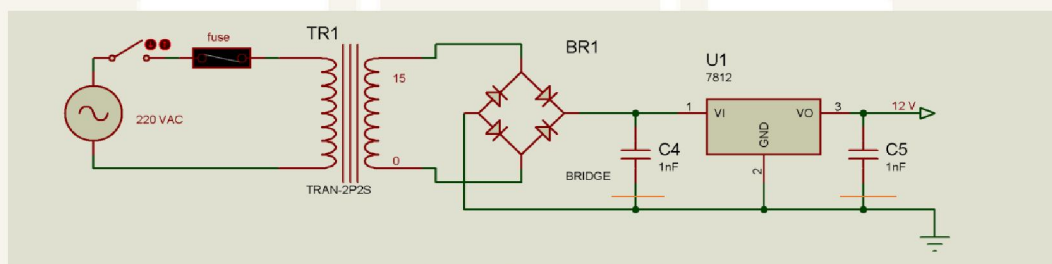
Tabel.4.Perencanaan Komponen Lampu dan Buzzer

NO	Nama komponen	Jumlah
1	IC ULN 2004	1
2	Led GRB(red gren blue)	1
3	Led putih	1
4	Buzzer	1
5	Resistor 1 K	4

Rangkaian drivernya terdiri dari transistor ULN2004 yang didalamnya terdapat 7 buah transistor secara berbaris didalam IC sehingga butuh 4 transistor untuk menyalakan lampu dan 1 transistor untuk menyalakan buzzer maka dipakai IC ULN2004. Cara kerja IC ULN2004 seperti transistor jadi di pin 1 suatu inputan transmisi ON.

Contoh cara kerja led putih Tegangan +12 volt masuknya ke anoda positif led kemudian negative led katoda dihubungkan dengan pin 16 (out+1). Pada saat pin 1 (in 1) berlogic high maka ground di ULN 2004 akan dihubungkan dan out 1/pin 16 sehingga led akan menyala.

3.4.1. Perencanaan Rangkaian Catu Daya Beserta daftar komponen



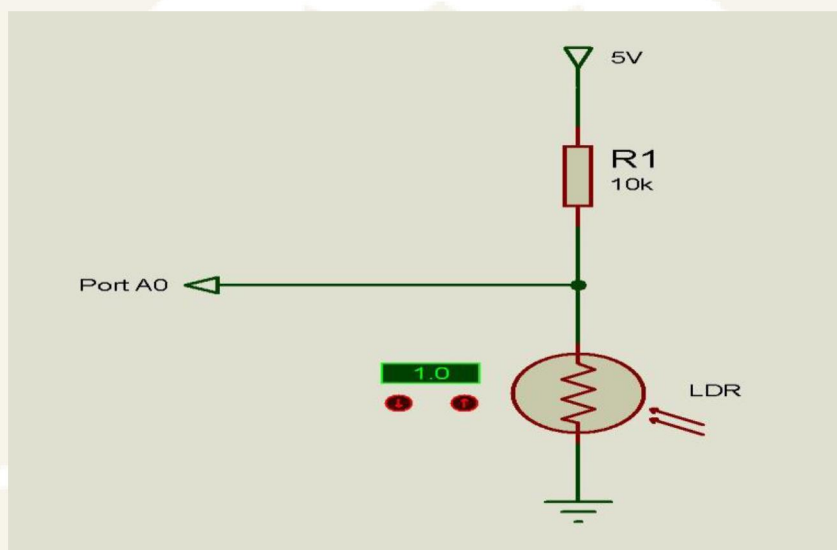
Gambar.24. Perencanaan Rangkaian Catu Daya

Tabel.3. Perencanaan Komponen Catu Daya

No.	NamaKomponen	Tipe/Nilai	Jumlah
1.	Transformator	NON CT/1A	1
2.	Fuse	1 A	1
3.	Sakelar	SPST	1
4.	IC Voltage Regulator	7812	1
5.	Kapasitor	Polar	2
6	Dioda bridge	1 Amper	1

Dari 220 Volt masuk ke saklar untuk memutuskan dan menyambung kemudian fuse untuk pengaman rangkaian kemudian masuk ke trafo step down 220 volt AC diturunkan oleh primer menjadi 15 volt AC dan di searahkan oleh dioda bridge menjadi 15 DCvolt dan untuk mengurangi ripel lalu masuk ke IC regulator 7812 sebagai out put sebesar 12 volt lalu di filter oleh kapasitor untuk menstabilkan tegangan 12 volt.

3.5.Perencanaan ldr



Gambar.25. Perencanaan Rangkaian Sensor LDR

Tabel.4. Perencanaan Komponen Sensor LDR

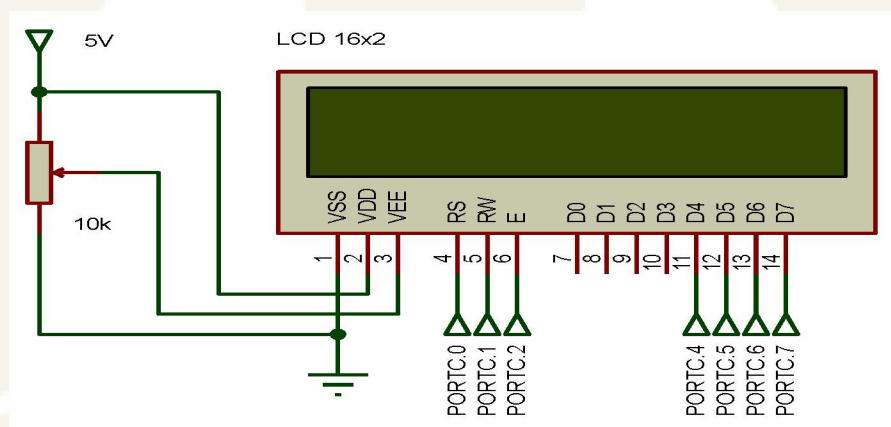
No.	NamaKomponen	Tipe/Nilai	Jumlah
1	Resistor	1 K	1
2	LDR	-	1

3.5.1. Cara kerja rangkaian sensor ldr

Rangkaian sensor LDR adalah rangkaian sensor yang digunakan untuk

mengetahui intensitas cahaya dari absorsi sampel. LDR adalah komponen yang mempunyai nilai resistansi yang dapat berubah-ubah tergantung pada cahaya. Karakteristik LDR terdiri dari dua macam yaitu laju recovery dan spektral. Sifat LDR peka terhadap perubahan cahaya. Cahaya akan menembus sampel sampai ke LDR, cahaya yang dihalangi sampel pastinya akan berkurang intensitasnya, beda sampel akan beda pula cahaya nembusnya melalui LDR. Jika intensitas cahaya yang diterima oleh ldr semakin terang hambatannya semakin besar, sehingga tegangan semakin besar.

3.5.2. Perencanaan Rangkaian Display LCD 16x2 dan rangkaian



Gambar.26. Perencanaan Rangkaian Display LCD 16x2
Tabel.5. Perencanaan Komponen Display LCD 16x2

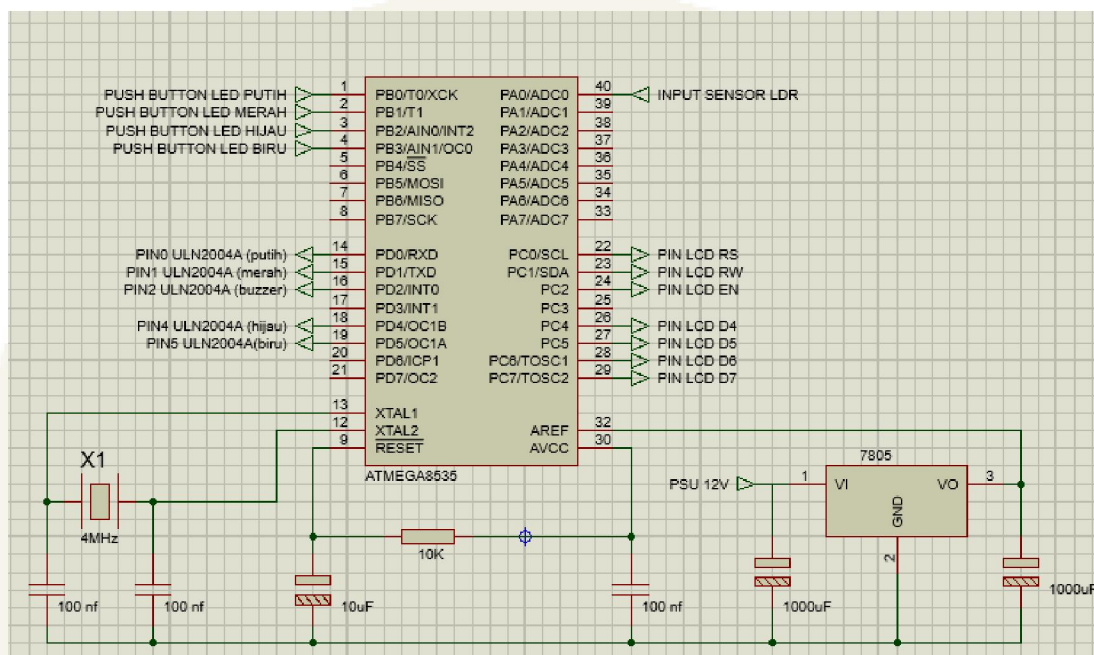
No	Nama komponen	Jumlah
1	LCD 16X2 (kolom dan baris)	1
2	Resistor variable	1

Pada perencanaan rangkaian display, penulis menggunakan LCD 16x2 sebagai tampilannya. LCD 16x2 mempunyai 2 baris dan 16 kolom.

Pada display LCD 16x2 ini akan menampilkan banyaknya microcontroller sampai user menekan tombol stop. Jika user menekan tombol stop maka tampilan

LCD akan “Hitung Stop” dan setelah menunggu selama 3 detik kemudian akan menampilkan hasil nilai dari sampel yang di uji terakhir yang telah diukur. Berikut dari gambar rancangan LCD 16x2.

3.5.3. Perencanaan Komponen Rangkaian Microcontroller ATMEGA 8535



Gambar .27. Perencanaan Rangkaian Microcontroller Atmega8536

Tabel.6. Perencanaan Kom Atmega8535ponen Microcontroller

No	NamaKomponen	Tipe/Nilai	Jumlah
1	Microcontroller(minimum sistem)	Atmega8535	1
2	Push Button	Push button Omron	1

Dari PORT. B0 push button logic haigh ke PORT. D4 dan PORT. D2 untuk buzzer

Cara kerja pada saat push button putih ditekan maka mikrokontroler memberikan logic haigh pada PORT. D4 untuk menyalakan led putih dan pin D2

untuk menyalakan buzzer.

Nilai absorsi diperoleh dari penghitungan nilai adc dari tegangan analog output di Idr PORT. A0 saat sampel bening, dengan nilai ADC dari tegangan analog output dari Idr di PORT. A0 saat sampel berwarna.

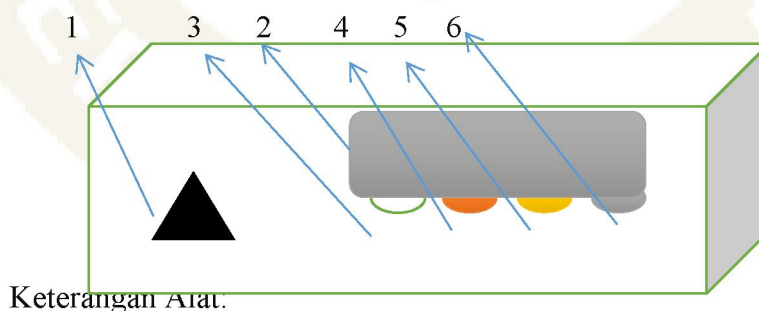
3.6. Perencanaan Pembuatan Modul

Dalam pembuatan modul ini penulis melakukan serangkaian tahapan, diawali dengan merancang rangkaian per blok yang kemudian merancang gambar rangkaian keseluruhan, setelah itu dilanjutkan dengan membuat per blok rangkaian dan mencoba untuk merangkai gabungan dari rangkaian per blok dan diamati hasilnya.

Setelah penulis yakin bahwa rangkaian dapat bekerja barulah penulis membuat rangkaian pada PCB (Project Circuit Board). Pada pembuatan jalur rangkaian tersebut, ada beberapa tahapan yang harus dilalui penulis diantaranya:

3.6.1. Perencanaan Alat

Perencanaan casing dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



1. ON/OF untuk menghidupkan dan mematikan
2. LCD menunjukan nilai dari sampel
3. Tombol LED putih nilai paling rendah dari sampel.

4. Tombol LED merah nilai tertinggi dari sampel.
5. Tombol LED biru menunjukkan nilai dari sampel
6. Tombol LED hijau menunjukkan nilai sampel

3.6.2. Persiapan Alat dan Bahan

Sebelum memulai proses pembuatan modul terlebih dahulu penulis mempersiapkan peralatan dan bahan-bahan yang akan digunakan. Adapun alat penunjang yang diperlukan adalah:

- a. *Project Board*.
- b. *Tool Set*.
- c. Alat Ukur, Seperti multimeter.
- d. Bor *PCB*.
- e. Larutan FeCl_3 .
- f. *PCB polos fiber*.
- g. Solder dan timah patri.

3.6.3. Langkah-Langkah Pembuatan Modul

Adapun langkah-langkah pembuatan modul, penulis akan menjelaskannya dibawah ini:

- a. Mempersiapkan gambar skematiknya.
- b. Menentukan komponen elektronik yang diperlukan sesuai dengan rangkaian.
- c. Menentukan bagian-bagian yang akan dipasang pada bagian luar chasing, seperti display, Titik pengukuran, sakelar dan fuse.

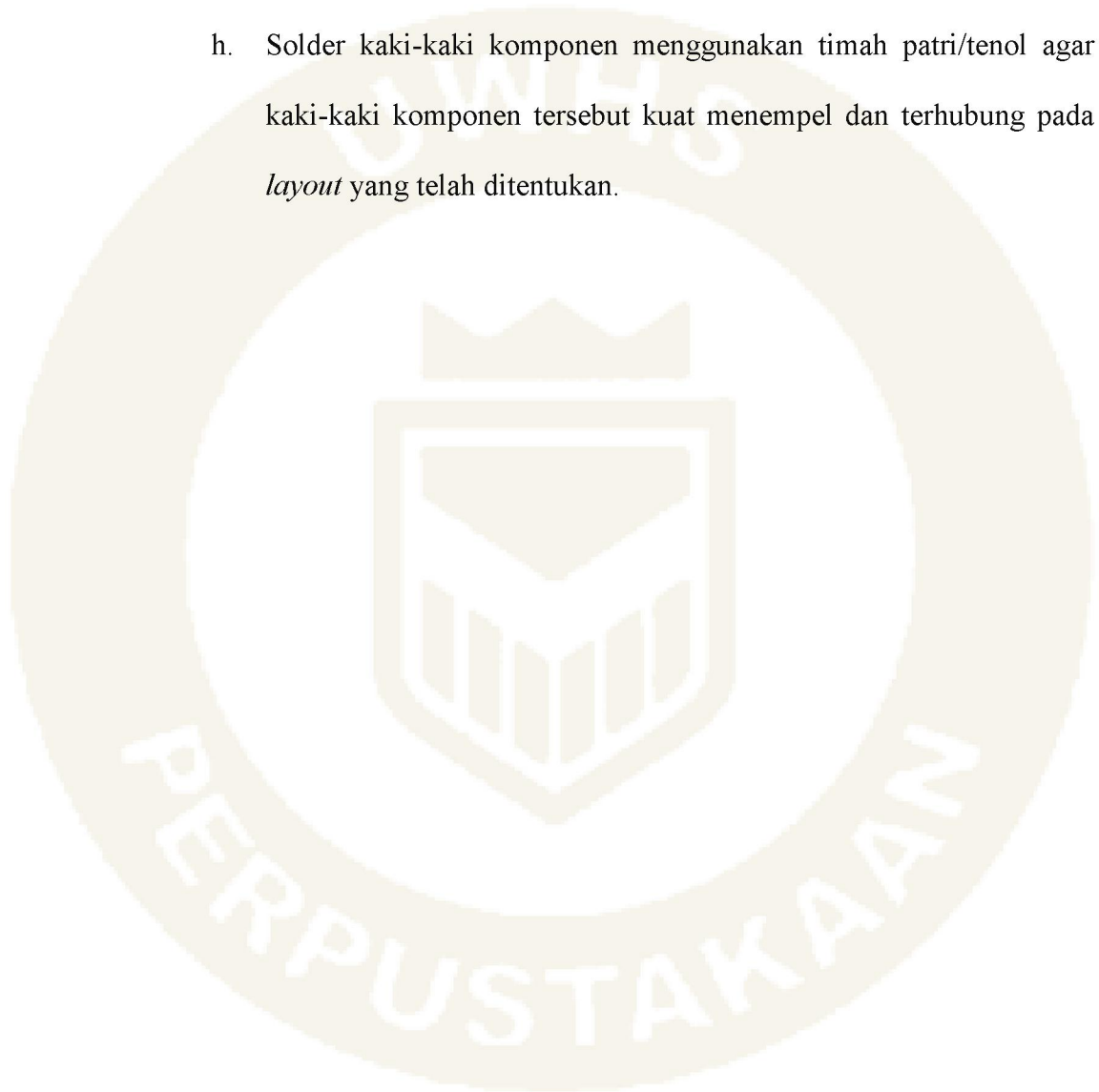
- d. Memastikan tiap titik memiliki hubungan tersendiri untuk dilakukan penyolderan komponen.
- e. Memastikan tidak ada jalur antar penghantar yang saling bersinggungan.
- f. Penggunaan *jumper* diusahakan seminimal mungkin.
- g. Men-*download* program yang telah dibuat ke mikrokontroller menggunakan *software CodeVision AVR* untuk men-*download* program dan modul *downloader* untuk menghubungkan computer dengan mikrokontroller.

3.6.4. Pembuatan Papan Rangkaian (PCB)

Adapun langkah-langkah yang penulis lakukan ketika membuat papan rangkaian (PCB), penulis akan menjelaskannya dibawah ini:

- a. Mempersiapkan papan skematik.
- b. Merancang tata letak komponen dan jalur-jalur hubungan antara komponen dan dijaga untuk menghindari hubung singkat.
- c. Merancang *layout* rangkaian yang akan digunakan, dalam hal ini penulis menggunakan software computer melalui program Proteus 8 Professional versi 8.4.
- d. Hasil *layout* kemudian dicetak diatas kertas mika transparan.
- e. Setelah hasil cetakan telah jadi, kemudian setrika jalur PCB tersebut diatas *PCB fiber* ± 15 menit. Setelah *layout* sudah menempel pada PCB, kemudian larutkan PCB yang telah dilayout dengan bantuan larutan FeCl_3 dan air panas.

- f. Setelah jalur sudah jadi maka lakukan pengeboran/melubangi *PCB* tersebut dengan bor *PCB* sesuai dengan letak pin komponen yang telah dibuat.
- g. Selanjutnya memasang komponen yang dibutuhkan diatas *PCB*.
- h. Solder kaki-kaki komponen menggunakan timah patri/tenol agar kaki-kaki komponen tersebut kuat menempel dan terhubung pada *layout* yang telah ditentukan.



BAB IV

PENDATAAN ALAT

4.1 Pengertian

Pendataan adalah suatu proses pengukuran dan pengumpulan hasil dari proses pengukuran pada titik-titik pengukuran yang ditentukan berdasarkan kebutuhan dari pembuat alat. Titik pengukuran ditentukan berdasarkan kebutuhan untuk membandingkan antara hasil ukur menurut teori terhadap hasil pengukuran langsung terhadap titik-titik pengukuran (praktek).

Data yang diambil dari semua titik pengukuran adalah pengukuran yang dilakukan dengan membandingkan antara titik pengukuran terhadap *ground*. Hasil pengukuran disajikan secara sistem tabel untuk mempermudah dalam menganalisa data.

Sedangkan perbandingan alat adalah kegiatan membandingkan fungsi alat yang telah dibuat dengan alat pembanding sehingga keakurasian dari alat yang dibuat dapat diketahui dan fungsinya dapat dipertanggung jawabkan.

4.2 Persiapan Peralatan

Untuk mendapatkan data yang diinginkan maka penulis menggunakan beberapa peralatan dan perlengkapan sebagai berikut:

1. Multimeter yang digunakan sebagai berikut:

Merk : SANWA

Model : Digital

Buatan : Jepang

4.3 Metode Pengukuran

Metode yang digunakan yaitu menggunakan metode pengukuran dengan osiloskop pada setiap titik pengukuran terhadap *ground*. Titik pengukuran tersebut ditentukan berdasarkan kebutuhan untuk memudahkan dalam menganalisa data. Titik-titik pengukuran yang penulis dapatkan sebagai berikut:

1. Titik ukur satu

Yaitu titik pengukuran Keluaran IC 7812

2. Titik ukur dua

Yaitu titik pengukuran pada tegangan keluaran IC 7805

3. Titik ukur tiga

Yaitu titik pengukuran pada keluaran:

a. Led merah

b. Led Hijau

c. Led Biru

d. Led Putih

4. Titik ukur empat

Yaitu titik pengukuran pada keluaran Buzzer

5. Titik pengukuran absorsi

Yaitu penghitungan nilai ADC

a. larutan warna putih dengan led warna putih

b. larutan warna merah dengan led warna merah

c.larutan warna hijau dengan led warna hijau

d.larutan warna biru dengan led warna biru

4.4 Hasil Pengukuran

Sebelum dilakukan pengukuran, penulis terlebih dahulu mengadakan persiapan bahan yang akan digunakan, serta melakukan pengkalibrasian alat ukur sesuai dengan ukuran yang akan dibutuhkan pada modul rangkaian. Pengukuran ini dilakukan pada titik pengukuran yang telah penulis tentukan diatas





Adapun hasil pengukuran dari Titik pengukuran diatas, penulis menggunakan alat ukur berupa osiloskop digital dan mutimeter digital pada masing-masing titik pengukuran yang sudah ditentukan pada sub bab diatas.

Adapun hasil pengukuran yang telah ditentukan sebagai berikut :

Tabel .7. Hasil Pengukuran pada masing-masing Titik Penguran

No	TP	TEMPAT PENGUKURAN	GAMBAR TITIK PENGUKURAN
1	TP1	TP1 A Yaitu untuk mengetahui tegangan pada IC 7812	


2	TP2	Yaitu untuk mengetahui keluaran IC 7805	
3	TP3	<p>Yaitu untuk mengetahui tegangan Pada Led merah pada saat hidup</p> <p>Yaitu untuk mengetahui tegangan Pada Led Biru pada saat hidup</p> <p>Yaitu untuk mengetahui Tegangan Pada Led Hijau pada saat hidup</p> <p>Yaitu untuk mengetahui Tegangan Pada Led putih pada saat hidup</p>	  

		Yaitu untuk mengetahui Tegangan Pada Led mati	 
4	TP4	<p>Yaitu untuk mengetahui tagangan keluaran Bazzar on</p> <p>Yaitu untuk mengukur tegangan Keluaran Bazzar off</p>	 

4.5 TP5 tes absorsi

Tabel.8.Hasil tes absorsi.

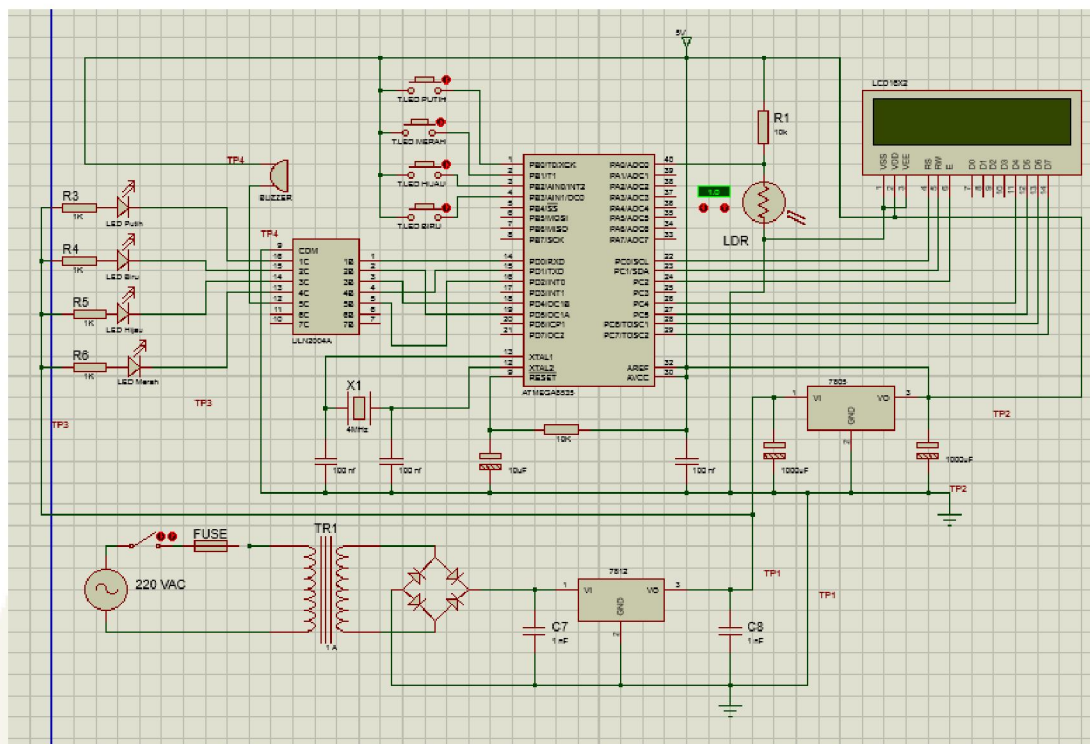
NO	Sempel	Led yang dimulai	Hasil tes absorsi	Hasil alat yang di buat
1	Merah	Merah	I=419 Io=56	
2	Biru	Biru	I=976 Io=410	
3	Hijau	Hijau	I=999 Io=415	

4	Putih	Putih	$I=200$ $I_o=73$	
5	Merah	Merah, biru, hijau, putih	$I=419$ $I_o=47$	

BAB V

ANALISA DATA PENGUKURAN

5.1 Rangkaian Keseluruhan



Gambar.29. Rangkaian Keseluruhan

Cara Kerja Rangkaian Secara Keseluruhan :

Dari 220 Volt masuk ke saklar untuk memutuskan dan menyambung kemudian fuse untuk pengaman rangkaian kemudian masuk ke trafo step down 220 volt AC diturunkan oleh primer menjadi 15 volt AC dan di searahkan oleh dioda bridge menjadi 15 DCvolt dan untuk mengurangi ripel lalu masuk ke IC regulator 7812 sebagai out put sebesar 12 volt lalu di filter oleh kapasitor untuk menstabilkan tegangan 12 volt.

Rangkaian drivernya terdiri dari transistor ULN2004 yang didalamnya terdapat 7buah transistor secara berbaris didalam IC sehingga butuh 4 transistor untuk menyalakan lampu dan 1 transistor untuk menyalakan buzzer maka dipakai IC ULN2004.Cara kerja IC ULN2004 seperti transistor jadi di pin 1 suatu inputan transmisi ON.

Contoh cara kerja led putih Tegangan +12 volt masuknya ke anoda positif led kemudian negative led katoda dihubungkan dengan pin 16 (out+1). Pada saat pin 1(in 1) berlogic high maka ground di ULN 2004 akan dihubungkan dari out 1/pin 16 sehingga led akan menyala.

Rangkaian microcontroller ini berfungsi sebagai pengolah data dari keluaran rangkaian LDR, ULN2004, rangkaian penguat, yang terletak di PORT. D4 tepatnya pada PINB. D5 dan PINB D6 untuk Lampu, microcontroller akan memproses data yang diterimanya kemudian akan ditampilkan pada display LCD 16x2 yang terletak pada PORT.C (PINC. 0, PINC. 1, PINB. C, PINC. 4, PINC. 5, PINC.6, PINC.7)Microcontroller akan memerintahkan tombol start. Dalam hal ini microcontroller akan memproses data jumlah nilai sampel yang akan di uji, lalu menampilkan nya melalui display LCD 16x2. Microcontroller ini akan membaca nilai sampel secara satu per satu dan tidak akan berhenti menekan on/off“B”. Pada saat tombol “B” ditekan maka microcontroller akan berhenti membaca dan menunggu selama sekitar 3 detik, kemudian akan menampilkan hasil nilai dari sampel terakhir yang telah diukur. Nama dan inputan data Berikut gambar rangkaian modul microcontroller Atmega8535.

Pada perencanaan rangkaian display, penulis menggunakan LCD 16x2 sebagai tampilannya. LCD 16x2 mempunyai 2 baris dan 16 kolom.

Pada display LCD 16x2 ini akan menampilkan banyaknya microcontroller sampai user menekan tombol stop. Jika user menekan tombol stop maka tampilan LCD akan “Hitung Stop” dan setelah menunggu selama 3 detik kemudian akan

menampilkan hasil nilai dari sampel yang di uji terakhir yang telah diukur. Berikut dari gambar rancangan LCD 16x2

5.2 Deskripsi Analisa Data Pengukuran

Analisa data pengukuran adalah membandingkan hasil yang didapat melalui pengukuran dibandingkan dengan ilmu pengetahuan yang sudah dikemukakan dengan teori-teori nya. Analisa data pengukuran bertujuan sebagai:

1. Membandingkan antara hasil menurut teori dan hasil ukur pada masing-masing titik pengukuran yang sudah ditentukan.
2. Mengetahui besarnya kesalahan (PK) pada masing-masing titik pengukuran yang sudah ditentukan.
3. Mengetahui kemungkinan penyebab perbedaan antara hasil teori dan hasil ukur.

Presentasi Kesalahan (PK) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$PK = \left| \frac{\text{Hasil Teori (HT)} - \text{Hasil Ukur (HU)}}{\text{Hasil Teori (HT)}} \right| \times 100\% \dots\dots\dots 5.1$$

Adapun analisa data untuk masing-masing TP adalah sebagai berikut :

5.2.1. Analisa Titik Pengukuran 1 (TP 1)

TP1 ini diambil pada output pada IC 7812 didapat nilai tegangan sebesar 11,84 volt, dari datasheet nilainya toleransi mendapat 11,5 sampai 12,5.

Sehingga output yang diukur masih dalam batas toleransi

5.2.2. Analisa Titik Pengukuran 2 (TP 2)

TP2 ini diambil untuk mengetahui tegangan IC 7805 didapat nilai tegangan sebesar 4,9 volt dari datasheet nilainya toleransi mendapat 4,8 volt

sampai 5,2 volt, sehingga output yang diukur masih dalam batas toleransi.

Sehingga output yang diukur masih mendapat toleransi

5.2.3. Analisa Titik Pengukuran 3 (TP 3)

TP3 diambil untuk mengetahui tegangan pada pengukuran Led pada waktu menyala pengukurannya kurang lebih sebesar 11,36 volt pada waktu tidak menyala sebesar 0,6 volt

Pada saat menyala kaki anoda Led mendapat 12 volt dari power suply pada saat mikrokontroler logic high memicu kaki 1B atau 2B atau 3B atau 4B ULN 2004 sehingga kaki 1C atau 2C atau 3C atau 4C, dan COM yang akan terhubung menyebabkan kaki katoda Led mendapat ground

Pada saat menyala kaki anoda Led mendapat 11,36 volt dari power suply pada saat mikrokontroler logic Low tidak memicu kaki 1B atau 2B atau 3B atau 4B di IC ULN 2004 sehingga kaki 1C atau 2C atau 3C atau 4C, dan COM tidak terhubung menyebabkan kaki katoda Led mendapat ground

5.2.4. Analisa Titik pengukuran TP4

Pengukuran pada waktu menyalakan Buzzer pengukurannya sebesar 5,1 volt pada waktu tidak menyala 0,6 volt.

Pada saat menyala kaki anoda buzzer mendapat 5,1 volt dari power suply pada saat mikrokontroler logic low tidak memicu kaki 1B atau 2B atau 3B atau 4B di IC ULN 2004 sehingga kaki 1C atau 2C atau 3C atau 4C, COM tidak terhubung menyebabkan kaki katoda Led mendapat ground

5.3. Analisa TP5 hasil absorsi

Sebelum menghitung nilai dari larutan berwarna sesuai dengan warna led masing-masing dicari dulu nilai ADC dengan penyinaran led masing-masing menggunakan cairan bening nilai i dalam ADC sebagai berikut;

Led merah nilai $i=419$

Led biru nilai $i=410$

Led hijau nilai $i=415$

Led putih nilai $i=200$

Led merah, biru, hijau, putih $i=419$

TP 5.A. Pengukuran sampel warna merah dengan led merah didapat

Nilai $i_o=56$ (ADC)

Transmid= $i/i_o=419/56$

Absorsi= $-\log_{10} t=0,874$

TP 5.B. Pengukuran sampel warna biru dengan led biru didapat

Nilai $i_o=410$ (ADC)

Transmid= $i/i_o=979/410$

Absorsi= $-\log_{10} t=0,377$

TP 5.C. Pengukuran sampel warna hijau dengan led hijau didapat

Nilai $i_o=415$ (ADC)

Transmid= $i/i_o=999/415$

Absorsi= $-\log_{10} t=0,387$

TP 5.D. Pengukuran sampel warna putih dengan led putih didapat

Nilai $i_o=73$ (ADC)

Transmid= $i/i_o=200/73$

Absorsi= $-\log_{10} t=0,437$

TP 5.E. Pengukuran sampel warna merah dengan led merah, biru, hijau, putih didapat

Nilai $i_o=47$ (ADC)

Transmid= $i/i_o=419/47$

Absorsi= $-\log_{10} t=0,950$

Tabel.9. hasil penghitungan absorsi.

NO	Sempel	Led	Nilai absorsi	Teori	Keakurasian
					$\frac{H_t - H_u}{H_t} \times 100$
					HT

1	Merah	Merah	0,789	0,874	$\frac{0,874-0,789}{0,789} \times 100$ $0,874=9,72\%$
2	Biru	Biru	0,361	0,377	$\frac{0,377-0,361}{0,361} \times 100$ $0,377=4,24\%$
3	Hijau	Hijau	0,377	0,387	$\frac{0,387-0,377}{0,377} \times 100$ $0,387=1,01\%$
4	Putih	Putih	0,449	0,437	$\frac{0,437-0,449}{0,449} \times 100$ $0,437=2,74\%$
5	Merah	Merah, biru, Hijau, putih	0,789	0,950	$\frac{0,950-0,789}{0,789} \times 100$ $0,950=16,95\%$
				Rata-rata	$\sum \frac{34,63\%}{5}$
				Hasil	6,926%

Dari table.9. di atas disampaikan hasil Jadi keakurasian alat adalah 100-
6,926=93,074%

BAB VI

PENUTUP

Setelah penulis melakukan pembuatan alat Rancang bangun *Spektrofotometer* Berbasis *Microcontroller ATmega 8535* ini dan melakukan perbandingan dengan cara membandingkan hasil yang dicapai pada praktek dengan hasil perhitungan teoritis yang mengacu pada dasar teori yang sudah disajikan, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan dan saran, diantaranya:

6.1 Kesimpulan

1. Dari uji coba alat simulasi fotometer yang dilakukan alat yang dibuat berjalan dengan baik
2. Dari hasil analisa yang dilakukan didapat keakurasian alat nilai 93,074%

6.2 Saran

Penulis menyadari Karya Tulis Ilmiah dan pembuatan Alat simulasi (*fotometer*) Berbasis *Microcontroller ATmega 8535* ini masih banyak kekurangan, dan hal-hal yang perlu diperhatikan untuk membuat alat ini lebih sempurna yaitu sebagai berikut:

Analisa nilai adc dengan cara sampel bening belum bisa dilakukan sehingga kurang begitu akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ashraf, F. (2013). <https://id.wikipedia.org/wiki/Spektrofotometer>.
- [2] Bishop, O. (2009). <http://www.immersa-lab.com/pengertian-sensor-ldr-fungsi-dan-cara-kerja-ldr.htm>.
- [3] <http://zoniaelektro.net/resistor-karakteristik-nilai-dan-fungsinya/>.
- [4] GIBSON, J. (1990). <https://www.studiobelajar.com/kapasitor/>
- [5] Mismail, B. (2011). https://id.wikipedia.org/wiki/Diode_pancaran_cahaya.
- [6] RI, K. (2016, 09 22). <http://elektronika-dasar.web.id/pengertian-dan-kelebihan-mikrokontroler/>
- [7] Setiawan, A. (2011). <http://www.imagesdelorraine.org/teknologi/penjelasan-led-dan-lcd-serta-perbedaannya/>.
- [8] Tyo, B. (2015, 04 28). <http://fariedrj/2013/04/ic-regulator-7805.html>.
- [9] Bajo kabaena.(2004). <https://id.wikipedia.org/wiki/Transformator>
- [10] <https://teknikelektronika.com/fungsi-dioda-cara-mengukur-dioda/>
- [11] <https://en.wikipedia.org/wiki/Push-button>.
- [12] <https://zahiraccounting.com/id/pengertian-buzzer-pada-sosial-media/>.
- [13] <https://alexschemistry/2013/03/pengertian-absorpsi.html>.
- [14] <https://www.st.com/en/interfaces-and-transceivers/uln2004.html>
- [15] <https://aryutomo.wordpress.com/2010/12/03/penyearah-dengan-filter/>

LAMPIRAN

