

TUGAS AKHIR

ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

Oleh:

JANSEN SILWANUS WAKUR

NIM : 11023002



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI MANADO - JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
TAHUN 2015**

TUGAS AKHIR

ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

Diajukan untuk memenuhi salah satu
persyaratan dalam menyelesaikan Program
Studi Diploma IV Teknik Listrik



Oleh:

JANSEN SILWANUS WAKUR

NIM : 11023002

Dosen Pembimbing

Ventje F. Aror, SST. MT

Nip.196202241990031003

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI MANADO - JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
TAHUN 2015**



LEMBAR PENGESAHAN

**ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO
UNO**

Oleh:

JANSEN SILWANUS WAKUR

Nim.11023002

*Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan
Pendidikan Diploma IV Teknik Elektro
Bidang Keahlian Teknik Listrik
Politeknik Negeri Manado*

Manado 20 Agustus -2015

KETUA PANITIA TUGAS AKHIR

DOSEN PEMBIMBING

Faniny J. Doringin, MT Ventje F. Aror, SST. MT Nip.196704301992031003

Nip.196202241990031003

KETUA JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Ir. Jusuf Luther. Mappadang, MT

Nip . 19610601 199003 100

ABSTRAK

Perkembangan pada zaman ini semakin meningkat, manusia mengharapkan sebuah alat atau teknologi yang dapat membantu pekerjaan manusia, sehingga teknologi menjadi kebutuhan bagi manusia. Tugas akhir ini dibuat sebuah perangkat yang dapat melakukan pekerjaan menyiram tanaman cabai secara otomatis.

Alat ini bertujuan untuk menggantikan pekerjaan manual menjadi otomatis. Manfaat yang didapat dari alat ini adalah dapat mempermudah pekerjaan manusia dalam menyiram tanaman cabai. Alat ini menggunakan sensor soil moisture /kelembaban tanah yang berfungsi sebagai pendeteksi kelembaban tanah dan mengirim perintah kepada Arduino uno guna menghidupkan driver relay agar pompa dapat menyiram air sesuai kebutuhan tanah secara otomatis.

Pembuatan tugas akhir ini dilakukan dengan merancang, membuat dan mengimplementasikan komponen-komponen sistem yang meliputi Arduino uno sebagai pengendali, driver relay untuk menghidupkan dan mematikan pompa Air, LCD (Liquid Cristal Display) untuk menampilkan nilai kelembaban tanah. Hasil penelitian membuktikan alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan dapat dikembangkan sesuai yang diharapkan.

Alat dapat berfungsi apabila kelembaban tanah di atas 300 PH, tidak berfungsi apabila kelembaban tanah kurang dari 300 PH.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan rahmat serta tuntunan –Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul :

“Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino uno”

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan wajib akademik bagi mahasiswa untuk menyelesaikan program D IV Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapat banyak bantuan bahkan dorongan moril dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, di kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih yang tulus dan ikhlas kepada beberapa pihak antara lain:

1. Bapak Ir Jemmy J.Rangan, MT selaku Direktur Politeknik Negeri Manado.
2. Bapak Ir Jusuf L.Mappadang, MT selaku ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Ibu Maureen Langie,ST,M.pd,MM.Kom selaku kaprodi D IV Teknik Listrik.
4. Bapak Fanny J.Doringin, ST selaku Ketua Panitia Tugas Akhir.
5. Semua Dosen yang berada di Jurusan Teknik Elektro terlebih kusus buat Dosen-Dosen yang selama ini telah banyak membantu penulis dalam mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Manado Jurusan Teknik Elektro.
6. Papa dan mama yang selalu mendukung ,membibing bahkan menyekolahkan penulis sampai pada penulisan Tugas Akhir ini.
7. Adik-adik ku yang selalu berbagi bersama di As. Tolikara politeknik negeri Manado Lasarus Lambe, Eiron Wenda,Namiles Wakur, Meriles Bembok, Wendi Weya, Neiron Wakur Dan Emison Weya.

8. Teman-teman ku yang selalu tumbuh bersama dalam organisasi Sosial Dan Keimanan, Imipa Pusat, Imipa Kairagi, Imipa Tondano, Imipa Tomohon, Gereja Injili Di Indonesia Jemaat Anugrah Manado Dan Himaju Teknik Elektro.
9. Keluarga ku yang selalu membantu perkuliahan dalam dana dan, Tete Isak lambe S,Th, bapak Sem Wakur SH, Mama Sibera helakombo, kk Erali lambe.
10. Pemerintah yang selalu membantu dalam tempat tinggal dan dana selama kuliah Pemda Kap Tolikara dan Puncak jaya.
11. Teman teman kelas D4 teknik listrik semester 8 (delapan) yang selalu membantu dalam penyusunan tugas akhir.
12. Keluarga besar wakur Lambe yang selalu membantu dalam perkuliahan hingga sampai pada penyusunan tugas akhir.
13. Teman teman ranting samaria yang selalu membantu dalam Doa dan dana selama kuliah hingga sampai penyusunan tugas akhir
14. Dosen pembimbing Tugas Akhir Bapak Ventj F.Aror, SST. MT
15. Dosen yang membantu dan membimbing dalam pembuatan tugas akhir Ir.Samau Tuwongkesong, MT

Penulis juga menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran guna membangun.

Manado ,20 Agustus 2015

Jansen Silwanus Wakur

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
Abstrak.....	ii
Kata pengantar.....	iv
Daftar isi.....	vii
Daftar gambar.....	ix
Daftar tabel.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	2
1.2 Alasan pemilihan judul.....	2
1.3 Tujuan penulisan	2
1.4 Pembatasan masalah.....	2
1.5 Metode penelitian.....	2
1.6 Sistematika penulisan.....	3
BAB II TEORI DASAR.....	4
2.1 Mikrokontroler.....	4
2.1.1 Arduino.....	4
2.1.2 Arduino uno.....	4
2.1.3 Power	6
2.1.4 Input dan output	7
2.1.5 Komunikasi.....	8
2.1.6 Sofwart arduino.....	8
2.1.7 Bahasa pemrograman arduino bahasa C.....	9
2.2 Ilmu tanah.....	11
2.2.1 berat isi	11
2.2.2 kadar Air	12
2.3 Berat cabai	12
2.3.1 klasifikasi	12
2.4 Sensorsoil moisture kelembaban tanah	13
2.5 Relay	14

	2.6 LCD karakter 2x16insply.....	16
	2.7 Pompa ac	20
	2.8 Regulator pengatur tegangan	20
	2.8.1 jenis jenis IC voltage regulator	21
	2.8.2 fixed voltage regulator.....	22
	2.8.3 ajustable foltage regulator	23
	2.8.4 swicing foltage regulator.....	24
	2.9 power supply DC	24
	2.9.1 transformer/trafo	25
	2.9.2 rektifier	26
	2.9.3 filter.....	27
	2.9.4 Voltage regulator	27
	2.10 Resistor.....	28
	2.11 Transistor	29
BAB III	PERANCANGAN ALAT.....	31
	3.1 spesifikasi sistem	31
	3.1.1 Blok diagram.....	32
	3.1.2 Rancangan casing alat.....	33
	3.1.3 flow cart.....	34
	3.2 perancangan perangkat keras.....	35
	3.2.1 Catu daya	35
	3.2.2 sensor kelembaban tanah	36
	3.2.3 Driver Relay	36
	3.2.4 LCD	37
	3.2.5 rangkaian sistem penyiram tanaman	37
	3.3 perancangan perangkat lunak.....	38
BABA IV	PEMBUATAN DAN PENGUJIAAN ALAT.....	39
	4.1 Rangkaian simulasi data kelembaban tanah.....	39
	4.2 Percobaan alat penyiram tanaman	43
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN SARAN	49
	5.1 kesimpulan.....	49

5.2 saran.....	49
Daftar pustaka.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	board arduino uno	5
Gambar 2.1.6	tampilan IDE arduino dengan sebuah sketch.....	9
Gambar 2.4	sensor soil moisture.....	13
Gambar 2.5	relay	15
Gambar 2.6	LCD karakter 16 X 2.....	16
Gambar 2.7	pompa Air.....	20
Gambar 2.8	IC Voltage regulator.....	20
Gambar 2.8.2	IC im78xx.....	22
Gambar 2.8.3	rangkaian dasar ic voltage regulator	23
Gambar 2.9	power supply DC	24
Gambar 2.9a	diagram blok DC power supply.....	25
Gambar 2.9.1	transformator step down.....	26
Gambar 2.9.2	raktifier.....	26
Gambar 2.9.3	filter penyaring	27
Gambar 2.9.4	rangkaian dasar IC.....	28
Gambar 2.10	resistor.....	29
Gambar 2.11	cara kerja transistor.....	30
Gambar 3.1	spesifikasi sistem.....	31
Gambar3.1.1	diagram blok.....	32
Gambar3.1.2	casing alat.....	33
Gambar3.1.3	sistem kerja alat.....	34
Gambar 3.2.1	perancangan satu daya.....	35
Gambar3.2.2	sensor dan mikrokontroler.....	36
Gambar3.2.3	driver relly dan mikrokontroler.....	36
Gambar3.2.4	LCD dan mikrokontroler.....	37
Gambar3.2.5	rangkaian sistem penyiram tanaman.....	37
Gambar4.1a	rangkaian simulasi.....	39
Gambar4.1b	R,S kelembaban 10 %.....	40
Gambar4.1c	R,S kelembaban 20%.....	40

Gambar4.1d	R,S kelembaban 30%.....	41
Gambar4.1e	R,S kelembaban 40%.....	41
Gambar4.1f	R,S kelembaban 71%.....	42
Gambar4.2	proses pencobaan alat.....	43
Gambar4.2a	kelembaban 103.....	44
Gambar4.2b	kelembaban111.....	44
Gambar4.2c	0kelembaban 124.....	45
Gambar4.2d	kelembaban226.....	45
Gambar4.2e	kelembaban 363.....	46
Gambar4.2f	kelembaban 432.....	46
Gambar4.2g	kelembaban 500.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Arduino uno.....	6
Tabel 2.6 16pin konektor pada LCD	19
Tabel 4.2 hasil pengukuran alat	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Didalam bidang pengetahuan dan teknologi belakangan ini berkembang dengan pesat. Dengan adanya kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan inovasi baru yang menuju ke arah yang lebih baik. Hal ini dapat dilihat dari industri – industri yang besar, perlengkapan otomotif sampai pada peralatan listrik rumah tangga.

Dalam era globalisasi saat ini kita tidak lepas dari perkembangan dan teknologi. Oleh karena itu kita harus mampu menguasai teknologi. Dan bersaing dengan negara lain. Saat ini kemudahan dan efisiensi waktu serta tenaga menjadi pertimbangan utama manusia dalam melakukan aktifitas. Dari waktu ke waktu kita dihadapkan pada perkembangan teknologi yang begitu pesat, sehingga membuat pekerjaan manusia semakin mudah. Oleh karena itu penulis berusaha untuk membuat sistem penyiram tanaman secara otomatis. Dimana pada alat ini penulis menggunakan sebuah sensor soil moisture / kelembaban tanah dan arduino uno sebagai kendali dan kontrol utama dalam alat tersebut.

Alat ini dibuat berfungsi untuk menyiram tanaman cabai secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dan arduino uno. Berdasarkan PH tanah yang sudah di set sesuai kebutuhan tanaman cabai, alat ini juga dilengkapi LCD (Liquid Cristal Display) yang dapat menampilkan kondisi tanah apakah lembab atau kering sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembaban tanah dalam bentuk nilai pada LCD. Alat ini juga dilengkapi dengan pompa Air guna penyiraman cabai. Alat ini sangat bermanfaat bagi manusia sekarang ini, karena dengan alat ini manusia tidak perlu lagi menyiram tanaman cabai secara manual setiap harinya, untuk itu alat ini bisa diaplikasikan pada manusia yang suka menanam cabai di dalam ruangan atau menanam cabai di kebun kecil di depan teras rumah dan di tempat lain nya yang bersifat tertutup. Dengan latar belakang ini maka akan dirancang sebuah alat penyiram tanaman Cabai otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah kemudian diproses oleh arduino uno dan di Instruksikan kepada LCD untuk menampilkan nilai kelembaban tanah sesuai dengan PH tanah.

1.2 Alasan Pemilihan Judul

Adapun alasan penulis memilih judul ini adalah :

- Dengan cara manual manusia sering lupa untuk merawat dan menyiram tanaman cabai.
- Membantu manusia dalam merawat dan menyiram Tanaman cabai saat manusia berada jauh dari tempat tanaman cabai.
- Penulis berharap judul ini akan bermanfaat bagi banyak orang, lebih khusus buat mereka yang suka makan makanan pedas. dan pencinta tanaman

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulis memilih judul ini adalah :

- Membuat alat penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino.
- Memudahkan manusia dalam memelihara tanaman cabai.
- Membuat miniatur system penyiram tanaman secara otomatis.
- Mengaplikasikan mikrokontroler arduino uno dengan sensor kelembaban tanah, pompa dan LCD.

1.4 Pembatasan Masalah

Mengingat akan luasnya permasalahan yang terkait dalam penulisan tugas akhir ini, penulis hanya akan membahas tentang:

- Perancangan dan pembuatan alat ini berbasis mikrokontroler arduino uno.
- Alat ini bekerja dengan mengukur kelembaban tanah berdasarkan Ph tanah.
- Alat ini tidak diterapkan pada ruangan terbuka.

1.5 Metode Penelitian

Untuk menyusun proyek akhir ini, penulis menggunakan metode sebagai berikut:

- Metode Literatur
Baca buku yang berhubungan dengan pemeliharaan bunga dan searching internet.
- metode interview dengan mengadakan konsultasi yang berhubungan dengan judul yang telah diambil dengan dosen pembimbing dan dosen yang mengerti di bidang mikrokontroler Arduini uno.
- Metode tanya jawab dengan petani penanam cabai

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penyusunan proyek akhir ini, maka penulis memberikan perincian dalam penyusunan yaitu sebagai berikut :

Bab 1. Pendahuluan berisi latar belakang, alasan pemilihan judul, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

Bab 2. Teori Dasar yang berisi tentang teori-teori yang mendasari proyek ini, yaitu tentang mikrokontroler arduino uno dan sensor kelembaban dan tanah.

Bab 3. Pembahasan berisi perancangan sistem alat penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno.

Bab 4. Pengujian dan analisa alat penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno.

Bab 5. Penutup berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan proyek akhir.

BAB II

TEORI DASAR

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output.

Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. (<http://www.kelas-mikrokontrol>)

2.1.1 Arduino

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat open source, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio, dan lainnya. (www.arduino.cc)

2.1.2 Arduino Uno

Arduino adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroller; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB..(FeriDjuandi, 2011)



Gbr 2.1.Board Arduino Uno

Apakah arduino?, Menurut (FeriDjuandi, 2011)Arduino adalah merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATMega 328 yang merupakan produk dari Atmel.

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramanya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam board kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16.

Sifat open source arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan board ini, karena dengan sifat open source komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran.

Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroller.

Deskripsi Arduino UNO:

Tabel 2.1 arduino uno

Mikrokontroller	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input yang disarankan	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
Memori Flash	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EPROM	1 KB (ATmega 328)
Clock Speed	16 MHz

2.1.3 Power

Arduino dapat diberikan power melalui koneksi USB atau power supply. Powernya diseleksi secara otomatis. Power supply dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan mencolok jack adaptor pada koneksi port input supply. Board arduino dapat dioperasikan menggunakan supply dari luar sebesar 6 - 20 volt. Jika supply kurang dari 7V, kadangkala pin 5V akan menyuplai kurang dari 5 volt dan board bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, tegangan di regulator bisa menjadi sangat panas dan menyebabkan kerusakan pada board. Rekomendasi tegangan ada pada 7 sampai 12 volt.

Penjelasan pada pin power adalah sebagai berikut :

- **Vin**

Tegangan input ke board arduino ketika menggunakan tegangan dari luar (seperti yang disebutkan 5 volt dari koneksi USB atau tegangan yang diregulasikan). Pengguna dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika tegangan suplai menggunakan power jack, aksesnya menggunakan pin ini

- **5V**

Regulasi power supply digunakan untuk power mikrokontroller dan komponen lainnya pada board. 5V dapat melalui Vin menggunakan regulator pada board, atau supply oleh USB atau supply regulasi 5V lainnya.

- **3V3**

Suplai 3.3 volt didapat oleh FTDI chip yang ada di board. Arus maximumnya adalah 50mA

- **Pin Ground**

berfungsi sebagai jalur ground pada arduino

- **Memori**

ATmega328 memiliki 32 KB flash memori untuk menyimpan kode, juga 2 KB yang digunakan untuk bootloader. ATmega328 memiliki 2 KB untuk SRAM dan 1 KB untuk EEPROM

2.1.4 Input & Output

Setiap 14 pin digital pada arduino dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead(). Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maximum 40 mA dan memiliki internal pull-up resistor (disconnected oleh default) 20-50K Ohm.

Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

- Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB ke TTL chip serial.
- Interrupt eksternal : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk trigger sebuah interrupt pada low value, rising atau falling edge, atau perubahan nilai.
- PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung 8-bit output PWM dengan fungsi analogWrite().
- SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI, yang mana masih mendukung hardware, yang tidak termasuk pada bahasa arduino.

- LED : 13. Ini adalah dibuat untuk koneksi LED ke digital pin 13. Ketika pin bernilai HIGH, LED hidup, ketika pin LOW, LED mati.

2.1.5 Komunikasi

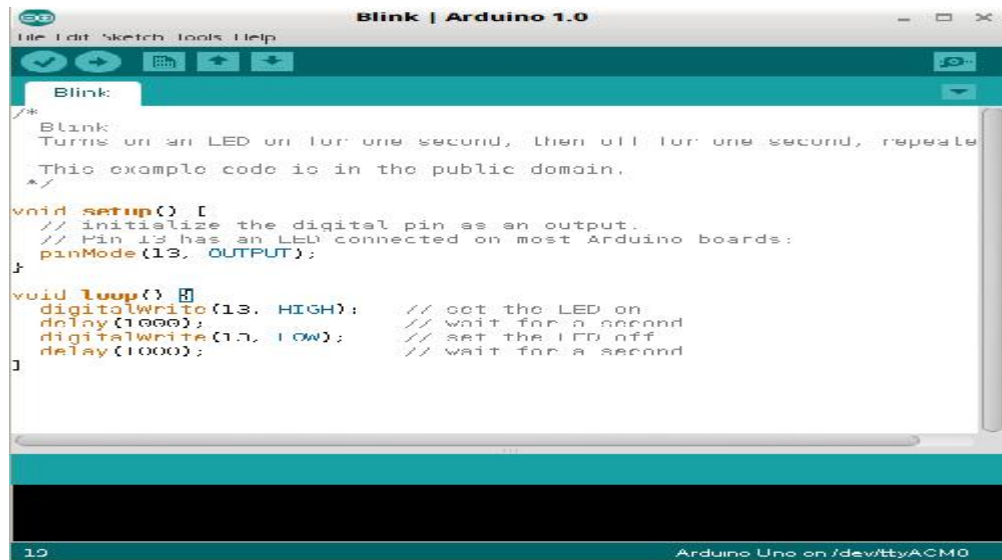
Uno Arduino memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lain. ATmega328 ini menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Firmware Arduino menggunakan USB driver standar COM, dan tidak ada driver eksternal yang dibutuhkan. Namun, pada Windows, file. Ini diperlukan. Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke board Arduino. RX dan TX LED di board akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB ke komputer.

2.1.6 Software Arduino

Arduino Uno dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino. Pada ATmega328 di Arduino terdapat bootloader yang memungkinkan Anda untuk meng-upload kode baru untuk itu tanpa menggunakan programmer hardware eksternal. IDE Arduino adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

- Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing.
- Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa Processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa Processing. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
- Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam papan Arduino.

Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah sketch. Kata “sketch” digunakan secara bergantian dengan “kode program” dimana keduanya memiliki arti yang sama.



Gbr 2.1.6 Tampilan IDE Arduino dengan sebuah sketch

2.1.7 Bahasa Pemrograman Arduino Berbasis Bahasa C

Seperti yang telah dijelaskan diatas program Arduino sendiri menggunakan bahasa C. walaupun banyak sekali terdapat bahasa pemrograman tingkat tinggi (high level language) seperti pascal, basic, cobol, dan lainnya. Walaupun demikian, sebagian besar dari paraprogramer profesional masih tetap memilih bahasa C sebagai bahasa yang lebih unggul, berikut alasan-alasannya:

- Bahasa C merupakan bahasa yang powerful dan fleksibel yang telah terbukti dapat menyelesaikan program-program besar seperti pembuatan sistem operasi, pengolah gambar (seperti pembuatan game) dan juga pembuatan kompilator bahasa pemrograman baru.
- Bahasa C merupakan bahasa yang portabel sehingga dapat dijalankan di beberapa sistem operasi yang berbeda. Sebagai contoh program yang kita tulis dalam sistem operasi windows dapat kita kompilasi didalam sistem operasi linux dengan sedikit ataupun tanpa perubahan sama sekali.
- Bahasa C merupakan bahasa yang sangat populer dan banyak digunakan oleh programer berpengalaman sehingga kemungkinan besar library pemrograman telah banyak disediakan oelh pihak luar/lain dan dapat diperoleh dengan mudah.
- Bahasa C merupakan bahasa yang bersifat modular, yaitu tersusun atas rutin-rutin tertentu yang dinamakan dengan fungsi (function) dan fungsi-fungsi tersebut dapat digunakan kembali untuk pembuatan program-program lainnya tanpa harus menulis ulang implementasinya.

- Bahasa C merupakan bahasa tingkat menengah (middle level language) sehingga mudah untuk melakukan interface (pembuatan program antar muka) ke perangkat keras.
- Struktur penulisan program dalam bahasa C harus memiliki fungsi utama, yang bernama `main()`. Fungsi inilah yang akan dipanggil pertama kali pada saat proses eksekusi program. Artinya apabila kita mempunyai fungsi lain selain fungsi utama, maka fungsi lain tersebut baru akan dipanggil pada saat digunakan.

Oleh karena itu bahasa C merupakan bahasa prosedural yang menerapkan konsep runtutan (program dieksekusi per baris dari atas ke bawah secara berurutan), maka apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut dibawah fungsi utama, maka kita harus menuliskan bagian prototipe (prototype), hal ini dimaksudkan untuk mengenalkan terlebih dahulu kepada kompiler daftar fungsi yang akan digunakan di dalam program. Namun apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut diatas atau sebelum fungsi utama, maka kita tidak perlu lagi untuk menuliskan bagian prototipe diatas. (Djuandi, Feri. (2011))

Selain itu juga dalam bahasa C kita akan mengenal file header, biasa ditulis dengan ekstensi `h(*.h)`, adalah file bantuan yang yang digunakan untuk menyimpan daftar-daftar fungsi yang akan digunakan dalam program. Bagi anda yang sebelumnya pernah mempelajari bahasa pascal, file header ini serupa dengan unit. Dalam bahasa C, file header standar yang untuk proses input/output adalah `<stdio.h>`.

Perlu sekali untuk diperhatikan bahwa apabila kita menggunakan file header yang telah disediakan oleh kompilator, maka kita harus menuliskannya didalam tanda '`<`' dan '`>`' (misalnya `<stdio.h>`). Namun apabila menggunakan file header yang kita buat sendiri, maka file tersebut ditulis diantara tanda "`"` dan "`"` (misalnya "`cobaheader.h`"). perbedaan antara keduanya terletak pada saat pencerian file tersebut. Apabila kita menggunakan tanda `<>`, maka file tersebut dianggap berada pada direktori default yang telah ditentukan oleh kompilator. Sedangkan apabila kita menggunakan tanda "`"`", maka file header dapat kita dapat tentukan sendiri lokasinya.

File header yang akan kita gunakan harus kita daftarkan dengan menggunakan directive `#include`. Directive `#include` ini berfungsi untuk memberi tahu kepada

kompiletor bahwa program yang kita buat akan menggunakan file-file yang didaftarkan. Berikut ini contoh penggunaan directive `#include`.`#include<stdio.h>`
`#include<stdlib.h>``#include"myheader.h"`

Setiap kita akan menggunakan fungsi tertentu yang disimpan dalam sebuah file header, maka kita juga harus mendaftarkan file headernya dengan menggunakan directive `#include`. Sebagai contoh, kita akan menggunakan fungsi `getch()` dalam program, maka kita harus mendaftarkan file header `<conio.h>`.

2.2 Ilmu Tanah

Dalam pertanian, tanah diartikan lebih khusus yaitu sebagai media tumbuhnya tanaman darat. tanah berasal dari hasil pelapukan batu bercampur dengan sisa-sisa bahan organik dan organisme (vegetasi atau hewan) yang hidup diatasnya atau di dalamnya. Selain itu di dalam tanah terdapat pula udara dan air.

Tanah tersusu dari empat bahan utama yaitu bahan mineral, bahan organik, air dan udara. Bahan – bahan penyusun tanah tersebut julmahnya masing – masing berbeda untuk setiap jenis tanah ataupun lapisan tanah. Pada tanah lapisan atas yang baik untuk pertumbuhan tanaman lahan kering (bukan sawah) umumnya mengandung 45% (volume) bahan mineral, 5% bahan organik, 20 – 30 % udara dan 20 – 30 % air. Definisi serta hubungan – hubungan antara jumlah butir air dan udara dalam tanah. Percobaan Laboratorium untuk Berat Isi, Kadar Air dan Berat Jenis.

2.2.1 Berat isi

Cara menentukan berat isi tanah ialah dengan mengukur berat sejumlah tanah yang isinya diketahui. Untuk tanah asli biasanya dipakai sebuah cincin yang di masukkan ke dalam tanah sampai terisi penuh, kemudian atas dan bawahnya diratakan dan cincin serta tanahnya ditimbang. Apabila ukuran cincin serta berat nya diketahui maka berat isi dapat dihitung. Misal nya:

Berat cincin + tanah = W_2

Berat cincin = W_1

Berat tanah = $W_2 - W_1$

Isi cincin = 1

Jumlah berat isi = $(W_2 - W_1) / 1$

2.2.2 Kadar Air

Untuk menentukan kadar air sejumlah tanah ditempatkan dalam kurs (kaleng kecil) yang beratnya (W1) diketahui sebelumnya. Kurs dengan tanah ditimbang (W2) dan kemudian dimasukkan dalam oven yang temperaturnya 105°C untuk masa waktu 24 jam. Kemudian kurs tanah ditimbang kembali (W3). Dengan demikian berat air = $W2 - W3$ Berat tanah kering = $W3 - W1$ Kadar air tanah = $(W2 - W3)/(W3 - W1)$

2.3 Bertanam Cabai

Cabai merupakan tanaman peruvian dari famili terong – terongan (solanaceae) yang memiliki nama ilmiah *Capsicum* sp. Cabai berasal dari benua Amerika, tepatnya Peru dan menyebar ke negara – negara di benua Amerika, Eropa dan Asia termasuk Indonesia.

Tumbuhan ini populer sebagai tanaman obat pekarangan dan juga tumbuh di hutan – hutan sekunder dataran rendah hingga ketinggian 600 m dpl. Cabai dikenal orang Romawi sejak lama dan sering dikacaukan dengan lada. Di Indonesia buah keringnya digunakan sebagai rempah pemedas.

2.3.1 Klasifikasi

Cabai diklasifikasikan ke dalam :

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliopsida
Sup Kelas : Asteridae
Ordo : Solanales
Famili : Solanaceae
Genus : *Capsicum*
Spesies : *Capsicum annum* L.

Tanaman cabai merupakan tanaman peruvian dengan batang tidak berkayu. Jenis cabai rawit, panjang batang tidak melebihi 100 cm. Untuk cabai besar, tinggi batang dapat mencapai 2 m, bahkan lebih. batang tanaman cabai berwarna hijau tua atau hijau muda.

Tempat hidup cabai dapat ditanam di dataran rendah sampai ketinggian 2.000 m dpl. Beradaptasi dengan baik pada temperatur 24 – 27 °C. Ditanam pada tanah yang gembur, subur, tidak terlalu liat dan cukup air. Sudut kemiringan lahan 0 sampai 10 derajat. Membutuhkan sinar matahari penuh dan tidak ternaungi. pH tanah yang optimal antara 5,5 sampai 7.

Untuk kadar air, tanaman cabai membutuhkan pengairan yang cukup, tetapi apabila air berlebihan maka dapat menyebabkan kelembaban yang tinggi dan merangsang tumbuhnya jamur dan bakteri. Tanah yang terlalu basah dapat membusukan akar, sehingga tanaman akan mati. Sebaliknya, jika kekurangan air, tanaman cabe akan kurus, kerdil, layu dan mati.

2.4 Sensor Soil Moisture/Kelembaban Tanah

Sensor soil moisture yl-69 adalah sensor yang mampu mengukur kelembaban suatu tanah. Cara menggunakannya cukup mudah, yaitu membenamkan probe sensor ke dalam tanah dan kemudian sensor akan langsung membaca kondisi kelembaban tanah. Kelembaban tanah dapat diukur melalui value yang telah tersedia di dalam sensor.

Namun kekurangan dari sensor ini adalah sensor ini tidak dapat bekerja dengan baik di luar ruangan dikarenakan sensor ini rawan korosi atau karat. Versi baru dari sensor kelembaban tanah ini ialah probe sensornya sudah dilengkapi dengan lapisan kuning pelindung nikel. Sehingga nikel pada sensor kelembaban ini bisa terhindar dari oksidasi yang menyebabkan karat. Lapisan ini dinamakan Electroless nickel immersion gold (ENIG) dan lapisan ini memiliki beberapakeuntungan dibandingkan dengan lapisan permukaan konvensional seperti solder, seperti daya tahan oksidasi yang lebih bagus kadar air di dalam tanah.



Gbr 2.4 Sensor Soil Moisture/Kelembaban Tanah

Sensor ini menggunakan dua buah probe untuk melewati arus melalui tanah lalu

membaca tingkat resistansinya untuk mendapatkan tingkat kelembaban tanah. Makin banyak air membuat tanah makin mudah mengalirkan arus listrik (resistansi rendah), sementara tanah kering sulit mengalirkan arus listrik (resistansi tinggi). Ada tiga buah pin yang terdapat pada sensor ini yang mana masing masing pin memiliki tugas sendiri sendiri, yaitu : Analog output yang (kabel biru) , Ground (kabel hitam), dan Power (kabel merah).

Sensor Soil Moisture

Sensor Soil Moisture adalah sensor kelembaban tanah yang bekerja dengan prinsip membaca jumlah kadar air dalam tanah di sekitarnya. Sensor ini merupakan sensor ideal untuk memantau kadar air tanah untuk tanaman. Sensor ini menggunakan dua konduktor untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca nilai resistansi untuk mendapatkan tingkat kelembaban. Lebih banyak air dalam tanah akan membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (nilai resistansi lebih besar), sedangkan tanah kering akan mempersulit untuk menghantarkan listrik (nilai resistansi kurang).

Sensor soil moisture dalam penerapannya membutuhkan daya sebesar 3.3 v atau 5 V dengan keluaran tegangan sebesar 0 – 4.2 V. Sensor ini mampu membaca kadar air yang memiliki 3 kondisi yaitu :

1. 0 – 300 : tanah kering / udara bebas
2. 300 – 700 : tanah lembab
3. 700 – 950 : di dalam air

Sensor ini memiliki 3 pin yang terdiri dari pin ground, 5 V dan data.

2.5 Relay

Relay merupakan komponen elektronika yang dapat mengimplementasikan logika switching. Relay yang digunakan sebelum tahun 70an, merupakan “otak” dari rangkaian pengendali.

Setelah tahun 70-an digantikan posisi posisinya oleh PLC. Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar. Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik. Jadi secara sederhana dapat disimpulkan bahwa Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik.



Gbr.2.5 Relay

Secara umum relay digunakan untuk menentukan fungsi- fungsi berikut :

- Remote control : dapat menyalakan dan mematikan alat dari jarak jauh.
- Penguat daya : menguatkan arus atau tegangan

Contak ada dua jenis :

- Normally Open (kondisi awal sebelum diaktifkan open)
- Normally Closed (kondisi awal sebelum diaktifkan close)

Secara prinsip kerja dari relay: ketika Coil mendapat energi listrik (energized), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan contact akan menutup.

Seperti saklar, relay juga dibedakan berdasar pole dan throw yang dimilikinya. Pole

merupakan banyaknya contact yang dimiliki oleh relay. Sedangkan Throw adalah banyaknya kondisi (state) yang mungkin dimiliki contact.

berikut ini penggolongan relay berdasarkan jumlah pole dan tharow :

- DPST (Double Pole Single Throw)
- SPST (Single Pole Single Throw)
- SPDT (Single Pole Double Throw)

- DPDT (Double Pole Double Throw)
- 3PDT (Three Pole Double Throw)
- 4PDT (Four Pole Double Throw)

2.6 lcd karakter 2x 16/ isplay

Isplay 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.

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.

Bentuk LCD (LiquidCristalDisplay)



Gbr . 2.6 LCD karakter 16 X2

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 :

- DDRAM (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.
- 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 keDDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut keDDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

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

- 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.

LCD Character dapat dengan mudah dihubungkan dengan mikrokontroller seperti Arduino. LCD yang akan digunakan mempunyai lebar display 2 baris 16 kolom atau biasa disebut sebagai LCD Character 2x16, dengan 16 pin konektor, yang didefinisikan sebagai berikut:

Tabel 2.6. 16 pin konektor pada LCD

PIN	Nama	Fungsi
1	Vss	Ground/0V
2	Vcc	+ 5V
3	VEE	Tegangan kontrol
4	RS	Register Select/ 0= Instruksi Register 1=Data Register
5	R/W	Read/Write, untuk memilih mode menulis atau membaca 0=write mode 1=read mode
6	E	Enable, 0=mulai kirim data ke LCD 1= disable
7	DB	LSB
8	DB	—
9	DB	—
10	DB	—
11	DB	—
12	DB	—
13	DB	—
14	DB	MSB
15	BPL	Lampu Layar Belakang
16	GND	Ground/0V

2.7 Pompa Air

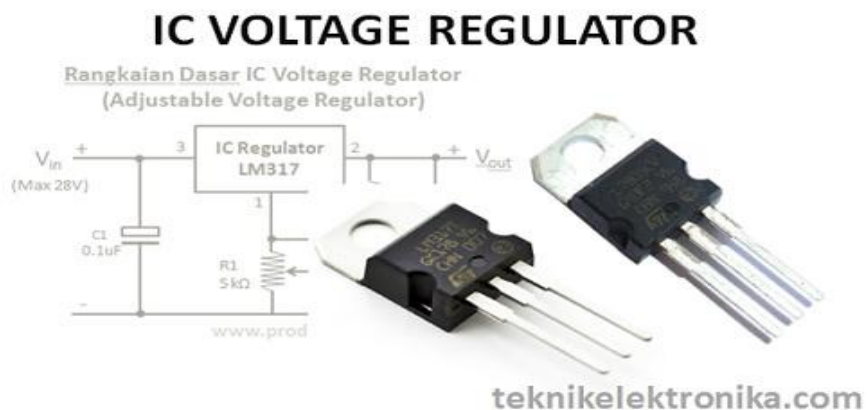
Alat ini terbuat dari logam. Bentuknya seperti kotak segi empat yang bagian dasarnya menonjol ke depan.

Pada bagian belakangnya terpasang kabel listrik. Bila alat ini digunakan, kabel listrik itu dihubungkan dengan sumber listrik. Di tengah-tengah sisidepannya terdapat sebuah roda yang terbuat dari plat logam bundar. Bila dihubungkan dengan arus listrik, roda akan berputar dan menggerakkan pompa yang terletak disampingnya. Di depan pompa terdapat dua buah pipa logam. Pipa yang satu gunanya untuk mengisap udara dan yang lainnya untuk mengeluarkan udara ketika pompa bekerja.



Gbr. 2.7 Pompa Air

2.8 Regulator (Pengatur Tegangan)



Gbr 2.8 jenis IC voltage Regulator (IC Pengatur Tegangan)

Jenis-jenis IC Voltage Regulator (IC Pengatur Tegangan) – Voltage Regulator atau Pengatur Tegangan adalah salah satu rangkaian yang sering dipakai dalam peralatan Elektronika. Fungsi Voltage Regulator adalah untuk mempertahankan atau memastikan Tegangan pada level tertentu secara otomatis. Artinya, Tegangan Output (Keluaran) DC pada Voltage Regulator tidak dipengaruhi oleh perubahan Tegangan Input (Masukan), Beban pada Output dan juga Suhu. Tegangan Stabil yang bebas dari segala gangguan seperti noise ataupun fluktuasi (naik turun) sangat dibutuhkan untuk mengoperasikan peralatan Elektronika terutama pada peralatan elektronika yang sifatnya digital seperti Mikro Controller ataupun Mikro Prosesor.

Rangkaian Voltage Regulator ini banyak ditemukan pada Adaptor yang bertugas untuk memberikan Tegangan DC untuk Laptop, Handphone, Konsol Game dan lain sebagainya. Pada Peralatan Elektronika yang Power Supply atau Catu Dayanya diintegrasikan ke dalam unitnya seperti TV, DVD Player dan Komputer Desktop, Rangkaian Voltage Regulator (Pengatur Tegangan) juga merupakan suatu keharusan agar Tegangan yang diberikan kepada Rangkaian lainnya Stabil dan bebas dari fluktuasi.

Terdapat berbagai jenis Voltage Regulator atau Pengatur Tegangan, salah satunya adalah Voltage Regulator dengan Menggunakan IC Voltage Regulator. Salah satu tipe IC Voltage Regulator yang paling sering ditemukan adalah tipe 7805 yaitu IC Voltage Regulator yang mengatur Tegangan Output stabil pada Tegangan 5 Volt DC.

2.8.1 Jenis-jenis IC Voltage Regulator

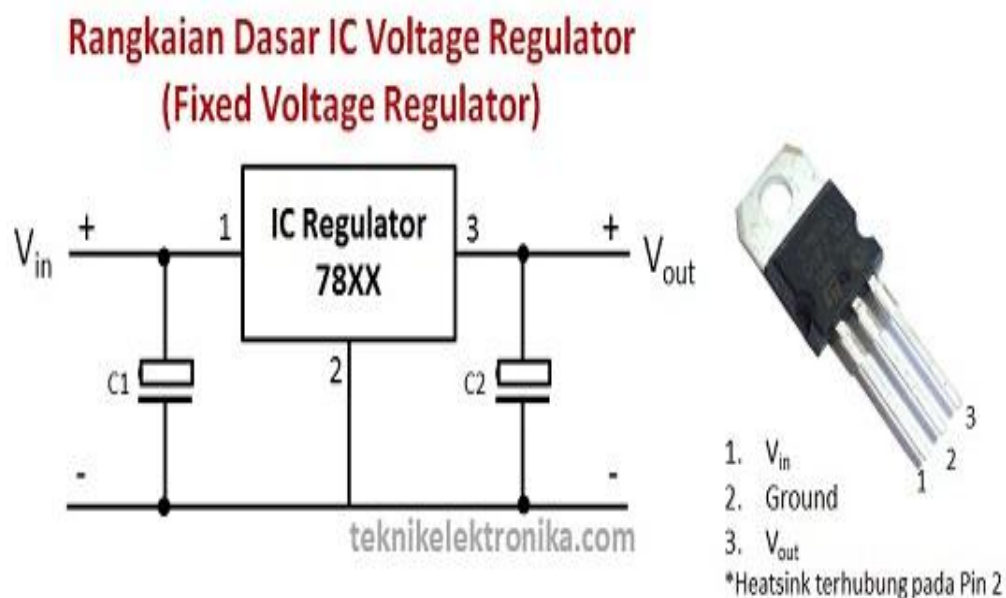
Terdapat beberapa cara pengelompokan Pengatur Tegangan yang berbentuk IC (Integrated Circuit), diantaranya adalah berdasarkan Jumlah Terminal (3 Terminal dan 5 Terminal), berdasarkan Linear Voltage Regular dan Switching Voltage Regulator. Sedangkan cara pengelompokan yang ketiga adalah dengan menggolongkannya menjadi 3 jenis yakni Fixed Voltage Regulator, Adjustable Voltage Regulator dan Switching Voltage Regulator.

Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai 3 Jenis IC Pengatur Tegangan DC (DC Voltage Regulator) :

2.8.2 Fixed voltage regulator (pengatur tegangan tetap)

IC jenis Pengatur Tegangan Tetap (Fixed Voltage Regulator) ini memiliki nilai tetap yang tidak dapat disetel (di-adjust) sesuai dengan keinginan Rangkaiannya. Tegangannya telah ditetapkan oleh produsen IC sehingga Tegangan DC yang diatur juga Tetap sesuai dengan spesifikasi IC-nya. Misalnya IC Voltage Regulator 7805, maka Output Tegangan DC-nya juga hanya 5 Volt DC. Terdapat 2 jenis Pengatur Tegangan Tetap yaitu Positive Voltage Regulator dan Negative Voltage Regulator. Jenis IC Voltage Regulator yang paling sering ditemukan di Pasaran adalah tipe 78XX. Tanda XX dibelakangnya adalah Kode Angka yang menunjukkan Tegangan Output DC pada IC Voltage Regulator tersebut. Contohnya 7805, 7809, 7812 dan lain sebagainya. IC 78XX merupakan IC jenis Positive Voltage Regulator.

IC yang berjenis Negative Voltage Regulator memiliki desain, konstruksi dan cara kerja yang sama dengan jenis Positive Voltage Regulator, yang membedakannya hanya polaritas pada Tegangan Outputnya. Contoh IC jenis Negative Voltage Regulator diantaranya adalah 7905, 7912 atau IC Voltage Regulator berawalan kode 79XX. IC Fixed Voltage Regulator juga dikategorikan sebagai IC Linear Voltage Regulator. Dibawah ini adalah Rangkaian Dasar untuk IC LM78XX beserta bentuk Komponennya (Fixed Voltage Regulator).

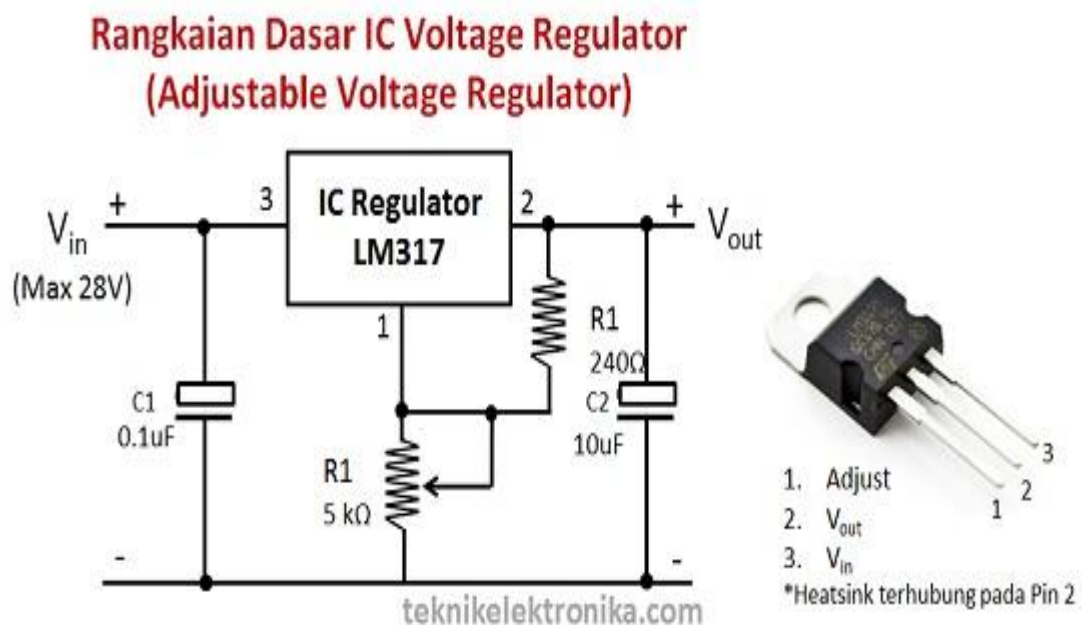


Gbr 2.8.2 rangkaian dasar IC lm78xx beserta bentuk komponen nya Fixed voltage regulator

2.8.3 Adjustable voltage regulator (pengatur tegangan yang dapat disetel)

IC jenis Adjustable Voltage Regulator adalah jenis IC Pengatur Tegangan DC yang memiliki range Tegangan Output tertentu sehingga dapat disesuaikan kebutuhan Rangkaianannya. IC Adjustable Voltage Regulator ini juga memiliki 2 jenis yaitu Positive Adjustable Voltage Regulator dan Negative Adjustable Voltage Regulator. Contoh IC jenis Positive Adjustable Voltage Regulator diantaranya adalah LM317 yang memiliki range atau rentang tegangan dari 1.2 Volt DC sampai pada 37 Volt DC. Sedangkan contoh IC jenis Negative Adjustable Voltage Regulator adalah LM337 yang memiliki Range atau Jangkauan Tegangan yang sama dengan LM317. Pada dasarnya desain, konstruksi dan cara kerja pada kedua jenis IC Adjustable Voltage Regulator adalah sama. Yang membedakannya adalah Polaritas pada Output Tegangan DC-nya.

IC Fixed Voltage Regulator juga dikategorikan sebagai IC Linear Voltage Regulator. Dibawah ini adalah Rangkaian Dasar ICLM317 beserta bentuk komponennya (Adjustable Voltage Regulator).



Gbr 2.8.3: rangkaian dasar IC Voltage regulator (Adjustable Voltage Regulator)

2.8.4 switching voltage regulator

Switching Voltage Regulator ini memiliki Desain, Konstruksi dan cara kerja yang berbeda dengan IC Linear Regulator (Fixed dan Adjustable Voltage Regulator). Switching Voltage Regulator memiliki efisiensi pemakaian energi yang lebih baik jika dibandingkan dengan IC Linear Regulator. Hal ini dikarenakan kemampuannya yang dapat mengalihkan penyediaan energi listrik ke medan magnet yang memang difungsikan sebagai penyimpan energi listrik. Oleh karena itu, untuk merangkai Pengatur Tegangan dengan sistem Switching Voltage Regulator harus ditambahkan komponen Induktor yang berfungsi sebagai elemen penyimpan energi listrik

2.9 Power Supply Dc (Adaptor)



Gbr 2.9 .power suplay dc

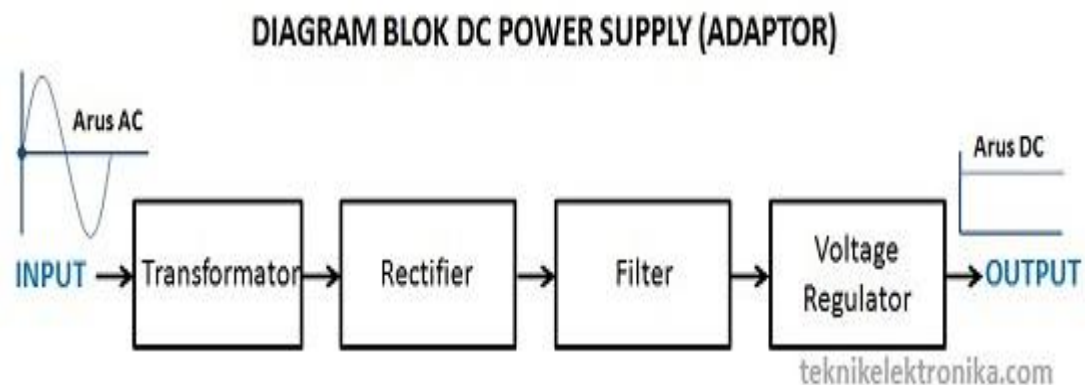
Prinsip Kerja DC Power Supply (Adaptor) adalah :Arus Listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing-masing dalam bentuk Arus Bolak-balik atau arus AC (Alternating Current). Hal ini dikarenakan pembangkitan dan pendistribusian arus Listrik melalui bentuk arus bolak-balik (AC) merupakan cara yang paling ekonomis dibandingkan dalam bentuk arus searah atau arus DC (Direct Current).

Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, hampir setiap peralatan Elektronika memiliki sebuah rangkaian yang

berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi arus DC dan juga untuk menyediakan tegangan yang sesuai dengan rangkaian Elektronika-nya. Rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC ini disebut dengan DC Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu daya DC. DC Power Supply atau Catu Daya ini juga sering dikenal dengan nama “Adaptor”.

Sebuah DC Power Supply atau Adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah Transformer, Rectifier, Filter dan Voltage Regulator.

Sebelum kita membahas lebih lanjut mengenai Prinsip Kerja DC Power Supply, sebaiknya kita mengetahui Blok-blok dasar yang membentuk sebuah DC Power Supply atau Pencatu daya ini. Dibawah ini adalah Diagram Blok DC Power Supply (Adaptor) pada umumnya.



Gbr 2.9a. diagram blok DC power supply (adaptor)

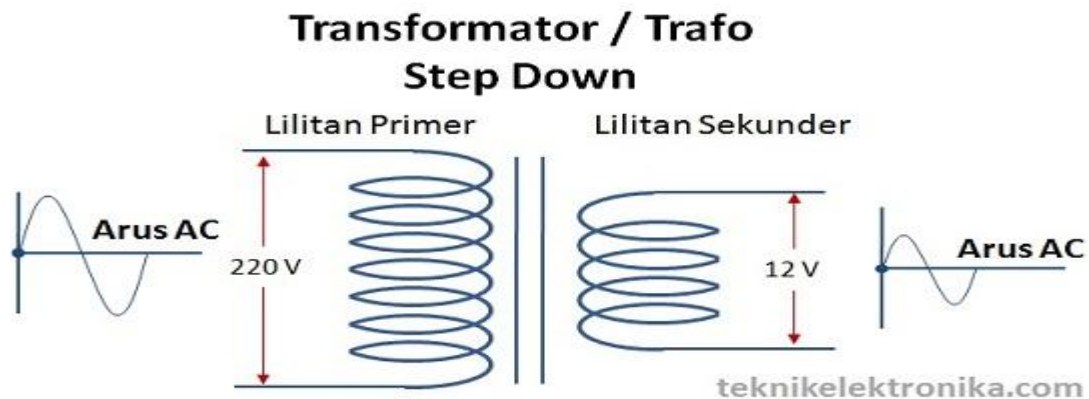
Berikut ini adalah penjelasan singkat tentang prinsip kerja DC Power Supply (Adaptor) pada masing-masing blok berdasarkan Diagram blok diatas.

2.9.1 Transformator (Transformer/Trafo)

Transformator (Transformer) atau disingkat dengan Trafo yang digunakan untuk DC Power supply adalah Transformer jenis Step-down yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen Elektronika yang terdapat pada rangkaian adaptor (DC Power Supply).

Transformator bekerja berdasarkan prinsip Induksi elektromagnetik yang terdiri dari 2 bagian utama yang berbentuk lilitan yaitu lilitan Primer dan lilitan Sekunder. Lilitan Primer merupakan Input dari pada Transformator sedangkan

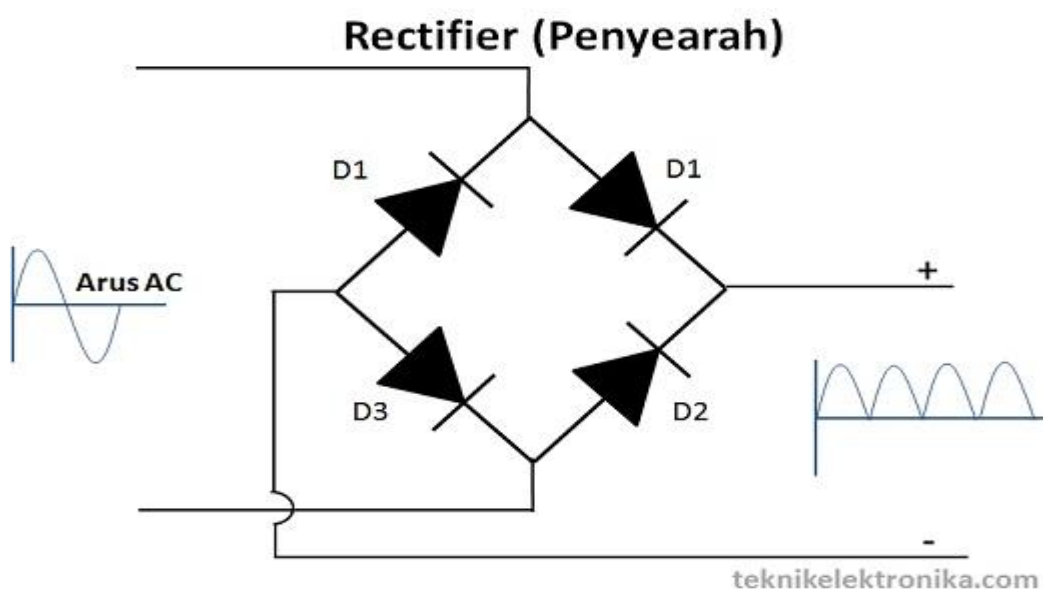
Output-nya adalah pada lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, Output dari Transformator masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya.



Gbr 2.9.1 transformator step down

2.9.2 Penyearah Gelombang penuh

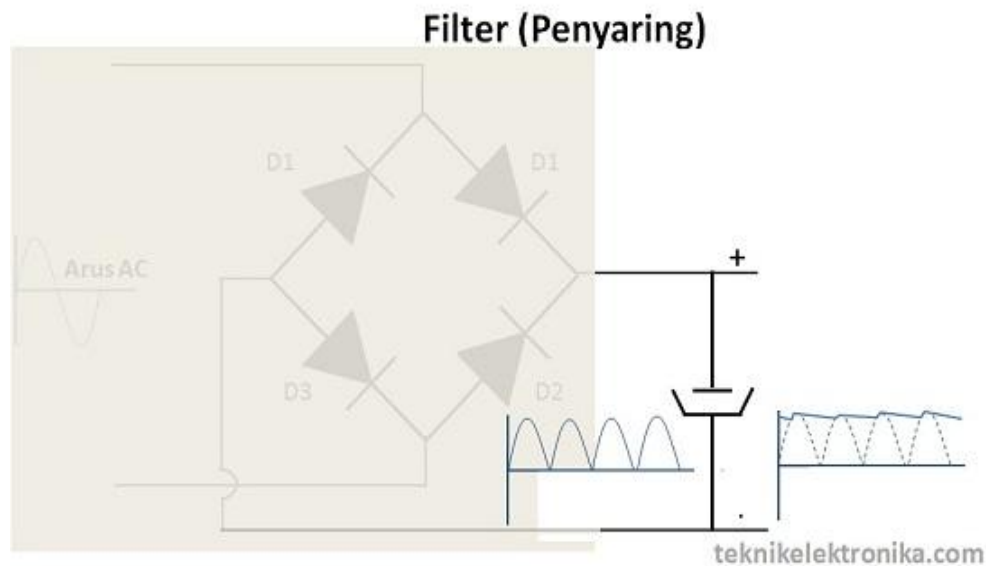
Rectifier atau penyearah gelombang adalah rangkaian Elektronika dalam Power Supply (catu daya) yang berfungsi untuk mengubah gelombang AC menjadi gelombang DC setelah tegangannya diturunkan oleh Transformator Step down. Rangkaian Rectifier biasanya terdiri dari komponen Dioda. Terdapat 2 jenis rangkaian Rectifier dalam Power Supply yaitu “Half Wave Rectifier” yang hanya terdiri dari 1 komponen Dioda dan “Full Wave Rectifier” yang terdiri dari 2 atau 4 komponendiode.



Gbr2.9.2 penyearah gelombang penuh

2.9.3 Filter (Penyaring)

Dalam rangkaian Power supply (Adaptor), Filter digunakan untuk meratakan sinyal arus yang keluar dari Rectifier. Filter ini biasanya terdiri dari komponen Kapasitor (Kondensator) yang berjenis Elektrolit atau ELCO (ElectrolyteCapacitor).



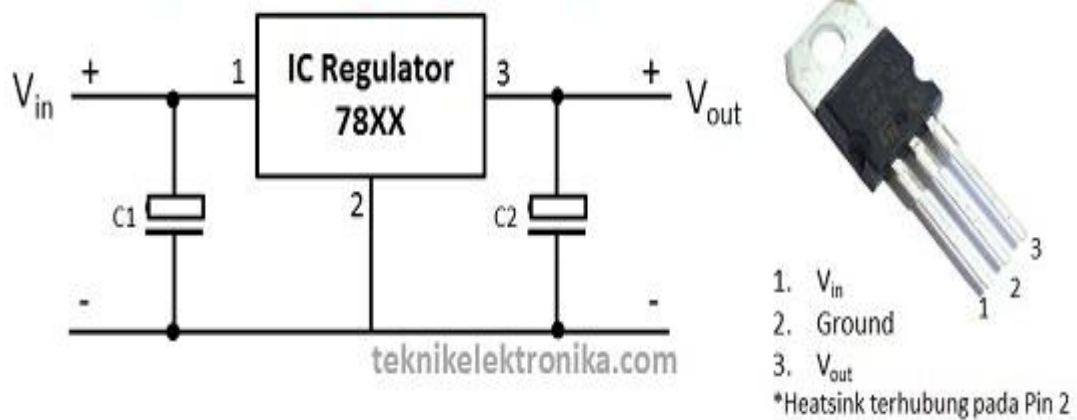
Gbr 2.9.3 filter penyaring

2.9.4 Voltage Regulator (Pengatur Tegangan)

Untuk menghasilkan Tegangan dan Arus DC (arus searah) yang tetap dan stabil, diperlukan Voltage Regulator yang berfungsi untuk mengatur tegangan sehingga tegangan Output tidak dipengaruhi oleh suhu, arus beban dan juga tegangan input yang berasal Output Filter. Voltage Regulator pada umumnya terdiri dari Dioda Zener, Transistor atau IC (Integrated Circuit).

Pada DC Power Supply yang canggih, biasanya Voltage Regulator juga dilengkapi dengan Short Circuit Protection (perlindungan atas hubung singkat), Current Limiting (Pembatas Arus) ataupun Over Voltage Protection (perlindungan atas kelebihan tegangan).

Rangkaian Dasar IC Voltage Regulator (Fixed Voltage Regulator)



Gbr 2.9.4 rangkaian dasar IC

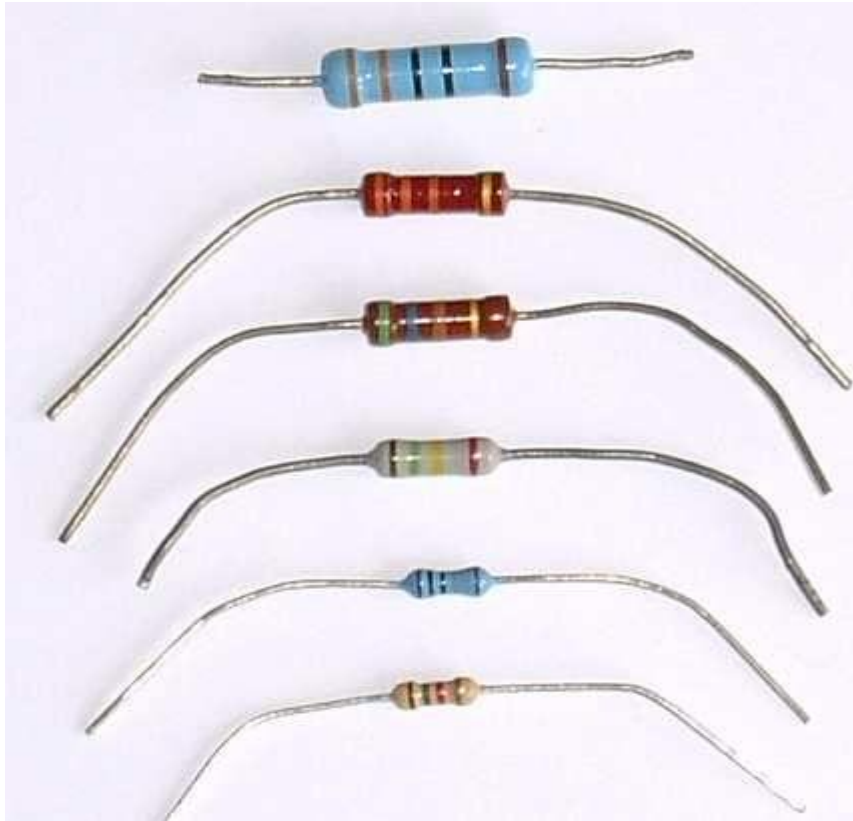
2.10 Resistor

Pengertian Resistor adalah komponen elektronika yang memang didesain memiliki dua kutub yang nantinya dapat digunakan untuk menahan arus listrik apabila di aliri tegangan listrik antara kedua kutub tersebut. Resistor biasanya banyak digunakan sebagai bagian dari sirkuit elektronik. Tak cuma itu, komponen yang satu ini juga yang paling sering digunakan di antara komponen lainnya. Resistor adalah komponen yang terbuat dari bahan isolator yang didalamnya mengandung nilai tertentu sesuai dengan nilai hambatan yang diinginkan. Berdasarkan hukum Ohm, nilai tegangan terhadap resistansi berbanding dengan arus yang mengalir :

$$V = IR$$

$$I = \frac{V}{R}$$

Bentuk dari resistor sendiri saat ini ada bermacam-macam. Yang paling umum dan sering di temukan di pasaran adalah berbentuk bulat panjang dan terdapat beberapa lingkaran warna pada body resistor. Ada 4 lingkaran yang ada pada body resistor. Lingkaran warna tersebut berfungsi untuk menunjukkan nilai hambatan dari resistor. Kode-kode warna pada resistor nantinya akan kami jelaskan pada postingan selanjutnya.



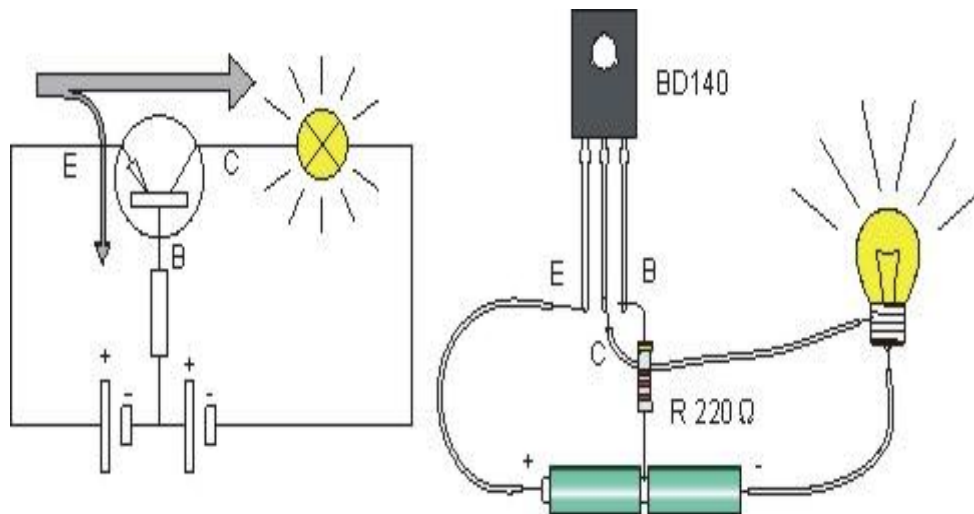
Gbr 2.10 resistor

Karakteristik utama resistor adalah resistansinya dan daya listrik yang dapat dihandalkan. Sementara itu, karakteristik lainnya adalah koefisien suhu, derau listrik (noise) dan induktansi. Resistor juga dapat kita integrasikan kedalam sirkuit hibrida dan papan sirkuit,

2.11 Transistor

Cara Kerja Transistor cukup menarik untuk dibahas, karena macam dan fungsinya yang unik. Secara harfiah sendiri transistor merupakan gabungan dari dua kata yaitu transfer dan resistor yang dapat diartikan secara bebas sebagai pengalir arus atau pengatur aliran arus. Triode merupakan istilah yang memiliki arti tiga elektroda, dan didalam resistor sendiri memang memiliki tiga elektroda tersebut, yaitu basis atau dasar, emitor atau pemancar dan kolektor atau pengumpul. Transistor dapat mengalirkan arus listrik atau juga menguatkan tegangan dikarenakan memiliki ketiga elektroda tersebut. Fungsi lain dari transistor adalah sebagai saklar pemutus dan penyambung aliran listrik ketika pada dasar atau basis diberikan arus yang sangat

besar. untuk cara kerja dari transistor sendiri tergantung dari transistor jenis apa yang digunakan.



Gbr 2.11 Cara Kerja Transistor

Pada dasarnya transistor ada dua jenis atau tipe dari transistor. Ada transistor BJT atau bipolar junction transistor atau juga lebih dikenal dengan istilah transistor bipolar dan transistor FET atau field effect transistor atau juga lebih dikenal dengan istilah transistor effect. Berikut cara kerja transistor BJT. Sesuai dengan namanya transistor bipolar (BJT) menggunakan dua polaritas yang membawa muatan untuk membawa arus listrik pada kanal produksinya. Di dalam transistor bipolar (BJT) juga terdapat suatu lapisan pembatas yang dinamakan depletion zone, yang pada akhirnya setiap arus listrik yang akan masuk akan melewati pembatas tersebut dan terbagi karena adanya depletion zone ini.

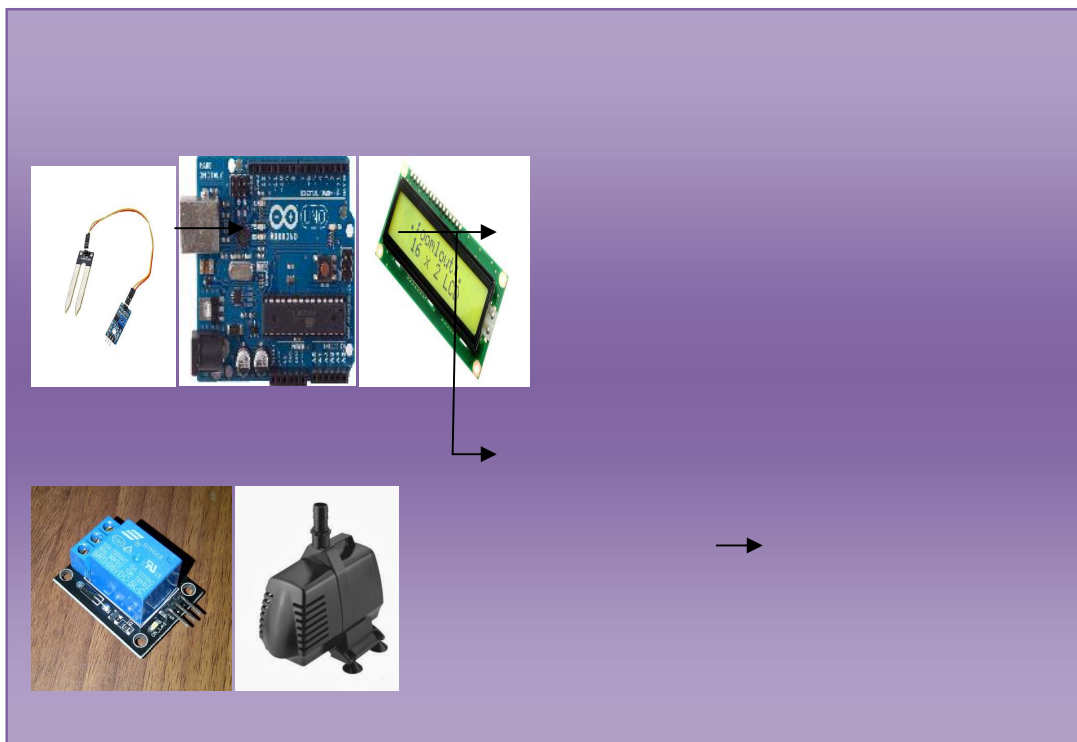
Transistor effect (FET) Sedikit berbeda dengan cara kerja pada transistor bipolar. Dimana pada transistor effect (FET) ini hanya menggunakan satu jenis polaritar atau pembawa muatan arus listrik. Hal ini jelas berbeda dengan transistor bipolar yang memiliki dua polaritas pembawa muatan. Untuk transistor effect (FET), arus yang masuk tidak akan terbagi menjadi dua aliran seperti pada transistor bipolar. karena posisi letak depletion zone dari resistor effect terdapat di kedua sisi bukan berada di tengah-tengah. Sebenarnya untuk tipe atau jenis transistor dari BJT dan FET sendiri sama saja fungsinya, yang membedakan adalah dari cara kerja transistornya saja.

BAB III

PERANCANGAN ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

3.1 Spesifikasi Sistem

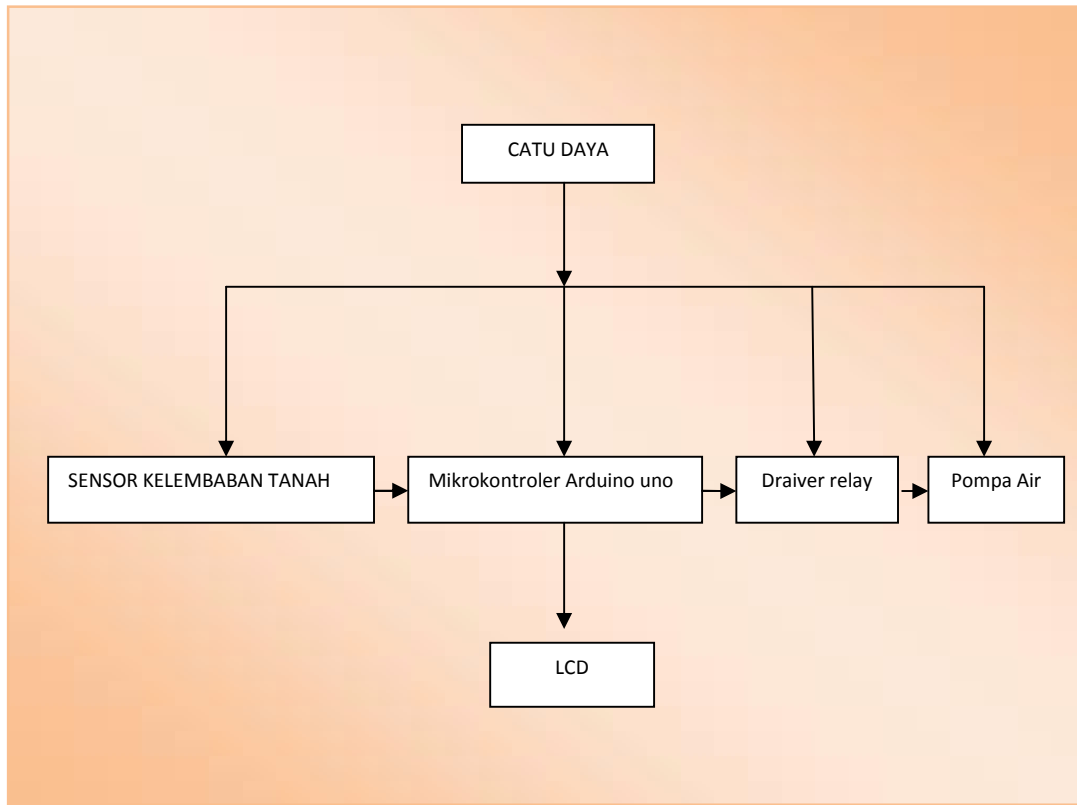
Pada perancangan alat penyiram tanaman otomatis berbasis arduino uno memiliki spesifikasi sebagai berikut :



Gbr .3.1 spesifikasi sistem

1. Sebuah sistem mikrokontroler berupa arduino uno sebagai pengolah perintah dari sensor kelembaban tanah
2. Sebuah sensor kelembaban tanah sebagai pengirim perintah untuk mengaktifkan driver relay sehingga pompa air bekerja.
3. Sebuah LCD sebagai tampilan besarnya nilai kelembaban tanah.
4. Driver relay digunakan untuk mengaktifkan dan nonaktifkan pompa Air
5. Pompa Air digunakan untuk menyiram tanaman

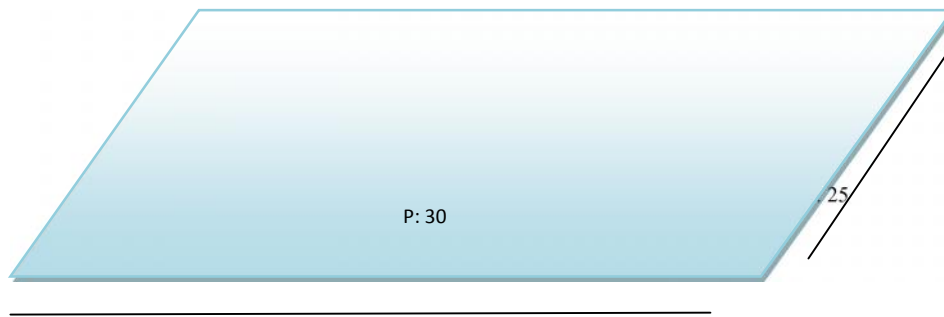
3.1.1 Blok Diagram



Gbr31.1. Blok DiagramAlat

1. Keterangan blok diagram: Catu Daya sebagai sumber tegangan DC 12 V
2. Sensor kelembaban tanah untuk mendeteksi kondisi tanah
3. Arduino uno berfungsi sebagai penerima data yang dikirim dari sensor kelembaban tanah kemudian menginstruksikan.
4. Driver relay digunakan untuk mengaktifkan dan nonaktifkan pompa Air
5. Pompa Air digunakan untuk menyiram tanaman

3.1.2 Perancangan Casing Alat

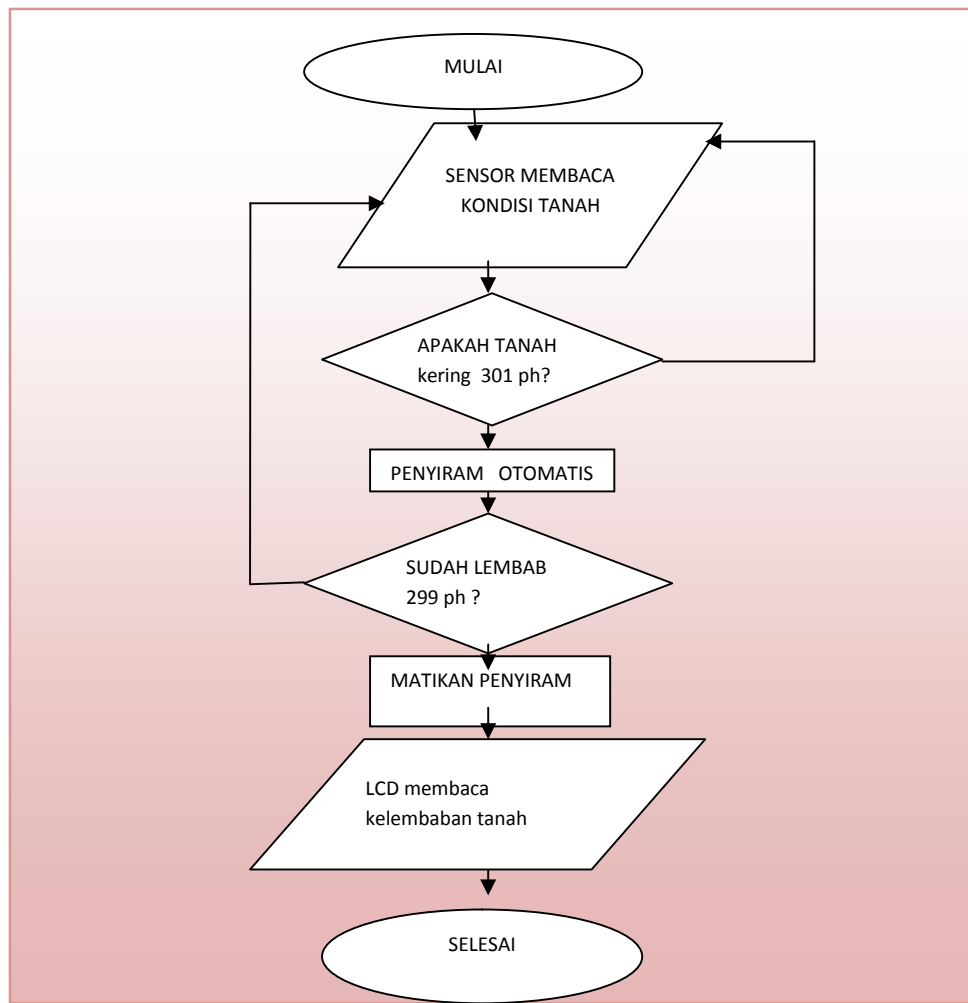


Gbr 3.1.2 Casing alat penyiram tanaman otomatis

Akrilik dengan panjang 30 Cm dan lebar 25 Cm untuk menempat kan komponen-komponen alat penyiram tanaman otomatis megunakan arduino uno antara lain:

- 1) Power supllly12 V
- 2) Terminal
- 3) Sensor kelembaban tanah
- 4) Arduino uno
- 5) LCD
- 6) Driver relay

3.1.3 Flow Chart



Gbr. 3.1.3.Sistem kerja alat

Penjelasan Flowchart

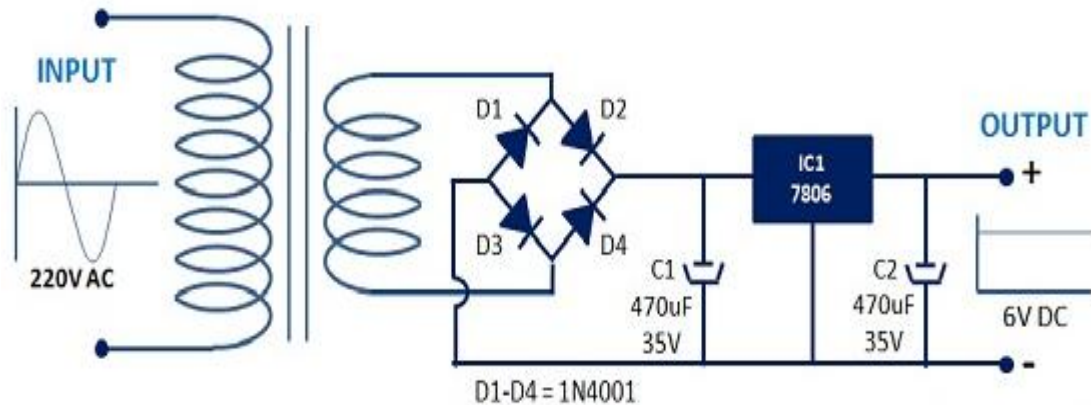
Saat sistem dijalankan, sensor kelembaban tanah akan mendeteksi kondisi tanah, jika kondisi tanah kering kelembabannya dibawa 300 ph maka driver relay akan ON sehingga pompa air hidup untuk menyiram tanaman.

Jika sensor kelembaban tanah mendeteksi tanah sudah lembab diatas 300 ph maka driver relay akan OFF sehingga pompa air akan mati.

Dan Output Nilai kelembaban. Tanah akan ditampilkan pada LCD.

3.2 Perancangan Perangkat Keras

3.2.1. Catudaya



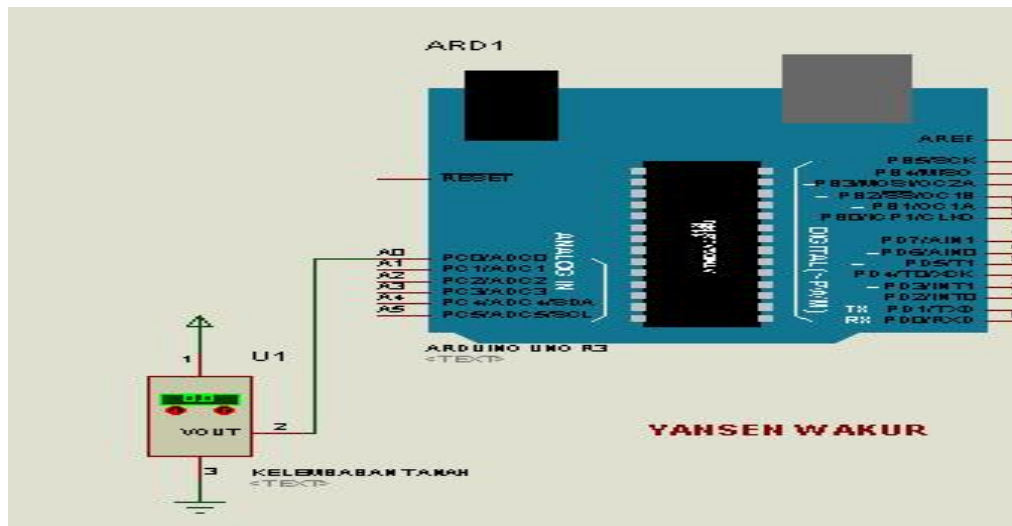
Gambar 3.2.1 Perancangan Catudaya

Dalam sebuah sistem yang menggunakan komponen elektronika tentunya memerlukan arus listrik agar sistem dapat bekerja, arus listrik yang dimaksud disini berbeda dengan penggunaan arus listrik sederhana seperti menyalakan sebuah lampu. Dalam sistem ini terdapat beberapa komponen utama yang memerlukan suplai listrik dengan kebutuhan besar arus yang berbeda – beda. Berdasarkan hal ini penulis membuat sebuah system kecil didalam system besar yang berfungsi sebagai penyuplai daya bagi komponen – komponen yang memerlukan arus listrik seperti, mikrokontroler Arduino, Driver Relay, dan tentunya output – output yang digunakan dalam sistem.

Sistem penyuplai daya ini disebut sebagai powersupply, sebuah sistem yang fungsinya adalah untuk memberikan kebutuhan besaran daya sesuai yang dibutuhkan oleh tiap komponen utama maupun pendukung dalam sistem ini. Berdasarkan hal ini penulis membuat sebuah rangkaian catu daya yang dapat memberikan suplai arus dengan jumlah output arus listrik yang bervariasi, mulai dari 6 volt untuk Arduino dan 5 volt untuk Driver Relay dan LCD.

3.2.2. Sensor Kelembaban Tanah

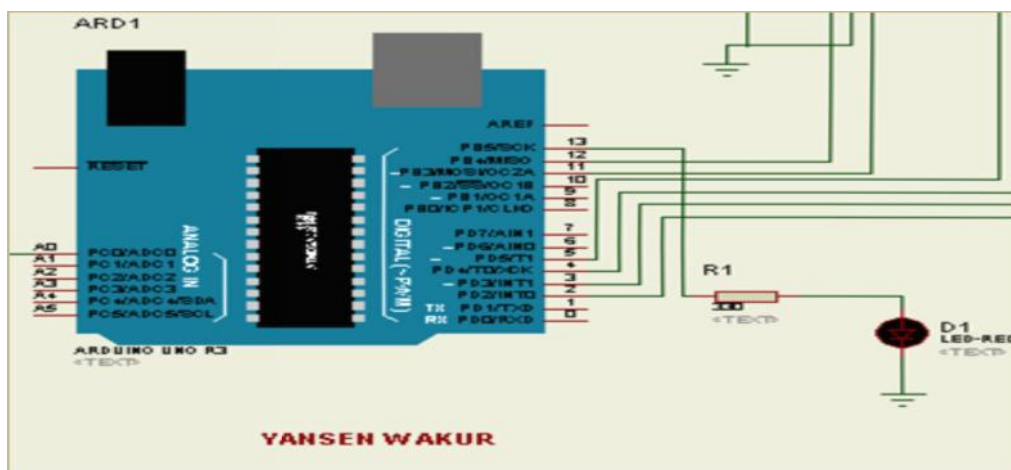
Saat proses perakitan pin A0 pada arduino uno akan di konek kan kepada pin A0 pada sensor kelembaban tanah agar arduino uno dapat menerima data kelembaban tanah dari sensor agar dapat meng instruksikan draiver relay guna mengaktif kan dan nonaktifkan pompa Air sesuai kondisi tanah .



Gbr3.2.2Kelembaban tanah Dan arduino uno

3.2.3. Driver Relay

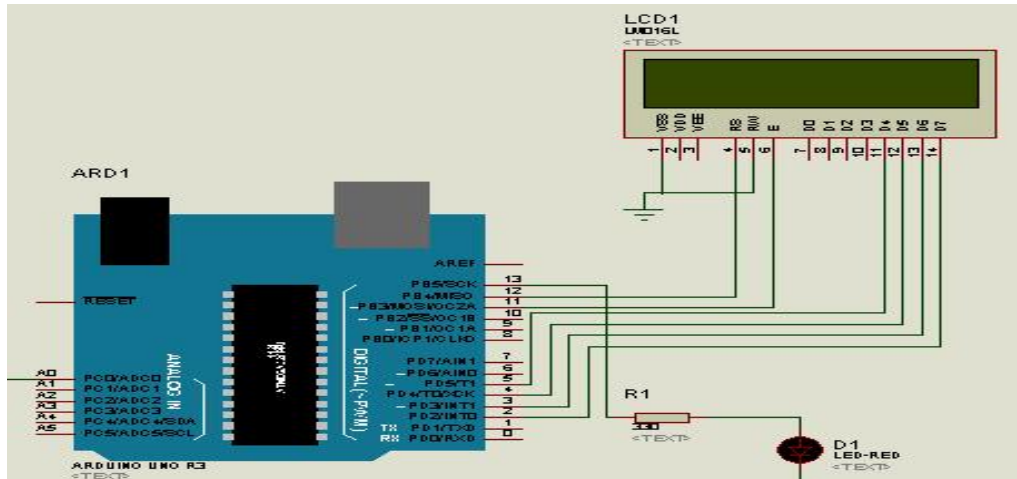
Disaat perakitan pin 13 pada mikrokontroler harus di konek kan pada driver relay guna arduino uno dapat memberikan instruksi pada relay sesuai dengan kondisi tanah.



Gbr3.2.3 driver relay dan arduino uno

3.2.4. LCD

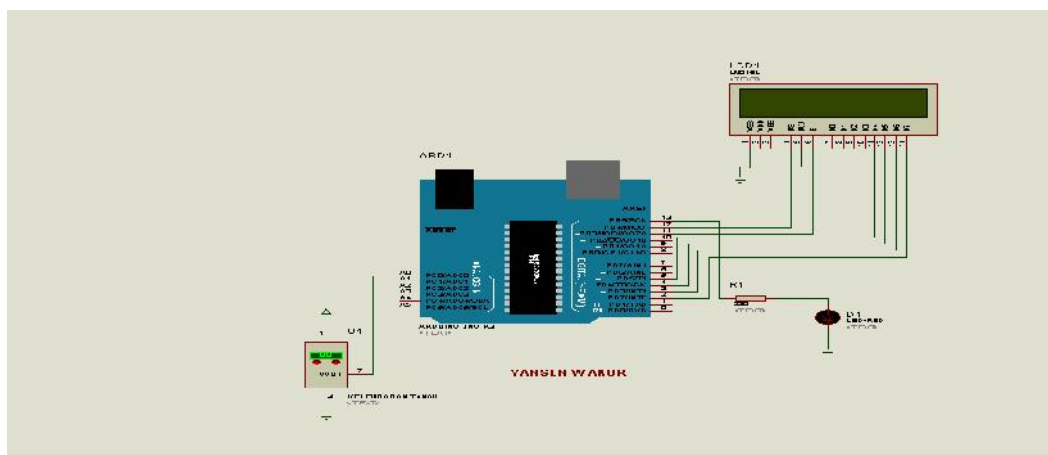
Disaat perakitan, LCD harus dihubungkan pada arduino uno guna menampilkan nilai kondisi tanah pin pada LCD yang digunakan 5 6,11 12 13 14 dikonekan pada arduino uno pin 12 10,5 4 3 2 .



Gbr 3.2.4 LCD dan arduino uno

3.2.5. Rangkaian Sistem Penyiraman tanaman

Saat sensor kelembaban tanah mendeteksi tanah hasil dari pendeteksian oleh sensor tersebut akan di input oleh arduino uno kemudian arduino uno menginstruksikan kepada diver relay agar menyalakan pomp air dan LCD akan membaca kelembaban tanah



Gbr 3.2.5 Rangkaian Sistem Penyiraman tanaman

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Untuk Sensor Kelemb. Tanah ...

Sketch

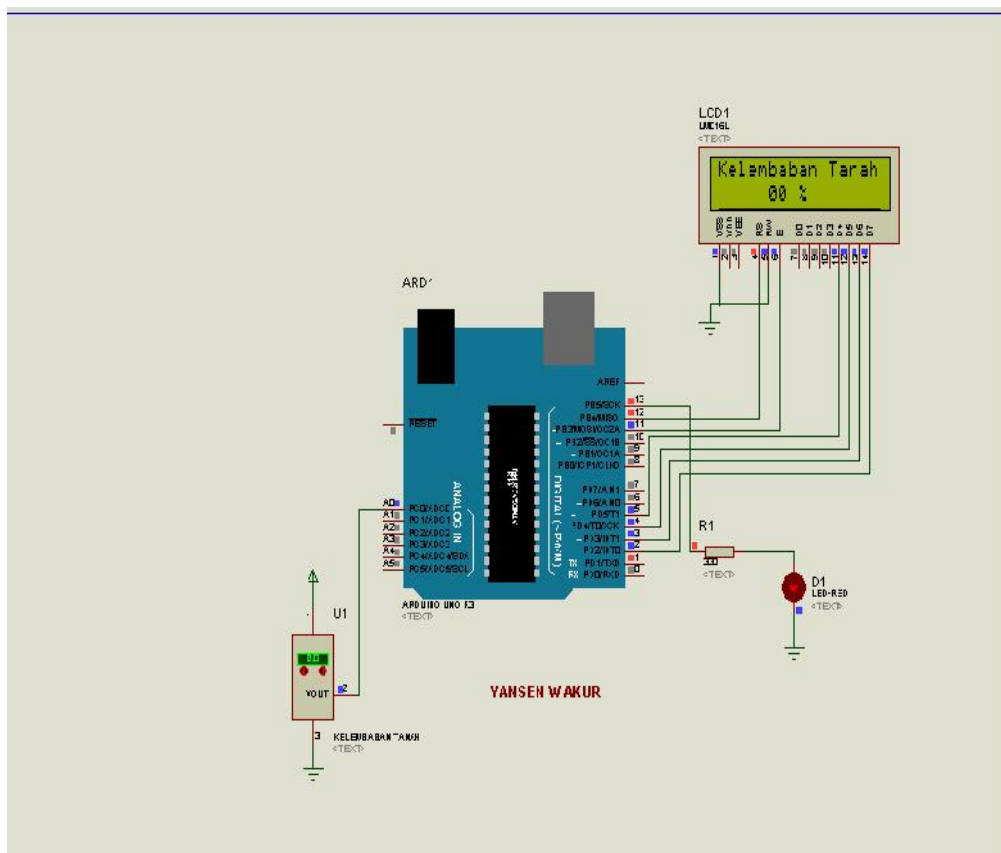
```
// Program Penyiram Tanaman
#include <LiquidCrystal.h>
int moistureSensor = 0;
int moisture_val;
int waterPump = 13;
int kel_tanah;
LiquidCrystal lcd(12,11,5,4,3,2);
void setup() {
    // set up the LCD's number of columns and rows;
    lcd.begin(16,2);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Kelemb. Tanah :");
}
void loop() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(13, OUTPUT);
    moisture_val = analogRead(moistureSensor);
    delay (100);
    lcd.setCursor(3,1);
    lcd.print(kel_tanah);
    delay(100);
    if(kel_tanah > 300.0)
    {
        digitalWrite(13,HIGH);
    }
    else if (kel_tanah < 300.0)
    {
        digitalWrite(13, LOW);
    }
}
```

BAB IV

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN ALAT

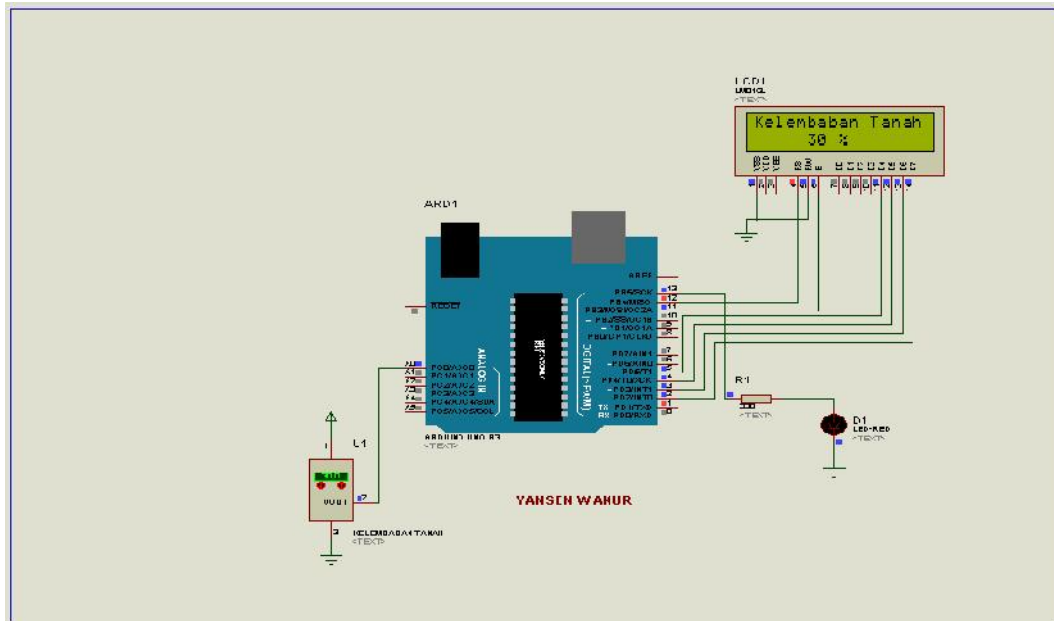
4.1 Rangkaian Simulasi Data Kelembaban Tanah

Rangkaian simulasi penyiram tanaman dalam keadaan ON karena kelembaban tanahnya berada pada kelembaban 0.0% seperti yang ditunjukkan pada gambar simulasi di bawa ini.



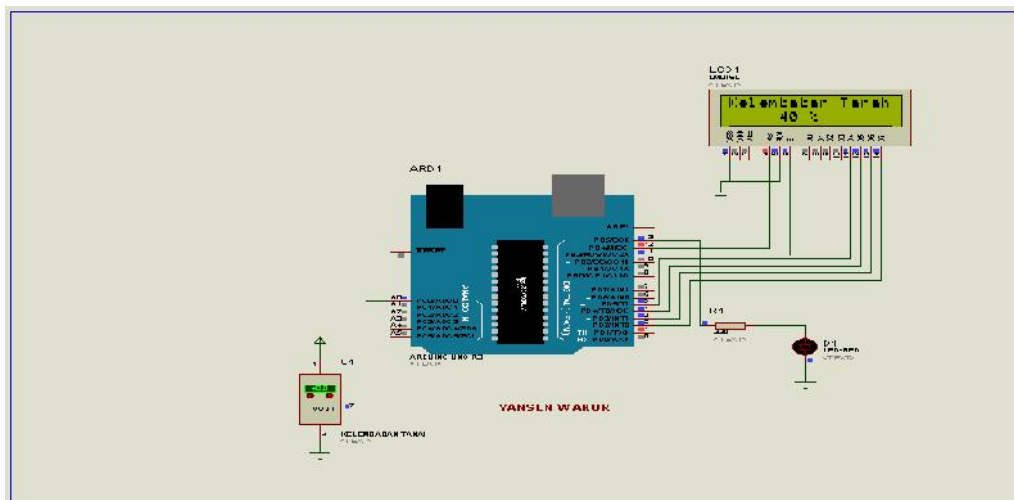
Gbr4.1. Rangkaian Simulasi Penyiram Tanamancabaipada PH 00

Rangkaian simulasi penyiram tanaman dalam keadaan ON karena kelembaban tanahnya berada pada kelembaban 10% seperti yang ditunjukkan pada gambar simulasi di bahwa ini.



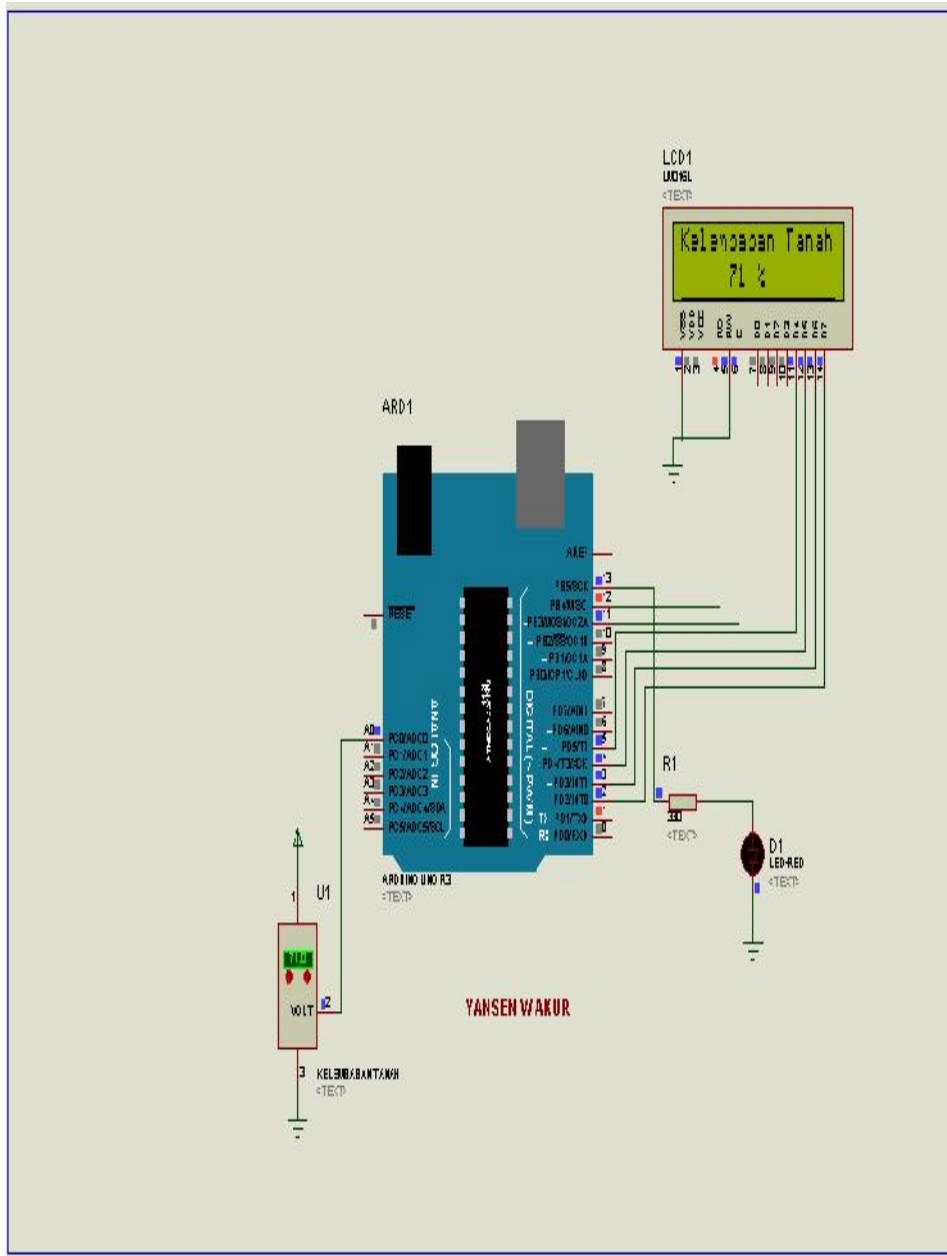
Gbr4.1d Rangkaian Simulasi Penyiram Tanaman cabaipada 30 PH

Rangkaian simulasi penyiram tanaman dalam keadaan OF karena kelembaban tanahnya berada pada kelembaban 40% seperti yang ditunjukkan pada gambar simulasi di bawa ini.



Gbr4.1e Rangkaian Simulasi Penyiram Tanaman cabaipada 40 PH

Rangkaian simulasi penyiram tanaman dalam keadaan OF karena kelembaban tanahnya berada pada kelembaban 71% seperti yang ditunjukkan pada gambar simulasi di bawa ini.



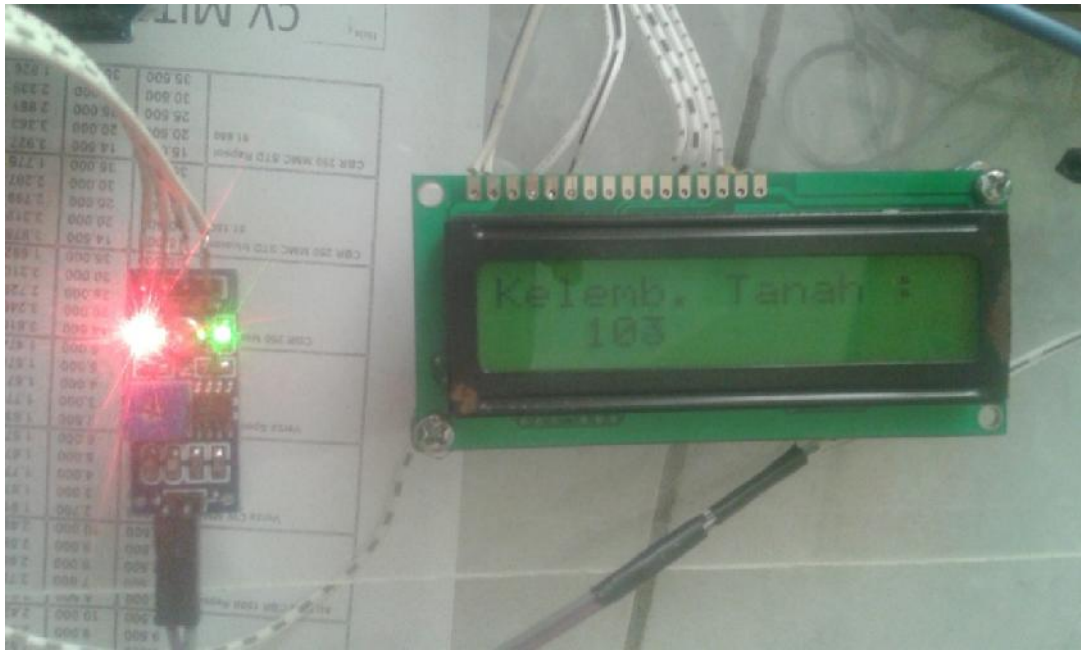
Gbr.4.1f Rangkaian Simulasi Penyiram Tanaman cabaipada 71PH

4.2 Percobaan Alat Penyiram Tanaman

Berikut ini adalah beberapa data yang diperoleh saat melakukan pengujian alat penyiram tanaman menggunakan arduino uno dan sensor kelembaban tanah pengujian sensor ini membutuhkan tegangan 12 V DC dengan menghubungkan pin Ao dengan pengalokasian sesuai dengan program yang dibuat pada arduino uno

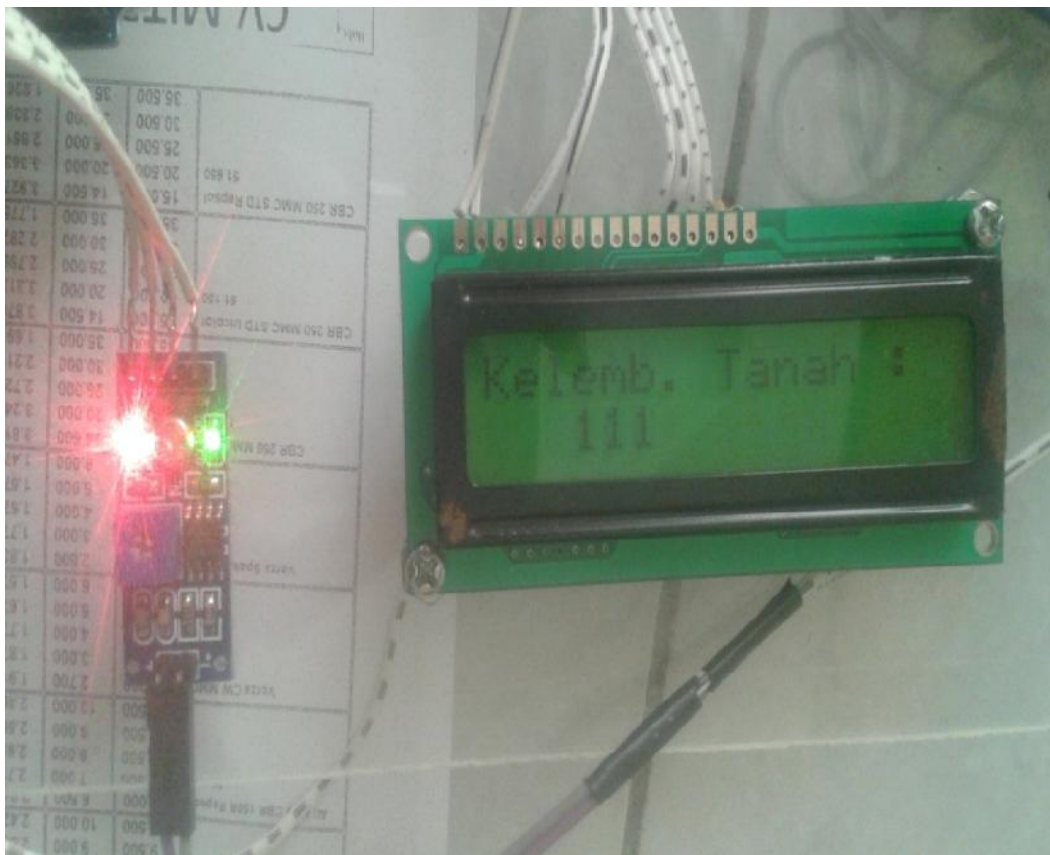


Gbr 4.2 proses pencobaan sistem



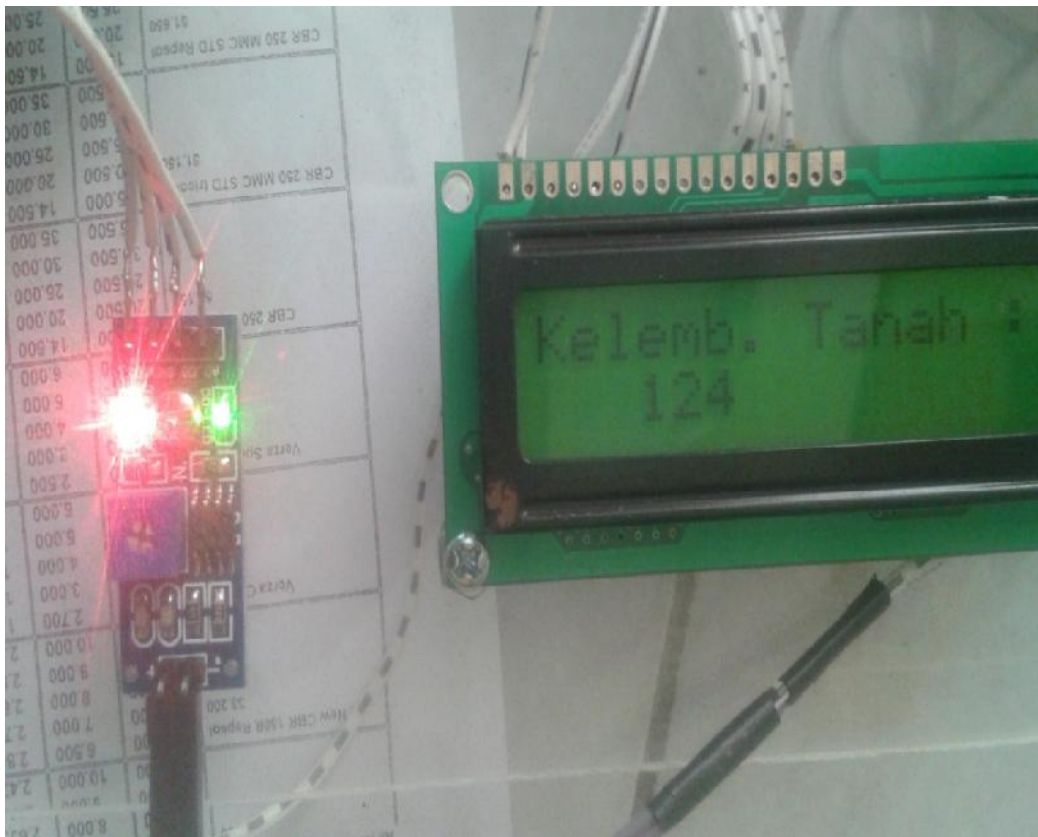
Gbr 4.2a kelembaban 103 PH

Kelembaban tanah terbaca oleh LCD 103 tanah dianggap kering pompa menyiram tanaman cabai



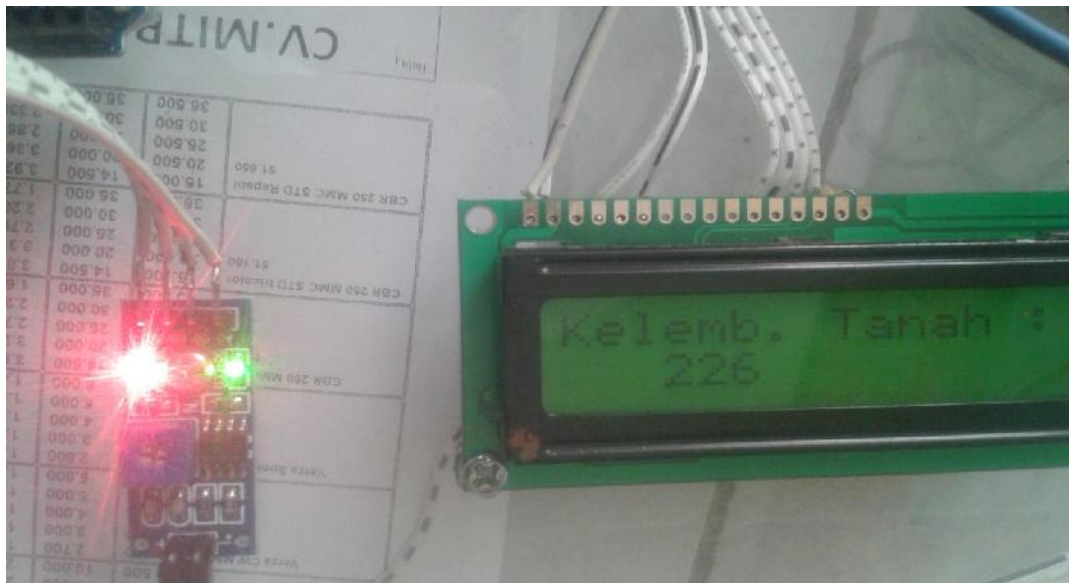
Gbr 4.2b kelembaban 111 PH

Kelembaban tanah terbaca 111 tanah dianggap kering pompa menyiram tanaman cabai



Gbr.4.2c nilai kelembaban Tanah124 PH

Kelembaban 124 tanah dianggap kering pompa menyiram tanaman cabai



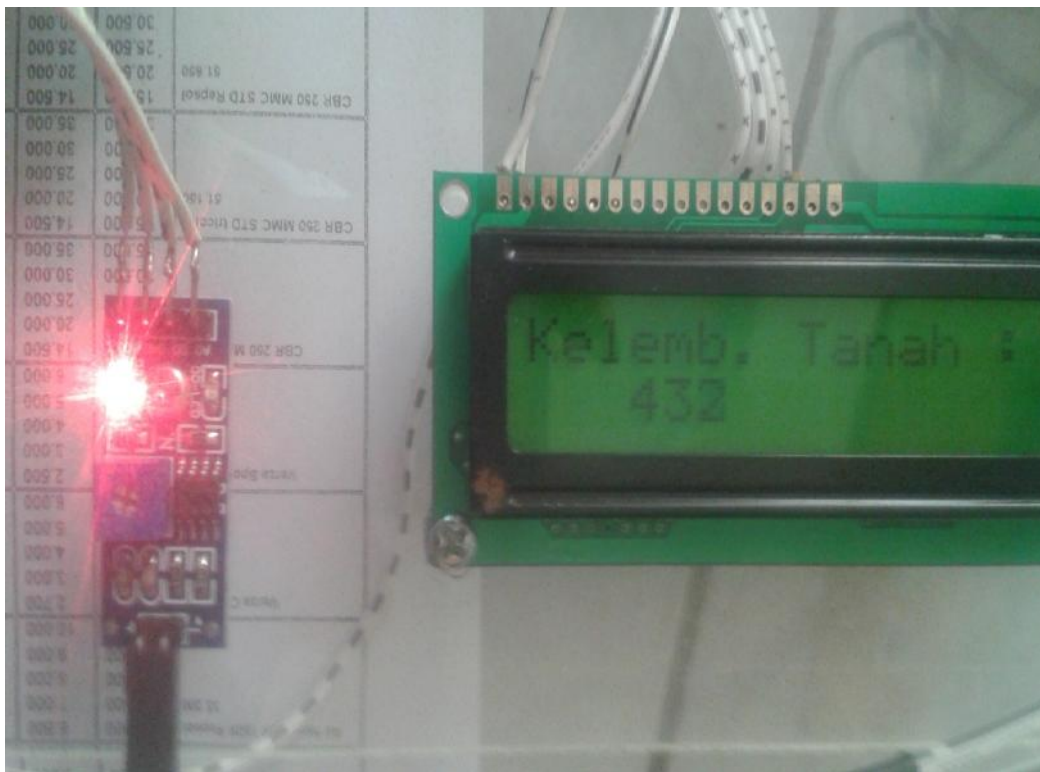
Gbr4.2d kelembaban 226 PH

.Kelembaban tanah terbaca 126 tanah dianggap kering maka pompa menyiram tanaman cabai



Gbr 4.2e kelembaban 363 PH

Kelembaban tanah terbaca 363 tanah dianggap basah maka pompa mati



Gbr 4.2f kelembaban432 PH

Kelembaban 432 tanah dianggap basah maka pompa akan mati



Gbr 4.2g kelembaban 500 PH

Kelembaban tanah terbaca 500 tanah dianggap basah maka pompa akan mati

Tabel 4.2 hasil pengukuran alat penyiram tanaman otomatis

N O	LCD	Kondisi tanah Basah/kering	Pompa ON/OFF
1	103	Kering	ON
2	111	Kering	ON
3	124	Kering	ON
4	226	Kering	ON
5	300	Kering	ON
6	302	Basah	OFF
5	363	Basah	OFF
6	432	Basah	OFF
7	500	Basah	OFF

BAB V

KESIMPULAN SARAN

5.1 kesimpulan

berdasarkan hasil pengujian daripada sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis arduino uno dapat disimpulkan ssebagai berikut.

- Sistem dapat menyiram Air kepada tanaman cabai apabila kelembaban tanah dibawah 300 ph
- Sistem tidak dapat menyiram tanaman cabai apabila kelembaban tanah diatas 300 ph
- Untuk tanaman cabai kelembaban nya harus dibawa dari 300 ph guna suburnya tanaman cabai,kalau diatas dari 500 ph maka cabaikan busuk dan mati

5.2 Saran

Untuk penelitian yang akan datang agar deilakukan sebagai berikut :

- Dapat menggunakan tanaman lain untuk melakukan penelitian selain rica/cabai
- Dapat menggunakan semprotan air yang bagus agar daun daripada tanaman ikut basah.
- Dapat menambahkan sensor suhu guna mengontrol suhu udara.

\

Daftar Pustaka :

- 1) andi prasetyo 2013 menyalahkan lampuh dengan arduino Di yokyajarta5 maret 2013
- 2) [http://www.arduino.cc/en/main/arduino boardUno.arduino](http://www.arduino.cc/en/main/arduino%20boardUno)uno diakses 1 juli 2014.
- 3) [http://www.mikroAyou.com/files/sensor/kelembabatanah soil moisture](http://www.mikroAyou.com/files/sensor/kelembabatanah%20soil%20moisture)
- 4) Hardjowigeno, Sarwono. 2010. Ilmu Tanah. Jakarta: Akapres
- 5) muhamat syahwil 2010 panduan mudah simulasi dan praktek mikrokontrolerarduino uno DI yogyakarta indonesia 9 agustus 2013
- 6) Saparinto, Cahyo. 2013. Grow Your OwnVegetables Panduan Praktis Menanam 14Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- 7) Winoto, Ardi.2010. Mikrokontroler AVRAtmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR. Bandung:Informatika.
- 8) Wesley. 1977. Mekanika Tanah. Jakarta: Badan Penertbit Pekerjaan Umum.