

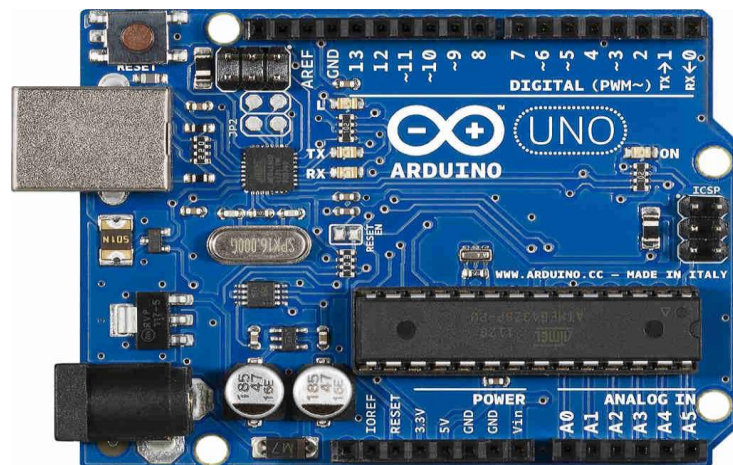
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino Uno

2.1.1 Pengertian Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328P. Uno memiliki 14 pin digital dimana 6 diantaranya menyediakan keluaran PWM (*Pulse width Modulation*), 6 input analog, kecepatan waktu 16 MHz, koneksi USB (*Universal Serial Bus*), jack listrik, dan tombol reset. Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor atau power supply.



Gambar 2.1 Arduino Uno¹

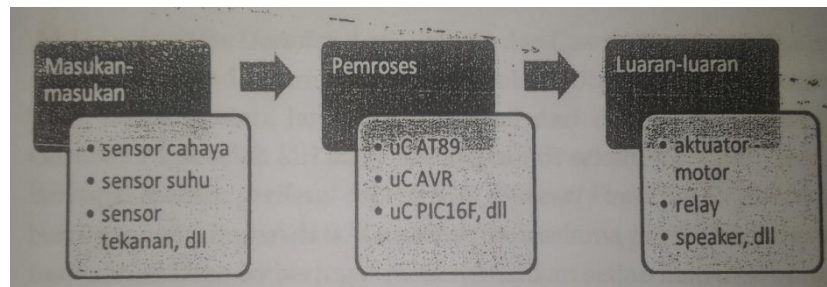
Mikrokontroler dapat berfungsi sebagai pengontrol utama dalam sistem elektronika digital. Kita dapat mengisikan program ke dalam *flash memory* dari mikrokontroler tersebut. Jadi dengan satu chip saja kita dapat membuat suatu sistem elektronika canggih karena semua fitur (memori, ADC (*Analog to Digital Converter*), komunikasi serial, ROM (*Read Only Memory*), timer) sudah ada didalam mikrokontroler tersebut.

¹ <https://ariefeeiiggeennblog.wordpress.com/2014/02/07/pengertian-fungsi-dan-kegunaan-arduino/>
Datasheet Arduino Uno R3, 11 februari 2017



Mikrokontroler adalah versi mini dan untuk aplikasi khusus dari mikrokomputer atau komputer. Kesamaan antara mikrokontroler dengan komputer antara lain :

- a. Sama-sama memiliki unit pengolah pusat atau yang lebih dikenal dengan CPU (*Central Processing Unit*)
- b. CPU tersebut sama-sama menjalankan program dari suatu lokasi atau tempat, biasanya dari ROM (*Read Only Memory*) atau RAM (*Random Acces Memory*)
- c. Sama-sama memiliki RAM yang digunakan untuk menyimpan data-data sementara atau yang lebih dikenal dengan variabel-variabel
- d. Sama-sama memiliki beberapa luaran dan masukan (I/O) yang digunakan untuk melakukan komunikasi timbal-balik dengan dunia luar, melalui sensor (masukan) aktuator (luaran) , dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Bagan masukan, pemroses hingga luaran²

2.1.2 Sejarah Arduino

Proyek arduino berawal dilvire, italia pada tahun 2005. Sekarang telah lebih dari 120.000 unit terjual sampai dengan 2010. Arduino dikembangkan oleh sebuah tim yang beranggotakan orang-orang dari berbagai belahan dunia. Anggota inti dari tim ini adalah:

1. Massimo Banzi Milano, Italy
2. David Cuartielles Malmoe, Sweden

² Putra, Agfianto Eko. 2010. Tip dan Trik Mikrokontroler AT89 dan AVR: Tingkat Pemula hingga Lanjut. Gava Media : Yogyakarta. hal. 10-11



3. Tom Igoe New York, US
4. Gianluca Martino Torino, Italy
5. David A. Mellis Boston, MA, USA.

Salah satu yang membuat Arduino memikat hati banyak orang adalah karena sifatnya yang *open source*, baik untuk *hardware* maupun *software*-nya. Diagram rangkaian elektronik Arduino digratiskan kepada semua orang. Anda bisa bebas *men-download* gambarnya, membeli komponen-komponennya, membuat PCB-nya dan merangkainya sendiri tanpa harus membayar kepada para pembuat Arduino. Sama halnya dengan IDE Arduino yang bisa *di-download* dan diinstal pada komputer secara gratis. Kita patut berterima kasih kepada tim Arduino yang sangat dermawan membagi-bagikan kemewahan hasil kerja keras mereka kepada semua orang. Banyak orang yang betul-betul kagum dengan desain *hardware*, Bahasa pemrograman dan IDE Arduino yang berkualitas tinggi dan sangat berkelas.

Saat ini komunitas Arduino berkembang dengan pesat dan dinamis di berbagai belahan dunia. Berbagai macam kegiatan yang berkaitan dengan proyek-proyek Arduino bermunculan dimana-mana, termasuk Indonesia. Hal-hal yang membuat Arduino dengan cepat diterima oleh orang-orang adalah karena:

1. Murah, dibandingkan *platform* yang lain. Harga sebuah papan Arduino tipe Uno asli buatan Italia Rp 290.000,-.
2. Lintas *platform*, *software* Arduino dapat dijalankan pada system operasi Windows, Macintosh OSX, dan Linux.
3. Sangat mudah dipelajari dan digunakan. *Processing* adalah Bahasa pemrograman yang digunakan untuk menulis program di dalam Arduino. *Processing* yang digunakan adalah pemrograman tingkat tinggi yang dialeknya sangat mirip dengan C++ dan Java.

Secara umum Arduino terdiri dari dua bagian, yaitu:

1. Secara *Software* => *Software* Arduino *Open source* IDE untuk menulis program, *driver* untuk koneksi dengan computer, contoh program dan *library* untuk pengembangan program..



2. Secara *Hardware* => Single board mikrokontroller *input/output* (I/O).

Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroller dengan jenis AVR. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroller adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output seperti yang diinginkan. Jadi, mikrokontroller bertugas sebagai otak yang mengendalikan input, proses, dan output sebuah rangkaian elektronik.

Mikrokontroler ada pada perangkat elektronik sekeliling kita, misalnya *Handphone*, MP3 Player, DVD, Televisi, AC, dll. Mikrokontroller juga dapat mengendalikan robot. Karena komponen utama Arduino adalah mikrokontroller maka Arduino dapat digunakan sesuai kebutuhan kita.

Arduino memiliki kelebihan dibandingkan dengan perangkat kontroler lainnya diantaranya adalah:

1. Tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani upload program dari Arduino IDE.
2. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, Sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.
3. Memiliki modul siap pakai (*Shield*) yang bisa ditancapkan pada board arduino. Contohnya *shield GPS*, *Ethernet*, dan lainnya

Arduino sendiri telah mengeluarkan bermacam-macam produk dan tipe sesuai dengan kebutuhan para perancang elektronik. Macam-macam arduino tersebut diciptakan berdasarkan *skill* dan keahlian para perancang sampai dimana kemahirannya dalam menggunakan perangkat arduino itu sendiri mulai dari segi pemrograman, dari segi elektronik, dan dari segi seberapa luas pengaplikasiannya terhadap perangkat elektronik. Jenis-jenis arduino tersebut, diantaranya adalah :

1. Arduino UNO
2. Arduino MEGA
3. Arduino Yun
4. Arduino Esplora
5. Arduino Lilypad

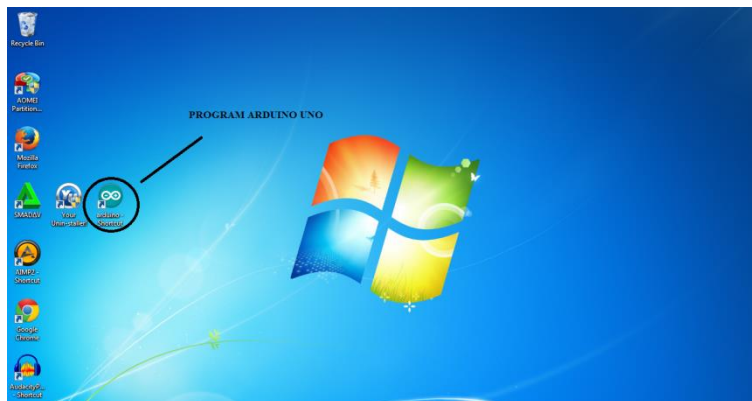


6. Arduino Promini
7. Arduino Nano
8. Arduino Fio
9. Arduino Due

Dari berbagai macam jenis arduino yang telah dijelaskan, arduino yang paling banyak digunakan adalah Arduino UNO, karena di buat dan dirancang untuk pengguna pemula atau yang baru mengenal yang namanya Arduino.

2.1.3 Pemrograman Software Arduino Uno

Arduino Uno dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino . Pada ATmega328 di Arduino terdapat *bootloader* yang dapat meng-*upload* kode baru untuk itu tanpa menggunakan *programmer hardware eksternal*.



Gambar 2.3 Program Arduino Uno³

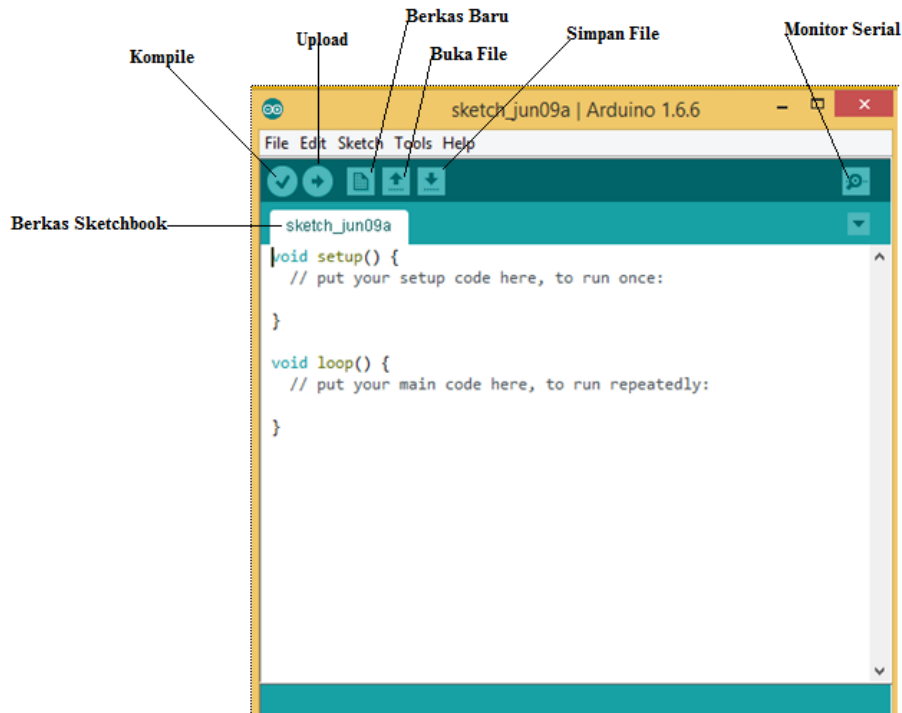
IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

- a. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
- b. *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.

³ <http://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/> software arduino , 7 maret 2017



- c. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam papan Arduino.



Gambar 2.4 Menu Ikon IDE Arduino⁴

Bahasa assembly adalah Bahasa pemrograman tingkat rendah karena berinteraksi langsung dengan hardware computer. Dengan berkerjanya CPU menggunakan biner, maka dapat berkerja sangat cepat.

Kemudahan yang disediakan untuk pemrogram cukup penting, biasanya menyakut:

- Kode operasi pengingat (menomonic operation code)
- Pengacuan simbolik dari alamat penyimpan
- Representasi data yang memudahkan (convenient data representation)
- Daftar program (program listings)
- Deteksi kesalahan (error detection)

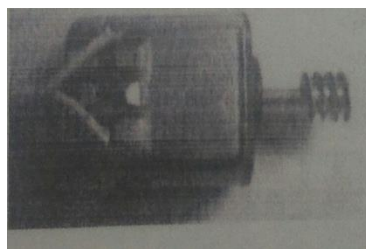
⁴ <https://pccontrol.wordpress.com/dasar-c-arduino/> bahasa yang di gunakan ardino, 5 Maret 2017



2.2 Motor DC Power Window⁵

Motor-motor DC berukuran kecil digunakan secara luas sebagai mekanisme penggerak di dalam banyak proyek mekanik. Motor-motor ini pada umumnya bekerja dengan tegangan rendah, seperti misalnya 6 V atau bahkan hingga 15 V. Motor-motor semacam ini biasanya membutuhkan arus sebesar beberapa ratus miliamper untuk mengaktifkannya. Ini berarti bahwa perangkat ini harus dijalankan dengan perantara sebuah saklar transistor daya atau sebuah relay.

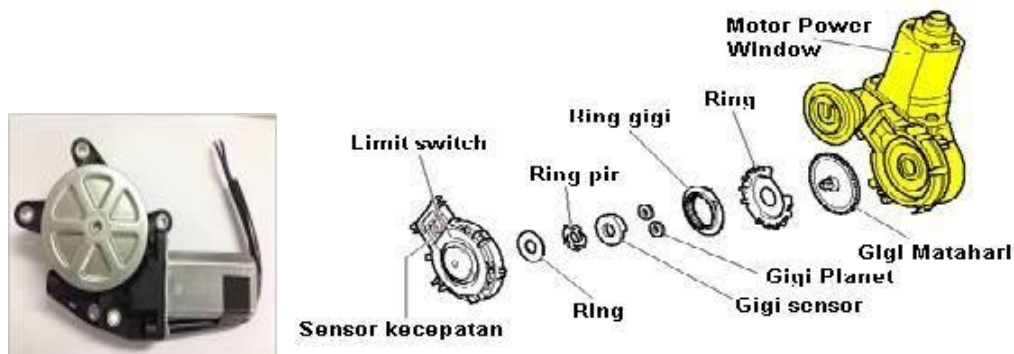
Saklar DPDT dapat digantikan fungsinya oleh sebuah relay yang memiliki dua buah kontak ganti (changeover). Hal ini memungkinkan arus yang mengalir melewati motor dibalikkan arahnya. Relay lainnya yang memiliki satu kontak normal-terbuka digunakan untuk menyalakan dan mematikan motor. Motor-motor berukuran kecil pada umumnya bekerja dengan kecepatan beberapa ribu putaran permenit. Pemasangan roda-roda gigi (gear) dapat dilakukan untuk mengurangi laju perputaran dan meningkatkan gaya putaran. Sebagai contohnya, motor dalam foto diatas memiliki sebuah worm gear yang terpasang pada batang porosnya. Gear ini dapat dikoplingkan dengan sebuah roda gigi yang lebih bsar untuk menghasilkan kecepatan putaran akhir yang lebih kecil.



Gambar 2.5 Motor DC berbasis saklar DPDT

Motor ini bergerak kedepan dan kebelakang sesuai dengan pengoperasian switch.

⁵ Bioshop, Owen. 2004. Dasar – Dasar Elektronika. PT Gelora Aksara Pratama : Jakarta , hal: 160



Gambar 2.6 Motor DC Power Window

Spesifikasi Motor Power Window

Rate Voltage : DC 12 Volt

Operating Voltage Range : DC 10 – 16 Volt

Operating Temperature Range : - 30°C – (+)80°C

-22°F – (+)176°F

Speed : 40 ± 5 rpm

Load : 4 N.m

2.2.1 Cara Kerja Sistem Power Window⁶

Fungsi buka atau tutup otomatis sekali sentuh pada sisi pengemudi (driver): Pada saat *switch auto* ditekan atau ditarik secara penuh dengan sekali sentuh maka motor power window akan berputar. Rangkaian waktu dengan IC akan menjaga kunci kontak pada posisi ON dalam waktu maksimal 10 detik, ketika sinyal otomatis UP dimasukkan maka motor power window pengemudi terus bergerak bahkan sampai switch dilepaskan.

Rangkaian IC akan mendeteksi menutup atau membuka jendela kaca melalui *glass position detecting sensor* yaitu saat *contac point lever* memasuki daerah *dead zone* yang menyebabkan *glass detecting sensor* berubah OFF dan *door glass* sampai ke posisi tertutup dan membuka total. Momen power window

⁶<http://ocw.unnes.ac.id/ocw/teknik-mesin/teknik-mesin-d3/tmd228-praktik-kelistrikan-bodi/Bahan%20Ajar-MD228%20Praktik%20Kelistrikan%20body.pdf>, 5 Maret 2017



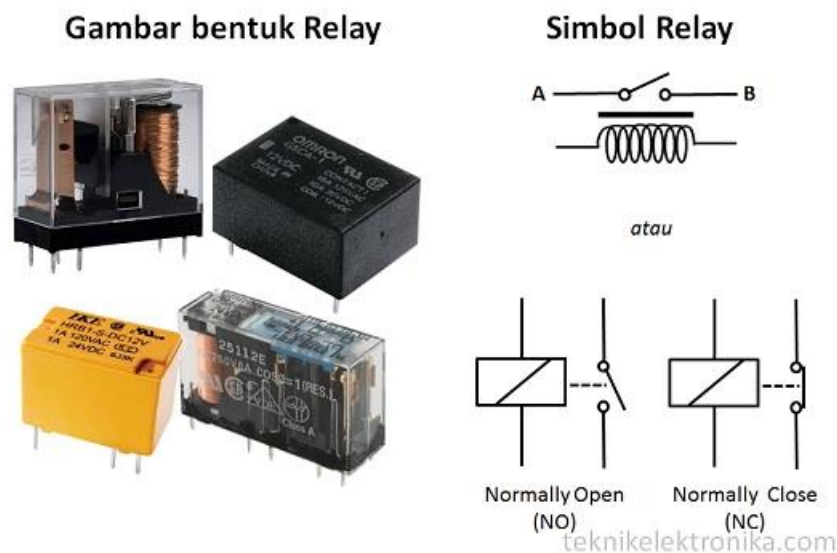
akan naik dan motor berhenti. Tutup otomatis dapat berhenti dengan menekan tombol power window pengemudi (driver secara setengah terbuka).

2.3 Relay⁷

2.3.1 Pengertian Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

Dibawah ini adalah gambar bentuk Relay dan Simbol Relay yang sering ditemukan di Rangkaian Elektronika.



Gambar 2.7 bentuk relay dan simbol relay

⁷ <http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/> 10 Maret 017

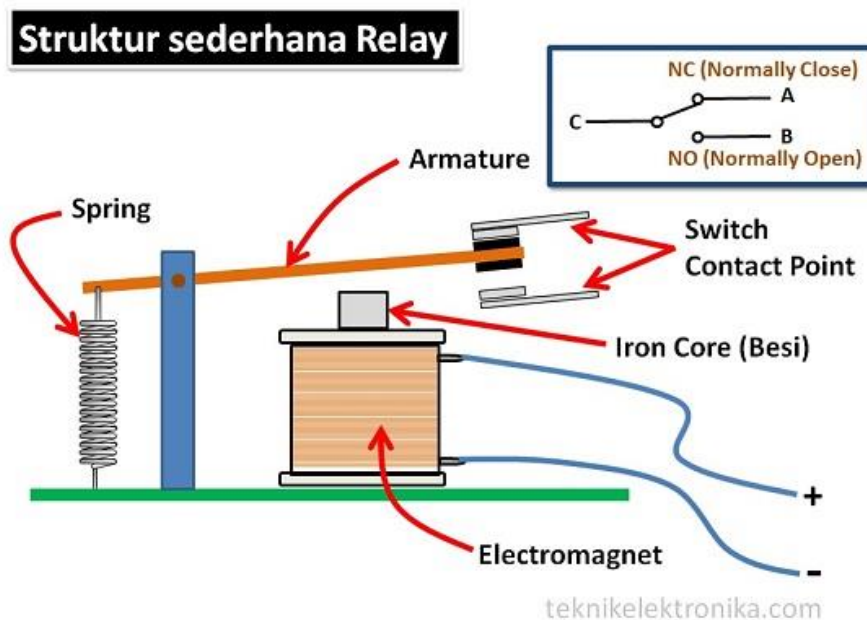


2.3.2 Prinsip Kerja Relay

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian Relay



Gambar 2.8 bagian-bagian relay

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
- Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang



kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

2.3.3 Fungsi – Fungsi dan Aplikasi Relay

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
4. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short).

2.4 Sensor Air Hujan Arduino



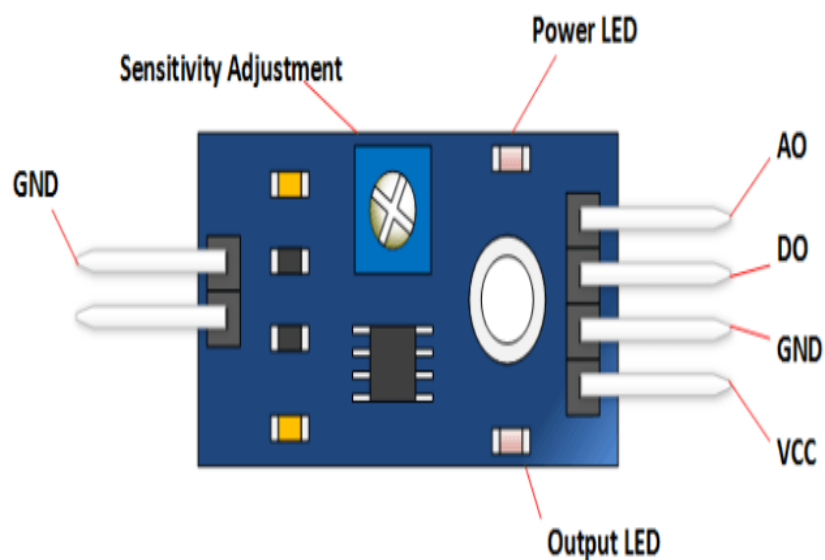
Gambar 2.9 Sensor Air Hujan Arduino⁸

⁸ <http://henrysbench.cpnfatz.com/henrys-bench/arduino-sensors-and-input/arduino-rain-sensor-module-guide-and-tutorial/> Arduino Rain Sensor Module Guide and Tutorial. 19 Maret 2017



Modul ini memungkinkan Anda mengukur kelembaban melalui pin output analog dan menyediakan output digital ketika rentang kelembaban terlampaui. modul ini didasarkan pada LM393 op amp.

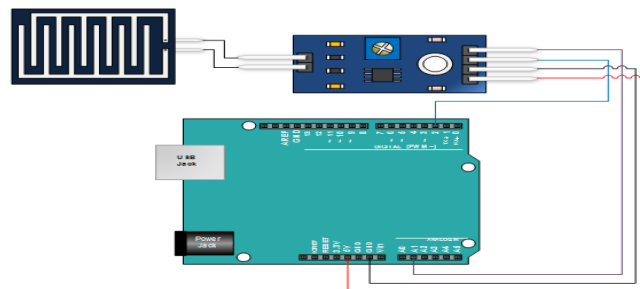
Modul Ini termasuk modul elektronik dan papan sirkuit cetak yang "mengumpulkan" hujan turun. Seperti tetes hujan dikumpulkan pada papan sirkuit, mereka membuat jalur perlawanan paralel yang diukur melalui op amp. Semakin rendah resistensi (atau lebih air), semakin rendah tegangan output. Sebaliknya, semakin sedikit air, semakin besar tegangan output pada pin analog.



Gambar 2.10 Skema Sensor Hujan Arduino


Tabel 2.1 Penjelasan Skema Sensor Hujan Arduino

Pin, Control, atau Indicator	Deskripsi
VCC	Tegangan Sumber +5 Volts
GND	Tanah atau sumber daya negative
DO	Keluaran Digital. Akan menjadi rendah ketika kelembaban melebihi ambang batas yang ditetapkan.
A0	Analog Output – Nol sampai lima volt. Semakin rendah tegangan, semakin besar kelembaban.
Power LED	Menunjukkan Daya yang Digunakan
Output LED	Menyala ketika kelembaban telah melampaui rentang batas yang ditetapkan oleh penyesuaian sensitivitas.
Sensitivity Adjustment	Searah jarum jam lebih sensitif. Berlawanan kurang sensitif.


Gambar 2.11 Rangkaian Sensor Hujan Arduino

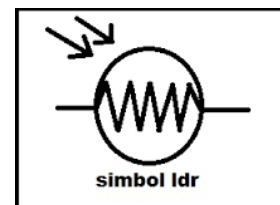


2.5 LDR (*Light Dependent Resistance*)⁹

LDR yaitu resistor yang dapat berubah-ubah nilai resistansinya jika permukaannya terkena cahaya. Kndisinya ialah jika terkena cahaya nilai resistansinya kecil, sedangkan jika tidak terkena cahaya (kondisi gelap) maka nilai resistansinya besar. Sebuah *Light Dependent Resistance* (LDR) terdiri dari sebuah piringan bahan semikondutor dengan dua buah elektroda pada permukaannya. Dalam gelap atau dibawah cahaya yang redup, bahan piringan hanya mengandung elektron bebas untuk mengalirkan muatan listrik.



Gambar 2.12 LDR



Gambar 2.13 Simbol LDR

2.5.1 Karakteristik LDR¹⁰

Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) adalah suatu bentuk komponen yang mempunyai perubahan resistansi yang besarnya tergantung pada cahaya. Karakteristik LDR terdiri dari dua macam yaitu Laju Recovery dan Respon Spektral sebagai berikut :

2.5.1.1 Laju Recovery

Bila sebuah “Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor)” dibawa dari suatu ruangan dengan level kekuatan cahaya tertentu ke dalam suatu ruangan yang gelap, maka bisa kita amati bahwa nilai resistansi dari LDR tidak akan segera berubah resistansinya pada keadaan ruangan gelap tersebut. Namun LDR tersebut hanya akan bisa menca-pai harga di kegelapan setelah mengalami selang waktu tertentu. Laju recovery meru-pakan suatu ukuran praktis dan suatu ke-naikan nilai

⁹ Bioshop, Owen. 2004. Dasar – Dasar Elektronika. PT Gelora Aksara Pratama : Jakarta, hal.64-65

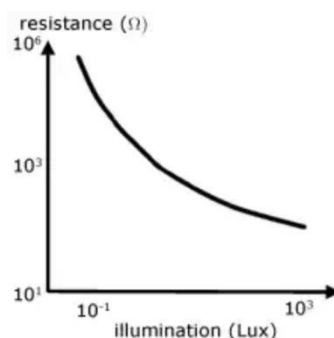
¹⁰ <http://elektronika-dasar.web.id/sensor-cahaya-ldr-light-dependent-resistor/> 20 April 2017



resistansi dalam waktu tertentu. Harga ini ditulis dalam K/detik, untuk LDR tipe arus harganya lebih besar dari 200K/detik(selama 20 menit pertama mulai dari level cahaya 100 lux), kecepatan tersebut akan lebih tinggi pada arah sebaliknya, yaitu pindah dari tempat gelap ke tempat terang yang memerlukan waktu kurang dari 10 ms untuk mencapai resistansi yang sesuai dengan level cahaya 400 lux.

2.5.1.2 Respon Spektral

Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) tidak mempunyai sensitivitas yang sama untuk setiap panjang gelombang cahaya yang jatuh padanya (yaitu warna). Bahan yang biasa digunakan sebagai penghantar arus listrik yaitu tembaga, aluminium, baja, emas dan perak. Dari kelima bahan tersebut tembaga merupakan penghantar yang paling banyak, digunakan karena mempunyai daya hantaryang baik.

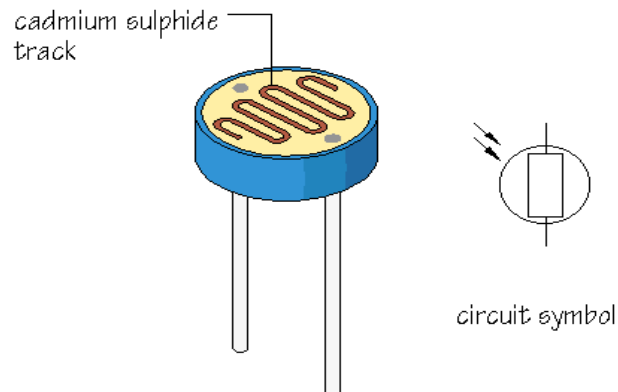


Gambar 2.14 Karakteristik LDR

2.5.2 Prinsip Kerja LDR¹¹

Pada bagian sisi atas LDR terdapat suatu garis/jalur melengkung yang menyerupai bentuk kurva. Jalur tersebut dari bahan *cadmium sulphida* yang sangat sensitif terhadap cahaya. Jalur *cadmium sulphida* dapat dilihat pada gambar 2.14

¹¹ <http://www.rider-system.net/2011/10/ldr-light-dependent-resistor.html?m=1> , 20 April 2017

Gambar 2.15 Jalur *Cadmium Sulphida* LDR

Pada gambar 2.14 jalur *cadmium sulphida* dibuat melengkung menyerupai kurva agar jalur tersebut dapat dibuat panjang dalam ruang (area) yang sempit. *Cadmium sulphida* (cds) merupakan bahkan semu konduktor yang memiliki gap energi antara elektron konduksi dengan elektron valensi. Ketika cahaya mengenai *cadmium sulphida*, maka energi proton dari cahaya akan diserap sehingga terjadi perpindahan dari band valensi ke band konduksi. Akibat perpindahan elektron tersebut mengakibatkan hambatan dari *cadmium sulphida* berkurang dengan hubungan kebalikan dari intensitas cahaya yang mengenai LDR.

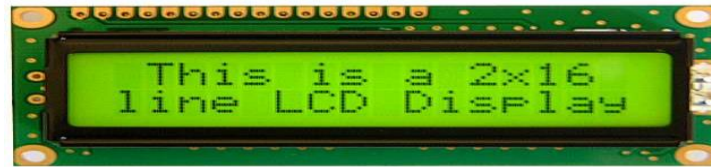
2.6 LCD (*Liquid Crystal Display*) 2 X 16

2.6.1 Pengertian LCD 2 X 16

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan modul penampilan angka-angka dan huruf-huruf, serta symbol, yang menggunakan 7-segment LED (*Light Emitting Diode*) yang sudah umum. Modul LCD mempunyai basis interface LCD (*Liquid Crystal Display*) mengkonsumsi arus yang rendah. LCD (*Liquid Cristal Display*) dot matrik M1632 merupakan modul LCD buatan hitachi. Modul LCD (*Liquid Crystal Display*) dot matrik M1632 terdiri dari bagian penampil karakter (LCD) yang berfungsi menampilkan karakter dan bagian sistem prosesor LCD dalam bentuk modul dengan mikrokontroler yang diletakan dibagian belakan LCD tersebut yang berfungsi untuk mengatur tampilan LCD serta mengatur komunikasi antara LCD dengan mikrokontroler yang menggunakan modul LCD



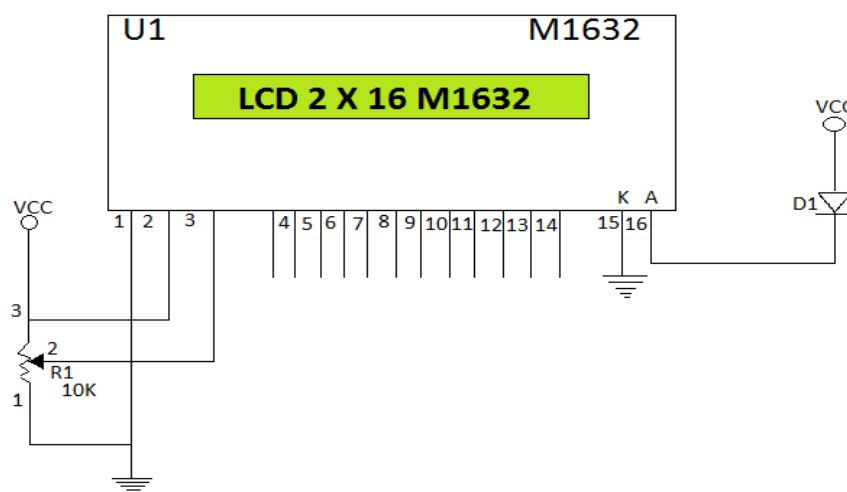
tersebut. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2×16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah.



Gambar 2.16 LCD (*Liquid Crystal Display*) 2 X 16¹²

2.6.2 Fungsi Pin-pin modul LCD

Modul LCD berukuran 16 karakter x2 baris dengan fasilitas back lighting memiliki 16 pin yang terdiri dari 8 jalur data, 3 jalur control dan jalur-jalur catu daya.



Gambar 2.17 Rangkaian LCD (2 X 16)¹³

Bagian-bagian Pin-pin modul LCD :

a. Pin 1 dan 2

Merupakan sambungan catu daya, Vss dan Vdd. Pin Vdd dihubungkan dengan tegangan positif catu daya, dan Vss pada 0 volt atau ground. Meskipun data menentukan catu 5 Vdc (hanya beberapa mA), menyediakan

¹² <http://skemaku.com/pengertian-lcd-kelebihan-dan-kekurangan-lcd/>, pengertian lcd, 8 Mei 2017

¹³ <https://mikrokontrolerindonesia.wordpress.com/2014/08/19/data-pin-pinout-lcd-16x2-dengan-konfigurasinya/>, data pin lcd 2x16, 8 Mei 2017



6V dan 4,5V yang keduanya bekerja dengan baik,, bahkan 3V cukup untuk beberapa modul.

b. Pin 3

Merupakan sambungan pin control Vcc yang digunakan untuk mengatur kontras display. Idealnya pin ini dihubungkan dengan tegangan yang bias diubah untuk memungkinkan pengaturan terhadap tingkatan kontras display sesuai dengan kebutuhan.

c. Pin 4

Merupakan RS (*register select*), masukan yang pertama dari tiga command control input. Dengan membuat RS menjadi *high*, data karakter dapat transfer dari dan menuju modulnya.

d. Pin 5

Read/Write (R/W), untuk memfungsikannya sebagai perintah *write* maka R/W low atau menulis karakter ke modul. R/W *high* untuk membaca data karakter atau informasi status dari registernya.

e. Pin 6

Enable (E), input ini digunakan untuk transfer actual dari perintah-perintah atau karakter antara modul dengan hubungan data. Ketika menulis ke display, data transfer hanya pada perpindahan *high* atau *low*. Tetapi ketika membaaca dari display, data akan menjadi lebih cepat tersedia setelah perpindahan dari *low* ke *high* dan tetap tersedia hingga sinyal *low* lagi.

f. Pin 7 sampai 14

Pin 7 sampai 14 adalah delapan jalur data (D0 – D7) dimana data dapat di transfer ke dan dari *display*.

g. Pin 15 dan 16

Pin 15 atau A (+) mempunyai level DC +5V berfungsi sebagai LED *backlight* + sedangkan pin 16 yaitu K(-) memiliki level 0V dan berfungsi sebagai LED *backlight*. [10]



2.6.3 Prinsip Kerja LCD (*Liquid Crystal Display*)

Cara kerja monitor LCD yakni kristal cair di dalamnya disusun seperti *sandwich* antara potongan kaca terpolarisasi. Lampu neon dibelakang panel memancarkan cahaya yang melewati substrat pertama. Muatan listrik membuat sel-sel kristal menyelaraskan nada yang berbeda memungkinkan cahaya untuk lulus melalui substrat kedua. Hasilnya adalah 2 warna yang menakjubkan yang ditampilkan pada layar, jadi tidak ada tabung katoda, tidak ada lagi radiasi, tidak ada lebih banyak kepala atau sakit mata.

Kelebihan monitor LCD adalah minimnya konsumsi energi yang digunakan juga memiliki kontras gambar yang lebih tajam dibandingkan dengan CRT. Pengertian monitor LCD merujuk kepada penggunaan varian pixels (titik warna cahaya) yang tidak memancarkan cahayanya sendiri seperti halnya monitor CRT. Pada teknologi LCD sumber cahaya berasal dari lampu neon berwarna putih yang tersusun secara merata pada bagian belakang susunan pixel (kristal cair) tadi yang jumlahnya mencapai jutaan piksel hingga membentuk sebuah gambar. Kutub kristal cair yang dilewati oleh arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnetik yang timbul dan oleh karenanya akan hanya membiarkan beberapa warna diteruskan sedangkan warna lainnya tersaring.

Kelebihan Monitor LCD :

- Kualitas gambar lebih jernih dan tajam
- Menghasilkan warna yang lebih realistis
- Sinar yang dipancarkan oleh LCD tidak melelahkan mata
- Konsumsi listrik lebih hemat
- Pengaturan display user *frendly* (mudah)
- Dimensi yang tipis dan ringan sehingga menghemat ruang
- Teknologi *anti glare* (tanpa bayangan)
- Tidak ada radiasi yang dipancarkan

Kekurangan Monitor LCD :

- Layar LCD cenderung lebih sensitif
- *Viewing angle* terbatas, *colour depth* terbatas dan gradasi warna kurang



- Tampilan gambar baik hanya di resolusi nativenya
- *Response time* dan *ghosting*
- Harga lebih mahal, perlu perawatan ekstra hati-hati dan *dead pixel*

2.7 Adaptor¹⁴

2.7.1 Pengertian Adaptor

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC).

Fungsi dari adaptor :

1. Adaptor yang kita kenal kebanyakan yaitu mengubah dari listrik PLN 220 Volt (arus AC) menjadi tegangan listrik lebih kecil (arus DC) yaitu menjadi 5 volt DC, 12 volt DC, 19 volt DC, 24 volt DC dan sebagainya tergantung keperluan perangkat apa yang digunakan.
2. Ada juga adaptor yang mengubah dari listrik PLN 220 Volt AC menjadi tegangan listrik lebih kecil namun arusnya tetap AC, misalnya menjadi 9 volt AC , atau 24 Volt AC
3. Adaptor disebut juga charger

2.7.2 Jenis Adaptor

Adapun jenis-jenis Adaptor :

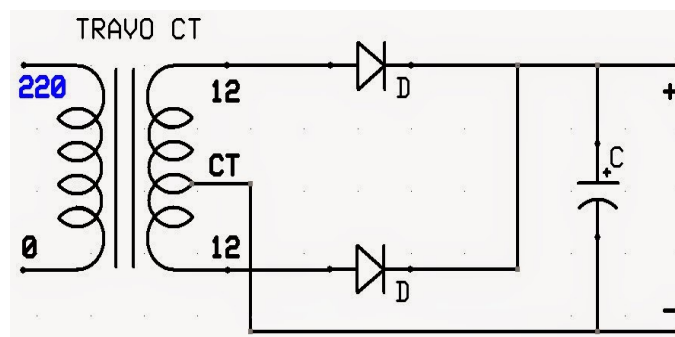
2.7.2.1 Adaptor Transformator

Adaptor Konvensional yaitu adaptor yang menggunakan komponen utama bernama trafo yaitu berupa gulungan kawat dan lempengan logam. Oleh karena itu adaptor jenis ini sangat berat, contoh adaptor untuk radio tape compo, TV mini, alat kesehatan, keyboard / organ dan lainnya.

¹⁴ <http://adaptoruniversal.blogspot.co.id/2016/04/adaptor-pengertian-dan-fungsi.html=1>, 8 Mei 2017



Gambar 2.18 Trafonsformator



Gambar 2.19 Skema / Rangkaian Adaptor Konvensional

Gambar di atas adalah rangkaian adaptor konvensional paling sederhana.

Penjelasan :

- 220V adalah tegangan listrik PLN. Listrik PLN termasuk arus bolak-balik (AC).
- Trafo / transformator berfungsi menurunkan tegangan listrik, namun output dari trafo masih berupa arus AC
- Dioda adalah komponen yang berfungsi sebagai penyearah arus listrik (menjadikan arus DC)
- Perangkat elektronik secara umum (laptop, hand phone, dll.) memakai arus DC dengan arus kecil 5 volt, 12 volt, 15 volt, 19 volt dan sebagainya. Jadi arus listrik PLN harus diubah dan diturunkan tegangannya. Di sinilah fungsinya adaptor.



2.7.2.2 Adaptor Switching



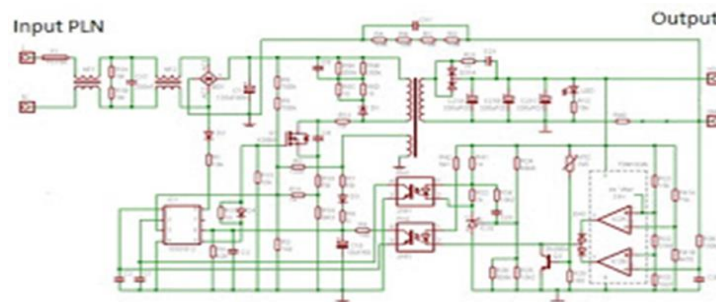
Gambar 2.20 Adaptor switching

Spesifikasi :

- Input 100-240V, Frekuensi 50/60 Hz dan 0,5 A
- Output 5V dan 1 mA

Seiring perkembangan teknologi lalu ditemukan adaptor switching yaitu adaptor yang menggunakan komponen utama berupa rangkaian elektronika (yang lebih rumit) namun menghasilkan tegangan listrik yang sesuai. (adaptor switching sebenarnya juga terdapat trafo, tetapi ukurannya kecil saja).

Adaptor switching lebih ringan dibanding adaptor trafo. Contohnya adaptor untuk laptop, handphone, monitor lcd/led, komputer all in one, dll.



Gambar 2.21 Skema/Rangkaian Adaptor Switching

Tampak seperti skema diatas, adaptor switching menggunakan rangkaian yang cukup rumit, banyak jenis komponen yang harus dipakai. Tetapi komponen trafo-nya hanya kecil saja namun menghasilkan daya besar.