

BAB II

LANDASAN TEORI

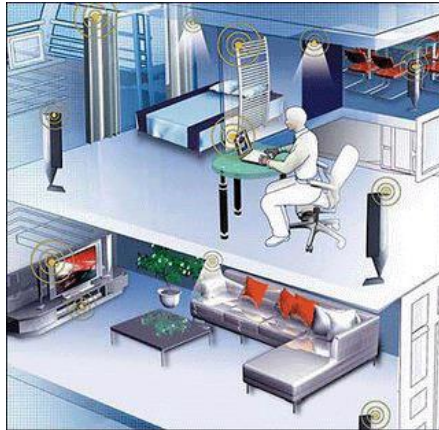
2.1 *Smarthome*

2.1.1 Perkembangan *Smarthome*

Smarthome atau rumah pintar adalah sebuah konsep pengendalian peralatan rumah tangga jarak jauh. Sejarah pengembangan konsep ini berawal dari penemuan *remote control* oleh Nicola Tesla tahun 1898, dan penemuan berbagai peralatan rumah tangga elektronik pada tahun 1900-an. Setelah penemuan *microprocessor* pada awal 1960, model pertama *smarthome* dikembangkan pada tahun 1975 di Amerika Serikat. Alat pertama ini dioperasikan dengan tenaga listrik menggunakan gelombang radio untuk menghantarkan data. Pada awal 1990-an, teknologi rumah pintar mulai dikembangkan di Belanda bagi lansia, guna membuat hidup mereka menjadi lebih mudah dan nyaman. Dan di tahun 1998, eksperimen sistem rumah pintar dikembangkan lebih jauh dan demonstrasi proyek ini dikenalkan pada tahun 2001. Saat ini penggunaan *homeautomation* menggunakan *wireless internet technology* dan *Bluetooth* tidak hanya dikendalikan dengan *Remote* melainkan via *smartphone*. Cepat atau lambat penggunaan konsep ini bertumbuh tidak hanya pada peralatan rumah tangga saja, namun untuk mengatur kondisi ruang dalam rumah dan kondisi keamanan di dalam dan di luar.

2.1.2 Teknologi *Smarthome*

Smarthome adalah sebuah sistem buatan yang dikendalikan oleh *chip* komputer yang mempunyai fungsi memberikan kenyamanan, keselamatan, keamanan dan penghematan energi, yang berlangsung secara otomatis dan terprogram melalui komputer, pada suatu bangunan atau gedung. Pada gambar 2.1 berikut, *Smarthome* dapat digunakan untuk mengendalikan hampir semua perlengkapan dan peratan didalam rumah, mulai dari pengaturan tata lampu hingga ke berbagai alat - alat elektronik rumah tangga, yang perintahnya dapat dilakukan dengan menggunakan suara, sinar merah infra, atau melalui kendali jarak jauh (*remote*).



Gambar 2.1 Contoh Penerapan *Smarthome* [4]

Akhir – akhir ini perkembangan *smarthome* sudah sangat pesat. Mulai dari penggunaan sensor, sampai dengan penggunaan *remote control*, teknologi *smarthome* banyak di terapkan dalam hal berikut ini : [4]

1) Sistem Keamanan

Ada dua sistem keamanan yang terpasang dalam *smarthome*, yaitu CCTV dan *alarm*. CCTV berfungsi sebagai ‘pengintai’ kondisi yang sedang terjadi baik di dalam maupun di luar rumah. Sementara *alarm* akan berbunyi seketika saat ada hal - hal yang tidak diinginkan terjadi. Dua perangkat ini saling terkoneksi, jadi misal ada orang yang tidak dikenal dan melakukan hal mencurigakan yang direkam oleh CCTV maka otomatis *alarm* akan berbunyi. Selain *alarm* dan CCTV, ada satu teknologi yang dibangun dalam sistem keamanan, yaitu *text notification*. Cara kerjanya adalah saat pemilik rumah lupa mengunci pintu atau jendela, maka secara otomatis perangkat ini akan mengirimkan pesan kepada komputer *server* atau pengendali yang kemudian akan dikirim kepada pemilik rumah lewat ponsel yang telah diatur terlebih dahulu.

2) *Power Sistem*

Power sistem adalah teknologi untuk mengatur energi yang digunakan dalam rumah. Teknologi yang pernah saya alami seperti yang telah saya tulis di atas. Jadi teknologi ini biasanya dipasang pada alat - alat elektronik (TV, DVD AC, Kulkas, dll) termasuk juga lampu. Saat

sedang ada orang di dalam rumah atau pintu sedang terkunci dari dalam, maka secara otomatis alat elektronik ini menyala. Begitu pula sebaliknya, saat sedang tidak ada orang, atau pintu terkunci dari luar maka otomatis mati. Teknologi ini juga bekerja sebagai pengatur energi, terutama energi listrik. Saat konsumsi energi telah hampir menyentuh batas maksimal atau saat aliran listrik menurun, maka teknologi ini memberikan informasi lewat pesan suara yang menyatakan bahwa energi yang digunakan telah sampai pada batas maksimal. Secara otomatis juga alat - alat terhubung dengan listrik misal kulkas, AC, TV dan sebagainya mati.

3) Jaringan Multimedia

Jaringan multimedia yang terpasang dalam *smarthome* merupakan perpaduan teknologi beberapa perangkat pintar, mulai dari TV, DVD, komputer atau laptop, *playstation* dan sebagainya. Teknologi ini dibangun untuk memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi penghuni *smarthome* dalam menikmati hiburan multimedia.

4) Sistem Penanggulangan Kemungkinan Bahaya

Rumah yang di tempati, bisa saja beresiko terkena bencana yang terjadi tanpa diketahui. Ada banyak faktor yang bisa terjadi di dalamnya. Bukan saja faktor yang datang dari alam atau lingkungan, melainkan juga faktor dari kesalahan manusia (*human error*), misalnya kebakaran, korsleting dan hubungan arus listrik, ledakan tabung gas serta faktor lainnya. Tetapi berbeda jika menerapkan *smarthome* di dalam rumah. Dalam *smarthome* biasanya akan terpasang teknologi pencegah terjadinya kemungkinan bahaya. Misalnya untuk mencegah bahaya tabung gas meledak, maka akan dipasang sistem pendeteksi kebocoran gas.

Selain itu, ada dua teknologi penanggulangan kemungkinan bahaya lainnya yang dapat ditemukan dalam *smarthome*, yaitu *smoke detector* dan *ground fault interrupters*. *Smoke detector* merupakan teknologi yang dengan cepat bisa mendeteksi adanya asap atau sumber api kecil didalam rumah yang bisa menimbulkan kebakaran. Pada teknologi saat ini saat sudah terdeteksi adanya bahaya, seluruh aliran listrik secara otomatis padam. Sementara teknologi *ground fault interrupters* bekerja saat ada aliran listrik yang mengenai manusia dan bisa menyebabkan orang tersebut tersetrum. Ketika hal ini terjadi, sistem dari teknologi *ground fault interrupters* mematikan seluruh aliran listrik di dalam rumah.

5) Sistem untuk Membantu Manula dan Disabilitas

Meski belum banyak yang menggunakan, tetapi sistem ini sangat membantu kaum manula dan disabilitas yang memiliki keterbatasan dalam mobilitas, terutama dalam hal kesehatan. Dalam *smarthome* yang sudah terpasang teknologi ini, ditemukan perangkat atau sistem yang berfungsi untuk mengontrol kondisi kesehatan orang yang berada dalam ruangan selama 24 jam tanpa henti. Perangkat ini sangat membantu dan sangat nyaman digunakan karena tidak mengganggu penghuni di dalam rumah.

2.2 IOT (*Internet of Things*)

Internet of Things (IoT) dapat diartikan sebagai segala benda yang dapat berkomunikasi dengan benda lainnya, seperti komunikasi *machine to machine* dan komunikasi orang dengan komputer serta akan meluas sampai komunikasi kesegalanya [8]. IoT juga dapat digambarkan sebagai hubungan benda seperti ponsel pintar, internet TV, sensor, dan *actuator* ke internet dimana perangkat yang cerdas memungkinkan untuk dihubungkan bersama – sama membentuk komunikasi antara sesuatu dengan orang dan antara sesuatu dengan dirinya sendiri [8]. Yang diperhatikan dalam terbentuknya IoT adalah *database* yang besar, jaringan yang menghubungkan antar benda, kemampuan untuk mendeteksi perubahan yang terjadi, dan kepintaran yang tertanam sehingga meningkatkan performansi dari kemampuan memproses data. IoT memiliki potensi untuk memberikan solusi dalam beberapa bidang yaitu:

1. Meningkatkan energi efisiensi
2. Keamanan
3. Kesehatan
4. Pendidikan dan banyak aspek lain.

Di sektor lain IoT mendukung solusi meningkatkan produktivitas di bidang manufaktur, ritel, pertanian dan sektor lainnya. Dalam memberikan solusi di berbagai bidang tersebut, IoT menggunakan solusi *machine to machine* (M2M). M2M ini menggunakan jaringan nirkabel untuk menghubungkan perangkat satu sama lain dan internet, dengan meminimalkan campur tangan dari manusia secara langsung [7]. Pengaplikasiannya pada pembuatan *smarthome*, aplikasi keamanan yang semuanya berbasis M2M dan IoT.

2.3 Arduino

Arduino adalah *kit* elektronik atau papan elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip microcontroller* dengan

jenis AVR dari perusahaan Atmel. *Microcontroller* itu sendiri adalah *chip* atau IC (*integrated circuit*) yang bisa diprogram dengan menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada *microcontroller* adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang di inginkan.

Kelebihan *Arduino* yaitu:

1. Tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer.
2. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial/RS323* bisa menggunakannya.
3. Bahasa pemrograman relatif mudah karena *software Arduino* dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap.
4. Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada *board Arduino*. Misalnya, *shield GPS, Ethernet, SD Card*, dll.

2.3.1 *Arduino UNO*

Arduino UNO adalah suatu *microcontroller* yang menggunakan ATmega328. *Arduino UNO* memiliki 14 pin *input* digital atau *output* (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input analog*, Kristal *osilator* 16 MHz, koneksi USB, *power jack*, ICSP *header*, dan tombol *reset*. *Port input* dan *output* tersebut beroperasi pada tegangan 5V dan setiap pin memberikan atau menerima maksimal 40 mA dan memiliki *resistor pull-up* internal yang (secara *default* terputus) dari 20 – 50 kOhm. *Port* yang dapat digunakan sebagai PWM yaitu *port* 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 serta menyediakan 8-bit PWM *output* dengan fungsi *analog*.

Arduino UNO dapat dicatu menggunakan koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Untuk catu daya eksternal yang dapat digunakan yaitu menggunakan adaptor AC ke DC atau bisa dengan baterai. *Port* DC yang disediakan oleh *Arduino* menggunakan konektor 2.1 mm *central positive* untuk terhubung dengan *jack* pada papan *Arduino*, sedangkan jika menggunakan baterai maka dapat dimasukkan pada pin GND dan Vin. *Arduino UNO* dapat beroperasi dengan catuan eksternal 6 – 20 V, namun jika catuannya kurang dari 7 V, maka pin 5 V tidak dapat catuan dan *Arduino* berada pada kondisi tidak stabil dan jika tegangannya diatas 12 V dapat membuat regulator menjadi panas dan merusak perangkat. Jadi rekomendasi tegangan yang dianjurkan Antara 7 – 12 Volt. Pada proses pemilihan sumber daya untuk menghidupkan *Arduino* dipilih secara otomatis. *Power pin* pada *Arduino* sebagai berikut:

1. Vin : Pin ini digunakan jika Arduino dihidupkan dengan sumber daya *external* (baterai) atau bisa melalui *port* DC yang disediakan oleh papan Arduino.
2. 5V : Pada pin ini dikeluarkan tegangan 5 V untuk memasok daya di *microcontroller* dan komponen lain yang terhubung dengan *microcontroller*.
3. 3V3 : Pada pin ini dikeluarkan tegangan 3,3 V yang dihasilkan dari regulator *on-board* dan memiliki arus maksimal 50 mA.
4. GND : Pin ini yang dihubungkan dengan *ground*.

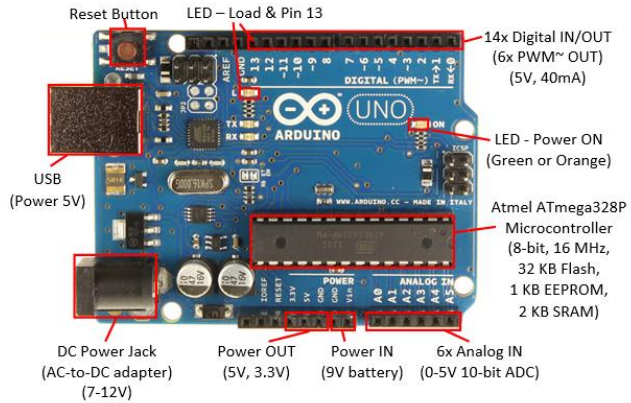
Pada *microcontroller* ATmega328 pada *Arduino* UNO mempunyai beberapa jenis memori yang digunakan untuk menunjang tugas yang dijalankannya. Memori tersebut yaitu:

1. 32 KB *flash memory* (0.5 KB digunakan untuk *bootloader*).
2. 2 KB SRAM
3. 1 KBEEPROM

Selain memiliki memori, *Arduino* UNO juga dapat berkomunikasi dengan komputer, antar *Arduino* atau *microcontroller* lain karena ATmega328 menyediakan UART TTL (5 V) komunikasi serial yang terdapat pada pin 0 (RX) dan 1 (TX) selain itu juga bisa mendukung I2C (TWI) dan SPI. Lebih jelasnya berikut jenis komunikasi yang disediakan oleh *Arduino* UNO sebagai berikut:

1. Serial : Terdapat pada pin 0 sebagai RX dan pin sebagai TX dimana pin tersebut terhubung dengan pin yang sesuai dari *USB-to-TTL Serial Chip* ATmega8U2.
2. I2C : Komunikasi ini dibantu dengan terdapatnya *library wiring* yang hanya menggunakan dua kabel saja dapat menghubungkan dengan perangkat lain yang sejenis (yang memiliki komunikasi SPI).
3. SPI : Komunikasi ini dibantu dengan terdapatnya *library SPI* yang menggunakan pin 10 (SS), 11 (MOSI), 11 (MISO), dan 13 (SCK).

Sedangkan untuk pemrograman *Arduino* dapat dilakukan dengan *software* yang disediakan oleh *Arduino* itu sendiri yaitu *Arduino IDE* dengan menggunakan Bahasa pemrograman C. *Arduino IDE* memiliki fasilitas untuk *men-verify script* yang dituliskan sehingga dapat mendeteksi jika terjadi kesalahan penulisan atau *script* yang digunakan.



Gambar 2.2 Arduino UNO [6]

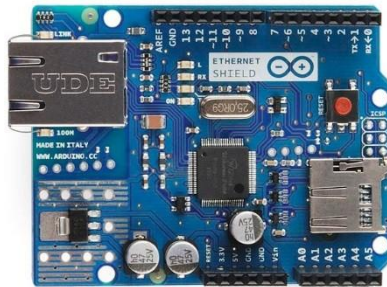
Tabel 2.1 Summary Arduino UNO [6]

<i>Summary</i>	
<i>Microcontroller</i>	ATmega328
<i>Operating Voltage</i>	5V
<i>Input Voltage (recommended)</i>	7 – 12 V
<i>Input Voltage (limits)</i>	6 – 20 V
<i>Digital I/O Pins</i>	14 (of which 6 provide PWM Output)
<i>Analog Input Pins</i>	6
<i>DC Current per I/O Pin</i>	40 mA
<i>DC Current for 3.3 V Pin</i>	50 mA
<i>Flash Memory</i>	32 KB of which 0.5 KB used by Bootloader
<i>SRAM</i>	2 KB

<i>EEPROM</i>	1 KB
<i>Clock Speed</i>	16 MHz

2.4 Ethernet Shield

Arduino Ethernet Shield adalah modul yang berfungsi menghubungkan *Arduino board* dengan jaringan internet. *Ethernet Shield* menambah kemampuan *Arduino board* agar terhubung ke jaringan komputer.



Gambar 2.3 *Ethernet Shield*

Ethernet Shield berbasiskan chip *Ethernet Wiznet W5100*. *Ethernet library* digunakan dalam menulis program agar *Arduino board* dapat terhubung ke jaringan dengan menggunakan *Arduino Ethernet Shield*. Pada *Ethernet Shield* terdapat sebuah slot *micro-SD*, yang dapat digunakan untuk menyimpan file yang dapat diakses melalui jaringan. *Onboard micro-SD card reader* diakses dengan menggunakan *SD library*. *Arduino board* berkomunikasi dengan *W5100* dan *SD card* menggunakan bus *SPI (Serial Peripheral Interface)*. Pin digital 10 dipilih sebagai penggunaan *W5100* dan pin digital 4 dipilih sebagai penggunaan *SD card*. Pin – pin tersebut selebihnya tidak dapat digunakan sebagai *input/output* ke perangkat lain ketika sedang menggunakan *Ethernet Shield*.

2.5 Sensor Suhu

Sensor *LM35* merupakan komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor *LM35* beroperasi pada rentang suhu -55°C hingga 150°C dan beroperasi pada daya 4 V sampai 20 V. Sensor *LM35* memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, *LM35*

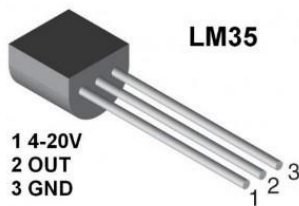
juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetulan lanjutan. [10]

IC LM35 sebagai sensor suhu yang teliti dan terkemas dalam bentuk *Integrated Circuit* (IC), dimana *output* tegangan keluaran sangat linear berpadanan dengan perubahan suhu. Sensor ini berfungsi sebagai pengubah dari besaran fisis suhu ke besaran tegangan yang memiliki koefisien sebesar 10 mV / derajat Celcius yang berarti bahwa kenaikan suhu satu derajat Celcius, maka akan terjadi kenaikan tegangan sebesar 10 mV. Sensitivitas sensor dapat diukur dengan menggunakan rumus:

$$\text{Sensitivitas sensor} = 10^{mV} / \text{derajat celcius} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana: setiap 1°C terjadi kenaikan tegangan 10mV pada LM35.

Meskipun tegangan sensor ini dapat mencapai 20 volt akan tetapi yang diberikan ke sensor adalah tegangan sebesar 5 volt, sehingga dapat digunakan dengan catudaya tunggal dengan ketentuan bahwa LM35 hanya membutuhkan arus sebesar 60µA, hal ini berarti LM35 mempunyai kemampuan menghasilkan panas (*self-heating*) dari sensor yang dapat menyebabkan kesalahan pembacaan yang rendah yaitu kurang dari 0.5° C pada suhu 25° C. Pin pada LM35 yaitu pin VCC untuk masukan tegangan 4V sampai 20V, pin OUT untuk keluaran data sensor suhu, dan pin GND (*ground*). [10]



Gambar 2.4 Sensor Suhu [10]

2.6 Sensor PIR

Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) (seperti pada gambar 2.4) adalah modul sensor yang dikembangkan untuk mendeteksi tubuh manusia. Sensor PIR berbasis *infrared* namun tidak memancarkan apapun. Sesuai dengan namanya

'Passive', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh tubuh manusia. [11]



Gambar 2.5 Sensor PIR [11]

Sensor PIR terdiri dari beberapa bagian yaitu [11]:

1. *Fresnel Lens*

Lensa Fresnel pertama kali digunakan pada tahun 1980an. Digunakan sebagai lensa yang memfokuskan sinar pada lampu mercusuar. Penggunaan paling luas pada lensa Fresnel adalah pada lampu depan mobil, dimana mereka membiarkan berkas *parallel* secara kasar dari pemantul parabola dibentuk untuk memenuhi persyaratan pola sorot utama. Namun kini, lensa Fresnel pada mobil telah ditiadakan diganti dengan lensa *plain polikarbonat*. Lensa Fresnel juga berguna dalam pembuatan film, tidak hanya karena kemampuannya untuk memfokuskan sinar terang, tetapi juga karena intensitas cahaya yang relatif konstan diseluruh lebar berkas cahaya.

2. *IR Filter*

IR Filter dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar *infrared* pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor. Sehingga Sensor PIR hanya bereaksi pada tubuh manusia saja.

3. *Pyroelectric Sensory*

Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira – kira 32 derajat celcius, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *Pyroelectric sensory* yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan *Pyroelectric sensory* yang terdiri dari *gallium*

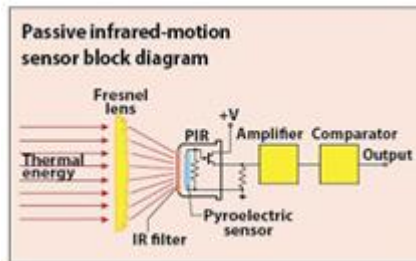
nitride, *caesium nitrat*, dan *litium tantalite* menghasilkan arus listrik. Pancaran sinar inframerah pasif ini membawa energi panas. Material *Pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh *infrared* pasif tersebut. Prosesnya hampir sama seperti arus listrik yang terbentuk ketika sinar matahari mengenai *solar cell*.

4. *Amplifier*

Sebuah sirkuit *amplifier* yang fungsinya menguatkan arus yang masuk pada material *pyroelectric*.

5. *Komparator*

Setelah dikuatkan oleh *amplifier* kemudian arus dibandingkan oleh *komparator* sehingga menghasilkan *output*.



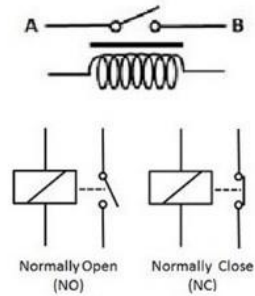
Gambar 2.6 Blok Diagram Sensor PIR [11]

2.7 Relay

Relay adalah komponen elektronika yang berupa saklar atau *switch* elektrik yang dioperasikan menggunakan listrik. *Relay* juga biasa disebut sebagai komponen *electromechanical* atau elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yaitu *coil* atau elektromagnet dan kontak saklar atau mekanikal. Komponen *relay* menggunakan prinsip elektromagnetik sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau *low power*, dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi. Berikut adalah gambar dan juga simbol komponen *relay*.



Gambar 2.7 Relay[12]

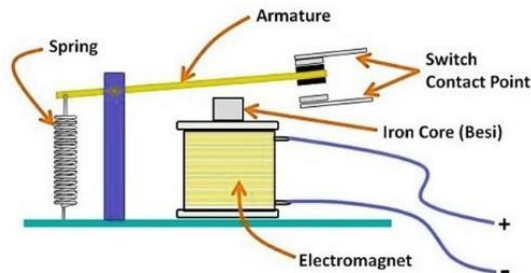


Gambar 2.8 Simbol Relay [12]

Dari penjelasan di atas, *relay* memiliki fungsi sebagai saklar elektrik. Namun, jika diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, *relay* memiliki beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika, yakni:

1. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan *signal* tegangan rendah.
2. Menjalankan fungsi logika (*logic function*).
3. Memberikan fungsi penundaan waktu (*time delay function*).
4. Melindungi motor atau komponen lainnya dari kelebihan tegangan atau korsleting.

Cara kerja *relay* adalah akan dijelaskan pada gambar 2.9 sebagai berikut:



Gambar 2.9 Cara Kerja Relay[12]

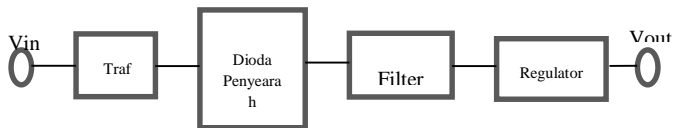
Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa sebuah Besi (*Iron Core*) yang dililit oleh kumparan *Coil*, berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila kumparan *Coil* dialiri arus listrik, maka muncul gaya elektromagnetik

yang dapat menarik *Armature* sehingga dapat berpindah dari posisi sebelumnya tertutup (NC) menjadi posisi baru yakni terbuka (NO).

Dalam posisi (NO) saklar dapat menghantarkan arus listrik. Pada saat tidak dialiri arus listrik, *Armature* kembali ke posisi awal (NC). Sedangkan *Coil* yang digunakan oleh *relay* untuk menarik *Contact Poin* ke posisi *close* hanya membutuhkan arus listrik yang relatif cukup kecil.

2.8 Catu Daya (*Power Supply*)

Catu daya merupakan bagian yang sangat penting pada rangkaian elektronika karena catu daya merupakan sumber energi dan arus listrik untuk rangkaian elektronika. Catu daya memiliki dua buah sumber tegangan yaitu *Direct Current* (DC) dan *Alternating Current* (AC). Pada umumnya sehari – hari arus yang biasa digunakan merupakan arus AC, sehingga diperlukan *power supply* agar dapat mengubah sumber tegangan AC menjadi DC. *Power supply* ialah kumpulan dari beberapa perangkat elektronika diantaranya merupakan *trafo*, penyearah (*rectifier*), *filter* dan regulator. *Power supply* mendapat sumber tegangan awal dari PLN sebesar 220 VAC yang kemudian diturunkan menjadi 12 VAC dengan menggunakan *trafo step down*. Tegangan 12 VAC lalu disearahkan dengan menggunakan *diode bridge* sehingga menghasilkan tegangan DC keluaran dari *diode bridge* ini masuk kedalam IC regulator yang berfungsi untuk menstabilkan tegangan. Pada gambar 2.10 merupakan blok diagram rangkaian catu daya dari catu daya tersebut.



Gambar 2.10 Blok Diagram Rangkaian Catu Daya

Gambar 2.10 menggambarkan fungsi dari masing – masing blok, antara lain adalah sebuah *trafo*, dioda penyearah, *filter* dan regulator yang seluruh fungsi – fungsi dari bagian tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. *Transformator*

Transformator adalah sebuah perangkat listrik elektromagnetik statis yang mempunyai fungsi sebagai memindahkan dan mengubah daya listrik dari suatu rangkaian listrik ke rangkaian listrik lainnya, dengan frekuensi yang sama dan perbandingan transformasi tertentu melalui suatu magnet

dan bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetis, dimana perbandingan tegangan antara sisi primer dan sisi sekunder berbanding lurus dengan perbandingan jumlah lilitan dan berbanding terbalik dengan perbandingan arusnya. Pada dasarnya jenis *transformator* dibedakan menjadi dua jenis yaitu *Trafo Step Up* dan *Trafo Step Down*. *Trafo Step Up* digunakan untuk menaikkan tegangan listrik, sedangkan *Trafo Step Down* digunakan untuk menurunkan tegangan listrik. Selain itu, *Trafo Step Up* memiliki ciri – ciri lilitan kumparan primer lebih sedikit dari pada lilitan kumparan sekunder dengan tegangan primer lebih kecil dari tegangan sekunder. Sedangkan, ciri – ciri yang dimiliki oleh *Trafo Step Down* adalah lilitan kumparan primer lebih banyak dari pada lilitan kumparan sekunder, kemudian tegangan primer lebih tinggi dari tegangan sekunder.

2. Rectifier

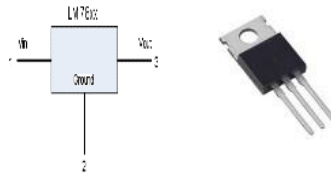
Rectifier adalah sebuah komponen yang digunakan untuk mengubah sumber arus bolak – balik (AC) menjadi sumber arus searah (DC). Rangkaian *rectifier* banyak menggunakan *transformator step down* yang digunakan untuk menurunkan tegangan sesuai dengan perbandingan *transformator* yang digunakan.

3. Filter

Filter atau penyaring digunakan untuk mengurangi tegangan kerut (*ripple voltage*) sehingga dapat diperoleh tegangan keluaran yang lebih rata, baik untuk penyearah gelombang setengah maupun gelombang penuh. *Filter* diperlukan karena rangkaian elektronik memerlukan sumber tegangan DC yang tetap, baik untuk keperluan sumber daya dan pembiasan yang sesuai operasi rangkaian. Ada dua komponen yang umum digunakan sebagai rangkaian *filter*, yaitu *induktor* dan *kapasitor*.

4. IC Regulator

Regulator digunakan sebagai penstabil untuk memberikan tegangan keluaran yang konstan walaupun terdapat fluktuasi baik arus beban maupun tegangan *input* sumber. IC Regulator yang digunakan adalah LM 7809 untuk menghasilkan *output* tegangan sebesar 9 Volt. IC Regulator ini akan menstabilkan tegangan DC. Selain IC Regulator LM 7809 juga terdapat IC Regulator yang lainnya, misal LM 7812 menghasilkan Tegangan keluaran +12 VDC, LM 7809 menghasilkan tegangan keluaran +9 VDC. Berikut skema dari IC Regulator dan bentuk fisik LM 7809 ditunjukkan pada gambar 2.11 sebagai berikut:

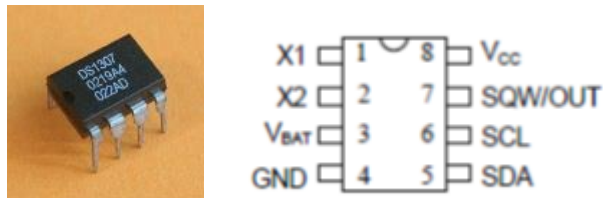


Gambar 2.11 IC Regulator 7809

2.9 RTC (*Real Time Clock*)

RTC (*Real Time Clock*) adalah jam elektronik berupa *chip* yang dapat menghitung waktu mulai dari detik, menit, jam, hari hingga tahun dengan akurat dan menjaga atau menyimpan data waktu tersebut secara *real time*. Karena jam tersebut bekerja *real time*, maka setelah proses hitung waktu dilakukan datanya langsung disimpan atau dikirim ke *device* lain melalui sistem antarmuka.

Chip RTC sering dijumpai pada *motherboard* PC. Kebanyakan komputer menggunakan RTC karena berfungsi menyimpan informasi jam terkini dari komputer bersangkutan. RTC dilengkapi dengan baterai sebagai penyuplai daya pada *chip*, sehingga jam akan tetap *up to date* walaupun komputer dimatikan. RTC dinilai cukup akurat sebagai waktu (*timer*) karena menggunakan *osilator* Kristal. Contoh dari *chip* RTC adalah DS1307.



Gambar 2.12 RTC (*Real Time Clock*) [13]

Gambar 2.12 adalah salah satu jenis dari RTC. DS1307 memiliki akurasi (kadaluarsa) hingga tahun 2100 seperti dalam *datasheet*. Sistem RTC DS1307 memerlukan baterai eksternal 3 Volt yang terhubung ke pin Vbat dan *ground*. Pin X1 dan X2 digunakan dengan Kristal *osilator* 32,768 Khz. Sedangkan, PIN SCL, SDA, dan SQW/OUT ditarik dengan *resistor* yang nilainya 1k sampai 10 k ke vcc.