

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan acuan utama dalam beberapa studi yang pernah dilakukan yang berkaitan dengan penelitian ini. Terdapat beberapa penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini.

Muhammad sukron adzim (2018) dari STMIK Gici Batam telah membuat penelitian tentang Perancangan Sistem Kendali Otomatis Smart Home Berbasis Android Menggunakan Teknologi Wifi (Esp8266) dan Arduino Uno. Sistem ini dirancang agar mempermudah pengguna dalam kendali smart home secara otomatis.

Aditya Irfan Puji Handoko (2017) dari STMIK Akakom Yogyakarta membuat Prototipe Pengendalian Lampu Panggung Menggunakan WEB browser melalui jaringan lokal berbasis arduino uno. Pengendalian lampu panggung dilakukan melalui WEB browser sebagai client dan Arduino uno sebagai server. Prototipe lampu panggung menggunakan empat buah lampu yang dapat dikendalikan secara mandiri dan secara kelompok. Pengujian dilakukan dengan cara menghubungkan Arduino pada jaringan lokal dan dikendalikan oleh komputer melalui WEB browser dalam jaringan yang sama.

Ahmad Kurniawan (2017) dari STMIK Akakom Yogyakarta telah membuat penelitian tentang Sistem pengendali peralatan rumah tangga berbasis aplikasi blynk

dan nodemcu 8266. Sistem ini dirancang agar pengguna mudah untuk mengendalikan peralatan rumah menggunakan Aplikasi Blynk

Abdul Jabar Hakim (2015) dari Universitas Darma Persada membuat Prototype smart home dengan konsep internet of thing (iot) menggunakan arduino berbasis web. Sistem ini dirancang untuk memonitoring keadaan rumah melalui web browser..

Pada Tabel 2.1 menunjukkan perbandingan objek penelitian, metode/alat penelitian dan bahasa pemrograman yang digunakan.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian

NO	Penulis	Tahun	Objek	Bahasa Pemrograman	Interface
1	Abdul Jabar Hakim	(2015)	Prototype smart home dengan konsep internet of thing (iot) menggunakan arduino berbasis web	C++ dan HTML	Web Browser
2	Aditya Irfan	(2017)	Pengendalian Lampu Panggung Menggunakan WEB browser	C++ dan HTML	Web Browser
3	Ahmad Kurniawan	(2017)	Sistem pengendali peralatan rumah tangga berbasis aplikasi blynk dan nodemcu 8266	C++	Aplikasi

4	Muhammad sukron adzim	(2018)	Perancangan Sistem Kendali Otomatis Smart Home Berbasis Android	C++	Aplikasi
5	Proyek Usulan		Sistem Pengendali dan Monotoring Smart Home Menggunakan nodemcu ESP8266 V.3 Berbasis IOT.	C++ dan HTML	Web Browser

Proyek yang diusulkan adalah Sistem Pengendali dan Monotoring Smart Home Menggunakan nodemcu ESP8266 V.3 Berbasis IOT, dimana dalam pembuat sistem menggunakan mikrokontroller nodeMCU ESP8266 v.3, *Relay, sensor ldr, resistor, Pc817* Sistem ini dirancang untuk memudahkan pengguna untuk pengendali peralatan dan monitoring keadaan rumah.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Smart Home

Konsep tentang Smart Home atau rumah pintar telah berkembang sejak awal tahun 1980-an ketika konsep *smart building* mulai digunakan. Rumah pintar memiliki teknologi cerdas dengan remot atau pusat pengendalian dan sensor. Dalam rumah

pintar, keinginan pemilik dan semua kebutuhan atau beberapa bagian peralatan dan fungsinya menjadi prioritas utama.

Pada awalnya, ide tentang rumah pintar ini bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan rumah bagi orang yang cacat. Sekarang, rumah pintar juga memberi kenyamanan dan memenuhi kebutuhan orang tua dan orang cacat untuk membantu serta menyemangati mereka. Rumah pintar berisi berbagai sistem dan perangkat, seperti pemanas sentral, alarm kebakaran, televisi, pencahayaan dan media-media lainnya yang dapat menyampaikan informasi dan perintah satu sama lain. Untuk saat ini rumah pintar sudah dikembangkan dengan otomasi rumah berdasarkan keadaan yang sedang berlangsung dengan pendektasian menggunakan sensor atau di kontrol menggunakan remote. Banyak organisasi yang mengembangkan peralatan bangunan cerdas tersebut, seperti MIT, Siemens, Cisco, IBM, Xerox, Microsoft, dan banyak lagi lainnya yang telah bekerja untuk rumah pintar.

Teknologi untuk rumah pintar pun semakin dikembangkan dari berbagai sisi, mulai dari strukturnya hingga sisi ekonomisnya. Teknologi yang sedang berkembang ini pun telah dapat dibuat dengan perangkat yang murah dan mudah didapatkan tetapi memiliki nilai jual yang mahal serta inovasi dari rumah pintar sangat dinanti dan di perhitungkan oleh masyarakat luas. Rumah pintar bukan merupakan hal yang baru sehingga banyak perseorangan yang mulai berinovasi membuatnya sendiri.

2.2.2 IoT (Internet of Things)

Menurut analisa Alexandre Ménard dari McKinsey Global Institute, internet of things adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen (Ménard, 2017).

IoT merupakan sebuah konsep komputasi yang menggambarkan masa depan dimana setiap objek fisik dapat terhubung dengan internet dan dapat mengidentifikasi dengan sendirinya antar perangkat yang lain (Thangavel, 2014).

Secara umum konsep IoT adalah sebuah kemampuan untuk menghubungkan dan atau menanamkan suatu perangkat keras kedalam berbagai macam benda nyata sehingga benda tersebut dapat berinteraksi dengan objek lain, lingkungan maupun dengan peralatan komputasi cerdas lainnya melalui jaringan internet merupakan pengertian dan konsep dasar dari Internet of Things atau yang sering disebut dengan IoT.

Sebagai implementasi IoT, berbagai macam perangkat Embedded System digunakan dalam mengendalikan alat elektronik dengan ditambahkannya bahasa pemrograman C untuk membuat alur pemrograman yang ditanamkan pada mikrokontroler sehingga alat yang kita buat dapat berjalan seperti yang diinginkan.

Cara kerja Internet of Things cukup sederhana, setiap objek/benda harus memiliki sebuah IP address. IP address adalah sebuah identitas dalam sebuah jaringan

yang dapat membuat benda/objek tersebut dapat diperintah oleh benda/objek lain didalam sebuah jaringan yang sama. IP address pada benda/objek tersebut kemudian dihubungkan menuju jaringan internet

2.2.3 Protokol Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

Hypertext Transfer Protocol (HTTP) adalah sebuah protokol jaringan lapisan aplikasi yang digunakan untuk sistem informasi terdistribusi, kolaboratif, dan menggunakan hipermedia.

Protokol HTTP didefinisikan oleh Tim *Berners-Lee* dalam RFC 1945 versi 1.0 dan digunakan sejak tahun 1990. Penyempurnaan protokol HTTP menjadi versi 1.1 yang dispesifikasikan oleh IETF dengan RFC 2616. HTTP bersifat *request – response*, yaitu HTTP *client*(*user* agen misalnya) mengirimkan permintaan (*request*) ke HTTP *server* dan *server* merespon sesuai *request* tersebut. *User* agen sebagai contoh adalah *Mozilla*, *Netscape*, *Google Chrome*, atau *browser berbasis teks* contohnya *Lynx* atau *links* dan sebagainya.

Pada protokol HTTP terdapat 3 jenis hubungan dengan perantara *proxy*, *gateway*, dan *tunnel*. *Proxy* bertindak sebagai agent penerus, menerima *request* dalam bentuk *Uniform Resource Identifier (URI)* absolut, mengubah format *request* dan mengirimkan *request* ke *server* yang ditunjukkan oleh URI. *Gateway* bertindak sebagai agen penerima dan menterjemahkan *request* ke protokol *server* yang dilayaninya. *Tunnel* bertindak sebagai titik *Relay* antara dua hubungan HTTP tanpa mengubah request dan response HTTP. *Tunnel* digunakan jika komunikasi perlu

melalui sebuah perantara dan perantara tersebut tidak mengetahui isi pesan dalam hubungan tersebut.

Perbedaan mendasar antara HTTP/1.1 dengan HTTP/1.0 adalah penggunaan hubungan *persistent*. HTTP/1.0 membuka satu koneksi untuk tiap permintaan satu URI, sedangkan HTTP/1.1 dapat menggunakan sebuah koneksi TCP untuk beberapa permintaan URI (*persistent*) (*header Connection : keepAlive*), kecuali jika *client* menyatakan tidak hendak menggunakan hubungan *persistent* (*header Connection : close*). HTTP port TCP *default* adalah 80, namun itu bisa diganti dengan nomor TCP lain diantara 1023 – 65535.

2.2.4 Perangkat Lunak Arduino IDE

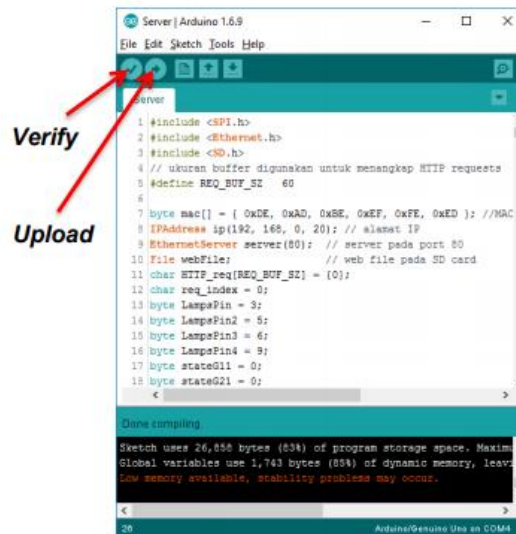
Arduino IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, yang digunakan untuk membuat *program* pada *Arduino*.

Program yang ditulis dengan menggunakan *Software Arduino (IDE)* disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu *editor teks* dan disimpan dalam *file* dengan ekstensi *.ino*.

Pada *Software Arduino IDE*, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload program*. Dibagian bawah paling kanan *Software Arduino IDE*, menunjukkan *board* yang terkonfigurasi beserta *COM Ports* yang digunakan.

- *Verify/Compile*, berfungsi untuk mengecek apakah *sketch* yang dibuat ada kekeliruan dari segi *sintaks* atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka *sintaks* yang dibuat akan *dicompile* kedalam bahasa mesin.

- *Upload*, berfungsi mengirimkan *program* yang sudah dikompilasi ke NodeMCU ESP8266 V.3.



Gambar 2.1 Arduino IDE

2.2.5 NodeMCU ESP8266 V.3

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP 8266 dengan firmware berbasis e-Lua. Pada NodeMcu dilengkapi dengan micro usb port yang berfungsi untuk pemrograman maupun power supply. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan package dari esp8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan c hanya berbeda syntax. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan tool Lua loader maupun Lua uploder.

Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga support dengan software Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan board manager pada Arduino IDE.

Sebelum digunakan Board ini harus di Flash terlebih dahulu agar support terhadap tool yang akan digunakan. Jika menggunakan Arduino IDE menggunakan firmware yang cocok yaitu firmware keluaran dari Ai-Thinker yang support AT Command. Untuk penggunaan tool loader Firmware yang di gunakan adalah firmware NodeMCU.



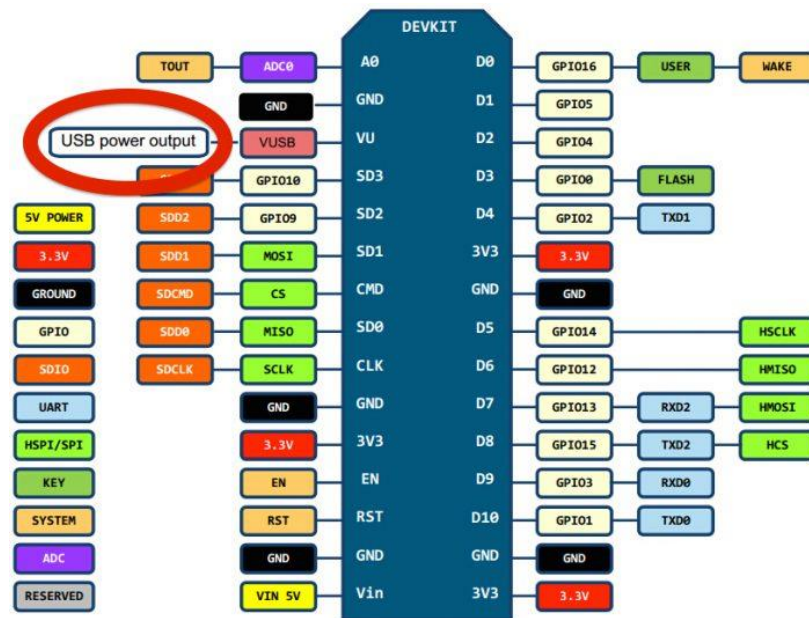
Gambar 2.2. ESP 8266 NODEMCU V3

Dibawah ini spesifikasi dari NodeMCU V3 :

SPESIFIKASI	NODEMCU V3
Mikrokontroller	ESP8266
Ukuran Board	57 mmx 30 mm
Tegangan Input	3.3 ~ 5V
GPIO	13 PIN

Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	40/26/24 MHz
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 22.5 Ghz
USB Port	Micro USB
Card Reader	Tidak Ada
USB to Serial Converter	CH340G

Tabel 2.2. Spesifikasi NODEMCU V3

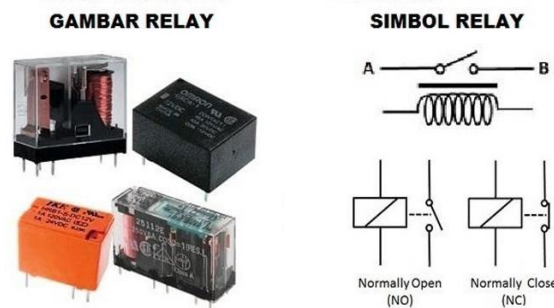


Gambar 2.3. Skematik posisi Pin NodeMcu Dev Kit v3

2.2.6 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 dari komponen relay.



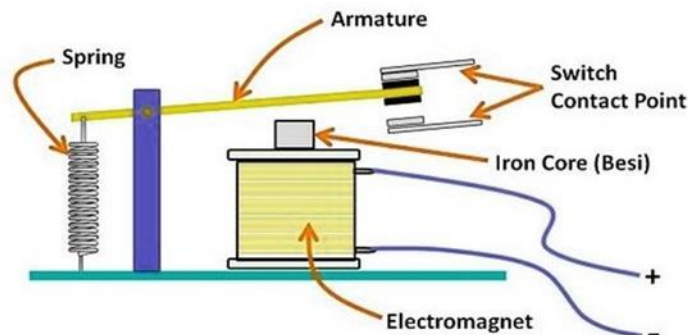
Gambar 2.4 Relay

Berikut adalah beberapa fungsi komponen relay saat diaplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

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

2.2.6.1 Prinsip Kerja Relay

Setelah mengetahui pengertian dan fungsi relay, berikut adalah cara kerja atau prinsip kerja relay yang juga harus di ketahui. Dalam sebuah relay terdapat 4 buah bagian penting yakni *Electromagnet (Coil)*, *Armature*, *Switch Contact Point (Saklar)*, dan *Spring*. Lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini



Gambar 2.5 Prinsip Kerja Relay

Dari Gambar 2.5 dapat diketahui bahwa sebuah besi (*Iron Core*) yang dililit oleh kumparan *coil*, berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut.

Apabila Kumparan *coil* dialiri arus listrik, maka akan 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* akan kembali ke posisi awal (NC). Sedangkan *Coil* yang digunakan oleh relay untuk menarik *Contact Point* ke posisi *close* hanya membutuhkan arus listrik yang relatif cukup kecil.

1. NC atau *Normally Close* adalah kondisi awal relay sebelum diaktifkan selalu berada di posisi *close* (tertutup)
2. NO atau *Normally Open* adalah kondisi awal relay sebelum diaktifkan selalu berada di posisi *open* (terbuka)

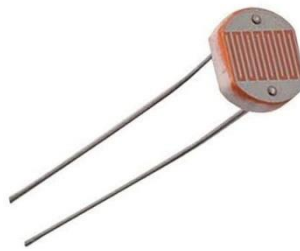
2.2.7 Sensor Cahaya (LDR)

Sensor adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi dan mengetahui magnitudo tertentu. Sensor merupakan jenis transduser yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor memegang peranan penting dalam mengendalikan proses pabrikasi modern.

Sensor yang sering digunakan dalam berbagai rangkaian elektronik salah satunya adalah sensor cahaya (LDR). Sensor cahaya adalah alat yang digunakan dalam bidang elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor) merupakan suatu jenis resistor yang peka terhadap cahaya. Nilai resistansi LDR akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima. Jika LDR tidak terkena cahaya maka nilai tahanan akan menjadi besar (sekitar $10\text{M}\Omega$) dan jika terkena cahaya nilai tahanan akan menjadi kecil (sekitar $1\text{k}\Omega$).

Cara kerja dari sensor ini adalah mengubah energi dari foton menjadi elektron, umumnya satu foton dapat membangkitkan satu elektron. Sensor ini mempunyai kegunaan yang sangat luas salah satu yaitu sebagai pendeteksi cahaya pada tirai

otomatis. Beberapa komponen yang biasanya digunakan dalam rangkaian sensor cahaya adalah LDR (*Light Dependent Resistor*), *Photodiode*, dan *Photo Transistor*.



Gambar 2.6 Sensor cahaya (LDR)

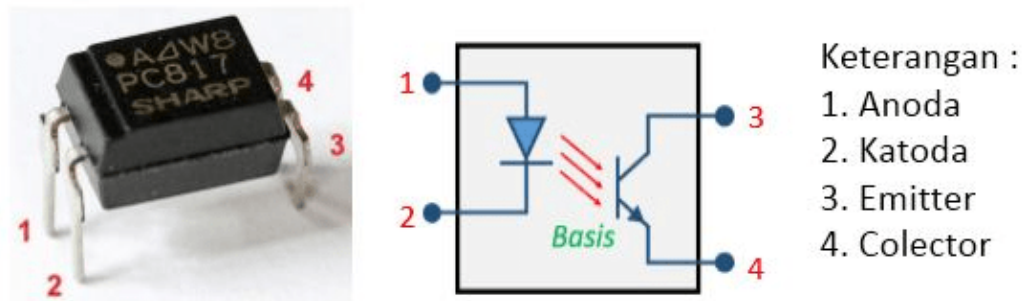
Salah satu komponen yang menggunakan sensor adalah LDR (Light Dependent Resistor), adalah suatu komponen elektronika yang memiliki hambatan yang dapat berubah sesuai perubahan intensitas cahaya, resistensi dari LDR akan menurun jika ada penambahan intensitas cahaya yang mengenainya. Pada dasarnya komponen ini merupakan suatu resistor yang memiliki nilai hambatan bergantung pada jumlah cahaya yang jatuh pada permukaan sensor tersebut. LDR dapat dibuat dari semikonduktor beresistensi tinggi yang tidak dilindungi dari cahaya. Jika cahaya yang mengenainya memiliki frekuensi yang cukup tinggi, foton yang diserap oleh semikonduktor akan menyebabkan elektron memiliki energi yang cukup untuk meloncat ke pita konduksi. Elektron bebas yang dihasilkan dan pasangan lubangnya akan mengalirkan listrik, sehingga menurunkan resistansinya.

Komponen yang menggunakan sensor cahaya berikutnya adalah Photo Transistor, secara sederhana adalah sebuah transistor bipolar yang memakai kontak

(junction) base-collector yang menjadi permukaan agar dapat menerima cahaya sehingga dapat digunakan menjadi konduktivitas transistor. Secara lebih detail Photo Transistor merupakan sebuah benda padat pendeteksi cahaya yang memiliki gain internal. Hal ini yang membuat foto transistor memiliki sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan photodiode / foto diode, dalam ukuran yang sama. Alat ini dapat menghasilkan sinyal analog maupun sinyal digital. Photo Transistor sejenis dengan transistor pada umumnya, bedanya pada Photo Transistor dipasang sebuah lensa pemfokus sinar pada kaki basis untuk memfokuskan sinar jatuh pada pertemuan PN.

2.2.8 Optocoupler PC817

Optocoupler merupakan komponen elektronika yang mempunyai fungsi untuk menyampaikan sinyal – sinyal listrik secara terpisah menjadi 2 bagian. Nama lain dari optocoupler yaitu opto-isolator maupun photocoupler. Kedua bagian tersebut yakni bagian sumber (transmitter) dan bagian penerima (receiver). Bagian sumber berupa LED dan bagian penerima dapat berupa photo-transistor, photo-darlington, photo-SCR, maupun photo-TRIAC. Antara bagian sumber dan bagian penerima terpisah atau dengan kata lain tidak terhubung secara fisik. Sehingga secara umum optocoupler berfungsi untuk melindungi bagian sinyal kuat yang bertegangan tinggi untuk mengendalikan sistem pada bagian yang menggunakan sinyal rendah atau bertegangan rendah ataupun sebaliknya.



Gambar 2.7 Optocoupler PC817

2.2.8.1 Prinsip Kerja Optocoupler

Pada gambar skema diatas, optocoupler PC817 digunakan sebagai saklar digital seperti halnya transistor. Yang membedakan keduanya yaitu antara pengirim sinyal dan penerima sinyal, pada octocoupler terpisah sedangkan pada transistor menyatu. Secara prinsip, Optocoupler terdapat sebuah komponen seperti LED yang akan memancarkan sinar infra-red saat teraliri catu daya dan pada saat itu sinar tersebut mengenai phototransistor, komponen semikonduktor yang peka terhadap sinar infra-red. Pada bagian penerima berfungsi untuk mendeteksi adanya sinar infra-red yang berasal dari IR-LED. Dan pada saat phototransistor terkena sinar infra merah terjadi kondisi saturasi yang membuat kaki emitter dan colector terhubung.

2.2.9 Resistor

Resistor adalah komponn elektronik dua kutub yang didesain untuk menahan arus listrik, dengan satuan ohm (Ω). Nilai tegangan terhadap resitansi berbanding dengan arus yang mengalir. Karakteristik utama dari resistor adalah resitansinya dan data listrik yang dapat dihantarkan. Ukuran dan letak kaki bergantung pada desain sirkuit, kebutuhan daya resistor harus cukup dan disesuaikan dengan kebutuhan arus rangkaian agar tidak terbakar.

2.2.9.1 Sifat resistor

1. Jika pada ujungnya diberi tegangan, akan mengalir arus.
2. Dapat mengalirkan arus seara dan bolak balik.
3. Dapat mengalirkan arus bolak balik berfrekuensi tinggi maupun rendah.

2.2.10 Lampu LED

Lampu LED ini merupakan jenis Lampu yang paling hemat pemakaian energinya. Lampu ini konstruksinya kecil sehingga dapat diterapkan dalam berbagai aplikasi. Disamping itu, warna yang dihasilkan berwarna-warni sehingga nampak indah. Lampu ini merupakan sirkuit semikonduktor yang memancarkan cahaya ketika dialiri listrik. Sifatnya berbeda dengan filamen yang harus dipijarkan (dibakar) atau lampu TL yang merupakan pijaran partikel. Lampu LED memancarkan cahaya lewat aliran listrik yang relatif tidak menghasilkan banyak panas. Karena itu Lampu LED terasa dingin dipakai karena tidak menambah panas ruangan seperti lampu pijar.



Gambar 2.8 Lampu LED

2.2.11 Exhaust Fan

Exhaust Fan merupakan salah satu perangkat jenis kipas angin yang saat ini masih banyak digunakan di industri rumahan ataupun di rumah yang mempunyai fungsi penting pada ruangan. Dengan letaknya di antara indoor dan outdoor untuk menjaga sirkulasi udara di dalamnya. Dimana, udara panas didalam ruangan yang dibuang keluar dan saat bersamaan udara sejuk di luar ruangan masuk kedalam ruangan, sehingga udara itu berputar agar selalu ada pergantian udara segar dari luar ruangan dan mempunyai sirkulasi udara yang baik.



Gambar 2.9 Exhaust Fan

Exhaust Fan juga berfungsi untuk mengatur volume udara yang disirkulasikan di ruangan. Untuk ruangan ber-AC, Exhaust Fan adalah pasangan yang saling melengkapi. Yang satu menyejukkan, yang mengurangi kelembaban ruangan. Exhaust Fan dapat dipasang pada ruangan yang sirkulasi udara alaminya dianggap kurang memadai. Jadi, keberadaan Exhaust Fan merupakan upaya buatan untuk mengoptimalkan pergantian udara di ruangan.