

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1. *Internet Of Things (IoT)*

2.1.1. Sejarah singkat IoT

Yang pertama adalah memperkenalkan seseorang yang menciptakan istilah "*Internet of Things*". Kevin Ashton memperkenalkan istilah "*Internet of Things*" (IoT) dalam pidatonya di Proctor & Gamble pada tahun 1999. Kevin Ashton memelopori penggunaan RFID (untuk detektor *barcode*) di bidang manajemen rantai pasokan. Ia juga mendirikan Zensi, yang menghasilkan energi untuk teknologi penginderaan dan pemantauan.

Berikut ini adalah kutipan yang ditulis oleh Kevin Ashton untuk majalah RFID pada tahun 2009, yang akan membantu memahami sifat IoT:

“If we had computers that knew everything there was to know about things—using data they gathered without any help from us—we would be able to track and count everything, and greatly reduce waste, loss and cost. We would know when things needed replacing, repairing or recalling, and whether they were fresh or past their best.”

“We need to empower computers with their own means of gathering information, so they can see, hear and smell the world for themselves, in all its random glory.”

Dari kutipan diatas dapat memberikan ide tentang ideologi yang melatarbelakangi dari pengembangan IoT.

2.1.2. Pengertian IoT

"*Things*" dalam konteks *Internet of Things* dapat berupa perangkat apa pun dengan pengirim internal mana pun yang dapat mengumpulkan dan mengirimkan data melalui jaringan tanpa intervensi manual. Teknologi yang disematkan pada objek dapat membantu perangkat IoT

untuk berinteraksi dengan lingkungan internal dan eksternal, sehingga berkontribusi pada proses pengambilan keputusan.

Singkatnya, IoT adalah konsep menghubungkan semua perangkat ke Internet dan memungkinkan perangkat IoT untuk berkomunikasi satu sama lain melalui Internet. Internet of Things adalah jaringan besar perangkat yang terhubung-semuanya mengumpulkan dan berbagi data tentang bagaimana perangkat digunakan dan lingkungan operasi.

Dengan cara ini, setiap perangkat akan menjadi seperti manusia, mendapatkan pengalaman dari perangkat lain. Internet of Things berupaya untuk memperluas saling ketergantungan antar manusia, seperti interaksi, kontribusi, dan kolaborasi pada hal-hal tertentu.

Pengembang aplikasi IoT akan mengirimkan aplikasi dengan dokumen yang berisi standar, logika, kesalahan dan pengecualian yang ditangani oleh pengembang itu sendiri. Begitu pula jika ada masalah dengan aplikasi, penguji akan berkomunikasi lagi dengan pengembang aplikasi. Dibutuhkan banyak iterasi, dan inilah cara membuat aplikasi pintar.

Demikian pula, sensor suhu ruangan mengumpulkan data dan mengirim data melalui jaringan, dan beberapa sensor perangkat menggunakan jaringan untuk mengatur suhu ruangan. Misalnya, sensor pada lemari es dapat mengumpulkan data tentang suhu luar dan mengatur suhu lemari es. Begitu pula dengan AC (*air conditioner*) juga bisa mengatur suhu. Perangkat dapat berinteraksi, berkontribusi, dan berkolaborasi dengan cara ini.

2.1.3. Manfaat dari IoT

Karena IoT memungkinkan kendali jarak jauh perangkat dari Internet, IoT menciptakan peluang untuk secara langsung menghubungkan dan mengintegrasikan dunia fisik ke dalam sistem berbasis komputer menggunakan sensor dan Internet. Interkoneksi beberapa perangkat yang

disematkan ini akan mengarah pada otomatisasi di hampir semua area, dan juga dapat mengimplementasikan aplikasi tingkat lanjut. Hal ini dapat mengurangi intervensi / intervensi manual, sehingga meningkatkan akurasi, efisiensi dan manfaat ekonomi. Ini termasuk teknologi seperti jaringan pintar, rumah pintar, transportasi pintar dan kota pintar. Manfaat utama Internet of Things adalah:

Peningkatan keterlibatan pelanggan-IoT dapat meningkatkan pengalaman pengguna dengan mengotomatiskan semua operasi. Misalnya, kendaraan pada sensor secara otomatis akan mendeteksi adanya masalah. Pengemudi dan pabrikan akan diberitahu. Sebelum pengemudi mencapai batas waktu perbaikan dan melakukan perbaikan, pabrikan akan memastikan bahwa ada bagian yang berpotensi rusak di bengkel.

Optimalisasi teknologi-Internet of Things telah memainkan peran besar dalam meningkatkan kegunaan teknologi dan menjadikannya lebih baik. Produsen dapat memperoleh dan menganalisis data dari berbagai sensor otomotif untuk menyempurnakan desain dan meningkatkan efisiensinya.

Reduce Waste -Wawasan kami saat ini relatif dangkal, tetapi Internet of Things memberikan informasi waktu nyata yang dapat mengarah pada pengambilan keputusan dan pengelolaan sumber daya yang efektif. Misalnya, jika pabrikan menemukan bahwa beberapa mesin tidak berfungsi, pabrikan dapat melacak pabrik pembuatan mesin-mesin ini dan dapat menyelesaikan masalah sabuk pabrikan.

Saat ini, kita dikelilingi oleh banyak perangkat berkemampuan IoT yang dapat terus menerus mengirimkan data dan berkomunikasi di antara banyak perangkat. Selanjutnya, kita akan membahas perangkat keras yang dibutuhkan untuk membangun Internet of Things.

2.1.4. Perangkat Keras IoT

Hal pertama yang dibutuhkan untuk membangun perangkat IoT adalah sensor yang akan merasakan keadaan di lingkungan tertentu, selanjutnya dibutuhkan remote dashboard untuk memonitoring output dari sensor dan menampilkannya dalam antarmuka dengan bentuk yang lebih jelas dan mudah dipahami. Terakhir, akan dibutuhkan sebuah perangkat dengan kemampuan untuk serving dan routing. Tugas utama dari sistem adalah mendeteksi kondisi spesifik dan mengambil tindakan yang sesuai. Satu hal yang perlu diingat adalah mengamankan komunikasi antara perangkat dan dashboard.

Beberapa sensor umum yang berada di lingkungan kita adalah *accelerometer, sensor suhu, magnetometer, proximity sensor, gyroscope, image sensor, acoustic sensor, light sensor, pressure sensor, gas RFID sensor, humidity sensor dan micro-flow sensor*.

Saat ini kita juga memiliki banyak perangkat yang dapat dikendalikan seperti *smartwatches* (jam tangan cerdas), sepatu dan kacamata 3D. Hal tersebut adalah contoh terbaik dari smart solution (solusi cerdas). Kacamata 3D menyesuaikan kecerahan dan kontras televisi sesuai dengan mata kita dan jam tangan cerdasakan melacak aktivitas harian dan kebugaran tubuh pengguna.

Namun perangkat yang paling penting yang sangat berkontribusi pada IoT adalah telepon seluler / *smartphone*. Aplikasi seluler sangat berkontribusi dalam merevolusi dunia teknologi. Ponsel sudah terbungkus dengan aplikasi dan sensor yang memberikan banyak informasi tentang penggunanya. Aplikasi ponsel tersebut memiliki informasi Geo-lokasi, dapat merasakan dan melacak kondisi cahaya, orientasi perangkat dan lebih banyak informasi. Aplikasi tersebut juga dilengkapi dengan beberapa opsi konektivitas seperti Wi-Fi, Bluetooth, dan data seluler yang membantu suatu perangkat berkomunikasi dengan perangkat lainnya. Jadi, karena kualitas standar ponsel ini, yang merupakan inti dari ekosistem IoT. Hari ini, Smartphone dapat berinteraksi dengan smartwatch dan fitness

band untuk lebih memudahkan dan meningkatkan pengalaman pengguna. IoT menggunakan banyak teknologi dan protokol untuk berkomunikasi dengan perangkat berbasis pada kebutuhan. Mayoritas teknologi dan protokol adalah Bluetooth, wireless, NFC, RFID, radio protocols, dan WiFi-Direct.

Aplikasi IoT terus berkembang di dunia industri dan pemasaran. IoT memiliki banyak perluasan di berbagai bidang industri. Hal tersebut menjangkau semua kelompok dari pengguna, mulai dari yang mencoba untuk mereduksi dan mengkonversikan energi pada rumah mereka hingga organisasi besar yang ingin meningkatkan operasi bisnis mereka. IoT tidak hanya berguna dalam mengoptimalkan aplikasi penting di banyak organisasi, tapi juga telah mendorong konsep otomatisasi tingkat lanjut yang telah kita bayangkan sekitar satu dekade sebelumnya.

2.1.5. IoT dalam berbagai bidang/domain

Aplikasi energi : Tingkat energi telah meningkat menjadi naluri yang hebat. Individu dan organisasi, keduanya mencari cara untuk mengurangi dan mengendalikan konsumsi energi. IoT menyediakan cara untuk tidak hanya memonitor penggunaan energi pada tingkat alat industri tetapi juga di tingkat rumah, tingkat jaringan atau bisa berada di tingkat distribusi. Smart Meter & Smart Grid digunakan untuk memonitor konsumsi energi. Ia juga mendeteksi ancaman terhadap kinerja dan stabilitas sistem, yang melindungi peralatan dari downtime dan kerusakan.

Aplikasi Kesehatan : Jam tangan cerdas dan perangkat fitness telah mengubah frekuensi pemantauan kesehatan. Seseorang dapat memantau kesehatan mereka sendiri secara berkala. Tidak hanya ini, sekarang jika seorang pasien datang ke rumah sakit dengan ambulans, pada saat dia mencapai rumah sakit, laporan kesehatannya didiagnosis oleh dokter dan rumah sakit segera memulai perawatan. Data yang dikumpulkan dari beberapa aplikasi perawatan kesehatan sekarang dikumpulkan dan

digunakan untuk menganalisa berbagai penyakit dan menemukan metode yang tepat untuk menyembuhkannya.

Edukasi: IoT memberikan bantuan edukasi yang membantu dalam memenuhi kesenjangan dalam bidang pendidikan. Tidak hanya meningkatkan kualitas pendidikan tetapi juga mengoptimalkan biaya dan meningkatkan manajemen dengan mempertimbangkan respon dan kinerja siswa.

Kepemerintahan: Pemerintah berusaha membangun kota pintar (*smart city*) menggunakan solusi IoT. IoT meningkatkan sistem dan layanan angkutan bersenjata. IoT memberikan keamanan yang lebih baik di seluruh perbatasan melalui perangkat yang murah & berkinerja tinggi. IoT membantu instansi pemerintah untuk memonitor data secara real-time dan meningkatkan layanan mereka seperti perawatan kesehatan, transportasi, pendidikan, dll.

Polusi Udara dan Air: Melalui berbagai sensor, kita dapat mendeteksi polusi di udara dan air dengan sering sampling. Hal ini membantu dalam mencegah kontaminasi substansial dan bencana yang terkait. IoT memungkinkan operasi untuk meminimalkan intervensi manusia dalam analisis dan pemantauan sistem pertanian. Sistem secara otomatis mendeteksi perubahan pada tanaman, tanah, lingkungan, dan lainnya.

Transportasi: IoT telah mengubah sektor transportasi. Sekarang, dunia telah memiliki mobil *self-driving* dengan menggunakan beberapa sensor, lampu lalu lintas yang dapat memantau lalu lintas dan beralih secara otomatis, bantuan parkir, memberi kita lokasi tempat parkir gratis dll. Juga, berbagai sensor di kendaraan pribadi menunjukkan informasi tentang status kendaraan saat ini, sehingga pengemudi tidak menghadapi masalah apa pun saat mengemudi.

Pemasarkan produk : Menggunakan IoT, suatu organisasi dapat menganalisis dan menanggapi preferensi pelanggan dengan lebih baik

dengan mengirimkan konten dan solusi yang relevan. Hal ini membantu dalam meningkatkan strategi bisnis secara *real-time*.

2.1.6. Aplikasi IoT

Berikut merupakan beberapa contoh aplikasi dari IoT yang telah diterapkan pada kehidupan sehari-hari :

Nest Smart Thermostat : Salah teknologi Internet of things Indonesia yang sudah banyak dicicipi oleh masyarakat Indonesia adalah *Nest Smart Thermostat*, termostat cerdas yang terhubung ke internet. *Nest* belajar rutinitas keluarga Anda dan secara otomatis akan menyesuaikan suhu berdasarkan ketika Anda di rumah atau jauh, hidup atau mati, panas atau dingin, untuk membuat rumah Anda lebih efisien dan membantu Anda menghemat tagihan. Aplikasi seluler memungkinkan Anda untuk mengedit jadwal, mengubah suhu ketika Anda jauh dari rumah, dan bahkan menerima peringatan ketika terlihat seperti sesuatu yang tidak beres dengan pemanasan atau sistem pendingin.

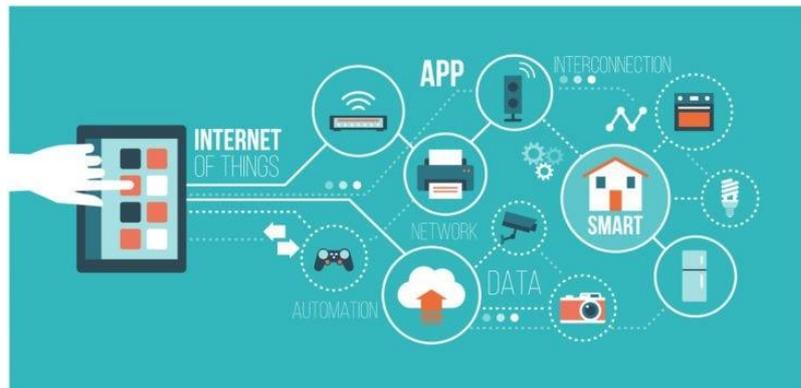
WeMo Switch Smart Plug : Salah satu perangkat yang paling berguna dalam kisaran Belkin untuk WEMO terhubung perangkat rumah di Switch, plug cerdas. Ini dihubungkan ke stopkontak biasa, menerima kabel daya dari perangkat apapun, dan dapat digunakan untuk menghidupkan dan mematikan pada jadwal yang ditetapkan atau ketika anda menekan tombol pada *smartphone* Anda. Model lain plug cerdas, saklar Insight, juga memantau berapa banyak energi perangkat Anda gunakan, membantu Anda membuat rumah Anda lebih hemat energi. Anda dapat melihat ketika colokan yang, seberapa banyak daya yang mereka gunakan, dan mengatur jadwal untuk operasi yang tepat dari aplikasi *mobile*.

Philips Hue Smart Bulbs : Sistem pencahayaan Philips Hue adalah yang paling populer dari lampu pintar yang saat ini tersedia. Pertama, warna-lampu Philips Hue dapat berubah warna sesuai yang Anda pilih; mereka bahkan akan cocok dengan nada dalam foto yang Anda upload

melalui aplikasi. Mereka juga dapat dihidupkan dan dimatikan pada jadwal atau dari smartphone Anda, dan lampu Hue bahkan dapat disinkronkan dengan musik Anda untuk suara-dan-cahaya partai mengagumkan. perusahaan lain mulai melepaskan alat pintar juga, membuat ini lebih niche kompetitif; LIFX, Lumen, ilumi, dan Belkin semua memiliki versi mereka sendiri dari teknologi ini. Seperti kebanyakan perangkat rumah pintar IOT lainnya, ini dapat membantu Anda menyimpan uang pada energi serta memiliki banyak menyenangkan bermain-main dengan lampu Anda.

August Smart Lock : Dengan kunci pintar ini, Anda tidak perlu kunci lagi untuk membuka pintu ketika Anda tiba di rumah. Anda dapat memberikan kunci tamu untuk teman-teman atau siapapun yang Anda mau, dan anda bisa mencabut kunci tersebut ketika Anda tidak lagi ingin memberikan orang akses ke rumah Anda. Keypad opsional berarti Anda dapat mengatur kode untuk membuka pintu Anda jika Anda tidak sedang membawa ponsel . Anda bahkan dapat melihat log aktivitas dan memberikan akses dari smartphone Anda dari jarak jauh. sistem keamanan pintar menjadi lebih populer dengan meningkatnya pilihan, dan kunci pintar seperti ini adalah tempat yang bagus untuk memulai.

Canary Smart Security : Di masa lalu, detektor gerakan adalah tentang perangkat yang paling canggih yang dapat Anda gunakan untuk mengamankan rumah Anda terhadap penyusup-tapi monitor rumah saat ini jauh lebih maju. Sebagai contoh, Canary menggabungkan video, audio, deteksi gerak, night vision, sirene, dan kualitas udara, suhu, dan sensor kelembaban dalam satu perangkat yang dapat Anda kontrol dari ponsel Anda. *Piper* adalah sistem serupa yang berfungsi sebagai sistem keamanan dan perangkat monitoring rumah, dan juga dapat berfungsi sebagai pembicara, membiarkan Anda berbicara dengan siapa pun di rumah Anda bahkan jika Anda pergi. Sistem ini mendorong batas bagaimana mengendalikan Anda bisa, terlepas dari mana Anda berada dalam kaitannya dengan rumah Anda. ^[8]



Gambar 2.1. Ilustrasi dari penggunaan IoT ^[1]

2.2. Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan sirkuit elektronik open source, yang berisi komponen utama yaitu chip mikrokontroler tipe AVR Atmel.

Mikrokontroler sendiri merupakan chip atau IC (integrated circuit) yang dapat diprogram menggunakan komputer. Tujuan penyematan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input dan kemudian menghasilkan output yang diinginkan. Oleh karena itu, mikrokontroler bertindak sebagai "otak" yang mengontrol input, proses dan output rangkaian elektronik.

Mikrokontroler ada di perangkat elektronik di sekitar kita. Misalnya, ponsel, pemutar MP3, DVD, TV, AC, dll. Mikrokontroler juga digunakan untuk mengontrol robot. Robot mainan dan robot industri.

Karena komponen utama Arduino adalah mikrokontroler, maka kita dapat menggunakan komputer untuk memprogram Arduino sesuai dengan kebutuhan kita.

Penggunaan Arduino tergantung pada orang yang menulis program tersebut. Arduino dapat digunakan untuk mengontrol LED dan juga dapat digunakan untuk mengontrol helikopter.

Contohnya termasuk pemutar MP3, pengontrol motor, mesin CNC, monitor kelembaban tanah, pengukur jarak, penggerak servo, balon udara panas,

pengontrol suhu, monitor energi, stasiun cuaca, pembaca RFID, drum elektronik, perekam GPS, monitor bensin dan banyak lagi

Kelebihan Arduino

- a. Tidak perlu perangkat chip programmer karena di dalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani upload program dari komputer.
- b. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna Laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.
- c. Bahasa pemrograman relatif mudah karena software Arduino dilengkapi dengan kumpulan library yang cukup lengkap.
- d. Memiliki modul siap pakai (shield) yang bisa ditancapkan pada board Arduino. Misalnya shield GPS, Ethernet, SD Card, dan lainnya. ^[2]



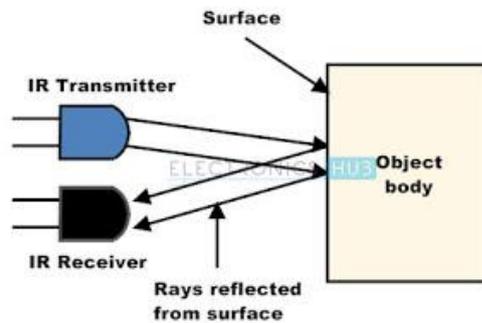
Gambar 2.2 Arduino ^[2]

2.3. Sensor Infrared

Sensor Infrared adalah komponen elektronika yang dapat mendeteksi benda ketika cahaya infra merah terhalangi oleh benda. Sensor infrared terdiri dari led infrared sebagai pemancar sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat

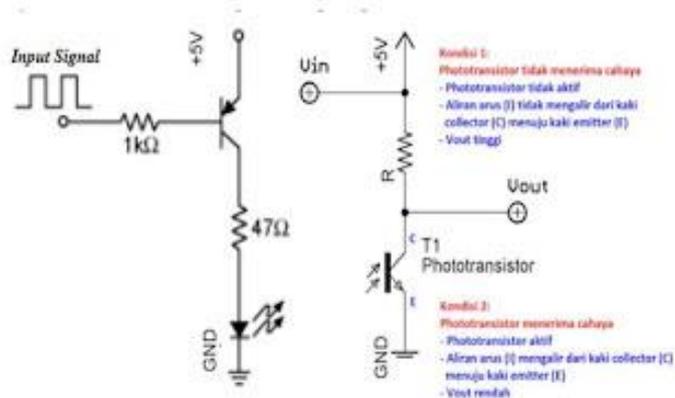
foto transistor, fotodiode, atau inframerah modul yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah yang dikirimkan oleh pemancar.

2.3.1. Prinsip Kerja Sensor Infrared



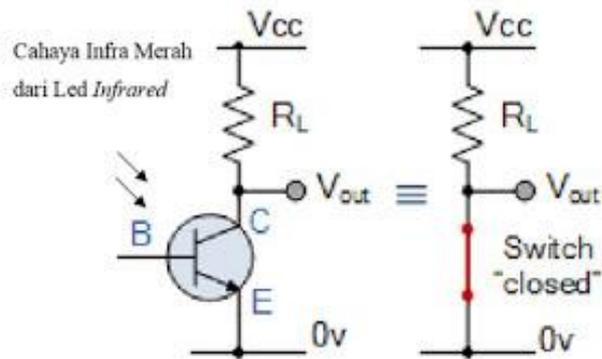
Gambar 2.3. Ilustrasi prinsip kerja sensor infrared ^[3]

Ketika pemancar IR memancarkan radiasi, ia mencapai objek dan beberapa radiasi memantulkan kembali ke penerima IR. Berdasarkan intensitas penerimaan oleh penerima IR, output dari sensor ditentukan.



Gambar 2.4 Rangkaian dasar sensor infrared common emitter yang menggunakan led infrared dan fototransistor ^[3]

Prinsip kerja rangkaian sensor infrared berdasarkan pada gambar 2. Adalah ketika cahaya infra merah diterima oleh fototransistor maka basis fototransistor akan mengubah energi cahaya infra merah menjadi arus listrik sehingga basis akan berubah seperti saklar (switch closed) atau fototransistor akan aktif (low) secara sesaat seperti gambar 3:



Gambar 2.5 Keadaan Basis Mendapat Cahaya Infra Merah dan Berubah Menjadi Saklar (*Switch Close*) Secara Sesaat^[3]

2.3.2. Grafik Respon Sensor Infrared

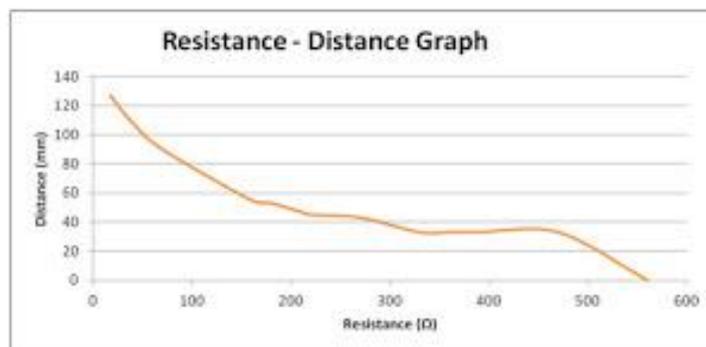
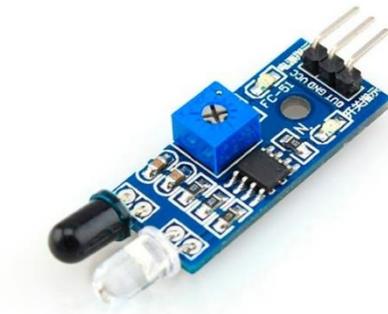


Figure 6: Relationship of Resistance - Distance of IR Sensor Circuit

Gambar 2.6. Grafik respon sensor infrared^[3]

Grafik menunjukkan hubungan antara resistansi dan jarak potensial untuk sensitivitas rentang antara pemancar dan penerima inframerah. Resistor yang digunakan pada sensor mempengaruhi intensitas cahaya inframerah keluar dari pemancar. Semakin tinggi resistansi yang digunakan, semakin pendek jarak IR Receiver yang mampu mendeteksi sinar IR yang dipancarkan dari IR Transmitter karena intensitas cahaya

yang lebih rendah dari IR Transmitter. Sementara semakin rendah resistansi yang digunakan, semakin jauh jarak IR Receiver mampu mendeteksi sinar IR yang dipancarkan dari IR Transmitter karena intensitas cahaya yang lebih tinggi dari IR Transmitter.^[3]



Gambar 2.7 *Sensor infrared barrier*^[3]

2.4. Sensor Proximity

Proximity Sensor (Sensor Proksimitas) dalam bahasa Indonesia disebut "sensor jarak" adalah sensor elektronik yang mendeteksi keberadaan benda di sekitarnya tanpa sentuhan fisik. Dapat dikatakan bahwa proximity sensor adalah suatu alat yang dapat mengubah informasi tentang pergerakan atau keberadaan suatu benda menjadi sinyal listrik.

Sensor jarak tidak menggunakan bagian yang bergerak atau bagian mekanis untuk mendeteksi ada tidaknya benda di sekitarnya, tetapi menggunakan medan elektromagnetik atau radiasi elektromagnetik untuk menentukan ada tidaknya benda tertentu di sekitarnya. Jarak maksimum yang dapat dideteksi oleh sensor disebut "kisaran nominal" atau "kisaran nominal". Beberapa sensor jarak juga memiliki fungsi untuk mengatur kisaran nominal dan melaporkan jarak dari objek yang terdeteksi.

Saat digunakan di lokasi berbahaya, sensor jarak atau sensor jarak adalah perangkat yang sangat berguna. Namun seiring berkembangnya teknologi, sensor jarak ini telah banyak digunakan untuk mempromosikan pekerjaan manusia. Padahal, proximity sensor ini sudah diterapkan pada hampir semua jenis ponsel pintar saat ini.

Sensor jarak ini biasanya digunakan untuk mendeteksi keberadaan, kedekatan, posisi, dan penghitungan dalam mesin otomatis dan sistem manufaktur. Mesin-mesin yang menggunakan Sensor Proksimitas ini diantaranya adalah mesin kemasan, mesin produksi, mesin percetakan, mesin pencetakan plastik, mesin pengerjaan logam, mesin pengolahan makanan dan masih banyak lagi.



Gambar 2.8. Sensor *Proximity* ^[4]

2.4.2. Jenis –Jenis sensor jarak

Sensor jarak dibedakan menjadi 4 jenis, Yaitu *Inductive Proximity Sensor*, *Capacitive Proximity Sensor*, *Ultrasonic Proximity Sensor* dan *Photoelectric Sensor*. Berikut ini adalah uraian singkat dari keempat sensor jarak tersebut.:

1. *Inductive Proximity Sensor*

Sensor proximity induktif atau *inductive proximity* sensor adalah sensor jarak yang digunakan sensor jarak untuk mendeteksi keberadaan logam besi dan non besi. Sensor dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan (apakah ada benda logam), penghitungan benda logam, dan aplikasi pemosisian. Sensor induktif sering digunakan sebagai pengganti sakelar mekanis karena dapat beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi daripada sakelar mekanis biasa. Sensor jarak induktif ini juga lebih andal dan lebih Kuat

2. *Capacitive Proximity Sensor* (Sensor Jarak Kapasitif)

Sensor Jarak Kapasitif atau Capacitive Proximity Sensor adalah Sensor Jarak yang dapat mendeteksi gerakan, komposisi kimia, tingkat dan komposisi cairan maupun tekanan. Sensor Jarak Kapasitif dapat mendeteksi bahan-bahan dielektrik rendah seperti plastik atau kaca dan bahan-bahan dielektrik yang lebih tinggi seperti cairan sehingga memungkinkan sensor jenis ini untuk mendeteksi tingkat banyak bahan melalui kaca, plastik maupun komposisi kontainer lainnya.

Sensor Jarak Kapasitif ini pada dasarnya mirip dengan Sensor Jarak Induktif, perbedaannya adalah sensor kapasitif menghasilkan medan elektrostatik sedangkan sensor induktif menghasilkan medan elektromagnetik. Sensor Jarak Kapasitif ini dapat digerakan oleh bahan konduktif dan bahan non-konduktif. Elemen aktif Sensor Jarak Kapasitif dibentuk oleh dua elektroda logam yang diposisikan untuk membentuk ekuivalen (sama dengan) dengan Kapasitor Terbuka. Elektroda ini ditempatkan di rangkaian osilasi yang berfrekuensi tinggi. Ketika objek mendekati permukaan sensor jarak kapasitif ini, medan elektrostatik pelat logam akan terinterupsi sehingga mengubah kapasitansi sensor jarak. Perubahan ini akan mengubah kondisi dalam pengoperasian sensor jarak sehingga dapat mendeteksi keberadaan objek tersebut.

3. Ultrasonic Proximity Sensor (Sensor Jarak Ultrasonik)

Sensor Jarak Ultrasonik atau Ultrasonic Proximity Sensor adalah sensor jarak yang menggunakan prinsip operasi yang mirip dengan radar atau sonar yaitu dengan menghasilkan gelombang frekuensi tinggi untuk menganalisis gema yang diterima setelah terpantul dari objek yang mendekatinya. Sensor Proximity Ultrasonik ini akan menghitung waktu antara pengiriman sinyal dengan penerimaan sinyal untuk menentukan jarak objek yang bersangkutan. sering digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek dan mengukur jarak objek di proses otomasi pabrik.

4. Photoelectric Proximity Sensor (Sensor Jarak Fotolistrik)

Sensor Jarak Fotolistrik atau Photoelectric Proximity Sensor adalah sensor jarak yang menggunakan elemen peka cahaya untuk mendeteksi obyek. Sensor Proximity Fotolistrik terdiri sumber cahaya (atau disebut dengan Emitor) dan Penerima (Receiver).

Terdapat 3 jenis Sensor Jarak Fotolistrik, yaitu :

Direct Reflection – Emitor dan Receiver yang ditempatkan bersama, menggunakan cahaya yang dipantulkan langsung dari obyek untuk dideteksi.

Refleksi dengan Reflektor – Emitor dan Receiver yang disimpan bersama dan membutuhkan Reflektor, Sebuah Obyek dideteksi ketika obyek tersebut mengganggu berkas cahaya antara sensor dan reflektor.

Thru Beam – Emitor dan Receiver ditempatkan secara terpisah, mendeteksi suatu obyek ketika obyek tersebut mengganggu berkas cahaya antara pemancar dan penerima.

2.5. Relay

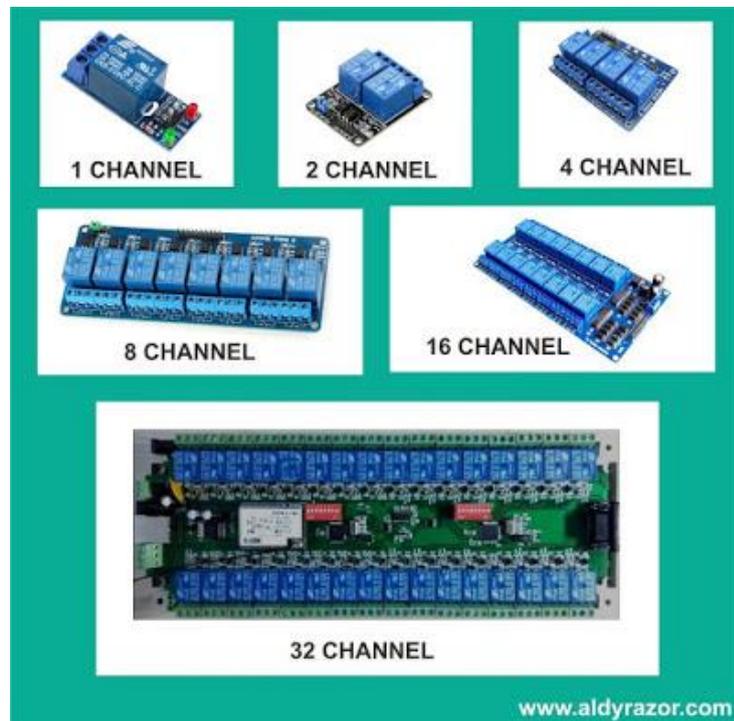
2.5.1. Pengertian Relay Arduino

Modul relay adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. .

Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. Perbedaan yang paling mendasar antara relay dan sakelar adalah pada saat pemindahan dari posisi ON ke OFF. Relay melakukan pemindahan-nya secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan sakelar dilakukan dengan cara manual.

2..5.2. Gambar Relay Arduino

Beberapa contoh gambar modul relay yang biasa digunakan antara lain:



Gambar 2.9 Relay ^[5.]

2.5.3. Fungsi Relay Arduino

Pada dasarnya, fungsi modul relay adalah sebagai saklar elektrik. Dimana ia akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan.

Kebanyakan, relay 5 volt DC digunakan untuk membuat project yang salah satu komponennya butuh tegangan tinggi atau yang sifatnya AC (*Alternating Current*).

Sedangkan kegunaan relay secara lebih spesifik adalah sebagai berikut;

1. Menjalankan fungsi logika dari mikrokontroler arduino
2. Sarana untuk mengendalikan tegangan tinggi hanya dengan menggunakan tegangan rendah
3. Meminimalkan terjadinya penurunan tegangan

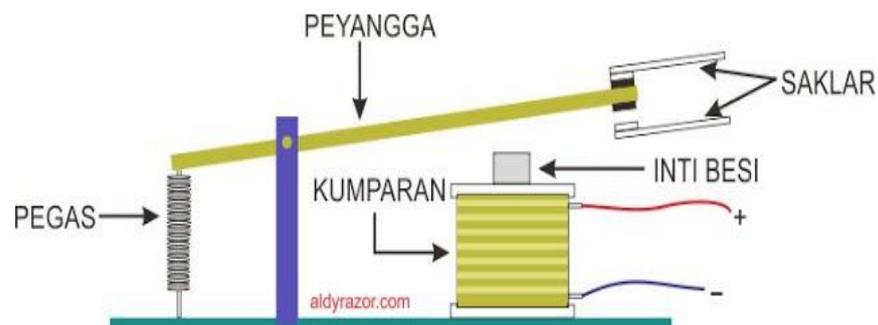
4. Memungkinkan penggunaan fungsi penundaan waktu atau fungsi time delay function
5. Melindungi komponen lainnya dari kelebihan tegangan penyebab korsleting.
6. Menyederhanakan rangkaian agar lebih ringkas.

2.5.4. Cara Kerja Relay Arduino

Untuk dapat memahami prinsip kerja relay, terlebih dahulu kamu wajib tahu kelima fungsi komponen relay berikut ini.

1. Penyangga (*Armature*)
2. Kumparan (*Coil*)
3. Pegas (*Spring*)
4. Saklar (*Switch Contact*)
5. Inti Besi (*Iron Core*)

Adapun untuk penempatan-nya, kira-kira gambarnya seperti di bawah ini.



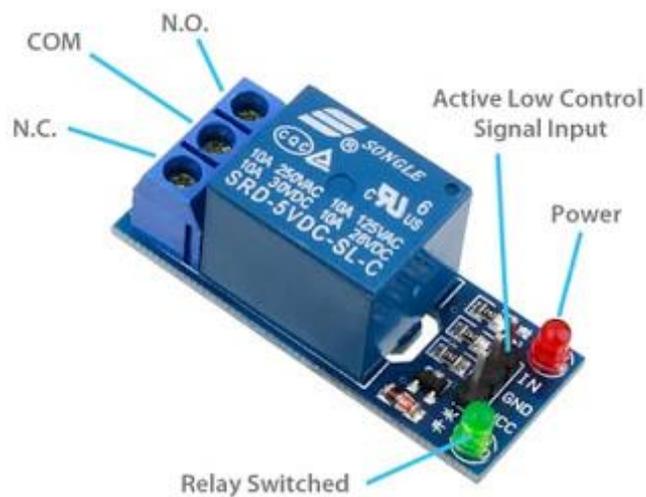
Gambar.2.10. Skematik Modul Relay ^[5.]

Berdasarkan gambar komponen relay tersebut, kita dapat memahami bahwa relay dapat bekerja karena adanya gaya elektromagnetik. Ini tercipta dari inti besi yang dililitkan kawat kumparan dan dialiri aliran listrik. Saat kumparan dialiri listrik, maka otomatis inti besi akan jadi magnet dan menarik penyangga sehingga kondisi yang awalnya tertutup jadi terbuka (*Open*).

Sementara pada saat kumparan tak lagi dialiri listrik, maka pegas akan menarik ujung penyangga dan menyebabkan kondisi yang awalnya terbuka jadi tertutup (*Close*). Secara umum kondisi atau posisi pada relay terbagi menjadi dua, yaitu:

- a. *NC (Normally Close)*, adalah kondisi awal atau kondisi dimana relay dalam posisi tertutup karena tak menerima arus listrik.
- b. *NO (Normally Open)*, adalah kondisi dimana relay dalam posisi terbuka karena menerima arus listrik.

Skema Relay Arduino



Gambar 2.11. Skema Modul Relay Arduino

Berdasarkan gambar skematik relay di atas, berikut ini adalah keterangan dari ketiga pin yang sangat perlu kamu ketahui:

1. *COM (Common)*, adalah pin yang wajib dihubungkan pada salah satu dari dua ujung kabel yang hendak digunakan.
2. *NO (Normally Open)*, adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang terbuka atau arus listrik terputus.
3. *NC (Normally Close)*, adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang tertutup atau arus listrik tersambung.

2.5.5. Jenis-Jenis Relay

Macam macam relay dan fungsinya digolongkan menjadi dua macam, yaitu:

Jenis relay berdasarkan trigger atau pemicunya. Sebelum membuat rangkaian, terlebih dahulu kamu harus tahu bahwa ada dua jenis relay yang beredar di pasaran berdasarkan trigger atau pemicunya, yaitu:

1. *LOW LEVEL TRIGGER*, adalah relay yang akan berfungsi (menyala) jika diberikan kondisi *LOW*.
2. *HIGH LEVEL TRIGGER*, adalah relay yang akan berfungsi (menyala) jika diberikan kondisi *HIGH*.

Jenis relay berdasarkan jumlah channel-nya:

- a. Modul relay 1 channel
- b. Modul relay 2 channel
- c. Jenis modul relay 4 channel
- d. Modul relay 8 channel
- e. Modul relay 16 channel
- f. Jenis modul relay 32 channel ^[5.]

2.6. *Solenoid Valve*

Solenoid valve merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan / selenoida. *Solenoid valve* ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida. Seperti pada sistem pneumatik, sistem hidrolis ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis. Contohnya pada sistem pneumatik, solenoid valve bertugas untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan menuju aktuator pneumatik(*cylinder*). Atau pada sebuah tandon air yang membutuhkan *solenoid valve* sebagai pengatur pengisian air, sehingga tandon tersebut tidak sampai kosong. ^[6]



Gambar 2.12. Solenoid Valve ^[6]

2.7. Power Supply

2.7.1. Pengertian power supply

Pengertian *power supply* atau pencatu daya adalah sebuah alat elektronik yang berfungsi memberikan tegangan dan arus listrik pada komponen-komponen lainnya. Pada dasarnya *power supply* membutuhkan sumber listrik yang kemudian diubah menjadi sumber daya yang dibutuhkan oleh berbagai perangkat elektronik lainnya.

Arus listrik yang disalurkan oleh *power supply* ini adalah jenis arus bolak-balik (AC).

Namun karena kelebihan dari power supply ini, maka alat ini juga dapat mengubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC). Hal ini disebabkan karena komponen hanya dapat melakukan pergerakan pada satu aliran listrik. Mengenal Jenis *Power Supply* Berdasarkan Klasifikasinya



Gambar. 2.13. Macam-macam *power supply*

2.7.2. Jenis-jenis *Power Supply*

Power Supply dibedakan menjadi 3 klasifikasi yaitu dibedakan berdasarkan fungsinya, mekanikal dan juga berdasarkan metode konversinya.

Berikut akan kami ulas beberapa penjelasan singkat mengenai jenis-jenis *power supply* berdasarkan klasifikasinya:

1) Jenis *Power Supply* Berdasarkan Fungsinya

Berdasarkan fungsi atau kegunaannya, jenis-jenis *power supply* dibedakan menjadi beberapa diantaranya adalah :

1. *Regulated Power Supply*

Jenis *power supply* yang satu ini dapat menjaga kestabilan pada tegangan dan arus listrik. Meskipun terdapat perubahan variasi pada beban maupun sumber listrik sekalipun.

2. *Unregulated Power Supply*

Power supply jenis ini merupakan *power supply* yang tegangan atau arus listriknya dapat berubah ketika terjadi perubahan pada beban maupun sumber listriknya.

3. *Adjustable Power Supply*

Power supply yang arus dan tegangannya dapat diubah dan diatur

sesuai dengan kebutuhan. Cara mengubah arus dan tegangan pada *power supply* jenis ini adalah dengan menggunakan Knob Mekanik.

2) **Jenis *Power Supply* Berdasarkan Bentuknya**

Sampai disini tentu anda tidak lagi bingung apa itu power supply bukan? Sebagai pencatu daya, power supply tentu merupakan komponen yang sangat dibutuhkan pada hampir semua alat elektronik.

Alat-alat elektronik yang biasa menggunakan power supply diantaranya adalah Televisi, komputer, komputer desktop maupun DVD player. Pada perangkat-perangkat ini, power supply tidak dapat terlihat secara langsung. Power supply ini disebut sebagai power supply internal.

Namun ada juga power supply yang berdiri diluar perangkat elektronik atau yang disebut dengan *power supply* yang berdiri sendiri (stand alone). Contoh *power supply stand alone* adalah charger handphone dan adaptor laptop.

3) **Jenis *Power Supply* Berdasarkan Konferensinya**

Berdasarkan konverensinya power supply dibedakan menjadi 2 jenis yaitu *power supply linier* dan juga *power supply switching*. *Power Supply Linier* adalah power supply yang mengkonversi tegangan listrik secara langsung.

Sedangkan *power supply switching* harus mengkonversi tegangan input ke AC ataupun DC terlebih dahulu. jenis – jenis *power supply* juga dapat dibedakan menjadi :

DC Power Supply

- AC Power Supply
- Switch-Mode Power Supply
- Programable Power Supply
- Uninterruptible Power Supply
- High Voltage Power Supply

2.7.3. Komponen-Komponen Didalam *Power Supply*

Fungsi *power supply* pada umumnya adalah untuk mengubah arus AC menjadi arus DC dan menyalurkannya ke dalam berbagai macam peralatan elektronik lain.

Beberapa komponen yang umum terdapat dalam *power supply* diantaranya adalah :

1. Transformator

Alat ini merupakan salah satu komponen dalam *power supply* yang fungsinya untuk memindahkan tenaga listrik antar dua rangkaian melalui induksi elektromagnetik.

2. Dioda

Fungsi Dioda adalah untuk menghantarkan arus tegangan maju dan menghambat arus pada tegangan balik.

3. Kapasitor

Kapasitor berfungsi untuk penyempurna dan penyearah dari tegangan AC ke tegangan DC.

4. Resistor

Resistor membantu *power supply* untuk menurunkan tegangan, membagi tegangan, dan juga membatasi arus listrik yang masuk.

5. IC *Regulator*

IC *regulator* berfungsi untuk menjaga kestabilan tegangan pada rangkaian elektronik agar tetap stabil.

6. LED

LED merupakan bahan semi konduktor yang juga terdapat dalam *power supply*.

Itulah tadi beberapa ulasan mengenai pengertian *power supply*, jenis, serta komponen-komponen didalamnya. ^[7.]

2.8. Modul ESP8266

Modul ESP8266 merupakan platform yang sangat murah tetapi benar-benar efektif untuk digunakan berkomunikasi atau kontrol melalui internet baik digunakan secara standalone (berdiri sendiri) maupun dengan menggunakan mikrokontroler tambahan dalam hal ini Arduino sebagai pengendalinya.

Setelah dapat menguasai tutorial mengakses ESP8266 ini, Anda akan memiliki pengetahuan untuk mengontrol perangkat elektronika melalui internet dimanapun Anda berada. Dan hal ini sering disebut dengan istilah *Internet of Things* (IoT).

Di pasaran ada beberapa tipe dari keluarga ESP8266 yang beredar, tetapi yang paling banyak dan mudah dicari di Indonesia yaitu tipe ESP-01, ESP-07, dan ESP-12.

Untuk secara fungsi hampir sama tetapi perbedaannya terletak pada pin *GPIO* (*General Purpose Input Output*) pada masing – masing tipe.

Berikut beberapa tipe dari keluarga ESP8266 antara lain :

Keluarga Module ESP8266



Gambar 2.14 Keluarga Module ESP8266 ^[8.]

Pada tutorial kali ini akan dibahas tentang modul ESP-01 untuk mengontrol LED melalui internet secara sederhana. ESP-01 merupakan modul yang memungkinkan mengakses mikrokontroler melalui internet.

Modul ini tergolong *StandAlone* atau *System on Chip* yang tidak selalu membutuhkan mikrokontroler untuk mengontrol Input Output yang biasa dilakukan pada Arduino dikarenakan ESP-01 dapat bertindak sebagai mini komputer, tetapi dengan kondisi jumlah GPIO yang terbatas.

Apabila ingin digabungkan dengan Arduino juga sangat memungkinkan sekali sebagai jembatan penghubung Arduino diakses melalui internet dalam hal ini melalui komunikasi wifi. ^[8.]

2.9. Komputer

Pada era digital saat ini kebutuhan komputer dan perangkat pintar lainnya sudah termasuk kedalam kebutuhan primer manusia. Setiap kegiatan manusia mulai dari kegiatan pendidikan, kegiatan ekonomi, kegiatan sosial sudah menggunakan perangkat komputer untuk mempermudahnya.

Secara etimologis, istilah kata “komputer” berasal dari bahasa Latin, yaitu “computare” yang artinya adalah menghitung. Sehingga arti umum komputer adalah alat untuk menghitung aritmatika.

Pengertian Komputer adalah salah satu perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengolah data sesuai dengan prosedur-prosedur yang telah dirumuskan sebelumnya, sehingga dapat menghasilkan informasi yang bermanfaat bagi penggunanya.

Ada juga yang berpendapat bahwa definisi komputer adalah sebuah alat elektronik yang terdiri dari serangkaian komponen yang saling terhubung, sehingga membentuk suatu sistem komputerisasi. Sistem komputer tersebut dapat melakukan bekerja secara otomatis sesuai dengan program yang diperintahkan, sehingga dapat mengolah data menjadi informasi yang dibutuhkan.

Adapun komputer terdiri dari 3 elemen utama, yaitu:

- **Hardware (Perangkat Keras)**, yaitu terdiri dari motherboard/mainboard, processor, RAM, harddisk, dan lainnya.

- **Software (Perangkat Lunak)**, yaitu dapat berupa sistem operasi dan juga aplikasi yang berjalan di atasnya, contohnya sistem operasi windows, sistem operasi linux, aplikasi photoshop, aplikasi microsoft office, dan lain sebagainya.
- **Brainware (Pengguna Komputer)**, yaitu pengguna atau operator komputer.

Fungsi Komputer

Komputer memiliki banyak memiliki fungsi dan manfaat, tergantung pada kebutuhan penggunanya. Berikut ini adalah fungsi-fungsi utama komputer:

1. Data Input

Fungsi komputer dapat menerima data dari sumber lain, seperti data yang diterima dari aktivitas di keyboard, mouse, atau dari komputer lainnya

2. Data Processing

Fungsi komputer dalam melakukan pengolahan data (processing), untuk menghasilkan output berupa informasi. Informasi tersebut dapat berbentuk teks, video, audio, gambar, grafik, dan lain sebagainya.

3. Data Output

Fungsi komputer dalam menghasilkan output berupa informasi yang telah melalui proses pengolahan data. Informasi-informasi tersebut umumnya disajikan melalui monitor, printer, alat speaker atau lainnya.

4. Data Storage

Fungsi komputer sebagai media untuk menyimpan data dan informasi. Data-data tersebut dapat disimpan di dalam memori internal atau memori eksternal.

5. Data Movement

Fungsi komputer lainnya adalah untuk memindahkan atau mendistribusikan data dari satu komputer ke komputer lainnya.

Jenis – Jenis Komputer

erdasarkan bentuk dan ukurannya, berikut ini jenis-jenis komputer:

1. Komputer Desktop

Komputer desktop merupakan jenis komputer yang diletakan di atas meja. Umumnya, Komputer ini memiliki CPU yang terpisah dari monitor dan keyboard.

2. Komputer Laptop

Komputer laptop adalah jenis komputer yang dapat dibawa-bawa penggunanya. Laptop memiliki CPU, monitor, dan keyboard yang menyatu menjadi satu perangkat alat elektronik. ^[9.]

2.12. Tabel Penelitian Sejenis

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Sejenis

NO	Judul	Nama	Tahun	Kelebihan	Kekurangan
1	Mesin Cuci Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Optokopler	Hendry Santoso	2008	Alat cuci tangan otomatis ini dapat bekerja baik dengan waktu tunda sebesar 5,5 detik dengan galat sebesar 10%.	Timer belum bisa diatur sesuai keinginan
2	Rancang Bangun Sistem Wastafel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Dengan Menggunakan Sensor Fotodioda	Hafizur Rizki, Wildian	2015	Solenoid valve pada tempat sabun mampu bekerja dengan air yang tidak bersumber langsung dari tandon air	Sabun cair yang dapat dikeluarkan solenoid valve adalah sabun cair yang dicampur dengan air dengan perbandingan minimal 1:1
3	Efisiensi Rancang Bangun Keran Wudhu Otomatis Hemat Air	Agustia wan, Abdul Hadi	2017	Dengan memakai keran otomatis dapat menghemat air dalam berwudhu sebesar 41,8%.	Dari hasil pengujian kinerja keran wudhu sebanyak sepuluh kali percobaan diperoleh tiga kali kegagalan

					(30%)disebabkan kemampuan sensor dalam mendeteksi pergerakan tubuh(tangan) kurang sensitive. sehingga tingkat keberhasilan alat diperoleh sebesar 70%.
4	Rancang Bangun Alat Cuci Tangan Otomatis pada <i>Monitoring Kesehatan di Laboratorium Teknik Telekomunikasi Berbasis Internet Of Things(Iot)</i>	Euis Komala Sari	2021	Setelah selesai digunakan, sensor dapat mengirimkan hasilnya ke database.	karena menggunakan Wifi, jadi pengiriman data juga bergantung pada kecepatan sinyal internet.

