

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

2.1.1 Penelitian “Penerapan Smart Room Berbasis IOT Menggunakan Mikrokontroler Node MCU di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNM, oleh Mantasia, M., Saharuddin, S., & Sutarsi, S. S (2020)”

Pada penelitian ini dirancangan bagaimana tahapan merancang *Smart Room* berbasis *IoT* Menggunakan *Mikrokontroler Node MCU* dan mengetahui hasil pengujian *functionality*, aplikasi dan tingkat efektivitas *Smart Room* berbasis *IoT* Menggunakan *Mikrokontroler Node MCU*. Penelitian yang digunakan yaitu Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development* atau *R&D*) yang berguna untuk meningkatkan dan memberikan sebuah produk. Pengembangan ini menggunakan prosedur yang mengarah pada Model Pengembangan *Waterfall*. Subjek untuk penelitian ini adalah Alat Pengontrol berupa *Smart Room* Berbasis *IoT* Menggunakan *Mikrokontroler Node MCU*, sedangkan Objek Penelitian ini adalah pengujian *functionality*, aplikasi dan tingkat efektivitas *Smart Room* berbasis *IoT* Menggunakan *Mikrokontroler Node MCU*. Instrumen Penelitian menggunakan lembar penilaian berdasarkan segi *functionality*, aplikasi dan penggunaan. Hasil uji coba untuk penelitian ini merupakan analisis hasil dari uji coba *functionality* dengan persentase yang dilihat adalah 100%. Hasil uji coba aplikasi mendapatkan presentase 100% dan Kemudian hasil pengujian performa alat dengan mengukur tingkat keefektifan secara keseluruhan adalah 97% dengan kategori keseluruhan adalah “sangat efektif”. Hasil dari penelitian ini adalah Penerapan *Smart Room* Berbasis *IoT* Menggunakan *Mikrokontroler Node MCU*. Sehingga hasil dari penelitian ini yaitu produk yang dibuat berupa alat dan aplikasi pengontrol dapat diterapkan. Saran untuk pengembangan lebih lanjut adalah agar alat ini dapat melakukan monitoring dan dapat dilakukan pengontrolan menggunakan suara melalui aplikasi pada *Smartphone* (Mantasia et al., 2020).

2.1.2 Penelitian “Model Smart Room Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Untuk Efisiensi Sumber Daya, oleh Endra, R. Y., Cucus, A., Afandi, F. N., & Syahputra, M. B. (2019)”.

Pada penelitian ini dirancangan Model *Smart Room* pada sebuah ruangan dengan menggunakan *Internet of things (IOT)*. Jika sebuah ruang terkendali dan terkontrol secara otomatis, maka akan berdampak biaya operasional yang berkurang. Penelitian merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya yang secara garis besar menjelaskan konsep *Smart Room* yang di titik beratkan pada proses otomatisasi dengan penggunaan alat-alat kontrol yaitu *microcontroller Arduino* untuk mendukung proses otamatisasi, serta semua sensor pendukung, sehingga penerapan model *Smart Room* dapat diterapkan secara maksimal sehingga terjadi efisiensi penggunaan sumber daya. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan konsep otamatisasi berbasis *Internet of things* dengan menggunakan *microcontroller Arduino* untuk efisiensi sumber daya di kampus(Endra et al., 2019).

2.1.3 Penelitian “Rancang Bangun Smart Room Menggunakan Bluetooth Berbasis Arduino, oleh Shibhotullah, G., Kurnianto, D., & Amanaf, M. A. (2018)”.

Pada penelitian ini dirancangan mendorong implementasi teknologi untuk membangun sistem yang mampu untuk meningkatkan faktor keamanan dan kenyamanan. Dengan implementasi tersebut, sebuah pengunci pintu, kipas, dan lampu dapat direkonstruksi agar penggunaannya lebih efektif dan dihubungkan dengan komunikasi *bluetooth*. Penerapan *bluetooth* pada *Smartphone android* terhubung dengan modul *bluetooth HC 05* menggunakan *Arduino Uno*, yang berfungsi sebagai alat kendali otomatis penguci pintu, mengaktifkan kipas, dan mengaktifkan lampu. Dalam pembuatan sistem kendali pada alat ini menggunakan *mikrokontroler Arduino Uno R3* sebagai perangkat proses pada rangkaian. Untuk masukkannya sendiri dikontrol oleh aplikasi *android* dengan berupa perintah suara terhadap *Arduino Uno* untuk diteruskan ke *relay* sebagai saklaruntuk perangkat keluaran. Sehingga *Arduino Uno* dapat menerima data yang dikirim dari aplikasi *Smartphone android* dengan efektifitas jarak maksimum jika tanpa adanya

penghalang sejauh 12 Meter dan efektifitas jarak maksimum jika adanya penghalang sejauh 9 Meter (Shibghotullah et al., 2018).

2.1.4 Penelitian “ Deteksi objek menggunakan Histogram Of Oriented Gradient (HOG) untuk model Smart Room, oleh Endra, R. Y., Cucus, A., Afandi, F. N., & Syahputra, M. B. (2018)”.

Pada penelitian ini menjelaskan bagaimana cara membuat model ataupun konsep *smart room* dengan *inputan* objek manusia. Jika ada objek manusia yang diambil oleh kamera maka kamera akan mengirimkan data tersebut ke *algoritma* komputer dengan menggunakan metode *Histogram of Gradient (HOG)*. Data gambar atau *image* diolah dengan Teknik pada *HOG* sehingga *computer* dapat menyimpulkan bahwa gambar/*image* yang diambil merupakan seorang ataupun objek manusia. Dan kemudian data tersebut dikirim melalui *mikrokontroler Arduino* untuk memberikan sinyal ke Sistem dan Sistem menjalankan program sesuai dengan *algoritma* yang dibuat(Endra et al., 2018).

2.1.5 Penelitian “ Simulasi Kontrol ruangan otomatis menggunakan metode RSO (Record Style Owner), oleh Faturalim, M. D., & Nurraharjo, E. (2022)”.

Pada penelitian ini dirancangan Kontrol ruangan otomatis dengan menggunakan *Internet of Things (IOT)*. maka dari itu metode *Record Style Owner* sebagai solusi untuk merancang Kontrol ruangan dengan menggunakan Metode *RSO (Record Style Owner)* yaitu implementasi dari kebiasaan penggunaan perangkat elektronik dari pengguna yang dimasukkan menjadi sebuah mode.mode itu di *setting* ke *mikrokontroler*. Disimpan dan dijalankan aktivitas yang telah diatur sesuai kebiasaan pengguna dengan *timer* untuk waktu hidupnya. *Mikrokontroler Arduino Uno* digunakan sebagai otak dari sistem ini, dengan *inputan* dari *module Bluetooth* yang menyambung ke *android* yang berperan sebagai *kontroler*. Alasan menggunakan metode *RSO* ini karena sebelumnya melakukan penelitian kepada beberapa orang yang memberitahu pembengkakan biaya listrik karena sering ditinggalkan hidup tanpa digunakan atau faktor lupa mematikan perangkat elektronik, hasil penelitian metode *RSO* sebagai solusi untuk menyesuaikan kebutuhan *user* untuk mengkontrol perangkat listrik dan menekan daya yang

dikeluarkan agar tidak terbuang sia-sia. Sistem ini dapat mempermudah dalam mengurangi pemborosan pemakaian sumber daya listrik, karena pemakaian listrik yang berlebihan dan tidak tepat akan kebutuhan yang sering terjadi dikalangan masyarakat seperti lampu yang tidak dimatikan, lupa mematikan alat-alat elektronik (Faturalim & Nurraharjo, 2022).

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang

NO	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Penelitian “Penerapan <i>Smart Room</i> Berbasis <i>IOT</i> Menggunakan <i>Mikrokontroler Node MCU</i> di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNM, oleh Mantasia, M., Saharuddin, S., & Sutarsi, S. S. (2020)”	1. Penerapan pada <i>Smart Room</i> . 2. Menggunakan objek <i>Output Lampu</i>	1. Penelitian ini Hanya berupa alat Pengontrol Peralatan Elektronik Menggunakan <i>Koneksi Internet</i> . 2. Tidak menggunakan <i>Arduino UNO</i> . 3. Tidak Menggunakan objek <i>Output Kipas</i> dan hordeng 4. Tidak Menggunakan modul <i>Bluetooth HC-05</i> . 5. Tidak menggunakan <i>voice command</i>
2.	Penelitian “Model <i>Smart Room</i> Dengan Menggunakan <i>Mikrokontroler Arduino</i> Untuk Efisiensi Sumber Daya, oleh Endra, R. Y.,	1. Penerapan pada <i>Smart Room</i> . 2. Menggunakan objek <i>Output lampu</i> dan kipas.	1. Penelitian ini merupakan Sistem otomatis melalui sensor <i>DHT11</i> dan Deteksi Objek.

	Cucus, A., Afandi, F. N., & Syahputra, M. B. (2019)".		<p>2. Tidak menggunakan <i>Arduino</i> UNO.</p> <p>3. Tidak Menggunakan modul <i>Bluetooth HC-05</i>.</p> <p>4. Tidak menggunakan <i>voice command</i>..</p>
3.	Penelitian "Rancang Bangun <i>Smart Room</i> Menggunakan <i>Bluetooth</i> Berbasis <i>Arduino</i> , oleh Shibghotullah, G., Kurnianto, D., & Amanaf, M. A. (2018)".	<p>1. Penerapan pada <i>Smart Room</i>.</p> <p>2. Menggunakan objek <i>Output</i> lampu.</p> <p>3. Menggunakan <i>Arduino</i> UNO.</p> <p>4. Menggunakan Modul <i>Bluetooth HC-05</i></p> <p>5. Menggunakan <i>Input</i> Suara.</p> <p>6. Menggunakan Aplikasi <i>Google Assistant</i></p>	1. Tidak Menggunakan objek <i>Output</i> Kipas dan hordeng.
4.	Penelitian" Deteksi objek menggunakan <i>Histogram Of Oriented Gradient (HOG)</i> untuk model <i>Smart Room</i> , oleh R. Y. Endra, A.	1. Penerapan pada <i>Smart Room</i> .	1. Penelitian ini hanya menjelaskan bagaimana cara membuat konsep <i>Smart Room</i>

	Cucus, F. N. Affandi, and M. B. Syahputra, (2018)".		<p>dengan <i>inputan</i> objek manusia.</p> <p>2. Tidak menggunakan <i>Arduino UNO</i>.</p> <p>3. Tidak Menggunakan modul <i>Bluetooth HC-05</i>.</p> <p>4. Tidak menggunakan <i>voice command</i>.</p>
5.	Penelitian “ Simulasi Kontrol ruangan otomatis menggunakan metode RSO (<i>Record Style Owner</i>), oleh Faturalim, M. D., & Nurraharjo, E. (2022)".	<p>1. Penerapan pada <i>Smart Room</i>.</p> <p>2. Menggunakan objek <i>Output</i> lampu.</p> <p>3. Menggunakan <i>Arduino UNO</i>.</p> <p>4. Menggunakan Modul <i>Bluetooth HC-05</i>.</p>	<p>1. Penelitian ini menjelaskan metode <i>RSO (Record Style Owner)</i>, yaitu implementasi dari kebiasaan aktivitas yang telah diatur sesuai kebiasaan pengguna dengan <i>timer</i> untuk waktu hidupnya.</p> <p>2. Tidak Menggunakan objek <i>Output</i> Kipas dan hordeng.</p> <p>3. Tidak menggunakan <i>voice command</i></p>

2.2 Definisi Rumah

Rumah merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia. Sebagai tempat berlindung dari segala cuaca, sekaligus sebagai tempat tumbuh kembang dan berkumpulnya komunitas terkecil manusia, yaitu keluarga. Setiap keluarga yang menghuni rumah masing-masing layak mendapatkan keamanan dan kenyamanan (Ramadhan & Handoko, 2016). Penghuni melakukan segala kegiatan didalam rumahnya dan disesuaikan dengan kecukupan ruang, sehingga kebutuhan ruang dan segala aktivitas dapat berjalan dengan lancar. Setiap orang berhak punya rumah yang asri, rumah asri berarti kediaman yang memberikan perasaan ‘cinta’ dan kenyamanan pada pemilik rumah ketika berada di dalamnya. Bukan hanya itu, pemilik merasa senang ketika sedang dalam perjalanan pulang ke rumah. Setiap pemilik rumah, termasuk Anda, dapat membuat rumah lebih asri dan nyaman dengan *interior*, serta furnitur terbaik. Contoh Rumah Asri dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Rumah Asri
(sumber: IdealHome.co.uk)

Unsur–unsur pendukung dari rumah tempat tinggal antara lain sebagai berikut:

1. Teras depan adalah ruang yang terletak di muka sebuah rumah tinggal. Ruang ini merupakan ruang umum yang menghubungkan antara tamu dan pemilik rumah.
2. Ruang tamu berfungsi untuk menerima tamu dan melayani tamu yang datang. Biasanya ruang ini terletak dekat dengan teras depan dan pintu depan, serta agak jauh dari ruang tidur.

3. Dapur merupakan bagian yang paling penting dalam komponen rumah tinggal. Dapur berfungsi untuk mengolah dan menyiapkan makanan dan minuman bagi keluarga.
4. Ruang keluarga adalah ruang khusus untuk anggota keluarga.
5. Ruang makan adalah ruang yang secara khusus digunakan untuk makan dan minum bagi anggota keluarga.
6. Ruang tidur adalah ruang atau kamar yang digunakan untuk beristirahat/tidur yang sifatnya sangat pribadi.
7. Kamar mandi adalah ruangan yang digunakan untuk mandi. Kamar mandi biasanya menjadi satu dengan tempat untuk buang air kecil/besar (*closet*).

Kenyamanan dalam rumah tidak hanya Tak hanya bergantung pada furnitur dan dekorasi saja, suhu juga berpengaruh memberikan rasa nyaman tinggal di dalam rumah, suhu yang terlalu panas atau dingin akan memberikan suasana yang tidak nyaman dalam rumah. Dikutip dari (Aniza Pratiwi *via* Kompas.com pada Senin, 29/11/2020) kisaran 21 derajat celcius adalah suhu terbaik di siang hari sebab pada suhu ini udara tidak terlalu panas atau dingin, sehingga paling baik untuk tubuh manusia. Untuk menjaga keseimbangan suhu di dalam rumah bisa menggunakan tirai untuk mencegah sinar matahari terlalu banyak masuk ke dalam ruangan dan menyebabkan hawa panas di dalam ruangan. Sementara itu, semakin ruangan memiliki luasan kecil semakin mudah mengontrol tingkat kelembaban, sebaliknya semakin besar ruangnya semakin sulit untuk mengatur suhu di dalamnya. Adapun Suhu ideal untuk Bayi dan lansia sebagai Berikut:

1. Suhu ruangan ideal untuk bayi, bayi sangat sensitif terhadap perubahan suhu. Sangat penting untuk memberikan suhu ruangan yang ideal untuk bayi. Secara umum, suhu ruangan 18-20 derajat celcius adalah suhu ruangan yang ideal agar bayi merasa nyaman.
2. Suhu ruangan ideal untuk lansia, suhu yang aman adalah antara 20-23 derajat celcius untuk orang yang berusia di atas 65 tahun. Suhu di dalam rumah tidak boleh di bawah 18 derajat celcius, karena dapat meningkatkan resiko penyakit pernapasan dan bahkan hipotermia jika terjadi pemaparan dalam waktu lama. Ini terutama pada penderita penyakit paru-paru dan jantung.

Berikut kriteria rumah layak huni (RLH) yang harus dipenuhi berdasarkan Buku Kerja 30 Pendampingan BSPS Tahun 2019 Edisi 1.2 oleh Kementerian PUPR sebagai berikut:

1. Keselamatan bangunan yang meliputi:
 - a. Struktur bawah atau pondasi.
 - b. Struktur tengah atau kolom dan balok.
 - c. Struktur atas atau atap.
2. Kecukupan ruang atau luas minimum Luas minimum adalah 9m² /orang dengan fungsi utama sebagai rumah serbaguna atau ruang tidur dan dilengkapi dengan kamar mandi.
3. Kesehatan yang meliputi:
 - a. Pencahayaan
 - b. Penghawaan
 - c. Sanitasi rumah layak huni, minimal memiliki 1 kamar mandi dan jamban serta dilengkapi bangunan bawah *septic tank* atau sanitasi komunal.

2.3 Smart Room

Smart room merupakan konsep otomatisasi yang ada pada sebuah ruangan dengan menggunakan *Internet of things (IOT)*. Perkembangan teknologi saat ini tidak di pungkiri dengan munculnya konsep revolusi industry 4. Dengan munculnya konsep Revolusi Industri 4.0, *smart room* atau yang biasa disebut ruang pintar merupakan ruang yang dilengkapi dengan teknologi tinggi yang memungkinkan berbagai sistem dan perangkat dapat berkomunikasi satu sama lain (Endra et al., 2019). Sistem *smart room* bekerja dibantu oleh *Smartphone Android* guna memberikan segala kenyamanan, keselamatan, keamanan dan penghemat energi yang bekerja secara otomatis dan tekoneksi melalui *Smartphone Android*. Sistem digunakan untuk mengontrol hampir semua peralatan dan perlengkapan kamar seperti pengontrolan lampu, kipas angin, TV, membuka gordengkamar atau untuk mengunci pintu yang bisa dikontrol dengan alat yang dapat kita gunakan sebagai penerima perintah suara sehingga dapat memahami apa yang diucapkan manusia yang interaksi dengan dilakukan menggunakan suara. Contoh *Smart Room* dapat dilihat padpada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Smart Room

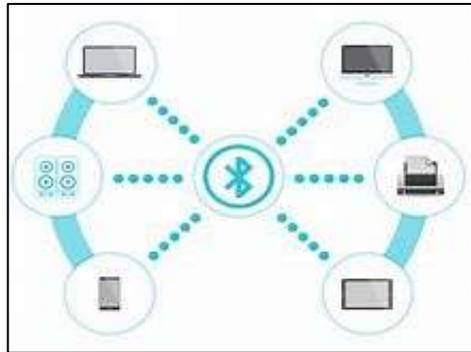
(sumber: <https://ittelkom-pwt.ac.id/>)

Untuk menerapkan sistem *smart room* pada ruangan yang dapat membuat mengatur seluruh ruangan dengan mengontrol ruanganmu dengan cara yang praktis. Berikut cara membuat ruangan menjadi ruangan pintar (*smart room*) perlu mengikuti beberapa cara sebagai berikut:

1. Perangkat *voice control*, perangkat ini merupakan perangkat yang mengatur ucapan atau perintah yang dapat memicu tindakan, seperti mengaktifkan dan menonaktifkan benda elektronik seperti lampu tidur, kipas, hingga membuka dan menutup hordeng.
2. *Smart LED* berbasis aplikasi, perangkat ini merupakan perangkat yang mengatur lampu *LED* yang dapat dihubungkan melalui aplikasi. Lampu ini dapat kamu kontrol melalui perangkat dengan mudah, seperti menyalakan lampu, mematikan lampu, hingga mengubah warna lampu sesuai dengan suasana hati.
3. Keamanan *smart room* dengan pintu berbasis *fingerprint* (*smart door*), perangkat ini merupakan perangkat yang memasang *smart door lock* untuk keamanan tingkat tinggi. Sistem keamanan ini dapat berupa *fingerprint lock*, *card tap*, hingga *password* yang digunakan untuk membuka pintu tersebut.
4. *Smart CCTV*, perangkat ini merupakan perangkat yang bisa memantau aktivitas di *CCTV* dengan mudah. Kamera ini bisa kamu hubungkan langsung ke dalam perangkat. Kini, kamu dapat memantau aktivitas di dalam ruangan dengan mudah.

2.4 Bluetooth

Bluetooth adalah sebuah standar teknologi nirkabel yang digunakan untuk pertukaran data jarak pendek menggunakan gelombang radio 2.4 GHz. Teknologi ini pertama kali dikembangkan oleh Ericsson sebagai pengganti teknologi RS-232 namun memiliki kelebihan yang mampu menghubungkan banyak perangkat. (Dani et al., 2016). Fungsi dari *Bluetooth* adalah untuk media saling bertukar data tanpa menggunakan kabel (wireless) di antara beberapa perangkat elektronik seperti contohnya *mobile phone*, *mobile PC*, *personal digital assistant* atau *PDA*, kamera, *headset*, *router*, *printer* dan masih banyak lagi. Contoh *Bluetooth* dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Bluetooth

(sumber: <https://support.microsoft.com/>)

Bluetooth didefinisikan dengan arsitektur protokol yang terdiri dari protokol pengganti kabel, protokol pengaturan telepon, protokol adapter, dan *protocol Core*. Namun protokol yang inti untuk *Bluetooth* adalah LMP, L2CAP, SDP, HCL dan RFCOMM. Berikut adalah penjelasan-penjelasan terkait dengan protokol-protokol tersebut :

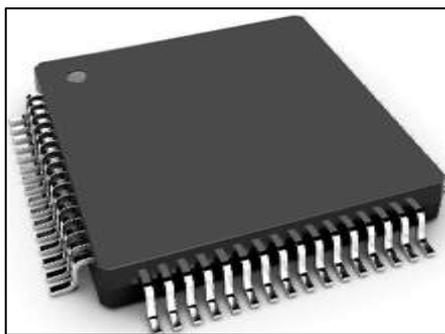
1. *LMP Link Management protocol* digunakan untuk melakukan pengaturan jalur radio antara 2 perangkat.
2. *L2CAP Logical Link Control and Adaptation protocol* digunakan untuk membangun jalur antara 2 buah perangkat antara *protocol* berbeda yang lebih tinggi. Pada mode dasar *L2CAP* menyediakan paket dengan beban sebesar 64 KB.
3. *SDP Service Discovery protocol* menyediakan peralatan untuk menemukan *service* pada perangkat yang lain beserta parameter yang

diperlukan. Setiap fitur di Identifikasi oleh *UUID (Universally Unique Identifier)* sebesar 16 bits.

4. *RFCOMM Radio Frequency Communication* adalah sebuah protokol pengganti kabel yang digunakan untuk menghasilkan sebuah aliran data *serial virtual*. *RFCOMM* menyediakan data *biner* untuk *transport* dan sinyal pengaturan untuk *layer baseband*.

2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan *chip mikrokomputer* yang secara fisik berupa sebuah *IC (Integrated Circuit)*. *Mikrokontroler* biasanya digunakan dalam sistem yang kecil, murah dan tidak membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks seperti dalam aplikasi di *PC*. *Mikrokontroler* banyak ditemukan dalam peralatan seperti *microwave, oven, keyboard, CD player, VCR, remote control, robot, dll* (Dharmawan, 2017). *Mikrokontroler* berisikan bagian-bagian utama yaitu *Cpu (Central Processing Unit)*, *RAM (Random-Access Memory)*, *ROM (Read-Only Memory)* dan *port I/O (Input/Output)*. Selain bagian-bagian utama tersebut, terdapat beberapa perangkat keras yang dapat digunakan untuk banyak keperluan seperti melakukan pencacahan, melakukan komunikasi serial, melakukan interupsi dli. *Mikrokontroler* tertentu bahkan menyertakan *ADC (Analog- To-Digital Converter)*, *USB controller, CAN (Controller Area Network)* dll. Contoh *Mikrokontroler* dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 *Chip Mikrokontroler*
(Sumber : Arduinoindonesia.id)

Mikrokontroler bekerja berdasarkan program (perangkat lunak) yang ditanamkan didalamnya, dan program tersebut dibuat sesuai dengan aplikasi yang diinginkan. Aplikasi *mikrokontroler* normalnya terkait pembacaan data dan luar dan atau pengontrolan peralatan diluarnya. Contoh aplikasi yang sangat sederhana

adalah melakukan pengendalian untuk menyalakan dan mematikan *LED* yang terhubung ke kaki *mikrokontroler*. Penggunaan *Mikrokontroler* antara lain terdapat pada bidang-bidang berikut ini:

1. Otomotif : *Engine Control Unit, Air Bag, Fuel Control, Antilock Braking System*, sistem pengaman alarm, transmisi otomatis, hiburan, pengkondisi udara, *speedometer* dan odometer, navigasi, suspensi aktif.
2. Perlengkapan Rumah Tangga dan Perkantoran : Sistem pengaman alarm, *remote control*, mesin cuci, *microwave*, pengkondisi udara, timbangan *digital*, mesin foto kopi, *printer, mouse*.
3. Pengendali Peralatan di Industri, dan Robotika

2.6 Arduino UNO

Arduino UNO adalah *mikrokontroler* yang menggunakan chip kontroler *Atmega 328*. *Arduino* ini memiliki 14 buah pindigital *input* dan *Output* dimana 6 pinnya bias di gunakan sebagai *Output PWM (PulsWide Modulation)*, 6 *input* analog, sebuah resonator keramik 16 MHz, koneksi *USB, jack power, header ICSP*, dan tombol reset. *Arduino UNO* adalah suatu kontroller yang memiliki semua yang dibutuhkan untuk sistem *Mikrokontroler* dan mudah digunakan pada saat mengupload sebuah program dari komputer dengan menggunakan kabel *USB* untuk mengirim data program (Faisal & Kunang, 2020). Contoh *Arduino UNO* dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2. 5 *Arduino UNO*
(Sumber : Arduinoindonesia.id)

Spesifikasi *Arduino UNO* mempunyai beberapa fitur atau spesifikasi yang menjadikannya sebagai sistem *kontroler* yang efektif untuk berbagai keperluan. Fitur-fitur tersebut yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Fitur-fitur *Arduino UNO*

No	Jenis	Keterangan
1	<i>Mikrokontroler</i>	ATmega328
2	Tegangan pengoperasian	5V
3	Tegangan <i>Input</i> yang disarankan	7-12V
4	Batas tegangan <i>Input</i>	6-20V
5	Jumlah pin <i>Input/Output digital</i>	14 pin (6 pin keluaran dari PWM)
6	Jumlah pin <i>Input analog</i>	6 pin
7	Arus <i>DC</i> pin <i>Input/Output</i>	40 Ma
8	Arus <i>DC</i> untuk pin 3.3V	50 Ma
9	Memori <i>Flash</i>	32 KB (ATmega328)
10	<i>SRAM</i>	2 KB (ATmega328)
11	<i>EEPROM</i>	1 KB (ATmega328)
12	<i>Clock Speed</i>	16 Hz

(Sumber : ArduinoIndonesia.id)

2.7 Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*. *IDE* merupakan program yang digunakan untuk membuat program *Arduino UNO*. Program yang ditulis dengan menggunakan *Software Arduino IDE* disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu *editor teks* dan disimpan dalam *file* dengan ekstensi ini Pada *Software Arduino IDE*, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program (Endra et al., 2018).

Arduino IDE juga dilengkapi dengan berbagai fitur pendukung, seperti *Serial Monitor*, *Library Manager*, *Board Manager*, dan *Text Editor*, yang memudahkan pengguna dalam mengembangkan dan memantau proyek yang sedang dibuat. Dalam penggunaannya, pengguna dapat memilih *board Arduino* yang ingin digunakan, seperti *Arduino Uno*, *Arduino Nano*, *Arduino Mega*, dan sebagainya, serta dapat menghubungkan *board* dengan komputer menggunakan kabel *USB*. Setelah kode program selesai ditulis dan disimpan, pengguna dapat mengupload kode tersebut ke *board Arduino* menggunakan *Arduino IDE*. Contoh *Arduino IDE* dapat dilihat pada gambar 2.6.



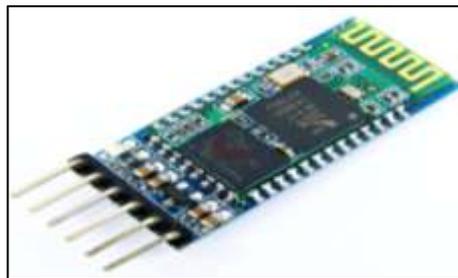
Gambar 2. 6 *Arduino IDE*
(Sumber : Arduinoindonesia.id)

Bagian-bagian utama dari *Arduino IDE* meliputi:

1. *Sketch* adalah program yang ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman *Arduino*.
2. *Serial Monitor* adalah fitur pada *Arduino IDE* yang memungkinkan untuk membaca data dari *board Arduino* dan menampilkan data pada layar komputer.
3. *Library Manager* adalah fitur pada *Arduino IDE* yang memungkinkan untuk mencari, menginstal, dan mengelola berbagai *library* yang tersedia untuk digunakan dalam proyek *Arduino*.
4. *Board Manager* adalah fitur pada *Arduino IDE* yang memungkinkan untuk menginstal dan mengatur *board* yang akan digunakan dalam proyek *Arduino*.
5. *Toolbar* pada *Arduino IDE* berisi berbagai tombol akses cepat untuk mengakses fitur-fitur utama, seperti *Upload*, *Serial Monitor*, *Verify*, dan sebagainya.
6. *Text Editor* pada *Arduino IDE* digunakan untuk menulis dan mengedit kode program *Arduino*. *Text Editor* pada dilengkapi dengan fitur-fitur seperti *Auto-Indent*, *Auto-Complete*, dan *Syntax Highlighting* untuk memudahkan penulisan kode program.
7. *Status Bar* pada *Arduino IDE* menampilkan informasi tentang proyek, seperti status *compile* dan status *verify* dengan *board Arduino*.

2.8 Modul Bluetooth HC-05

Modul *bluetooth HC-05* merupakan modul komunikasi *nirkabel* yang beroperasi pada *frekuensi* 2,4 GHz dan menggunakan teknologi *bluetooth* versi 2.0 + *EDR*. Teknologi *bluetooth HC-05* dapat diatur menjadi *Master* (pengendali) atau sebagai *Slave* (yang dikendalikan). Modul ini bekerja pada rentang tegangan 3,3 volt sampai 5 volt DC. Jenis *Bluetooth HC-05* terdiri dari 6 pin kabel, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda-beda. *Bluetooth HC-05* menggunakan *supply* tegangan sebesar 3,3V ke pin 12 modul *Bluetooth* sebagai *VCC*. Pin 1 pada modul *Bluetooth* sebagai *transmitter* (pengirim data) kemudian pin 2 pada *Bluetooth* sebagai *receiver* (penerima data) (Faisal & Kunang, 2020). Modul ini memungkinkan komunikasi transparan antara perangkat melalui *Bluetooth* yang pada umumnya digunakan dalam berbagai proyek seperti robotika, otomatisasi rumah, dan jaringan sensor nirkabel. Contoh *Bluetooth HC-05* dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Modul *Bluetooth HC-05*
(Sumber : Arduinoindonesia.id)

Modul *bluetooth HC-05* memiliki beberapa pin dan fungsi dari dari pin *bluetooth HC-05*, Berikut merupakan fungsi pin Modul *bluetooth HC-05* sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Fungsi pin Modul *Bluetooth HC-05*

Nama Pin	Fungsi
VCC	Sumber tegangan 3,3 V - 5 V
GND	Sumber tegangan 0 V
Tx	Mengirimkan data ke <i>Mikrokontroler</i>
Rx	Menerima data yang dikirim oleh <i>Mikrokontroler</i>
EN	<i>Push button</i> "EN" untuk masuk mode " <i>AT Command</i> "

Nama Pin	Fungsi
STATE	Memberikan informasi apakah modul <i>bluetooth HC-05</i> sudah terhubung ke <i>mikrokontroler</i>

(Sumber : Arduinoindonesia.id)

2.9 Dinamo DC

Dinamo DC (Direct Current) adalah sebuah perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan *motion*. *Dinamo* ini juga disebut sebagai *dinamo* arus searah. *Dinamo* ini memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah untuk dapat menggerakkannya. *Dinamo DC* ini menghasilkan sejumlah putaran per menit atau biasa dikenal dengan RPM (Revolusi Per Menit), *dinamo* ini tersedia dalam berbagai macam ukuran rpm dan bentuk dan kebanyakan *dinamo* ini memberikan gerakan rotasi 3000 rpm hingga 8000 rpm dengan tegangan operasional dari 1,5 V- 24 V. Pada prinsipnya *dinamo* ini menggunakan fenomena elektromagnet untuk bergerak, ketika arus listrik diberikan ke kumparan, permukaan kumparan yang bersifat utara akan bergerak menghadap ke magnet yang berkutub selatan dan kumparan yang bersifat selatan akan bergerak menghadap utara magnet (Putri et al., 2021). *Dinamo DC* memiliki Komponen-komponen bekerja sama untuk menghasilkan arus listrik dari energi kinetik yang diubah menjadi energi kinetic melalui prinsip industri elektromagnetik. Contoh *Dinamo DC* dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2. 8 *Dinamo DC*

(Sumber : Arduinoindonesia.id)

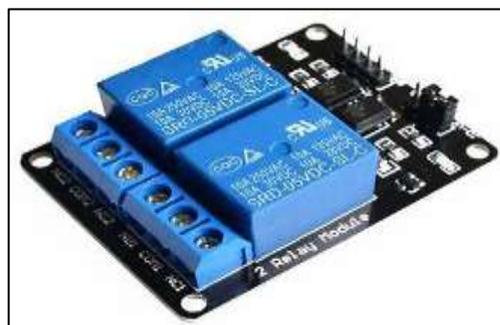
Beberapa komponen utama pada *dinamo DC* sebagai berikut:

1. Rangkaian medan (*field winding*) pada *dinamo DC* terdiri dari kumparan-kumparan kawat tembaga yang dihubungkan ke terminal medan, dan berfungsi untuk menciptakan medan magnet tetap di dalam *dinamo DC*.

2. Anak kumparan (*armature winding*) pada *dinamo DC* terdiri dari kumparan-kumparan kawat tembaga yang dihubungkan ke terminal *DC* dan berfungsi untuk menghasilkan tegangan *DC*.
3. Komutator (*commutator*) adalah bagian pada *dinamo DC* yang berfungsi untuk memutuskan-mutuskan arus listrik pada anak kumparan saat *dinamo* berputar, sehingga menghasilkan arus listrik *DC*.
4. Sikat (*brush*) pada *dinamo DC* berfungsi untuk menghubungkan arus listrik dari anak kumparan ke luar *dinamo* melalui terminal *positif* dan *negatif*.
5. Poros (*shaft*) pada *dinamo DC* berfungsi untuk menggerakkan komponen-komponen *dinamo DC*, seperti rangkaian medan dan anak kumparan.
6. Bantalan (*bearing*) pada *dinamo DC* berfungsi untuk mendukung poros dan mengurangi gesekan saat poros berputar.

2.10 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 (Faisal & Kunang, 2020). Sebagai contoh, dengan *Relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A). *Relay* tersedia dalam berbagai tipe dan kapasitas, sehingga pengguna dapat memilih jenis *relay* yang sesuai dengan kebutuhan sistem yang digunakan. Contoh *Relay* dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2. 9 Relay

(Sumber : arduinoindonesia.id)

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 Sinyal Tegangan rendah.

2.11 Adaptor

Adaptor adalah Sumber tegangan atau catu daya atau sering disebut dengan *power supply* adalah sebuah piranti yang berguna sebagai sumber listrik untuk piranti lain”. *Adaptor* adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk mengubah tegangan arus searah (*direct current/DC*) dan arus bolak-balik(*alternating current/AC*). Artinya, tegangan arus bolak balik dapat diubah menjadi tegangan arus searah dengan menggunakan *adaptor*. *Adaptor* bisa berfungsi sebagai alat catu daya, sehingga sering disebut pengganti aki atau baterai (Zahwa et al., 2022). Contoh *Adaptor* dapat dilihat pada gambar 2.10.



Gambar 2. 10 Adaptor
(sumber : thecityfoundry.com)

Fungsi *Adaptor* adalah sebagai media pengubah tegangan arus listrik tinggi menjadi lebih rendah. *Adaptor* inilah yang berfungsi untuk membuat arus tegangan listrik mengalir sesuai dengan kebutuhan perangkat yang digunakan. Prinsip dasarnya, arus listrik PLN disalurkan menggunakan sistem *AC* (arus bolak- balik). Sedangkan peralatan listrik yang ada di rumah membutuhkan jenis tegangan *DC* (arus searah). Bagian-bagian *Adaptor* sebagai berikut:

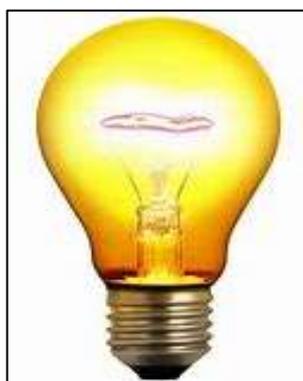
Tabel 2. 4 Bagian-bagian dan fungsi *Adaptor*

Nama	Fungsi
<i>Transformator</i> (Trafo).	Menurunkan bahkan menaikkan tegangan arus daya sesuai dengan kebutuhan pemakaian.
<i>Rectifier</i> (Penyearah).	Penyearah gelombang
<i>Filter</i> (Penyaring).	Sebagai penyaring sinyal
<i>Voltage Regulator</i> (Pengatur Tegangan).	Menstabilkan tegangan arus searah serta melakukan kontrol pada tegangan <i>outputnya</i>

(sumber : thecityfoundry.com)

2.12 Lampu

lampu adalah sebuah peranti yang memproduksi cahaya. Kata "lampu" dapat juga berarti bola lampu (Dwiyatno et al., 2021). Secara umum, lampu terdiri dari bagian-bagian seperti sumber cahaya, peredam panas, pengatur arus, dan pembungkus. Lampu memiliki beberapa fungsi yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari yaitu Memberikan pencahayaan, Membantu meningkatkan keamanan khususnya pada malam hari untuk membantu mencegah terjadinya tindak kejahatan dan memberikan rasa aman bagi orang-orang yang melintas, Meningkatkan produktivitas, Menyediakan estetika dan nuansa pada suatu tempat, Memperindah tampilan. Itulah beberapa fungsi lampu dalam kehidupan sehari-hari. Dengan berbagai jenis lampu yang tersedia, kita dapat memilih jenis lampu yang sesuai dengan kebutuhan dan fungsi yang diinginkan. Contoh lampu dapat dilihat pada gambar 2.11.



Gambar 2. 11 lampu

(sumber : <https://www.bing.com/>)

Beberapa jenis lampu yang umum digunakan adalah sebagai berikut:

1. Lampu pijar (*incandescent lamp*) adalah jenis lampu yang paling umum digunakan. Lampu pijar menghasilkan cahaya dengan memanaskan kawat filament yang terbuat dari tungsten hingga menyala dan menghasilkan cahaya.
2. Lampu *neon* (*neon lamp*) adalah jenis lampu yang menghasilkan cahaya dengan memasok listrik ke tabung gas yang berisi gas neon atau gas lainnya. Ketika gas di dalam tabung tersebut terionisasi oleh arus listrik, maka akan terjadi cahaya.
3. Lampu *LED* (*light-emitting diode*) adalah jenis lampu yang menghasilkan cahaya dengan memanfaatkan bahan semikonduktor. Lampu *LED* dapat menghasilkan cahaya yang lebih terang dibandingkan dengan lampu pijar, dengan konsumsi energi yang lebih rendah.
4. Lampu *fluoresen* (*fluorescent lamp*) adalah jenis lampu yang menghasilkan cahaya dengan memasok arus listrik ke tabung fluorensen yang berisi gas dan bahan fosfor. Ketika arus listrik mengalir, gas akan terionisasi dan menghasilkan cahaya ultraviolet yang kemudian diubah menjadi cahaya yang terlihat oleh bahan fosfor.
5. Lampu *Sodium* (*High-Pressure Sodium Lamp*) adalah jenis lampu yang menghasilkan cahaya dengan memanaskan gas sodium dalam sebuah tabung *quartz* yang dilengkapi dengan elektroda. Lampu Sodium sangat efisien dalam hal penggunaan energi dan biasanya digunakan untuk penerangan jalan raya atau area publik yang memerlukan pencahayaan yang terang.

2.13 Kipas Angin DC 5V

Kipas angin DC 5 volt merupakan kipas angin kecil yang memiliki operasi kerja 5 sampai 12 volt alat untuk mengatur volume panas udara agar ruangan yang tidak mengalami suhu panas dan dapat bersirkulasi udara secara normal. Pada umumnya kipas angin dimanfaatkan untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), atau pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Terdapat dua jenis kipas angin berdasarkan arah angin yang dihasilkan, yaitu kipas angin *centrifugal* (angin mengalir searah dengan poros kipas) dan kipas

angin axial (angin mengalir secara paralel dengan poros kipas) (Irnawan et al., 2022). Contoh Kipas angin DC 5 volt dapat dilihat pada gambar 2.12.



Gambar 2. 12 Kipas angin DC 5 Volt
(sumber : www.tokopedia.com)

Kipas mini 5 volt memiliki ukuran yang compact dan mudah dibawa-bawa. kipas mini 5 volt menjadi pilihan yang populer untuk memberikan kesejukan dan kenyamanan di lingkungan yang kecil dan terbatas. Beberapa fungsi kipas mini 5 volt antara lain:

1. Menyediakan sirkulasi udara di area kecil. Kipas mini 5 volt biasanya digunakan untuk memberikan sirkulasi udara di area kecil seperti dalam mobil, ruang kerja, kamar tidur, atau ruang tamu. Meskipun ukurannya kecil, kipas mini 5 volt tetap dapat memberikan sirkulasi udara yang cukup untuk memberikan kenyamanan di ruangan tersebut.
2. Membantu mengurangi panas pada perangkat elektronik. Beberapa perangkat elektronik seperti *laptop*, *tablet*, atau *smartphone* dapat menghasilkan panas yang cukup tinggi selama digunakan dalam jangka waktu yang lama. Kipas mini 5 volt dapat membantu mengurangi panas pada perangkat elektronik tersebut dengan memberikan sirkulasi udara yang cukup.
3. Menjaga kesejukan saat traveling. Kipas mini 5 volt yang portabel dan mudah dibawa-bawa dapat digunakan untuk menjaga kesejukan saat traveling, terutama jika *traveling* dalam cuaca yang panas. Kipas ini juga dapat digunakan saat berada di kendaraan atau pesawat yang tidak memiliki sirkulasi udara yang cukup.
4. Memberikan kenyamanan saat *outdoor activities*. Kipas mini 5 volt juga dapat digunakan saat melakukan aktivitas *outdoor* seperti *camping*,

hiking, atau piknik di taman. Kipas ini dapat memberikan kenyamanan dan membantu mengurangi panas di lingkungan *outdoor*.

5. Sebagai aksesoris *fashion*. Beberapa kipas mini 5 volt juga didesain dengan bentuk dan warna yang modis sehingga dapat digunakan sebagai aksesoris *fashion*. Kipas ini dapat digunakan untuk menambah tampilan *fashion* pada *outfit* yang digunakan.

2.14 Gordeng/Hordeng

Gordeng/hordeng merupakan sarana untuk mengatur sirkulasi udara di rumah, pengontrol cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan, menjaga *privasi* yang berada di dalam ruangan, dan juga sebagai pelengkap *interior* rumah (Nusyirwan et al., 2020). Gordeng juga bisa dihias dengan berbagai macam aksesoris seperti gantungan, renda, atau hiasan bunga untuk memberikan sentuhan dekorasi yang lebih menarik. Selain itu, pemilihan warna dan corak gordeng juga harus disesuaikan dengan tema dan warna dasar ruangan agar tampilan dekorasi terlihat seimbang dan harmonis. Gordeng memiliki beberapa fungsi penting dalam sebuah ruangan, antara lain:

1. Memberikan *privasi* Gordeng dapat menutupi jendela atau pintu sehingga mencegah orang dari luar untuk melihat ke dalam ruangan.
2. Menjaga kenyamanan ruangan Gordeng juga dapat membantu menjaga kenyamanan ruangan dengan mengurangi paparan sinar matahari langsung ke dalam ruangan.
3. Mempercantik tampilan ruangan Gordeng dapat memberikan sentuhan dekoratif yang indah pada tampilan ruangan.
4. Mengurangi kebisingan Gordeng dapat membantu mengurangi kebisingan yang masuk ke dalam ruangan dari luar, seperti suara kendaraan atau suara orang yang lewat di depan rumah.

Dikutip dari (Kompas.com dengan judul "4 Tips Memilih Ukuran Gordeng yang Tepat Menurut *Desainer Interior*" Dilansir dari pratiwi, Rabu 30/3/2022). Meski terlihat mudah, memilih gordeng di dalam ruangan menjadi hal cukup menyulitkan. Selain warna, ukuran, pengaplikasian, tekstur, motif, serta jenis kain juga penting diperhatikan. Berikut beberapa tips memilih ukuran gordeng yang tepat menurut beberapa ahli desain *interior* sebagai berikut:

1. Pilih gordena yang panjangnya mencapai lantai. Gordena yang panjangnya mencapai lantai akan memberikan tampilan yang elegan dan menyatu dengan ruangan secara menyeluruh. Hindari memilih gordena yang terlalu pendek karena dapat membuat ruangan terlihat kurang seimbang.
2. Pilih gordena yang lebarnya 1,5 hingga 2 kali lebar jendela atau pintu. Pilih gordena yang lebarnya 1,5 hingga 2 kali lebar jendela atau pintu untuk menciptakan tampilan yang lebih indah dan seimbang.
3. Hindari memilih gordena yang terlalu tebal. Gordena yang terlalu tebal dapat memberikan tampilan yang kaku dan berat pada ruangan. Pilihlah gordena yang cukup tipis untuk memberikan tampilan yang lebih ringan dan elegan pada ruangan.
4. Pertimbangkan warna dan motif gordena. Pilih warna dan motif gordena yang sesuai dengan tema dan warna dasar ruangan. Jika ruangan memiliki warna yang cerah dan bervariasi, pilih gordena dengan warna netral dan pola yang sederhana. Namun, jika ruangan memiliki warna yang netral, pilih gordena dengan warna yang lebih mencolok dan pola yang lebih berani.

Dengan memilih ukuran gordena yang tepat, tampilan *interior* ruangan akan menjadi lebih seimbang dan indah. Hal ini akan membantu menciptakan suasana yang nyaman dan menyenangkan di dalam ruangan. Contoh gordena dapat dilihat pada gambar 2.13.



Gambar 2. 13 Gordena
(sumber : www.bing.com)

2.15 Smartphone

Smartphone adalah telepon yang menyediakan fitur yang berada di atas dan di luar kemampuan sederhana untuk membuat panggilan telepon, sementara istilah dapat digunakan secara wajar untuk semua jenis telepon, *Smartphone* biasanya dipahami sebagai ponsel dan bukan telepon rumah. Selama bertahun-tahun konsep ponsel pintar terus berkembang sebagai perangkat tangan telah menjadi lebih canggih. (Zain & Handani, 2019). Contoh *Smartphone* dapat dilihat pada gambar 2.11.



Gambar 2. 14 Smartphone
(sumber : <https://rifqimulyawan.com/>)

Smartphone memiliki berbagai fungsi yang sangat bermanfaat bagi penggunaannya, di antaranya:

1. Fungsi telepon, *smartphone* digunakan untuk melakukan panggilan telepon, *SMS*, dan *video call*.
2. Akses internet, *smartphone* dapat mengakses internet melalui jaringan seluler atau *Wi-Fi*. Ini memungkinkan pengguna untuk menjelajahi *web*, melakukan pencarian, membaca berita, dan melakukan aktivitas *online* lainnya.
3. Menonton video, *smartphone* dapat digunakan untuk menonton video secara *online* atau dari *file* yang disimpan di perangkat.
4. Mendengarkan musik, *smartphone* dapat digunakan untuk memutar musik melalui aplikasi musik atau penyimpanan file musik.
5. Membaca dan mengirim *email*, *smartphone* memungkinkan pengguna untuk membaca, mengirim, dan membalas *email* dari mana saja.
6. Mengambil foto dan video, *smartphone* dilengkapi dengan kamera yang dapat digunakan untuk mengambil foto dan video berkualitas tinggi.

7. Sosial media, *smartphone* memungkinkan pengguna untuk menggunakan berbagai *platform* media sosial seperti *Facebook*, *Instagram*, *Twitter*, dan lainnya.

2.16 Arduino BlueControl

Arduino BlueControl Adalah Aplikasi Kontrol *Arduino* untuk mengontrol perangkat elektronik dengan perintah suara melalui koneksi *Bluetooth* menggunakan *Smartphone Android* (Susanto et al., 2018). Untuk mengimplementasikan fitur *Bluetooth Voice* pada proyek *Arduino*, diperlukan modul *Bluetooth* dan *mikrofon* yang terhubung ke *board Arduino*. Modul *Bluetooth* berfungsi sebagai perangkat yang menghubungkan *Arduino* dengan perangkat pengontrol lain seperti *smartphone* atau *laptop*. Sedangkan *mikrofon* berfungsi sebagai sensor yang dapat menangkap suara manusia dan menerjemahkannya menjadi sinyal listrik yang dapat diproses oleh *board Arduino*. Perangkat keras telah terhubung, selanjutnya pengguna dapat menginstal *software* pendukung pada perangkat pengontrol seperti *smartphone* atau *laptop*. *Software* ini dapat digunakan untuk mengirimkan perintah suara yang akan diproses oleh *board Arduino*. Kemudian, *board Arduino* akan menjalankan kode program yang telah ditulis sebelumnya untuk mengeksekusi perintah tersebut. implementasi fitur *Arduino BlueControl* adalah pada proyek robot kontrol suara, lampu pintar kontrol suara, atau sistem keamanan pintu otomatis yang dapat dikontrol dengan suara. Contoh *Arduino BlueControl* dapat dilihat pada gambar 2.12.



Gambar 2. 15 *Arduino BlueControl*
(Sumber: <https://www.instructables.com/>)

Cara urutan cara kerjanya yang secara sistematis adalah sebagai berikut:

1. Koneksi *Bluetooth* modul *bluetooth HC-05 Arduino* dengan *Bluetooth Android*

2. Penerjemahan Suara oleh *Google Voice / Speech Recognition / speech to text* dari suara menjadi *text*
3. Mengirim *text* dari *Android* ke *Arduino*
4. Pengambilan keputusan / logika berdasarkan *text* yang diterima

2.17 Flowchart

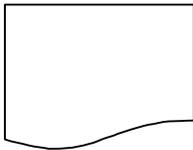
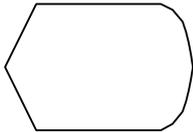
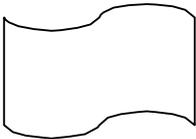
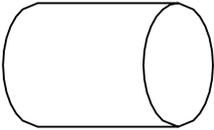
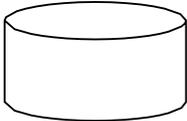
Flowchart atau sering disebut dengan diagram alir merupakan suatu jenis diagram yang merepresentasikan *algoritma* atau langkah-langkah instruksi yang berurutan dalam sistem (Rosaly & Prasetyo, 2019). seorang analis sistem menggunakan *Flowchart* sebagai bukti dokumentasi untuk menjelaskan gambaran logis sebuah sistem yang akan dibangun kepada *programmer*. Dengan begitu, *Flowchart* dapat membantu untuk memberikan solusi terhadap masalah yang bisa saja terjadi dalam membangun sistem. Pada dasarnya, *Flowchart* digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol. Setiap simbol mewakili suatu proses tertentu. Sedangkan untuk menghubungkan satu proses ke proses selanjutnya digambarkan dengan menggunakan garis penghubung. Simbol-simbol yang di pakai dalam *Flowchart* dibagi menjadi 3 kelompok:

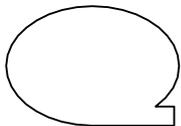
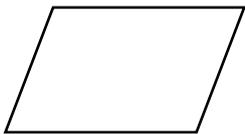
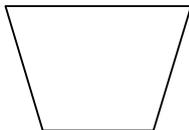
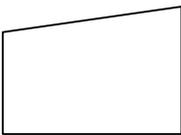
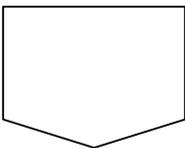
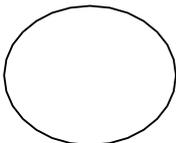
1. *Flow direction symbol*. Digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain. Disebut juga *connecting line*. Beberapa simbol penghubung yang umum digunakan antara lain:
 - a. Garis lurus: digunakan untuk menghubungkan simbol yang berada pada satu garis horizontal atau vertikal
 - b. Garis lurus dengan sudut 90 derajat: digunakan untuk menghubungkan simbol yang berada pada garis horizontal dan vertikal yang berbeda
 - c. Panah dengan ujung segitiga: digunakan untuk menghubungkan simbol dan menunjukkan arah aliran proses atau data
2. *Processing symbols*. Menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses/prosedur. Beberapa simbol arus proses yang umum digunakan antara lain:
 - a. Kotak: merepresentasikan tindakan atau proses
 - b. Lingkaran: merepresentasikan pernyataan kondisional (keputusan) atau titik awal dan akhir proses

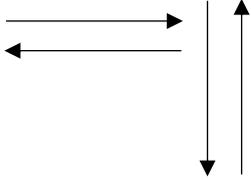
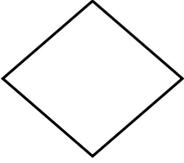
- c. *Diamond*: merepresentasikan keputusan yang perlu diambil
3. *Input/Output symbol*. Menampilkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media *input* atau *output*. Simbol *Input/Output* pada *flowchart* umumnya menggunakan simbol Persegi Panjang dengan bagian atas dan bawah terbuka. Simbol ini merepresentasikan aliran masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dalam suatu proses atau sistem.

Berikut dibawah ini adalah simbol-simbol yang digunakan dalam *Flowchart* disertai dengan keterangan fungsinya:

Tabel 2. 5 Simbol Diagram *Flowchart*

Simbol	Keterangan
	Kartu plong / punched card Merepresentasikan <i>input/output</i> yang menggunakan kartu plong (<i>punched card</i>).
	Document Untuk merepresentasikan dokumen <i>input</i> dan <i>output</i> untuk proses manual, mekanik atau komputer.
	Online display Merepresentasikan <i>output</i> yang ditampilkan di monitor.
	Paper tape / kertas berlubang Merepresentasikan <i>input/output</i> yang menggunakan kertas berlubang.
	Magnetic drum Merepresentasikan <i>input/output</i> yang menggunakan <i>drum magnetic</i> .
	Hard disk Merepresentasikan <i>input/output</i> yang menggunakan <i>hard disk</i> .

Simbol	Keterangan
	<p>Magnetic tape Merepresentasikan <i>input/output</i> yang menggunakan pita <i>magnetic</i>.</p>
	<p>Diskette Merepresentasikan <i>input/output</i> yang menggunakan <i>diskette</i>.</p>
	<p>Proses / Processing Symbol Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program <i>computer</i>.</p>
	<p>Simbol Keluar-Masuk / Input-Output Symbol berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya..</p>
	<p>Kegiatan manual Untuk merepresentasikan kegiatan manual.</p>
	<p>Keyboard Menunjukkan <i>input offline</i> dengan menggunakan <i>Keyboard</i></p>
	<p>Offpage connector Merepresentasikan pernyataan penghubung dengan bagian lain pada halaman yang berbeda.</p>
	<p>Connector Merepresentasikan penghubung dengan bagian lain pada halaman yang sama.</p>

Simbol	Keterangan
	<p><i>Directional flow / garis alir</i> Menunjukkan arus dari suatu proses.</p>
	<p><i>Decision Symbol / simbol keputusan</i> untuk memilih proses berdasarkan kondisi yang ada. Keputusan ya / tidak.</p>
	<p><i>Terminal Point Symbol / simbol titik terminal</i> untuk menunjukkan suatu permulaan (<i>start</i>) atau akhir (<i>stop</i>) dalam suatu proses kegiatan.</p>
	<p><i>Simbol Proses Terdefinisi / Predefined Process Symbol</i> Simbol berfungsi untuk mempersiapkan penyimpanan yang sedang/akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam <i>storage</i></p>

(Sumber: (Rosaly & Prasetyo, 2019))