

2.2 MOTOR SERVO

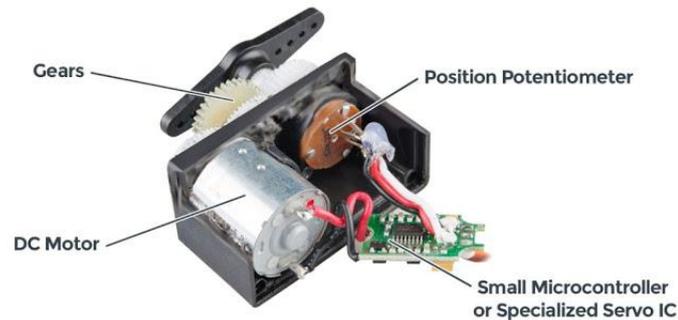
Motor Servo adalah motor listrik yang dirancang menggunakan sistem umpan balik tertutup (closed loop). Sistem tertutup pada Servo menghasilkan umpan balik (feedback) yang mempengaruhi input dan mengendalikan perangkat. Dalam hal ini bertujuan untuk mengontrol kecepatan, akselerasi dan posisi sudut putaran motor tersebut.^[2]



Gambar 2.2 Motor Servo ^[2]

Selain dapat menentukan posisi sudutnya, motor servo juga dapat mempertahankan posisinya sehingga dapat menahan beban sesuai dengan spesifikasi yang dimiliki. Selain itu, motor jenis ini juga memiliki torsi yang tinggi. Keunggulan motor servo inilah yang digunakan pada banyak lengan robot di industri, dimana posisi sudut putarannya ditentukan oleh program komputer dan terus berulang sehingga dapat mengerjakan perintah terus menerus. ^[2]

Motor servo pada dasarnya terdiri dari motor DC, rangkaian gearbox, rangkaian kontrol dan potensiometer. Bagian-bagiannya dengan jelas dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.3 Bagian Motor Servo ^[2]

Rangkaian gear terhubung pada as motor DC yang memiliki RPM yang tinggi. Gear ini akan meningkatkan torsi motor dengan konsekuensi turunnya RPM atau kecepatannya.

Potensiometer juga terhubung dengan gearbox. Putaran gearbox mempengaruhi resistansi pada potensiometer. Potensiometer ini dirangkai layaknya sebuah pembagi tegangan, sehingga ketika motor berputar, potensiometer akan menghasilkan output berupa tegangan pada level tertentu. Tegangan inilah yang menjadi informasi sudut putaran motor.

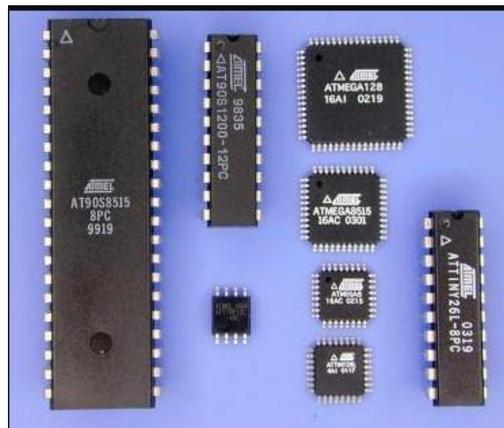
Untuk tetap mempertahankan posisinya, Rangkaian kontrol memerlukan sinyal PWM (Pulse Width Modulation). Lebar sinyal ini diatur diantara 1ms hingga 2ms (milidetik). Motor akan berputar dari titik 0° hingga maksimal (180° atau 360°, tergantung tipenya) jika diberikan sinyal pada rentang waktu tersebut. Sinyal PWM ini harus terus diberikan setiap 20ms. ^[2]

Jenis motor servo sendiri terbagi menjadi dua yaitu berdasarkan arus yang digunakan dan berdasarkan putarannya :

1. Berdasarkan arus yang digunakan, motor servo terdiri dari jenis yaitu :
 1. Motor Servo AC
 2. Motor Servo DC
2. Berdasarkan putarannya, motor servo terdiri dari 3 jenis yaitu :
 1. Positional rotation
 2. Countinios Rotation
 3. Linear Rotation

2.3 MIKROKONTROLER

Mikrokontroller adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Dengan kata lain, Mikrokontroller adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroller sebenarnya membaca dan menulis data. Sekedar contoh, bayangkan diri Anda saat mulai belajar membaca dan menulis, ketika Anda sudah bisa melakukan hal itu Anda bisa membaca tulisan apapun baik buku, cerpen, artikel dan sebagainya, dan Anda pun bisa pula menulis hal-hal sebaliknya. Begitu pula jika Anda sudah mahir membaca dan menulis data maka Anda dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan otomatis menggunakan mikrokontroller sesuai keinginan Anda.^[4]



Gambar 2.4 Mikrokontroler^[4]

Mikrokontroller merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroller ini.^[4]

Mikrokontroller digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis, seperti sistem kontrol mesin, *remote control*, mesin kantor, peralatan

rumah tangga, alat berat, dan mainan. Dengan mengurangi ukuran, biaya, dan konsumsi tenaga dibandingkan dengan mendesain menggunakan mikroprosesor memori, dan alat input output yang terpisah, kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis. Dengan penggunaan mikrokontroller ini maka :^[4]

1. Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas
2. Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi
3. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak[3]

Agar sebuah mikrokontroler dapat berfungsi, maka *microcontroller* tersebut memerlukan komponen eksternal yang kemudian disebut dengan sistem minimum. Untuk membuat sistem minimal paling tidak dibutuhkan sistem clock dan reset, walaupun pada beberapa *microcontroller* sudah menyediakan sistem clock internal, sehingga tanpa rangkaian eksternal pun *microcontroller* sudah beroperasi.^[4]

2.4 Nodemcu ESP8266

Modul ESP8266 adalah sebuah komponen chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawarkan solusi networking Wi-Fi yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi networking Wi-Fi ke pemroses aplikasi lainnya. ESP8266 memiliki kemampuan on-board prosesi dan storage yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrograman singkat.^[5]

Modul komunikasi WiFi dengan IC SoC ESP8266EX Serial-to-WiFi Communication Module ini merupakan modul WiFi dengan harga ekonomis. Kini Anda dapat menyambungkan rangkaian elektronika Anda ke internet secara nirkabel karena modul elektronika ini menyediakan akses ke jaringan WiFi secara transparan dengan mudah melalui interkoneksi serial (UART RX/TX). Untuk saat ini modul NodeMCU sudah terdapat 3 tipe versi antara lain :

Versi NodeMCU ESP8266



Gambar 2.5 Versi Nodemcu ESP8266^[5]

2.4.1 NodeMCU 0.9

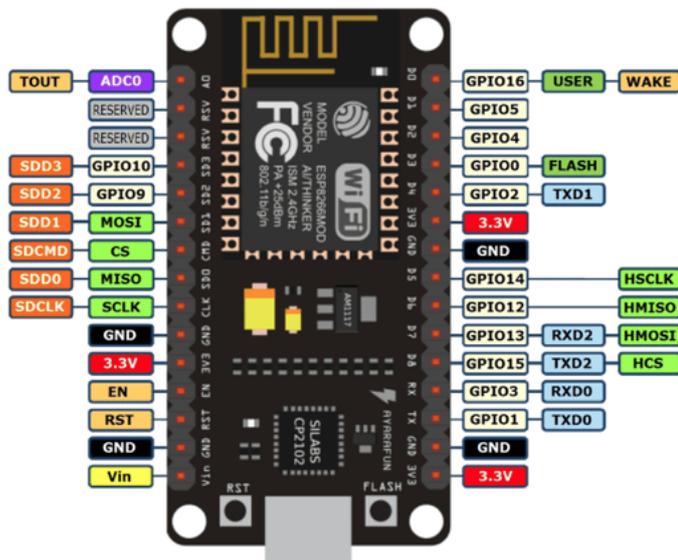
Pada versi ini (v0.9) merupakan versi pertama yang memiliki memori flash 4 MB sebagai (System on Chip) SoC-nya dan ESP8266 yang digunakan yaitu ESP-12. Kelemahan dari versi ini yaitu dari segi ukuran modul board lebar, sehingga apabila ingin membuat protipe menggunakan modul versi ini pada breadboard, pinnya akan habis digunakan hanya untuk modul ini.

2.4.2 NodeMCU 1.0

Versi ini merupakan pengembangan dari versi 0.9. Dan pada versi 1.0 ini ESP8266 yang digunakan yaitu tipe ESP-12E yang dianggap lebih stabil dari ESP-12. Selain itu ukuran board modulnya diperkecil sehingga cocok digunakan membuat prototipe projek di breadboard. Serta terdapat pin yang dikhususkan untuk komunikasi Serial Peripheral Interface (SPI) dan Pulse Width Modulation (PWM) yang tidak tersedia di versi 0.9.

2.4.3 NodeMCU 1.0 (*unofficial board*)

Dikatakan unofficial board dikarenakan produk modul ini diproduksi secara tidak resmi terkait persetujuan dari Developer Official NodeMCU. Perbedaannya tidak begitu mencolok dengan versi 1.0 (official board) yaitu hanya penambahan V usb power output. ^[5]



Gambar 2.6 Pin Out NodeMCU ESP8266 V1.0 ^[5]

Spesifikasi dari NodeMCU ESP8266 V1.0 tersebut :

1. Tegangan antarmuka komunikasi : 3.3V
2. Jenis antena : Tersedia antena PCB *internal*.
3. Standar nirkabel 802.11 b/g/n
4. WiFi di 2.4GHz, mendukung mode keamanan WPA/WPA2
5. Mendukung tiga mode operasi STA/AP/STA + AP
6. Tumpukan protokol TCP/IP bawaan untuk mendukung beberapa koneksi Klien TCP (5 MAX)
7. D0 ~ D8, SD1 ~ SD3 : digunakan sebagai GPIO, PWM, IIC, dll., Kemampuan driver port 15mA
8. AD0 : 1 saluran ADC
9. Input daya : 4.5V ~ 9V (10VMAX), bertenaga USB
10. Saat ini : transmisi kontinu : 70mA (200mA MAX), Siaga : 200uA
11. Kecepatan transfer : 110 - 460800 bps
12. Mendukung antarmuka komunikasi data UART / GPIO
13. Pembaruan *firmware* jarak jauh (OTA)
14. Mendukung *Smart Link Smart Networking*
15. Suhu kerja : -40 Deg ~ + 125 Deg

16. Tipe Drive: Driver H-bridge ganda berdaya tinggi
17. ESP8266 memiliki 16 Pin
18. Tidak perlu mengunduh pengaturan ulang
19. Ukuran flash : 4 MB

2.5 *Liquid Crystal Display (LCD)*

LCD merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. Penampil LCD mulai dirasakan menggantikan fungsi dari penampil *Cathode Ray Tube (CRT)*, yang sudah berpuluh-puluh tahun digunakan manusia sebagai penampil gambar/teks baik monokrom (hitam dan putih), maupun yang berwarna. Beberapa keuntungan LCD dibandingkan dengan CRT adalah konsumsi daya yang relatif kecil, lebih ringan, tampilan yang lebih bagus, dan ketika berlama-lama di depan monitor, monitor CRT lebih cepat memberikan kejenuhan pada mata dibandingkan dengan LCD. LCD memanfaatkan silikon atau gallium dalam bentuk kristal cair sebagai pemancar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. ^[6]

LCD(2018:3), dapat digunakan untuk menampilkan berbagai hal berkaitan dengan aktivitas mikrokontroler, salah satunya adalah menampilkan teks yang terdiri dari berbagai karakter. LCD banyak digunakan karena fungsinya yang bervariasi, dan juga pemrogramannya yang mudah.

LCD yang digunakan yaitu LCD 16x2 Untuk penggunaan LCD harus diinisialisasikan terlebih dahulu menurut instruksi yang terdapat di LCD. *Display* difungsikan sebagai alamat yang dihubungkan dengan bus data, dan dengan bantuan software maka dapat ditampilkan karakter yang diinginkan pada *display*. LCD adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. ^[6]

2.6 *Switch On/Off*

Saklar atau dalam bahasa Inggris disebut *Switch* adalah salah satu komponen yang penting dalam setiap rangkaian atau perangkat elektronik. Seperti pada artikel yang disebutkan sebelumnya, Saklar atau *Switch* adalah perangkat yang digunakan untuk memutuskan atau menghubungkan aliran arus listrik. Meskipun saat ini telah banyak yang menggunakan saklar atau *switch* elektronik yang menggunakan sensor ataupun rangkaian yang terdiri komponen semikonduktor seperti transistor, IC dan dioda. Namun saklar mekanik atau *mechanical switch* masih tetap memegang peranan penting pada hampir semua perangkat atau peralatan listrik dan elektronik. ^[1]



Gambar 2.8 *Switch On/Off* ^[1]

Switch atau Saklar pada dasarnya merupakan perangkat mekanik yang terdiri dari dua atau lebih terminal yang terhubung secara internal ke bilah atau kontak logam yang dapat dibuka dan ditutup oleh penggunaanya. Aliran listrik akan mengalir apabila suatu kontak dihubungkan dengan kontak lainnya. Sebaliknya, aliran listrik akan terputus apabila hubungan tersebut dibuka atau dipisahkan. Selain sebagai komponen untuk menghidupkan (ON) dan mematikan (OFF) perangkat elektronik, Saklar sering juga difungsikan sebagai pengendali untuk mengaktifkan fitur-fitur tertentu pada suatu rangkaian listrik. Contohnya seperti pengatur tegangan pada pencatu daya, sebagai pengatur Volume di Ponsel ataupun sebagai pengatur. ^[1]

2.7 Step Down LM2596

Modul step down atau penurun tegangan DC LM2596 ini akan menyelesaikan masalah perbedaan tegangan yang dibutuhkan dengan yang tersedia. Seringkali dalam pembuatan rangkaian elektronika atau modul-modul mikrokontroler terdapat perbedaan tegangan kerja antar modul sehingga memerlukan sebuah modul regulator untuk menyesuaikan tegangan. Modul step down DC to DC LM2596 ini membantu anda untuk menurunkan tegangan ke tegangan yang lebih rendah.^[7]



Gambar 2.9 Step Down LM2596 ^[7]

2.8 ANTENA

Antena didefinisikan sebagai perangkat yang biasanya terbuat dari logam (sebagai tongkat atau kawat) untuk memancarkan dan menerima gelombang radio. Antena adalah komponen utama dalam sistem WLAN. Antena bekerja dengan memancarkan gelombang elektromagnetik dalam arah radial yang terkoordinasi. Tipe antena menurut pancaran radiasinya dibagi menjadi dua tipe yaitu directional dan omnidirectional/non-directional^[5]

2.8.1 Directional antenna

Adalah tipe antena yang memancarkan dan menerima sinyal dari satu atau dua arah saja, keuntungan tipe directional penguatannya lebih besar.^[5]

2.8.2 Omnidirectional antena

Adalah tipe antena yang memancarkan dan menerima sinyal dari segala arah. Antena adalah suatu alat listrik yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik kemudian memancarkannya ke ruang bebas atau sebaliknya yaitu menangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Antena juga tergolong sebagai Transduser karena dapat mengubah suatu bentuk energi ke bentuk energi lainnya. Antena merupakan salah satu komponen atau elemen terpenting dalam suatu rangkaian dan perangkat Elektronika yang berkaitan dengan Frekuensi Radio ataupun gelombang Elektromagnetik. Perangkat Elektronika tersebut diantaranya. ^[5]

Antena adalah Perangkat Komunikasi yang sifatnya tanpa kabel atau wireless seperti Radio, Televisi, Radar, Ponsel, Wi-Fi, GPS dan juga Bluetooth. Antena diperlukan baik bagi perangkat yang menerima sinyal maupun perangkat yang memancarkan sinyal. Dalam bahasa Inggris, Antena disebut juga dengan Aerial. ^[5]

Pada umumnya Antena terdiri dari elemen atau susunan bahan logam yang terhubung dengan saluran Transmisi dari pemancar maupun penerima yang berkaitan dengan gelombang elektromagnetik. Untuk membahas lebih lanjut mengenai cara kerjanya, kita mengambil sebuah contoh pada sebuah Stasiun Pemancar Radio yang ingin memancarkan programnya, pertama kali stasiun pemancar tersebut harus merekam musik atau menangkap suara si pembicara melalui Mikروفon yang dapat mengubah suara menjadi sinyal listrik. Sinyal listrik tersebut akan masuk ke rangkaian pemancar untuk dimodulasi dan diperkuat sinyal RF-nya. Dari Rangkaian Pemancar Radio tersebut, sinyal listrik akan mengalir ke sepanjang kabel transmisi antena hingga mencapai Antenanya. Elektron yang terdapat dalam sinyal listrik tersebut bergerak naik dan turun (bolak-balik) sehingga menciptakan radiasi elektromagnetik dalam bentuk gelombang radio. ^[5]

Gelombang yang menyertakan program radio tersebut kemudian akan dipancarkan dan melakukan perjalanan secepat kecepatan cahaya. Pada saat ada orang mengaktifkan radionya sesuai dengan frekuensi pemancar di jarak beberapa kilometer kemudian, gelombang radio yang dikirimkan tersebut akan mengalir

melalui Antena dan menyebabkan elektron bergerak naik dan turun (bolak-balik) pada Antena yang bersangkutan sehingga menimbulkan energy. ^[5]

2.9 Televisi

Televisi adalah sebuah media telekomunikasi terkenal yang berfungsi sebagai penerima siaran gambar bergerak beserta suara, baik itu yang monokrom (hitam-putih) maupun berwarna. Kata "televisi" merupakan gabungan dari kata (tele,"jauh") dari bahasa Yunani dan visio ("penglihatan") dari bahasa Latin, sehingga televisi dapat diartikan sebagai “alat komunikasi jarak jauh yang menggunakan media visual/penglihatan.”



Gambar 2.10 Televisi ^[2]

Televisi adalah alat penangkap siaran bergambar, yang berupa audio visual dan penyiaran videonya secara broadcasting. Istilah ini berasal dari bahasa Yunani yaitu tele (jauh) dan vision (melihat), jadi secara harfiah berarti “melihat jauh”, karena pemirsa berada jauh dari studio tv.

Televisi merupakan jaringan komunikasi dengan peran seperti komunikasi massa yaitu satu arah, menimbulkan keserempakan dan komunikasi bersifat heterogen. Televisi merupakan media massa yang berfungsi sebagai alat pendidikan, penerangan, dan hiburan. Selain itu sifat negatif TV adalah sepiantas lalu, tidak terlalu dapat diterima dengan sempurna, dan menghadapi publik yang heterogen (Dominick, 2000 : 192). ^[2]

2.10 Android

Android adalah sistem operasi berbasis linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc. dengan dukungan finansial Google yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersama dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler.



Gambar 2.11 Android

Aplikasi Android

Android memungkinkan penggunaannya untuk memasang aplikasi pihak ketiga, baik yang diperoleh dari toko aplikasi seperti Google Play, Amazon Appstore, ataupun dengan mengunduh dan memasang berkas APK dari situs pihak ketiga. Di Google Play, pengguna bisa menjelajah, mengunduh, dan memperbarui aplikasi yang diterbitkan oleh Google dan pengembang pihak ketiga, sesuai dengan persyaratan kompatibilitas Google. Google Play akan menyaring daftar aplikasi yang tersedia berdasarkan kompatibilitasnya dengan perangkat pengguna, dan pengembang dapat membatasi aplikasi ciptaan mereka bagi operator atau negara tertentu untuk alasan bisnis. Pembelian aplikasi yang tidak sesuai dengan keinginan

pengguna dapat dikembalikan dalam waktu 15 menit setelah pengunduhan. Beberapa operator seluler juga menawarkan tagihan

langsung untuk pembelian aplikasi di Google Play dengan cara menambahkan harga pembelian aplikasi pada tagihan bulanan pengguna. Pada bulan September 2012, ada lebih dari 675.000 aplikasi yang tersedia untuk Android, dan perkiraan jumlah aplikasi yang diunduh dari Play Store adalah 25 miliar.[6]

Aplikasi Android dikembangkan dalam bahasa pemrograman Java dengan menggunakan kit pengembangan perangkat lunak Android (SDK). SDK ini terdiri dari seperangkat perkakas pengembangan, termasuk debugger, perpustakaan perangkat lunak, emulator handset yang berbasis QEMU, dokumentasi, kode sampel, dan tutorial. Didukung secara resmi oleh lingkungan pengembangan terpadu (IDE) Eclipse, yang menggunakan plugin Android Development Tools (ADT). Perkakas pengembangan lain yang tersedia di antaranya adalah Native Development Kit untuk aplikasi atau ekstensi dalam C atau C++, Google App Inventor, lingkungan visual untuk pemrogram pemula, dan berbagai kerangka kerja aplikasi web seluler lintas platform.

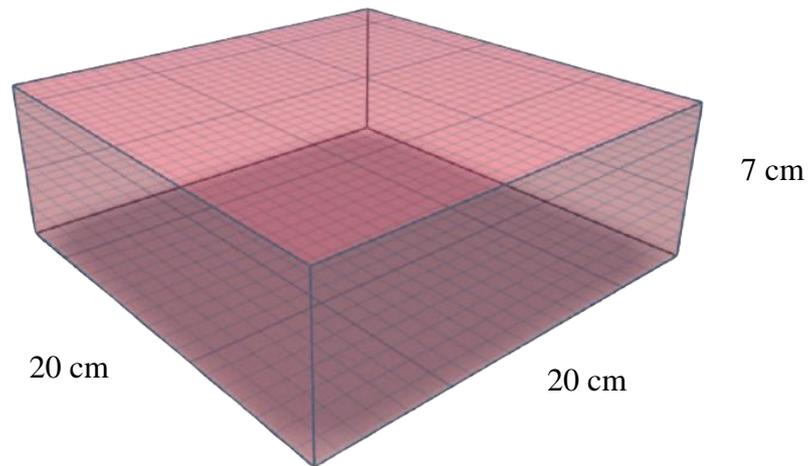
2.11 Box Akrilik Komponen

Akrilik merupakan plastik yang bentuknya hampir menyerupai kaca akan tetapi memiliki kelenturan yang tidak dimiliki kaca. Bahan akrilik adalah bahan yang tidak mudah pecah, ringan, mudah untuk dibentuk dalam proses dipotong, dibor, dikikir, dihaluskan, dicat, ataupun dikilapkan, bahkan akrilik juga dapat dibentuk menjadi berbagai bentuk yang rumit.

Di butuhkan suhu dari 250 derajat fahrenheit hingga 300 derajat fahrenheit (dari 121 derajat celcius sampai 149 derajat celcius) adalah semua yang diperlukan untuk membengkokkan dan membentuk plastik akrilik (Acrylic). Karena merupakan bahan yang tahan pecah, tidak mengkerut dan berubah warna terkena paparan sinar matahari, akrilik digunakan di tempat-tempat dengan suhu ekstrim dan lokasi yang fatal.

Akrilik dapat dibentuk untuk sebagai tempat atau wadah penyimpanan komponen elektronik dalam sebuah alat dan akrilik dapat dibentuk sesuai dengan

yang dibutuhkan, akrilik berfungsi sebagai tempat komponen agar terhindar dari air, cahaya matahari, dan gangguan lain dari luar kotak. Karena akrilik merupakan bahan yang cukup kuat maka akrilik merupakan bahan yang sangat cocok untuk menjadi tempat atau wadah komponen elektronika.



Gambar 2.12 Box Akrilik

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021)

2.11.1 Sifat – Sifat Akrilik

Berikut beberapa sifat akrilik :

1. Dominan bening dan transparan, walaupun ada juga akrilik berwarna
2. Kuat, lentur, ringan dan tahan lama
3. Lebih tahan benturan dibandingkan kaca
4. Tahan terhadap cuaca panas atau dingin
5. Tahan pada reaksi kimia dibandingkan bahan plastic lainnya
6. Ramah lingkungan karena dapat didaur ulang
7. Tidak mengandung racun
8. Mudah untuk dibersihkan
9. Aman untuk makanan karena mikroorganisme tidak mungkin berkembang
10. Dapat dibuat menjadi berbagai bentuk yang beraneka ragam.