

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Penelitian Terdahulu**

Pembuatan Laporan akhir ini dilakukan tidak terlepas dari hasil penelitian dan karya tulis ilmiah terdahulu yang pernah dilakukan sebagai bahan perbandingan. Terdapat begitu banyak hasil penelitian dan yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian yaitu mengenai robot yang diterapkan pada sistem medis dan kesehatan.

Pertama, pada jurnal yang ditulis oleh Rahma Fadillah Sopha, dan Andi Amalia Wildani[1] dengan judul “Penggunaan Robot Keperawatan untuk Menurunkan Emosi Negatif pada Anak yang Menjalani Hospitalisasi: Literature Review”, teknologi informasi keperawatan berupa robot terbukti mampu menurunkan kecemasan, stress, kebosanan sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan anak selama hospitalisasi. Pasien anak yang berinteraksi dengan robot menunjukkan level kecemasan yang lebih rendah selama prosedur pengambilan darah di setting RS. Robot sosial dinilai efektif dalam menurunkan persepsi nyeri dan kecemasan[1]. Penelitian membuktikan angka kecemasan pada anak yang berinteraksi dengan robot saat sedang hospitalisasi lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Kedua, teknologi dapat menjadi salah satu solusi untuk mengurangi emosi negatif pada anak selama menjalani hospitalisasi. Salah satu jenis teknologi yang dapat digunakan yaitu robot. Robot dalam keperawatan memiliki beberapa fungsi, salah satunya robot sosial yang digunakan dalam memberikan dukungan emosional pasien yang sedang menjalani proses pengobatan. Robot sosial adalah robot yang mengintegrasikan domain perkembangan, kognitif, sosial, dan biologi. Robot sosial dinilai menghasilkan efek positif pada anak, seperti distraksi, penurunan stress dan nyeri, pembentukan kondisi nyaman, dan pengkondisian lingkungan agar komunikasi lebih baik. Oleh karena itu, robot sosial dipercaya dapat meningkatkan kesejahteraan pada anak [12].

Ketiga, pada karya tulis ilmiah yang ditulis oleh Riky Tri Yunardi dan Ronny Mardiyanto [6], dengan judul penelitiannya yaitu “Pereancangan Sistem Kendali Pada Lengan *Assitive Social Robot* Menggunakan Kamera”, penelitian ini menggunakan sebuah prototipe SAR yang telah dilengkapi sebuah lengan robot yang bekerja pada *cylindrical coordinat*. Manipulator yang digunakan untuk mengambil sebuah benda menggunakan lengan robot yang ujungnya ditambahkan dengan gripper sebagai alat penggenggam. *Gripper* merupakan sebuah tool yang diletakkan pada *end-effector* pada lengan robot berfungsi untuk menggenggam objek yang akan diambil.

Keempat, jurnal ilmiah yang ditulis oleh Aina Aprilma Ray & La Ode Abdul Rahman, dengan judul “Socially-Assistive Robots Using Empathy untuk Mengurangi Nyeri dan Distress selama Pemasangan IV Line Perifer pada Anak: Tinjauan Literatur. REAL in Nursing Jurnal”. *Socially-Assistive Robots Using Empathy* adalah salah satu dari sedikit penelitian tentang robot bantu sosial yang digunakan dalam pengaturan dunia nyata secara umum dan satu-satunya. Desain empati digunakan dalam upaya untuk mengurangi nyeri pada anak dan distress yang berhubungan dengan prosedur medis [2].

## **2.2. Kanker**

Kanker merupakan kumpulan sel abnormal yang terbentuk oleh sel-sel yang tumbuh secara terus-menerus, tidak terbatas, tidak terkoordinasi dengan jaringan sekitarnya, dan tidak berfungsi secara fisiologis. Hal tersebut terjadi karena berbagai faktor, baik faktor keturunan maupun faktor lingkungan. Selanjutnya hal ini akan menyebabkan serangkaian perubahan metabolisme sel yang pada akhirnya akan mengganggu fungsifungsi fisiologis tubuh [6].

Saat ini, kanker menjadi penyakit serius yang mengancam kesehatan anak di dunia. Ancaman kanker di seluruh dunia sangat besar, karena setiap tahun terjadi peningkatan jumlah penderita baru penyakit kanker. Menurut National Cancer Institute (NCI), diperkirakan terdapat lebih dari enam juta penderita baru penyakit kanker setiap tahun. Dari seluruh kasus kanker yang ada, NCI memperkirakan empat persen diantaranya adalah kanker pada anak.

### 2.3. Robot

Robot adalah suatu benda atau perangkat yang memiliki fungsi untuk melakukan atau membuat suatu tindakan yang ditanamkan programnya oleh perancang dan pembangun. Robot memiliki berbagai bentuk, mulai dari *humanoid*, menyerupai bentuk fisik dan cara bergerak manusia, sampai robot industri yang bentuknya sangat dipengaruhi oleh fungsinya. Robot dapat berfungsi secara otomatis seperti robot pembantu interaksi sosial (*social assistive robot*) dan atau dikendalikan oleh manusia seperti robot remot kontrol.

### 2.4. Mobile Robot

Dalam dunia industri dan non - industri, perkembangan teknologi robotik memiliki banyak jenis robot yang digunakan, salah satunya adalah *mobile robot*. Mobile robot dapat diartikan sebagai robot yang dapat melakukan tindakan atau gerakan dengan tidak diam pada tempatnya. Robot ini dapat melakukan suatu aksi dengan berpindah menggunakan aktuatornya. **Gambar 2.1** merupakan contoh bentuk dari *mobile robot*



**Gambar 2. 1** Mobile Robot

### 2.5. Robot Pembantu dan Interaksi (*Social Assistive Robot*)

Teknologi robotika telah banyak diaplikasi dan dikembangkan dalam berbagai bidang salah satunya dalam bidang rehabilitasi. Berdasarkan data dari U.S. Department of Commerce Bureau of the census, keterbatasan kemampuan fisik yang dialami oleh manusia dalam menjalankan aktivitas sehari-hari antara lain: berjalan, makan dan minum, mandi, menyiapkan makanan atau mengerjakan pekerjaan rumah ringan lainnya. Assistive social robot merupakan suatu teknologi yang dibuat untuk menghasilkan suatu sistem robot yang dapat berinteraksi

dengan pengguna secara efektif dalam memberi bantuan dan meningkatkan kemajuan dalam pemulihan atau rehabilitasi[6].



**Gambar 2. 2** Socially Assisive Robot

## **2.6. Sistem Operasi Raspibian**

Merupakan sebuah sistem operasi berbasis *Linux distro Debian* yang dapat dioptimalkan untuk penggunaan komputer mini *Raspberry Pi*. Sistem operasi ini memiliki beberapa program standard dan beberapa program pembantu untuk dapat menjalankan perangkat keras dari komputer mini *Raspberry Pi*

Dalam sistem operasi ini sudah lebih lengkap daripada sistem yang murni digunakan di komputer pada umumnya karena memiliki lebih dari 350.000 paket dan *library precompiled* yang tersaji dalam bentuk format yang mudah untuk diinstalasi pada *Raspberry Pi*.

## **2.7. Arduino IDE (*Integrated Development Environment*)**

Bahasa pemrograman C pertama kali diperkenalkan oleh American National Standard Institute (ANSI) pada tahun 1983, ANSI menyelesaikan pekerjaannya pada tahun 1989. Sejak saat itu bahasa pemrograman ini dikenal sebagai ANSI C, tapi sejak digunakan bahasa ini beberapa kali mengalami “upgrade” (1999 sampai dengan 2011) sehingga penyebutannya kita sebut sebagai C standar.

Bahasa C yang digunakan pada IDE (Integrated Development Environment) Arduino hampir sama dengan standar C, tapi pada IDE Arduino tidak terdapat tipe data double. Perbedaan lain antara C Arduino dengan standar C adalah compiler C Arduino berupa C++ open source. Jadi meskipun program yang

digunakan adalah C tapi pada Arduino kita bebas untuk menggabungkan bahasa C dengan C++ [8], terdapat sistematika bahasa pemrograman yang dirancang, yakni:

a. *Ekspresi dan Statemen*

Sebuah ekspresi terdiri dari gabungan antara operator dan operand. Operand adalah suatu data yang dioperasikan oleh operator, sedangkan operator adalah aksi matematik atau logika yang menggunakan dua atau lebih operand. Contohnya  $a + b$ . Statemen adalah instruksi C yang lengkap untuk komputer. Statemen diakhiri dengan ; sebagai penutup statemen, contohnya  $x = y + 10;$ .

b. *Blok Statemen*

Blok statemen terdiri dari satu atau lebih statemen yang digrup bersama-sama, jadi compiler melihat mereka sebagai statemen tunggal. Contohnya:

```
If (x == 10){  
    y = 1;}
```

c. *Blok fungsi*

Blok fungsi merupakan blok kode yang didesain untuk melakukan suatu pekerjaan (task). Perbedaan antara blok fungsi dengan blok statemen adalah pada blok statemen terdiri dari operator (penjumlahan, pengurangan dan yang lainnya) sedangkan pada blok fungsi tidak ditemukan operator melainkan nama fungsi dan tipe datanya.

## 2.8. Baterai Lithium Polymer (LiPo)

Baterai adalah sebuah sel listrik di mana didalamnya berlangsung proses elektrokimia yang *reversibel* (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Proses elektrokimia *reversible* adalah di dalam baterai dapat berlangsung proses pengubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan), dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia, pengisian kembali dengan cara regenerasi dari elektroda-elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewatkan arus listrik dalam arah (polaritas) yang berlawanan di dalam sel.

Baterai Litium Polymer (Li-Po) Hampir sama dengan baterai Li- Ion akan tetapi baterai Li-Po tidak menggunakan cairan sebagai elektrolit melainkan menggunakan elektrolit polimer kering yang berbentuk seperti lapisan plastik film tipis. Lapisan film ini disusun berlapis-lapis diantara anoda dan katoda yang

mengakibatkan pertukaran ion. Dengan metode ini baterai LiPo dapat dibuat dalam berbagai bentuk dan ukuran. Diluar dari kelebihan arsitektur baterai LiPo, terdapat juga kekurangan yaitu lemahnya aliran pertukaran ion yang terjadi melalui elektrolit polimer kering. Hal ini menyebabkan penurunan pada *charging* dan *discharging rate*[14]. Baterai berfungsi untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia, yang akan digunakan untuk menyuplai (menyediakan) listrik ke sistem robot, baik ke mikrokontroler, sensor dan motor DC. **Gambar 2.3** merupakan bentuk fisik dari Baterai *Li-po* 12 V, 2200 Mah, diikuti dengan **Tabel 2.1**, spesifikasi dari baterai Li-Po 12 V, 2200 mAH



**Gambar 2. 3** Baterai LiPo 12 V

**Tabel 2. 1** Spesifikasi Baterai LiPo

| Spesifikasi                  | Keterangan   |
|------------------------------|--------------|
| <b>Tegangan Jatuh</b>        | 11,1 Volt    |
| <b>Tegangan maksimal</b>     | 12,6 Volt    |
| <b>Tegangan jatuh sel</b>    | 3,7 Volt     |
| <b>Tegangan maksimal sel</b> | 4,2 Volt     |
| <b>Total sel</b>             | 3 Sel        |
| <b>Kapasisas</b>             | 2200 mAH     |
| <b>Dimensi</b>               | 24*35*105 mm |
| <b>Berat</b>                 | + - 40 gram  |

## 2.9. UBEC 5/6V

Sebuah perangkat pengendali berbasis mikrokontroller pada umumnya memiliki tegangan operasi sebesar 5Vdc[9] memerlukan sumber tegangan yang tidak memiliki osilasi (riak) artinya suatu mikrokontroler memerlukan tegangan yang stagnan atau tetap. UBEC adalah sebuah modul yang dapat berfungsi sebagai pengatur atau penstabil tegangan (*voltage regulator*), dapat menurunkan

dan menstabilkan tegangan, selain itu modul ini memiliki fungsi untuk memperbesar arus listrik DC yang memungkinkan pengguna untuk mensuplai banyak perangkat dan komponen elektronika dari DC ke DC. UBEC 8A, 5/6V merupakan salah satu contoh dari pengatur tegangan, . **Gambar 2.4** merupakan bentuk fisik dari UBEC 8A, 5/6 Vdc, diikuti **Tabel 2.2** adalah spesifikasi dari modul penurun dan penstabil tegangan UBEC 8A, 5/6 Vdc.



**Gambar 2. 4** UBEC 8A/15A, 5/6Vdc

**Tabel 2. 2** Spesifikasi UBEC 8A/15A, 5/6 Vdc

| Spesifikasi              | Keterangan                     |
|--------------------------|--------------------------------|
| <b>Tegangan Masukan</b>  | 6 – 12,6 Vdc (2-3 Sel Baterai) |
| <b>Keluaran Tegangan</b> | 5/6 Vdc (switching)            |
| <b>Arus Minimum</b>      | 8 Ampere                       |
| <b>Arus Maksimum</b>     | 15 Ampere                      |
| <b>Dimensi</b>           | 42*39*9 mm                     |
| <b>Berat</b>             | 36 gram                        |
| <b>Total Keluaran</b>    | 2 Jalur                        |

#### 2.10. HCSR-04 Ultrasonik

Sensor Ultrasonik pada dasarnya adalah sebuah sensor yang memiliki fungsi untuk mengukur waktu yang terjadi di antara pemancar dan penerima tergantung cepat rambat suara yang dilalui pada medium, umumnya cepat rambat suara pada ruang udara dengan suhu 0-25 C adalah 340 m/s, namun dapat dipengaruhi kecepatan rambatnya oleh suhu dan medium tertentu. Dalam pengembangannya, Sensor ultrasonik adalah sensor yang dapat diaplikasikan

turunannya untuk mendeteksi jarak objek yang ada dihadapannya dan dapat digunakan menghitung jarak terhadap objek tersebut. Dalam beberapa pengembangan lain, sensor ultrasonik sendiri dapat melakukan pengukuran pada volume dan kecepatan arus pada cairan.

Gelombang yang dihasilkan oleh sensor ultrasonik hanya bisa didengar oleh makhluk tertentu seperti ikan paus dan kelelawar. Jenis sensor ultrasonik yang populer digunakan adalah HC-SR04, sensor ukur waktu ini kebanyakan digunakan dalam sebuah proyek atau alat dikarenakan memiliki harga yang relatif murah dan pembacaan ukur waktu dan jarak yang cukup baik, selain dari pada itu terdapat sensor ultrasonik lain seperti PING, dan HCSR.F.

HCSR - 04 terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang dinamakan *transmitter* pada pin trig (trigger) dan penerima ultrasonik yang disebut sebagai *receiver* pada pin echo. Sementara gelombang ultrasonik sendiri adalah gelombang mekanik yang memiliki ciri-ciri *longitudinal* atau gelombang yang memiliki arah getaran yang sama dengan arah rambatan, dan biasanya memiliki frekuensi di atas 20 KHz, sensor ini arus operasinya sebesar 15mA. **Gambar 2.5** merupakan bentuk fisik dari Sensor Ultrasonik HC-SR04, diikuti **Tabel 2.3** adalah spesifikasi dari modul ultrasonik HCSR-04.



**Gambar 2. 5** HCSR-04 Ultrasonic

Sensor Ultrasonik HC-SR04 memiliki 4 pin yang memiliki fungsinya masing-masing, fungsi dari pin-pin tersebut adalah sebagai berikut:

- a. VCC merupakan pin tegangan positif yang digunakan untuk mensupply sensor ultrasonik agar dapat menyala. Tegangan operasional pada pin ini adalah 3.3 – 5 Vdc.



- b. GND adalah pin sumber tegangan negatif sensor ultrasonik. Atau biasa disebut *ground* (0V dari *power supply*).
- c. Trig adalah pin yang digunakan untuk membangkitkan sinyal dari ultrasonik. Pin ini akan memancarkan sinyal yang dapat ditangkap oleh echo.
- d. Echo adalah pin yang digunakan untuk mendeteksi sinyal pantulan sensor ultrasonik. Sinyal ini adalah receiver pada sensor ultrasonik.

**Tabel 2. 3** Spesifikasi Ultrasonik HCSR-04

| Spesifikasi                | Keterangan   |
|----------------------------|--------------|
| <b>Tegangan kerja</b>      | 3,3 – 5 Vdc  |
| <b>Arus operasi</b>        | 15 mA        |
| <b>Frekuensi operasi</b>   | 40 KHz       |
| <b>Jarak ukur minimal</b>  | 3 cm         |
| <b>Jarak ukur maksimal</b> | 400 cm / 4 m |
| <b>Jeda trigger</b>        | 10 us        |
| <b>Nilai penyebaran</b>    | 15 derajat   |
| <b>Dimensi</b>             | 45*20*15 mm  |

### 2.11. MAX30100

MAX30100 sebuah modul sensor yang dapat mendeteksi kadar Oksigen (SpO<sub>2</sub>), dan detak jantung manusia per menit (bpm) dalam tubuh manusia secara *non-invasive*[15]. Prinsip kerja sensor ini adalah dengan memanfaatkan cahaya dari LED merah yang hanya menyerap hemoglobin saja sedangkan cahaya dari infrared akan menyerap hemoglobin yang mengandung oksigen. Perbedaan penyerapan ini menjadi acuan untuk menentukan saturasi oksigen[16].

Sensor ini ditenagai dengan supply sebesar 3.3 – 5Vdc, dengan penggunaan arus operasi sebesar 50mA. Modul ini didukung dengan *interfacing* I2C (*inter integrated circuit*) artinya dapat menggunakan pin *Serial Data* (SDA), dan *Serial Clock* (SCL) dalam pengaksesannya menggunakan mikrokontroler. **Gambar 2.6** adalah sensor MAX30100. Diikuti **Tabel 2.4**, spesifikasi dari MAX30100, sensor detak jantung dan kadar oksigen.



**Gambar 2. 6** MAX30100

**Tabel 2. 4** Spesifikasi MAX30100

| Spesifikasi                 | Keterangan                     |
|-----------------------------|--------------------------------|
| <b>Tegangan kerja</b>       | 1,8 – 5 Vdc                    |
| <b>Arus operasi</b>         | 50 mA                          |
| <b>Protokol Interfacing</b> | IIC (Inter-Integrated Circuit) |
| <b>Rentang ukur detak</b>   | 0 – 300 bpm                    |
| <b>Jarak ukur kadar O2</b>  | 0 – 100 %                      |
| <b>Dimensi</b>              | 25*10*5 mm                     |

### 2.12. Logitech c270 Webcam

Webcam atau Webcamera Logitech c270 adalah sebuah perangkat keras yang dapat digunakan sebagai sensor penglihatan (*vision*) pada sebuah *social assistive robot*. Perangkat ini hanya kompatibel dikoneksikan dengan kabel USB port tipe A dan tegangan operasi dari kamera ini adalah 5Vdc, sehingga kompatibel dengan keluaran dari port USB tipe A yakni 5 Vdc, dan dapat menangkap video dengan total 30 frame dalam 1 detik dengan resolusi video 1280 x 960 piksel dan untuk penangkapan gambar besar resolusinya 2048 x 1536 piksel, selain itu perangkat kamera ini dilengkapi dengan microphone yang sekaligus mampu merekam suara pada video yang ditangkapnya. **Gambar 2.7** merupakan bentuk fisik dari Modul *WebCamera Logitech c270*. Diikuti **Tabel 2.5** adalah spesifikasi dari webcam Logitech c270, sensor *vision*.



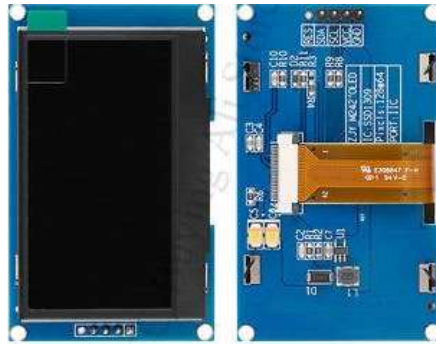
**Gambar 2. 7** Webcam c270 logitech

**Tabel 2. 5** Spesifikasi webcam Logitech c270

| Spesifikasi      | Keterangan         |
|------------------|--------------------|
| Tegangan kerja   | 5 Vdc              |
| Tipe konektor    | Tipe A             |
| Frame per second | 30 FPS             |
| Resolusi video   | 1280 x 960 piksel  |
| Resolusi gambar  | 2048 x 1536 piksel |
| Microphone       | Termasuk           |

### 2.13. LCD OLED SSD 1309

LCD OLED (*Liquid Crystal Organic LED*) adalah sebuah transduser yang mampu menampilkan tampilan berupa gambar atau tulisan di LCD. Modul LCD OLED ini dapat ditenagai dengan supply 3.3 – 5 Vdc dengan penggunaan operasional arus sebesar 35 uA saat nonaktif dan 40mA saat penggunaan seluruh piksel saat bersamaan, LCD ini dapat diakses dengan protokol komunikasi I2C dan SPI, LCD OLED ini berukuran 2.42 inch dengan 128 x 64 Piksel. Gambar 2.8 adalah bentuk fisik dari LCD OLED. **Gambar 2.8** adalah bentuk fisik dari LCD OLED SSD 1309. Diikuti **Tabel 2.6** adalah spesifikasi dari OLED SSD 1309, transduser penampil gambar atau karakter di LCD.



**Gambar 2. 8** LCD OLED SSD 1309

**Tabel 2. 6** Spesifikasi OLED SSD 1309

| Spesifikasi          | Keterangan                                 |
|----------------------|--|
| Tegangan kerja       | 3,3 - 5 Vdc                                |
| Arus operasi         | 35 uA – 40 mA                              |
| Protokol interfacing | SPI ( <i>Serial Peripheral Interface</i> ) |
| Dimensi              | 2.42 inch                                  |
| Resolusi piksel      | 128 x 64 px                                |

#### 2.14. Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut *stator* (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut *rotor* (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/*direct-unidirectional*. Motor DC adalah piranti elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa gerak rotasi.

Pada motor DC terdapat jangkar dengan satu atau lebih kumparan terpisah. Tiap kumparan berujung pada cincin belah (komutator). Dengan adanya *insulator* antara komutator, cincin belah dapat berperan sebagai saklar kutub ganda (*double pole, double throw switch*).

Motor DC bekerja berdasarkan prinsip gaya *Lorentz*, yang menyatakan ketika sebuah konduktor beraliran arus diletakkan dalam medan magnet, maka sebuah gaya (yang dikenal dengan gaya *Lorentz*) akan tercipta secara *ortogonal* diantara arah medan magnet dan arah aliran arus. Kecepatan putar motor DC (N) dirumuskan dengan persamaan sebagai berikut :

$$N = \frac{V_{TM} - I_A R_A}{K \Phi}$$

**Keterangan :**

$V_{TM}$  : Tegangan terminal

$I_A$  : Arus jangkar motor

$R_A$  : Hambatan jangkar motor

$K$  : Konstanta motor

$\Phi$  : Fluk magnet yang terbentuk pada motor

Motor DC tersusun dari dua bagian yaitu bagian diam (*stator*) dan bagian bergerak (*rotor*). Stator motor arus searah adalah badan motor atau kutub magnet (sikat-sikat), sedangkan yang termasuk *rotor* adalah jangkar lilitanya.

Pada motor, kawat penghantar listrik yang bergerak tersebut pada dasarnya merupakan lilitan yang berbentuk persegi panjang yang disebut kumparan. **Gambar 2.9** merupakan bentuk fisik dari Motor DC disertai **Tabel 2.7** adalah spesifikasi dari motor dc, tranduser yang mengbah energi listrik ke energi gerak.



**Gambar 2. 9** Motor DC

**Tabel 2. 7** Spesifikasi Motor DC

| Spesifikasi      | Keterangan        |
|------------------|-------------------|
| Tegangan kerja   | 3- 12 Vdc         |
| Arus operasional | 70 mA – 250 mA    |
| Putaran maksimal | 800g/cm max. @ 3V |
| Rasio gir        | 1 : 48            |
| Berat            | 29 gram           |
| Dimensi          | 65*37*22 mm       |

**2.15. LCD Raspberry Pi**

*Liquid Crystal Display* (LCD) adalah sebuah tranduser atau modul penampil yang dapat berfungsi sebagai tampilan antarmuka yang berfungsi untuk

mempermudah komunikasi antara pengguna dengan alat yang akan dirancang bangun. Melalui modul ini pengguna dapat menampilkan desktop Raspberry Pi, data, variabel, nilai, atau keadaan tertentu dalam suatu alat sehingga pengguna dapat mengetahui atau memonitor suatu sistem.

LCD Raspberry Pi adalah suatu transduser yang hanya kompatibel dan dapat diakses dengan menggunakan Mikrokontroler Raspberry Pi 4. LCD Raspberry Pi memiliki resolusi sebesar 320 x 480 piksel, pengkabelan diagram antara Raspberry Pi dengan LCD Raspberry Pi dapat menghubungkan pin header male pada Raspberry Pi dengan port pin header female pada pin GPIO (*General Pin Input Output*). **Gambar 2.10** merupakan bentuk fisik dari LCD Raspberry Pi 4.



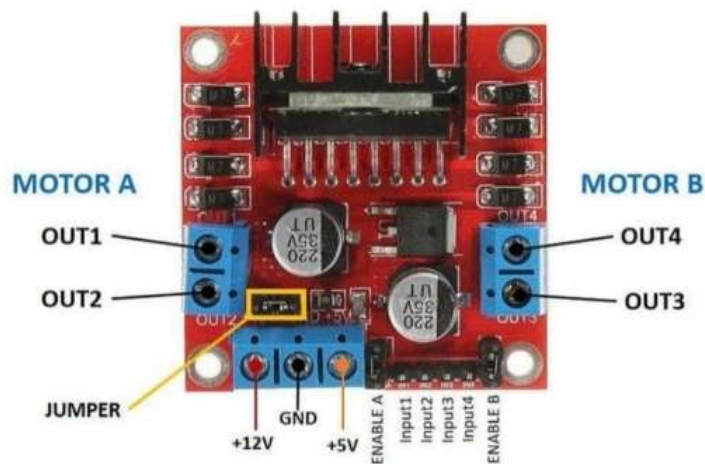
**Gambar 2. 10** LCD Raspberry Pi 4

#### **2.16. Driver L298N**

Driver motor L298N merupakan module driver motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L298N merupakan sebuah IC tipe *H-bridge* yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti *relay*, *solenoid*, *motor DC* dan *motor stepper*. Motor driver ini ditenagai dengan 5 - 35 Vdc, tegangan logika yang digunakan pada pin sinyal sebesar 5Vdc dengan konsumsi arus 0 – 36 mA pada pin sinyal, driver ini dapat dioperasikan pada suhu -20 hingga 135 derajat celcius.

Pada IC L298N terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang NAND yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor stepper. Untuk dipasaran sudah terdapat modul driver motor menggunakan IC L298N ini, sehingga lebih praktis dalam

penggunaannya karena pin I/O nya sudah tersusun dengan rapi dan mudah digunakan. Kelebihan akan modul *driver motor* L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol. **Gambar 2.11** adalah bentuk fisik *driver motor* L298 dan disertai **Tabel 2.8** adalah spesifikasi dari Motor Driver L298N, driver pengatur arah dan kecepatan Motor DC.



**Gambar 2. 11 Driver Motor L298**

**Keterangan :**

- Enable A : Berfungsi untuk mengaktifkan bagian output motor A.
- Enable B : Berfungsi untuk mengaktifkan bagian output motor B.
- Jumper 5 Vdc : Sebagai mode pemilihan sumber tegangan 5Vdc, jika tidak dijumpers maka akan ke mode sumber tegangan 12 Vdc.
- Control Pin : Sebagai kendali perputaran dan kecepatan motor yang dihubungkan ke Mikrokontroler.

**Tabel 2. 8 Spesifikasi L298N Motor Driver**

| Spesifikasi             | Keterangan                     |
|-------------------------|--------------------------------|
| Tegangan kerja driver   | 5 - 35Vdc                      |
| Arus operasional        | 4A/ driver, 2A/ channel.       |
| Tegangan sinyal         | 5 Vdc                          |
| Arus operasional sinyal | 0 – 36 mA                      |
| Suhu operasional        | -20 hingga 135 derajat Celcius |

## 2.17. Mini Speaker

Speaker adalah salah satu produk elektronik standar dengan kemampuan nirkabel[11]. *Mini Speaker* adalah sebuah perangkat elektronika yang berfungsi sebagai transduser yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi getaran, getaran dengan frekuensi yang berbeda adalah suara dengan bentuk fisik yang relatif kecil (mini), dengan menggunakan speaker sebuah proyek dapat mengaktifkan suara sesuai dengan rencana yang diinginkan . **Gambar 2.12** merupakan bentuk fisik dari *Mini Speaker*, dan **Tabel 2.9** merupakan spesifikasi dari mini speaker, transduser pengubah energi listrik menjadi energi getaran.



**Gambar 2. 12** *Mini Speaker*

**Tabel 2. 9** Spesifikasi mini speaker

| Spesifikasi              | Keterangan       |
|--------------------------|------------------|
| <b>Tegangan Kerja</b>    | 5 Vdc            |
| <b>Arus Operasi</b>      | 0 – 600mA        |
| <b>Frekuensi operasi</b> | 25Hz - 20KHz     |
| <b>Output</b>            | 2 Watt / Speaker |
| <b>Berat</b>             | + - 200 gram     |
| <b>Material</b>          | Plastik          |
| <b>Dimensi</b>           | 62*62*74 mm      |



## 2.18. Arduino Mega 2560

*Arduino Mega 2560* adalah sebuah mikrokontroler yang berbasis papan dengan sirkuit terintegrasi AtMega2560. *Arduino Mega 2560* memiliki 54 pin digital Input/Output (14 pin dapat digunakan sebagai pin PWM), 16 input analog, 4 UART (port serial perangkat keras), 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, Power jack, pin header male ICSP, dan sebuah tombol reset. [9]

*Arduino Mega 2560* Board ini dapat ditenagai dengan tegangan eksternal 6 - 20 Vdc. Menggunakan tegangan lebih dari dapat menyebabkan IC regulator menjadi panas dan dapat menyebabkan kerusakan pada papan. Tegangan yang direkomendasikan adalah sebesar 7 hingga 12 Vdc. **Gambar 2.13** merupakan bentuk fisik dari *Arduino Mega 2560*, dan **Tabel 2.10** merupakan spesifikasi dari *Arduino Mega 2560*.



**Gambar 2. 13** Arduino Mega 2560

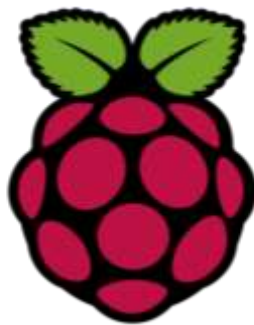
**Tabel 2. 10** Spesifikasi Arduino Mega 2560.

| Spesifikasi                 | Keterangan                                      |
|-----------------------------|---|
| Jenis Mikrokontroler        | Atmega 2560                                     |
| Tegangan Operasi            | 5 Volt  |
| Input Voltage (disarankan)  | 7-12 Volt                                       |
| Input Voltage (batas akhir) | 6-20 Volt                                       |
| Digital I/O Pin             | 54(14 pin sebagai output PWM)                   |
| Analog Input Pin            | 16  |
| Arus DC per pin I/O         | 40 Ma   |
| Arus DC untuk pin 3.3V      | 50 Ma   |
| Flash Memory                | 256 KB Atmega 2560, 8 KB KB<br>Untuk bootloader |

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| <b>SRAM</b>        | 8 KB (Atmega 2560) |
| <b>EEPROM</b>      | 4 KB (Atmega 2560) |
| <b>Clock speed</b> | 16 MHz             |

### 2.19. Raspberry Pi 4

*Raspberry Pi 4* adalah sebuah komputer papan tunggal (*single-board computer*) atau SBC berukuran kartu kredit. *Raspberry Pi* telah dilengkapi dengan semua fungsi layaknya sebuah komputer lengkap, menggunakan SoC (*System-on-a-chip*) ARM yang dikemas dan diintegrasikan diatas PCB. Perangkat ini menggunakan kartu SD untuk booting dan penyimpanan jangka panjang. **Gambar 2.14** merupakan logo dari *Raspberry Pi* [13]:



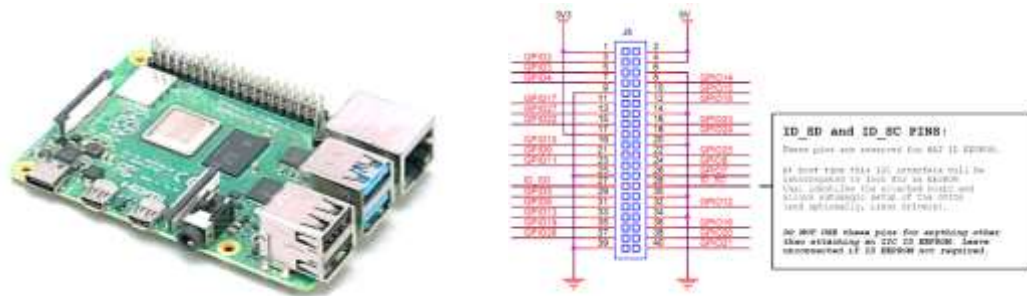
**Gambar 2. 14** Logo *Raspberry Pi*

*Raspberry Pi* memiliki dua model yaitu model A dan model B. Secara umum *Raspberry Pi* model B, 8GB RAM. Perbedaan model A dan B terletak pada memori yang digunakan, model A menggunakan memori 256 MB dan model B 512 MB. Selain itu model B juga sudah dilengkapi dengan *ethernet port* (kartu jaringan) yang tidak terdapat di model A.

*Desain Raspberry Pi* didasarkan seputar SoC (*System-on-a-chip*) *Broadcom BCM2835*, yang telah menanamkan prosesor Quad core 64-bit ARM-Cortex A72 running at 1.5GHz, VideoCore VI 3D Graphics, dan 8GB RAM (model B). Penyimpanan data didisain tidak untuk menggunakan *hard disk* atau *solid-state drive*, melainkan mengandalkan kartu SD untuk *booting* dan penyimpanan jangka panjang. *Hardware Raspberry Pi* tidak memiliki *real-time clock*, sehingga OS harus memanfaatkan *timer* jaringan *server* sebagai pengganti. Namun komputer yang mudah dikembangkan ini dapat ditambahkan

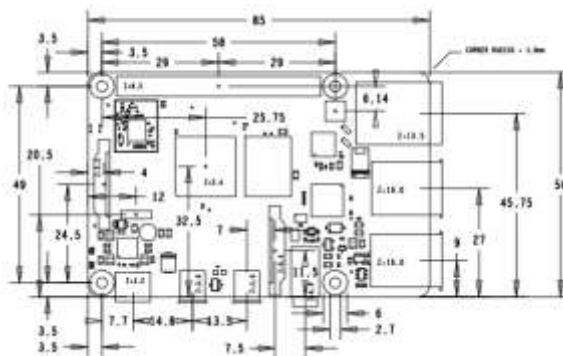
dengan fungsi *real-time* (seperti DS1307) dan banyak lainnya, melalui saluran GPIO (*General-purpose input/output*) via antarmuka IC (*Inter- Integrated Circuit*). *Raspberry Pi* bersifat *open source* (berbasis *Linux*), *Raspberry Pi* bisa dimodifikasi sesuai kebutuhan penggunanya[13].

Sistem operasi utama *Raspberry Pi* menggunakan Debian GNU/*Linux* dan bahasa pemrograman *Python*. Salah satu pengembang OS untuk *Raspberry Pi* telah meluncurkan sistem operasi yang dinamai Raspbian, Raspbian diklaim mampu memaksimalkan perangkat *Raspberry Pi*. Sistem operasi tersebut dibuat berbasis Debian yang merupakan salah satu distribusi *Linux* OS. **Gambar 2.15** merupakan bentuk fisik dari *Raspberry Pi 4*, diikuti **Tabel 2.11** adalah spesifikasi dari *Raspberry Pi 4*.



(a)

(b)



(c)

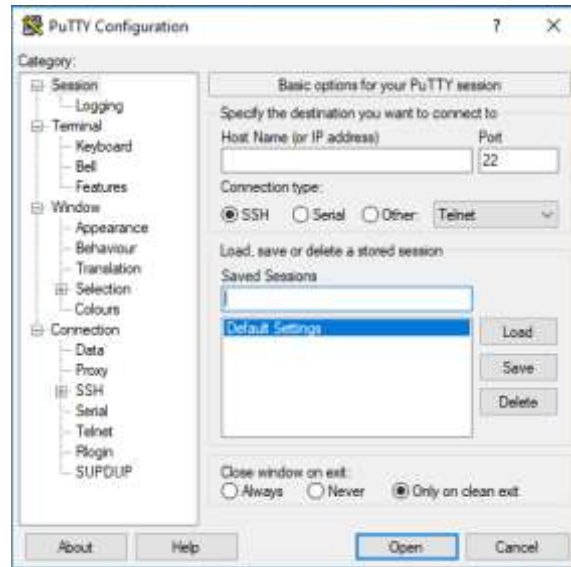
**Gambar 2. 15** (a) Bentuk fisik Raspberry Pi 4, (b) GPIO Raspberry Pi 4, (c) Desain dimensi mekanikal Raspberry Pi 4

**Tabel 2. 11** Spesifikasi Raspberry Pi 4

| Spesifikasi                 | Keterangan  |
|-----------------------------|---|
| <b>SoC</b>                  | BCM 2835  |
| <b>Processor</b>            | Quad core 64-bit ARM-Cortex A72 running at 1.5GHz |
| <b>Memory/RAM</b>           | 1, 2 and 4 Gigabyte LPDDR4 RAM options            |
| <b>GPU</b>                  | VideoCore VI 3D Graphics                          |
| <b>Wireless adapter/LAN</b> | 802.11 b/g/n/ac Wireless LAN                      |
| <b>Bluetooth</b>            | Bluetooth 5.0 with BLE                            |
| <b>GPIO</b>                 | 40 Pins   |
| <b>Port USB</b>             | 4 USB Ports                                       |
| <b>Card Storage</b>         | Micro SD Card                                     |
| <b>Eksternal Video</b>      | Supports dual HDMI display output up to 4Kp60     |
| <b>Sistem Operasi (OS)</b>  | Debian, Linux, ARM Arch Linux, RISC/OS            |
| <b>Jaringan</b>             | Ethernet Port                                     |

## 2.20. PuTTY

PuTTY adalah adalah sebuah aplikasi yang dapat membuat koneksi alamat IP suatu perangkat lalu menghubungkannya terhadap Raspberry Pi. Melalui aplikasi ini pengguna dapat melakukan konfigurasi terhadap Raspberry Pi, seperti membuat id login, dan password. **Gambar 2.16** menunjukkan tampilan awal PuTTY.



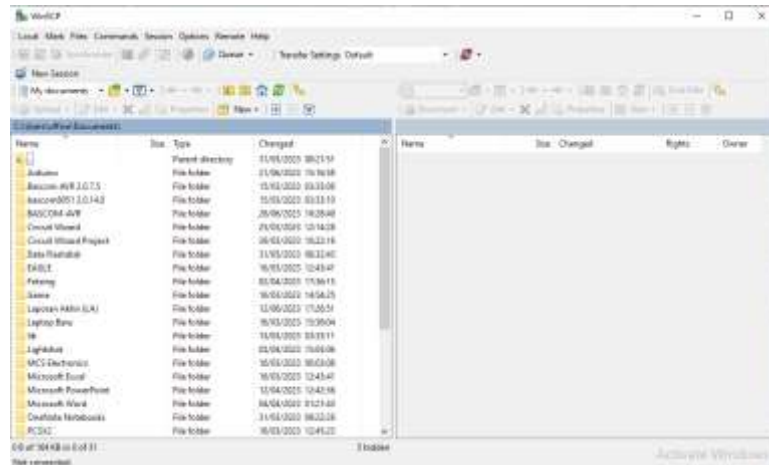
**Gambar 2. 16** Tampilan PuTTY

### 2.21. Telegram

Telegram adalah sebuah aplikasi berbasis Android/IOS yang telah banyak digunakan banyak orang dewasa ini, aplikasi ini berfungsi sebagai aplikasi yang dapat mengirimkan pesan, data, stiker, video, foto, pesan suara, melakukan panggilan telepon dan panggilan video dan lain sebagainya. Aplikasi ini didirikan oleh Durov Parel seorang programmer asal Rusia.

### 2.22. WinSCP

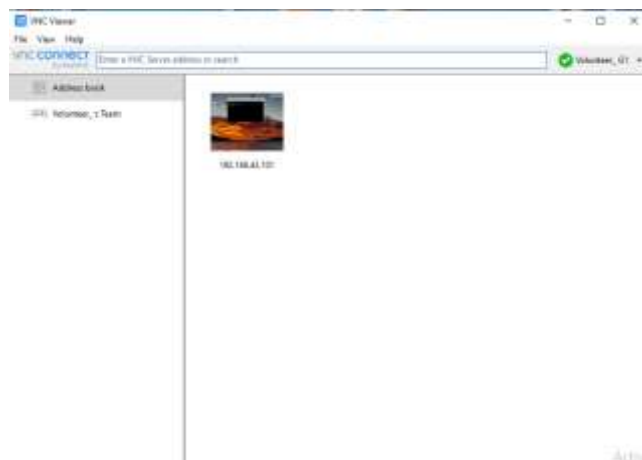
WinSCP adalah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengirimkan file, data, atau program tertentu yang akan ditanamkan pada board Raspberry Pi. Protokol yang digunakan adalah dengan menghubungkan alamat IP yang telah dikonfigurasi di PuTTY sehingga WinSCP mampu mentransfer file tertentu. Melalui aplikasi ini pengguna dapat mengirimkan file dengan menggunakan jaringan internet saja, tanpa menggunakan perangkat keras seperti flashdisk, penyimpanan eksternal, dan kartu SD. Kelemahan dari software ini adalah bersifat konsumtif penggunaan jaringan data, semakin besar file yang akan di kirim dari perangkat menuju Raspberry Pi semakin besar pula penggunaan internet dan loading untuk mengirimkan file-file tertentu. **Gambar 2.17** tampilan awal WinSCP.



**Gambar 2. 17** Tampilan WinSCP

### 2.23. VNC Viewer

Tahap awal dalam mengakses Raspberry Pi dapat menggunakan kabel HDMI dan dihubungkan ke monitor, sehingga pengguna mampu melihat desktop Raspberry Pi, tetapi hal ini juga dapat dilakukan dengan menggunakan VNC Viewer, dengan menggunakan akun yang telah dibuat di aplikasi PuTTY sebelumnya. **Gambar 2.18** menunjukkan tampilan VNC Viewer.



**Gambar 2. 18** Tampilan VNC Viewer