

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sepeda

Sepeda adalah alat transportasi sederhana yang memiliki dua atau tiga roda dan memiliki setang, tempat duduk, dan sepasang pedal atau pengayuh yang digerakkan kaki untuk menjalankannya. Cara kerja sepeda agar dapat berjalan yaitu pada roda sepeda bagian belakang yang dihubungkan dengan gear lalu pada bagian pedal juga dihubungkan dengan gear dan disambung menggunakan rantai. (Wikipedia, 2020)



Gambar 2.1 Sepeda

(Sumber: Penulis)

2.2 Motor DC

Motor DC (*Direct current*/Arus Searah) adalah sebuah perangkat elektromagnetis yang merubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor DC biasanya digunakan pada perangkat yang menggunakan sumber listrik DC seperti dinamo starter motor. Motor DC menghasilkan putaran per menit atau biasa disebut dengan RPM (*Revolutions per minute*) dan dapat berputar searah maupun

berlawanan jarum jam. Kebanyakan motor DC memiliki rotasi perputaran sekitar 3000-8000 RPM dengan tegangan 1,5V hingga 24V. (Elektronika, 2020)



Gambar 2.2 Motor DC

(Sumber: www.hondacengkreng.com)

Motor DC dibagi menjadi 2 bagian yaitu stator dan rotor. Stator merupakan bagian yang tidak bergerak dan rotor merupakan bagian yang bergerak, berikut merupakan penjelasan bagian stator dan rotor. (Elektronika, 2020)

2.2.1 Bagian Stator

1. Gandar, berfungsi untuk mengalirkan fluks magnet yang dihasilkan tiap kutub.
2. Inti kutub magnet.
3. Lilitan, yang berfungsi mengalirkan arus listrik.
4. Sikat, yang berfungsi sebagai jembatan dari aliran arus dari jangkar beban.
5. Slip ring, berfungsi sebagai kontak hubung dengan sikat-sikat yang dipakai untuk melewatkan tegangan bolak-balik. (Elektronika, 2020)

2.2.2 Bagian Rotor

1. Komutator, adalah penyearah mekanis walaupun belitan medan berputar.
2. Jangkar.
3. Kumputan jangkar, tempat proses pembentukan gaya gerak listrik pertama kali. (Elektronika, 2020)

2.3 Dioda

Dioda merupakan sebuah rangkaian elektronika aktif yang terbuat dari bahan semikonduktor dan mempunyai fungsi untuk menghantarkan arus listrik ke satu arah tetapi menghambat arus listrik dari arah sebaliknya. Dioda pada umumnya memiliki 2 elektroda yaitu anoda (+) dan katoda (-) yang memiliki prinsip kerja berdasarkan teknologi pertemuan p-n semikonduktor yaitu dapat mengalirkan arus dari sisi tipe-p (anoda) menuju ke tipe-n (katoda) tetapi tidak dapat mengalirkan arus ke arah sebaliknya. (Panduanteknisi.com, 2020)



Gambar 2.3 Dioda

(Sumber: Penulis)

2.4 Aki

Akumulator atau aki merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menyimpan energi. Aki biasanya digunakan pada kendaraan bermotor sebagai sumber energi. Pada saat proses pengisian aki, tenaga listrik diubah menjadi tenaga kimia, pada saat pembuangan tenaga kimia tersebut diubah menjadi tenaga listrik. Aki sendiri diukur dalam satuan *Ampere Hour* (Ah). (Sudaryono, 2013)

Aki sendiri memiliki 2 jenis yaitu aki kering dan aki basah. Aki basah biasanya menggunakan wadah transparan yang dibuat untuk mengecek kondisi air aki atau cairan elektrolit, air aki sendiri atau yang biasa disebut air *zuur* adalah cairan yang berfungsi merendam cell-cell aki pada aki basah. Sedangkan aki kering tidak memiliki cairan seperti aki basah melainkan menggunakan gel. (Sudaryono, 2013)



Gambar 2.4 Aki

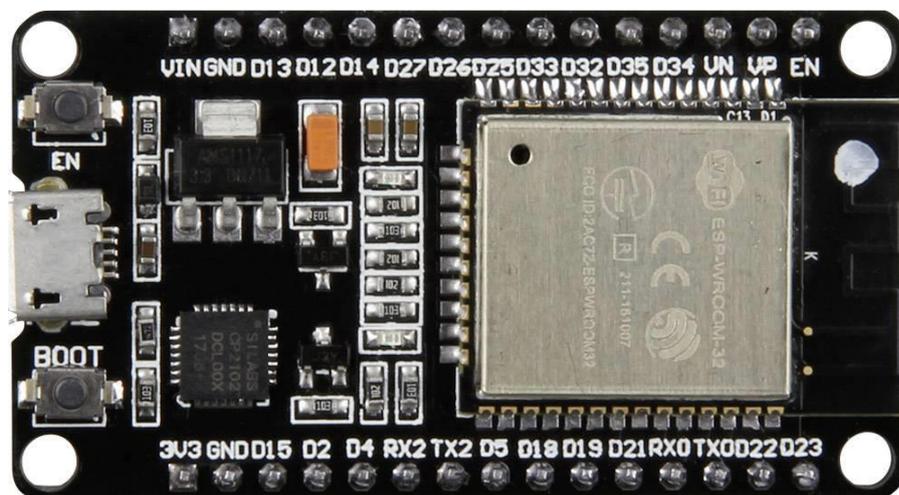
(Sumber: www.monotaro.com)

2.5 NodeMCU ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* merupakan penerus dari mikrokontroler *ESP8266*. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. terlihat pada gambar di atas merupakan *pin out* dari *ESP32*. Pin tersebut dapat dijadikan input atau output untuk menyalakan LCD, lampu, bahkan untuk menggerakkan motor DC. (Timur, 2019)

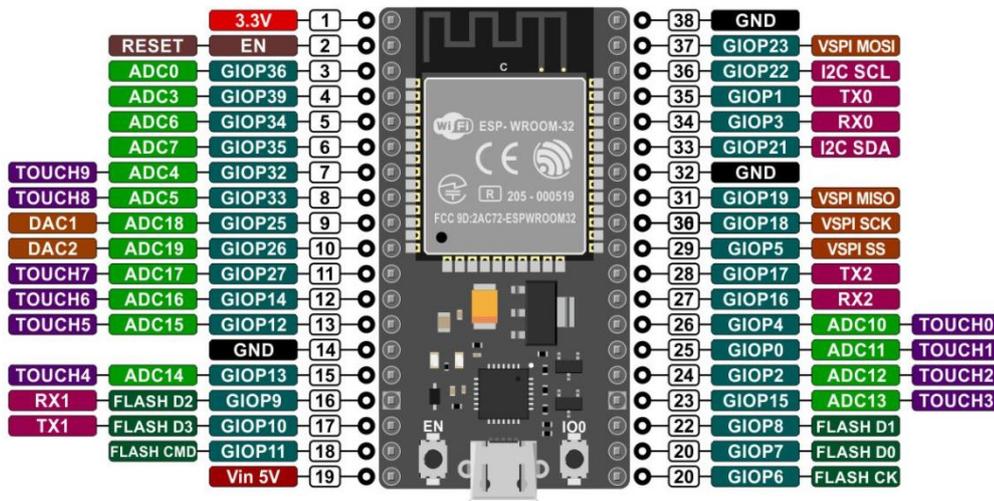
Pada pin out tersebut terdiri dari :

1. 18 ADC (Analog Digital Converter, berfungsi untuk merubah sinyal analog ke digital)
2. 2 DAC (Digital Analog Converter, kebalikan dari ADC)
3. 16 PWM (Pulse Width Modulation)
4. 10 Sensor sentuh
5. 2 jalur antarmuka UART
6. pin antarmuka I2C, I2S, dan SPI. (Timur, 2019)



Gambar 2.5 NodeMCU ESP32

(Sumber: www.conrad.com)



Gambar 2.6 Skema Pin NodeMCU ESP32

(Sumber: www.Embeddednesia.com)

Gambar 2.6 merupakan kaki pin yang ada pada *NodeMCU ESP32*. Berikut penjelasan dari pin-pin *NodeMCU ESP32* tersebut:

1. Pin hanya untuk input

GPIO 34 hingga 39 hanyalah dipergunakan sebagai input. Pin – pin tersebut tidak memiliki *pull up internal* atau resistor *pull down*. Berikut adalah pin – pin tersebut

1. GPIO 34
2. GPIO 35
3. GPIO 36
4. GPIO 39

2. SPI flash terintegrasi dengan ESP-WROOM-32

GPIO 6 hingga GPIO 11 dapat diakses oleh beberapa *development board* ESP32. Namun pin – pin tersebut terhubung kepada **SPI Flash** yang teritegrasi dengan ESP-WROOM-32 sehingga tidak direkomendasikan digunakan untuk keperluan lain. Jadi jangan gunakan pin – pin berikut

1. GPIO 6 (SCK/CLK)
2. GPIO 7 (SDO/SD0)
3. GPIO 8 (SDI/SD1)
4. GPIO 9 (SHD/SD2)
5. GPIO 10 (SWP/SD3)
6. GPIO 11 (CSC/CMD)

3. Capacitive Touch GPIO

ESP32 memiliki 10 sensor sentuh kapasitif yang dapat mengindera benda apapun yang menyimpan muatan listrik seperti kulit manusia. Sehingga pin – pin tersebut dapat mendeteksi variasi induksi ketika GPIO disentuh dengan jari. Pin ini dapat dengan mudah diintegrasikan dengan bantalan kapasitif dan menggantikan tombol mekanik.

Berikut adalah sensor internal sentuh yang terhubung dengan GPIO

1. T0 (GPIO 4)
2. T1 (GPIO 0)
3. T2 (GPIO 2)
4. T3 (GPIO 15)
5. T4 (GPIO 13)
6. T5 (GPIO 12)
7. T6 (GPIO 14)
8. T7 (GPIO 27)
9. T8 (GPIO 33)
10. T9 (GPIO 32)

4. Analog to digital converter (ADC)

ESP32 memiliki 18 kanal masukan ADC 12 bit, sedangkan ESP8266 hanya 1 kanal ADC 10 bit. Berikut adalah GPIO yang dapat dipergunakan sebagai ADC berikut dengan kanalnya.

1. ADC1_CH0 (GPIO 36)
2. ADC1_CH1 (GPIO 37)
3. ADC1_CH2 (GPIO 38)
4. ADC1_CH3 (GPIO 39)
5. ADC1_CH4 (GPIO 32)
6. ADC1_CH5 (GPIO 33)
7. ADC1_CH6 (GPIO 34)
8. ADC1_CH7 (GPIO 35)
9. ADC2_CH0 (GPIO 4)
10. ADC2_CH1 (GPIO 0)
11. ADC2_CH2 (GPIO 2)
12. ADC2_CH3 (GPIO 15)
13. ADC2_CH4 (GPIO 13)
14. ADC2_CH5 (GPIO 12)
15. ADC2_CH6 (GPIO 14)
16. ADC2_CH7 (GPIO 27)
17. ADC2_CH8 (GPIO 25)
18. ADC2_CH9 (GPIO 26)

5. Digital to Analog Converter (DAC)

Ada 2 kanal DAC 8 bit pada ESP32 yang berfungsi untuk mengubah sinyal digital ke keluaran tegangan analog. Berikut adalah GPIO dan kanal tersebut

1. DAC1 (GPIO25)
2. DAC2 (GPIO26)

6. GPIO Real Time Clock

ESP32 juga dilengkapi dengan GPIO yang diarahkan ke RTC subsistem rendah daya yang dapat digunakan ketika ESP32 dalam kondisi *deep sleep*. GPIO RTC ini dapat digunakan untuk membangunkan ESP32 dari kondisi *deep sleep* ketika co-prosesor ULP (*Ultra Low Power*) sedang berjalan. Berikut adalah GPIO yang dapat digunakan sebagai *external wake up source*

1. RTC_GPIO0 (GPIO36)
2. RTC_GPIO3 (GPIO39)
3. RTC_GPIO4 (GPIO34)
4. RTC_GPIO5 (GPIO35)
5. RTC_GPIO6 (GPIO25)
6. RTC_GPIO7 (GPIO26)
7. RTC_GPIO8 (GPIO33)
8. RTC_GPIO9 (GPIO32)
9. RTC_GPIO10 (GPIO4)
10. RTC_GPIO11 (GPIO0)
11. RTC_GPIO12 (GPIO2)
12. RTC_GPIO13 (GPIO15)
13. RTC_GPIO14 (GPIO13)
14. RTC_GPIO15 (GPIO12)
15. RTC_GPIO16 (GPIO14)
16. RTC_GPIO17 (GPIO27)

7. PWM

ESP32 memiliki 16 kanal PWM independen yang dapat dikonfigurasi untuk menghasilkan sinyal PWM dengan pengaturan yang berbeda – beda. Semua pin yang dapat menjadi keluaran dapat dipergunakan sebagai pin PWM (kecuali GPIO 34 hingga 39)

Untuk mengatur sinyal PWM, perlu ditentukan terlebih dahulu parameter – parameter berikut pada program

1. Frekuensi gelombang;
2. *Duty cycle*;
3. Kanal PWM;
4. GPIO mana yang dipergunakan sebagai keluaran gelombang.

8. I2C (Inter-Integrated Circuit)

ESP32 memiliki 16 kanal PWM independen yang dapat dikonfigurasi untuk menghasilkan sinyal PWM dengan pengaturan yang berbeda – beda. Semua pin yang dapat menjadi keluaran dapat dipergunakan sebagai pin PWM (kecuali GPIO 34 hingga 39)

Untuk mengatur sinyal PWM, perlu ditentukan terlebih dahulu parameter – parameter berikut pada program

1. Frekuensi gelombang;
2. *Duty cycle*;
3. Kanal PWM;
4. GPIO mana yang dipergunakan sebagai keluaran gelombang.

9. Interrupts

Semua GPIO pada ESP32 dapat diatur sebagai *Interrupt*

10. Strapping Pins

ESP32 memiliki 6 pin *strapping* sebagai berikut

1. GPIO 0
2. GPIO 2
3. GPIO 4
4. GPIO 5
5. GPIO 12
6. GPIO 15

Pin – pin tersebut digunakan oleh ESP32 saat mode *flashing* atau *bootloader*. Pada sebagian besar board development yang memiliki USB/Serial built-in. kondisi state pin ini tidak perlu dikuatirkan. Karena board yang akan mengaturnya ke kondisi yang sesuai saat mode *flashing* atau *boot*.

11. Pin berada pada kondisi HIGH saat Boot

Beberapa GPIO berubah kondisi *statenya* menjadi HIGH atau keluaran sinyal PWM saat boot atau reset. Ini berarti, akan terdapat keluaran yang tak terduga saat pin – pin GPIO berikut berada pada kondisi reset atau boot.

1. GPIO 1
2. GPIO 3
3. GPIO 5
4. GPIO 6 s/d GPIO 11 (terhubung dengan ESP32 yang terintegrasi dengan memori flash SPI – tidak direkomendasikan untuk digunakan).
5. GPIO 14
6. GPIO 15

12. *Enable* (EN)

Pin *Enable* (EN) adalah pin enable regulator 3.3V yang di-pullup dengan resistor sehingga menyetanahkan pin tersebut (menghubungkan ke ground), akan mendisable regulator 3.3V. Sehingga pin ini dapat dihubungkan dengan *push button* misalnya, guna merestart ESP32. (Saputro, 2020)

2.6 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. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. (Elektronika, Teknik Elektronika, 2020)



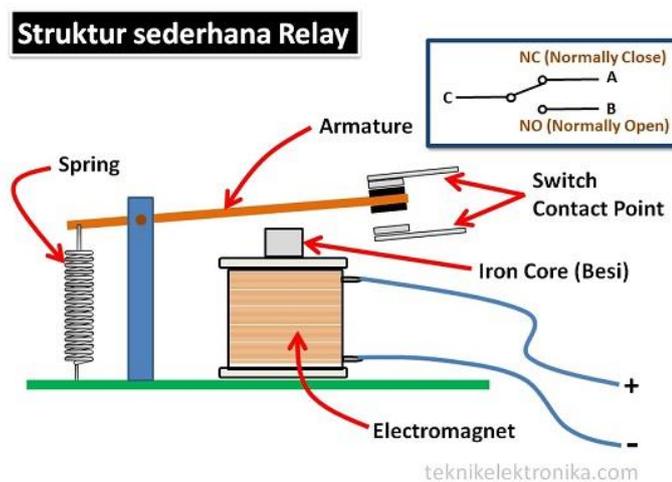
Gambar 2.7 Relay

(Sumber: *Teknikelektronika.com*)

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian relay :



Gambar 2.8 Struktur Relay

(Sumber: *Teknikelektronika.com*)

Kontak Poin (*Contact Point*) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

1. Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup)
2. Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (*NO*) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (*NO*). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi *OPEN* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik *Contact Point* ke Posisi *Close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil. (Elektronika, Teknik Elektronika, 2020)

2.7 Android

Android adalah sistem operasi yang dirancang oleh Google dengan basis kernel Linux untuk mendukung kinerja perangkat elektronik layar sentuh, seperti tablet atau *smartphone*. Jadi, android digunakan dengan sentuhan, gesekan ataupun ketukan pada layar *gadget* anda.

Android bersifat open source atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki dan didistribusikan oleh para pembuat ataupun pengembang perangkat lunak. Dengan sifat open source perusahaan teknologi bebas menggunakan OS ini diperangkatnya tanpa lisensi. Begitupun dengan para pembuat aplikasi, mereka bebas membuat aplikasi dengan kode-kode sumber yang dikeluarkan google. Dengan seperti itu android memiliki jutaan *support* aplikasi gratis/berbayar yang dapat diunduh melalui google play. (Dian, 2020)



Gambar 2.9 *Android*
(Sumber: *Bedahlogo.com*)