

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah sebuah istilah yang muncul dengan pengertian sebuah akses perangkat elektronik melalui media internet. Akses perangkat tersebut terjadi akibat hubungan manusia dengan perangkat atau perangkat dengan perangkat dengan memanfaatkan jaringan internet. Akses perangkat tersebut terjadi karena keinginan untuk berbagi data, berbagi akses, dan juga mempertimbangkan keamanan dalam aksesnya.

Internet of Things (IoT) dimanfaatkan sebagai media pengembangan kecerdasan akses perangkat di dunia industri, di rumah tangga, dan beberapa sektor yang sangat luas dan beragam (contoh: sektor keamanan, dan sektor transportasi). *Internet of Things (IoT)* dapat dikembangkan dengan media perangkat elektronika yang umum seperti *Arduino* untuk keperluan yang spesifik (khusus). *IoT* juga dapat dikembangkan aplikasi terpadu dengan sistem operasi *Android*.

Selain itu juga *Internet of Things (IoT)* merupakan segala aktifitas yang pelakunya saling berinteraksi dan dilakukan dengan memanfaatkan *internet*. Dalam penggunaannya *Internet of Thing* banyak ditemui dalam berbagai aktifitas, contohnya : banyaknya *transportasi online*, *e-commerce*, pemesanan tiket secara *online*, *live streaming*, *e-learning* dan lain-lain bahkan sampai alat-alat untuk membantu dibidang tertentu seperti *remote temperature sensor*, *GPS tracking*, dan sebagainya yang menggunakan *internet* atau jaringan sebagai media untuk melakukannya. Dengan banyaknya manfaat dari *Internet of Things* maka membuat segala sesuatunya lebih mudah, dalam bidang pendidikan *IoT* sangat diperlukan untuk melakukan segala aktifitas dengan menggunakan sistem dan tertata serta sistem pengarsipan yang tepat.



Gambar 2.1 Ilustrasi dari Penggunaan IoT

(Sumber: <https://pemmzchannel.com/wp-content/uploads/2023/07/3-42.jpg>)

2.2 Android



Gambar 2.2 Logo Android

(Sumber: <https://developer.android.com/static/studio/images/new-studio-logo-1.png>)

Android merupakan salah satu sistem operasi atau *operating system* berbasis *mobile* yang sangat banyak di gunakan sekarang ini. Utamanya pada telepon, pintar (smartphone) ataupun tablet.

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 atau gratis.

Di awal pembuatannya, android ditargetkan bagi penggunaan perangkat kamera digital. Akan tetapi, para pencipta android, yaitu Andy Rubin, Chris White, dan Nick Sears berpendapat bahwa pasar untuk kamera digital tidak terlalu besar. Maka dari itu, sistem operasi ini kemudian dialihkan penggunaannya pada ponsel pintar.

Pada tahun 2004, android mulai dipasarkan dan berhadapan dengan saingan smartphone berbasis sistem operasi *Symbian* dan *Windows Mobile*. Di awal pemasarannya ini, Andy Rubin dan partner-nya sulit mendapatkan investor. Hingga akhirnya, android berhasil mendapatkan suntikan dana sebesar 10.000 dolar Amerika dari Steve Periman, seseorang yang kala itu ingin membantu Andy Rubin. Di bulan Juli 2005, Google mengakuisisi Android Inc. dengan uang sebesar 50 juta dolar. Para pendiri android kemudian bergabung dengan Google dan memimpin proyek ini. Setelah Google akhirnya berkompetisi juga dalam perangkat ponsel pintar yang dibelinya, yaitu android, Google akhirnya membuat prototipe. Prototipe tersebut merupakan smartphone yang memiliki keyboard, seperti milik Blackberry. Hingga Desember 2006, berita mengenai prototipe Android ini terus tersiar. Tanpa disangka-sangka, pada tahun 2007, perusahaan Apple merilis iPhone dengan desain smartphone yang hampir seluruh permukaannya menggunakan layar sentuh. Mulai dari situ, Google memikirkan bagaimana perkembangan smartphone android untuk ke depannya, mengingat prototipe awalnya menggunakan keyboard tanpa layar sentuh sama sekali. Untuk menyaingi iPhone, Nokia dan Blackberry merilis ponsel dengan layar sentuh di tahun 2008. Tak ingin kalah dengan kompetitornya, Google juga merilis ponsel dengan layar sentuh, yaitu HTC Dream atau T-Mobile G1. Namun, tak hanya layar sentuh saja, smartphone ini juga tidak meninggalkan penggunaan keyboard.

Kelebihan Android

1. Merupakan Sistem Operasi Open Source

Siapa saja bisa menggunakannya secara gratis. Para *developer* atau pengembang dimudahkan untuk mengoptimalkan dan mengembangkan OS ini untuk smartphone yang dibuatnya.

2. Harganya Beragam

Ada yang terbilang cukup terjangkau, ada pula yang memiliki harga jual tinggi. Sehingga, smartphone android bisa menjangkau semua kalangan. Namun, semakin tinggi harga, semakin mumpuni pula spesifikasinya.

3. Memiliki Banyak Dukungan Aplikasi

Hal ini juga tidak lepas dari sifat android yang merupakan sistem operasi *Open Source*. Pengembang pun diizinkan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *source code* dan android. Oleh karena itu, jika anda masuk ke *Play Store*, akan ditemukan banyak sekali ribuan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4. Mudah dimodifikasi

Banyak komponen yang bisa anda atur ulang atau dimodifikasi, mulai dari ROM hingga *custom overclock* pada sistem operasi. Hal ini bisa berpengaruh terhadap performa ponsel pintar berbasis android agar bisa bekerja lebih cepat dan sesuai dengan keinginan.

Kekurangan Android

1. Kerja sistemnya cukup berat

Hal ini menyebabkan banyak memori yang dibutuhkan, baik RAM maupun ROM. Bagi smartphone yang memiliki RAM dan ROM berkapasitas kecil. tentu ini akan menghambat performanya.

2. Hasil modifikasi sering menyebabkan sistem bekerja tidak stabil dan kurang optimal, Adakalanya hasil modifikasi mengakibatkan OS menjadi sedikit lambat dan kurang responsif Nantinya, bisa berpengaruh pada hardware sehingga menjadi cepat panas dan kapasitas memori lebih mudah bocor.

3. Kurang responsif jika disandingkan dengan spesifikasi hardware yang tidak baik Hal ini terjadi ketika kapasitas penyimpanan RAM atau kecepatan processor yang digunakan rendah.

2.3 Android Studio



Gambar 2.3 Android Studio

(Sumber: <https://developer.android.com/static/studio/images/new-studio-logo-1.png>)

Android Studio adalah lingkungan pengembangan baru dan terintegrasi penuh, yang dirilis oleh Google untuk sistem operasi Android. Android Studio dirancang untuk menjadi peralatan baru dalam pengembangan aplikasi dan juga memberi alternatif lain selain Eclipse yang saat ini menjadi IDE yang paling banyak digunakan. Saat Anda memulai proyek baru dengan Android Studio, struktur proyek akan muncul bersama dengan hampir semua berkas yang ada di dalam direktori SDK, peralihan ke sistem manajemen berbasis Gradle ini memberikan fleksibilitas yang lebih besar pada proses pembangunannya. Android Studio mengizinkan anda untuk melihat perubahan visual apapun yang anda lakukan pada aplikasi secara langsung. Anda juga bisa melihat perbedaannya jika dipasang pada beberapa perangkat Android yang berbeda, termasuk konfigurasi dan resolusinya secara bersamaan.

2.4 Firebase



Gambar 2. 4 Logo FireBase

Sumber : (medium.com/android-dev-moz/firebase-overview-f8184c0c33a0)

Firestore adalah *tools database* dari *Google* yang dapat kita gunakan

untuk membantu para *developer* mengembangkan aplikasi mereka. Ia juga merupakan *BaaS (Backend as a Service)*, yang dapat mempercepat pekerjaan para *developer* sehingga mereka dapat fokus untuk mengembangkan aplikasi tanpa *effort* yang besar pada *back-end*. Perkembangan teknologi dan informasi yang semakin canggih, membuat kecepatan layanan menjadi prioritas utama bagi para pengguna aplikasi. Karena itu, *Firebase* rilis untuk memudahkan *developer* mengembangkan aplikasi dengan layanan yang mereka sediakan.

2.5 ESP NodeMCU

NodeMCU adalah Modul ESP8266 yang paling familiar diantara saudaranya yang lain. NodeMCU ini merupakan papan pengembangan produk Internet of Things (IoT) yang berbasisan Firmware eLua dan System on a Chip (SoC) ESP8266-12E. ESP8266 sendiri merupakan chip WiFi dengan protocol stack TCP/IP yang lengkap. NodeMCU dapat dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Program ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan charging smarphone.

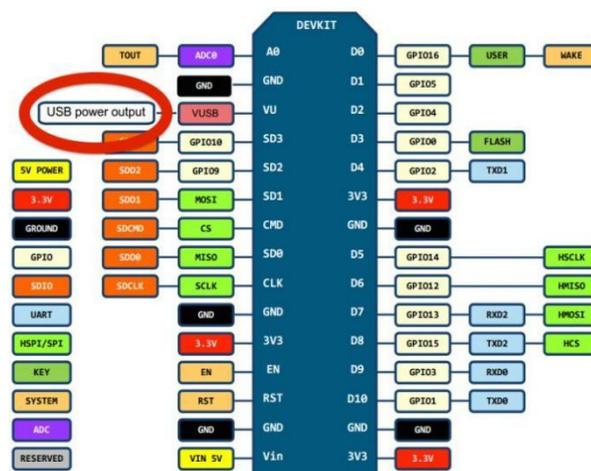
Alasan penulis memilih NodeMCU ESP8266 ialah karena mudah diprogram dan memiliki pin I/O yang memadai dan dapat mengakses jaringan Internet untuk mengirim atau mengambil data melalui koneksi WiFi. Spesifikasi dari NodeMCU sebagai berikut :

1. 10 port pin GPIO
2. Fungsionalitas PWM
3. Antarmuka I2C dan SPI
4. Antarmuka 1 Wire
5. ADC



Gambar 2.5 ESP NodeMCU

(Sumber: <https://www.electrorules.com/wp-content/uploads/2021/07/node-mcu-wifi-development-board-500x500-1.jpg>)



Gambar 2.6 Skema pin NodeMCU

(Sumber: <https://esp8266.ru/forum/threads/wi-fi-modul-esp8266-nodemcu-v3-rel-e-ne-rabotaet.3116/>)

Gambar diatas merupakan kaki pin yang ada pada NodeMCU. Berikut penjelasan dari pin – pin NodeMCU tersebut.

1. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024.
2. RST : berfungsi mereset modul
3. EN: Chip Enable, Active High
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS

8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 :Chip selection
10. MISO : Slave output, Main input. 5
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10
13. MOSI: Main output slave input
14. SCLK: Clock
15. GND: Ground
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO1

Untuk tegangan kerja ESP8266 menggunakan standar tegangan JEDEC (tegangan 3.3V) untuk bisa berfungsi. Tidak seperti mikrokontroler AVR dan sebagian besar board Arduino yang memiliki tegangan TTL 5 volt. Meskipun begitu, NodeMCU masih bisa terhubung dengan 5V namun melalui port micro USB atau pin Vin yang disediakan oleh board-nya. Namun karena semua pin pada ESP8266 tidak toleran terhadap masukan 5V. Maka jangan sekali – kali langsung mencatunya dengan tegangan TTL jika tidak ingin merusak board anda. Anda bisa menggunakan Level Logic Converter untuk mengubah tegangan ke nilai aman 3.3V.

2.6 Arduino Uno

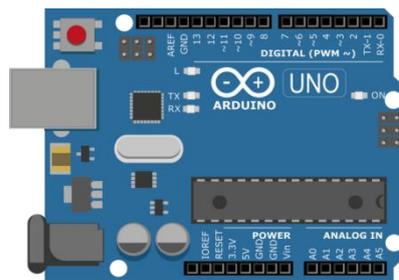
Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan mikrokontroler ATmega 328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilatokristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan

sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler.

Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB to serial *converter* untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB. "Uno" berarti satu di Italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Versi 1.0 menjadi versi referensi Arduino kedepannya. Arduino Uno R3 adalah revisi terbaru dari serangkaian *board Arduino*, dan model referensi untuk *platform Arduino*.

Fungsi Arduino yang dikontrol penuh oleh mikrokontroler ATmega328, banyak hal yang bisa dilakukan itu semua tergantung kreatifitas. Arduino dapat disambungkan dan mengontrol led, beberapa led, bahkan banyak led, motor DC, relay, servo, modul dan sensor-sensor, serta banyak lagi komponen lainnya.

Platform Arduino sudah sangat populer sekarang ini, sehingga tidak akan kesulitan untuk memperoleh informasi, tutorial dan berbagai eksperimen yang menarik yang tersedia banyak di internet. Dengan Arduino, dunia *hardware* bisa bekerja sama dengan dunia *software*. Bisa mengontrol *hardware* dari *software*, dan *hardware* bisa memberikan data kepada *software*.



Gambar 2.7 Arduino Uno

(Sumber :<https://3.bp.blogspot.com/-WR5KNSEfx3A/XCezG46Wr9I/AAAAA AAAAF8/RtIghp3WPX>)

2.7 Program Arduino IDE

Memprogram Arduino Uno membutuhkan aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*) yang berasal dari perusahaan Arduino sendiri. Aplikasi ini berfungsi membuat, membuka, dan mengedit *source code* Arduino, proses ini dinamakan sketches atau sketch saja. Sketch adalah coding atau *source code* yang berisi logika dan algoritma yang nantinya diupload ke dalam IC mikrokontroler Arduino dalam hal ini Arduino Uno.

Software IDE Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dalam platform wiring, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, hardwarenya menggunakan prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki Bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap sehingga Arduino mudah dipelajari oleh pemula. Gambar 2.9 memperhatikan tampilan awal software IDE Arduino (Andrianto,2016). Arduino IDE dibuat dari Bahasa pemrograman JAVA.



Gambar 2.8 Program Arduino IDE

(Sumber:<https://dosenit.com/wp-content/uploads/2020/10/arduino2-ide-logo.jpg>)

2.8 Motor Driver

Driver motor adalah perangkat penting yang menyediakan tegangan dan arus yang diperlukan ke motor stepper sehingga mendapat operasi yang lancar. Driver motor yang dirancang untuk menggerakkan motor seperti motor stepper untuk berputar terus menerus dengan mengontrol posisi yang tepat tanpa menggunakan sistem umpan balik dikenal sebagai motor drive stepper. Motor listrik adalah sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik

menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya, memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan.



Gambar 2.9 Drive Motor bts7960

(Sumber :

<https://electropeak.com/learn/wp-content/uploads/2021/01/BTS7960-43A>)

ada 8 pin di dalam driver bts7960

- 1 = RPWM (Forward Level atau Sinyal PWM Input, aktif HIGH)
- 2 = LPWM (Inversion Level atau Sinyal PWM Input, aktif HIGH)
- 3 = R_EN (Forward Drive Enable input, Aktif HIGH)
- 4 = L_EN (Reverse Drive Enable input, Aktif HIGH)
- 5 = R_IS (Forward Drive, - side current alarm output)
- 6 = L_IS (Reverse Drive, - side current alarm output)
- 7 = VCC (+5v, connect ke arduino)
- 8 = GND (Ground)

2.9 Motor DC

Motor DC (Direct Current) Motor DC (Direct Current) adalah peralatan elektromekanik dasar yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan

motor (Frank D. Petruzella, 2001 : 331) Gambar di bawah merupakan contoh dari motor DC yang dipakai sebagai penggerak pemotong dan pendorong.



Gambar 2.10 Motor DC

(Sumber :

<https://robotools.in/shop/motors-drivers-actuators/dc-motor/25-ga-motor/25ga-370-12v-130-rpm-dc-gear-motor/>)

2.10 Temperatur Suhu Sensor DS18B20

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu yang memiliki keluaran digital. DS18B20 memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi, yaitu $0,5^{\circ}\text{C}$ pada rentang suhu -10°C sampai $+85^{\circ}\text{C}$. Sensor suhu pada umumnya membutuhkan ADC dan beberapa pin port pada mikrokontroler, namun DS18B20 ini tidak membutuhkan ADC agar dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler dan hanya membutuhkan Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Vol. 17, No. 1, Januari 2020 P-ISSN : 0216-3241 E-ISSN : 2541-0652 67 1 wire saja[10]. Sensor suhu DS18b20 memiliki sensitivitasnya tidak terlalu tinggi dan bersifat digital sehingga tegangan yang dihasilkan oleh sensor suhu DS18B20 tidak perlu dikonversi. Berikut bentuk fisik dari sensor Ds18b20.



Gambar 2.11 Temperatur Suhu Sensor DS18B20

(Sumber: <http://indomaker.com/product/blog/mendeteksi-suhu-dengan-sensor-ds18b20-pada-arduino/>)

2.11 Limit Switch

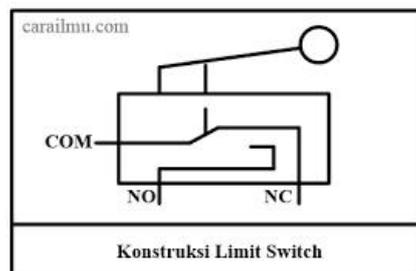
Limit switch adalah suatu alat yang berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik pada suatu rangkaian, berdasarkan struktur mekanik dari limit switch itu sendiri. Limit switch memiliki tiga buah terminal, yaitu: central terminal, normally close (NC) terminal, dan normally open (NO) terminal. Sesuai dengan namanya, limit switch digunakan untuk membatasi kerja dari suatu alat yang sedang beroperasi. Terminal NC, NO, dan central dapat digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian atau sebaliknya. Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja limit switch sama seperti saklar Push ON yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutus saat katup tidak ditekan. Limit switch termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak.



Gambar 2.12 Limit Switch

(Sumber : https://docs.wpilib.org/en/2020/_images/image13.png)

Switch Prinsip kerja limit switch diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas/daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari rangkaian tersebut. Limit switch memiliki 2 kontak yaitu NO (Normally Open) dan kontak NC (Normally Close) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan. Konstruksi dan simbol limit switch dapat dilihat seperti gambar di bawah.



Gambar 2.13 Konstruksi Limit Switch

(Sumber: <https://www.carailmu.com/2020/11/limit-switch.html>)

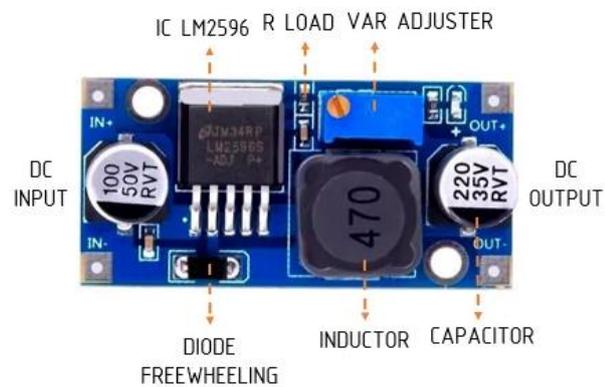
2.12 LM2596 DC to DC

LM2596 adalah regulator tegangan *step-down*, juga dikenal sebagai *buck converter*. Terutama digunakan untuk menurunkan tegangan atau untuk mendorong beban di bawah 3A. Ini membawa peraturan beban dan garis yang luar biasa dan tersedia dalam tegangan *output* tetap termasuk 3.3 V, 5 V, 12 V. Ini juga dilengkapi dengan versi *output* sesuai kebutuhan. ^[11]

Pada gambar 2.14 LM2596 adalah IC dan modul adalah sirkuit yang dibangun di sekitar IC untuk membuatnya berfungsi sebagai konverter yang dapat disesuaikan.

Pinout untuk modul LM2596 sangat sederhana:

1. **IN+** yang dihubungkan dari baterai atau sumber daya ini adalah VCC atau VIN (4.5V – 40V).
2. **IN-** yang menghubungkan dari baterai atau sumber daya ini adalah GND
3. **OUT+** yang menghubungkan tegangan positif dari sirkuit distribusi daya dan komponen yang didukung.
4. **OUT-** yang menghubungkan dasar sirkuit distribusi daya atau komponen bertenaga.



Gambar 2.14 Step Down

(Sumber :

<https://www.theengineeringprojects.com/2020/09/lm2596-buck-converter-datasheet-pinout-featur-applications.html>)