

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Android

Android merupakan sebuah *platform* untuk perangkat bergerak (*mobile devices*) yang semakin populer. Sebagai sebuah *platform*, Android adalah susunan dari beberapa perangkat lunak (*software*). *Software* yang dibutuhkan dalam pemrograman android ini yaitu, *Java Development Kit (JDK)*, *Software Development Kit (SDK)* dan *Integrated Development Environment (IDE)*. (Mulyana, Eueung. 2012)



Gambar 2.1 Maskot Android
(Sumber: *Android, Developer. 2012*)

Kelebihan dari pemrograman berbasis android yaitu bersifat *open source*, sehingga kita dapat mengkostumisasi aplikasi yang berbasis android, bahkan membuat sendiri aplikasinya tanpa harus membayar sejumlah uang tertentu.

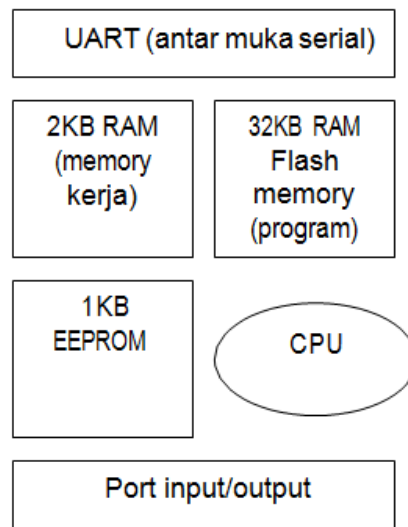
1. Implementasi yang lintas *platform* karena ditulis dengan dasar pemrograman java, maka dapat dijalankan pada berbagai macam *platform*, dengan menyertakan java *virtual machine* yang disebut dengan *dalvik virtual machine*.
2. Android juga menyediakan SDK dan IDE yang semuanya gratis sehingga makin memudahkan *user* ketika akan mengembangkan aplikasi.

2.2 Arduino

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari sebuah *physical computing* yang bersifat *open source*. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” disini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory* mikrokontroler. Ada banyak projek dan alat-alat yang dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah *platform* karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi.

Komponen utama di dalam papan Arduino adalah sebuah mikrokontroler 8 bit dengan merk ATmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel *Corporation*. Berbagai papan arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya, sebagai contoh Arduino Uno menggunakan ATmega328 sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan ATmega2560.

Untuk memberikan gambaran mengenai apa saja yang terdapat di dalam sebuah mikrokontroler, pada gambar berikut ini diperlihatkan contoh blok diagram sederhana dari mikrokontroler ATmega328 yang dipakai pada Arduino Uno. (Djuandi, Feri. 2011)



Gambar 2.2 Blok Diagram Sederhana Mikrokontroler ATmega328
(Sumber: : Djuandi, Feri. 2011:8)

Blok-blok di atas dijelaskan sebagai berikut:

- a. *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter* (UART) adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422 dan RS-485.
- b. 2KB RAM pada memory kerja bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh variabel-variabel di dalam program.
- c. 32KB RAM *flash memory* bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, *flash memory* juga menyimpan *bootloader*.
Bootloader adalah program inisiasi yang ukurannya kecil, dijalankan oleh CPU saat daya dihidupkan. Setelah *bootloader* selesai dijalankan, berikutnya program di dalam RAM akan dieksekusi.
- d. 1KB EEPROM bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan Arduino.
- e. *Central Processing Unit* (CPU), bagian dari mikrokontroler untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
- f. Port input/output, pin-pin untuk menerima data (input) digital atau analog, dan mengeluarkan data (output) digital atau analog.

Saat ini komunitas Arduino berkembang dengan pesat dan dinamis di berbagai belahan dunia. Berbagai macam kegiatan yang berkaitan dengan proyek-proyek Arduino bermunculan dimana-mana, termasuk di Indonesia. (Djuandi, Feri. 2011). Yang membuat Arduino dengan cepat diterima orang-orang karena sebagai berikut:

1. Murah dibandingkan dengan *platform* lain. Harga sebuah papan Arduino tipe Uno asli buatan Italia seharga Rp 290.000,- pada tahun 2011.



Gambar 2.3 Arduino Uno
(Sumber: Djuandi, Feri. 2011:3)

2. Lintas *platform*, *software* Arduino dapat dijalankan pada sistem operasi Windows, Macintosh OSX dan Linux, sementara *platform* lain umumnya terbatas hanya pada Windows.
3. Sangat mudah dipelajari dan digunakan. *Processing* adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dialeaknya sangat mirip dengan C++ dan Java, sehingga pengguna yang sudah terbiasa dengan kedua bahasa tersebut tidak akan menemui kesulitan dengan *Processing*. Bahasa pemrograman *Processing* sungguh-sungguh sangat memudahkan dan mempercepat pembuatan sebuah program karena bahasa ini sangat mudah dipelajari dan diaplikasikan dibandingkan bahasa pemrograman tingkat rendah seperti *Assembler* yang umum digunakan pada *platform* lain namun cukup sulit.
4. Sistem yang terbuka, baik sisi *hardware* maupun sistem *softwarena*.

2.2.1 Jenis-jenis Papan Arduino

Saat ini ada bermacam-macam bentuk papan arduino yang disesuaikan dengan peruntukannya sebagai berikut:

1. Arduino USB

Menggunakan USB sebagai antar muka pemrograman atau komunikasi komputer. Contoh:

- a. Arduino Uno
- b. Arduino *Duemilanove*
- c. Arduino *Diecimila*
- d. Arduino NG Rev.C
- e. Arduino *Nuova Generazione* (NG)
- f. Arduino *Extreme* dan Arduino *Extreme v.2*
- g. Arduino USB dan Arduino USB v2.0

2. Arduino *Serial*

Menggunakan RS232 sebagai antar muka pemrograman atau komunikasi komputer.



Gambar 2.4 Arduino *Serial*
(Sumber: *Djuandi, Feri. 2011:5*)

3. Arduino Mega

Papan Arduino dengan spesifikasi yang lebih tinggi dilengkapi tambahan pin digital, pin analog, port serial dan sebagainya. Contoh:

- a. Arduino Mega
- b. Arduino Mega 2560



Gambar 2.5 Arduino Mega
(Sumber: *Djuandi, Feri. 2011:6*)

4. Arduino Fio

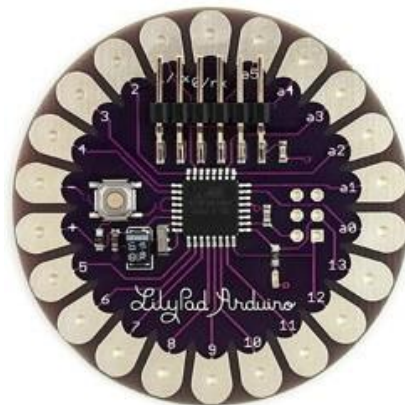
Digunakan untuk penggunaan nirkabel.



Gambar 2.6 Arduino Fio
(Sumber: : *Djuandi, Feri. 2011:6*)

5. Arduino LilyPad

Papan dengan bentuk yang melingkar. Arduino LilyPad dirancang untuk proyek e-tekstil dan *wearables projects*. Arduino ini dapat dijahit pada kain dan juga memberi aliran listrik, sensor dan aktuator dengan benang konduktif.



Gambar 2.7 Arduino LilyPad
(Sumber: : *Djuandi, Feri. 2011:6*)

6. Arduino BT

Mengandung modul bluetooth untuk komunikasi nirkabel.



Gambar 2.8 Arduino BT
(Sumber: : *Djuandi, Feri. 2011:7*)

7. Arduino Nano dan Arduino Mini

Papan berbentuk kompak dan digunakan bersama *breadboard*. Contoh:

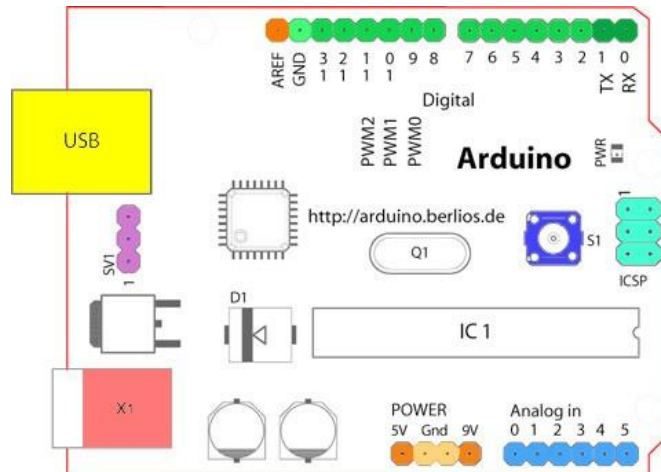
- a. Arduino Nano 3.0, Arduino Nano 2.x
- b. Arduino Mini 04, Arduino Mini 03, Arduino Stamp 02



Gambar 2.9 Arduino Nano
(Sumber: : *Djuandi, Feri. 2011:7*)

2.2.2 Bagian-bagian Papan Arduino

Dengan mengambil contoh sebuah papan arduino tipe USB, bagian-bagiannya dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2.10 Arduino Tipe USB
(Sumber: : *Djuandi, Feri. 2011:9*)

Penjelasan Pada Papan Arduino:

1. 14 Pin Input/Output Digital (0-13)

Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan outputnya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0-255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0-5V.

2. USB

Berfungsi untuk:

- Memuat program dari komputer ke dalam papan
- Komunikasi serial antara papan dan komputer
- Memberi daya listrik kepada papan

3. Sambungan SV1

Sambungan atau *jumper* untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.

4. Q1-Kristal (*quartz crystal oscillator*)

Jika mikrokontroler dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantungnya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada mikrokontroler agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detaknya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16 MHz).

5. Tombol *Reset* S1

Untuk me-*reset* papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol *reset* ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan mikrokontroler.

6. *In-Circuit Serial Programming* (ICSP)

Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram mikrokontroler secara langsung tanpa melalui *bootloader*. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

7. IC 1-Mikrokontroler ATmega

Komponen utama dari papan Arduino, didalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.

8. X1-Sumber Daya Eksternal

Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.

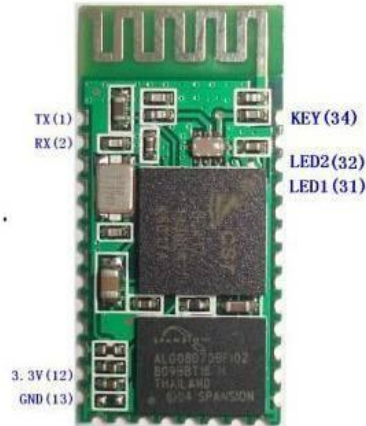
9. 6 Pin Input Analog (0-5)

Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0-1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0-5V.

2.3 Modul *Bluetooth* HC-05

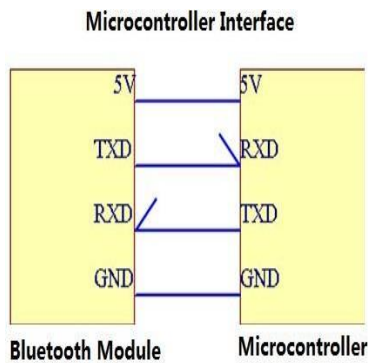
Bluetooth adalah protokol komunikasi *wireless* yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain. Salah satu hasil contoh modul *Bluetooth* yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. modul *Bluetooth* HC-05 merupakan salah satu modul *Bluetooth* yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul *Bluetooth* HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin

konektor memiliki fungsi yang berbeda-beda. (Pratama. 2017). Untuk gambar modul bluetooth dapat dilihat pada gambar 2.11 dibawah ini:



Gambar 2.11 Modul *Bluetooth* HC-05
(Sumber: *Pratama. 2017*)

Modul *Bluetooth* HC-05 dengan *supply* tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 modul *Bluetooth* sebagai VCC. Pin 1 pada modul *Bluetooth* sebagai *transmitter*, kemudian pin 2 pada *Bluetooth* sebagai *receiver*. (Pratama. 2017). Berikut merupakan *Bluetooth-to-Serial-Module* HC-05 dapat dilihat pada gambar 2.12 dibawah ini:



Gambar 2.12 *Bluetooth-to-Serial-Module* HC-05
(Sumber: *Pratama. 2017*)

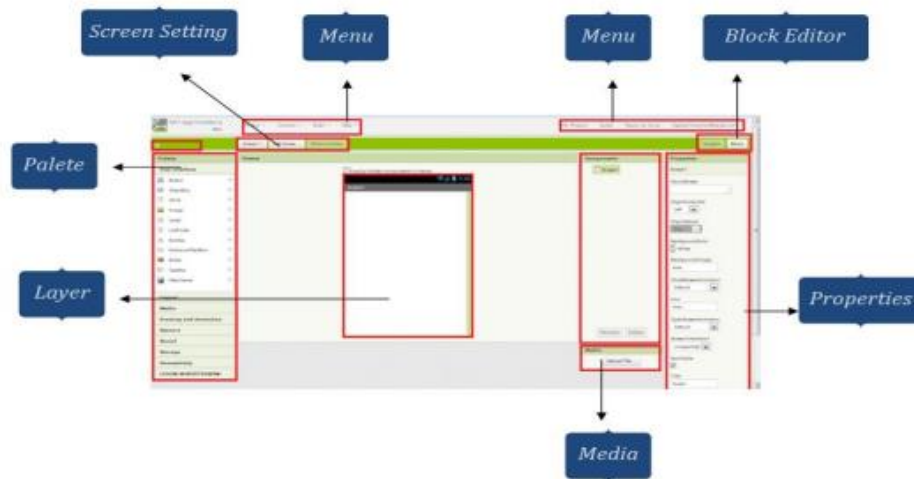
2.4 MIT App Inventor

App Inventor for Android adalah aplikasi yang pada dasarnya disediakan oleh Google dan sekarang di-maintenance oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). (M Khalid Hakky, Rasyid,Dkk. 2018)

App Inventor merupakan sebuah pemrograman yang menghasilkan aplikasi yang dapat digunakan di sistem Android. AI2 berbasis *cloud* yang diakses menggunakan internet browser. (Endar Suprih Wihidayat, Dwi Maryono. 2017)

2.4.1 Area Kerja MIT App Inventor

Untuk dapat menggunakan App Inventor diperlukan pengenalan tentang area kerja dari App Inventor tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.13.



Gambar 2.13 Area kerja MIT App Inventor

Berikut ini penjelasan dari masing-masing elemen yang terdapat pada area kerja App Inventor:

1. *Screen Setting* merupakan sebuah kelompok yang berguna untuk mengatur layar, menambah layar, dan menghapus layar.
2. *Palette* adalah sebuah panel yang menampung tombol-tombol yang berguna untuk membuat suatu desain.
3. Menu merupakan sekelompok menu yang berguna dalam membuat *project* baru, proses *debugging*, konversi file apk, dll.
4. *Block Editor* adalah suatu tombol untuk masuk ke halaman kode blok untuk proses pengkode-an.
5. *Properties* : untuk mengatur komponen yang telah di buat menjadi desain di *layer*.

6. Media : Tempat dimana untuk meng-upload file.

Layer : Area untuk men-desain.

2.4.2 Program App Inventor pada Pemrograman Android

App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer guna membentuk *software* pada sistem operasi Android. App Inventor memakai *graphical interface*, seperti semacam *user interface* pada *Scratch* dan *StarLogo TNG*, yang memungkinkan pengguna untuk men-*drag and drop* subjek visual guna membentuk aplikasi yang dapat dioperasikan peranti Android. Dalam membentuk App Inventor, Google telah mengadakan penelitian yang berkaitan terhadap komputasi edukasional serta menyelesaikan lingkungan pengembangan online Google.

Pada App Inventor ini ada beberapa komponen yang terdiri atas: (Hardyanto Marti Widya Sari. 2016)

1. Komponen *Designer* terdiri atas 5 bagian, diantaranya *palette*, *viewer*, *component*, *media* dan *properties*, serta beroperasi di browser yang dipakai untuk menentukan komponen yang diperlukan juga mengatur propertinya.
2. *Block Editor* berjalan di luar browser dan digunakan untuk membuat dan mengatur *behaviour* dari komponen-komponen yang kita pilih dari komponen desainer.
3. *Emulator* yang digunakan untuk menjalankan dan menguji *project* yang telah dibuat.

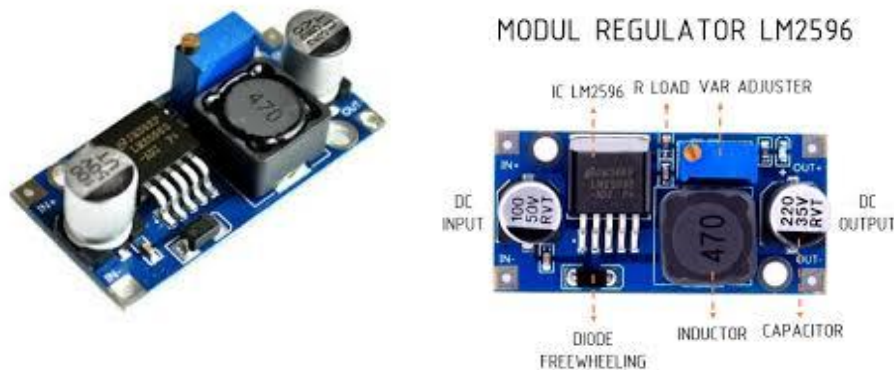
Kerangka pemrograman visual yang terkait dengan bahasa pemrograman *Scratch* dari MIT secara khusus adalah implementasi *Open Block* yang didistribusikan oleh MIT *Scheller Teacher Education Program*. App Inventor 2 dilengkapi dengan fitur-fitur lengkap, seperti: (MuhamadTaufiq, Dkk. 2017)

1. Hanya untuk bersenang-senang App Inventor dapat menjadi hal yang menyenangkan seperti fasilitas untuk mengedit gambar, memainkan *puzzle*, mengisi teka-teki silang, atau belajar sebagai dasar untuk memperkuat logika. Semuanya menyenangkan.

2. Alat belajar App Inventor dapat digunakan sebagai alat pembelajaran yang baik. Jika kita seorang guru atau dosen, kita dapat menjadikan App Inventor sebagai alat pengajaran karena visualisasi akan membantu siswa memahami materi.
3. Membuat aplikasi fitur-fitur tersebut membuat *prototipe*, aplikasi untuk penggunaan pribadi dan organisasi, atau aplikasi untuk dijual. App inventor berbasis tarik visual tidak mengharuskan pengguna untuk menghafal atau mengingat kembali instruksi atau kode program, dan komponen blok acara benar-benar tersedia sehingga pengguna dapat menggunakan aplikasi dengan mudah. Sebagai suatu objek, pengguna dapat mengumpulkannya dengan komponen-komponen dan blok-blok yang saling mendukung fungsi tersebut. Pengguna harus meletakkannya seperti *puzzle* dan mengubah properti, misalnya memberikan nomor untuk mengatur *timer*, dll. Penangan kejadian membantu menangani setiap peristiwa dalam proses.

2.5 Modul Step Down DC to DC LM2596

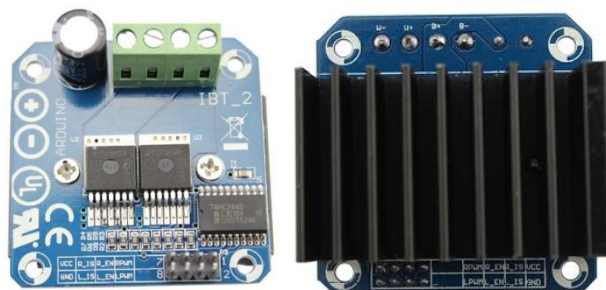
Modul *Step-Down* LM2596 adalah modul yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu/*integrated circuit* yang berfungsi sebagai *Step-Down* DC *converter* dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap/*fixed*. Keunggulan modul *step down* LM2596 dibandingkan dengan *step down* tahanan resistor/potensiometer adalah besar tegangan *output* tidak berubah (stabil) walaupun tegangan input naik turun. Berikut merupakan gambar dari Modul *step down* LM2596. (Arjunaldi, 2017)



Gambar 2.14 Modul *Step-down* DC to DC LM2596
(Sumber: Arjunaldi. 2017)

2.6 Modul *Driver* Motor BTS 7960

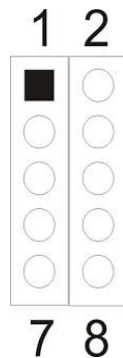
Driver motor merupakan suatu sistem yang mengontrol tegangan yang akan diteruskan ke motor dan juga dapat merubah arah putaran dari motor. Misalkan supply motor 12V maka kita dapat mengatur tegangan dari *supply* untuk masuk ke motor dengan *driver* motor, dengan *driver* motor kita dapat mengontrol hanya dengan tegangan 0-5V. *Driver* motor tipe ini berfungsi untuk mengontrol motor DC *High Current*. Pada *driver* motor DC ini dapat mengeluarkan arus hingga 43A, dengan memiliki fungsi PWM. Tegangan sumber DC yang dapat diberikan antara 5.5V-27VDC, sedangkan tegangan input level antara 3.3V-5VDC, *driver* motor ini menggunakan rangkaian *full H-bridge* dengan IC BTS7960 dengan perlindungan saat terjadi panas dan arus berlebihan. (Elektronika, L. 2016)



Tampak Atas

Tampak Bawah

Gambar 2.15 Modul *Driver* Motor BTS 7960
(Sumber: Elektronika, L. 2016)



Gambar 2.16 Tampilan Pin Modul *Driver Motor* BTS 7960
(Sumber: *Tongah, K. 2018*)

Pin konfigurasi dari penggunaan *driver 43A H-Bridge Drive PWM* ini dapat dilihat berikut : (*Tongah, K. 2018*)

a. Detail Pin Input

- 1. RPWM : *Input PWM Forward Level, Aktif High*
- 2. LPWM : *Input PWM Reverse Level, Aktif High*
- 3. R_EN : *Input Enable Forward Driver, Aktif High*
- 4. L_EN : *Input Enable Reverse Driver, Aktif High*
- 5. R_IS : *Forward Drive, Side current alarm output*
- 6. L_IS : *Reverse Drive, Side current alarm output*
- 7. VCC : *+5 V Power Supply Mikrokontroler*
- 8. GND : *Gnd Power Supply Mikrokontroler*

b. Detail Pin Output

- 1. W- : *Di hubungkan ke Motor DC (V-)*
- 2. W+ : *Di hubungkan ke Motor DC (V+)*
- 3. B+ : *Tegangan Input V+ Motor*
- 4. B- : *Tegangan Input V- Motor*