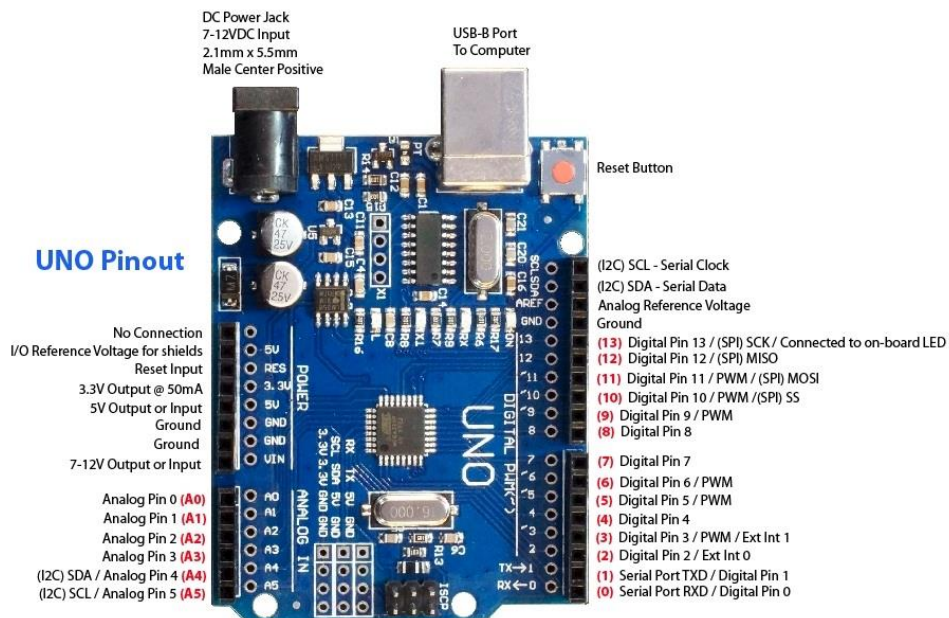


## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Arduino Uno

Arduino adalah produk terkenal berbasis mikrokontroler Atmel yang disertai *software* pendukung untuk melakukan pemrograman pengembangan sistem digital dan sistem cerdas, *Internet of Things* (IoT) dan robotika. Arduino menggunakan mikrokontroler Atmel Atmega328P dan memiliki I/O *onboard* dan fitur yang memadai untuk pengembangan sistem skala kecil. Arduino merupakan perangkat mikrokontroler yang dapat diprogram untuk memproses *input* dan *output* dari komponen eksternal yang dihubungkan dengan Arduino tersebut. *Chip* Atmega328P ini memiliki 14 digital pin *input/output* (dimana pin 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 *input* analog, resonator keramik 16MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset [8,9]. Satu buah arduino uno terpasang di robot tank, sebagai penerima data dan memproses pergerakan robot.



Gambar 2.1 Pinout Arduino Uno R3 SMD

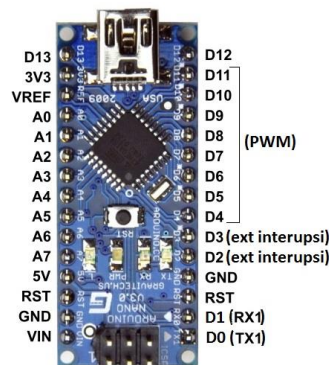
Penjelasan fungsi pin-pin mikrokontroler Arduino uno R3 SMD adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Penjelasan Pin Arduino uno R3 SMD

<b>Nama Pin</b>	<b>Keterangan</b>
Digital Pin	Terdapat 14 digital pin yang berfungsi membaca <i>input</i> dan <i>output</i> digital.
Analog Pin	Terdapat 6 analog pin yang berfungsi membaca <i>input</i> dan <i>output</i> analog mulai 0-1023.
SPI ( <i>Serial Peripheral Interface</i> )	SPI adalah untuk sinkronisasi yang digunakan oleh mikrokontroler untuk berkomunikasi dengan satu atau lebih perangkat dengan cepat dalam jarak pendek.
SCK ( <i>Serial Clock</i> )	SCK berfungsi untuk menseting <i>Clock</i> dari <i>master</i> ke <i>slave</i> .
MOSI ( <i>Master out, Slave In</i> )	MOSI digunakan pada SPI, dimana data ditransfer dari <i>Master</i> Ke <i>Slave</i> .
MISO (Master In, Slave Out)	MISO digunakan pada SPI, dimana data ditransfer dari <i>Slave</i> ke <i>master</i> .
I2C ( <i>Inter Integrated Circuit</i> )	Protokol yang menggunakan jalur <i>clock</i> (SCL) dengan (SDA) untuk bertukar informasi.
SCL ( <i>Serial Clock</i> )	Jalur data yang digunakan oleh I2C untuk mengidentifikasi bahwa data sudah siap ditransfer.
SDA ( <i>Serial Data</i> )	Jalur data (dua arah) yang digunakan oleh I2C.
ICSP ( <i>In Circuit Serial Programming</i> )	ICSP digunakan untuk memprogram sebuah mikrokontroler seperti Atmega328. ICSP sendiri menggunakan jalur SPI untuk transfer data.
5v	Suplay catudaya 5v.
3.3v	Suplay catudaya 3.3v.
IOREF	<i>Input/Output</i> referensi yang berguna untuk melindungi <i>board</i> agar tidak terjadi <i>overvoltage</i>
Vin	Pin ini berfungsi untuk mensuplay tegangan dari eksternal misal adapter.
GND	Jalur Ground.
PWM (Pulse Width Modulation)	PWM sendiri berfungsi untuk mengatur kecepatan motor.

## 2.2. Arduino Nano

Arduino Nano adalah papan pengembangan (development board) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P dengan bentuk yang sangat mungil. Secara fungsi tidak ada bedanya dengan Arduino Uno. Perbedaan utama terletak pada ketiadaan jack power DC dan penggunaan konektor Mini-B USB. Merupakan *board* terkecil[10]. Pada penelitian memakai satu buah arduino nano digunakan pada bagian pengendali robot yang nantinya dipasang pada sarung tangan.



Gambar 2.2 Arduino Nano

Penjelasan fungsi pin-pin mikrokontroler Arduino Nano adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Penjelasan Pin Arduino Nano

<b>Nama Pin</b>	<b>Keterangan</b>
Digital Pin	Terdapat 14 digital pin yang berfungsi membaca <i>input</i> dan <i>output</i> digital.
Pin SPI ( <i>Serial Peripheral Interface</i> )	Fungsi pin ini adalah memungkinkan terjadinya komunikasi SPI. Contoh yang termasuk pin SPI yaitu pin D10 (SS), D11 (MOSI), D12 (MISO), dan pin D13 (SCK).
Pin <i>External Interrupt</i>	Yaitu pin yang dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai rendah, meningkat, menurun, atau perubahan nilai. Pin yang

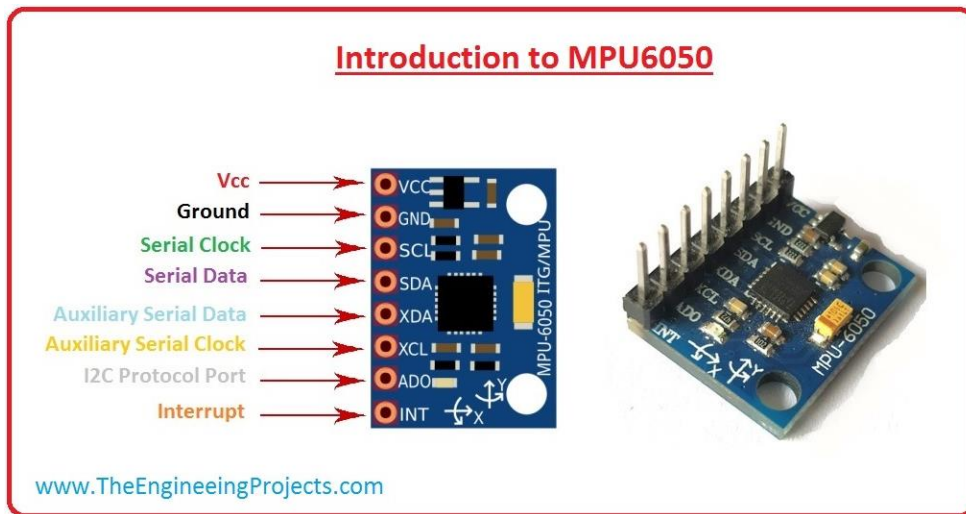
	termasuk <i>Eksternal Interrupt</i> yaitu pin D2 dan D3.
PWM ( <i>Pulse Width Modulation</i> )	Pin yang termasuk PWM pada Arduino Nano yaitu pin D3, D5, D6, D9, dan D11.
Analog Pin	Terdapat 8 analog pin yang berfungsi membaca <i>input</i> dan <i>output</i> analog mulai 0-1023.
Pin SDA ( <i>Serial Data</i> )	Pin ini berfungsi untuk mentransaksikan data guna mendukung komunikasi I2C atau TWI ( <i>Two Wire Interface</i> ). Pin yang termasuk pin SDA adalah pin analog 4 atau pin A4.
Pin SCL ( <i>Serial Clock</i> )	Pin ini berfungsi untuk menghantarkan sinyal <i>clock</i> guna memungkinkan terjadinya komunikasi I2C. Pin yang merupakan pin SCL adalah pin analog 5 atau pin A4.

---

### 2.3. Sensor Akslerometer MPU-6050

Sensor Akselerometer merupakan modul sensor yang mempunyai digital *output* yang dapat diakses melalui komunikasi I2C, memiliki konsumsi daya rendah antara 2,375 V ~ 3,46 V. Modul sensor ini memadukan fungsi giroskop dan akselerometer dalam satu sirkuit terpadu (IC / *integrated circuit*). Pada fungsi gyroskop memiliki sumbu X, Y, Z begitupun pada fungsi akselerometer memiliki sumbu X, Y, Z, dengan digabungkannya akselerometer dan giroskop dalam satu sirkuit terpadu menyebabkan pendeteksian gerakan menjadi lebih akurat[11].

Pada penelitian ini sensor akselerometer akan terpasang pada sarung tangan. Sensor tersebut membaca gerakan tangan pada masing-masing skenario pergerakan tangan. Dengan memanfaatkan dua buah axis yaitu axis X dan Y. Kedua buah axis tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pendeteksi kemiringan yang dihasilkan oleh sensor akselerometer. Keluaran nilai axis X akan disimpan dalam variabel bertipe integer bernama *pitch*. Begitu pun keluaran nilai axis Y yang disimpan dalam variabel bertipe integer dengan nama *roll*.



Gambar 2.3 Sensor Akselerometer MPU-6050

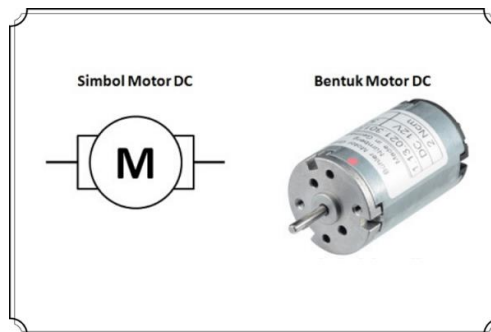
Penjelasan fungsi pin-pin MPU6050 ditunjukkan pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Penjelasan Pin MPU6050

Nama Pin	Keterangan
Vcc	Suplay tegangan 3v – 5v.
GND	Ground.
SCL ( <i>Serial Clock</i> )	Jalur data yang digunakan oleh I2C untuk mengidentifikasi bahwa data sudah siap ditransfer.
SDA ( <i>Serial Data</i> )	Jalur data (dua arah) yang digunakan oleh I2C.
(XDA) <i>Auxiliary Serial Data</i>	Digunakan untuk menghubungkan <i>data</i> I2C lainnya.
(XCL) <i>Auxiliary Serial Clock</i>	Digunakan untuk menghubungkan <i>clock</i> I2C lainnya.
AD0	Pin ini digunakan jika ada lebih dari 1 MPU6050.
<i>Interrupt(int)</i>	<i>Interrupt.</i>

## 2.4. Motor DC

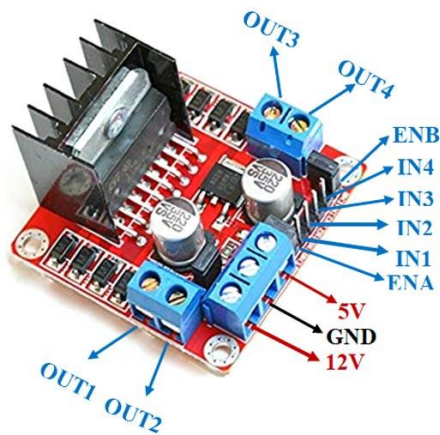
Motor listrik yaitu mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Kebanyakan motor listrik beroperasi karena interaksi medan magnet dan konduktor, pembawa arus untuk menghasilkan putaran motor. Motor DC sendiri memiliki komponen penyusun seperti rotor dan stator, rotor. Rotor terdiri dari as, inti, kumparan jangkar dan komutator[12]. Dua buah motor DC digunakan pada penelitian ini bertujuan untuk menggerakkan roda yang terdapat robot tank yang nanti akan digerakan dan diatur kecepatannya oleh motor driver.



Gambar 2.4 Motor DC

## 2.5. Motor 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 L298 merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor stepper[13]. Motor *driver* pada penelitian ini dimanfaatkan untuk menggerakkan dan mengatur kecepatan motor DC. Selain itu digunakan untuk mengatur arah putaran motor DC searah jarum jam maupun berlawanan jarum jam.



Gambar 2.5 Motor Driver L298N

Penjelasan pin-pin L298N adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 4 Penjelasan Pin L298n

<b>Nama Pin</b>	<b>Keterangan</b>
IN1 dan IN2	Input untuk motor A, berfungsi mengatur putaran motor.
IN3 dan IN4	Input untuk motor B, berfungsi mengatur putaran motor.
ENA	Mengaktifkan PWM untuk Motor A.
ENB	Mengaktifkan PWM untuk Motor B.
<i>OUT1 dan OUT2</i>	Pin output untuk Motor A.
<i>OUT3 dan OUT4</i>	Pin output untuk Motor A.
12v	12v DC input.
5v	Suplay power untuk mengubah <i>logic IC</i> L298N.
GND	Ground Pin.

## 2.6.Sensor Ultrasonik HC-SR04

Prinsip kerja sensor ini adalah transmitter mengirimkan sebuah gelombang ultrasonik lalu diukur dengan waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari objek. Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan objek. HC-SR04 dapat mengukur jarak dalam rentang antara 3cm–3m dengan *output*

panjang pulsa yang sebanding dengan jarak objek. Sensor ini hanya memerlukan 2 pin I/O untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler, yaitu *trigger* dan *echo*. Untuk mengaktifkan HCSR04 mikrokontroler mengirimkan pulsa positif melalui pin *trigger* minimal 10  $\mu$ s, selanjutnya HCSR04 mengirimkan pulsa positif melalui pin *echo* selama 100 $\mu$ s hingga 18ms, yang sebanding dengan jarak objek[14].



Gambar 2.6 Ultrasonik HC-SR04

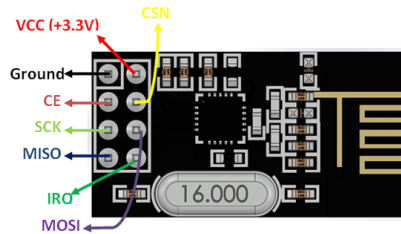
## 2.7. nRF24L01+

NRF24L01+ adalah sebuah modul komunikasi jarak jauh yang bekerja pada gelombang RF 2,4-2,5 GHz. Modul NRF24L01+ menggunakan Serial Peripheral Interface (SPI) untuk berkomunikasi. Tegangan kerja dari modul ini adalah 5 Vdc. Konsumsi arus pada modul ini sangat rendah, yaitu 9 mA pada power output -6dBm dan 12,3 mA pada Rx mode. NRF24L01+ ini memiliki Ultra Low Power (ULP) solution, yang memungkinkan bisa bertahan berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun dengan hanya menggunakan baterai AA atau AAA. Modul NRF24L01+ ini banyak digunakan dalam wireless mouse, keyboard, dan Modul NRF24L01 dapat menggunakan 125 saluran yang berbeda dan bisa menciptakan 125 *network* pada satu area. Setiap saluran bisa memiliki sampai 6 alamat atau dengan kata lain, satu modul bisa melakukan komunikasi dengan 6 modul lain dalam waktu bersamaan. Pin yang terdapat pada modul NRF24L01 adalah VCC, GND, CSN, CE, MOSI, MISO, IRQ[15].

Pada penelitian ini terdapat dua-dua NRF24L0+ yang dimanfaatkan untuk mengirim dan menerima data sensor akselerometer. Pada sisi pengirim yang akan terpasang di sarung tangan yang berfungsi mengirim data sensor akselerometer.



Lalu pada sisi penerima yang terpasang di robot tank yang akan menerima data sensor akselerometer dari sisi pengirim.



Gambar 2.7 nRF24L01+

Penjelasan pin-pin NRF24L01+ adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 5 Penjelasan Pin-Pin NRF24L01+

<b>Nama Pin</b>	<b>Keterangan</b>
Vcc	Tegangan masukan menggunakan 3.3v.
Ground	Ground.
CE ( <i>Chip Enable</i> )	Digunakan untuk komunikasi SPI.
CSN ( <i>Chip Select Not</i> )	Pin yang harus bernilai high, bila tidak maka komunikasi SPI tidak aktif.
SCK ( <i>Serial Clock</i> )	Menghasilkan Clock pulse untuk komunikasi SPI.
MOSI ( <i>Master Out Slave In</i> )	Module menerima data dari mikrokontroler.
Miso ( <i>Master In Slave Out</i> )	Module mengirim data ke mikrokontroler.
IRQ ( <i>Interrupt</i> )	Interrupt.

## 2.8. TP4056

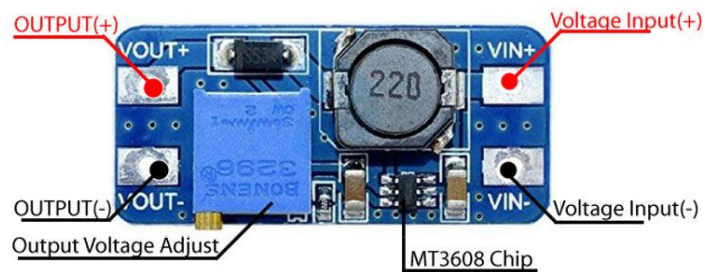
TP4056 adalah pengisi linear arus konstan atau tegangan penuh pada baterai lithium dengan sel tunggal. tegangan keluaran sebesar 4,2V dan arus muatan dapat program secara eksternal dengan resistor tunggal.



Gambar 2.8 TP4056

## 2.9.MT3608

Modul Step Up MT3608 adalah suatu modul yang dapat digunakan untuk menaikkan tegangan DC (Direct Current) menjadi tegangan DC (Direct Current) yang lebih tinggi. Pada penelitian ini modul ini dimanfaatkan untuk menaikkan tegangan yang dihasilkan oleh dua buah baterai yang dipasang secara paralel dengan tegangan 4v menjadi



Gambar 2.9 MT3608