

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Teori Dasar

Teori dasar dari sebuah Arduino adalah yaitu sebuah *singleboard* yang kecil dan bersifat secara *opensource* diteruskan untuk *wiring platform* dan bentuk untuk memudahkan para pemakai elektronik dalam berbagai aspek pekerjaan. Seperti biasanya arduino juga merupakan wadah perangkat keras terbuka yang berdasarkan hardware dan software yang flexibelitasnya sangat mudah untuk dipakai pada keperluan – keperluan tertentu.

Arduino ini memiliki perbedaan dengan beberapa device elektronik yang pernah ada selama ini, *Led Emitting Diode*, resistor maupun transistor dan justru seperti perangkat mikro kontroler AVR maupun PIC dan yang lain sebagainya.

Arduino uno sudah punya sekitar 14 pin memasukkan dari keluaran digital dimana 6 memasukkan ini dapat dipakai untuk keluaran *PWM* dan 6 pin analogi, 16 MHz osilator kristal koneksi *USB jack power*, *ICSP header*, dan tombol reset.



**Gambar 2. 1 Arduino Uno**

**Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno**

<i>Microcontroller</i>	<i>ATmega328P</i>
<i>Operating Voltage</i>	<i>5 Volt</i>
<i>Input Voltage</i>	<i>7-12 Volt</i>
<i>Digital I/O Pins</i>	<i>14 of which 6 provide PWM output</i>
<i>SRAM 2 KB</i>	<i>ATmega328P</i>
<i>EEPROM 1 KB</i>	<i>ATmega328P</i>
<i>Length</i>	<i>68.6 mm</i>
<i>Weight</i>	<i>g</i>
<i>Clock Speed</i>	<i>16 MHz</i>

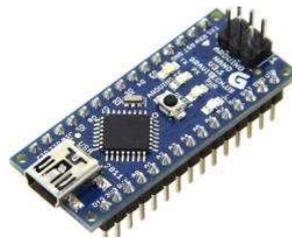
### 2.1.1 Arduino Nano

Arduino nano ini adalah sebuah alat pengembangan mikro kontroler yang kecil ukurannya, Arduino nano sebuah perangkat yang lengkap support untuk digunakan pada breadboard. Arduino Nano di buat dengan dasar mikro kontroler ATmega 328 untuk versi 3 ataupun ATmega 168 untuk versi 2

Pada dasar nya Arduino nano mempunyai fungsi yang tidak jauh berbeda dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam bentuk yang berbeda. Arduino Nano tidak memiliki lubang DC yang berjenis Barrel Jack, lalu dihubungkan ke komputer secara port USB Mini-B. Arduino Nano didesain dan dipasarkan dari perusahaan *Gravitech*. Arduino Nano juga dapat di hidupkan dengan koneksi USB Mini-B ataupun dengan cara catu daya tambahan dan sebagai catatan

tegangan belum mencapai regulasi antara 6 sampai 20 Volt yang di jembatani memakai pin 30 atau pin VIN, ataupun dengan cara catu daya tambahan dan tegangan regulasi 5 volt melalui pin 27 ataupun pin 5V dan cadangan energi akan secara spontan dipilih dari energi tegangan yang lebih besar.

Pada Arduino nano memiliki Chip FTDI FT232L yang berfungsi disaat USB memiliki daya, dan Arduino Nano di support power dari luar (Non-USB) dan Chip FTDI tidak lagi berfungsi dan selanjutnya pin 3.3V tidak berfungsi (tidak mengeluarkan tegangan), kemudian LED TX dan RX menghidupkan lampu indicator kecil jika pin digital 0 dan 1 berada pada posisi yang tinggi.



**Gambar 2. 2 Arduino Nano**

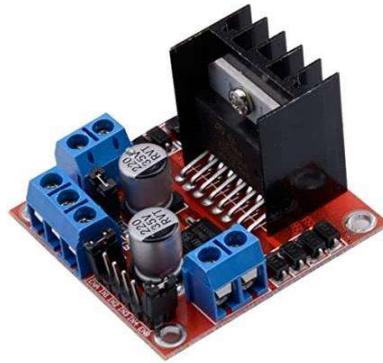
**Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Nano**

Jenis Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Operasi	5 Volt
Tegangan Disarankan	7 - 12 Volt
Batas Tegangan	6 - 20 volt
Pin Input/Output Digital	14
Pin PWM	6
Memori Flash	32 KB (2 KB untuk bootloader)
Clock Speed	16 MHz

Panjang	4,3 cm
Lebar	1,8 cm
Berat	5 Gram

### 2.1.2 Driver Motor LN – 298

Perangkat Driver Motor L298N ini sebuah perangkat keras driver motor berkebutuhan daya yang besar untuk memperkerjanya driver dari Motor DC dan Stepper. Perangkat ini sendiri memiliki bagian yang terdiri dari IC driver motor L298 dan regulator 78M05 5 Volt. Perangkat LN-298N dapat mengendalikan 1 sampai 4 motor DC dan juga 2 motor DC dengan arah dan kecepatan. Driver motor ini juga adalah sebuah perangkat yang biasanya sangat sering dipakai untuk mengendalikan motor DC. Dengan menggunakan perangkat Motor L298N peneliti bisa dengan mudah mengendalikan kecepatan ataupun arah rotasi 2 motor disaat bersamaan. Driver Motor L298N didesain untuk menggunakan IC L298 Dual H-Bridge Motor Driver yang di isi dengan gerbang-gerbang logika yang sudah biasa di gunakan dalam dunia elektronika sebagai pengontrol motor. Driver Motor L298N sangat baik digunakan di dalam proyek karena mudah dan juga sangat kompatibel dengan mikro kontroler seperti Arduino selain harganya yang sangat terjangkau, driver ini juga memiliki ukuran yang diameternya sangat minim ukuran dan untuk pengoperasiannya juga driver ini sangat mudah untuk di setting.



**Gambar 2. 3 Driver Motor LN-298**

**Tabel 2. 3 Spesifikasi Driver Motor LN-298**

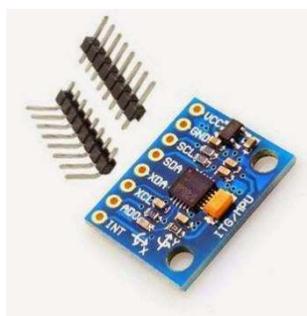
Tegangan Input	3.2 Volt – 40 Volt
Driver Motor L298N	<i>Dual H Bridge DC</i>
Catu Daya	5 Volt
Arus	2 Amper
Operasi	0 – 36 mA
Konsumsi Daya Maksimum	20 W
Keluaran pin	10 jika berguna sebagai pin output 5 Volt.

### 2.1.3 Sensor Gyro

Sensor Gyro sebuah perangkat sensor yang berfungsi sebagai pengukur atau menganalisa keadaan suatu perangkat dan perangkat tersebut dapat menerima respon dan juga bertindak secara spontan. Sensor ini juga sangat bias untuk menganalisa data dengan sangat presisi dan akurat yang tinggi, dan juga berguna untuk memonitoring pergerakan perangkat secara dimensi ataupun posisi, dan memantau perubahan sekitar dekat perangkat yang ada. Kecepatan dan ketetapan

ini mengukur percepatan karena perangkat mengalami perubahan yang terlihat seperti tiga sumbu XYZ atas, bawah, kanan, kiri dan juga datar. Burton McCollum dan Orville Peters pertama kali merancang accelerometer komersial yang dokumentasi bisa ditemukan. Itu terdiri dari kerangka E-Shape mengandung cakram karbon. Saat terkena percepatan, bagian atas E akan menuju ke kompresi dan bagian bawah akan masuk ke ketegangan. Bagian-bagian ini diatur dalam konfigurasi jembatan setengah Wheatstone. Dokumentasi kinerja dan aplikasi ditulis pada tahun 1923. Itu digunakan di Jerman dan dikomersialisasikan di Amerika Serikat di 1927 oleh Southwark, kemudian Baldwin-Southwark, dan sekarang BLH Elektronik. Frekuensi resonansi berkisar antara 250 Hz.

Pada dasarnya perangkat ini berdasarkan fakta hukum fisika bahwa bila sesuatu konduktor dipindahkan melalui suatu acuan magnet, atau jika suatu acuan magnet dipindahkan melalui suatu konduktor, maka akan muncul sesuatu kontraksi induksi pada konduktor ini, Sensor Gyro yang diposisikan di permukaan bumi dapat mengidentifikasi kecepatan 1g (ukuran gravitasi bumi) pada titik vertical nya, untuk kecepatan yang dikarenakan oleh pergerakan horizontal maka akan mengukur kecepatannya langsung ketika berpindah secara horizontal.



**Gambar 2. 4 Sensor Gyro**

**Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Gyro**

Vin	DC 3,3 Volt dan DC 5 Volt
<i>Communication modes</i>	<i>standard IIC communications protocol</i>
<i>Gyroscope range</i>	250 500 1000 2000 / s
<i>Acceleration range</i>	2 4 8 16g
Dimensi	2 cm x 1,5 cm
Berat	5 gr

#### 2.1.4 Kabel Jumper

Kabel jumper atau sering di sebut seabgai penghubung antar perangkat yang tidak lepas dari sebuah breadboard. Uji coba pada rangkaian di breadboard warna putih dan berbentuk banyak lubang komponen yang akan terhubung perkolom dan perbaris. Kabel penghubung ataupun *jumper wires* yang dipakai di dalam sebuah rangkaian dan juga memiliki port yang terbuat dari bahan plastik dan juga biasanya berwarna hitam yang biasanya kabel langsung terhubung langsung ke papannya.

**Gambar 2. 5 Kabel Jumper**

**Tabel 2. 5 Spesifikasi Kabel Jumper**

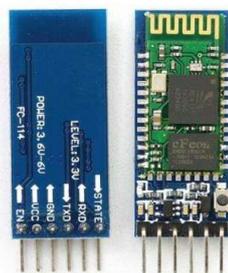
Panjang	20 cm
Ukuran Pitch	2.54 mm
Ujung kawat	Keras
Tekstur Kabel	Lemas
Male to Male	1P -1P Pin Header

### 2.1.5 Module HC-05

*Modul HC - 05* atau bahas kesehariannya Bluetooth adalah sebuah, Serial *Port Protocol* atau disingkat menjadi SPP yang mudah dipakai, didesain untuk pengaturan koneksi serial nirkabel transparan. Cara komunikasi module ini adalah melalui serial komunikasi yang mudah untuk berinteraksi dengan pengontrol atau PC. HC-05 atau Bluetooth ini adalah modul yang menyediakan metode peralihan antara mode master dan slave yang berarti dapat digunakan tidak menerima atau mengirimkan data. Selain Arduino, ia dapat berinteraksi dengan mikrokontroler apa pun seperti PIC dan lain-lain. Untuk berkomunikasi dengan Arduino UNO, perangkat Bluetooth juga diperlukan di situs komputer. Kami merekomendasikan menggunakan plug USB di perangkat Bluetooth di situs PC. Lihat diagram di bawah untuk transfer data antara Arduino UNO dan PC melalui perangkat Bluetooth. Modul Bluetooth Klasik (BT): Umumnya mengacu pada modul yang mendukung protokol Bluetooth di bawah 4.0, yang umumnya digunakan untuk

transmisi data yang relatif besar, seperti suara, musik, dan transmisi data tinggi lainnya. Modul Bluetooth klasik dapat dibagi lagi menjadi: modul Bluetooth tradisional (BR) dan modul Bluetooth kecepatan tinggi (EDR). Modul Bluetooth tradisional diluncurkan pada tahun 2004, terutama mewakili modul yang mendukung protokol Bluetooth 2.1, dan didukung secara luas selama pecahnya ponsel pintar. Modul Bluetooth berkecepatan tinggi diluncurkan pada tahun 2009, dan kecepatannya meningkat menjadi sekitar 24Mbps, delapan kali lipat dari modul Bluetooth tradisional. Dapat dengan mudah digunakan untuk transmisi data antara VCR ke HDTV, PC ke PMP, dan UMPC ke printer.

Modul energi rendah Bluetooth (BLE): mengacu pada modul yang mendukung protokol Bluetooth 4.0 atau lebih tinggi, juga dikenal sebagai modul BLE. Fitur terpentingnya adalah dukungan untuk penghematan daya, terutama terhubung ke perangkat yang tidak memakan terlalu banyak bandwidth. Misalnya: rumah pintar (kunci Bluetooth, lampu Bluetooth), transmisi data perangkat sensor (sfigmomanometer, sensor suhu), elektronik konsumen (rokok elektronik, mainan remote control), dll.



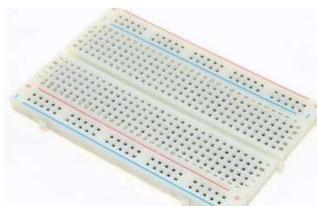
**Gambar 2. 6 Module HC - 05**

**Tabel 2. 6 Spesifikasi Module HC-05**

Tegangan kerja	3.6 - 6.0 Volt
<i>Serial level</i>	<i>3.3 - 5.0 Volt compatible</i>
<i>Default Baudrate</i>	9600
<i>Default Password</i>	0000/1234
<i>Range</i>	10 Meter

### 2.1.6 Project Board / BreadBoard

Breadboard adalah sebuah alat konstruksi untuk sebuah sirkuit elektronik dan merupakan *prototype* dari suatu rangkaian elektronik, Breadboard bisa diganti dengan menggunakan papan PCB (*Printed circuit board*). Breadboard juga dapat diperuntukan merangkai komponen eletrikal yang breadboard tidak menggunakan proses penyolder karena papan breadboard dapat langsung ditancap dengan adanya kabel jumper dan bisa langsung terhubung dengan mikrokontroller yang ingin kita gunakan.

**Gambar 2. 7 Breadboard**

**Tabel 2. 7 Spesifikasi Breadboard**

Ukuran Kawat	21 hingga 26 kawat AWG
Tie Point	200
Tegangan	1.000 Volt AC
Tie point IC	630
Resistansi Isolasi	DC500V atau 500M $\Omega$
Dimensi	6.5 x 4.4 x 0.3 inci

### 2.1.7 Motor DC

Motor *Dinamo Commuter* adalah jenis motor elektrik yang bertugas menggunakan sumber tegangan gerak yang searah atau arus DC (*Dirrect Current*) pada kumpalan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan sirkuit pada motor tersebut disebut stator, dan kumparan jangkar tersebut rotor.

Motor *Dinamo Commuter* ini biasanya mempunyai tiga bagian atau komponen utama untuk dapat berotasi yaitu adalah dengan adanya Kutub Medan, *Dinamo*, *Commutator*. Keuntungan dalam penggunaan motor DC ialah pengontrolan kecepatan yang tidak terpengaruhi kualitas dari sebuah pasokan simpanan arus daya listrik.



**Gambar 2. 8 Motor DC**

**Tabel 2. 8 Spesifikasi Motor DC**

Diameter poros	5 mm/0,20 inci
Panjang Poros	17 mm/0,70 inci
Panjang Tubuh	66,7 mm/2,63 inci
Diameter Langkah Depan	17,4 mm / 0,69 inci
Level Tinggi	4,7 mm/0,19 inci
Diameter Tubuh	42mm/1.65 inci
Panjang Keseluruhan Motor	98 mm / 0,86 inci
Diagonal	28,8 mm/1,13 inci
Ukuran lubang pemasangan	M4
Lubang pemasangan	2
Kipas Pendingin	Ya
Arus Torsi	Lebih dari 16 A
Tegangan yang Dapat Diterima	DC 6 ~ 30 Volt
Nilai tegangan	12 V
Peringkat Saat Ini	0,45A
Nilai daya	240 W

### 2.1.8 Baterai Li-po

Li - po atau sering disebut baterai lithium polymer adalah baterai yang berjenis cair, biasanya baterai ini menggunakan cairan elektrolit padat dan dapat menyalurkan arus lebih cepat dari baterai pada umumnya. Sebenarnya baterai lipo ini adalah sebuah perkembangan dari baterai li ion tapi baterai lipo ini jauh lebih ramah lingkungan daripada baterai li ion. Baterai lipo biasanya terdapat dalam beberapa bentuk, ukuran dan kapasitas tergantung kebutuhan kita. Baterai lipo juga memiliki beberapa kekurangan biasanya terdapat lemahnya aliran perputaran ion yang terjadi di elektrolit polimer yang tidak basah.



**Gambar 2. 9 Baterai Li-po**

**Tabel 2.9 Spesifikasi Li-Po**

Tipe	3S 25C
Kapasitas	1100mAh
Tegangan	11.1-12.6v DC
Daya	19.98WH
Konektor input	Molex XH 4P pitch 2.54mm
Kabel input	4 x Silicon AWG22 panjang 35mm

Konektor output	JST Plug XT60
Kabel output	2x Silicon AWG14 panjang 75mm
Dimensi battery	86 x 40 x 23.5 mm

## 2.2 Software dan Hardware pendukung

### IDE Arduino

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui *sintaks* pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.*

Adapun hardware yang di gunakan di penelitian ini adalah seperti Arduino Uno dan Nano, Motor Dc, Driver Motor LN-298 , Sensor Gyro, Kabel Jumper, Module HC-05, Baterai Li-Po dan BreadBoard.

## 2.3 Penelitian Terdahulu

1. (Vitriyani et al., 2017) Hingga saat ini pada industri rumah makan menggunakan tenaga manusia untuk mengantar dan membawa

makanan. Namun sering kali manusia melakukan kesalahan seperti menjatuhkan atau menumpahkan makanan dan minuman. Oleh karena itu troli makanan dapat menjadi alternatif sebagai alat pengantar makanan. Tetapi terkadang penggunaan troli masih menghadapi kendala seperti tumpahnya makanan dan minuman ketika melewati jalan yang tidak rata. Hal itu dikarenakan wadah makanan atau minuman pada troli tidak stabil. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem smart trolley dengan menggunakan sensor IMU (Inertial Measurement Unit) dan dikendalikan dengan metode PID sebagai algoritmanya Smart Trolley ini akan dikendalikan oleh Arduino uno sebagai mikrokontroler dan motor servo sebagai pergerakan wadah. Beberapa perangkat yang digunakan untuk merancang smart trolley yaitu sensor IMU, Arduino Uno dan motor servo.

2. (I Nyoman Buda Hartawan et al., 2018) Troli merupakan alat belanja yang umum digunakan dalam mengangkut barang belanja di supermarket. Banyaknya barang yang dibeli oleh konsumen menimbulkan antrian yang panjang pada saat melakukan pembayaran di bagian kasir. Pada umumnya pembeli biasanya berbelanja ke pasar tradisional atau ke swalayan – swalayan. Terkadang pada swalayan ditemukan perbedaan harga di label yang tertera di produk dengan harga yang harus dibayar konsumen. Untuk dapat meminimalisasi kesalahan tersebut, diperlukan alat yang terdapat data yang persis sama dengan yang terdapat pada kasir toko. Troli merupakan alat yang bisa dilengkapi dengan data tersebut, karena troli merupakan alat yang

dipakai konsumen saat membawa barang belanjaan. Troli tersebut dilengkapi microcontroller serta scanner barcode, dan hasil scan barcode tersebut ditampilkan pada LCD serta terdapat modul wireless yang berfungsi untuk mengirim data ke sistem kasir yakni dipakai adalah website. Dari hasil penelitian terlihat bahwa data yang ditampilkan oleh alat sama dengan data yang tampil pada website penjualan.

3. (Pramanda & Aswardi, 2020) Motor DC yaitu salah satu jenis motor yang banyak masih digunakan saat sampai sekarang ini. Motor DC ini sendiri sangat membantu didalam dunia perindustrian. Pada motor DC ini sendiri dibutuhkan sistem untuk mengoperasikannya, yaitu tujuannya mengatur kecepatan Motor DC dengan mengendalikan nilai PWM (Pulse Width Modulation) pada saat pengoperasiannya. Perancangan alat ini menggunakan software dan hardware. Adapun komponen Hardware diantaranya rangkaian, catu daya, Arduino, sensor kecepatan, sensor tegangan, sensor arus, gatedrive, motor DC dan Software Arduino IDE. Tahap pengujian yang dilakukan yaitu mengukur output tiap komponen. Jika sudah sesuai persyaratan maka siap dioperasikan. Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat yaitu melakukan setpoint tegangan PWM (Pulse Width Modulation) sebesar 239 yang dimana tegangan input nya bervariasi dari 50V, 100V, 150V dan 200V yang menggunakan beban yang mengukur kecepatan terukur dengan referensi, dapat disimpulkan bahwa telah berhasil melakukan pengujian kecepatan motor DC.

4. (Bahrin, 2017) Dalam kehidupan sehari-hari, sadar atau tanpa kita sadari kita terus bertemu dengan suatu perangkat atau peralatan yang kerjanya terkendali secara otomatis baik terkendali sebagian maupun seluruhnya, sistem kendali adalah suatu alat atau kumpulan alat untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem, singkatnya, sistem yang digunakan untuk membuat suatu perangkat menjadi terkendali sesuai dengan keinginan manusia ini biasanya disebut sebagai sistem kendali, untuk mengatasi kesalahan manusia dalam mengatur penerangan yang ada di Universitas Ichsan Gorontalo seperti lupa mematikan lampu sehingga kurang efisien dalam penggunaan daya listrik yang dapat menyebabkan bertambahnya beban biaya universitas ini, selain itu pula dengan menggunakan sakelar, sistem yang lama menjadi kurang aman dan memakan waktu untuk mematikan sebuah lampu mengingat gedung kampus bertingkat. Berdasarkan perangkat keras yang digunakan, maka ada 3 jenis simulasi yaitu simulasi analog, simulasi digital, dan simulasi hybrid.
5. (Louis, 2016) This paper explores the working principle and applications of an Arduino board. This also explores on how it can be used as a tool for study and research works. Arduino board can provide a quick tool in development of VLSI test bench especially of sensors. Main advantages are fast processing and easy interface. Today, with increasing number of people using open source software and hardware devices day after day, technology is forming a new dimension by making complicated things look easier and interesting. These open

sources provide free or virtually low costs, highly reliable and affordable technology. This paper provides a glimpse of type of Arduino boards, working principles, software implementation and their applications.

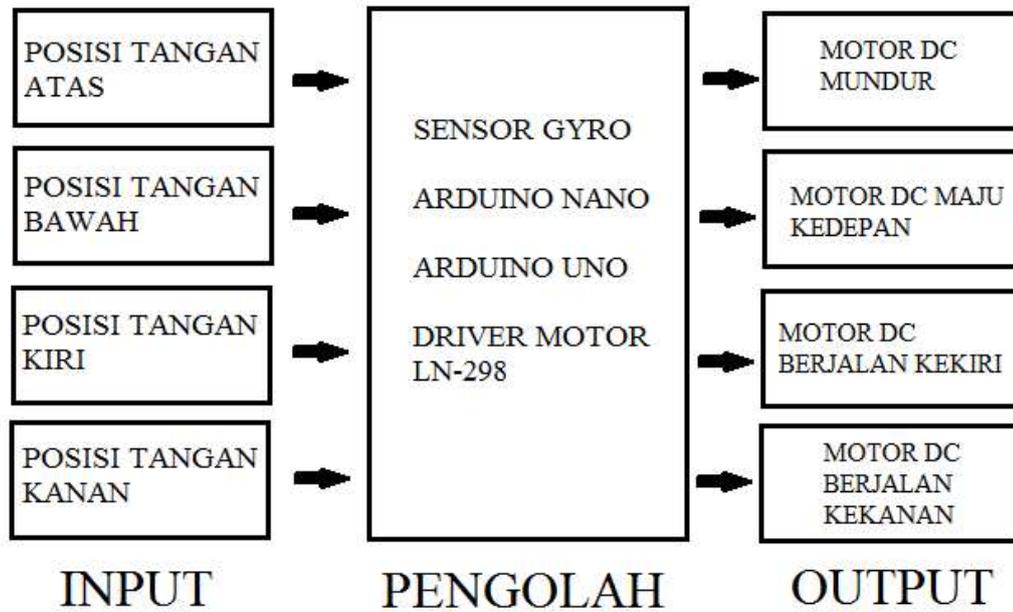
6. (Perkasa et al., 2021) This study aims to implement the PIR sensor, Arduino UNO and 2 channel relay Module to automatically turn on the lights in the classroom at the STMIK Hang Tuah Pekanbaru campus, where the classes at the Hang Tuah Pekanbaru STMIK campus still use manual switches as controller's lights on. Therefore, a device is designed that can control the lights by using movements detected by the PIR sensor and processed using a computer. This system functions to turn on the lights automatically when someone enters the classroom and turn off the lights automatically when no one is in the class. The hardware used is Arduino Uno microcontroller, PIR motion sensor, 2 channel relay module, and 1.5-volt flashlight. The software for making programs is Arduino IDE where the programming language used is the C programming language. The test results show that the PIR sensor can detect the movement of people entering or leaving a room.
7. (Tambunan & Zetli, 2020) Gallon water shop is a place of business that provides several types of gallon water brands and can make purchases or refill gallons of water where raw water is processed into drinkable water and then sold to consumers. Human activities in looking for something according to needs and activities that are still

carried out by humans manually and also require more time and energy to complete these activities. Technology is developing very rapidly creating and discovering various kinds of new technologies that can also help human activities and needs in doing work every day. Not only that, technology can also help make easier for human for carry out activities when there are unexpected problems, such as the current Covid 19 virus, which can endanger human health. Information technology can be interpreted as a place that can be made into a collection of various information whose numbers can continue to grow in collecting various different information and to help make it easy for human to solve existing problems. Information system technology in the business world is said to have an important role because it can provide easy and fast access so that consumers or buyers can make transactions or purchases easier without having to visit directly to the place of business that we want to be interested in. Therefore, researchers want to do a design or development in the form of an android-based application called E-Galon.

#### **2.4 Kerangka Pemikiran**

Perancangan Arduino yang dimana pengguna sudah memakai glove atau sarung tangan Arduino. dalam penggerakan Troli tersebut dengan cara menggunakan smart gesture atau sarung tangan yang di kaitkan dengan sensor accelerometer, dan jaringan yang digunakan untuk menghubungkan sarung tangan dengan motor menggunakan

Module. lalu Arduino menerima perintah dari sensor accelerometer untuk menggerakkan motor dc yang sudah terhubung dengan Arduino untuk bergerak dengan arah yang telah di perintahkan oleh sensor accelerometer.



**Gambar 2. 10 Kerangka Pemikiran**