

BAB 2

DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Dasar Teori

1.1.1 Pintu Perlintasan Kereta Api

Pintu perlintasan kereta api berfungsi untuk mengamankan perjalanan kereta api agar tidak terganggu oleh pengguna jalan lain, seperti halnya kendaraan bermotor maupun manusia. Hal tersebut tertuang dalam Peraturan Pemerintah No 72 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta pasal 110 ayat 4.

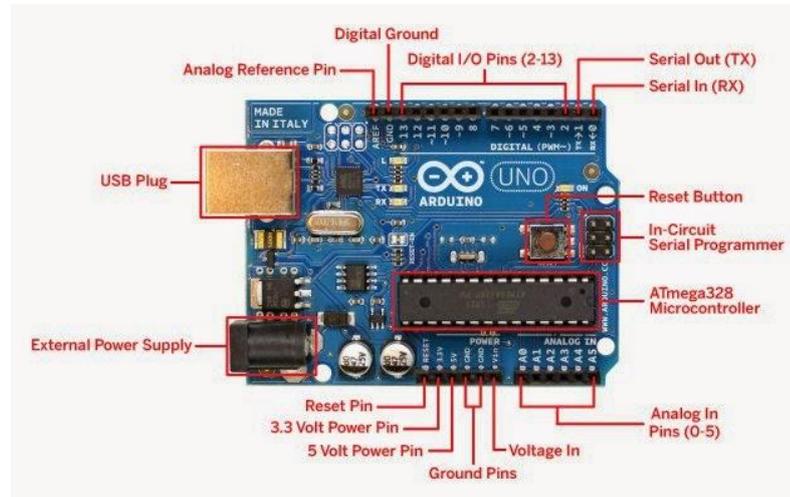
Selain itu, pintu perlintasan kereta api merupakan alat bantu keamanan bagi para pengguna jalan, seperti halnya bunyi sinyal, serta petugas penjaga perlintasan sebidang. Sedangkan rambu-rambu “STOP” yang telah terpasanglah yang menjadi penanda utama untuk diperhatikan pengguna jalan.

Untuk menghindari terjadinya kecelakaan, pengguna jalan harus mematuhi tata cara berlalu lintas di perlintasan sebidang, sebagaimana telah diatur dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan tahun 2018 tentang Pedoman Teknis Pengendalian Lalu lintas di Ruas Jalan pada Lokasi Potensi Kecelakaan di Perlintasan sebidang dengan Kereta api.

2.1.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah *Board Microcontroler* berbasis ATmega328 (*Datasheet*). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz Osilator kristal, Koneksi USB, *Jack power*, *ICSP Header*, dan tombol reset. Untuk mendukung *Microcontroler* agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *Board* Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB

atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.



Gambar 2. 1 Arduino Uno

Penjelasan bagian – bagian Arduino yang di tunjukan pada gambar di atas :

- *Port* USB digunakan untuk menghubungkan Arduino Uno dengan komputer, melalui sepasang kabel USB.
- Colokan catu daya eksternal digunakan untuk memasok sumber daya listrik untuk Arduino Uno ketika tidak dihubungkan ke komputer. Jika Arduino Uno dihubungkan ke komputer melalui kabel USB, pasokan daya diberi oleh komputer.
- Pin digital mempunyai label 0 sampai dengan 13. Disebut pin digital karena mempunyai isyarat digital, yakni berupa 0 atau 1. Dalam praktik, nilai 0 dinyatakan dengan tegangan 0 Volt dan nilai 1 dinyatakan dengan tegangan 5 Volt.
- Pin analog berarti pin-pin ini mempunyai nilai yang bersifat analog (nilai yang berkesinambungan). Dalam program, nilai setiap pin analog yang berlaku sebagai masukan (hasil dari sensor) berkisar antara 0 sampai dengan 1023

- IC *Microcontroller* yang digunakan dalam Arduino Uno adalah ATMEGA328.
- Ada 2 pin yang dapat digunakan untuk memasok catu daya ke komponen elektronis yang digunakan dalam menangani proyek, misalnya sensor gas, sensor jarak, dan *relay*. Tegangan yang tersedia adalah 3.3 Volt dan 5 Volt. Komponen-komponen elektronis yang diberi tegangan oleh Arduino Uno adalah yang memerlukan arus kecil. Sebagai contoh, motor *DC* yang menarik arus lebih dari 500 mA harus menggunakan catu daya sendiri.

2.1.3 Modul Sensor *Accelerometer* MMA 7361

Sensor *Accelerometer* MMA 7361 adalah sensor buatan *Freescale Semiconductor* ini mempunyai 6 buah fungsi yaitu untuk mengukur gerakan (*Movement*), getaran (*Vibration*), Jatuh (*Fall*), Kemiringan (*Tilt*), Posisi (*Position*), dan Benturan (*Shock*).

Sensor ini memiliki tiga sumbu yaitu sumbu X,Y dan Z. sumbu yang dipakai untuk mengukur sudut hanya dua sumbu yaitu XZ atau YZ saja. sumbu X,Y,Z pada sensor MMA 7361. keluaran dari sensor *Accelerometer* merupakan tegangan analog yang tidak linier sehingga memerlukan kalibrasi.



Gambar 2. 2 Sensor Accelerometer Mma736

1. Daftar pin-pin pada sensor Accelerometer MMA7361 beserta fungsinya masing-masing.

Tabel 2. 1 Daftar Pin Sensor Accelerometer Mma7361

Pin	Label	Deskripsi
1	X	X axis analog output
2	Y	Y axis analog output
3	Z	Z axis analog output
4	SL	sleep mode digital input (<i>sleep=low, normal=high</i>)
5	oG	<i>Linear free-fall detection digital output</i>
6	5v	<i>5V power supply input (when using 5V instead of 3.3V)</i>
7	3v3	<i>3.3V power supply input (when using 3.3V instead of 5V)</i>
8	GND	<i>Ground</i>
9	GS	<i>Sensitivity digital input (1.5g=low, 6g=high)</i>
10	ST	<i>Self test digital input (normal=low, test=high)</i>

2. Spesifikasi Sensor

Sensor *Accelerometer* MMA 7361 memiliki banyak keunggulan dari segi konsumsi daya dan respon dari sensor ini yang cepat hanya dalam orde *millisecond*. beberapa fitur unggulan dari sensor *Accelerometer* MMA 7361 diantaranya :

- *Two Selectable measuring ranges ($\pm 1.5g, \pm 6g$).*
- *Low current consumption : 400 μA*
- *Sleep mode : 3 μA*
- *Low voltage operation : 2.2 V- 3.6 V*
- *Hight Sensitivity (800 mV/g at 1.5g)*
- *Fast turn on time (0.5 ms enable response time)*
- *Signal conditioning with low pass filter*
- *Robust design, high shock survivability*

2.1.4 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *Loudspeaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*).



Gambar 2. 3 *Buzzer*

2.1.5 *Motor Servo*

Motor servo adalah sebuah motor *DC* yang dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem *closed feedback* yang terintegrasi dalam motor tersebut. Pada *Motor servo*, posisi putaran sumbu (*axis*) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo.



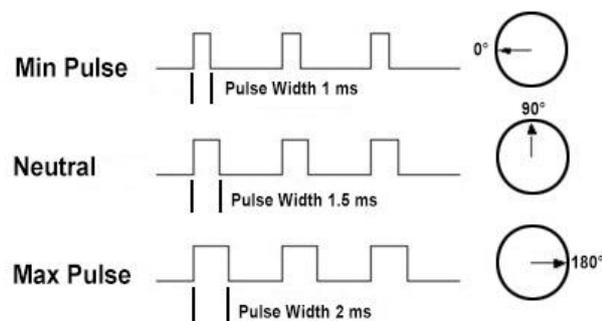
Gambar 2. 4 *Motor Servo*

Motor servo disusun dari sebuah motor *DC*, *Gearbox*, variabel resistor (*VR*) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (*axis*) motor *servo*. Sedangkan sudut dari sumbu *Motor servo* diatur berdasarkan lebar pulsa yang berada pada pin kontrol *Motor servo*.

Berikut penjelasan prinsip kerja *motor servo*. *Servo* dikontrol dengan mengirimkan pulsa listrik dengan lebar variabel, atau biasa

disebut *Pulse Width Modulation* (PWM) melalui kabel kontrol. Ada pulsa minimum, pulsa maksimum, dan tingkat pengulangan.

PWM yang dikirim ke motor akan menentukan posisi poros, dan berdasarkan pada durasi pulsa yang dikirim melalui kabel control, maka rotor akan berputar ke posisi yang diinginkan. *Motor servo* diharuskan agar mampu melihat pulsa setiap 20 milidetik (ms), dimana panjang pulsa tersebut akan menentukan seberapa jauh motor berputar.



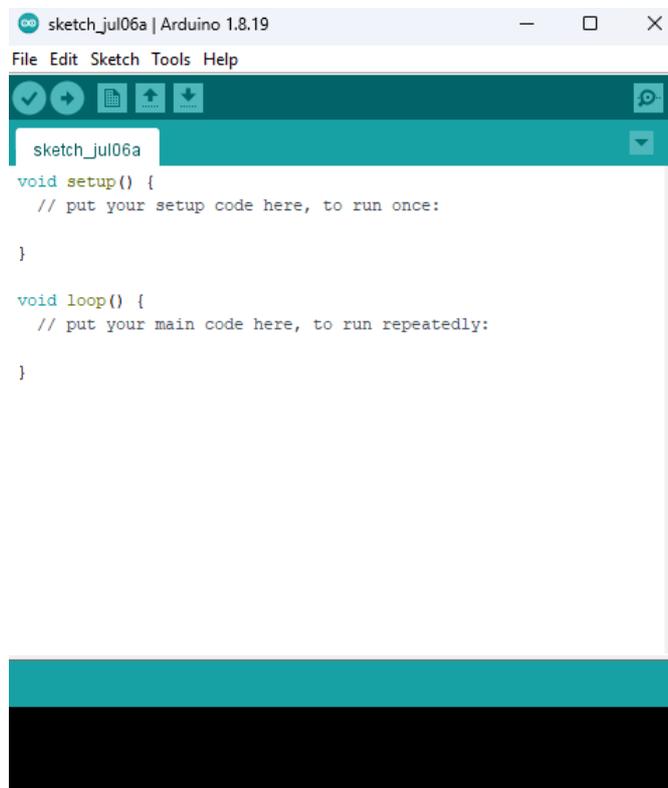
Gambar 2. 5 Prinsip Kerja *Motor Servo*

Contohnya, pulsa 1,5ms akan membuat motor berputar ke posisi 90°. Apabila Lebih pendek dari 1.5ms, maka motor akan bergerak berlawanan ke arah jarum jam menuju posisi 0°, dan apabila lebih dari 1.5ms akan mengubah putaran servo ke arah searah jarum jam menuju posisi 180°.

Ketika servo ini diperintahkan untuk bergerak, maka dia akan bergerak dan diam diposisi tersebut. Jika servo dipaksa untuk bergerak dari posisi diam, maka servo akan menolak bergerak diluar dari posisi tersebut. 12 Jumlah gaya maksimum yang dapat diberikan oleh servo disebut tingkat torsi servo. Servo tidak akan diam berada pada posisi tersebut selamanya, sehingga pulsa posisi harus diulang untuk menginstruksikan servo untuk tetap dalam posisi.

2.1.6 Bahasa Pemrograman Arduino

Bahasa pemrograman Arduino merupakan sebuah Bahasa pemrograman yang dapat digunakan pada banyak jenis *Microcontrol* seperti Arduino sendiri NodeMCU dan *Microcontrol* lainnya. Arduino IDE merupakan sebuah aplikasi yang bersifat *open source* alias dapat dipergunakan secara gratis. Arduino IDE merupakan sebuah software yang berfungsi untuk membuat sebuah program menjadi sebuah sistem yang nantinya akan dimasukkan kedalam sebuah *Microcontrol* menggunakan memori yang sudah ada pada *Microcontrol* tersebut.



Gambar 2. 6 Arduino IDE

2.2 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan acuan utama dalam beberapa studi yang pernah dilakukan dan berkaitan dengan penelitian. Terdapat beberapa penelitian yang digunakan sebagai rujukan dalam proyek akhir ini.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Handika,Okta Dwi, 2017), telah dikembangkan suatu “Miniatur Sistem Palang Pintu Kereta Api Otomatis Berbasis Arduino”. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan Arduino Uno sebagai *Microcontroller* untuk menerima data dari inputan modul sensor ultrasonic dan modul sensor Photodiode. Kemudian data tersebut akan diolah menjadi perintah, dan perintah tersebut yang akan di jalankan oleh output *buzzer* dan *motor servo*.

Jurnal “Deteksi Arah Kedatangan Kereta Api Menggunakan Sensor Getar (Abi Fikri1 , Mohamad Ramdhani2 , Ahmad Sugiana, 2020)” menggunakan sensor *Accelerometer* MPU6050 untuk membaca getaran dari kereta api. Arduino Uno merupakan *Microcontroller* dengan chip ATmega328, kemudian *buzzer* dan lampu *LED* sebagai notifikasi kedatangan kereta api.

Jurnal “Sensor *Accelerometer* Mma7361 Sebagai Deteksi Getaran Pada Tanggul Lumpur Lapindo (Shazana Dhiya Ayuni1 , Jamaaluddin2 , Sy. Syahririni3, 2021)” yang dijadikan rujukan pada jurnal ini adalah sensor *accelerometer* mma 7361 sebagai pendeteksi getaran.