

# Rancang Bangun Palang Otomatis *Zebra Cross* Pada Lampu Lalu Lintas Menggunakan *Metode Pulse Width Modulation (PMW)* Berbasis Arduino

Muhammad Dwi Syahputa<sup>1</sup>, Usti Fatimah Sari Sitorus Pane<sup>2</sup>, Devri Suherdi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

<sup>2,3</sup>Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

---

## Article Info

### Article history:

### Keyword:

zebra cross, pmw, lampu merah, buzzer, arduino

---

## ABSTRACT

*Zebra cross adalah bagian penting di jalan raya terutama di area lampu lalu lintas tak lepas dari pantauan terutama bagi masyarakat yang akan menyebrang. Terutama di area Zebra Cross bagi pejalan kaki juga sering digunakan oleh pengguna kendaraan. Hal ini juga menjadi masalah bagi pejalan kaki, sehingga terkadang pejalan kaki, berjalan tidak sesuai aturan. Selain sistem lampu merah yang sering tidak berfungsi dengan baik membuat pejalan kaki yang akan menyebrang menjadi sulit karena takut tertabrak oleh pengguna kendaraan yang sedang melintas. Fasilitas penyeberangan bagi pejalan kaki dapat disediakan secara bertahap sesuai dengan tingkat kebutuhan. Yang menjadi pertimbangan adalah interaksi dari pejalan kaki dan arus lalu lintas atau kendaraan. Dengan adanya faktor tersebut maka diperlukan penghalang di lampu merah untuk menghindari pengendara motor yang berusaha menerobos jalan. PWM merupakan salah satu teknik yang “ampuh” yang digunakan dalam sistem kendali saat ini. Pengaturan lebar modulasi dipergunakan diberbagai bidang yang sangat luas, salah satu diantaranya adalah: speed control, power control, measurement and communication. Dengan adanya system ini, palang bergerak menutup kearah 105° setelah lampu berubah jadi merah dan apabila mendeteksi objek yaitu manusia palang juga menutup kearah 105° dan buzzer berbunyi memberikan tanda sehingga kendaraan tidak bisa menerobos dan penyeberang jalan merasa aman.*

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.  
All rights reserved.

---

## Corresponding Author: \*First Author

Nama : Muhammad Dwi Syahputra  
Program Studi : Sistem Komputer  
Perguruan Tinggi : STMIK Triguna Dharma  
Email : mhddwi92@gmail.com

---

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia terus meningkatkan pengembangan dan pembangunan dalam segala bidang termasuk dalam rambu lalu lintas. Kondisi ini menjadi salah satu alasan meningkatnya penggunaan kendaraan bagi masyarakat Indonesia, khususnya di kota-kota besar. Salah satunya di Kota Medan yang tak lepas dari perkembangan berbagai hal itu. *Zebra cross* merupakan bagian penting di jalan raya terutama di area lampu lalu lintas tak lepas dari pantauan terutama bagi masyarakat yang akan menyebrang.

Terutama di area *Zebra Cross* bagi pejalan kaki juga sering digunakan oleh pengguna kendaraan. Hal ini juga menjadi masalah bagi pejalan kaki, sehingga terkadang pejalan kaki, berjalan tidak sesuai aturan. Selain sistem lampu merah yang sering tidak berfungsi dengan baik membuat pejalan kaki yang akan menyebrang menjadi sulit karena takut tertabrak oleh pengguna kendaraan yang sedang melintas. Fasilitas penyeberangan

bagi pejalan kaki dapat disediakan secara bertahap sesuai dengan tingkat kebutuhan. Yang menjadi pertimbangan adalah interaksi dari pejalan kaki dan arus lalu lintas atau kendaraan. Jika fasilitas penyeberangan dibutuhkan, maka perlu dipertimbangkan hirarki/tingkatan dari : a. zebra cross, b. pelican, c. jembatan penyeberangan, d. terowongan penyeberangan.[1]

Pengaturan lebar pulsa modulasi atau PWM merupakan salah satu teknik yang “ampuh” yang digunakan dalam sistem kendali (control sistem) saat ini. Pengaturan lebar modulasi dipergunakan diberbagai bidang yang sangat luas, salah satu diantaranya adalah: *speed control* (kendali kecepatan), *power control* (kendali sistem tenaga), *measurement and communication* (pengukuran atau instrumentasi dan telekomunikasi). Modulasi lebar pulsa (PWM) dicapai/diperoleh dengan bantuan sebuah gelombang kotak yang mana siklus kerja (duty cycle). [2]

Pulse Width Modulation (PWM) merupakan sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam satu periode untuk mendapatkan tegangan rata-rata yang berbeda. Modulasi lebar pulas (PWM) dicapai/diperoleh dengan bantuan sebuah gelombang kotak yang mana siklus kerja (duty cycle) gelombang dapat diubah-ubah untuk mendapatkan sebuah tegangan keluaran yang bervariasi yang merupakan nilai rata-rata dari gelombang tersebut. PWM bekerja sebagai switching power supply untuk mengontrol on dan off. Tegangan DC akan dikonversikan menjadi sinyal kotak bolak-balik, saat on mendekati tegangan puncak dan saat off menjadi nol (0) volt.[3]

Berdasarkan penjelasan di atas, solusi yang akan dibuat suatu model pengatur lampu lalu lintas bagi pengguna *zebra cross*. Dengan adanya sistem ini, pengguna *zebra cross* secara otomatis akan mudah dalam melakukan perjalanan tanpa takut pengendara menerabas lampu merah karena sudah ada palang yang secara otomatis sebagai penghalang dengan menerapkan metode PMW Berbasis Arduino.

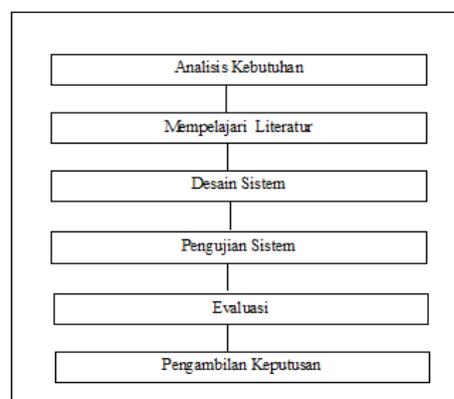
## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian kali ini yang akan diuji coba yang sangat diperlukan suatu penyelesaian masalah dalam mengimplentasikan rancang bangun yang disusun secara strukur dan terorganisasi untuk melakukan suatu penelitian terutama membuat palang zebra cross otomatis pada lampu merah.

Untuk membantu para pejalan kaki ketika akan menyebrang pada zebra cross lampu merah. Dalam menggunakan metode penelitian *research and development* (R&D). Metode penelitian R&D merupakan sebuah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keektifan produk tersebut [6]. Metode ini akan menuntun peneliti melalui suatu rangkaian proses atau langkah-langkah dalam rangka mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada agar dapat dipertanggung jawabkan. Pemilihan metode ini terkait dengan luaran yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu berupa sebuah produk dalam bentuk purwarupa sistem kendali perangkat elektronika ini.

Dalam sebuah pendekatan metode penelitian pada umumnya memerlukan sejumlah metode seperti metode literature, metode pengujian, dan metode pengamatan.

Berikut gambar langkah-langkah sistematis kerangka kerja metodologi penelitian yang terlihat di gambar 1 di bawah ini.



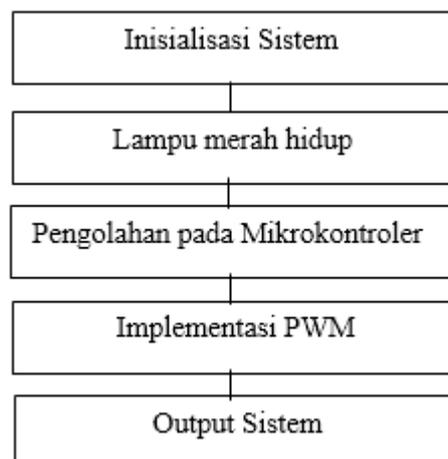
Gambar 1. Kerangka Kerja

1. **Analisa Kebutuhan**  
Tahap ini merupakan tahap analisa terhadap kebutuhan sistem. Pengumpulan data dalam tahap ini bisa melakukan sebuah penelitian, wawancara atau studi literatur sehingga akan tercipta sebuah sistem yang bisa melakukan tugas yang diinginkan oleh user. Dokumen ini lah yang akan menjadi acuan sistem analis untuk enerjemahkan ke dalam bahasa pemrograman.
2. **Mempelajari Literatur**  
Mempelajari literatur dengan mencari referensi sebanyak-banyaknya yang mungkin akan digunakan sebagai bahan penelitian ini. Literatur yang digunakan adalah jurnal-jurnal, artikel tentang Teknik PWM (*Pulse Width Modulation*), *datasheet Arduino Uno*, dan buku robotika.
3. **Desain Sistem**  
Tahap dimana dimulai dengan pernyataan masalah dan diakhiri dengan rincian perancangan yang dapat ditransformasikan ke sistem operasional. Transformasi ini mencakup seluruh aktivitas pengembangan perancangan.
4. **Pengujian Sistem**  
Melakukan penghalusan rincian perancangan ke penyebaran sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Transformasi ini juga mencakup perancangan peralatan yang digunakan, prosedur-prosedur pengoperasian, deskripsi orang-orang yang akan menggunakan sistem dan sebagainya.
5. **Evaluasi Sistem**  
Evaluasi yang digunakan dalam pembuatan sistem tersebut yaitu evaluasi sistem. Evaluasi sistem dengan melakukan percobaan–percobaan kepada sistem tersebut dan mencari kekurangan–kekurangan yang ada serta memperbaikinya.
6. **Pengambilan Keputusan**  
Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang, sehingga dapat diimplementasikan di dunia nyata.

### 3. ANALISA DAN HASIL

Tahapan proses tersebut untuk mengetahui proses pembuatan palang zebra cross otomatis melakukan kerjanya menggunakan Motor DC dan komunikasi sensor. Berikut ini adalah algoritma atau urutan proses sistem yang dirancang:

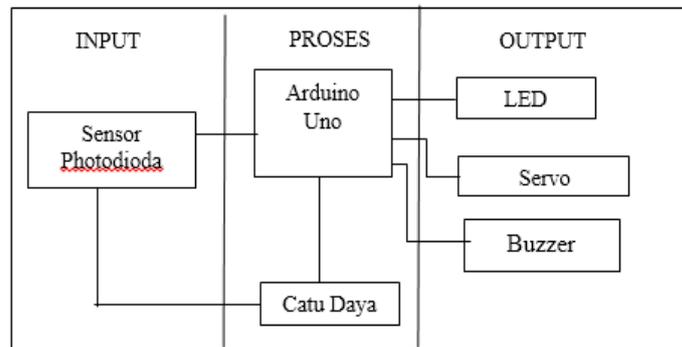
1. Inisialisasi dari nilai awal, yaitu menentukan nilai awal dan parameter input dan output.
2. Deteksi sensor, adalah proses membaca sensor untuk mengetahui kondisi karak dekat dan jauh tangan pada palang otomatis.
3. Pengolahan, adalah proses identifikasi input dan menentukan output. Dalam hal ini adalah menentukan kondisi jarak dan menentukan besarnya PWM yang harus diberikan agar palang dapat diturunkan otomatis.
4. Pembentukan PWM, merupakan proses pada mikrokontroler untuk mengatur kecepatan Motor DC secara bertahap kecepatannya dari nol hingga maksimal.
5. Proses eksekusi, yaitu proses *output*.



Gambar 2. Algoritma Sistem

### 3.1 Blok Diagram Sistem

Pada tahap awal perancangan sistem yang dilakukan adalah perancangan blok diagram. Blok diagram merupakan penyederhana dari rangkaian yang menyatakan hubungan berurutan dari satu atau lebih rangkaian yang memiliki kesatuan kerja tersendiri. Blok diagram aplikasi yang dirancang adalah seperti pada gambar 3.

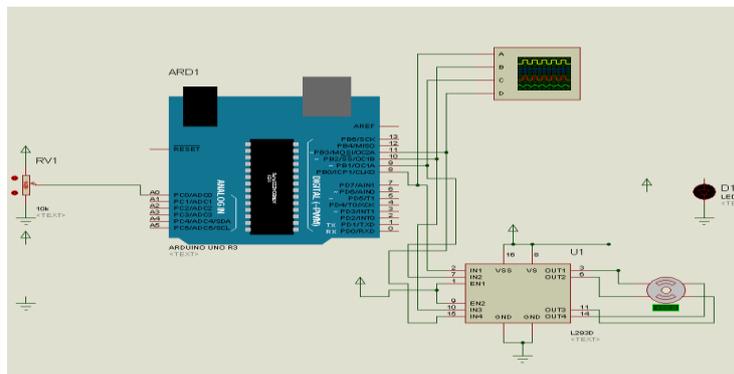


Gambar 3. Blok Diagram

### 3.2 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian sistem keseluruhan adalah rancangan mekanisme sikat dan rangkaian elektronik. Adapun komponen utama yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Arduino
2. Sensor Photodiode
3. Servo
4. LED
5. Buzzer



Gambar 4 Rangkaian Keseluruhan

## 4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

### 4.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan proses yang dilakukan hingga sistem bekerja dengan algoritma yang telah dibuat, dimulai dari rancang blok diagram, perakitan komponen, pembuatan program, hingga perumusan kesimpulan. Berikut Implementasi yang digunakan:

1. Rangkaian Arduino

Rangkaian Arduino Uno pada pada rancang bangun palang otomatis pada zebra cross di lampu merah menggunakan metode pulse width modulation (PWM) berbasis arduino ini digunakan sebagai pengendali utama sistem.



Gambar 5 Rangkaian Arduino

## 2. Rangkaian LED

Pada pada rancang bangun palang otomatis pada zebra cross di lampu merah menggunakan metode pulse width modulation (PWM) berbasis arduino ini, rangkaian LED yang digunakan adalah dihubungkan langsung dengan board arduino dan difungsikan sebagai salah satu output sistem.



Gambar 6. Rangkaian LED

## 3. Sensor Photodioda

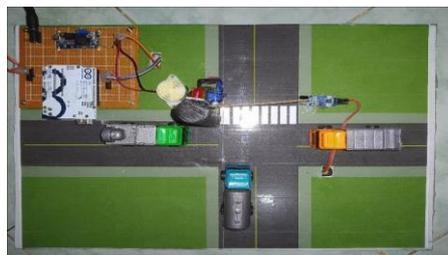
Sensor Photodioda yang digunakan adalah sebanyak 1 buah, yang dihubungkan dengan arduino sehingga dapat digunakan menjai input sistem, Photodioda dihubungkan dengan pin analog arduino yakni pin analog A0.



Gambar 7. Sensor Photodioda

## 4. Rangkaian Keseluruhan

Gambar dibawah merupakan rangkaian keseluruhan dari rancangan sistem Pada gambar dibawah tampak keseluruhan komponen sistem yang terdiri dari rancang bangun sistem, board Arduino, LED, Sensor Photodioda, Motor Servo, catu daya dan Buzzer.



Gambar 8. Rangkaian Keseluruhan

#### 4.2 Pengujian Keseluruhan Sistem

Tabel dibawah merupakan hasil dari pengujian seluruh sistem, dimana pengujian masing-masing komponen dari sistem digabungkan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

Tabel 1. Pengujian Keseluruhan Sistem

NO	LED	Servo	Kondisi	Buzzer
1	Green LED On	105°	Palang terbuka	Mati
2	Yellow LED On	105°	Palang terbuka	Mati
3	Red LED On	17°	Palang tertutup	Mati

#### 5. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil rancang bangun palang otomatis pada zebra cross di lampu merah menggunakan metode pulse width modulation (PWM) berbasis arduino ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang dibangun adalah rancang bangun palang otomatis pada zebra cross di lampu merah menggunakan metode pulse width modulation (PWM) berbasis arduino.
2. Sistem bekerja dengan komunikasi satu arah yaitu dimulai dari inputan sensor Photodiode lalu diproses di Arduino Uno untuk mendapatkan hasil output berupa servo yang menutup palang.
3. Sensor akan bekerja sebagai pendeteksi apabila ada orang akan menyeberang.
4. Sistem yang dibangun merupakan palang otomatis di lampu lalu lintas menggunakan Motor DC 12V sebagai catu daya dan Motor Servo sebagai penggerak palang.
5. Dengan adanya system ini orang akan merasa aman Ketika ingin menyeberang jalan terkhusus di persipangan lampu merah.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan nikmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan jurnal ini. Saya sadari jurnal ini tidak akan selesai tanpa doa dan dukungan dari berbagai pihak, maka dengan kerendahan hati, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Ibu Usti Fatimah Sari Sitorus Pane dan Bapak Devri Suherdi Sebagai Dosen Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan Skripsi ini, serta Bapak/Ibu Dosen, Staff dan Pegawai STMIK Triguna Dharma yang telah memberikan arahan, Dan semua teman teman atau pihak – pihak yang tidak bisa di sebutkan satu persatu.

#### REFERENSI

- [1] . S., “Analisis Sarana Penyeberangan Dan Perilaku Pejalan Kaki Menyeberang Di Ruas Jalan Prof. Sudarto, Sh Kecamatan Banyumanik Kota Semarang,” *Neo Tek.*, vol. 1, no. 1, 2015, doi: 10.37760/neoteknika.v1i1.357.
- [2] S. Arifin and A. Fathoni, “Pemanfaatan Pulse Width Modulation Untuk Mengontrol Motor (Studi Kasus Robot Otomatis Dua Deviana),” *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 8, no. 2, pp. 65–80, 2014.
- [3] R. I. S. and H. Hartono, “Rancang Bangun Pulse Width Modulation (PWM) Sebagai Pengatur Kecepatan Motor DC Berbasis Mikrokontroler Arduino,” *J. Penelit.*, vol. 3, no. 1, pp. 50–58, 2018, doi: 10.46491/jp.v3e1.31.50-58.
- [4] W. Sahari, S. Widodo, and S. Mayuni, “Kajian Kebutuhan Fasilitas Penyeberangan Pada Ruas Jalan Di Area Komersial Kota Pontianak (Studi Kasus: Jl. Teuku Umar - Jl. Hos Cokroaminoto, Kota Pontianak),” *Kajian*, pp. 1–9, 2013.
- [5] P. Handoko, “Sistem Kendali Perangkat Elektronika Monolitik Berbasis Arduino Uno R3,” no. November, pp. 1–2, 2017.
- [6] P. D. Sugiyono, “Metode penelitian,” in *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Cetakan XI, Alfabeta. Bandung., 2010.

**BIBLIOGRAFI PENULIS**

	<p><b>Biodata :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nama : Muhammad Dwi Syahputra</li> <li>2. Jenis Kelamin : Laki-Laki</li> <li>3. Program Studi : Sistem Komputer</li> <li>4. Status : Mahasiswa</li> <li>5. NIRM : 2017030162</li> <li>6. Email : mhddwi92@gmail.com</li> <li>7. Nomor Hp : 0852 7091 7026</li> </ol> <p><b>Riwayat Pendidikan :</b> SMA N 1 Huristak</p>
	<p><b>Biodata :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Nama : Usti Fatimah Sari Sitorus Pane, S.Kom., M.Kom</li> <li>9. Jenis Kelamin : Perempuan</li> <li>10. Jabatan : Dosen STMIK Triguna Dharma</li> <li>11. Pendidikan Tertinggi : Magister Komputer</li> <li>12. Program Studi : Sistem Informasi</li> <li>13. NIP/NIDN : 0120089101</li> <li>14. Email : ustipaneeee@gmail.com</li> <li>15. Nomor Hp : 0813 6269 6463</li> </ol> <p><b>Riwayat Pendidikan :</b> S1 STMIK Triguna Dharma Medan S2 Universitas Putra Indonesia Padang</p>
	<p><b>Biodata :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nama : Devri Suherdi, S.Kom., M.Kom</li> <li>2. Jenis Kelamin : Laki-Laki</li> <li>3. Tempat Dan Tanggal Lahir : 10 Oktober 1987, Kota Pkl. Brandan, Kab. Langkat, Sumatera Utara</li> <li>4. Jabatan : Dosen STMIK Triguna Dharma</li> <li>5. Pendidikan Tertinggi : Magister Komputer</li> <li>6. Program Studi : Sistem Informasi</li> <li>7. NIP/NIDN : 0110108701</li> <li>8. Alamat email : devrisuherdi10@gmail.com</li> <li>9. Nomor Hp : 0852 7040 3443</li> </ol> <p><b>Riwayat Pendidikan :</b> S1 Universitas IBBI Medan S2 STMIK Eresha Jakarta</p>