

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PERINGATAN  
KEDATANGAN KERETA API PADA PERLINTASAN  
SEBIDANG TANPA PALANG PINTU BERBASIS  
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana  
Terapan Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan



Disusun oleh :

**ADIL HAYUNINGRAT**

**16.I.0336**

**DIPLOMA IV MANAJEMEN KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN  
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN  
TEGAL  
2020**

**SKRIPSI**  
**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PERINGATAN**  
**KEDATANGAN KERETA API PADA PERLINTASAN**  
**SEBIDANG TANPA PALANG PINTU BERBASIS**  
**MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana  
Terapan Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan



Disusun oleh :

**ADIL HAYUNINGRAT**

**16.I.0336**

**DIPLOMA IV MANAJEMEN KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### **RANCANG BANGUN ALAT BANTU PERINGATAN KEDATANGAN KERETA API PADA PERLINTASAN SEBIDANG TANPA PALANG PINTU BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

*(DESIGN FOR WARNING AIDS OF RAILWAYS ARRIVAL ON RAILROAD  
CROSSING WITHOUT DOORSTOP WITH ARDUINO UNO  
MICROCONTROLLER)*

Disusun oleh :

**ADIL HAYUNINGRAT  
16.I.0336**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1

**Edi Purwanto, ATD., M.T.**  
**NIP. 19680207 199003 1 012**

tanggal .....

Pembimbing 2

**Ahmad Basuki, S.Psi., M.Psi.**  
**NIP. 19830925 200812 1 001**

tanggal .....

## HALAMAN PENGESAHAN

### **RANCANG BANGUN ALAT BANTU PERINGATAN KEDATANGAN KERETA API PADA PERLINTASAN SEBIDANG TANPA PALANG PINTU BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

*(DESIGN FOR WARNING AIDS OF RAILWAYS ARRIVAL ON RAILROAD  
CROSSING WITHOUT DOORSTOP WITH ARDUINO UNO  
MICROCONTROLLER)*

Disusun oleh :

**ADIL HAYUNINGRAT**  
**16.I.0336**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal 18 Agustus 2020

Ketua Seminar

Tanda Tangan

**Edi Purwanto, ATD., M.T.**  
NIP. 19680207 199003 1 012

Penguji 1

Tanda Tangan

**Ajie Setiawan, M.T.**  
NIP. 19880419 20101 2 003

Penguji 2

Tanda tangan

**Rizki Hardimansyah, M.Sc.**  
NIP. 19890804 201012 1 005

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Diploma IV Manajemen Keselamatan Transporatsi Jalan

**HANENDYO PUTRO, ATD., M.T.**  
NIP. 19700519 199301 1 001

## **HALAMAN PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ADIL HAYUNINGRAT

Notar : 16.I.0336

Program Studi : DIPLOMA IV MANAJEMEN KESELAMATAN  
TRANSPORATSI JALAN

menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "Rancang Bangun Alat Bantu Peringatan Kedatangan Kereta Api Pada Perlintasan Sebidang Tanpa Palang Pintu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan Skripsi ini bebas dari unsur plagiasi dan apabila Skripsi ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, Agustus 2020

Yang menyatakan,

Adil Hayningrat

## **PERSEMBAHAN**

Yang utama dari segalanya...

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan kasih sayangmu telah memberiku kekuatan. Atas karunia yang kau berikan akhirnya skripsi sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kehariban Rasulullah Muhammad SAW. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada semua orang yang sangat aku kukasihi dan sayung

### **Bapak dan Ibu Tercinta**

Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga rizka persembahkan karya kecil ini untuk mama dan papa yang telah memberikan kasih dan sayang, dukungan serta cinta kasih yang diberikan yang tak terhingga yang tidak mungkin terbalas dengan selebar kata cinta dan persembahan ini.

Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat mama dan papa bahagia  
amin yarobbal alamin,,

### **Dosen Pembimbing**

Kepada Bapak Edi Purwanto dan Bapak Ahmad Basuki selaku dosen pembimbing saya yang paling baik dan bijaksana, terima kasih karena sudah menjadi orang tua kedua saya di Kampus. Terima kasih atas bantuannya, nasehatnya, dan ilmunya yang selama ini dilimpahkan pada saya dengan rasa tulus dan ikhlas.

### **Sahabat dan seluruh teman di kampus tercinta**

Tanpa kalian mungkin masa-masa kuliah saya akan menjadi biasa-biasa saja, maaf jika banyak salah dengan maaf yang tak terucap. Terima kasih untuk support dan luar biasa, sampai saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga dengan segala keterbatasan penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Alat Bantu Peringatan Kedatangan Kereta Api Pada Perlintasan Sebidang Tanpa Palang Pintu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno" ini tepat pada waktunya.

Penulisan Skripsi merupakan salah satu syarat guna mencapai gelar Sarjana Sains Terapan (S.ST) pada program studi Diploma IV Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.

Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Ibu DR. Siti Maimunah, selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Hanendyo Putro, ATD., M.T. selaku Kepala Jurusan Program Studi Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan.
3. Bapak Edi Purwanto, ATD., M.T. dan Bapak Ahmad Basuki, S.Psi, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan sumbangsih, nasehat, saran yang sangat berarti selama penyusunan skripsi.
4. Seluruh Dosen Program Studi Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan atas ilmu yang telah diberikan dan diajarkan.
5. Orang tua dan segenap keluarga yang telah mendukung, menguatkan, serta selalu tiada hentinya mendoakan demi kelancaran pendidikan penulis.
6. Kakak-kakak, rekan-rekan angkatan XXVII serta adik-adik Taruna dan Taruni Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan yang telah memberikan semangat dan dukungan.
7. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung turut membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat kekurangan, maka dari itu kami akan dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun demi perbaikan Skripsi dan diri penulis di masa yang akan datang. Akhir kata dengan harapan yang besar penulis bahwa Skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak pembaca khususnya bagi Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Tegal, Agustus 2020

Penulis

Adil Hayuningrat



## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>INTISARI</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	2
I.3. Batasan Masalah.....	3
I.4. Tujuan Penelitian.....	3
I.5. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
II.1. Landasan Teori.....	5
II.1.1. Definisi Rancang Bangun.....	5
II.1.2. Perlintasan Sebidang.....	5
II.1.3. Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL).....	12
II.1.4. <i>Ultrasonic</i> .....	13
II.1.5. Definisi Arduino Uno .....	14
II.1.6. <i>Light Emitting Dioda (LED)</i> .....	15
II.2. Penelitian yang Relevan .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	19
III.1. Bagan Alir Penelitian .....	19
III.2. Penjelasan Bagan Alir Penelitian.....	20
III.2.1. Studi Literatur.....	20
III.2.2. Desain/Rancang Bangun Alat.....	20

III.2.3. Blok Diagram Rangkaian.....	21
III.2.4. Cara Kerja Alat .....	21
III.2.5. Perakitan Alat .....	22
III.2.6. Pengujian Prototipe.....	23
III.2.7. Kesimpulan dan Saran .....	23
III.3. Jadwal Penelitian .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
IV.1. Perancangan Alat.....	25
IV.1. Perakitan Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	26
IV.2. Perakitan Sensor <i>Infrared</i> .....	27
IV.3. Perakitan <i>Light Emmited Diode (LED)</i> .....	28
IV.4. Perakitan <i>Speaker</i> .....	29
IV.5. Perakitan Alat dan Penyusunan <i>Layout</i> .....	29
IV.2. Pemrograman.....	32
IV.3. Pengujian Prototype.....	37
IV.4. Skenario Penempatan Alat .....	37
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>40</b>
<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>xi</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II. 1</b> Fungsi Pin Ultrasonic.....	14
<b>Tabel II. 2</b> Penelitian yang relevan .....	18
<b>Tabel III. 1</b> Lembar Kerja Perakitan .....	19
<b>Tabel III. 2</b> Lembar Kerja Pengujian Prototipe.....	20
<b>Tabel III. 3</b> Jadwal Penelitian .....	21
<b>Tabel IV. 1</b> Hubungan Sensor Ultrasonik ke Port Arduino.....	26
<b>Tabel IV. 2</b> Hubungan Sensor Infrared ke Port Arduino .....	27
<b>Tabel IV. 3</b> Hubungan LED ke Port Arduino .....	28
<b>Tabel IV. 4</b> Hubungan Speaker ke Port Arduino .....	29

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b>	Grafik area perlintasan sebidang berdasarkan frekuensi kereta perhari dan volume lalu lintas harian rata-rata .....	12
<b>Gambar II. 2</b>	Perlintasan tanpa pintu pada jalan dua lajur dua arah dengan jalur tunggal .....	12
<b>Gambar II. 3</b>	Perlintasan tanpa pintu pada jalan dua lajur dua arah dengan jalur tunggal .....	13
<b>Gambar III. 1</b>	Bagan Alir Penelitian .....	19
<b>Gambar III. 2</b>	Blok Sistem Kerja Alat .....	21
<b>Gambar IV. 1</b>	Diagram Kelistrikan Alat (Wiring Diagram) .....	25
<b>Gambar IV. 2</b>	Rangkaian Sensor Ultrasonik .....	26
<b>Gambar IV. 3</b>	Rangkaian Sensor <i>Infrared</i> .....	27
<b>Gambar IV. 4</b>	Rangkaian Light Emmited Diode (LED) .....	28
<b>Gambar IV. 5</b>	Rangkaian Speaker .....	29
<b>Gambar IV. 6</b>	Layout Prototipe Alat (Tampak Depan) .....	30
<b>Gambar IV. 7</b>	Layout Prototipe Alat (Tampak Belakang) .....	31
<b>Gambar IV. 8</b>	Membuka Program Arduino IDE .....	32
<b>Gambar IV. 9</b>	Menu Tool Arduino IDE .....	33
<b>Gambar IV. 10</b>	Pemrograman Arduino (Introduction) .....	33
<b>Gambar IV. 11</b>	Pemrograman Arduino (Fungsi Setup) .....	34
<b>Gambar IV. 12</b>	Pemrograman Arduino (Fungsi Loop) .....	35
<b>Gambar IV. 13</b>	Pemrograman Arduino (Fungsi Loop) .....	35

## **ABSTRACT**

*The increasing number of population growth has had an impact on various aspects of life, including the use of transportation on the road. The very high growth in the number of use of vehicles on the highway has resulted in various problems including traffic jams. For information, in 2018 there were 395 accidents at level crossings with a total of 245 victims. The condition of the current railway level crossing which is guarded by 1,238, is not guarded 2,046 Wild 1,570. Not Level on Underpass 160, Overpass 224 Total 5,238. Seeing the large number of level crossing data and accident rate data, this study seeks to present alternative solutions to improve the safety of road and train users crossing level crossings. The purpose of this research is to make a prototype of a train arrival detection aid at level crossings without latches based on the Arduino Uno microcontroller. The method used in this research is an experiment which is carried out from the planning, design, design, programming, and placement stages of the tool. The way this tool works is that when ultrasonic and infrared sensors detect the presence of a train, the high logic will be processed by the Arduino Uno microcontroller so that it orders to turn on the red LED and the speaker contains an appeal to stop and maintain a safe distance from the crossing.*

*Keywords: Railroad Crossing, Arduino Uno Microcontroller, Ultrasonic Sensor, Infrared Sensor.*

## INTISARI

Jumlah pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi membawa dampak berbagai aspek kehidupan tak terkecuali penggunaan alat transportasi di jalan raya. Pertumbuhan jumlah penggunaan kendaraan di jalan raya yang sangat tinggi mengakibatkan berbagai problem diantaranya kemacetan lalu lintas. Sebagai informasi pada tahun 2018 telah terjadi kecelakaan di perlintasan sebidang sebanyak 395 kecelakaan dengan jumlah jiwa korban sebanyak 245 orang. Kondisi perlintasan sebidang Kereta Api saat ini yang dijaga 1.238, tidak dijaga 2.046 Liar 1.570. Tidak Sebidang di Underpass 160 , Overpass 224 Total 5.238. Melihat banyaknya data perlintasan sebidang dan data tingkat kecelakaan maka penelitian ini berupaya untuk menghadirkan solusi alternatif untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan maupun kereta api yang melintasi perlintasan sebidang. Tujuan dari penelitian ini untuk membuat prototipe alat bantu pendeteksi kedatangan kereta api pada perlintasan sebidang tanpa palang pintu berbasis mikrokontroler arduino uno. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen yang mana dilakukan mulai tahap perencanaan, desain, perancangan, pemrograman, serta sekenario penempatan alat. Cara kerja dari alat ini yaitu ketika sensor ultrasonik dan infrared menangkap keberadaan kereta api maka logika *high* akan diproses oleh mikrokontroler arduino uno sehingga memeritahkan untuk menyalakan LED warna merah dan *speaker* berisi himbuan untuk berhenti dan menjaga jarak aman dari perlintasan.

Kata Kunci: Perlintasan Sebidang Kereta Api, Mikrokontroler Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, Sensor Infrared.