

**SKRIPSI**  
**PROTOTIPE ALAT PENDETEKSI KENDARAAN DARURAT**  
**UNTUK PRIORITAS DI PERSIMPANGAN BERSINYAL**  
**DENGAN TEKNOLOGI *VEHICLE TO INFRASTRUCTURE***  
**(V2I) BERBASIS IOT**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Terapan  
Transportasi pada Program Studi Diploma D IV Manajemen Keselamatan Transportasi  
Jalan



Disusun oleh :

**NI KOMANG YOGI DEVI JAYANTHI**

**Notar : 17.01.0382**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV MANAJEMEN**  
**KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**TAHUN 2021**

**SKRIPSI**  
**PROTOTIPE ALAT PENDETEKSI KENDARAAN DARURAT**  
**UNTUK PRIORITAS DI PERSIMPANGAN BERSINYAL**  
**DENGAN TEKNOLOGI *VEHICLE TO INFRASTRUCTURE***  
**(V2I) BERBASIS IOT**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Terapan  
Transportasi pada Program Studi Diploma D IV Manajemen Keselamatan Transportasi  
Jalan



Disusun oleh :

**NI KOMANG YOGI DEVI JAYANTHI**

**Notar : 17.01.0382**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV MANAJEMEN**  
**KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**TAHUN 2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI KENDARAAN DARURAT UNTUK**  
**PRIORITAS DI PERSIMPANGAN BERSINYAL DENGAN TEKNOLOGI**  
**VEHICLE TO INFRASTRUCTURE (V2I) BERBASIS IOT**  
*(PROTOTYPE OF EMERGENCY VEHICLE DETECTION TOOLS FOR PRIORITIES IN*  
*SIGNAL INTERSECTIONS WITH V2I TECHNOLOGY (VEHICLE TO*  
*INFRASTRUCTURE) IOT BASED)*

Disusun Oleh :

**NI KOMANG YOGI DEVI JAYANTHI**  
**17.01.0382**

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



**EDI PURWANTO, A.TD, M.T**  
**NIP. 19680207 199003 1 012**

Tanggal: 5 Agustus 2021

Pembimbing 2



**MOKHAMMAD RIFQI TSANI, S.KOM, M.KOM**  
**NIP. 19890822 201902 1 001**

Tanggal: 5 Agustus 2021

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PROTOTIPE ALAT PENDETEKSI KENDARAAN DARURAT UNTUK**  
**PRIORITAS DI PERSIMPANGAN BERSINYAL DENGAN TEKNOLOGI**  
**VEHICLE TO INFRASTRUCTURE (V2I) BERBASIS IOT**  
*(PROTOTYPE OF EMERGENCY VEHICLE DETECTION TOOLS FOR PRIORITIES IN*  
*SIGNAL INTERSECTIONS WITH V2I TECHNOLOGY (VEHICLE TO*  
*INFRASTRUCTURE) IOT BASED)*

Disusun Oleh :

**NI KOMANG YOGI DEVI JAYANTHI**

**17.01.0382**

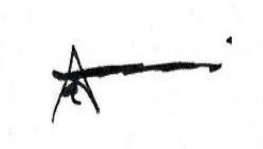
Telah di pertahankan di depan Tim Penguji

Pada Tanggal: 12 Agustus 2021

Ketua Sidang

Tanda Tangan

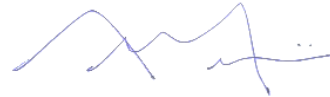
**EDI PURWANTO, A.TD, M.T**  
**NIP. 19680207 199003 1 012**



Penguji 1

Tanda Tangan

**ANTON BUDIHARJO, S.IT., MT**  
**NIP. 19830504 200812 1 001**



Penguji 2

Tanda Tangan

**JOKO SISWANTO, S.Kom, M.Kom**  
**NIP. 19880528 201902 1 002**



Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Diploma IV Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan



**HANENDYO PUTRO, A.TD, M.T**

**NIP. 19700519 199301 1 001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ni Komang Yogi Devi Jayanthi

Notar : 17.01.0382

Program Studi : Diploma IV Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Prototipe Alat Pendeteksi Kendaraan Darurat untuk Prioritas di Persimpangan Bersinyal dengan Teknologi *Vehicle to Infrastructure (V2I)* Berbasis IoT**" 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 yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

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

Tegal, Agustus 2021

Yang menyatakan,



Ni Komang Yogi Devi Jayanthi

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Karya ini saya persembahkan kepada orang-orang terkasih dan yang senantiasa menyertai langkah saya hingga mampu pada titik ini.

Kepada kedua orang tua saya bapak I Nyoman Dana, S.Pd.B dan ibu saya Ni Wayan Selamat terimakasih bapak dan ibu sudah sama-sama berjuang selama ini, saya berjuang pendidikan di kota Tegal, bapak dan ibu berjuang dirumah membiayai saya dan senantiasa mendoakan setiap langkah yang saya ambil.

Terima kasih sudah selalu mengantar dan menjemput saya di bandara di pelabuhan kapanpun dan jam berapapun itu, saya sangat beruntung menjadi putri bapak dan ibu. Terima kasih juga untuk 5 saudara saya yaitu Ni Putu Wahyu Ananda Murti, Ni Kadek Risma Purnami, Ni Ketut Santi Sucita Dewi, Ni Luh Sinta Mulyasari, dan I Made Celagi Dhiva Wisnawa.

Terima kasih banyak untuk dosen pembimbing saya, bapak Edi Purwanto, A.TD, M.T dan bapak Mokhammad Rifqi Tsani, S.Kom, M.Kom atas kesabaran dan ketulusannya membimbing saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Karya sebagai langkah awal dalam saya memulai perjuangan yang baru ini juga saya persembahkan kepada seluruh civitas akademika PKTJ, PKTJ angkatan XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, dan XXXI yang mana kita pernah bertemu di kampus. Rekan-rekan kelas MKTJ A Sakti, keluarga korps Sumurmantan, teman kamar tercinta selama 3 tahun Rahmatin, teman kamar 1 tahun Retno dan Wafa dan Vera teman kamar beberapa bulan yang sangat sehat. Terima kasih juga kepada kakak asuh saya kak Natali, Kak Selly, Kak Nyke, Kak Cut. Adik asuh saya Elita, Laksya, Lue, Nayu, Mayshinta, dan Brigita, serta seluruh pihak yang tidak bisa saya tuliskan semua dalam lembaran ini namun akan selalu saya ingat jasanya dalam lubuk hati yang terdalam.

Semoga semuanya senantiasa dalam lindungan Tuhan, selalu sehat dan sukses dalam menggapai cita-cita masing-masing.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karuniaNya sehingga kita semua masih bisa beraktivitas sebagaimana seperti biasanya. Sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini yang berjudul **“Prototipe Alat Pendeteksi Kendaraan Darurat Untuk Prioritas di Persimpangan Bersinyal dengan Teknologi *Vehicle to Infrastructure (V2I) Berbasis IoT*”**. Sehubungan dengan itu, Penulis mengucapkan terimakasih dan penuh rasa hormat kepada:

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si.,M.SE.,M.A selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Hanendyo Putro, A.TD,M.T selaku Kepala Program Studi Diploma IV Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan.
3. Bapak Edi Purwanto, A.TD,M.T selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Mokhammad Rifqi Tsani, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing II.
5. Seluruh Dosen Program Studi Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
6. Kedua orang tua, Bapak I Nyoman Dana, S.Pd.B dan Ibu Ni Wayan Selamat, kakak-kakak serta adik-adik yang saya sayangi dan cintai sebagai pendukung dan penyemangat dalam penyusunan skripsi.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu saya dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga kami mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Tegal, Agustus 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>SKRIPSI .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
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>	<b>4</b>
II.1. Penelitian yang Relevan .....	4
II.2. Kendaraan Darurat.....	7
II.3. Persimpangan Bersinyal.....	8
II.4. APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas).....	8
II.5. Vehicle to Infrastructure (V2I).....	10
II.6. IoT ( <i>Internet of Things</i> ).....	11
II.7. Wifi.....	11
II.8. VMS ( <i>Variable Message Sign</i> ).....	12
II.9. Microcontroler.....	12
II.10. Arduino Mega .....	14
II.10.1 Spesifikasi Arduino Mega.....	14
II.10.2 Power .....	15
II.10.3 Output dan Input .....	16
II.10.4 Software Arduino .....	17
II.11. Bahasa Pemograman .....	17



II.12 LED ( <i>Light Emitting Diode</i> ).....	18
II.13 Power Supply.....	19
II.14 Software.....	19
III.14.1 IDE Arduino.....	20
III.14.2 Fritzing.....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
III.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	24
III.2. Model Pengembangan .....	24
III.3. Prosedur Penelitian .....	24
III.4. Bagan Alir Penelitian .....	26
III.5 Alat dan Bahan .....	26
III.5.1 Alat .....	26
III.5.2 Bahan .....	28
III.6. Uji Coba.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
IV.1 Perancangan Alat .....	30
IV.1.1 Merancang Alat pada Software Fritzing.....	30
IV.1.2 Pemograman .....	31
IV.1.3 Memverifikasi Program dan Upload Arduino IDE.....	33
IV.1.4 Mengupload Arduino IDE ke Microcontroller.....	33
IV.2 Pengembangan Produk Awal dan Perakitan Prototipe .....	34
IV.2.1 Perakitan Wifi.....	34
IV.2.2 Perakitan APILL.....	36
IV.2.3 Perakitan pada Prototipe.....	38
IV.3 Skema Kerja Alat.....	39
IV.4 Uji Coba Prototipe .....	40
IV.5 Pembahasan .....	42
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>43</b>
V.1 Kesimpulan .....	43
V.2 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II. 1</b> Penelitian yang Relevan .....	4
<b>Tabel II. 2</b> Deskripsi Arduino Mega (Brad Kendall, 2010 : 7).....	14
<b>Tabel III. 1</b> Uji Coba .....	29
<b>Tabel IV. 1</b> Uji Coba pada prototipe.....	40
<b>Tabel IV. 2</b> delay waktu respon APILL.....	41

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b> Skenario V2I (Vehicle to Infrastructure).....	10
<b>Gambar II. 2</b> IDE Arduino .....	20
<b>Gambar II. 3</b> Aplikasi Fritzing .....	22
<b>Gambar III. 1</b> Bagan Alir Penelitian .....	26
<b>Gambar III. 2</b> Laptop .....	27
<b>Gambar III. 3</b> Solder .....	27
<b>Gambar III. 4</b> Multimeter.....	28
<b>Gambar III. 5</b> Cutter .....	28
<b>Gambar III. 6</b> Lem Tembak .....	28
<b>Gambar IV.1</b> Shortcut Software Fritzing .....	30
<b>Gambar IV.2</b> Wiring Diagram .....	31
<b>Gambar IV.3</b> Program Arduino IDE .....	33
<b>Gambar IV. 4</b> ESP8266 penerima sinyal wifi.....	35
<b>Gambar IV. 5</b> Rangkaian Arduino.....	35
<b>Gambar IV. 6</b> Pemasangan Kaki LED pada Arduino.....	36
<b>Gambar IV. 7</b> Perakitan LED pada rumah APILL .....	37
<b>Gambar IV. 8</b> Pemasangan APILL pada box prototipe .....	37
<b>Gambar IV. 9</b> Perakitan seluruh komponen pada box prototipe .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Lembar Asistensi .....	47
<b>Lampiran 2</b> Lembar Revisi Sidang .....	49
<b>Lampiran 3</b> Koding pembacaan wifi.....	52
<b>Lampiran 4</b> Koding Lampu Lalu Lintas (APILL) .....	53

## ABSTRAK

Pada persimpangan jalan baik persimpangan tiga maupun persimpangan empat yang memiliki lampu lalu lintas sering terjadi kepadatan kendaraan. Tentu saja hal tersebut dapat menghambat kinerja kendaraan prioritas yang akan melintas di persimpangan. Untuk mengatasi hal tersebut maka peneliti merancang sebuah sistem komunikasi antara kendaraan dengan infrastruktur (*Vehicle to Infrastructure*) yang berbasis teknologi IoT (*Internet of Things*) antara lampu lalu lintas dengan kendaraan darurat yang dilengkapi wifi yang dapat terhubung dengan arduino yang terprogram dengan lampu lalu lintas.

Metode Penelitian yang digunakan pada Penelitian ini adalah *Research and Development* yang merupakan metode untuk menghasilkan dan menyempurnakan produk yang pernah diteliti sebelumnya. Uji coba produk sangat menentukan berhasil atau tidaknya alat yang telah dirancang peneliti. Prosedur yang dilaksanakan dalam penelitian prototipe Alat Pendeteksi Kendaraan Darurat untuk Prioritas di Persimpangan Bersinyal dengan Teknologi *Vehicle to Infrastructure* (V2I) Berbasis IoT mengadaptasi pada model pengembangan *Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE)*

Hasil dari penelitian ini adalah suatu prototipe sistem lampu lalu lintas yang memanfaatkan IoT teknologi pendeteksi wifi agar dapat diatur prioritas kendaraan darurat (ambulan, mobil pemadam kebakaran atau pejabat) dapat bekerja secara tepat waktu dan maksimal, serta meningkatkan keselamatan pada seluruh kaki simpang dengan memberikan informasi berupa pesan VMS (*Variable Message Sign*) sebagai pemberitahuan adanya prioritas simpang. Keluaran yang dihasilkan adalah produk prototipe untuk mensimulasikan prioritas simpang.

**Kata kunci:** *Persimpangan, Kendaraan darurat, V2I, Arduino, Wifi, prototipe*

## **ABSTRACT**

*At intersections, both intersections three and four, which have traffic lights, there is often a density of vehicles. Of course, this can hamper the performance of priority vehicles that will pass at the intersection. To overcome this, the researchers designed a communication system between vehicles and infrastructure (Vehicle to Infrastructure) based on IoT (Internet of Things) technology between traffic lights and emergency vehicles equipped with wifi that can be connected to Arduino programmed with traffic lights.*

*The research method used in this research is Research and Development, which is a method to produce and improve products that have been studied previously. Product trials determine the success or failure of the tools that have been designed by researchers. The procedure carried out in the research on the prototype of Emergency Vehicle Detection Devices for Priority at Signalized Intersections with IoT-Based Vehicle to Infrastructure (V2I) Technology adapting to the Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE) development model*

*The results of this study are a prototype of a traffic light system that utilizes IoT wifi detection technology so that emergency vehicle priorities (ambulances, fire engines or officials) can work in a timely and optimal manner, and improve safety at all intersections by providing information. in the form of a VMS (Variable Message Sign) message as a notification of an intersection priority. The resulting output is a prototype product to simulate the priority intersection.*

**Keyword:** *Intersections, Emergency Vehicle, V2I, Arduino, Wifi VMS, Prototype*