

# **SKRIPSI**

## **PEMODELAN SISTEM REM CADANGAN PENGGANTI REM UTAMA BERBASIS MIKROKONTROLER**

Ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat

Sarjana Sains Terapan Bidang Teknik Keselamatan Otomotif



Disusun Oleh :

Moch Nahar Agung Pamungkas

17.02.0178

**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**

**DIV TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF**

**2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### PEMODELAN SISTEM REM CADANGAN PENGGANTI REM UTAMA BERBASIS MIKROKONTROLER

Disusun oleh :

**MOCH NAHAR AGUNG PAMUNGKAS**

**Notar : 17.02.0178**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1

**Drs. Gunawan, M.T.**  
**NIP. 19621218 198903 1 006**

tanggal.....

Pembimbing 2

**Alfan Baharuddin, S.SiT., MT**  
**NIP. 19820923 200812 1 002**

tanggal.....

## HALAMAN PENGESAHAN

### PEMODELAN SISTEM REM CADANGAN PENGGANTI REM UTAMA BERBASIS MIKROKONTROLER

Disusun oleh :

MOCH NAHAR AGUNG PAMUNGKAS

Notar : 17.02.0178

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal November 2020

Ketua Sidang

Tanda tangan

**Drs. Gunawan, M.T.**  
**NIP.19621218 198903 1 006**

Penguji 1

Tanda tangan

**Sugiyarto, S.Pd, M.Pd.**  
**NIP.19850107 200812 1 003**

Penguji 2

Tanda tangan

**Muhammad Iman Nur Hakim, S.T., M.T.**  
**NIP.19930104 201902 1 002**

Mengetahui :

Ketua Program Studi

Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif

**Ethys Pranoto, M.T.**  
**NIP. 19800602 200912 1 001**

## **PERNYATAAN**

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Moch Nahar Agung Pamungkas

Notar : 17.02.0178

Program Studi : D4 Teknik Keselamatan Otomotif

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang berjudul:

**PEMODELAN SISTEM REM CADANGAN PENGGANTI REM UTAMA  
BERBASIS MIKROKONTROLER**

Tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain dan diajukan untuk memenuhi gelar Akademik di suatu lembaga Pendidikan. Demikian saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini bebas dari unsur palgiarisme. Jika di kemudian hari terbukti merupakan hasil plagiasi maka saya bersedia menerima sanksi akademik mapun sanksi yang berlaku.

Tegal, Juli 2021

yang menyatakan,

Moch Nahar Agung Pamungkas

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Saya ucapkan rasa syukur alhamdulillah saya ucapkan atas kehadiran Allah SWT dimana oleh-Nya selalu memberikan nikmat kekuatan dan kesabaran serta kesehatan selama berproses sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sampai selesai. Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya Abah Abu Mansyur dan Ibu Sutami yang selalumemberikan dukungan serta semangat, yang selalu menyayangi saya dari dalam kandungan hingga sampai saat ini. Dengan ini saya mencurahkan semua perasaan kasih sayang kepada kedua orang tua dan seluruh kerabat. Pencapaian kali ini bukan akhir dari perjuangan saya, tetapi sebagai awal dari rasa semangat untuk menggapai cita – cita. Sebenarnya pencapaian terbesar dalam hidup saya adalah untuk menjadi anak yang selalu taat kepada kedua orang tua dan berguna bagi Nusa dan Bangsa. Disisi lain saya ingin membatu orang – orang disekitar saya yang sedang mengalami kesusahan, dan mempererat nilai persaudaraan dan tali silaturahmi dengan sesama. Semoga apa yang saya cita – citakan dapat terwujud dan semua harapan yang saya impikan dapat terkabul karena pada kenyataanya usaha dan jiwa juang yang keras tidak akan menghianati hasil serta apa yang ditanam itu akan dipetik dikemudian hari.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal penelitian yang berjudul "**PEMODELAN SISTEM REM CADANGAN PENGGANTI REM UTAMA BERBASIS MIKROKONTROLER.**"

Proposal penelitian ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan serta sebagai wujud penerapan ilmu yang telah didapat selama menempuh pendidikan di Politeknik keselamatan Transportasi jalan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal penelitian ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan yang bahagian ini, dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis menyampaikan banyak terimakasih atas bimbingan, arahan dan kerjasamanya kepada yang terhormat :

1. Direktur Politeknik keselamatan Transportasi Jalan ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si., M.SE., M.A.
2. Kepala Program Studi D IV Teknik Keselamatan Otomotif Bapak Ethys Pranoto, M.T.
3. Dosen pembimbing Bapak Drs. Gunawan, M.T dan Bapak Alfa Baharuddin, M.T.
4. Civitas akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
5. Rekan-rekan Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi jalan Angkatan XXVIII;
6. Serta pihak-pihak lain yang mendukung dalam penyusunan proposal penelitian ini.

Penyusun menyadari atas keterbatasan dan kemampuan yang penulis miliki, sehingga dalam penyusunan proposal penelitian ini masih terdapat kekurangan. Karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun penulis harapkan.

Semoga proposal penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya pada khususnya bagi para pembaca pada umumnya. Pada akhirnya semoga kita selalu dalam lindungan Tuhan Yang Maha Esa, Amiin.

Tegal, November 2020

Penyusun

Moch Nahar Agung Pamungkas



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	
PERNYATAAN .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	2
I.3 Batasan masalah .....	2
I.4 Tujuan Penelitian .....	2
I.5 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
II.1 Pemodelan .....	4
II.2 Mikrokontroler .....	4
II.2.1 Arduino .....	4
II.2.2 Project Board Arduino.....	6
II.2.3 Resistor.....	7
II.2.4 Buzzer.....	7
II.2.5 LCD (Liquid Crystal Display) .....	8

II.3 Sistem Rem Kendaraan.....	9
II.3.1 Fungsi Rem .....	10
II.3.2 Jenis Rem.....	10
II.3.3 Macam – macam rem tromol.....	12
II.3.4 Cara Kerja Rem Utama .....	16
II.3.5 Hand Brake .....	16
II.3.6 Cara Kerja Hand Brake .....	16
II.3.7 Jenis HandBrake .....	16
II.3.8 Kostruksi HandBrake .....	18
II.4 Penelitian yang relevan.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
III.1 iLokasi Penelitian .....	21
III.1.1 Waktu penelitian.....	21
III.2 Jenis Penelitian .....	21
III.3 Diagram Alir Penelitian .....	22
III.4 Penjelasan Diagram Alir Penelitian.....	22
III.4.1 Studi Literature.....	22
III.4.2 Kajian Pustaka.....	23
III.4.3 Perakitan/Desain Alat .....	23
III.5 Perakitan Alat .....	26
III.5.1 Pengembangan produk awal .....	26
III.5.2 Uji coba awal.....	26
III.5.3 Revisi produk.....	27
III.5.4 Uji coba akhir .....	27
III.6 Verifikasi program.....	27
III.6.1 Pengujian.....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>

IV.1 Desain alat.....	29
IV.1.1 Merancang Alat Menggunakan Software Fritzing .....	29
IV.2 Pemrograman Arduino .....	31
IV.3 Perakitan Komponen.....	36
IV.3.1 Perakitan Pressure Sensor .....	36
IV.3.2 Perakitan buzzer.....	37
IV.3.3 Perakitan LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	37
<b>IV.3.4 Perakitan 3-way/2-position hydraulic valves .....</b>	<b>38</b>
IV.3.5 Perakitan lampu LED .....	38
IV.3.6 Perakitan Relay .....	39
IV.4 Pengujian Alat.....	39
BAB V Penutup .....	42
V.1 Kesimpulan .....	42
V.2 Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN .....	46

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II.1</b> Mikrokontroler Arduino Uno.....	4
<b>Gambar II.2</b> Project Board Arduino (BreadBoard).....	6
<b>Gambar II.3</b> Resistor .....	7
<b>Gambar II.4</b> Simbol Buzzer dan Buzzer .....	7
<b>Gambar II.5</b> Sistem Rem Mekanik.....	11
<b>Gambar II.6</b> Sistem Rem Hidrolik.....	11
<b>Gambar II.7</b> Sistem Rem Pneumatik .....	12
<b>Gambar II.8</b> Model rem anchor pin .....	12
<b>Gambar II.9</b> Model leading trailing.....	13
<b>Gambar II.10</b> Model two leading .....	13
<b>Gambar II.11</b> Model dual two leading .....	14
<b>gambar II.12</b> Model uni servo .....	14
<b>Gambar II.13</b> Model dual servo .....	15
<b>Gambar II.14</b> Handbrake Stik.....	17
<b>Gambar II.15</b> Handbrake Pedal .....	17
<b>Gambar II.16</b> Handbrake Tombol .....	18
<b>Gambar III.1</b> Diagram Alir .....	22
<b>gambar III.2</b> Diagram Blok .....	26

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II.1</b> Spesifikasi Arduino Uno.....	6
<b>Tabel III.1</b> JADWAL PELAKSANAAN.....	21
<b>Tabel III.2</b> Kebutuhan Software.....	24
<b>Tabel III.3</b> Kebutuhan Hardware .....	25
<b>Tabel III.4</b> lembar kerja pengujian.....	28

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran V.1 Data Sheet Arduino Uno.....	46
Lampiran V.2 Data Sheet Pressure Sensor MPX4250AP .....	48
Lampiran V.3 Coding pada Ardiuno IDE .....	51
Lampiran V.4 Riwayat Hidup.....	54

## INTISARI

Transportasi telah menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat seluruh dunia untuk mencapai suatu tempat tujuan dengan jarak jauh maupun jarak dekat, faktor keselamatan dan keamanan merupakan satu kesatuan yang perlu diperhatikan bagi pelaku usaha transportasi umum, oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan dari sistem rem ini adalah untuk meningkatkan pelayanan, kenyamanan dan keamanan bagi pengguna transportasi umum karena pada dasarnya kecelakaan yang sering terjadi diantaranya diakibatkan oleh kegagalan fungsi sistem rem.

Dalam hal ini peneliti membuat Pemodelan Sistem Rem Cadangan Pengganti Rem Utama Berbasis Mikrokontroler bertujuan untuk mempelajari semua kegagalan sistem pengereman. Peneliti menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan membandingkan dengan penelitian sebelumnya dan juga pengambilan data dengan melakukan observasi yang dilaksanakan pada Laboratorium Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.

Kinerja dari Pemodelan Sistem Rem Cadangan Pengganti Rem Utama Berbasis Mikrokontroler pada saat kendaraan berjalan dan terjadi kebocoran pada saluran sistem rem. Ini ditandai jika pressure sensor kehilangan tekanan dengan menunjukan angka 0.0 kPa yang ditampilkan pada layar LCD, Buzzer akan berbunyi dan lampu LED akan menyala untuk menunjukkan kepada pengemudi bahwa telah terjadi kebocoran dan akan menekan switch untuk memindahkan ke saluran rem cadangan, rem cadangan ini hanya digunakan ketika belum menemukan bengkel terdekat, setelah menemukan bengkel dan saluran rem utama telah diperbaiki akan switch untuk mengaktifkan saluran rem utama agar kembali seperti semula, jumlah tekanan pada reservoir tank prototype ini berjumlah 97 kPa sedangkan pada kendaraan bus sebesar 740 – 840 kPa.

**Kata Kunci :** Rem cadangan, Pressure Sensor MPX4520AP, Arduino

## **ABSTRACT**

Transportation has become a fundamental need for communities around the world to reach a destination both long and near, the safety and safety factor being a unit that needs attention for those in public transportation, therefore development of this braking system is to increase service, Comfort and safety for public transport users, many of which are basically due to frequent accidents resulting from a malfunction in the braking system.

In this regard researchers modeled the backup brake system of microcontrollers based primarily to study all the failed braking system. Researchers use the method of research and development (R&D) by comparison with previous studies and data retrieval by observation carried out in the laboratory for polytechnic road safety.

The performance of modelling the backup brake system replacement main microcontrollers as the vehicle is running and the brake line leaks. The spare brake was only used when it had not yet found the nearest garage, having recovered the main brake line and the main brake line had been repaired feeding will switch to turn the main brake line back into place, the amount of pressure on the prototype tank reservoir of 97 kpa while on the bus of 740 – 840 kpa.

**Keyword:** backup brakes, pressure sensor MPX4520AP, arduino