

SKRIPSI
RANCANG BANGUN PENDETEKSI SUHU MINYAK REM
DENGAN *EARLY WARNING* PADA KINERJA SISTEM REM

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana
Sains Terapan bidang Teknik Keselamatan Otomotif



Disusun oleh :
Muhhamad Gilang Kumara
Notar : 16.II.0151

PROGRAM STUDI
DIPLOMA IV TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2020

SKRIPSI
RANCANG BANGUN PENDETEKSI SUHU MINYAK REM
DENGAN *EARLY WARNING* PADA KINERJA SISTEM REM

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana
Sains Terapan bidang Teknik Keselamatan Otomotif



Disusun oleh :
Muhhamad Gilang Kumara
Notar : 16.II.0151

PROGRAM STUDI
DIPLOMA IV TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2020

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN PENDETEKSI SUHU MINYAK REM DENGAN *EARLY WARNING* PADA KINERJA SISTEM REM
DESIGN OF OIL BRAKE TEMPERATURE DETECTION WITH EARLY WARNING ON BRAKE SYSTEM PERFORMANCE

Disusun Oleh :
Muhammad Gilang Kumara
Notar : 16.II.0151

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1

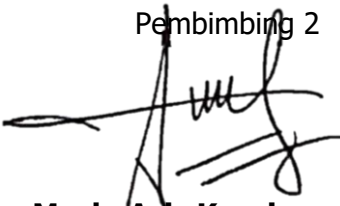


Dr. Agus Sahri, ATD., MT

NIP: 19560808 198003 1

Tanggal :16-8-2020

Pembimbing 2



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., MT

NIP: 19921009 201902 1

Tanggal :15-8-2020

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PENDETEKSI SUHU MINYAK REM DENGAN *EARLY WARNING* PADA KINERJA SISTEM REM
DESIGN OF OIL BRAKE TEMPERATURE DETECTION WITH EARLY WARNING ON BRAKE SYSTEM PERFORMANCE

Disusun Oleh :
Muhammad Gilang Kumara
Notar : 16.II.0151

Telah Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal

Penguji 1

Tanda Tangan

Dr. Agus Sahri, ATD., MT

Penguji 2

Tanda Tangan

Isman Djulfi, ST., M.AP

Penguji 3

Tanda Tangan

M. Iman Nur Hakim, M.T

.Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma 4 Teknik Keselamatan Otomotif

Ethys Pranoto, S.T., M.T
NIP. 198006022009121001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Muhhamad Gilang Kumara

Notar : 16.II.0151

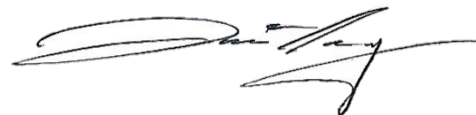
Progam Studi : Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi dengan judul "Rancang Bangun Pendeteksi Suhu Minyak Rem Dengan *Early Warning* Pada Kinerja Minyak Rem" ini tidak terdapat bagian 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 disebut sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan Skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan Skripsi ini 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 saksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 19 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Muhhamad Gilang Kumara

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena hanya dengan kasih karunianya yang melimpah, peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. penyusunan skripsi ini untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan (S.ST) bagi Taruna program D-IV di program studi Teknik Keselamatan Otomotif, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal. Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan banyak pihak. Peneliti ingin mengucapkan banyak terimakasih kepadasemuapihak yang telah memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini, terutama kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, kelancaran, kesabaran untuk penyusunan skripsi ini;
2. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si, M.S.E, M.A selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
3. Bapak Wakil Direktur I, Wakil Direktur II, dan Wakil Direktur III Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
4. Bapak Ethys Pranoto, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Keselamatan Otomotif;
5. Bapak Dr. Agus Sahri A.Td., M.T selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan banyak waktu, serta dukungan untuk memberikan saran serta pengarahan selama penyusunan skripsi;
6. Bapak Moch. Aziz Kurniawan S.pd., M.T selaku dosen pembimbing II yang telah menyempatkan waktu, serta dukungan untuk memberikan saran serta pengarahan selama penyusunan skripsi;
7. Bapak Dozi Wardiansyah, A.ma.PKB., S.H., M.M yang telah menyempatkan waktu yang turut membantu, serta dukungan untuk memberikan saran serta pengarahan selama penyusunan skripsi;
8. Seluruh tenaga pengajar program studi D.IV Teknik Keselamatan Otomotif, terima kasih atas ilmu yang diberikan selama 8 semester di PKTJ;
9. Teristimewa guru sepanjang masa Ayahanda Lani dan Ibunda Siti Nurcahyani yang senantiasa membimbing saya dari lahir hingga dapat melihat indahnya kehidupan;

10. Seluruh keluarga besar saya, terima kasih atas semua kasih sayang dan perhatian yang telah diberikan selama ini
11. Lufi Asmarani, terima kasih untuk selalu bersedia membantu dan menemani saya dalam proses penyusunan skripsi hingga selesai.
12. Rekan satu angkatan D.IV Teknik Keselamatan Otomotif dan Batalyon korps taruna PKTJ atas semangat dan do'a selama pelaksanaan penyusunan skripsi;

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Apabila ada kritik dan saran yang berkenaan dengan skripsi ini, peneliti akan dengan senang hati membuka diri untuk penyempurnaan lebih lanjut di kemudian hari.

Tegal, Agustus 2020

Muhammad Gilang Kumara

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Batasan Masalah.....	4
I.3 Rumusan Masalah.....	4
I.4 Tujuan Pengembangan	4
I.5 Manfaat Pengembangan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Penelitian Yang Relevan	5
II.2 <i>Vapour Lock</i>	5
II.3 Warning.....	7
II.4 Jarak Pandang Henti	8
II.4.1 Jarak Tanggap.....	8
II.4.2 Jarak Mengerem (Braking Distance).....	9
II.5 Komponen-Komponen Pada Brake Temperature Detector	12
II.5.1 Sensor.....	12
II.5.2 Sensor Suhu	14
II.5.3 Arduino Uno	15
II.5.4 Transistor Bipolar	17
II.5.5 <i>Buzzer</i>	18

II.5.6	<i>Liquid Crystal Display (LCD) 16 X 2 M1632</i>	19
II.5.7	Relay	20
II.6	Software	22
II.6.1	ISIS Proteus	22
II.6.2	Bahasa C	23
II.6.3	Arduino Integrated Development Environment	30
II.7	Rem	31
II.8	Konduksi	35
II.9	Penelitian yang Relevan	36
II.10	Kerangka Pikir	39
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	40
III.1	Model Pengembangan	40
III.2	Prosedur Pengembangan	40
III.3	Skema Rancang Penelitian	43
III.4	Instrumen Pengumpulan Data	44
III.4.1	Baterai 12 V	44
III.4.2	Multimeter	44
III.4.3	Thermogun	44
III.4.4	Unit Mobil	44
III.4.5	Alat Tulis Kantor	44
III.4.6	Pendeteksi Suhu Minyak Rem	45
III.5	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	46
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	47
IV.1	Rancang Bangun Pendeteksi Suhu Minyak Rem	47
IV.1.2	Hasil Pengembangan Produk	47
IV.2	Hasil Perhitungan Jarak Tanggap dan Jarak Pandang Henti	48
IV.3	Hasil Uji Coba Produk	50
IV.3.1	Catu Daya	50
IV.3.2	Relay	50
IV.3.3	Uji Coba Tampilan <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	52
IV.3.4	Uji Coba Alat	52
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	56
V.1	Simpulan	56
V.2	Saran Pemanfaatan Produk	57
V.3	Pengembangan Produk Lebih Lanjut	57

DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	61
Lampiran A. <i>Wiring Diagram</i> Relay	61
Lampiran B. <i>Desain Wiring Brake Temperatur Detector</i>	62
Lampiran C. <i>Desain Wiring Diagram</i> Arduino Uno	63
Lampiran D. <i>Source Code Brake Temperature Detector</i>	64
Lampiran E. <i>Datasheet</i> Arduio Uno	66
Lampiran F. <i>Datasheet Atmega328</i>	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	DS18B20.....	15
Gambar II.2	Arduino Uno.....	15
Gambar II.3	Transistor tipe 2N2222.....	18
Gambar II.4	<i>Buzzer</i>	19
Gambar II.5	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	20
Gambar II.6	Relay	21
Gambar II.7	Arduino <i>Integrated Development Environment (IDE)</i>	31
Gambar II.8	<i>Backing Plate</i>	32
Gambar II.9	Silinder Roda.....	32
Gambar II.10	Sepatu Rem dan Kanvas	33
Gambar II.11	Tromol Rem	34
Gambar II.12	Brake Lines	34
Gambar II.13	Terminal Minyak Rem	35
Gambar III.1	Flowchart	42
Gambar III.2	Skema Rancang Penelitian.....	43
Gambar IV.1	Bentuk Fisik <i>Brake Temperature Detector</i>	47
Gambar IV.2	Tampilan <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	52
Gambar IV.3	Grafik Pengujian Dengan Panas	54

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Jarak Pandang Henti dengan Perhitungan Perlambatan.....	11
Tabel II.2	Jarak Pandang Henti Minimum.....	11
Tabel II.3	Konfigurasi Alternatif Port D <i>ATmega328</i>	16
Tabel II.4	Konfigurasi Fungsi Pin <i>ATmega328</i>	17
Tabel II.5	<i>Keywords</i>	24
Tabel II.6	Operator	25
Tabel II.7	Aritmatika	25
Tabel II.8	Logika	26
Tabel III.1	Jadwal Kegiatan Penelitian	46
Tabel IV.1	Jarak Pandang Henti dengan Perhitungan Perlambatan.....	49
Tabel IV.2	Uji Relay	51
Tabel IV.3	Ketepatan Sensor Suhu	53
Tabel IV.4	Persentase Akurasi Sensor.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Wiring Diagram Relay	64
Lampiran B. Desain Wiring Brake Temperature Detector.....	65
Lampiran C. Desain Wiring Diagram Arduino Uno.....	66
Lampiran D. Source Code Brake Temperature Detector	67
Lampiran E. Datasheet Arduino Uno	69
Lampiran F. Datasheet Atmega328.....	73
Lampiran G. Lembar Bimbingan Skripsi.....	75

INTISARI

Sistem pengereman adalah sistem yang berperan penting pada kendaraan yang diperlukan karena dapat mengurangi dan menghentikan laju kendaraan. Kurangnya perawatan dapat mengurangi keoptimalan bahkan mengakibatkan rem blong, salah satunya adalah terjadinya *vapour lock* yang merupakan peristiwa munculnya udara yang ada di saluran berisi cairan yang menguap akibat panas di sekelilingnya, udara yang terperangkap membuat daya pengereman berkurang dan hilang.

Metode perancangan *brake temperature detector* dengan *early warning* pada kinerja minyak rem ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* mengadaptasi pada model pengembangan *Analyze, Design, Development, Implementation and Evolution*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan pemodelan pendeteksi suhu *fading* pada sistem rem dengan sebagai *early warning* pada kinerja sistem rem (Maulana, Fajar 2017). Pengembangan ini bertujuan membuat sistem keselamatan peringatan pertama sebagai upaya pencegahan kegagalan pengereman yaitu rancang bangun *brake temperature detector* dengan *early warning* pada kinerja sistem rem

Penelitian ini menghasilkan *brake temperature detector* yang dapat mendeteksi temperatur minyak rem saat pengereman yang dapat memberi peringatan sebelum terjadinya *vapour lock* berupa bunyi dari *buzzer* dengan waktu yang ditentukan dari hasil perhitungan waktu jarak tanggap dan jarak pandang henti sebelum relay bekerja membunyikan klakson sampai suhu minyak rem normal kembali. Alat ini bekerja dengan baik ketika di uji coba dengan persentase akurasi 97%.

Kata Kunci : *Vapour lock, overheating, brake temperature detector, Arduino Uno, sensor suhu.*

ABSTRACT

The braking system is a system that plays an important role in the vehicle needed because it can stop and stop the vehicle. Lack of maintenance can reduce optimality and even brake failure, one of which is the steam lock event that passes through the air in the channel which contains liquid which evaporates due to the heat around it, trapped air makes braking power reduced and lost.

This brake temperature detector design method with early warning on brake fluid performance uses the Research and Development (R&D) method adapting the development model of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evolution. This study aims to develop a modeling for detecting fading temperature in the brake system as an early warning of the brake system performance (Maulana, Fajar 2017). This development aims to make the first warning warning system an effort to prevent braking failure, namely the design of the brake temperature detector with early warning on brake system performance.

This research produces a brake temperature detector that can handle the temperature of the brake fluid during braking which can give a warning before the steam lock event in the form of a sound from the buzzer with a determined time from the calculation of response time and visibility to stop before the relay works to honk the horn until the brake fluid temperature returns to normal. This tool worked well when tested with an accurate proportion of 97%.

Keyword : Vapour lock, overheating, brake temperature detector, Arduino Uno, temperature sensor.