

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAUAN KADAR AIR DAN SUHU
DALAM MINYAK REM

Ditujukan untuk memenuhi Sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun Oleh :

ARIA BIMA PUTERA WIJAYA

20.02.1004

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2024

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAUAN KADAR AIR DAN SUHU
DALAM MINYAK REM

Ditujukan untuk memenuhi Sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun Oleh :

ARIA BIMA PUTERA WIJAYA

20.02.1004

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAUAN KADAR AIR DAN SUHU
DALAM MINYAK REM**

*(DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MONITORING DEVICE FOR WATER
CONTENT AND TEMPERATURE IN BRAKE FLUID)*

Disusun oleh :

ARIA BIMA PUTERA WIJAYA

20.02.1004

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Frans Tohom, S.ST., M.T.
NIP. 19880605 201902 1 004

Tanggal : 20 Juni 2024

Pembimbing 2



Langgeng Asmoro, S.Pd., M.Si
NIP. 19930907 201902 1 001

Tanggal : 20 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PEMANTAUAN KADAR AIR DAN SUHU

DALAM MINYAK REM

*(DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MONITORING DEVICE FOR WATER
CONTENT AND TEMPERATURE IN BRAKE FLUID)*

Disusun oleh :

ARIA BIMA PUTERA WIJAYA

20.02.1004

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal : 20 Juni 2024

Ketua Seminar

Alfan Baharuddin, S.Sit., M.T.
NIP. 19840923 200812 1 001

Penguji 1

Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T.
NIP. 19830704 200912 1 004

Penguji 2

Frans Tohom, S.ST., M.T.
NIP. 19880605 201902 1 004

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T.
NIP. 19830704 200912 1 004

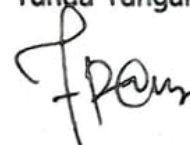
Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aria Bima Putera Wijaya

Notar : 20.02.1004

Program studi : D.IV Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul " RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAUAN KADAR AIR DAN SUHU DALAM MINYAK REM " ini tidak terdapat pada karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan tinggi, dan juga tidak terdapat karya ataupun 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 laporan tugas akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan tugas akhir 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,

Yang Menyatakan



Aria Bima Putera Wijaya

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah Nya sehingga penulis dapat melaksanakan tahap penyusunan tugas akhir ini yang berjudul "RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAUAN KADAR AIR DAN SUHU DALAM MINYAK REM" Tahap penyusunan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Pelaksanaan penyusunan dan penelitian tugas akhir ini dapat dislesaikan dengan tidak lepas oleh dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terlibat, terutama kepada:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Dr. Bapak Ery Muthoriq, S.T., M. T., selaku Kepala jurusan Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif;
3. Bapak Frans Tohom, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Langgeng Asmoro, S.Pd., M.Si, selaku Dosen Pembimbing II;
5. Ayah dan Ibu serta, seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa restu dan dukungannya.
6. Seluruh dosen dan jajaran Civitas Akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal atas segala ilmu yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis sebagaimana manusia lainnya yang tak luput dari kesalahan serta kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan keilmuan bagi pembaca yang tertarik dengan materinya.

Tegal, Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	1
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
INTISARI.....	x
ABSTRACT	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	3
I.3 Rumusan Masalah	3
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Tujuan Penelitian.....	4
I.6 Manfaat Penelitian	4
I.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Landasan Teori	6
II.2 Komponen – Komponen Alat.....	13
II.3 Perangkat Lunak	19
II.4 Penelitian Relevan	21
BAB III METODE PENELITIAN	25
III.1 Metode Penelitian	25
III.2 Bagian Alir Penelitian	26
III.3 Perencanaan Penelitian	26
III.4 Eksperimen dan Pengumpulan Data	27
III.5 Perancangan Alat	30
III.6 Perangkaian Alat	33
III.7 Uji Coba Alat.....	34
III.8 Pengimplementasian Alat	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40

IV.1	Hasil Eksperimen	40
IV.2	Perakitan Alat	44
IV.3	Kalibrasi Alat.....	46
IV.4	Pengujian Alat.....	48
IV.5	Pengimplementasian Alat	53
IV.6	Pembahasan	67
BAB V	PENUTUP.....	70
V.1	Kesimpulan.....	70
V.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Sistem Rem (PRAMONO, 1995).....	6
Gambar II.2 Prinsip Kerja Rem (Hambaly, 2019).....	7
Gambar II.3 Sistem Rem Hidrolik (Hambaly, 2019)	8
Gambar II.4 Siklus Minyak Rem	9
Gambar II.5 Hubungan Titik didih dengan Kadar Air (Bako et al., 2019).....	11
Gambar II.6 Arduino Atmega328 (Prastyo, 2022)	14
Gambar II.7 Konfigurasi Pin Atmega328 (Prastyo, 2022).....	14
Gambar II.8 Arduino NANO IO Shield (RoboticaFasil, 2009)	15
Gambar II.9 Sensor ACS712 (Ratnasari & Senen, 2017).....	16
Gambar II.10 Sensor DS18B20 (Suryana, 2021).....	17
Gambar II.11 Push Button (Razor, 2021)	17
Gambar II.12 Relay (Technology, 2023).....	18
Gambar II.13 LCD (Andriyana, 2011).....	18
Gambar II.14 LED (Kryсна Yudha, 2022)	19
Gambar II.15 Arduino IDE (Arifin et al., 2016).....	20
Gambar II.16 Fritzing (Sunu pradana, 2016).....	21
Gambar III.1 Penelitian Waterfall	25
Gambar III.2 Bagan Alir Penelitian	26
Gambar III.3 Laboratorium Kampus 1 PKTJ.....	27
Gambar III.4 Pengujian Minyak Rem	29
Gambar III.5 Desain Alat	30
Gambar III.6 Konsep Program	32
Gambar III.7 Uji Coba Alat	35
Gambar III.8 Pengimplementasian Alat	38
Gambar IV.1 Perbandingan Kadar Air dan Tegangan.....	42
Gambar IV.2 Perbandingan Suhu dan Hambatan	43
Gambar IV.3 Skema Alat	44
Gambar IV.4 Bentuk Alat.....	45
Gambar IV.5 Bagian Bagian Alat	45
Gambar IV.6 Probe.....	46

Gambar IV.7 Pengujian Alat.....	49
Gambar IV.8 Diagram Hasil Uji 1.....	50
Gambar IV.9 Diagram Hasil Uji Sampel 2.....	51
Gambar IV.10 Diagram Hasil Uji Sampel 3.....	53
Gambar IV.11 Kendaraan Uji Honda HRV 2017.....	54
Gambar IV.12 Pemasangan Probe.....	55
Gambar IV.13 Pemasangan Alat Pada Kendaraan.....	55
Gambar IV.14 Pengukuran Kadar Air.....	56
Gambar IV.15 Uji 1 Kendaraan.....	56
Gambar IV.16 Rute Perjalanan.....	58
Gambar IV.17 Pengukuran Kadar Air 2.....	58
Gambar IV.18 Uji 2 Pada Kendaraan.....	59
Gambar IV.19 Pengujian 3 dan 4.....	60
Gambar IV.20 Hasil Pengujian ke 3.....	61
Gambar IV.21 Rute Perjalanan 2.....	62
Gambar IV.22 Hasil Pengujian ke 4.....	62
Gambar IV.23 Pengujian Kendaraan 5 dan 6.....	64
Gambar IV.24 Hasil Pengujian ke 5.....	64
Gambar IV.25 Rute Perjalanan 3.....	65
Gambar IV.26 Hasil Pengujian ke 6.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Data Teknis Atmega328	13
Tabel II.2 Penelitian Relevan.....	21
Tabel III.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	27
Tabel III.2 Sampel Minyak Rem	28
Tabel III.3 Alat dan Bahan	30
Tabel III.4 Spesifikasi Kendaraan.....	36
Tabel IV.1 Data Eksperimen 0%	40
Tabel IV.2 Data Eksperimen 1%	41
Tabel IV.3 Data Eksperimen 2%	41
Tabel IV.4 Data Eksperimen 3%	41
Tabel IV.5 Data Eksperimen 4%	41
Tabel IV.6 Data Hambatan Pada Sampel	42
Tabel IV.7 Kalibrasi DS18B20	46
Tabel IV.8 Kalibrasi Sensor ACS712.....	47
Tabel IV.9 Sampel Uji	48
Tabel IV.10 Hasil Uji Sampel 1.....	49
Tabel IV.11 Hasil Uji Sampel 2.....	50
Tabel IV.12 Hasil Uji Sampel 3.....	52
Tabel IV.13 Hasil Uji 1 Kendaraan.....	56
Tabel IV.14 Hasil Uji 2 Pada Kendaraan	59
Tabel IV.15 Hasil Uji 3 Pada Kendaraan	61
Tabel IV.16 Hasil Uji 4 Pada Kendaraan	63
Tabel IV.17 Hasil Uji 5 Pada Kendaraan	65
Tabel IV.18 Hasil Uji 6 Pada Kendaraan	66

INTISARI

Data investigasi kecelakaan lalu lintas menunjukkan banyak kecelakaan disebabkan oleh kegagalan fungsi pengereman, yang disebabkan oleh kelalaian perawatan dan rem bekerja terlalu keras hingga suhu sistem pengereman melebihi batas ideal, menyebabkan rem tidak berfungsi dengan baik. Kondisi ini, di mana suhu rem yang tinggi menyebabkan minyak rem gagal melakukan pengereman, disebut Vapour Lock

Vapour lock adalah kegagalan pengereman yang disebabkan oleh adanya gelembung udara di dalam sistem rem hidrolik. Gelembung udara ini muncul karena kandungan air dalam cairan rem menguap pada suhu tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan perangkat yang dapat membantu pengemudi memantau kadar air dan nilai suhu dalam cairan rem kendaraan. Penelitian dimulai dengan eksperimen menggunakan sampel cairan rem yang dicampur dengan air pada konsentrasi tertentu (0%, 1%, 2%, 3%, 4%), yang kemudian diberi tegangan 12 volt dan dipanaskan hingga suhu 70°C. Langkah selanjutnya adalah merakit perangkat yang dapat memberitahukan tingkat bahaya kandungan air dalam cairan rem kepada pengemudi. Ini akan dilakukan menggunakan LCD dan LED (Hijau, Kuning, dan Merah). Penelitian ini juga mencakup analisis pengaruh suhu terhadap pengukuran kadar air menggunakan konduktivitas listrik.

Pada penelitian ini didapatkan bahwa semakin tinggi nilai kadar air pada minyak rem maka semakin kecil tegangan yang mengalir pada minyak rem tersebut. Sehingga nilai dari hambatan akan semakin kecil seiring dengan meningkatnya kadar air dalam minyak rem tersebut. Pada pengujian alat, dapat dipastikan bahwa alat dapat bekerja dengan baik dan dapat mengukur nilai kadar air dengan presisi yang cukup baik, akan tetapi presisi tersebut menurun seiring dengan meningkatnya suhu dalam minyak rem.

ABSTRACT

Traffic accident investigation data shows that many accidents are caused by brake system failures, resulting from both maintenance negligence and overworked brakes causing the system temperature to exceed ideal limits, leading to brake malfunction. This condition, where high brake temperatures cause brake fluid to fail, is known as Vapour Lock.

Vapour lock is a brake failure caused by the presence of air bubbles in the hydraulic brake system. These air bubbles appear because the water content in the brake fluid evaporates at high temperatures. This study aims to create a device that can help drivers monitor the water content and temperature values in vehicle brake fluid. The research begins with experiments using brake fluid samples mixed with water at specific concentrations (0%, 1%, 2%, 3%, 4%), which are then subjected to a voltage of 12 volts and heated to a temperature of 70°C. The next step is to assemble a device that can inform the driver of the danger level of water content in the brake fluid. This will be done using an LCD and LEDs (Green, Yellow, and Red). The study also includes an analysis of the effect of temperature on water content measurement using electrical conductivity.

In this study, it was found that the higher the water content in the brake fluid, the lower the voltage that flows through the brake fluid. Therefore, the resistance value decreases as the water content in the brake fluid increases. During device testing, it was confirmed that the device works well and can measure the water content with fairly good precision. However, this precision decreases as the temperature in the brake fluid increases