

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI *RESERVOIR* AIR
RADIATOR PADA KENDARAAN TRUK PERTAMINA
DENGAN MIKROKONTROLER *WEMOS D1 R2* BERBASIS
IoT (*INTERNET OF THINGS*)

Ditunjukkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

DWI ANDI KURNIAWAN

21.02.3069

PROGRAM SARJANA TERAPAN
STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI RESERVOIR AIR RADIATOR PADA KENDARAAN TRUK PERTAMINA DENGAN MIKROKONTROLER WEMOS D1 R2 BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS)

*DESIGN AND CONSTRUCTION OF RADIATOR WATER RESERVOIR DETECTION
DEVICE ON PERTAMINA TRUCK VEHICLES USING WEMOS D1 R2
MICROCONTROLLER BASED ON IoT (INTERNET OF THINGS)*

Disusun oleh :

DWI ANDI KURNIAWAN

21.02.3069

Telah disetujui oleh :

Tanggal, 17 Juni 2025

Pembimbing



Rifano, S.Pd., M.T

NIP.19850415 201902 1 003

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI RESERVOIR AIR RADIATOR
PADA KENDARAAN TRUK PERTAMINA DENGAN MIKROKONTROLER
WEMOS D1 R2 BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS)**

*DESIGN AND CONSTRUCTION RADIATOR WATER RESERVOIR DETECTION
DEVICE ON PERTAMINA TRUCK VEHICLE USING WEMOS D1 R2
MIKROKONTROLLER BASED ON IoT (INTERNET OF THINGS)*

Disusun oleh :

DWI ANDI KURNIAWAN

21.02.3069

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 31 Januari 2025

Ketua Sidang

Tanda Tangan



Muhammad Iman Nur Hakim., S.T., M.T
NIP. 199301042019021002

Penguji 1

Tanda Tangan



Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T
NIP. 198307042009121004

Penguji 2

Tanda Tangan



Rifano, S.Pd., M.T
NIP. 198504152019021003

Mengetahui,

Ketua Program Studi TRO



Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T
NIP. 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : DWI ANDI KURNIAWAN

Notar : 21.02.3069

Program studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Saya menyatakan bahwa seluruh isi, baik sebagian maupun keseluruhan, dari tugas akhir Berjudul "*(Rancang Bangun Alat Pendeteksi Reservoir Air Radiator Pada Kendaraan Truk Pertamina Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 R2 Berbasis Iot (Internet Of Things)*" adalah hasil karya intelektual saya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya klaim sebagai karya sendiri, sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah dicantumkan secara lengkap dalam daftar pustaka. Apabila terbukti tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Tegal, 6 Desember 2024

Yang menyatakan,



Dwi Andi Kurniawan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan atas limpahan berkat, kekuatan, dan dukungan yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan skripsi berjudul "RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI RESERVOIR AIR RADIATOR PADA KENDARAAN TRUK PERTAMINA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER WEMOS D1 R2 BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS)". Laporan ini merupakan studi kasus pada perusahaan PT Pertamina Patra Niaga Fuel Rewulu. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan guna memperoleh gelar Sarjana Terapan di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Penyelesaian skripsi ini tidak akan mungkin tercapai tanpa bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada yang terhormat:

1. Bapak Bambang Istianto, S.SiT., M.T selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Ery Muthoriq ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif;
3. Bapak Rifano, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing;
4. Rekan-rekan Taruna angkatan XXXII serta adik-adik serta tingkat I sampai dengan tingkat III Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
5. Seluruh keluarga tercinta terutama Orang Tua yang telah memberikan dukungan dan doa dalam menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini;
6. Semua pihak yang telah memberikan semangat, motivasi, dan membantu baik secara moril maupun materi dalam menyelesaikan laporan tugas ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan bagi penulis secara khusus.

Tegal, 6 Desember 2024
Yang menyatakan,



Dwi Andi Kurniawan

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	5
I.3 Rumusan Masalah	5
I.4 Batasan Masalah	6
I.5 Tujuan	6
I.6 Manfaat.....	6
I.7 Penelitian Penulisan.....	7
BAB II TINJUAN PUSTAKA	8
II.1 Landasan Teori	8
II.1.1 Sistem Pendingin	8
II.1.2 Jenis sistem pendingin	9
II.1.3 Prinsip sistem pendingin.....	10
II.1.4 Cara kerja sistem pendingin.....	11
II.1.5 Radiator.....	12
II.1.6 Tutup radiator	14
II.1.7 Tangki cadangan (<i>Reservoir tank</i>)	15
II.1.8 Pompa air (<i>Water Pump</i>).....	16
II.1.9 <i>Thermostat</i>	16
II.1.10 Kipas pendingin	17
II.1.11 <i>Water Jacket</i>	18
II.1.12 Pipa-pipa saluran (Selang).....	19
II.2 Komponen-komponen yang digunakan.....	21

II.3	Software.....	24
II.4	Penelitian yang terdahulu.....	25
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	29
III.1	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	29
III.2	Variabel penelitian.....	29
III.3	Jenis Penelitian	30
III.4	Teknik Pengumpulan Data.....	31
III.5	Teknik analisis data	31
III.6	Teknik sampling	32
III.7	Diagram alir penelitian	33
III.8	Penjelasan Diagram Alir Penelitian	33
III.9	Pembuatan Alat.....	35
III.10	Instrumen Pengumpulan Data	37
III.11	Rangkaian skematik alat	39
III.12	Pengujian sensor Ultrasonik	40
III.13	Pengujian sensor water level	42
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	42
IV.1	Perancangan Alat Menggunakan <i>Software Fritzing</i>	43
IV.2	Perakitan Alat	46
IV.3	Pemrograman Alat.....	49
IV.4	Kalibrasi Sensor.....	54
IV.5	Cara kerja alat	56
IV.6	Pemasangan alat pada kendaraan.....	57
IV.7	Pengujian Alat.....	58
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	62
V.1	Kesimpulan	62
V.2	Saran	63
	DAFTAR PUSTAKA	60
	LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Grafik Temuan Bulan Agustus	1
Gambar I.2	Grafik Temuan Bulan September	2
Gambar I.3	Grafik Temuan Bulan Oktober	2
Gambar II.1	Sistem Pendingin Radiator	11
Gambar II.2	Mesin dalam keadaan dingin	11
Gambar II.3	Mesin dalam keadaan panas	12
Gambar II.4	Radiator	12
Gambar II.5	Inti Radiator	13
Gambar II.6	Tipe Inti Radiator	13
Gambar II.7	Tutup Radiator	14
Gambar II.8	<i>Relief Valve</i>	14
Gambar II.9	Vacuum Valve	15
Gambar II.10	<i>Reservoir</i> Tank	15
Gambar II.11	Pompa Air (Water Pump)	16
Gambar II.12	Thermostat	17
Gambar II.13	Kipas Pendingin Belt	17
Gambar II.14	Kipas Pendingin Motor Listrik	18
Gambar II.15	<i>Water Jacket</i>	18
Gambar II.16	Selang radiator atas (Inlet)	19
Gambar II.17	Selang radiator bawah (Outlet)	20
Gambar II.18	Selang Penjepit	20
Gambar II.19	Selang <i>Bypass</i>	20
Gambar II.20	Reservoir	22
Gambar II.21	Buzzer	23
Gambar II.22	Liquid Crystal Display (LCD)	24
Gambar III.1	Lokasi penelitian	29
Gambar III.2	Truk Pertamina	38
Gambar III.3	Rangkaian skematik alat	39
Gambar IV.1	Membuka software fritzing	43
Gambar IV.2	Membuat project baru	43
Gambar IV.3	Menambah part	44
Gambar IV.4	Rangkaian Komponen	44
Gambar IV.5	Perakitan alat	47
Gambar IV.6	Perakitan sensor ultrasonik	47
Gambar IV.7	Perakitan LCD	48
Gambar IV.8	Perakitan Buzzer	48
Gambar IV.9	Perakitan LED	49
Gambar IV.10	Download Arduino IDE	49
Gambar IV.11	Download library pada koding	50
Gambar IV.12	Include library	50
Gambar IV.13	Setting dan Port Arduino	50
Gambar IV.14	Setup Pemrograman	51
Gambar IV.15	Looping Pemrograman	51

Gambar IV.16	Verifikasi Pemrograman.....	52
Gambar IV.17	Program done compiling	52
Gambar IV.18	Program Done Apling	53
Gambar IV.19	Pembuatan Bot Telegram.....	53
Gambar IV.20	Mengukur ketinggian resevoir menggunakan telegram	53
Gambar IV.21	Kalibrasi sensor	54
Gambar IV.22	Grafik Kalibrasi Sensor.....	56
Gambar IV.23	Adaptor car charger	57
Gambar IV.24	Pemasangan Sensor Ultrasonik dan Sensor Water Level	57
Gambar IV.25	Sensor Ultrasonik keadaan <i>NORMAL</i>	58
Gambar IV.26	Sensor Ultrasonik keadaan <i>MEDIUM</i>	59
Gambar IV.27	Sensor Ultrasonik keadaan <i>BAHAYA</i>	59
Gambar IV.28	Sensor Water Level Jarak Jauh	60
Gambar IV.29	Sensor Water Level Jarak Dekat	60
Gambar IV.30	Sensor Water Level Tenggelam	61

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Komponen Output.....	21
Tabel II.2	Penelitian Terdahulu	25
Tabel III.1	Data Kendaraan.....	38
Tabel III.2	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	40
Tabel IV.1	Rangkaian komponen	45
Tabel IV.2	Kalibrasi sensor.....	54

ABSTRAK

Sistem pendingin pada mesin berfungsi melindungi mesin dengan menyerap panas. Panas tersebut dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar dalam silinder. Meskipun panas ini diperlukan untuk menghasilkan tenaga, jika tidak dikendalikan, dapat menyebabkan suhu berlebihan (*overheating*). Pada mesin mobil jika tidak segera diperbaiki akan berakibat kerusakan yang serius pada mesin mobil. Ketika mobil mengalami *overheating*, ada beberapa tanda yang umumnya terjadi ada lampu indikator mesin menyala dan meter suhu menunjukkan nilai yang tinggi akan munculnya asap atau uap dari kap mesin. Sebaiknya segera berhenti ditempat yang aman, periksa cairan pendingin pada sistem pendingin.

Dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui kerja alat pendeteksi *reservoir* air radiator pada truck pertamina mikrokontroler *Wemos D1 R2* berbasis *IoT*. Penelitian ini menggunakan alat dan langsung di uji di kendaraan truck pertamina tujuan untuk mengetahui secara langsung dan sistem kinerja dalam rangkaian alat yang digunakan.

Pengendalian *reservoir* air radiator pada kendaraan mobil dilakukan secara manual dengan membuka tutup bagian depan mobil dengan memanfaatkan tenaga manusia, hal ini sering terjadi problem. Pada penelitian ini ditawarkan solusi Rancang Bangun Alat Pendeteksi *Reservoir* Air Radiator Pada Kendaraan Truk Pertamina Mikrokontroler *Wemos D1 R2* Berbasis *IoT (Internet Of Things)*. *Sensor ultrasonic* digunakan untuk mengetahui ketinggian *reservoir* radiator dengan 3 notif *normal, medium, bahaya*. Apabila ketinggian air terdeteksi oleh sensor akan diproses oleh mikrokontroler *Wemos D1 R2* yang kemudian notif ketinggian air terdeteksi otomatis sensor dan input yang diberikan akan diproses oleh mikrokontroler *Wemos D1 R2* yang kemudian notif ketinggian *reservoir* air radiator berupa notif dan nilai volume *reservoir* radiator yang disambungkan ke aplikasi android yaitu *telegram* yang sudah terpasang di *smartphone*.

Alat pendeteksi *reservoir* air radiator pada kendaraan truck pertamina yaitu menggunakan *sensor ultrasonic* berbasis *Wemos D1 R2* yang outputnya mendeteksi air radiator yang berada bagian depan mobil berbentuk seperti tabung. Ketika ketinggian *reservoir* air radiator 34 cm. LED hijau akan menyala dan layar

pada LCD akan memberi peringatan ketinggian air notifikasi *NORMAL*. Aplikasi *telegram* akan menampilkan notifikasi ketinggian air *NORMAL*. Ketika ketinggian *reservoir* air radiator 27 cm. LED kuning akan menyala dan layar pada LCD akan memberi peringatan ketinggian air notifikasi *MEDIUM*. Aplikasi *telegram* akan menampilkan notifikasi ketinggian air *MEDIUM*. Ketika ketinggian *reservoir* air radiator 7 cm, buzzer dan LED merah akan menyala, kemudian pada layar LCD akan menampilkan ketinggian air notifikasi *BAHAYA*. Aplikasi *telegram* akan menampilkan notifikasi ketinggian air *BAHAYA*.

Kata kunci : *Wemos, reservoir air radiator, volume, Internet Of Things*

ABSTRACT

The cooling system in the engine serves to protect the engine by absorbing heat. The heat is generated from the combustion process of fuel in the cylinder. Although this heat is needed to produce power, if not controlled, it can cause excessive temperatures (overheating). In a car engine if not immediately repaired it will result in serious damage to the car engine. When the car overheats, there are several signs that generally occur, the engine indicator light comes on and the temperature meter shows a high value, smoke or steam will appear from the hood. You should immediately stop in a safe place, check the coolant in the cooling system.

In this study, namely to find out the work of the radiator water reservoir detector on the Wemos D1 R2 microcontroller truck based on IoT. This study uses tools and is directly tested on the Pertamina truck vehicle in order to find out directly and the performance system in the series of tools used.

Control of the radiator water reservoir on a car vehicle is done manually by opening and closing the front of the car using human power, this often causes problems. In this study, a solution is offered for the Design and Construction of a Radiator Water Reservoir Detector on a Pertamina Truck Vehicle Using a Wemos D1 R2 Microcontroller Based on IoT (Internet of Things). Ultrasonic sensors are used to determine the volume of the radiator reservoir height with 3 notifications, normal, medium, and danger. If the water level is detected by the sensor, it will be processed by the Wemos D1 R2 microcontroller, then the water level notification is automatically detected by the sensor and the input given will be processed by the Wemos D1 R2 microcontroller, then the radiator water reservoir height notification is in the form of a notification and the radiator reservoir volume value connected to the android application, namely telegram which is already installed on the smartphone.

The radiator water reservoir detector on Pertamina trucks uses an ultrasonic sensor based on Wemos D1 R2 whose output detects radiator water in the front of the car in the form of a tube. When the height of the radiator water reservoir is 34 cm. The green LED will light up and the LCD screen will give a warning of the

NORMAL notification water level. The telegram application will display a NORMAL notification of the water level. When the height of the radiator water reservoir is 27 cm. The yellow LED will light up and the LCD screen will give a warning of the MEDIUM notification of the water level. The telegram application will display a MEDIUM notification of the water level. When the water level is 7 cm, the buzzer and red LED will light up, then the LCD screen will display the DANGER notification of the water level. The telegram application will display a DANGER notification of the water level.

Keywords : *Wemos, radiator water reservoir, volume, Internet Of Things*