

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI VOLUME RESERVOIR AIR RADIATOR PADA KENDARAAN MEDIUM BUS NQR 71 BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

RYAN FAJAR MUDRIANTO

19.02.0307

PROGRAM SARJANA TERAPAN

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI VOLUME *RESERVOIR* AIR
RADIATOR PADA KENDARAAN MEDIUM BUS NQR 71 BERBASIS IOT
(*INTERNET OF THINGS*)**

*BUILD DESIGN OF RESERVOIR WATER RADIATOR VOLUME DETECTOR IN THE
MEDIUM BUS NQR71 VEHICLE BASED ON IOT(INTERNET OF THINGS)*

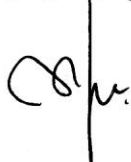
Disusun oleh:

RYAN FAJAR MUDRIANTO

19.02.0307

Telah disetujui oleh:

Pembimbing



Rifano, S.Pd., M.T.

NIP.19850415 201902 1 003

tanggal 21 Juni 2023

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI VOLUME *RESERVOIR* AIR
RADIATOR PADA KENDARAAN MEDIUM BUS NQR 71 BERBASIS IOT
(*INTERNET OF THINGS*)**

*BUILD DESIGN OF RESERVOIR WATER RADIATOR VOLUME DETECTOR IN THE
MEDIUM BUS NQR71 VEHICLE BASED ON IOT(INTERNET OF THINGS)*

Disusun oleh :

RYAN FAJAR MUDRIANTO

19.02.0307

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 21 Juli 2023

Ketua sidang

RIFANO, S.Pd., M.T.
NIP. 19850415 201902 1 003

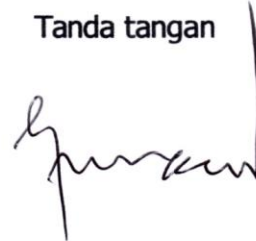
Tanda tangan



Penguji 1

Drs. GUNAWAN, M.T.
NIP. 19621218 198903 1 006

Tanda tangan



Penguji 2

PIPIT RUSMANDANI, M.T.
NIP. 19850605 200812 2 002

Tanda tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



FARIS HUMAMI, M.Eng.
NIP 19901110 201902 1 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ryan Fajar Mudrianto

Notar : 19.02.0307

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul "RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI VOLUME *RESERVOIR* AIR RADIATOR PADA KENDARAAN MEDIUM BUS NQR 71 BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)" 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 orang/Lembaga lain, kecuali secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Demikian saya menyatakan bahwa tugas akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila tugas akhir ini dikemudian 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 berlaku.

Tegal, 17 Juli 2023

Yang menyatakan,



Ryan Fajar Mudrianto

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan keruniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul "RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI VOLUME *RESERVOIR* AIR RADIATOR PADA KENDARAAN MEDIUM BUS NQR 71 BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)". Laporan tugas akhir ini disusun guna untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan Diploma 4 Teknologi Rekayasa Otomotif yang ada pada Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal, serta merupakan hasil dari penelitian ilmu yang telah di dapat selama melaksanakan magang yang dilaksanakan di Perum DAMRI Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa kelemahan, keterbatasan pengetahuan dan kemampuan, pengalaman, sehingga dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih banyak memiliki kekurangan, baik dari penulisan, isi, maupun susunan kata yang belum sempurna. Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih atas bimbingan, arahan, serta kerjasama kepada yang terhormat:

1. Bapak I Made Suartika, A.TD., M.Eng.Sc., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Faris Humami, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif;
3. Bapak Rifano, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing;
4. Bapak Drs. Gunawan, M.T., selaku Dosen Penguji I;
5. Ibu Pipit Rusmandani, M.T., selaku Dosen Penguji II;
6. General Manager Perum DAMRI Yogyakarta beserta staf;
7. Rekan-rekan Taruna angkatan XXX serta adik-adik tingkat I sampai dengan tingkat III Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
8. Seluruh keluarga tercinta terutama Orang Tua yang telah memberikan dukungan dan doa dalam menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini;

9. Semua pihak yang telah memberikan semangat, motivasi, dan membantu baik secara moril maupun materi dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan baik isi maupun susunannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Penulis berharap agar laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi semua pembaca, baik sebagai bahan masukan, bahan perbandingan, maupun sebagai tambahan ilmu.

Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Tegal, 17 Juli 2023

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'R' followed by a horizontal line extending to the right.

Ryan Fajar Mudrianto

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>.....	xiv
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	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Landasan Teori.....	5
II.2 Komponen-Komponen Yang Digunakan	15
II.3 <i>Software</i>	21
II.4 Penelitian Yang Terdahulu	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
III.1 Waktu Dan Lokasi Penelitian.....	26
III.2 Variabel Penelitian	26
III.3 Jenis Penelitian.....	27
III.4 Pengumpulan Data	28

III.5 Diagram Alir Penelitian	30
III.6 Penjelasan Diagram Alir Penelitian	31
III.7 Pembuatan Alat	34
III.8 Instrumen Pengumpulan Data	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
IV.1 Perancangan Alat Menggunakan <i>Software</i> Fritzing	40
IV.2 Perakitan Alat	43
IV.3 Pemrograman Alat	46
IV.4 Kalibrasi Sensor	56
IV.5 Kendala Pembuatan Alat.....	64
IV.6 Cara Kerja Alat.....	65
IV.7 Pemasangan Alat Pada Kendaraan.....	66
IV.8 Pengujian Alat.....	67
BAB V PENUTUP	70
V.1 Kesimpulan	70
V.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1	Kondisi mesin medium bus NQR71 ketika terjadi overheating.....	2
Gambar I. 2	Alur servis berkala DAMRI Yogyakarta.....	2
Gambar II. 1	spesifikasi radiator medium bus NQR71	7
Gambar II. 2	Inti Radiator (Prasetyo & Pardana, 2018)	8
Gambar II. 3	spesifikasi tutup radiator medium bus NQR71	9
Gambar II. 4	<i>Reservoir</i> Tank.....	9
Gambar II. 5	Water Pump (Prasetyo & Pardana, 2018).....	10
Gambar II. 6	Kipas Radiator NQR71.....	11
Gambar II. 7	Thermostat (Prasetyo & Pardana, 2018)	12
Gambar II. 8	<i>V-belt</i> (Toyota Astra Motor, 1996).....	12
Gambar II. 9	<i>V-ribbed Belt</i> (Toyota Astra Motor, 1996)	13
Gambar II. 10	Pengaruh volume air terhadap temperatur air keluar radiator ..	13
Gambar II. 11	Pengaruh volume air terhadap temperatur air keluar radiator ..	14
Gambar II. 12	NodeMCU ESP8266.....	15
Gambar II. 13	Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	17
Gambar II. 14	LCD 16x2.....	18
Gambar II. 15	I2C.....	18
Gambar II. 16	<i>Buzzer</i>	19
Gambar II. 17	LED.....	19
Gambar II. 18	Kabel <i>jumper</i>	20
Gambar II. 19	Kabel <i>micro</i> USB.....	20
Gambar II. 20	Base Plate Nodemcu Esp8266.....	21
Gambar II. 21	Arduino IDE <i>Software</i>	22
Gambar II. 22	Blynk <i>Software</i>	22
Gambar II. 23	Fritzing <i>Software</i>	23
Gambar III. 1	Perum Damri Yogyakarta	26
Gambar III. 2	Model ADDIE (Hidayat & Nizar, 2021).....	27
Gambar III. 3	Diagram Alir Penelitian	30
Gambar III. 4	Desain Alat.....	32
Gambar III. 5	Tampilan <i>Output</i> Pada Blynk.....	35
Gambar III. 6	Diagram Kerja Alat.....	36
Gambar III. 7	Kendaraan Medium Bus ISUZU NQR71.....	38

Gambar IV. 1 Membuka <i>software</i> Fritzing	40
Gambar IV. 2 Membuat <i>project</i> baru	40
Gambar IV. 3 Menambahkan <i>part</i>	41
Gambar IV. 4 Merangkai komponen	41
Gambar IV. 5 Perakitan box	43
Gambar IV. 6 Perakitan sensor ultrasonik	44
Gambar IV. 7 Perakitan LCD.....	45
Gambar IV. 8 Perakitan <i>buzzer</i>	45
Gambar IV. 9 Perakitan LED.....	46
Gambar IV. 10 <i>Download</i> Arduino IDE	46
Gambar IV. 11 <i>Download library</i>	47
Gambar IV. 12 <i>Include library</i>	47
Gambar IV. 13 <i>Setup</i> program	47
Gambar IV. 14 <i>Looping</i> program	48
Gambar IV. 15 <i>verify</i> program.....	48
Gambar IV. 16 <i>Seting board</i> dan <i>port</i>	49
Gambar IV. 17 <i>Upload</i> program.....	49
Gambar IV. 18 <i>Download</i> blynk.....	50
Gambar IV. 19 Membuat akun	50
Gambar IV. 20 Membuat projek baru.....	51
Gambar IV. 21 <i>New project</i>	51
Gambar IV. 22 Menambahkan <i>widget level V</i>	52
Gambar IV. 23 Menambahkan <i>widget superchat</i>	53
Gambar IV. 24 Menambahkan <i>widget LED</i>	54
Gambar IV. 25 Menambahkan <i>widget notifikasi</i>	55
Gambar IV. 26 <i>Token author</i>	56
Gambar IV. 27 Kalibrasi sensor ultrasonik hc-sr04.....	56
Gambar IV. 28 grafik kalibrasi sensor ultrasonik hc-sr04.....	64
Gambar IV. 29 kendala <i>software</i>	65
Gambar IV. 30 kendala <i>hardware</i>	65
Gambar IV. 31 pemasangan sumber daya pada alat	66
Gambar IV. 32 Peletakan sensor	67
Gambar IV. 33 Kondisi air radiator MEDIUM	68
Gambar IV. 34 Kondisi air radiator BAHAYA.....	68

Gambar IV. 35 Kondisi air radiator NORMAL	69
Gambar IV. 36 Form kinerja alat	69

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 spesifikasi <i>waterpump</i> NQR71	10
Tabel II. 2 Spesifikasi NodeMCU ESP8266 (Esp-e, 2017).....	16
Tabel II. 3 Spesifikasi Sensor HC-SR04 (Morgan, 2014).....	17
Tabel II. 4 Penelitian Yang Terdahulu	24
Tabel II. 5 Tabel Kalibrasi Sensor.....	57
Tabel III. 1 Kinerja Alat.....	33
Tabel III. 2 Tahapan Diagram Kerja Alat.....	37
Tabel III. 3 Data Kendaraan	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. dokumentasi pengujian alat	74
Lampiran 2. pengukuran air radiator menggunakan gelas ukur.....	75
Lampiran 3. coding alat	76
Lampiran 4. Kalibrasi Sensor ultrasonik HC-SR04.....	78
Lampiran 5. Permohonan Izin Penelitian Dan Pengambilan Data.....	79
Lampiran 6. <i>DataSheet</i> NodeMCU ESP8266.....	79
Lampiran 7. <i>DataSheet</i> LCD	79
Lampiran 8. <i>Datasheet</i> sensor ultrasonik HC-SR04	79
Lampiran 9. <i>DataSheet</i> Baseplate Nodemcu ESP8266	79
Lampiran 10. <i>Datasheet Buzzer</i>	79
Lampiran 11. <i>Datasheet</i> LED.....	79
Lampiran 12. Spesifikasi Isuzu NQR71	79

ABSTRAK

Sistem pendingin pada kendaraan dibagi menjadi dua yaitu sistem pendingin udara dan sistem pendingin air. Sistem pendingin air merupakan sistem pendingin yang sering digunakan pada kendaraan. Sistem ini memanfaatkan sirkulasi air dalam proses pendinginan mesin. Air pendingin sangat berpengaruh terhadap umur radiator dan umur mesin. Volume air yang kurang dapat menyebabkan proses pendinginan menjadi terganggu. Akibat dari kurangnya air radiator akan mengakibatkan suhu mesin menjadi tidak normal dan mesin akan mengalami *overheating*. Sistem pendingin pada kendaraan medium bus NQR71 milik Perum DAMRI Yogyakarta sering mengalami *overheating* karena pada kendaraan jenis ini letak *reservoir* air radiator sulit untuk dijangkau pengemudi.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dibuat untuk membuat rancang bangun alat yang akan pendeteksi volume *reservoir* air radiator pada medium bus NQR71 berbasis *IoT(Internet of Things)*. Metode penelitian yang digunakan adalah *research and development(RnD)* yang mana RnD adalah jenis metode penelitian dan pengembangan yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk baru dan menguji kelayakan dari produk baru tersebut.

Cara kerja alat ini dapat diperoleh dari sensor ultrasonik yang mendeteksi volume air 0%-25% atau dibawah 250 cc maka *buzzer* dan LED sebagai *output* akan menyala, kemudian pada layar LCD akan menampilkan volume air dan peringatan BAHAYA. Ketika sensor ultrasonik mendeteksi volume air 26% - 50% atau diantara 250 cc – 750 cc maka *buzzer* dan LED tidak akan menyala, layar pada LCD akan menampilkan volume air dan notifikasi MEDIUM. Ketika sensor ultrasonik mendeteksi volume air 100% atau 1500 cc maka pada LCD akan menampilkan volume air dan notifikasi NORMAL. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Rancang bangun alat pendeteksi volume *reservoir* air radiator pada kendaraan medium bus NQR71 berbasis *IoT (Internet of Things)* dapat terealisasi menjadi sebuah alat dan dapat disimulasikan langsung pada kendaraan.

Kata kunci : sistem pendingin, *reservoir* air radiator, medium bus NQR71, *Internet of Things*

ABSTRACT

System coolant in vehicles shared become two that is system cooler air and system water cooler. System water cooler is system frequent cooling used on vehicles. System this utilise circulating water in the cooling process machine. Cooling water very influential to radiator age and lifespan machine. Less water volume can causing the cooling process become disturbed. Consequence from lack of radiator water will be resulted temperature machine become abnormal and machine will experience overheating. System cooler on the proprietary NQR71 medium bus vehicle Perum DAMRI Yogyakarta often experience overheating due to the vehicle type this location radiator water reservoir difficult for reached driver.

Based on matter such, research this made for make design get up tool to be detection of radiator water reservoir volume on the NQR71 based medium bus IoT (Internet of Things). Method research used is research and development (RnD) which is RnD is type method research and development used for produce something product new and test appropriateness from product new.

How it works tool this can obtained from an ultrasonic sensor that detects the volume of water 0% -25% or under 250 cc then buzzer and LED as output will lights up, then on the LCD screen will be displays the water volume and the DANGER warning. When sensors ultrasonic detect water volume 26% - 50% or between 250 cc - 750 cc then buzzer and no LED will light up, the screen on the LCD will displays water volume and a MEDIUM notification. When sensors ultrasonic detects a water volume of 100% or 1500 cc then the LCD will display water volume and NORMAL notification. Based on study this can concluded that design get up tool design get up tool detection of radiator water reservoir volume on NQR71 based medium bus vehicles IoT (Internet of Things) can realized become a tools and can simulated directly on the vehicle.

Keywords: Cooling system, radiator water reservoir, NQR71 medium bus, Internet of Things