



**PERANCANGAN ALAT DIAGNOSTIK HVAC UNTUK
PENGUJIAN PERFORMA SISTEM AC PADA MOBIL
HONDA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

**UNIVERSITAS
ADHAM FEBRIANA
41422110029
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**PERANCANGAN ALAT DIAGNOSTIK HVAC UNTUK
PENGUJIAN PERFORMA SISTEM AC PADA MOBIL
HONDA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
ADHAM FEBRIANA
41422110029

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTASTEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **ADHAM FEBRIANA**

NIM : **41422110029**

Fakultas/Program Studi : **TEKNIK / TEKNIK ELEKTRO**

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Perancangan Alat Diagnostik HVAC Untuk Pengujian Performa Sistem AC Pada Mobil Honda Menggunakan Mikrokontroler” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 04 Agustus 2026



ADHAM FEBRIANA

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : Adham Febriana
NIM : 41422110029
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : PERANCANGAN ALAT DIAGNOSTIK HVAC
UNTUK PENGUJIAN PERFORMA SISTEM AC
PADA MOBIL HONDA MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 20 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **24 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 20 Agustus 2026

Administrator Turnitin,

Itmam Haidi Syarif

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : **ADHAM FEBRIANA**
NIM : **41422110029**
Fakultas/Program Studi : **TEKNIK / TEKNIK ELEKTRO**
Judul Tugas Akhir : **Perancangan Alat Diagnostik HVAC Untuk
Pengujian Peforma Sistem AC Pada Mobil
Honda Menggunakan Mikrokontroler**

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 4 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh:

Pembimbing



Ketty Siti Salamah, ST., MT

NUPTK: 7962769670230272

Jakarta, *04 Agustus 2026*

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

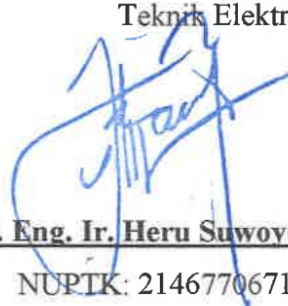


Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT

NUPTK: 6639750651230130

Ketua Program Studi

Teknik Elektro



Dr. Eng. Ir. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc.

NUPTK: 2146770671130403

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
4. Ibu Ketty Siti Salamah, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan masukan berharga.
5. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro atas kerja sama dan semangat berbagi ilmu.
6. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah memberikan kontribusi dalam penyusunan proposal ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 04 Agustus 2026



Adham Febriana

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adham Febriana

NIM : 41422110029

Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Diagnostik HVAC Untuk
Pengujian Peforma Sistem AC Pada Mobil Honda
Menggunakan Mikrokontroler

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 04 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Adham Febriana

**Perancangan Alat Diagnostik HVAC Untuk Pengujian Performa Sistem AC
Pada Mobil Honda Menggunakan Mikrokontroler
ADHAM FEBRIANA**

ABSTRAK

Sistem *Air Conditioning* (AC) pada kendaraan berperan penting dalam memberikan kenyamanan berkendara. Namun, proses pengujian performa sistem AC di bengkel masih menggunakan beberapa alat ukur konvensional, seperti manifold gauge analog, termometer digital, dan higrometer, sehingga memerlukan waktu lebih lama serta pencatatan hasil pengujian masih dilakukan secara manual. Penelitian ini bertujuan merancang alat diagnostik *Heating, Ventilation, and Air Conditioning* (HVAC) berbasis mikrokontroler ESP32 yang mampu mengukur, menampilkan, dan menyimpan data performa sistem AC kendaraan secara otomatis dan real-time.

Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, implementasi sistem, serta pengujian alat. Perangkat keras terdiri atas mikrokontroler ESP32, dua *pressure transmitter* untuk mengukur tekanan refrigeran sisi rendah dan sisi tinggi, dua sensor suhu DS18B20 untuk mengukur suhu udara masuk dan keluar, serta sensor DHT22 untuk mengukur kelembapan udara kabin. Perangkat lunak dikembangkan menggunakan Arduino IDE dengan antarmuka web berbasis PHP dan MySQL sebagai media *monitoring* dan penyimpanan data. Pengujian dilakukan pada sistem AC mobil Honda dengan membandingkan hasil pengukuran sensor terhadap *manifold gauge analog*, termometer digital, dan higrometer digital selama 10 menit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor tekanan memiliki rata-rata selisih sebesar 0,6 psi pada sisi rendah dan 2,2 psi pada sisi tinggi dibandingkan manifold gauge analog. Sensor DS18B20 menghasilkan selisih pengukuran 0°C terhadap termometer digital, sedangkan sensor DHT22 memiliki rata-rata selisih 1% dibandingkan higrometer digital. Sistem antarmuka web berhasil menampilkan data secara real-time dan menyimpan hasil pengujian secara otomatis dengan tingkat keberhasilan 100%. Selain itu, penggunaan alat mampu meningkatkan efisiensi pengujian dari 20–25 menit menjadi 10–15 menit, sehingga teknisi dapat melakukan pekerjaan lain selama proses pengujian berlangsung. Dengan demikian, alat diagnostik HVAC yang dirancang dapat menjadi alternatif pengganti alat ukur konvensional dalam proses diagnosis performa sistem AC kendaraan.

Kata kunci: HVAC, AC Mobil, Mikrokontroler ESP32, Sensor, Diagnostik, *Web Interface*.

***Design of an HVAC Diagnostic Tool for Testing AC System Performance in
Honda Cars Using a Microcontroller***

ADHAM FEBRIANA

ABSTRACT

A vehicle's air conditioning (AC) system plays a crucial role in ensuring driving comfort. However, performance testing in workshops still relies on conventional tools—such as analog manifold gauges, digital thermometers, and hygrometers—resulting in longer testing times and the need for manual data recording. This research aims to design an ESP32 microcontroller-based HVAC diagnostic tool capable of automatically measuring, displaying, and storing vehicle AC system performance data in real-time.

The research methodology encompasses hardware and software design, system implementation, and device testing. The hardware consists of an ESP32 microcontroller, two pressure transmitters for measuring low- and high-side refrigerant pressures, two DS18B20 temperature sensors for measuring inlet and outlet air temperatures, and a DHT22 sensor for measuring cabin air humidity. The software was developed using the Arduino IDE, featuring a PHP and MySQL-based web interface for monitoring and data storage. Testing was conducted on a Honda car air conditioning system by comparing sensor measurements against readings from an analog manifold gauge, a digital thermometer, and a digital hygrometer over a 10-minute period.

Research results indicate that the pressure sensor exhibits an average deviation of 0.6 psi on the low side and 2.2 psi on the high side compared to analog manifold gauges. The DS18B20 sensor shows a 0°C measurement difference relative to a digital thermometer, while the DHT22 sensor shows an average deviation of 1% compared to a digital hygrometer. The web interface system successfully displays real-time data and automatically saves test results with a 100% success rate. Furthermore, using this device improves testing efficiency—reducing the duration from 20–25 minutes to 10–15 minutes—thereby allowing technicians to attend to other tasks while the test is in progress. Thus, the designed HVAC diagnostic tool serves as a viable alternative to conventional measuring instruments for diagnosing vehicle air conditioning system performance.

Keywords: HVAC, Car Air Conditioner, ESP32 Microcontroller, Sensor, Diagnostics, Web Interface.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) pada Mobil	9
2.3 Performa AC dan Parameter yang Diuji	9
2.4 Mikrokontroler ESP32	10
2.5 Sensor-Sensor yang Digunakan	11
2.5.1 Sensor Suhu DS18B20.....	11
2.5.2 Pressure Sensor Transmitter.....	13
2.5.3 Sensor Suhu DHT 22	14
2.6 <i>Web Interface</i> sebagai Media Monitoring.....	17

BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....	19
3.1 Tahap Rencana Penelitian	19
3.2 Perancangan Sistem	20
3.3 Diagram Alir Sistem (<i>Flowchart</i>)	22
3.4 Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	23
3.5 Perancangan Perangkat Lunak (Software)	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Gambaran Umum Pengujian Sistem	32
4.2 Hasil Pengujian Sensor Tekanan Refrigeran.....	36
4.2.1 Hasil Pengukuran Tekanan Sisi Rendah	36
4.2.2 Hasil Pengukuran Tekanan Sisi Tinggi.....	38
4.2.3 Analisis Akurasi Sensor Tekanan	39
4.3 Hasil Pengujian Sensor Suhu Udara	40
4.3.1 Pengukuran Suhu Udara Masuk (<i>Blower Intake</i>).....	40
4.3.2 Pengukuran Suhu Udara Keluar (<i>Vent Delivery</i>)	41
4.4 Hasil Pengujian Kelembapan Udara Kabin.....	43
4.5 Pengujian Sistem Antarmuka Web	44
4.5.1 Tampilan Data Real-Time.....	44
4.5.2 Keandalan Pengiriman dan Penyimpanan Data	45
4.6 Analisis Efisiensi Waktu Pengujian	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Standar Performa AC Mobil	10
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	24
Tabel 3. 2 Tabel Pin Sensor.....	25
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tekanan Sisi Rendah	37
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Tekanan Sisi Tinggi	38
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Suhu Udara Masuk	40
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Suhu Udara Keluar	41
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Kelembapan Udara	43
Tabel 4. 6 Perbandingan Waktu Pengujian	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Utama Sistem HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) Mobil	9
Gambar 2. 2 ESP 32 Dev Board Micro USB.....	11
Gambar 2. 3 Sensor suhu DS18B20	13
Gambar 2. 4 Pressure sensor transmitter	15
Gambar 2. 5 Sensor suhu DHT22.....	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahap Rencana Penelitian	19
Gambar 3. 2 Ilustrasi Sistem	20
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem.....	21
Gambar 3. 4 Diagram Alir Sistem.....	22
Gambar 3. 5 Wiring	25
Gambar 3. 6 Alat Diagnostik HVAC	27
Gambar 3. 7 Tampilan Serial Monitor pada Arduino IDE	28
Gambar 3. 8 Database.....	29
Gambar 3. 9 Desain UI Interface Website.....	30
Gambar 3. 10 Desain UI Menu History Data	31
Gambar 4. 1 Alat Diagnostik HVAC	32
Gambar 4. 2 Layout Pengujian	33
Gambar 4. 3 Letak Pressure Sensor Transmitter (Low).....	34
Gambar 4. 4 Letak Pressure Sensor Transmitter (High)	34
Gambar 4. 5 Letak Temperature Sensor (Out)	35
Gambar 4. 6 Letak Temperature Sensor (In) dan Sensor Kelembapan.....	36
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pengukuran Tekanan Sisi Rendah	37
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Pengukuran Tekanan Sisi Tinggi.....	39
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Pengukuran Suhu Udara Masuk	41
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pengukuran Suhu Udara Keluar	42
Gambar 4. 11 Grafik Hasil Pengukuran Kelembapan Udara	43
Gambar 4. 12 Tampilan Data Real-Time	44
Gambar 4. 13 Tampilan Grafik Real-Time	45
Gambar 4. 14 Tampilan Menu History Data	46