



**RANCANG BANGUN PENGATUR SUHU OTOMATIS DI DALAM  
BUS BERDASARKAN KEPADATAN PENUMPANG BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS (IOT)***



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

UNIVERSITAS  
**IKA AINUN UMAMI**  
41423110044  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2025**



**RANCANG BANGUN PENGATUR SUHU OTOMATIS  
DIDALAM BUS BERDASARKAN KEPADATAN  
PENUMPANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Ika Ainun Umami

Nim : 41423110044

Pembimbing : Ir. Imelda Uli Vistalina Simanjuntak, S.T.,M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ika Ainun Umami  
NIM : 41423110044  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Rancang Bangun Pengatur Suhu Otomatis Di Dalam Bus Berdasarkan Kepadatan Penumpang Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Ir. Imelda Uli Vistalina  
Simanjuntak, S.T., M.T.  
NUPTK : 6333761662237163



Ketua Penguji : Galang Persada Nurani Hakim,  
S.T., M.T., PhD  
NUPTK : 9536763664130193



Anggota Penguji : Zendi Iklima, ST. S. Kom. M.Sc  
NUPTK : 5946771672130282



Jakarta, 20 Januari 2025

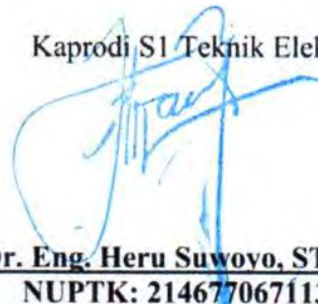
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.**  
NUPTK: 6639750651230132

Kaprodi S1 Teknik Elektro



**Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc**  
NUPTK: 2146770671130403

## SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

**Nama** : IKA AINUN UMAMI  
**NIM** : 41423110044  
**Program Studi** : Teknik Elektro  
**Judul Tugas Akhir / Tesis** : Rancang Bangun Pengatur Suhu Otomatis Di Dalam Bus Berdasarkan Kepadatan Penumpang Berbasis Internet Of Things (IoT)

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jum'at, 31 Januari 2025** dengan hasil presentase sebesar **13%** 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, 31 Januari 2025

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Saras Nur Pratiha, S.Psi., MM

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ika Ainun Umami  
N.I.M : 41423110044  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Pengatur Suhu Otomatis Di Dalam Bus Berdasarkan Kepadatan Penumpang Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 20 Januari 2025

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Ika Ainun Umami

## ABSTRAK

Maraknya pemberitaan media elektronik mengungkap seringnya penumpukan penumpang di bus Transjakarta, yang memicu kasus pelecehan seksual dan pencopetan, termasuk insiden penusukan pada salah satu penumpang hingga Agustus 2022. Salah satu penumpang juga mengeluhkan suhu panas di bus menuju Halte Tosari, yang tidak sesuai standar Keputusan Menteri Kesehatan No. 1405/Menkes/SK/XI/2022 tentang persyaratan udara ruangan, yaitu suhu 18°C-28°C dan kelembapan 40%-60%. Dengan kemajuan teknologi, otomatisasi berbasis mikrokontroler kini menjadi solusi inovatif dalam menciptakan sistem yang lebih efisien dan terkontrol.

Sistem ini beroperasi dengan menginisialisasi sensor PIR untuk menghitung jumlah penumpang. Sensor mendeteksi jumlah penumpang dan mengatur level putaran kipas secara otomatis berdasarkan jumlah orang yang terdeteksi. Jika jumlah penumpang berkisar antara 1–10, kipas diatur ke level 1; jika 11–20, kipas diatur ke level 2; dan jika 21–30, kipas diatur ke level 3. Data yang diperoleh dari pembacaan sensor diolah dan dikirimkan ke aplikasi untuk pemantauan secara *real-time*.

Analisis sistem menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi jumlah penumpang dengan akurasi 70% dan mengatur kecepatan kipas secara dinamis dengan akurasi 100%. Selain itu, deteksi objek pada berbagai jarak mencapai akurasi 90%. Data jumlah penumpang dan kecepatan kipas ditampilkan real-time di smartphone dengan rata-rata waktu tampilan 15 detik. Hasil ini menunjukkan kinerja sistem yang baik, meskipun masih ada potensi untuk peningkatan akurasi dan konsistensi.

Kata kunci : Busway, Suhu, IOT, ESP8266, Akurasi

## ABSTRACT

*The news in the electronic media revealed the frequent accumulation of passengers on Transjakarta buses, which triggered cases of sexual harassment and pickpocketing, including a stabbing incident on one of the passengers until August 2022. One passenger also complained about the hot temperature on the bus to the Tosari bus stop, which did not meet the standards of the Minister of Health Decree No. 1405/Menkes/SK/XI/2022 on indoor air requirements, which is a temperature of 18°C-28°C and humidity of 40%-60%. With the advancement of technology, microcontroller-based automation is now an innovative solution in creating a more efficient and controlled system.*

*The system operates by initializing the PIR sensor to count the number of passengers. The sensor detects the number of passengers and sets the fan rotation level automatically based on the number of people detected. If the number of passengers ranges from 1-10, the fan is set to level 1; if 11-20, the fan is set to level 2; and if 21-30, the fan is set to level 3. The data obtained from the sensor readings is processed and sent to the application for real-time monitoring.*

*System analysis shows that the system can detect the number of passengers with 70% accuracy and dynamically adjust the fan speed with 100% accuracy. In addition, object detection at various distances achieved 90% accuracy. The number of passengers and fan speed data are displayed in real-time on a smartphone with an average display time of 15 seconds. These results show good system performance, although there is still potential for improvement in accuracy and consistency.*

*Keywords: Busway, Temperature, IOT, ESP8266, Accuracy*

## KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan rahmat yang memungkinkan penyelesaian Tugas Akhir ini berjudul “Rancang Bangun Pengatur Suhu Otomatis Di Dalam Bus Berdasarkan Kepadatan Penumpang Berbasis *Internet Of Things* (IoT)”.

Penelitian yang dilakukan ini merupakan langkah penting dalam perjalanan akademik penulis. Dalam hal ini, penulis merasa beruntung dapat memperoleh bimbingan, nasehat, serta inspirasi dari berbagai pihak. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini.
2. Pintu surgaku dan sekaligus menjadi panutan bagi penulis untuk menjadi sosok perempuan yang kuat, penyayang dan memiliki kesabaran yang tinggi yaitu Ibunda Umi Azizah. Terima kasih atas kasih sayang, semangat, ridho, dan doa yang terselip disetiap sholatnya demi keberhasilan penulis mewujudkan harapan dirinya dan semua orang.
3. Cinta pertama sekaligus menjadi sosok yang menginspirasi penulis yaitu Ayahanda Tumirin. Terima kasih atas setiap tetes keringat dalam setiap langkah mencari nafkah untuk kebutuhan finansial penulis selama ini. Serta ribuan doa yang telah dilantirkan untuk keberhasilan penulis dalam menggapai cita-citanya ini.
4. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST, M.Sc, Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Ibu Ir. Imelda Uli Vistalina Simanjuntak, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah mengoreksi, mengarahkan, memberi saran dan dukungan sehingga Laporan Penelitian ini bisa diselesaikan dengan baik.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Universitas Mercu Buana.



7. Adik terkasih Airin Nur Afni Hidayah dan Kakak tersayang Mba Yati, yang memberikan semangat dan dukungan walaupun melalui coletahannya, tetapi penulis yakin dan percaya itu adalah bentuk dukungan dan motivasi.
8. Rekan-rekan unit kerja IT VM PT Asuransi Jiwa IFG, Mas Edy Suranta, Mba Athaya Wenni dan Yuyu Wulandari yang telah yang telah menyemangati serta memberi dukungan hingga laporan penelitian ini selesai.
9. Rekan-rekan kelompok 2 dari kelas Pastel Pagi yaitu Mas Fazri Putra Matondang, Mas Januar Sahrul Aryanto dan Mas Mario Elfan Nico Roh Utama yang selalu memberi dorongan dan motivasi yang sangat berarti.
10. Seluruh anggota grup Straykids (Bang Chan, Lee Know, Seo Changbin, Hwang Hyunjin, Lee Felix, Han Jisung, Kim Seungmin, Yang Joengin) yang telah memberikan pengaruh positif, inspirasi dan motivasi kepada penulis secara tidak langsung melalui karya-karyanya.
11. *Last but not least*, kepada diri saya sendiri Ika Ainun Umami. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri di titik ini, walau sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, namun tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba. Berbahagialah selalu dimana dirimu berada, Ika. Adapun kurang dan lebihmu mari merayakan diri sendiri.

Tugas akhir ini masih dapat ditingkatkan dan disempurnakan. Oleh sebab itu, kritik serta saran yang membangun sangat diterima dari semua pihak guna memperbaiki kualitas penelitian ini agar lebih bermanfaat bagi masyarakat.

Jakarta, 20 Januari 2025



Ika Ainun Umami  
Mahasiswa Teknik Elektro

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i></b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metodologi Penelitian .....	4
1.6 Sistematis Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Studi Literatur .....	7
2.1.1 Perbandingan Penelitian Serupa .....	7
2.2 NodeMCU ESP8266 .....	15
2.3 Sensor Suhu (DHT11).....	15
2.4 Sensor PIR (Passive Infrared Receiver).....	16
2.5 Arduino IDE.....	17
2.6 IoT (Internet of Things) .....	18
2.7 L298N Motor Driver .....	18
2.8 Teori Akurasi Dan Rata-Rata.....	19

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1 Diagram Alir .....	20
3.1.1 Diagram Alir Penelitian .....	21
3.1.2 Diagram Alir Sistem .....	22
3.2 Diagram Blok Sistem .....	23
3.3 Cara Kerja Sistem .....	24
3.4 Perancangan Hardware.....	25
3.5 Perancangan software.....	26
3.6 Tahapan Pengujian .....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1 Hasil Perancangan Alat .....	28
4.2 Hasil Pengujian .....	29
4.2.1 Pengujian Akurasi Perhitungan Jumlah Penumpang Yang Dideteksi Oleh Sensor PIR.....	29
4.2.2 Pengujian Akurasi Level Kecepatan Pada Kipas Berdasarkan Jumlah Penumpang.....	30
4.2.3 Pengujian Akurasi Konektifitas Alat Pada Jarak Yang Telah Ditentukan.....	33
4.2.4 Pengujian Waktu Yang Dibutuhkan Untuk Menampilkan Jumlah Penumpang Dan Kecepatan Level Kipas Yang ditampilkan Pada Smartphone.....	35
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266 .....	15
Gambar 2. 2 Sensor Suhu DHT11 .....	16
Gambar 2. 3 Sensor PIR.....	16
Gambar 2. 4 Software Arduino IDE .....	17
Gambar 2. 5 L298N Motor Driver .....	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	21
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem.....	22
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem .....	23
Gambar 3. 4 Rancangan Mekanik.....	25
Gambar 4. 1 Rancang Bangun Alat.....	28
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian Perhitungan Jumlah Penumpang Yang Dideteksi Oleh Sensor PIR.....	30
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Level Kecepatan Pada Kipas Berdasarkan Jumlah Penumpang.....	32
Gambar 4. 4 Pengujian Level Kecepatan Pada Kipas Berdasarkan Jumlah Penumpang Yang Tampil Di Smartphone .....	33
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Kontektifitas Alat Pada Jarak Yang Telah Ditentukan.....	34
Gambar 4. 6 Grafik Pengujian Waktu Menampilkan Jumlah Penumpang Dan Kecepatan Level Kecepatan Kipas.....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Menyajikan Jurnal Perbandingan Yang Berkaitan Mengenai Penelitian Sejenis .....	8
Tabel 3. 1 Skema Pengkabelan .....	26
Tabel 4. 1 Pengujian Perhitungan Jumlah Penumpang Yang Dideteksi Oleh Sensor PIR.....	29
Tabel 4. 2 Pengujian Level Kecepatan Pada Kipas Berdasarkan Jumlah Penumpang.....	31
Tabel 4. 3 Pengujian Kontektifitas Alat Pada Jarak Yang Telah Ditentukan .....	33
Tabel 4. 4 Pengujian Waktu Menampilkan Jumlah Penumpang Dan Kecepatan Level Kecepatan Kipas .....	35

