SISTEM IOT UNTUK MONITORING KELAYAKAN RUANGAN TIDUR DI RUSUNAWA UNTAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY TSUKAMOTO

DWI NUR ILHAM
H1051221057

SKRIPSI

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

SISTEM IoT UNTUK MONITORING KELAYAKAN RUANGAN TIDUR DI RUSUNAWA UNTAN MENGGUNAKAN LOGIKA *FUZZY TSUKAMOTO*

DWI NUR ILHAM
H1051221057

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer pada Program Studi Rekayasa Sistem Komputer

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Sistem IoT Untuk Monitoring Kelayakan Ruangan Tidur di Rusunawa Untan Menggunakan Logika Fuzzy
Nama Mahasiswa	: Dwi Nur Ilham
NIM	: H1051221057
Jurusan/Program Studi	: Rekayasa Sistem Komputer
Tanggal Lulus	: 30 Juli 2026
SK Pembimbing	: No. 1613/DSTUN22.8/DT.00.09/21 April 2026
SK Penguji	: No. 4973/DST/UN22.8/DT.00.09/29 Juli 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Rahmi Hidayati, S.Kom., M.Cs.
NIP 198607202015042001

Pembimbing II

Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs
NIP 199305032022031003

Dosen Penguji

Ketua Penguji

Suhardi, S.T., M.Eng.
NIP 198606182020121006

Anggota Penguji

Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs.
NIP 198003192015042001

Pemimpin Sidang
(merangkap anggota penguji)

Rahmi Hidayati, S.Kom., M.Cs.
NIP 198607202015042001

Sekretaris Sidang
(merangkap anggota penguji)

Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs
NIP 199305032022031003

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Dwi Nur Ilham
NIM	: H1051221057
Program Studi/Jurusan	: Rekayasa Sistem Komputer
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya

Pontianak, 30 Juli 2026

Dwi Nur Ilham
H1051221057

SISTEM IOT UNTUK MONITORING KELAYAKAN RUANGAN TIDUR DI RUSUNAWA UNTAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY TSUKAMOTO

ABSTRAK

Penilaian kelayakan ruangan tidur di Rusunawa UNTAN selama ini masih dilakukan secara subjektif tanpa data parameter lingkungan yang terukur, sehingga kondisi suhu, kelembapan, cahaya, dan kebisingan yang tidak sesuai standar kenyamanan tidur berpotensi tidak terdeteksi dan mengganggu kualitas istirahat mahasiswa. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini merancang sistem monitoring kelayakan ruangan tidur berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor DHT22 (suhu dan kelembapan), LDR (intensitas cahaya), dan KY-037 (kebisingan), dengan hasil keputusan berupa tiga status kelayakan, yaitu Tidak Layak, Cukup Layak, dan Sangat Layak, yang ditampilkan pada LCD 20x4 dan dikirimkan melalui Telegram Bot. Pengujian dilakukan melalui kalibrasi sensor, pengujian algoritma fuzzy, dan pengujian integrasi sistem. Hasil kalibrasi menunjukkan error rata-rata sensor DHT22 sebesar 4,81% (suhu) dan 1,95% (kelembapan), LDR sebesar 6,82%, serta KY-037 sebesar 1,88%, yang seluruhnya masih dalam batas toleransi. Pengujian terhadap 120 data menunjukkan algoritma fuzzy Tsukamoto sudah sesuai terhadap perhitungan manual dan 95,83% terhadap kondisi nyata yang dirasakan penghuni. Sistem juga berhasil mengirimkan notifikasi status ruangan secara real-time melalui Telegram Bot tanpa kegagalan, sehingga terbukti layak digunakan sebagai alat bantu pemantauan kondisi lingkungan tidur di Rusunawa UNTAN.

Kata kunci: *Internet of Things*, Fuzzy Tsukamoto, ESP32, kelayakan, Ruangan tidur, *Monitoring*

IOT SYSTEM FOR MONITORING SLEEPING ROOM FEASIBILITY IN RUSUNAWA UNTAN USING TSUKAMOTO FUZZY LOGIC

ABSTRACT

The assessment of sleeping room suitability at Rusunawa UNTAN has so far been conducted subjectively, without measurable environmental parameter data, so that conditions of temperature, humidity, light, and noise that do not meet sleep comfort standards may go undetected and disrupt students' sleep quality. To address this issue, this study designs an Internet of Things (IoT)-based monitoring system for sleeping room suitability using the Tsukamoto Fuzzy method. The system uses an ESP32 microcontroller connected to a DHT22 sensor (temperature and humidity), an LDR sensor (light intensity), and a KY-037 sensor (noise level), with the decision output classified into three suitability statuses: Not Suitable, Fairly Suitable, and Very Suitable, which are displayed on a 20x4 LCD and sent via a Telegram Bot. Testing was carried out through sensor calibration, fuzzy algorithm testing, and system integration testing. The calibration results show an average error of 4.81% for temperature and 1.95% for humidity on the DHT22 sensor, 6.82% for the LDR sensor, and 1.88% for the KY-037 sensor, all of which remain within an acceptable tolerance range. Testing on 120 data samples shows that the Tsukamoto fuzzy algorithm agreement with manual calculations and 95.83% agreement with the actual conditions perceived by room occupants. The system also successfully delivers real-time room status notifications via Telegram Bot without failure, proving that it is suitable for use as a monitoring tool for sleeping room environmental conditions at Rusunawa UNTAN.

Keywords: *Internet of Things, Tsukamoto Fuzzy, ESP32, sleeping room, Suitability, Monitoring*

PRAKATA

Segala puji syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta`ala karena atas berkat dan karunia-Nya, shalawat serta salam kepada junjungan umat Islam Nabi Muhammad Shallallahu `alaihi wa sallam serta keluarga dan sahabatnya. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Jurusan Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak. Tugas akhir ini telah disusun dengan sebaik-baiknya oleh penulis sebagai hasil dari perjuangan dan kerja keras selama menjalankan masa perkuliahan. Dalam penyelesaian tugas akhir ini, terdapat dukungan dari berbagai pihak baik berupa bimbingan maupun arahan. Sebagai bentuk penghargaan, izinkanlah penulis untuk mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Ibu Rahmi Hidayati, S.Kom., M.Cs., selaku Kepala Jurusan dan sekaligus Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan masukan, motivasi, dan arahan selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan masukan, motivasi, dan arahan selama masa perkuliahan.
4. Bapak Suhardi, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji Pertama yang telah memberikan masukan berupa saran dan pertanyaan untuk menjadikan tugas akhir ini lebih baik
5. Ibu Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Penguji Kedua yang telah memberikan masukan berupa saran dan pertanyaan untuk menjadikan tugas akhir ini lebih baik.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta staf administrasi Jurusan Rekayasa Sistem Komputer.
7. Kepada Orang Tua yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, dan semangat tanpa henti selama proses perkuliahan hingga sepanjang penulisan tugas akhir ini.
8. Kepada Maulidia Maharani yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama penulisan tugas akhir

9. Teman-teman angkatan CYTIGON yang selalu memberikan semangat dan dukungan secara langsung sepanjang penulisan tugas akhir ini.
10. Teman-teman KP di Rusunawa UNTAN yang selalu memberikan semangat dan dukungan secara langsung sepanjang penulisan tugas akhir ini.
11. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung.
12. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang turut membantu dalam pengerjaan tugas akhir.

Sebagai manusia biasa penulis menyadari penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna karna keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, atas kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, penulis memohon maaf dan bersedia menerima kritikan yang membangun. Terakhir, harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Pontianak, 23 Juni 2026

Dwi Nur Ilham

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....**Error! Bookmark not defined.**
PERNYATATAAN INTEGRITAS AKADEMIK..... iii
ABSTRAK..... iv
PRAKATA..... vi
DAFTAR ISI..... viii
DAFTAR GAMBAR..... xi
DAFTAR TABEL..... xiii
DAFTAR KODE PROGRAM..... xiv
BAB 1 PENDAHULUAN..... 2
1.1 Latar Belakang 2
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Batasan Masalah..... 4
1.4 Tujuan Penelitian 5
1.5 Manfaat Penelitian 5
1.6 Sistematika Penulisan 6
BAB 2 LANDASAN TEORI..... 6
2.1 Penelitian Terdahulu 6
2.2 Internet of Things..... 7
2.3 Metode Fuzzy..... 7
2.3.1 Himpunan Fuzzy..... 8
2.3.2 Istilah-Istilah Fundamental dalam Logika Fuzzy 9
2.3.3 Fungsi keanggotaan 10
2.3.4 Operator Logika Fuzzy..... 13
2.3.5 Sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto 14
2.4 ESP32..... 15
2.5 Sensor DHT22..... 16
2.6 Sensor LDR..... 16
2.7 Sensor Kebisingan KY-037..... 17
2.8 Telegram 18
2.9 Kelayakan Ruangan Tidur..... 18
2.9.1 Suhu Ruangan..... 18
2.9.2 Kelembapan Udara 19

2.9.3 Intensitas Cahaya 19
2.9.4 Kebisingan Lingkungan 19
2.10 Galat 19
BAB 3 METODE PENELITIAN 22
3.1 Studi Literatur 22
3.2 Pengumpulan Data 23
3.3 Analisis Kebutuhan 23
3.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras 23
3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak 24
3.4 Perancangan Sistem 24
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras 24
3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak 24
3.5 Implementasi 25
3.5.1 Implementasi Perangkat Keras 25
3.5.2 Implementasi Perangkat Lunak 25
3.6 Pengujian 25
3.7 Kesimpulan dan Saran 26
BAB 4 PERANCANGAN 28
4.1 Deskripsi Sistem 28
4.2 Rancangan Arsitektur Sistem 29
4.3 Rancangan Perangkat Keras 30
4.3.1 Perancangan Sistem Mikrokontroler ESP32 30
4.3.2 Perancangan Sistem Pengukuran Suhu dan Kelembapan DHT22 31
4.3.3 Perancangan Sistem Pengukuran Intensitas Cahaya LDR 31
4.3.4 Perancangan Sistem Pengukuran Kebisingan KY-037 32
4.3.5 Perancangan Sistem Output LCD 20x4 dan Telegram 33
4.4 Rancangan Perangkat Lunak 34
4.4.1 Perancangan Alur Program 34
4.4.2 Perancangan Antarmuka Telegram Bot 35
4.4.3 Perancangan Logika *Fuzzy* 36
BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN, DAN PEMBAHASAN 51
5.1 Implementasi Sistem 51
5.2 Implementasi Perangkat Keras 51
5.2.1 Implementasi Mikrokontroler dan Expansion Shield

ESP33……51
5.2.2 Implementasi Sensor Suhu dan Kelembapan DHT22 52
5.2.3 Implementasi Sensor Intensitas Cahaya LDR 52
5.2.4 Implementasi Sensor Kebisingan KY-037 53
5.2.5 Implementasi Output LCD 20x4 53
5.2.6 Implementasi Output Bot Telegram 54
5.2.7 Implementasi Sistem Keseluruhan 54
5.3 Implementasi Perangkat Lunak 56
5.3.1 Implementasi Kode Program 57
5.4 Pengujian Sistem 66
5.4.1 Pengujian Sensor Suhu dan Kelembapan DHT22 66
5.4.2 Pengujian Sensor Intensitas Cahaya LDR 69
5.4.3 Pengujian Sensor Kebisingan KY-037 71
5.4.4 Pengujian Metode Fuzzy Tsukamoto pada Sistem 73
5.4.5 Pengujian Notifikasi Telegram Bot 78
5.4.6 Pengujian Keseluruhan Sistem 79
5.5 Pembahasan 81
BAB 6 PENUTUP 85
6.1 Kesimpulan 85
6.2 Saran 86
DAFTAR PUSTAKA 83
LAMPIRAN 84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Perbandingan Crisp Set dan Fuzzy Set 9
Gambar 2.2. Representasi Grafik Fungsi Keanggotaan Linear Turun 11
Gambar 2.3. Representasi Grafik Fungsi Keanggotaan Linear Naik 11
Gambar 2.4. Representasi Kurva Segitiga 12
Gambar 2.5. Representasi Kurva Trapesium 12
Gambar 2.6. ESP32 16
Gambar 2.7. Sensor DHT22 16
Gambar 2.8. Sensor LDR 17
Gambar 2.9. Sensor Kebisingan KY-037 17
Gambar 3.1. Diagram Metode Penelitian.....22
Gambar 4.1. Rancangan sistem monitoring kelayakan ruang tidur berbasis IoT dengan logika Fuzzy Tsukamoto.....29
Gambar 4.2. Diagram Blok Sistem..... 30
Gambar 4.3. ESP32 31
Gambar 4.4. Sensor DHT22 ke ESP32 31
Gambar 4.5. Sensor LDR ke ESP32..... 32
Gambar 4.6. Sensor KY-037ke ESP32..... 33
Gambar 4.7. LCD 12C 20*4 ke ESP32 34
Gambar 4.8. Perancangan Notifikasi Telegram..... 36
Gambar 4.9. Grafik Keanggotaan Suhu Ruangan 37
Gambar 4.10. Grafik Keanggotaan Kelembapan Ruangan 39
Gambar 4.11. Grafik Keanggotaan Cahaya Ruangan..... 40
Gambar 4.12. Grafik Keanggotaan Fuzzy Kebisingan Suara..... 42
Gambar 5.1. Implementasi Mikrokontroler dan Expansion Shield ESP32 52
Gambar 5.2. Implementasi Sensor Suhu dan Kelembapan DHT22 52
Gambar 5.3. Implementasi Sensor Intensitas Cahaya LDR 53
Gambar 5.4. Implementasi Sensor Kebisingan KY-037 53
Gambar 5.5. Implementasi Output LCD 20x4 54
Gambar 5.6. Implementasi Output Bot Telegram 54
Gambar 5.7. Implementasi Sistem Keseluruhan 55
Gambar 5.8. Pengujian Suhu dan Kelembapan 69
Gambar 5.9. Pengujian Sensor LDR 71

Gambar 5.10. Pengujian Sensor Kebisingan 73
Gambar 5.12. Pengujian Notifikasi Telegram Bot 79
Gambar 5.13. Pengujian Keseluruhan Sistem IoT 81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu..... 6
Tabel 4.1. Tabel Sensor DHT22.....31
Tabel 4.2. Tabel Sensor LDR..... 32
Tabel 4.3. Tabel Sensor KY-037..... 33
Tabel 4.4. Tabel LCD I2C 20*4..... 34
Tabel 4.5. Keanggotaan Suhu Ruangan 37
Tabel 4.6. Keanggotaan Kelembapan..... 38
Tabel 4.7. Keanggotaan Intensitas Cahaya..... 40
Tabel 4.8. Keanggotaan Input Kebisingan Suara 41
Tabel 4.9. Aturan Fuzzy 43
Tabel 5.1. Pengujian Suhu.....66
Tabel 5.2. Pengujian Kelembapan..... 68
Tabel 5.3. Pengujian Instensitas Cahaya 70
Tabel 5.4. Pengujian Kebisingan Suara..... 71
Tabel 5.5. Hasil Pengujian Fuzzy Tsukamoto..... 73
Tabel 5.6. Pengujian Integrasi Keseluruhan Komponen Perangkat 80

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5.1. Deklarasi Library dan Variabel Global..... 57
Kode Program 5.2. Inisialisasi Sistem (Void Setup)..... 58
Kode Program 5.3. Fungsi Keanggotaan Fuzzifikasi 59
Kode Program 5.4. Void Loop - Penarikan Data Sensor 60
Kode Program 5.5. Void Loop - Inferensi dan Defuzzifikasi 61
Kode Program 5.6. Void Loop - Analisis Sebab - Akibat Dinamis..... 63
Kode Program 5.7. Void Loop - Penulisan LCD dan Transmisi Telegram..... 65

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tidur merupakan kebutuhan fisiologis dasar manusia yang dapat memberikan dampak bagi kesehatan fisik dan mental. Perubahan aktivitas, tingkat stres, maupun kondisi lingkungan yang dialami oleh seseorang dapat memengaruhi kualitas tidur secara signifikan (Hutagalung dkk., 2022). Bagi kalangan mahasiswa, pemenuhan kualitas tidur yang optimal sangat penting karena berkorelasi langsung dengan konsentrasi belajar serta performa akademik harian. Mempertahankan kualitas tidur yang baik kerap menjadi tantangan tersendiri bagi mahasiswa yang tinggal di hunian padat seperti Rumah Susun Sederhana Mahasiswa (Rusunawa) karena kondisi fisik lingkungan ruangan tidurnya sering kali bersifat fluktuatif.

Kondisi lingkungan ruangan tidur yang layak secara nyata dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, antara lain suhu ruangan, kelembapan udara, intensitas cahaya, dan tingkat kebisingan (Khalif & Prabowo, 2025). Lingkungan ruangan tidur yang tidak ideal seperti terlalu panas, lembap, terang, atau bising dapat mengganggu proses tidur dan menurunkan kualitas istirahat. Kota Pontianak secara geografis terletak di wilayah yang dilintasi garis khatulistiwa dengan karakteristik iklim tropis yang memiliki paparan suhu relatif tinggi disertai kelembapan yang besar. Karakteristik iklim makro ini berpotensi besar memicu ketidaknyamanan termal dan menciptakan kondisi ruangan tidur yang kurang ideal bagi para mahasiswa penghuni Rusunawa Universitas Tanjungpura (UNTAN).

Selama ini, penilaian terhadap kelayakan dan ruangan tidur umumnya masih dilakukan secara subjektif berdasarkan persepsi masing-masing penghuni. Mahasiswa hanya mengandalkan perasaan pribadi untuk menilai apakah kondisi ruangan tidur mereka layak atau tidak, tanpa adanya dukungan data parameter lingkungan yang terukur secara pasti, hal tersebut menyebabkan penghuni kesulitan dalam mengidentifikasi faktor fisis apa yang secara nyata memengaruhi kualitas tidur mereka. Maka dari itu, dibutuhkan sebuah sistem yang mampu melakukan pemantauan kondisi fisik lingkungan ruangan tidur secara objektif, terukur, dan dilakukan secara berkelanjutan. Berdasarkan permasalahan tersebut, untuk

mempermudah evaluasi kondisi ruangan tidur maka dibangun suatu sistem berbasis *Internet of Things* yang mengintegrasikan mikrokontroler ESP32 dengan sensor DHT22 untuk suhu dan kelembapan, sensor LDR untuk intensitas cahaya, serta sensor suara untuk mendeteksi tingkat kebisingan.

Penelitian yang pernah dilakukan dengan judul "Faktor-Faktor yang Memerlukan Kualitas Tidur pada Mahasiswa Tingkat Satu Program Studi Keperawatan STIKes Hang Tuah Pekanbaru" (Hutagalung dkk., 2022). Pada penelitian ini digunakan desain penelitian kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional* untuk menganalisis variabel hubungan lingkungan, status kesehatan, gaya hidup, dan stres akademik. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa faktor lingkungan fisis tempat tinggal terbukti berhubungan signifikan dengan kualitas tidur mahasiswa, namun pengumpulan dari datanya masih menggunakan kuisioner sehingga belum terintegrasi secara otomatis menggunakan sensor.

Penelitian selanjutnya berkaitan dengan pengelompokan kondisi ruangan dengan judul "Penerapan Model Algoritma Unsupervised Learning untuk Klasterisasi Tingkat Kenyamanan Ruang Tidur Berdasarkan Faktor Lingkungan" (Khalif & Prabowo, 2025). Pada penelitian ini digunakan parameter masukan berupa faktor lingkungan fisik ruang tidur yang terdiri dari intensitas cahaya, tingkat kebisingan, suhu dan kelembapan. Hasil pengujian dari pemodelan *unsupervised learning* menggunakan algoritma *K-Means Clustering* ini berhasil mengelompokkan karakteristik data ruang tidur ke dalam 3 klaster berbeda, yaitu ruangan tidur tidur yang nyaman, cukup nyaman, dan tidak nyaman. Jika penelitian terdahulu hanya berfokus pada analisis data, penelitian ini melangkah lebih maju pada aspek interaksi pengguna.

Penelitian selanjutnya yang serupa menggunakan kecerdasan buatan logika fuzzy dengan judul "Klasifikasi Kualitas Udara Berdasarkan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto" (Putra & Rismawan, 2023). Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem alternatif dalam pengelolaan data kualitas udara untuk Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak menggunakan data parameter polusi udara. Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa metode *Fuzzy* Tsukamoto terbukti berhasil diterapkan dan memiliki keandalan yang sangat tinggi dalam melakukan klasifikasi status kualitas udara

berdasarkan nilai indeks pencemaran lingkungan yang dinamis dan tidak pasti.

Untuk menyelesaikan permasalahan pada pemantauan kelayakan ruangan tidur di Rusunawa UNTAN ketika mahasiswa kesulitan melihat keadaan fisis ruangan tidur secara terukur, maka dibuat penelitian sistem dengan judul "Sistem IoT untuk Monitoring Kelayakan Ruangan Tidur di Rusunawa UNTAN Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto". Pada penelitian ini dibuat sistem yang mampu memberikan informasi tingkat kelayakan ruangan tidur berdasarkan parameter suhu, kelembapan, cahaya, dan kebisingan secara objektif menggunakan aturan logika *fuzzy* Tsukamoto, serta mampu mengirimkan hasil keputusan informatif tersebut melalui media notifikasi Telegram.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar nilai selisih dan persentase kesalahan dari hasil kalibrasi sensor DHT22, *Light Dependent Resistor* (LDR), dan KY-037 berbasis ESP32 dibandingkan dengan alat ukur?
2. Bagaimana kesesuaian hasil keputusan status kelayakan ruang tidur malam hari menggunakan algoritma Logika *Fuzzy* Tsukamoto pada mikrokontroler ESP32 jika dibandingkan dengan acuan perhitungan manual dan penghuni ruangan?
3. Bagaimana tingkat keberhasilan fungsionalitas integrasi sistem monitoring berbasis *Internet of Things* ini dalam mendistribusikan informasi?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Penelitian difokuskan pada pemantauan empat parameter lingkungan fisik ruangan tidur tidur, yaitu suhu udara, kelembapan udara, intensitas cahaya, dan tingkat kebisingan yang diukur menggunakan sensor DHT22, LDR, dan KY-037 berbasis mikrokontroler ESP32.
2. Sistem yang dikembangkan hanya digunakan untuk monitoring kondisi lingkungan ruangan tidur tidur mahasiswa Rusunawa Universitas Tanjungpura dan tidak mencakup parameter lain seperti faktor psikologis

penghuni.

3. Metode yang digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan ruangan tidur adalah Logika Fuzzy Tsukamoto berdasarkan nilai masukan dari keempat parameter lingkungan yang diukur.
4. Hasil keluaran sistem dibatasi pada tiga kategori tingkat kelayakan ruangan tidur, yaitu Tidak Layak, Cukup Layak, dan Sangat Layak.
5. Sistem notifikasi menggunakan Telegram Bot dan hanya berfungsi untuk mengirimkan hasil monitoring serta informasi tingkat kelayakan ruangan tidur kepada pengguna.
6. Pengujian sistem dilakukan pada ruangan tidur mahasiswa di Rusunawa Universitas Tanjungpura dengan kondisi lingkungan aktual pada waktu pengambilan data.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Menentukan nilai selisih dan persentase kesalahan hasil kalibrasi sensor DHT22, Light Dependent Resistor (LDR), dan KY-037 berbasis ESP32 dengan membandingkan hasil pengukuran sensor terhadap alat ukur.
2. Menganalisis tingkat kesesuaian hasil keputusan status kelayakan ruang tidur malam hari yang dihasilkan oleh algoritma Logika Fuzzy Tsukamoto pada mikrokontroler ESP32 dibandingkan dengan hasil perhitungan manual dan penghuni ruangan.
3. Menguji tingkat keberhasilan fungsionalitas integrasi sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) dalam mendistribusikan informasi hasil monitoring dan status kelayakan ruang tidur.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara teoritis maupun praktis. Dari sisi teoritis, penelitian ini memperkaya kajian ilmiah mengenai penerapan teknologi *Internet of Things* dan metode Logika Fuzzy Tsukamoto dalam bidang kesehatan lingkungan, khususnya yang berkaitan dengan kualitas tidur mahasiswa, serta dapat menjadi referensi akademis untuk penelitian

serupa di masa mendatang. Dari sisi praktis, sistem yang dikembangkan dapat membantu mahasiswa penghuni Rusunawa Universitas Tanjungpura untuk memahami kondisi lingkungan tidur mereka secara lebih objektif dan melakukan penyesuaian yang diperlukan, seperti pengaturan ventilasi, pencahayaan, atau penggunaan pendingin ruangan, sehingga kualitas tidur meningkat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini terdiri dari beberapa bagian yang meliputi:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori yang relevan dengan penelitian, seperti *Internet of Things*, sensor lingkungan (suhu, kelembapan, cahaya, kebisingan), mikrokontroler ESP32, serta metode Logika Fuzzy Tsukamoto.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang uraian lebih rinci tentang metode penelitian dalam studi literatur, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan kesimpulan.

BAB 4 PERANCANGAN

Bab ini berisikan tentang tahap perancangan dari sistem yang akan dibangun. Pada tahap perancangan, terdapat deskripsi sistem, perancangan perangkat keras, perangkat lunak, dan lainnya.

BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN, DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas implementasi sistem pada kondisi nyata, hasil pengujian sensor dan algoritma fuzzy, serta analisis performa sistem.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan, pembahasan dari proses pemecahan masalah sebagai solusi dari rumusan masalah, dan saran untuk pengembangan solusi kedepannya.