PENERAPAN ALGORITMA CHANGE DETECTION PADA PROTOKOL MQTT UNTUK FILTRASI DATA PADA SISTEM PEMANTAUAN PERUBAHAN SUHU RUANGAN SERVER

INDAH SRI MEILANI
H1051221051

SKRIPSI

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

PENERAPAN ALGORITMA CHANGE DETECTION PADA PROTOKOL MQTT UNTUK FILTRASI DATA PADA SISTEM PEMANTAUAN PERUBAHAN SUHU RUANGAN SERVER

INDAH SRI MEILANI
H1051221051

Skripsi
Sebagai salah satu syarat memproleh 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	: Penerepan Algoritma Change Detection pada Protokol MQTT untuk Filtrasi Data pada Sistem Pemantauan Perubahan Suhu Ruangan Server
Nama Mahasiswa	: Indah Sri Meilani
NIM	: H1051221051
Jurusan/Program Studi	: Rekayasa Sistem Komputer
Tanggal Lulus	: 15 Juli 2026
SK Pembimbing	: No. 627/DST/UN22.8/DT.00.09/2026 /20 Februari 2026
SK Penguji	: No. 4128/DST/UN22.8/DT.00.09/2026 /14 Juli 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Uray Ristian, S.Kom., M.Kom.	Kasliono, S.Mat., M.cs
NIP. 199012012019031017	NIP. 199306202022031005

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs	Syamsul Bahri, S.Kom., M.Cs.
NIP. 199305032022031003	NIP. 198802272015041001

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Uray Ristian, S.Kom., M.Kom.	Kasliono, S.Mat., M.cs
NIP. 199012012019031017	NIP. 199306202022031005

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 : Indah Sri Meilani

NIM : H1051221051

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 dikemudian 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, 15 Juli 2026



Indah Sri Meilani

NIM. H1051221051

Penerepan Algoritma Change Detection pada protokol MQTT untuk Filtrasi Data pada Sistem Pemantauan Perubahan Suhu Ruangan Server

Abstrak

Ruangan server memerlukan pemantauan suhu secara berkala untuk menjaga kinerja dan keandalan perangkat yang beroperasi selama 24 jam. Pengiriman data sensor secara terus-menerus meskipun tidak terjadi perubahan suhu dapat menghasilkan data berulang dan meningkatkan penggunaan penyimpanan server. Penelitian ini bertujuan menerapkan algoritma *change detection* pada sistem pemantauan suhu ruangan server menggunakan protokol MQTT untuk mengurangi jumlah data yang dikirim ke server. Sistem dibangun menggunakan NodeMCU ESP32, sensor DHT11, protokol MQTT, dan website monitoring. Pengujian dilakukan selama 24 jam menggunakan empat skenario, yaitu *nonchange*, *threshold* 0,5°C, *threshold* 1°C, dan *threshold* 2°C. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jumlah data yang tersimpan berkurang dari 17.156 data pada kondisi *nonchange* menjadi 69 data, 9 data, dan 8 data pada masing-masing *threshold*. Total ukuran *packet size* juga berkurang dari 845.529 *byte* menjadi 3.247 *byte*, 414 *byte*, dan 368 *byte*. Rata-rata *delay* yang diperoleh masing-masing sebesar 1505,81 ms, 1497,06 ms, 883,56 ms, dan 766,75 ms, sedangkan rata-rata *packet loss* sebesar 0,1%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan *change detection* mampu mengurangi jumlah data dan ukuran *packet size* yang dikirim ke server serta menghasilkan rata-rata *delay* yang lebih rendah dibandingkan kondisi *nonchange*. Namun, seluruh nilai *delay* masih termasuk kategori buruk berdasarkan standar TIPHON, sedangkan *packet loss* sebesar 0,1% termasuk kategori sangat baik. Semakin besar nilai *threshold*, semakin sedikit data yang dikirim, tetapi perubahan suhu dalam rentang kecil tidak seluruhnya tercatat sehingga pemilihan nilai *threshold* perlu disesuaikan dengan kebutuhan pemantauan suhu ruangan server.

Kata Kunci : MQTT*, Change Detection,* Monitoring Suhu*,* ESP32.

Implementation of Change Detection Algorithm on MQTT Protocol for Data Filtering in Server Room Temperature Change Monitoring System

Abstract

The server room requires regular temperature monitoring to maintain the performance and reliability of devices operating 24 hours a day. Continuous transmission of sensor data even when there is no temperature change can generate redundant data and increase server storage usage. This study aims to implement a change detection algorithm in a server room temperature monitoring system using the MQTT protocol to reduce the amount of data transmitted to the server. The system was developed using a NodeMCU ESP32, DHT11 sensor, MQTT protocol, and monitoring website. Testing was conducted for 24 hours using four scenarios: nonchange, 0.5°C threshold, 1°C threshold, and 2°C threshold. The results showed that the amount of stored data decreased from 17,156 data in the nonchange condition to 69 data, 9 data, and 8 data for each threshold, respectively. The total packet size also decreased from 845,529 bytes to 3,247 bytes, 414 bytes, and 368 bytes. The average delay obtained was 1505.81 ms, 1497.06 ms, 883.56 ms, and 766.75 ms, respectively, while the average packet loss was 0.1%. These results indicate that implementing change detection can reduce the amount of data and packet size transmitted to the server while also producing a lower average delay compared to the nonchange condition. However, all delay values were still categorized as poor according to the TIPHON standard, while the 0.1% packet loss was categorized as very good. The higher the threshold value, the less data was transmitted; however, small temperature changes were not fully recorded. Therefore, the threshold value should be selected according to the temperature monitoring requirements of the server room.

Keywords: *MQTT, Change Detection, Temperature Monitoring, ESP32.*

PRAKATA

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT., Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat, petunjuk, dan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelelsaikan tugas akhir yang berjudul **"Penerepan Algoritma Change detection pada protokol MQTT untuk Filtrasi Data pada Sistem Pemantauan Perubahan Suhu Ruangan Server"** sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada jurusan Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Tanjungpura.

Semua hasil yang diperoleh ini tidak lepas dari segala dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang terus mendorong penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Sebagai penghargaan, izinkanlah penulis 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.
2. Ibu Rahmi Hidayati, S.Kom., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Sistem Komputer sekaligus dosen pembimbing akademik penulis yang telah memberikan motivasi dan pandangan dalam menjalankan perkuliahan.
3. Bapak Uray Ristian, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan banyak waktu dalam bimbingan, motivasi, saran dan arahan dalam penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Kasliono, S.Mat., M.Cs., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan banyak waktu dalam bimbingan, motivasi, saran dan arahan dalam penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs., selaku dosen penguji pertama yang telah banyak memberikan masukan, dan saran dalam penulisan skripsi.
6. Bapak Syamsul Bahri, S.Kom., M.Cs., selaku dosen penguji kedua yang telah banyak memberikan masukan, dan saran dalam penulisan skripsi
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, yang telah memberikan ilmu, wawasan, dan pengalaman selama masa perkuliahan.
8. Staf Adminstrasi Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, yang telah membantu penulis dalam pengurusan administrasi, penyediaan informasi

akademik, serta berbagai keperluan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi.

9. Kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, serta pengorbanan yang tidak ternilai sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan hingga tahap ini.
10. Seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis selama menjalani perkuliahan dan penyusunan tugas akhir.
11. Penulis, karena dengan tekat dan keinginannya sehingga dapat melewati proses perkuliahan hingga akhir.
12. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan Sistem Komputer 2022 (Cytigon) yang memberikan dukungan, semangat, dan kerjasama dalam perkuliahan dan pengerjaan tugas akhir.
13. Teman-teman CW Dansen Muhammad Raymount Abdahu, S.Kom dan Riska Puspita yang memberikan motivasi, saran, serta bantuan yang dibutuhkan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
14. Teman-teman Dua Priode Anisa, Balqies Diansyah Putri, Ratna Ningsih, dan Riska Puspita yang memberikan semangat, motivasi, dan berbagi suka duka dalam menjalani tugas akhir ini.
15. Semua pihak yang terlibat langsung maupun yang tidak langsung dalam penulisan tugas akhir ini

Pontianak, 15 juli 2026

Indah Sri Meilani
NIM. H1051221051

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **Error! Bookmark not defined.**
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK ii
Abstrak iv
Abstract v
PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR KODE PROGRAM xiii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4
1.6 Sistematika Penulisan 5
BAB 2 LANDASAN TEORI 7
2.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu 7
2.2 Ruang Server 8
2.3 *Change Detection* 9
2.4 Protokol MQTT 10
2.5 *Delay* 10
2.6 *Packet loss* 11
2.7 NodeMCU ESP32 12
2.8 Sensor DHT11 12
2.9 Arduino Ide 13
BAB 3 METODE PENELITIAN 14
3.1 Studi Literatur 14
3.2 Analisis Kebutuhan 15
3.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras 15
3.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak 15

3.3 Perancangan Sistem.....15
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras 15
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak 16
3.4 Implementasi Sistem 16
3.5 Pengujian Sistem 16
3.6 Data Hasil Pengujian.....16
3.7 Kesimpulan dan Saran.....17
BAB 4 PERANCANGAN 18
4.1 Deskripsi Sistem.....18
4.2 Perancangan Arsitektur Sistem.....19
4.3 Perancangan Perangkat Keras 20
4.4 Perancangan Perangkat Lunak 22
4.4.1 Perancangan Sistem komunikasi ESP32 dengan Server 23
4.4.2 Perancangan Algoritma *Change detection* pada ESP32.....24
4.4.3 Perancangan Keseluruhan Perangkat Lunak 25
4.5 Perancangan Basis Data 25
4.6 Perancangan AntarMuka 26
4.6.1 Halaman *Dashboard* Utama 26
4.6.2 Halaman Monitoring Node.....27
4.7 Perancangan Pengujian Sistem.....28
BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN 30
5.1 Implementasi Perangkat Keras.....30
5.2 Implementasi Perangkat Lunak.....31
5.2.1 Implementasi sistem komunikasi antara ESP32 dengan broker MQTT.....31
5.2.2 Implementasi broker mqtt dengan server 32
5.2.3 Implemantasi algoritma *change detection* pada ESP32 33
5.3 Implemantasi antarmuka *website* 34
5.3.1 Implementasi halaman *dashboard*.....34
5.3.1 Implementasi halaman monitoring node 35
5.4 Pengujian Sistem 35
5.4.1 Pengujian terhadap jumlah data yang terkirim.....36
5.4.2 Pengujian terhadap ukuran paket data (*Packet size*) 38
5.4.3 Pengujian terhadap pengaruh *change detection* pada *delay*.....41

5.4.4 Pengujian terhadap pengaruh *change detection* pada *packet loss* 45
5.5 Pembahasan 48
BAB 6 PENUTUP 53
6.1 Kesimpulan 53
6.2 Saran 54
DAFTAR PUSTAKA 55
LAMPIRAN 57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Protokol MQTT.....10
Gambar 2.2 NodeMCU ESP32 12
Gambar 2.3 Sensor DHT11 12
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian……...14
Gambar 4.1 Perancangan arsitektur sistem……...19
Gambar 4.2 Perancangan sistem monitoring pada ESP32 21
Gambar 4.3 Diagram alir proses pembacaan sensor dan penerapan *change detection* 23
Gambar 4.4 Perancangan sistem komunikasi ESP32 dengan server 23
Gambar 4.5 Perancangan algoritma *change detection* pada ESP32 24
Gambar 4.6 Diagram alir algoritma *change detection* pada ESP32.....24
Gambar 4.7 Perancangan keseluruhan perangkat lunak 25
Gambar 4.8 Tampilan halaman *dashboard* 27
Gambar 4.9 Tampilan halaman monitoring node.....28
Gambar 5.1 Implementasi sistem monitoring……30
Gambar 5.2 Implementasi halaman *dashboard*.....35
Gambar 5.3 Implementasi halaman monitoring node 35
Gambar 5.4 Grafik jumlah data yang terkirim selama 24 jam.....37
Gambar 5.5 Grafik jumlah ukuran paket data selama 24 jam.....40
Gambar 5.6 Grafik rata-rata *delay* selama 24 jam 43
Gambar 5.7 Grafik *Packet Loss* selama 24 jam 47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya 7
Tabel 2.2 Klasifikasi suhu ruangan server 9
Tabel 2.3 Performa *Delay* jaringan standar TIPHON 11
Tabel 2.4 Performa *Packet loss* jaringan standar TIPHON.....11
Tabel 4.1 Penggunaan Pin ESP32 dengan DHT11…….21
Tabel 4.2 Perancangan Tabel Basis Data.....25
Tabel 4.3 Skenario Pengujian.....29
Tabel 5.1 Jumlah data yang terkirim dari ESP32 ke Server……36
Tabel 5.2 Jumlah ukuran paket data (*byte*).....39
Tabel 5.3 Rata-Rata *Delay* (ms).....41
Tabel 5.4 *Packet Loss* Pengiriman data dari ESP32 ke Server 45

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5.1 Kode program pembacaan sensor DHT11 31
Kode Program 5.2 Koneksi ESP32 ke broker MQTT 31
Kode Program 5.3 Implementasi Broker MQTT dengan Server 32
Kode program 5.4 Menyimpan data ke database 33
Kode Program 5.5 Implemantasi algoritma change detection pada ESP32 34

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suhu ruangan merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kinerja dan keandalan perangkat elektronik, terutama pada ruangan server. Ruangan server digunakan untuk menempatkan berbagai perangkat seperti server, router, switch, dan perangkat penyimpanan data yang bekerja secara terus-menerus selama 24 jam. Kondisi operasional yang berlangsung tanpa henti menyebabkan perangkat menghasilkan panas dalam jumlah besar. Jika suhu ruangan tidak terjaga dengan baik, maka dapat terjadi *overheating* yang berpotensi menurunkan performa perangkat, memperpendek umur komponen, hingga menyebabkan gangguan operasional pada sistem server (Maulana dkk., 2023). Oleh karena itu, diperlukan sistem pemantauan suhu secara *real-time* agar kondisi suhu ruangan server tetap berada pada batas aman. Suhu ruang server juga dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat kondisinya. Suhu 20–25°C dikategorikan sebagai suhu normal, suhu 26–29°C dikategorikan sebagai suhu tinggi, apabila suhu melebihi batas tersebut, risiko terjadinya overheating akan meningkat yang berpotensi menyebabkan gangguan maupun kerusakan pada perangkat keras server (Agustyan & Pratama, 2021). Berdasarkan kondisi tersebut, pemantauan suhu ruangan server menjadi hal penting untuk menjaga stabilitas dan keamanan perangkat.

Sistem pemantauan suhu umumnya menggunakan sensor yang terhubung dengan mikrokontroler untuk membaca data suhu secara berkala, kemudian data dikirim menuju server melalui jaringan internet. Namun, pada banyak sistem pemantauan, data sensor dikirim secara terus-menerus meskipun nilai yang dibaca tidak mengalami perubahan. Akibatnya, data yang sama dapat tersimpan berulang kali sehingga meningkatkan jumlah data pada sistem monitoring (Maulana dkk., 2025). MQTT merupakan protokol komunikasi yang menggunakan mekanisme *publish-subscribe*, di mana perangkat pengirim (*publisher*) mengirim data ke broker MQTT, kemudian data diteruskan kepada perangkat penerima (*subscriber*) yang telah berlangganan pada topik tertentu. Penggunaan MQTT banyak diterapkan

pada sistem monitoring sensor karena memiliki proses komunikasi yang ringan dan stabil pada proses pengiriman data(Surbakti dkk., 2024). Meskipun demikian, data sensor pada umumnya masih dikirim secara periodik tanpa mempertimbangkan apakah terjadi perubahan nilai atau tidak, untuk mengatasi permasalahan tersebut, diterapkanlah algoritma *change detection*. Algoritma ini digunakan untuk mendeteksi perubahan data dengan membandingkan nilai data terbaru dengan nilai data sebelumnya sehingga sistem dapat menentukan apakah data perlu dikirim atau tidak. Konsep *change detection* dijelaskan sebagai proses identifikasi perubahan berdasarkan perbedaan nilai data pada dua kondisi atau waktu yang berbeda (Lu dkk., 2004). Pada sistem pemantauan suhu, algoritma ini dapat diterapkan dengan membandingkan nilai suhu terbaru terhadap nilai suhu sebelumnya. Jika perubahan nilai melebihi batas tertentu (*threshold),* maka data akan dikirim ke server. Sebaliknya, apabila tidak terdapat perubahan, maka data tidak dikirim sehingga jumlah data yang disimpan dapat dikurangi.

Selain penghematan penyimpanan data, kualitas pengiriman data pada sistem monitoring juga perlu diperhatikan. Dalam proses komunikasi data, terdapat beberapa parameter yang memengaruhi kualitas jaringan, di antaranya *delay* dan *packet loss*. *Delay* merupakan waktu yang dibutuhkan paket data untuk sampai dari perangkat pengirim ke perangkat penerima, sedangkan *packet loss* merupakan persentase paket data yang hilang selama proses transmisi data pada jaringan (Rizky & Dwiasnati, 2024). Nilai *delay* dan *packet loss* penting untuk diperhatikan karena dapat memengaruhi kecepatan dan keandalan sistem monitoring dalam menampilkan informasi suhu secara *real time*. Semakin besar nilai *delay* dan *packet loss*, maka kualitas pengiriman data menjadi semakin buruk. Oleh karena itu, pengujian terhadap parameter tersebut diperlukan untuk mengetahui performa komunikasi data setelah penerapan algoritma *change detection* pada protokol MQTT.

Penelitian sebelumnya yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Berbasis IoT Studi Kasus Ruang Server ITTelkom Surabaya” (Maulana dkk., 2023) membahas tentang pengembangan sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis mikrokontroler dan sensor digital yang terhubung ke antarmuka web. Sistem ini dirancang untuk menampilkan data suhu

dan kelembapan secara *real-time*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dalam memantau kondisi lingkungan ruangan server. Penelitian lain berjudul "Implementasi *Change detection* Untuk Efisiensi Pengiriman Paket Data Pada Iot Master-Slave Di Greenhouse" (Ristian dkk., 2024) menerapkan algoritma *change detection* pada sistem monitoring untuk mengurangi pengiriman data berulang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode tersebut mampu meningkatkan efisiensi pengiriman data sensor. Penelitian berikutnya berjudul "Analisis Performansi Protokol Komunikasi *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT) pada Sistem Pemantauan Kualitas Udara Ruangan Berbasis IoT" (Akbar dkk., 2023) membahas evaluasi performa protokol MQTT pada sistem pemantauan berbasis sensor. Penelitian tersebut melakukan pengukuran kualitas layanan jaringan menggunakan parameter throughput, *delay*, jitter, dan *packet loss*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa MQTT mampu memberikan performa komunikasi yang andal pada sistem pemantauan berbasis sensor. Namun, penelitian tersebut belum menerapkan mekanisme filtrasi data sehingga seluruh data sensor tetap dikirim ke server.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan, maka diangkat penelitian dengan judul "Penerapan Algoritma *Change detection* pada Protokol MQTT untuk Filtrasi Data pada Sistem Pemantauan Perubahan Suhu Ruangan Server". Pada penelitian ini, algoritma *change detection* diterapkan pada NodeMCU ESP32 untuk melakukan proses penyaringan data sebelum dikirim ke server. Dengan metode ini, hanya data yang mengalami perubahan yang akan dikirim melalui protokol MQTT. Diharapkan penelitian ini dapat mengurangi pengiriman data berulang, menghemat kapasitas penyimpanan server, serta tetap menjaga kualitas komunikasi data melalui pengujian *delay* dan *packet loss*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan jumlah data yang dikirim ke server sebelum dan sesudah penerapan algoritma *change detection* pada sistem pemantauan suhu ruangan server?

2. Bagaimana dampak penerapan algoritma *change detection* terhadap penggunaan penyimpanan pada server?
3. Bagaimana kondisi *delay* dan *packet loss* pada sistem pemantauan suhu setelah diterapkannya algoritma *change detection* pada protokol MQTT?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada penerapan algoritma *change detection* pada mikrokontroler ESP32 untuk menyaring data suhu sebelum dikirim ke server.
2. Proses *change detection* dilakukan di sisi ESP32 dengan membandingkan data terbaru dan data sebelumnya berdasarkan nilai ambang batas (*threshold*).
3. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi jumlah data yang dikirim, penggunaan penyimpanan server, *delay*, dan *packet loss*.
4. Protokol komunikasi yang digunakan dalam pengiriman data adalah MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*).
5. Sistem hanya menampilkan hasil pemantauan melalui antarmuka website.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui perbandingan jumlah data yang dikirim ke server sebelum dan sesudah penerapan algoritma *change detection* pada sistem pemantauan suhu ruangan server.
2. Mengetahui pengaruh penerapan algoritma *change detection* terhadap kapasitas penyimpanan server dalam proses pengiriman.
3. Mengetahui kondisi *delay* dan *packet loss* pada sistem pemantauan suhu setelah diterapkannya algoritma *change detection* dengan menggunakan protokol MQTT.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah membantu dalam pengelolaan data sensor suhu server. Sistem ini diharapkan dapat mengurangi jumlah data yang dikirim ke

server, sehingga berpotensi menghemat penggunaan ruang penyimpanan. Selain itu, sistem ini dirancang hanya untuk meneruskan data yang mengalami perubahan nilai, sehingga diharapkan dapat mengurangi beban pada jaringan dan server.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dibagi menjadi beberapa bab agar permasalahan dapat dijelaskan dan diuraikan secara sistematis dalam menyelesaikan penelitian. Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi latar belakang yang menjelaskan permasalahan dalam pengiriman data sensor pada sistem monitoring suhu ruangan server, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab landasan teori berisi teori-teori pendukung yang digunakan dalam penelitian, meliputi protokol MQTT, algoritma *change detection*, mikrokontroler ESP32, sensor DHT11, Ruang Server, Arduino IDE, *Delay*, dan *Packet loss*

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab metode penelitian menjelaskan prosedur atau tahapan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian untuk mengumpulkan dan menganalisis data serta menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan dalam penelitian. Adapun isi dari metode penelitian yaitu studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, analisis hasil pengujian, kesimpulan dan saran.

BAB 4 PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan mengenai perancangan sistem yang dilakukan, meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras mencakup penggunaan ESP32 dan sensor DHT11, sedangkan perancangan perangkat lunak mencakup komunikasi MQTT, penerapan algoritma *change detection* pada ESP32, serta perancangan database dan antarmuka monitoring.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini membahas proses implementasi sistem berdasarkan perancangan yang telah dibuat, meliputi implementasi perangkat keras dan perangkat lunak. Selain itu, dilakukan pengujian sistem untuk mengetahui kinerja sistem, seperti pengujian pembacaan sensor, *delay*, *packet loss*, ukuran paket data, serta penggunaan penyimpanan.

BAB 6 PENUTUP

Bab penutup berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan sistem di masa yang akan datang.