IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA UNTUK PEMILIHAN RUTE TERPENDEK PENGAMBILAN SAMPAH PADA SISTEM PEMANTAUAN *EDGE COMPUTING SMART TRASH BIN* BERBASIS *WEBSITE*

LINDA
H1051201013

SKRIPSI

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA UNTUK PEMILIHAN RUTE TERPENDEK PENGAMBILAN SAMPAH PADA SISTEM PEMANTAUAN *EDGE COMPUTINGSMART TRASH BIN* BERBASIS *WEBSITE*

LINDA
H1051201013

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
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Pemilihan Rute Terpendek Pengambilan Sampah Pada Sistem Pemantauan *Edge Computing Smart Trash Bin* Berbasis *Website*
Nama Mahasiswa	:	Linda
NIM	:	H1051201013
Jurusan/Program Studi	:	Rekayasa Sistem Komputer
Tanggal Lulus	:	31 Juli 2025
SK Pembimbing	:	No.2279/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 7 Agustus 2024
SK Penguji	:	No.2490/UN22.8/TD.06/2025 /Tanggal 28 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Syamsul Bahri, S.Kom., M.Cs.	Kasliono, S.Mat., M.Cs.
NIP. 198802272015041001	NIP. 199306202022031005

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Ikhwan Ruslianto, S.Kom., M.Cs.	Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198607012014041001	NIP. 199305032022031003

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Syamsul Bahri, S.Kom., M.Cs.	Kasliono, S.Mat., M.Cs.
NIP. 198802272015041001	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	: Linda
NIM	: H1051201013
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 pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 31 Juli 2025



Linda

H1051201013

Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Pemilihan Rute Terpendek Pengambilan Sampah Pada Sistem Pemantauan *Edge Computing Smart Trash Bin* Berbasis *Website*

Abstrak

Smart Trash Bin adalah tempat sampah pintar yang mampu mempermudah pekerjaan petugas kebersihan dan memiliki fitur untuk prioritas pengambilan sampah. Urutan prioritas diatur berdasarkan banyak volume sampah. Sistem ini tidak memprioritaskan jarak sebagai prioritas utama, sehingga memungkinkan pengambilan sampah dengan rute yang panjang. Untuk mengatasi kelemahan ini, sistem perlu mengintegrasikan optimasi rute berdasarkan jarak sebagai salah satu prioritas utama, selain volume sampah. Oleh karena itu, diperlukan sebuah algoritma yang bisa mengoptimalkan rute pengambilan sampah. Dalam penelitian ini, algoritma Dijkstra diimplementasikan untuk pemilihan rute terpendek pengambilan sampah pada sistem pementauan *edge computing smart trash bin*. Hasil pengujian proses eksekusi algoritma dalam menentukan rute terpendek yang dilakukan mendapatkan waktu rata-rata satu lokasi *edge* penuh 0,021 ms, dua lokasi *edge* penuh 0,00705 ms, tiga lokasi *edge* penuh 0,0121 ms, empat lokasi *edge* penuh 0,00695 ms, dan lima lokasi *edge* penuh 0,00625 ms. Pengujian akurasi menunjukkan bahwa algoritma Dijkstra dapat dengan akurat dalam mencari rute terpendek. Dari pengujian menunjukkan, algoritma Dijkstra memiliki *performa* yang baik dari segi kecepatan pemrosesan dan akurasi. Selain itu, pengujian *delay* pengiriman data menunjukkan hasil yang baik, dengan rata-rata *delay* 172,6 ms dari node ke *edge server* dan 148,8 ms dari *edge server* ke *cloud server*, sesuai dengan standar TIPHON.

Kata kunci: *Smart Trash Bin*, Algoritma Dijkstra, *Edge Computing*.

Implementation Of Dijkstra's Algorithm For Shortest Route Selection In Waste Collection On A Website-Based Edge Computing Smart Trash Bin Monitoring System

Abstract

Smart Trash Bin is a smart trash bin that can simplify the work of janitors and has a feature for priority garbage collection. The priority order is set based on the volume of waste. The system does not prioritize distance as the main priority, thus allowing garbage collection with long routes. To overcome this weakness, the system needs to integrate route optimization based on distance as one of the main priorities, in addition to the volume of garbage. Therefore, an algorithm is needed that can optimize the waste collection route. In this research, Dijkstra's algorithm is implemented for the selection of the shortest route for garbage collection in the edge computing smart trash bin monitoring system. The test results of the algorithm execution process in determining the shortest route carried out get an average time of one full edge location 0.021 ms, two full edge locations 0.00705 ms, three full edge locations 0.0121 ms, four full edge locations 0.00695 ms, and five full edge locations 0.00625 ms. Accuracy testing shows that Dijkstra's algorithm can accurately find the shortest route. From the tests, Dijkstra's algorithm has good performance in terms of processing speed and accuracy. In addition, data transmission delay testing shows good results, with an average delay of 172.6 ms from node to edge server and 148.8 ms from edge server to cloud server, in accordance with TIPHON standards.

Keywords: *Smart Trash Bin, Dijkstra's Algorithm, Edge Computing.*

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, dan kemampuan untuk menyelesaikan tugas akhir berjudul "Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Pemilihan Rute Terpendek Pengambilan Sampah pada Sistem Pemantauan *Edge Computing Smart Trash Bin* Berbasis *Website*". Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Komputer (S.Kom) di Jurusan Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura. Penulis menyadari bahwa penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak, baik material, ilmu, maupun doa. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan adik tercinta. Ayah, Ibu, Arbaniah dan Morgan Alippandi yang selalu memberikan doa, cinta, kasih sayang, dan semangat kepada penulis selama perkuliahan hingga menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Tedy Rismawan, S.Kom., M.Cs. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Sistem Komputer FMIPA Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Bapak Syamsul Bahri, S.Kom., M.Cs., sebagai dosen pembimbing utama yang dengan penuh perhatian memberikan masukan, wawasan, serta meluangkan waktu dan pikiran untuk mendukung penulisan skripsi ini.
5. Bapak Kasliono, S.Mat., M.Cs., sebagai dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan masukan, wawasan, motivasi, dan mendengarkan keluh kesah dalam menjalankan perkuliahan untuk mendukung penulisan skripsi ini.
6. Bapak Ikhwan Ruslianto, S.Kom., M.Cs., sebagai dosen Pembimbing Akademik (PA) dan sekaligus dosen Penguji Pertama yang telah meluangkan waktu untuk memberikan motivasi yang sangat berarti, masukan dan pertanyaan yang memberikan peningkatan dalam penulisan skripsi.
7. Bapak Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs., sebagai dosen penguji kedua yang telah memberikan masukan dan pertanyaan yang memberikan peningkatan dalam penulisan skripsi.
8. Comdev & Outreaching Universitas Tanjungpura yang telah mendanai seluruh

kebutuhan kuliah serta menyediakan berbagai pelatihan dan kegiatan yang bermanfaat.

9. Bapak Drs. Zainal Arifin,M.A. (Alm.) atas inspirasi dan dedikasinya yang luar biasa. Semoga segala kebaikan menjadi amal jariyah yang terus mengalir.
10. Rendy Pamungkas yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan semangat serta menjadi teman setia dalam setiap langkah, baik dalam suka maupun duka, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Aflianasari, Lindini Afira, Wahdiyah, Agamita Sasya Cahyani Arista, Reni Wahyuni, Weni Dwi Eva Yanti, Hafizah, Rizqy Norwahid dan teman dekat lainnya yang telah memberikan semangat, mendengarkan keluh kesah dalam perkuliahan, serta menemani dalam penulisan skripsi.
12. Teman-teman Workshop Siskom Weldi, S.Kom., Muhammad Raymount Abdahu, S.Kom., Solihun, S.Kom, Solihin, S.Kom, Rachmat Ali Akbar S.Kom, Rendi, A.Md.Kom. dan Hamdi, S.Kom yang telah memberikan semangat dan bantuan dalam bentuk apapun dalam proses pengerjaan tugas akhir.
13. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan Sistem Komputer 2020 (Sycomas), yang telah memberikan dukungan, semangat, dan kerja sama yang luar biasa selama perkuliahan dan pengerjaan tugas akhir ini.
14. Semua pihak yang memberikan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran konstruktif sangat diharapkan untuk perbaikan di masa depan. Semoga skripsi ini bermanfaat, baik bagi penulis maupun pembaca.

Pontianak, 31 Juli 2025



Linda

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **Error! Bookmark not defined.**
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK ..... **Error! Bookmark not defined.**
Abstrak iv
Abstract v
PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR KODE PROGRAM xiii

BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Batasan Masalah 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 Algoritma Dijkstra 8
2.3 *Edge Computing* 10
2.4 Sensor HC-SR04 11
2.5 NodeMCU ESP32 11
2.6 HTTP Kode *Response* 12
2.7 *Application Programming Interface* (API) 12
2.8 *Internet Of Things* 13
2.9 Arduino IDE 13
2.10 Laravel 14
2.11 *Hypertext Transfer Protocol* 15
2.12 *Server* 15
2.13 *Quality of Service (QOS)* 16
2.14 MySQL 17
2.15 *Wireshark* 17

BAB 3 METODE PENELITIAN 18
3.1 Studi Literatur 19
3.2 Analisis Kebutuhan 19
3.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras 19
3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak 19
3.3 Perancangan Sistem 20
3.4.1 Perancangan Sistem Perangkat Keras 20
3.4.2 Perancangan Sistem Perangkat Lunak 20
3.4 Implementasi Sistem 20
3.5 Pengujian Sistem 21

3.6 Pengumpulan Data 21
3.7 Kesimpulan dan Saran 21

BAB 4 PERANCANGAN 22
4.1 Deskripsi Sistem 22
4.2 Perancangan Arsitektur Sistem 23
4.2.1. Arsitektur Jaringan 24
4.3 Perancangan Perangkat Keras 25
4.3.1. Perancangan Sistem Pemantauan Tempat Sampah 25
4.3.2. Perancangan Sistem *Edge Computing* 26
4.4 Perancangan Perangkat Lunak 27
4.4.1. *Flowchart* Proses Keseluruhan Sistem 27
4.4.2. Perancangan Desain Komunikasi antara Node dan *Edge Server* 28
4.4.3. Perancangan Desain Komunikasi antara *Edge* dan *Cloud Server* 29
4.4.4. Perancangan Pemetaan Titik Lokasi *Edge Computing* 29
4.4.5. Perancangan Graf Lokasi *Edge* Tempat Sampah 30
4.4.6. Perancangan Implementasi Algoritma Dijkstra 32
4.5 Perancangan Basis Data 33
4.5.1. Tabel Titik Lokasi Edge 33
4.5.2. Tabel Lokasis 34
4.5.3. Tabel Copyedge 34
4.6 Perancangan Antar Muka 35
4.6.1. Halaman *Dashboard* 35
4.6.2. Halaman *Edge Server* Siskom 35
4.6.3. Halaman *Edge Server* Hukum 36
4.6.4. Halaman *Edge Server* RS Untan 36
4.6.5. Halaman *Edge Server* Polnep 37
4.6.6. Halaman *Edge Server* Konferensi 38
4.6.7. Halaman *Maps* Tempat Sampah 38
4.7 Perancangan Pengujian 39
4.7.1. Perancangan Pengujian Waktu Eksekusi Algoritma Dijkstra 39
4.7.2. Perancangan Pengujian Akurasi Algoritma Dijkstra pada Sistem 40
4.7.3. Perancangan Pengujian *Delay* dari Node ke *Edge Server* 40
4.7.4. Perancangan Pengujian *Delay* dari *Edge Server* ke *Cloud Server* 40

BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN 41
5.1 Implementasi Perangkat Keras 41
5.2 Implementasi Perangkat Lunak 41
5.2.1. Implementasi Komunikasi Node dan *Edge Server* 42
5.2.2. Implementasi Komunikasi *Edge Server* ke *Cloud Server* 44
5.2.3. Implementasi Algoritma Dijkstra pada Pengambilan Sampah 46
5.3 Implementasi Antarmuka 50
5.3.1. Halaman Dashboard 50
5.3.2. Halaman *Edge Server* Siskom 51
5.3.3. Halaman *Edge Server* Hukum 51
5.3.4. Halaman *Edge Server* RS Untan 52
5.3.5. Halaman *Edge Server* Polnep 53
5.3.6. Halaman *Edge Server* Konferensi 53

5.3.7. Halaman *Maps* Tempat Sampah 54
5.4 Perhitungan dengan Algoritma Dijkstra 55
5.5 Pengujian Sistem 58
5.5.1. Pengujian Waktu Eksekusi Algoritma Dijkstra pada Sistem Pengambilan Sampah 59
5.5.2. Pengujian Akurasi Algoritma Dijkstra pada Sistem Pemantauan *Edge* 61
5.5.3. Pengujian Delay Pengiriman Data dari Node ke *Edge Server* 67
5.5.4. Pengujian *Delay* Pengiriman Data dari *Edge* ke *Cloud Server* 68
5.6 Analisis dan Pembahasan 69

BAB 6 PENUTUP 73
6.1 Kesimpulan 73
6.2 Saran 73

DAFTAR PUSTAKA 74
LAMPIRAN 78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu 7
Tabel 2.2 *Response Code* 12
Tabel 2.3 Kategori *Delay* 16
Tabel 4.1 Perancangan Sistem Pemantauan Tempat Sampah 26
Tabel 4.2 Titik Lokasi Edge Computing Tempat Sampah dan Petugas 30
Tabel 4.3 Jarak Antara Simpul yang Terhubung 31
Tabel 4.4 Keterangan Volume Sampah 32
Tabel 4.5 Titik Lokasi Edge 34
Tabel 4.6 Lokasis 34
Tabel 4.7 Copyedge 34
Tabel 5.1 Rute Awal 56
Tabel 5.2 Jarak dari A ke B dan E 56
Tabel 5.3 Jarak dari A→B→G 56
Tabel 5.4 Jarak dari A ke D dan F 57
Tabel 5.5 Jarak dari A→E→D→C 57
Tabel 5.6 Jarak dari A→E→F→H 57
Tabel 5.7 Jarak dari A→E→F→H→I 58
Tabel 5.8 Hasil Rute Terpendek ke Lokasi Edge Konferensi 58
Tabel 5.9 Pengujian Akurasi 1 Lokasi Edge Penuh 62
Tabel 5.10 Pengujian Akurasi 2 Lokasi Edge Penuh 63
Tabel 5.11 Pengujian Akurasi 3 Lokasi Edge Penuh 64
Tabel 5.12 Pengujian Akurasi 4 Lokasi Edge Penuh 66
Tabel 5.13 Pengujian Akurasi 5 Lokasi Edge Penuh 67
Tabel 5.14 Pengujian *Delay* Pengiriman Data dari Node ke *Edge* 68
Tabel 5.15 Pengujian *Delay* Pengiriman Data dari *Edge* ke *Cloud* 69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Flowchart Algoritma Dijkstra 10
Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04 11
Gambar 2.3 NodeMCU ESP32 12
Gambar 2.4 Arduino IDE 14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 18
Gambar 4.1 Sistem secara umum 22
Gambar 4.2 Arsitektur Sistem 23
Gambar 4.3 Arsitektur Jaringan 25
Gambar 4.4 Perancangan Sistem Pemantauan Tempat Sampah 25
Gambar 4.5 Perancangan Sistem *Edge Computing* 26
Gambar 4.6 Diagram Alir Sistem 28
Gambar 4.7 Perancangan Desain Komunikasi Antara Node dan *Edge Server* ... 29
Gambar 4.8 Perancangan Desain Komunikasi Antara *Edge server* dan *Cloud* ... 29
Gambar 4.9 Perancangan Graf Lokasi Edge Tempat Sampah 31
Gambar 4.10 Flowchart Perancangan Implementasi Algoritma Dijkstra 33
Gambar 4.11 Halaman *Dashboard* 35
Gambar 4.12 Halaman *Edge Serve*r Siskom 36
Gambar 4.13 Halaman *Edge Server* Hukum 36
Gambar 4.14 Halaman *Edge Server* RS Untan 37
Gambar 4.15 Halaman *Edge Server* Polnep 38
Gambar 4.16 Halaman *Edge Server* Konferensi 38
Gambar 4.17 Halaman *Maps* Tempat Sampah 39
Gambar 5.1 Implementasi Perangkat Keras 41
Gambar 5.2 Halaman *Dashboard* 51
Gambar 5.3 Halaman *Edge Server* Siskom 51
Gambar 5.4 Halaman *Edge Server* Hukum 52
Gambar 5.5 Halaman *Edge Server* RS Untan 53
Gambar 5.6 Halaman *Edge Server* Polnep 53
Gambar 5.7 Halaman *Edge Server* Konferensi 54
Gambar 5.8 Halaman *Maps* Tempat Sampah 55
Gambar 5.9 Graf Lokasi Edge Konferensi Penuh 55
Gambar 5.10 Grafik Waktu Eksekusi Algoritma Dijkstra Lokasi Konferensi 59
Gambar 5.11 Grafik Waktu Eksekusi Algoritma Dijkstra 2 Lokasi Edge Penuh 60
Gambar 5.12 Grafik Waktu Eksekusi Algoritma Dijkstra 3 Lokasi Edge Penuh 60
Gambar 5.13 Grafik Waktu Eksekusi Algoritma Dijkstra 4 Lokasi Edge Penuh 61
Gambar 5.14 Grafik Waktu Eksekusi Algoritma Dijkstra 5 Lokasi Edge Penuh 61
Gambar 5.15 Grafik Delay Pengiriman Data dari Node ke Edge 68
Gambar 5.16 Grafik Delay Pengiriman Data dari Edge ke Cloud 69

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5.1 Pengiriman dari Node ke *Edge Server*..... 42
Kode Program 5.2 Validasi dan Input Data dari Node ke *Edge Server*..... 43
Kode Program 5.3 Pengiriman Data dari *Edge Server* ke *Cloud Server* 44
Kode Program 5.4 Menerima Data dari *Edge Server* ke *Cloud Server* 45
Kode Program 5.5 Algoritma Dijkstra..... 47
Kode Program 5.6 Perhitungan Rute 48

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Smart Trash Bin adalah tempat sampah pintar yang mampu mempermudah pekerjaan petugas kebersihan (Dewi et al., 2019). *Smart Trash Bin* memungkinkan untuk memantau tempat sampah agar petugas sampah dapat mengetahui informasi keadaan tempat sampah. Informasi volume sampah ini diinformasikan melalui antarmuka *website* kepada petugas sampah agar mereka dapat memantau dari jarak jauh dengan memanfaatkan koneksi jaringan internet. Dalam hal komunikasi data, *smart trash bin* juga dapat memanfaatkan teknologi *edge computing* untuk meminimalisir keterlambatan dalam respon data dan ketergantungan pada koneksi internet. *Edge computing* adalah sistem komputasi yang memungkinkan pemrosesan dan penyimpanan data dilakukan secara lokal, dekat dengan perangkat *IoT* dan sumber data. Sistem ini berada di antara perangkat *IoT* dan pusat data, sehingga memungkinkan pengolahan data dan pengambilan keputusan dilakukan langsung di perangkat *edge* atau *server* terdekat tanpa perlu mengirim data ke *cloud* terlebih dahulu (Reza, 2023).

Smart trash bin juga memiliki fitur untuk prioritas pengambilan sampah. Urutan prioritas diatur berdasarkan banyak volume sampah. Jika terdapat lebih dari satu *edge computing* dengan volume yang sama, prioritas kemudian ditentukan berdasarkan jarak terdekat dengan petugas pengambil sampah (Reza, 2023). Sistem ini tidak memprioritaskan jarak sebagai prioritas utama, sehingga memungkinkan pengambilan sampah dengan rute yang panjang.

Untuk mengatasi kelemahan ini, sistem perlu mengintegrasikan optimasi rute berdasarkan jarak sebagai salah satu prioritas utama, selain volume sampah. Algoritma yang lebih canggih yang dapat memperhitungkan kombinasi antara volume sampah dan jarak secara bersamaan akan lebih efisien. Pendekatan seperti ini dapat mengurangi panjang rute dan waktu perjalanan, sehingga meningkatkan efisiensi keseluruhan dari sistem pengelolaan sampah pintar. Salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan rute pengambilan sampah adalah algoritma Dijkstra.

Algoritma Dijkstra merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk

menemukan rute terpendek. Algoritma ini termasuk dalam kategori algoritma pencarian graf yang mampu menyelesaikan masalah pencarian rute terpendek dengan satu sumber pada sebuah graf yang tidak memiliki bobot sisi negatif, dan menghasilkan alur lintasan terpendek (Cantona et al., 2020).

Penelitian terkait yang pernah dilakukan adalah "Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek Menuju Pelayanan Kesehatan" (Arthalia Wulandari & Sukmasetyan, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Dijkstra dalam mencari jalur terpendek berdasarkan bobot terkecil dari satu titik ke titik lainnya, sehingga dapat memberikan pilihan jalur yang optimal. Pada penelitian ini, algoritma Dijkstra dapat dengan baik memilih Rute Terpendek Menuju Pelayanan Kesehatan. Hal ini dikarenkan metode Dijkstra memilih graf terkecil dari simpul yang terpilih dan belum terpilih yang saling terhubung dengan bobot minimum.

Penelitian selanjutnya berjudul "Perbandingan Algoritma Dijkstra Dan Floyd-Warshall Dalam Menentukan Rute Terpendek Stasiun Gubeng Menuju Wisata Surabaya" (Hendra & Riti, 2022). Dalam penelitian ini, menggunakan dua algoritma yaitu Algoritma Dijkstra dan Algoritma *Floyd-Warshall*, diterapkan untuk menemukan rute terpendek. Perhitungan dilakukan secara manual dan dengan bantuan program menggunakan Bahasa C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Algoritma Dijkstra memiliki efisiensi yang lebih tinggi dalam hal perhitungan dan kompleksitas program. Meskipun begitu, kedua algoritma menghasilkan nilai bobot minimum yang sama dan informasi terkait lintasan terpendek yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk meningkatkan efisiensi dalam berwisata di Surabaya. Pada perbandingan dua algoritma, didapatkan rute terpendek pada perjalanan dari Stasiun Gubeng menuju Jalan Taman Apsari dengan jarak tempuh sejauh 1,2 km. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam memandu wisatawan untuk menjelajahi Kota Surabaya dengan lebih efisien dan nyaman.

Penelitian selanjutnya berjudul "Sistem Pemantauan Tempat Sampah menggunakan Pemodelan *Edge Computing*" (Rokoiye, Ristian, and Kasliono 2024). Penelitian ini menerapkan pemodelan *edge computing* dengan memanfaatkan *edge server*. Penggunaan *edge server* pada sistem dapat memproses

dan mengirimkan data dari berbagai tempat sampah. Ketergantungan pada koneksi internet saat melakukan pemrosesan data dari perangkat IoT dapat dikurangi karna *edge server* melakukan pemrosesan data secara lokal. Pada penelitian ini telah berhasil dibangun sistem pemantauan tempat sampah dengan memanfaatkan model *edge computing*. Hasil dari pengujian QoS dengan implementasi pemodelan *edge computing* pada sistem pemantauan tempat sampah dengan jarak 8 meter dan 26 meter dari *edge server* memperoleh nilai throughput rata-rata 1338 bps dan nilai *delay* rata-rata 115 ms dengan kategori sangat baik. Mengoptimalkan dalam proses dan pengiriman data ke *cloud server*.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya, menunjukkan bahwa algoritma Dijkstra banyak digunakan untuk membantu dalam menentukan rute terpendek. Oleh karena itu, maka akan dilakukan penelitian dengan judul *"*Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Pemilihan Rute Terpendek Pengambilan Sampah pada Sistem Pemantauan *Edge Computing Smart Trash Bin* Berbasis *Website"*. Pada penelitian ini, pemilihan rute terpendek akan dilakukan dengan mengimplementasikan algoritma Dijkstra berdasarkan jarak antar simpul dan volume sampah yang diperoleh dari sistem pemantauan. Sistem tersebut dirancang untuk memantau volume sampah secara *real-time* melalui pendekatan *edge computing*. Karena sistem ini *real-time*, maka diharapkan sistem dapat menghasilkan waktu pemrosesan algoritma Dijkstra yang cepat dan dapat mengurangi dampak *delay* pengiriman data yang besar.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah yang didapatkan adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana waktu eksekusi algoritma Dijkstra dalam menentukan rute terpendek pada sistem pemantauan *edge computing smart trash bin*?
2. Bagaimana *persentase* akurasi algoritma Dijkstra untuk pemilihan rute terpendek pada sistem pemantauan *edge computing smart trash bin*?
3. Bagaimana *delay* pengiriman data dari node ke *edge server* dan *edge server* ke *cloud server* pada sistem pemantauan *edge computing smart trash bin*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang didapat, tujuan utama dari penelitian ini adalah mengimplementasikan algoritma Dijkstra untuk mencari rute terpendek dalam pengambilan sampah pada sistem pemantauan *edge computing smart trash bin*. Tujuan ini meliputi beberapa aspek penting, yaitu:

1. Mengetahui waktu eksekusi algoritma Dijkstra dalam menentukan rute terpendek pada sistem pemantauan *edge computing smart trash bin*.
2. Mengetahui tingkat keberhasilan algoritma Dijkstra untuk pemilihan rute terpendek pada sistem pemantauan *edge computing smart trash bin*
3. Mengetahui nilai *delay* pengiriman data dari node ke *edge server* dan nilai *delay* pengiriman data dari *edge server* ke *cloud server*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat agar maksud dan tujuan dari penelitian dapat terfokus sesuai dengan tujuan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1. Penelitian ini dilakukan disekitaran Kampus Untan.
2. Penelitian ini berfokus pada penggunaan algoritma Dijkstra dalam mencari rute terpendek pada sistem pemantauan *edge computing smart trash bin*.
3. Rute pengambilan sampah diinformasikan melalui website.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam membangun *website* adalah PHP serta menggunakan *framework* Laravel
5. Pembobotan jarak antar titik menggunakan *Google Maps*.
6. Titik awal adalah tempat pembuangan sampah di Rusunawa Untan dengan koordinat latitude -0.0634568 dan logitude 109.3479039.
7. Jumlah edge yang digunakan adalah 5.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah sistem dapat memberikan informasi rute terpendek pengambilan sampah menggunakan algoritma Dijsktra dengan mempertimbangkan jarak tempat sampah dan data volume sampah disetiap tempat sampah. Selain itu, sistem ini dapat menganalisis waktu yang dibutuhkan untuk algoritma Dijkstra dapat menentukan rute terpendek. Hasil dari penelitian ini

dapat membantu petugas sampah dalam proses pengambilan yang lebih baik dengan tidak mengambil sampah secara bolak balik dengan rute yang panjang.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman dan penyajian, penelitian ini dibagi menjadi enam bab sehingga permasalahan yang dibahas dapat disesuaikan secara berurutan dan terstruktur. Adapaun sistematika penulisan penelitian ini terdiri dari:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini mencakup pendahuluan yang berisi latar belakang yang menjadi dasar dari penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan sehingga memberikan gambaran dasar yang dijelaskan di setiap bab.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab landasan teori mencakup teori-teori dasar yang mendukung penelitian ini. Adapun landasan teori pada bab ini diantaranya adalah dasar teori algoritma Dijkstra, *Edge computing*, Sensor HC-SR04, NodeMCU ESP32, Arduino IDE, *Application Programming Interface* (API), *Hypertext Transfer Protocol*, HTTP Kode *Response*, *Internet of Things* (IoT), Laravel, MySQL, *Wireshark*, *Leaflet*, dan *Server*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab metodologi penelitian menjelaskan rencana penelitian yang mencakup langkah-langkah studi literatur, metode penelitian, analisis kebutuhan yang meliputi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, perancangan sistem, implementasi sistem yang telah dirancang.

BAB 4 PERANCANGAN SISTEM

Bab perancangan sistem merupakan bagian dari penelitian yang menjelaskan rancangan sistem yang mencakup perangkat keras dan perangkat lunak. Bagian ini meliputi deskripsi sistem, perancangan arsitektur sistem, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, perancangan antarmuka *website*, serta perancangan pengujian yang akan dilakukan pada sistem yang dibangun.

BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab implementasi, pengujian, dan pembahasan mencakup langkah-

langkah yang diambil untuk mengimplementasikan, menguji, dan membahas sistem. Langkah-langkah tersebut meliputi implementasi sistem, penulisan kode program, perhitungan dengan algoritma Dijkstra, pengujian sistem, serta hasil dari sistem tersebut. Setelah pengujian dilakukan, hasil dari seluruh pengujian sistem akan dibahas.

BAB 6 PENUTUP

Pada bab penutup mencakup ringkasan hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan, memberikan kesimpulan menyeluruh mengenai temuan dan pencapaian dari penelitian serta memberikan saran untuk masalah yang belum terselesaikan agar dapat diperbaiki dan dikembangkan dalam penelitian berikutnya.