

Pemodelan Penentuan Jalur AP (*Access Point*) Terpendek Menggunakan
Algoritma *Warshall* dan *Dijkstra* di
Gunung Tumpeng (PT Indomedia) Salatiga

Skripsi



Diajukan oleh:

Inggar Satriawan

71150036

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2021

Pemodelan Penentuan Jalur AP (*Access Point*) Terpendek Menggunakan
Algoritma *Warshall* dan *Dijkstra* di
Gunung Tumpeng (PT Indomedia) Salatiga

Skripsi



Diajukan kepada Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Informatika

Universitas Kristen Duta Wacana

Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer

Diajukan oleh:

Inggar Satriawan

71150036

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Inggar Satriawan
NIM : 71150036
Program studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“Pemodelan Jalur AP (Access Point) Terpendek Menggunakan Algoritma
Warshall dan Dijkstra di Gunung Tumpeng (PT Indomedia) Salatiga”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 12 Agustus 2021

Yang menyatakan



Inggar Satriawan
NIM 71150036

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PEMODELAN PENENTUAN JALUR AP (ACCESS POINT) TERPENDEK

**MENGGUNAKAN ALGORITMA WARSHALL DAN DIJKSTRA
DI GUNUNG TUMPENG (PT INDOMEDIA) SALATIGA**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 28 Mei 2021



INGGAR SATRIAWAN
71150036


HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PEMODELAN PENENTUAN JALUR AP (ACCESS POINT) TERPENDEK
MENGUNAKAN ALGORITMA WARSHALL
DAN DIJKSTRA
DI GUNUNG TUMPENG (PT INDOMEDIA)
SALATIGA


Nama Mahasiswa : INGGAR SATRIAWAN
N I M : 71150036
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TI0366
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2020/2021

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 25 Juni 2021

Dosen Pembimbing I


Joko Purwadi, M.Kom

Dosen Pembimbing II


R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si_{iv}

HALAMAN PENGESAHAN

PEMODELAN PENENTUAN JALUR AP (ACCESS POINT) TERPENDEK MENGUNAKAN ALGORITMA WARSHALL DAN DIJKSTRA DI GUNUNG TUMPENG (PT INDOMEDIA) SALATIGA

Oleh: INGGAR SATRIAWAN / 71150036

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 11 Juni 2021

Yogyakarta, 25 Juni 2021
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Joko Purwadi, M.Kom
2. R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si.
3. Widi Hapsari, Dra. M.T.
4. Gani Indriyanta, Ir. M.T.



Dekan




(Restyandito, S./Kom., MSIS., Ph.D.)

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak. Peneliti secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Peneliti banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa dengan segala rahmat serta karunia-Nya yang memberikan kekuatan bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu peneliti dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini. Kemudian terima kasih banyak untuk kakak dan kekasih saya tercinta yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada peneliti.
3. Kepada Bapak Joko Purwadi, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada peneliti, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Kepada Bapak Willy Sudiarto Raharjo selaku dosen wali yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
5. Kepada Bapak Restyandito, S.Kom, MSIS., PH.D selaku dekan fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.
6. Kepada Ibu Gloria Virginia, S.Kom., MAI., Ph.D selaku ketua prodi Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.

7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada peneliti hingga dapat menunjang dalam penyelesaian skripsi ini
8. Kepada pihak PT. Indomedia Salatiga yang telah memberikan kesempatan bagi peneliti untuk dapat melangsungkan penelitian dan memperoleh data, terutama kepada Bapak Ridwan yang sudah membantu dalam memberikan dukungan secara moril kepada peneliti serta mengarahkan peneliti dalam proses pengambilan data.
9. Teman-teman dan sahabat saya yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
10. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi yang yang tidak bisa peneliti sebutkan satupersatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan yang telah diberikan. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti umumnya.

Magelang, Mei 2021

Peneliti

INTISARI

Memasuki era globalisasi, perkembangan teknologi semakin maju mulai dari perangkat maupun sistem yang salah satu bagian yang paling berdampak dalam kemajuan teknologi yaitu pada jaringan dengan bertambahnya pengguna dan kebutuhannya. Kebutuhan utama dalam jaringan adalah kemampuan sebuah perangkat dan sistem untuk mendukung transmisi data agar didapatkan hasil yang efisien pada rancangan implementasi jaringan. Salah satu optimalisasi rancangan jaringan yaitu dengan penempatan setiap *Access Point* yang tepat dengan jarak terpendek agar setiap transmisi data dari sumber ke tujuan menjadi efisien. Pada penelitian ini, penentuan jalur yang optimal dirancang dengan menggunakan beberapa algoritma sebagai acuan penentuannya. Algoritma tersebut yang digunakan dalam pencarian rute/jalur yang terdekat atau yang paling efektif. Terdapat beberapa macam algoritma *Shortest Path*, salah satunya adalah *Algoritma Floyd-Warshall* dan *Dijkstra*. *Algoritma Floyd-Warshall* adalah salah satu varian dari pemrograman dinamis, yaitu suatu metode yang melakukan pemecahan atau solusi yang diambil solusi dari permasalahan.

Kata kunci – Algoritma Dijkstra, Algoritma Floyd-Warshall, dan *Access Point*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.6.1 Pengumpulan Data.....	3
1.6.2 Model Penelitian.....	4
1.6.3 Blok Diagram	7
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	9

2.1 Tinjauan Pustaka	9
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 Algoritma Warshall	10
2.2.2 Algoritma Dijkstra	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Jenis Penelitian.....	15
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	15
3.3 Model Penelitian	16
3.4 Blok Diagram.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Penentuan AP Terpendek Algoritma Dijkstra	23
4.2 Penentuan AP Terpendek Algoritma Warshall	28
4.3 Perbandingan Hasil Algoritma Dijkstra dan Floyd-Warshall	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	L-1

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Memasuki era globalisasi, perkembangan teknologi semakin maju mulai dari perangkat maupun sistem yang digunakan. Salah satu bagian yang paling berdampak dalam kemajuan teknologi yaitu pada jaringan dengan bertambahnya pengguna dan kebutuhannya. Kebutuhan utama dalam jaringan adalah kemampuan sebuah perangkat dan sistem untuk mendukung transmisi data agar didapatkan hasil yang efisien pada rancangan implementasi jaringan. Salah satu perusahaan yang bergerak pada bagian jaringan yaitu PT. Indomedia.

PT. Indomedia adalah salah satu perusahaan penyedia layanan internet di Indomedia yang sedang berkembang dengan mengedepankan inovatif yang kreatif. Salah satu cabang dari Indomedia berada di Kota Salatiga beralamat di Perum Kota Baru No. 111 - 112, Blotongan, Sidorejo, Salatiga, Kec. Sidorejo, Kota Salatiga, Jawa Tengah 50715. PT. Indomedia menerapkan rancangan jaringannya pada pengguna dengan beberapa penawaran yaitu rancangan jaringan secara mandiri maupun dari PT. Indomedia langsung. Tahap awal dalam perancangan jaringan yang dilakukan PT. Indomedia adalah *survey* yang kemudian akan diperoleh kebutuhan yang cocok untuk dirancang dan diterapkan ke sasarannya

Perkembangan inovatif sangat dibutuhkan untuk mengoptimalkan operasional sistem yang digunakan baik dari segi sistem itu sendiri maupun segi konstruksinya. Salah satu hal yang sangat mempengaruhi kinerja sistem jaringan yaitu jalur dari topologi yang digunakan untuk mentransmisikan data dari sumber ke tujuan. Pada penelitian ini, penentuan jalur yang optimal dirancang dengan menggunakan beberapa algoritma sebagai acuan penentuannya. Algoritma tersebut yang digunakan dalam pencarian rute/jalur yang terdekat atau yang paling efektif (Hariandi et al, 2013). Terdapat beberapa

macam algoritma *Shortest Path*, salah satunya adalah *Algoritma Floyd-Warshall* dan *Dijkstra*. *Algoritma Floyd-Warshall* adalah salah satu varian dari pemrograman dinamis, yaitu suatu metode yang melakukan pemecahan atau solusi yang diambil solusi dari permasalahan. Artinya solusi-solusi didapatkan lewat sebelumnya dan kemungkinan solusi lebih dari satu. *Algoritma Dijkstra* adalah sebuah algoritme rakus (*greedy algorithm*) yang dipakai dalam memecahkan permasalahan jarak terpendek untuk sebuah [graph](#) berarah dengan bobot-bobot sisi yang bernilai positif (Widya & Andrasto, 2016).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan latar belakang masalah, dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana penentuan jalur terpendek *Access Point* dalam jaringan internet dengan perbandingan hasil algoritma Dijkstra dan Floyd-Warshall di Gunung Tumpeng (PT. Indomedia) Salatiga?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, mencari jalur terdekat di PT. Indomedia yang akan dibuat rancangannya dengan menerapkan algoritma Dijkstra dan Floyd-Warshall yang akan digunakan untuk menentukan jalur *Access Point* dari jaringan internet yang sudah diubah menjadi bentuk graf oleh PT Indomedia Salatiga.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian diambil sebagai berikut :

1. Mengetahui dan menganalisis model penentuan jalur *Access Point* dalam jaringan internet serta perbandingannya menggunakan algoritma Dijkstra dan Floyd-Warshall di Gunung Tumpeng (PT. Indomedia) Salatiga.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian diambil sebagai berikut :

1. Institusi Pendidikan

Membantu dalam informasi yang dibutuhkan untuk referensi penelitian terkait jaringan internet rancangan jalur *Access Point* bagi instansi maupun individual.

2. PT Indomedia

Membantu dalam menemukan jalur *Access Point* terpendek yang menghasilkan kemajuan pada rancangan jaringannya.

3. Peneliti

Membantu dalam informasi yang dibutuhkan untuk referensi penelitian terkait jaringan internet rancangan jalur *Access Point* bagi peneliti lain untuk perkembangannya.

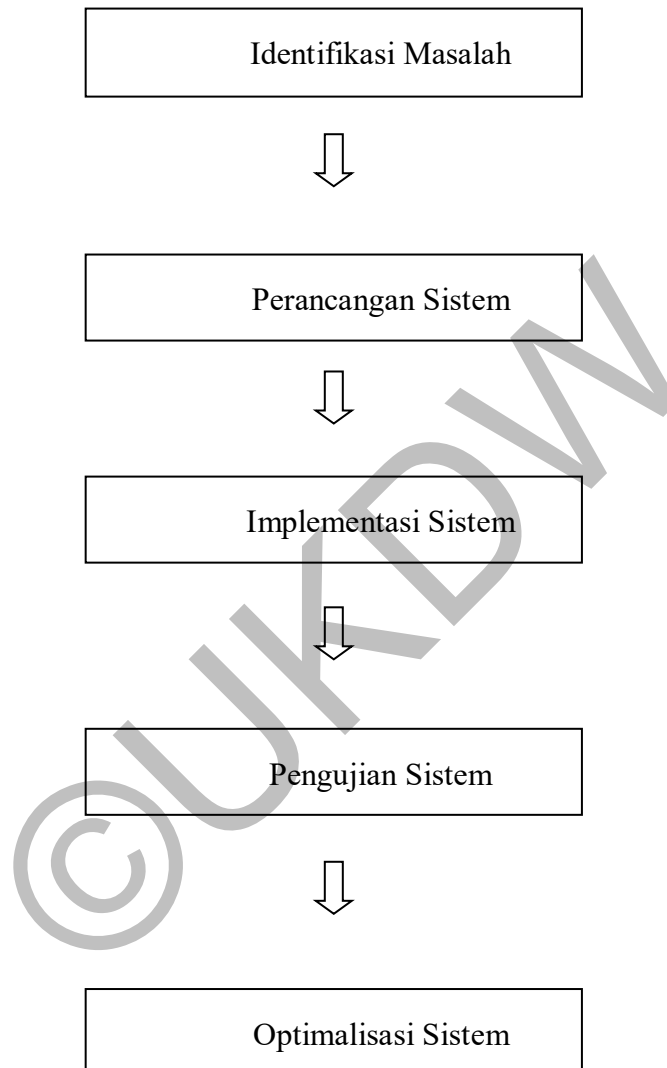
1.6 Metode Penelitian

1.6.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan yaitu jalur *Access Point* jaringan yang telah diterapkan PT. Indomedia di Salatiga yang kemudian diubah menjadi bentuk graf. Data yang diperoleh berupa *node* dan bobot (jarak) yang ada pada graf. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara langsung di PT. Indomedia serta dengan informasi terkait jalur terpendek menggunakan algoritma Dijkstra dan Floyd-Warshall melalui internet, buku, dan jurnal.

1.6.2 Model Penelitian

Modelan jalur *Access Point* terpendek menggunakan lgoritma Dijkstra dan Floyd-Warhall di Gunung Tumpeng (PT Indomedia) Salatiga, dengan model sebagai berikut:

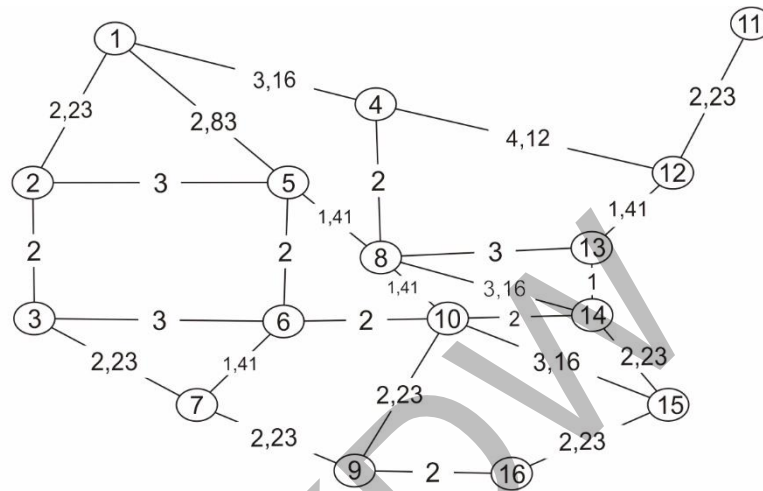


Gambar 1.1 Tahapan Penelitian

Gambar di atas menunjukkan tahap-tahap dari penelitian yang akan dilakukan yaitu Identifikasi Masalah, Perancangan Sistem, Implementasi Sistem, Pengujian Sistem, dan Optimalisasi Sistem.

Tahap-tahap dalam penelitian pada gambar di atas, dijelaskan sebagai berikut:
(Priyanto & Kusnadi, 2018)

1) Pada tahap Identifikasi Masalah:



Gambar 1.2 Graph Jaringan Internet

Dapat dilihat pada gambar 1.2 rancangan jaringan internet yang telah diubah menjadi graf titik 1 sampai titik 16 dengan jarak tertentu. Kemudian dari graf di atas akan dihitung menggunakan algoritma Dijkstra dan Floyd-Warshall untuk jalur terpendeknya.

2) Perancangan Sistem

Pada bagian ini, proses merancang sistem dilakukan dengan melihat kebutuhan dan kondisi yang ada pada indentifikasi masalah. Sistem yang tepat untuk digunakan dalam rancangan jaringan internet didapatkan lewat algoritma yang digunakan. Parameter keberhasilan dalam penelitian juga ditentukan pada proses ini guna menilai hasil yang didapatkan

3) Implementasi Sistem

Impelementasi dilakukan dengan cara menerapkan hasil perhitungan jalur yang didapat dari algoritma yang digunakan. Sistem transmisi data akan dilakukan dengan rancangan jaringan baru dengan melihat hasil kecocokan

rancangan jalur terpendek dengan sistem yang telah digunakan pada PT. Indomedia.

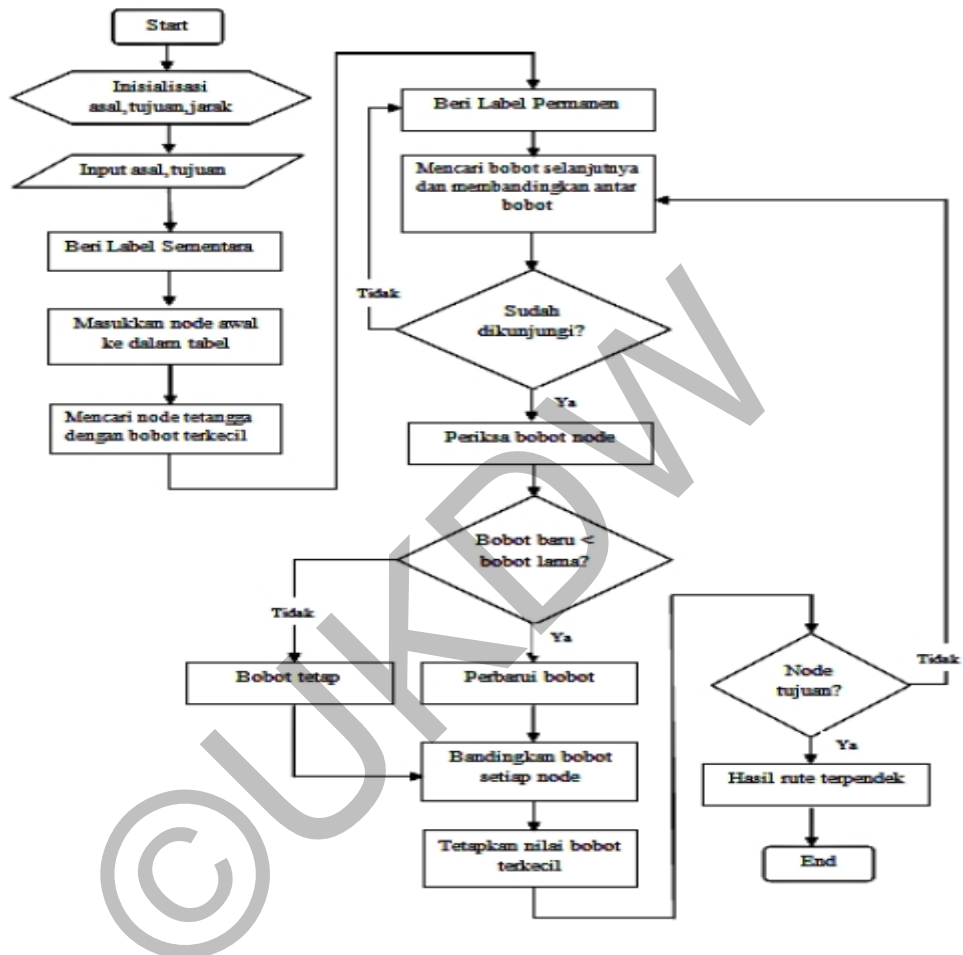
4) Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan transmisi data antara jalur terpendek yang diimplementasi. Parameter pengecekan pengujian menggunakan ilmu terkait jaringan. Pada kasus penelitian ini, ilmu jaringan yang dipakai adalah ilmu terkait *Access Point*.

5) Optimalisasi Sistem

Optimalisasi sistem dilakukan dengan cara pengecekan ganda pada pengujian sistem agar didapatkan hasil yang optimal. Penggunaan perhitungan manual dan program dilakukan untuk kecocokan dari hasil baik dari jalur maupun jarak yang terpendek.

1.6.3 Blok Diagram



Gambar 1.3 Blok Sistem Diagram

Gambar di atas menjelaskan tentang blok sistem diagram sebuah sistem pencarian sebuah jalur terpendek dari algoritma pada umumnya. Tentu saja blok diagram bisa berbeda-beda sesuai dengan cara berlaku dari sebuah algoritma itu sendiri.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan akan dibuat menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB 1 Pendahuluan

Bab ini akan berisi tentang gambaran penelitian yang dilakukan lewat latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Bab ini berisi tentang referensi yang berguna sebagai informasi untuk penelitian ini yang didapat dari internet, jurnal, dan buku milik peneliti atau orang lain.

Bab 3 Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang pembahasan teori yang digunakan dan perhitungan untuk menentukan jalur terpendek *Access Point*.

Bab 4 Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang implementasi yang dilakukan pada objek penelitian menggunakan rancangan yang didapat dari hasil dan pembahasan penelitian ini.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang hasil yang didapatkan pada penelitian ini yang kemudian akan diperoleh penggunaan yang tepat untuk saran pada objek penelitian dan orang yang membaca penelitian ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Pada proses perhitungan manual, perhitungan algoritma Dijkstra lebih cepat dalam menghitung jalur terpendek secara spesifik dibandingkan dengan algoritma Floyd-Warshall.
- Pada proses perhitungan program, algoritma Dijkstra untuk menemukan bobot jalur terpendek sedangkan algoritma Floyd-Warshall untuk menemukan jalur terpendek yang sesuai dengan bobot jalur terpendeknya.
- Berdasarkan hasil dari perhitungan kedua algoritma yang digunakan, didapatkan hasil yang sama yaitu jalur terpendek 2 – 5 – 8 – 10 – 15 dengan jarak 8,98.

5.2 Saran

Pada penelitian ini, disimpulkan bahwa :

- Algoritma Dijkstra lebih efektif digunakan untuk mencari jalur yang spesifik dengan perhitungan yang lebih cepat jika menggunakan perhitungan manual yang dapat mendukung jalur yang sudah didapat dari algoritma Floyd-Warshall.
- Penelitian ini dapat dikembangkan dengan mengubah data yang digunakan lewat perubahan jarak menjadi suatu atribut yang sesuai dengan sebuah graf objek penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Hasriandi, L. A. Muharrom, and Daryanto, “Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Pencarian Lintasan Terpendek Lokasi Tempat-Tempat Umum Di Kabupaten Bondowoso Berbasis Web,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [2] F. Widya and T. Andrasto, “Penerapan Algoritma Floyd-Warshall dalam Menentukan Rute Terpendek pada Pemodelan Jaringan Pariwisata di Kota Semarang,” *J. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 21–24, 2016.
- [3] I. Sofyan, “Perancangan Jaringan Komputer Menggunakan Metode PPDIOO,” Dalam <https://sofyaninawan.wordpress.com/2015/05/03/metode-perancangan-jaringan-komputer-menggunakan-metode-ppdioo/#:~:text=PPDIOO%20merupakan%20metode%20perancangan%20jaringan,Implement%2C%20Operate%2C%20dan%20Optimize.>, diakses pada 7 Desember 2020.
- [4] S. Mawarni, “Penerapan Algoritma Dijkstra Dalam Mencari Lintasan Terpendek Pada Jaringan Komputer,” *Semin. Nas. Ind. dan Teknol. [SNIT] 2008*, pp. 3–4, 2008.
- [5] I. Attamimi, W. Yahya, and M. Hanfi, Hannats, “Analisis Perbandingan Algoritma Floyd-Warshall dan Dijkstra untuk Menentukan Jalur Terpendek Pada Jaringan Openflow,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 12, pp. 1842–1849, 2017.
- [6] R. A. D. Novandi, “Perbandingan Algoritma Dijkstra dan Algoritma Floyd-Warshall dalam Penentuan Lintasan Terpendek (Single Pair Shortest Path),” *IF2251 Strateg. Algoritm.*, vol. 1, pp. 1–5, 2013.
- [7] M. S. Fransiska dan S. A. Danang, “Analisis Penempatan *Access Point* pada

- Jaringan *Wireless* LAN STMIK Asia Malang menggunakan One Slope Model, “*Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia.*, Vol.13, No.1, Tahun 2019, ISSN: 2580-8397 (O); 0852-730X (P)
- [8] F. Anugerah, N. Nuzulita, and A. Syawli, “Simulasi Algoritma A* Dan Dijkstra Pada WAN,” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 2, p. 112, 2017, doi: 10.30872/jim.v12i2.652.
- [9] & S. N. H. Saputra, Ihsan Aris., R.Sumani M., “Uji Performasi Algoritma Floyd-Warshall pada Jaringan Software Defined Network (SDN). Indonesia,” *Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 2, 2016.
- [10] Y. R. Kriswanto, R. K. Bendi, and A. Aliyanto, “Penentuan Jarak Terpendek Rute Transmisi dengan Algoritma Floyd-Warshall,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. Terap.*, vol. 2014, no. November, pp. 209–216, 2014, doi: 10.13140/2.1.2632.6729.
- [11] A. E. Fairuz dan H. Wiwien, “Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Mencari Rute Terpendek antar Kantor dan Estimasi Penggunaan Bahan Bakar Kendaraan (Studi Kasus PT. Telkom Indonesia Regional IV Jateng-DIY), “ *Prosiding SENDI_U*, 2018.
- [12] C. Prianto and M. Kusnadi, “Penerapan Algoritma Dijkstra Untuk Menentukan Rute Terbaik Pada Mobile E-Parking Berbasis Sistem Informasi Geografis,” *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 3, pp. 329–335, 2018, doi: 10.30591/jpit.v3i3.941.
- [13] S. H. Ewa dan Novendra, “Perancangan Jaringan LAN Menggunakan Software Cisco Packet Tracer di SMKN 1 Minas, “ Dalam <https://osf.io/cuvs2/download/?format=pdf>, diakses 10 Desember 2020.