

LAPORAN TUGAS AKHIR
PERANCANGAN SISTEM ROUTING PADA JARINGAN
SENSOR NIRKABEL MENGGUNAKAN ALGORITMA
SAW-DIJKSTRA

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Pada Program Sarjana Strata
Satu (S1)



Nama : Hamzah Habibi

NIM : 41418110175

Pembimbing : Galang Persada Nurani Hakim, ST, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM ROUTING PADA JARINGAN SENSOR NIRKABEL MENGGUNAKAN ALGORITMA SAW-DIJKSTRA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh :

Nama : Hamzah Habibi

NIM : 41418110175

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Galang Persada Nurani Hakim, ST, MT.

Kaprodi Teknik Elektro

Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng.

Koordinator Tugas Akhir

Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, ST., M.Sc.

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hamzah Habibi
NIM : 41418110175
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“PERANCANGAN SISTEM ROUTING PADA JARINGAN SENSOR NIRKABEL MENGGUNAKAN ALGORITMA SAW-DIJKSTRA” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 08 Maret 2026



Hamzah Habibi

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk lulus dalam Program Studi S-1 Teknik Elektro. Adapun judul pada tugas akhir ini yaitu “Perancangan Sistem Routing Pada Jaringan Sensor Nirkabel Menggunakan Algoritma SAW-Dijkstra”.

Keberhasilan penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan semangat baik berupa dukungan moral maupun material. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng. Selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Mercubuana, Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., MSC. Selaku Sekprodi Teknik Elektro Universitas Mercubuana serta Bapak Galang Persada Nurani Hakim, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Para Sahabat, rekan kerja, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penulisan ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya. Oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan penulis khususnya.

Jakarta, 10 Juli 2021

Penulis

ABSTRAK

Penentuan jalur adalah hal yang penting dalam proses transportasi dan pertukaran informasi pada sebuah jaringan WSN (*Wireless Sensor Network*). Perpindahan data dari *node* asal menuju *node* tujuan harus dilakukan dengan mempertimbangkan nilai dari kriteria-kriteria yang ada pada setiap *node* selama perjalanan, agar data dapat dikirim dengan optimal dan efisien. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengidentifikasi jalur terbaik berdasarkan beberapa kriteria.

Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) merupakan algoritma MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) sedangkan Dijkstra merupakan algoritma *shortestpath* yang hanya dapat mempertimbangkan satu kriteria saja. Untuk mencapai tujuan utama, yaitu, menentukan jalur terbaik, diterapkan algoritma SAW-Dijkstra. Pada penelitian ini, algoritma gabungan SAW-Dijkstra ditinjau dan diperbandingkan dengan algoritma SAW tanpa Dijkstra dalam sebuah skema jaringan dengan nilai kriteria yang sama menggunakan simulasi pada sebuah aplikasi web yang telah dirancang sedemikian rupa.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma SAW-Dijkstra mendapatkan kinerja yang lebih baik, dimana pada jaringan 4x3, SAW memperoleh nilai rata-rata *delay* dan *loss* sebesar 51.8 dan 20.5, sedangkan SAW-Dijkstra memperoleh nilai rata-rata sebesar 33.5 dan 13.4, sehingga SAW-Dijkstra lebih optimal 35.33% (*delay*) dan 34.63% (*loss*) dibandingkan dengan SAW, begitu pula pada jaringan 5x5, SAW memperoleh nilai rata-rata *delay*, *loss*, *throughput* dan *jitter* sebesar 76.2, 41.1, 4930.6, dan 104.1 sedangkan SAW-Dijkstra memperoleh nilai rata-rata sebesar 47.8, 22.2, 2836.3 dan 67, sehingga SAW-Dijkstra lebih optimal 37.27% (*delay*), 45.99% (*loss*), 42.48% (*throughput*), dan 35.64% (*jitter*) dibandingkan dengan SAW. Algoritma SAW-Dijkstra dapat diterapkan pada berbagai macam topologi jaringan dengan berbagai macam skala dan juga dapat diterapkan tidak hanya khusus pada jaringan WSN, melainkan pada jaringan-jaringan yang lainnya.

Kata kunci : *routing*, jaringan, *shortestpath*, WSN, TOPSIS, Dijkstra.

ABSTRACT

Routing is important in the process of transporting and exchanging information on a WSN (Wireless Sensor Network) network. Data transferred from the origin node to the destination node must be carried out by considering the value of the criteria that exist at each node during the journey, in such a way that data can be sent optimally and efficiently. The main objective of this research is to identify the best route based on several criteria.

The SAW (Simple Additive Weighting) methods are MCDM (Multi Criteria Decision Making) algorithms, while Dijkstra is a shortestpath algorithm that can only consider one criterion. To achieve the objective, namely, to determine the best route, the SAW-Dijkstra algorithm is applied. In this study, the combination of SAW-Dijkstra algorithm is reviewed and compared with the SAW algorithm in the same network scheme with the same criteria values using simulation on a web application that has been designed in such a way.

The result of this study indicate that the SAW-Dijkstra algorithm gets the best performance than the others, where on the 4x3 network, SAW obtain an average value of delay and loss of 51.8 and 20.5, while SAW-Dijkstra obtain an average value of 33.5 and 13.4, so that SAW-Dijkstra is more optimal 35, 33% (delay) and 34.63% (loss) compared SAW, as well as the 5x5 network, SAW obtained the average delay, loss, throughput and jitter values of 76.2, 41.1, 4930, and 104.1, while SAW-Dijkstra obtained average values of 47.8, 22.2, 2836.3 and 67, so that SAW-Dijkstra is more optimal at 37.27% (delay), 45.99% (loss), 42.48% (throughput), and 35,64% (jitter) compared to SAW. The SAW-Dijkstra algorithm can be applied to various network topologies with various scales and can also be applied not only specifically to WSN networks, but also to other networks.

Keywords : routing, network, shortestpath, WSN, TOPSIS, Dijkstra.

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 <i>Wireless Sensor Network (WSN)</i>	7
2.3 <i>Multi Criteria Decision Making (MCDM)</i>	8
2.4 <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	9
2.5 <i>Simple Additive Weighting (SAW)</i>	14
2.6 Algoritma Dijkstra	15

2.7	Algoritma TOPSIS	17
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....		19
3.1	Diagram Blok Sistem.....	19
3.2	Algoritma Routing WSN	22
3.3	Perhitungan Bobot Kriteria	27
3.4	Penerapan Metode SAW.....	28
3.5	Penerapan Metode SAW-Dijkstra.....	40
3.6	Skenario Pengujian.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Pengujian Pada Jaringan <i>Mesh</i> 4x3	45
4.2	Pengujian Pada Jaringan <i>Mesh</i> 5x5	47
4.3	Hasil dan Analisa.....	50
BAB V PENUTUP		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA.....		54
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan sensor nirkabel.....	9
Gambar 2.2 Hierarki AHP	11
Gambar 2.3 Matriks kriteria	13
Gambar 2.4 Contoh grafik atau jaringan node	18
Gambar 3.1 Jaringan WSN 3x4.....	20
Gambar 3.2 Diagram Blok Penelitian.....	22
Gambar 3.3. Diagram alir routing dengan SAW	23
Gambar 3.4 Diagram alir routing dengan Dijkstra-SAW	25
Gambar 3.5 Kandidat dari node 1	28
Gambar 3.6 Rute terpilih setelah node 1	30
Gambar 3.7 Rute terpilih setelah node 2	31
Gambar 3.8 Kandidat dari node 5	32
Gambar 3.9 Rute terpilih setelah node 5	34
Gambar 3.10 Kandidat dari node 8	35
Gambar 3.11 Rute terpilih setelah node 8	37
Gambar 3.12 Hasil dari perutean menggunakan SAW	38
Gambar 3.13 Penggambaran bobot setiap edge	41
Gambar 3.14 Aplikasi routing	42
Gambar 4.1 Jaringan mesh 4x3	44
Gambar 4.2 Jaringan mesh 5x5	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	8
Tabel 2.2 Derajat kepentingan.....	12
Tabel 2.3 Pair-wise comparison matrix	12
Tabel 2.4 Random inconsistency indices (RI)	15
Tabel 2.5 Langkah iterasi algoritma Dijkstra.....	18
Tabel 3.1 Derajat kepentingan.....	26
Tabel 3.2 Pair-wise comparison matrix	26
Tabel 3.3 Normalisasi matriks dan vektor konsistensi	27
Tabel 3.4 Nilai bobot dan tipe kriteria.....	27
Tabel 3.5 Hasil Normalisasi Bobot.....	29
Tabel 3.6 Hasil Preferensi.....	29
Tabel 3.7 Hasil Normalisasi Bobot.....	33
Tabel 3.8 Hasil Preferensi.....	33
Tabel 3.9 Hasil Normalisasi Bobot.....	35
Tabel 3.10 Hasil Preferensi.....	36
Tabel 3.11 Total nilai kriteria yang ditempuh.....	39
Tabel 3.12 Hasil normalisasi bobot	39
Tabel 3.13 Hasil normalisasi dan preferensi	40
Tabel 3.14 Iterasi node dengan algoritma Dijkstra.....	42
Tabel 4.1 Spesifikasi bobot kriteria	45
Tabel 4.2 Spesifikasi node	45
Tabel 4.3 Perbandingan hasil pengujian pada jaringan mesh 4x3	46

Tabel 4.4 Spesifikasi bobot kriteria	47
Tabel 4.5 Spesifikasi node	47
Tabel 4.6 Perbandingan hasil pengujian pada jaringan mesh 5x5	48

