

**PENERAPAN LOGIKA *FUZZY* SUGENO DAN METODE *SEQUENTIAL SEARCH* DALAM PENGOPTIMALAN KINERJA WI-FI DI LINGKUNGAN GEDUNG FPMIPA A UPI**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana  
Matematika



Oleh  
Muhammad Ilyas Muharizki  
NIM 2006428

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2024**

**LEMBAR HAK CIPTA**

**PENERAPAN LOGIKA FUZZY SUGENO DAN METODE SEQUENTIAL  
SEARCH DALAM PENGOPTIMALAN KINERJA WI-FI DI LINGKUNGAN  
GEDUNG FPMIPA A UPI**

Oleh

Muhammad Ilyas Muharizki

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana  
Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Muhammad Ilyas Muharizki 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

April 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang,  
difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

**LEMBAR PENGESAHAN**

Muhammad Ilyas Muharizki

2006428

**PENERAPAN LOGIKA FUZZY SUGENO DAN METODE *SEQUENTIAL*  
*SEARCH* DALAM PENGOPTIMALAN KINERJA WI-FI DI  
LINGKUNGAN GEDUNG FPMIPA A UPI**

Disetujui dan disahkan oleh Pembimbing

Pembimbing I,



**Dr. Khusnul Novianingsih, S.Si., M.Si.**

**NIP. 197711282008122001**

Pembimbing II,



**Dr. H. Cece Kustiawan, M.Si.**

**NIP. 196612131992031001**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika



**Dr. Kartika Yulianti, M.Si**

**NIP. 198207282005012001**

**PENERAPAN LOGIKA *FUZZY* SUGENO DAN METODE *SEQUENTIAL SEARCH* DALAM PENGOPTIMALAN KINERJA WI-FI DI LINGKUNGAN GEDUNG FPMIPA A UPI**

**ABSTRAK**

Saat ini, Wi-Fi sudah menjadi kebutuhan yang sangat penting untuk mempermudah pencarian dan pengaksesan informasi. Dengan demikian, dibutuhkan kualitas jaringan internet pada Wi-Fi yang baik. Kualitas jaringan internet pada Wi-Fi dapat diketahui berdasarkan *Quality of Service* (QoS) untuk mengetahui data dari kapasitas jaringan, jumlah data yang berhasil diproses dari satu waktu, data yang hilang di perjalanan, waktu lama tunggu data, dan ketidakkonsistenan waktu tiba data. Penelitian ini akan mengimplementasikan Logika *Fuzzy* Sugeno dan Metode *Sequential Search* untuk mengoptimalkan kinerja Wi-Fi di Gedung FPMIPA A UPI. Langkah awal yang dilakukan adalah merepresentasikan gedung dalam bentuk graf sederhana untuk setiap lantainya. Logika *Fuzzy* Sugeno digunakan untuk menentukan bobot kualitas sinyal Wi-Fi di setiap koridor pada gedung dan Metode *Sequential Search* digunakan sebagai penentuan titik lokasi pemasangan atau pemindahan titik *router* Wi-Fi. Hasil implementasi menunjukkan bahwa kinerja Wi-Fi saat ini Gedung FPMIPA A UPI belum optimal. Untuk meningkatkan kinerja Wi-Fi pada gedung tersebut, maka diperlukan 21 *router* untuk dipasang.

**Kata kunci:** Graf, Wi-Fi, *Quality of Service*, Logika *Fuzzy* Sugeno, *Sequential Search*

**APPLICATION OF FUZZY LOGIC SUGENO AND SEQUENTIAL SEARCH  
METHOD IN OPTIMIZING WI-FI PERFORMANCE IN UPI FPMIPA A  
BUILDING ENVIRONMENT**

**ABSTRACT**

*Currently, Wi-Fi has become an essential need for facilitating information search and access. Therefore, a good quality internet network on Wi-Fi is required. The quality of the internet network on Wi-Fi can be determined based on Quality of Service (QoS) to assess data from network capacity, the amount of data successfully processed at one time, data loss during transmission, data wait time, and time inconsistency of data arrival. This research will implement Fuzzy Sugeno Logic and Sequential Search Method to optimize Wi-Fi performance in FPMIPA A UPI building. The initial step is to represent the building in the form of a simple graph for each floor. Fuzzy Logic Sugeno is used to determine the weight of Wi-Fi signal quality in each corridor of the building, and Sequential Search Method is used to determine the location points for Wi-Fi router installation or relocation. The implementation results indicate that the current Wi-Fi performance in FPMIPA A UPI Building is not optimal. To improve Wi-Fi performance in the building, 21 routers are needed to be installed.*

**Key Words:** *Graph, Wi-Fi, Quality of Service, Fuzzy Logic Sugeno, Sequential Search*

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Masalah.....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Wi-Fi .....	5
2.2 <i>Quality of Service</i> Pada Jaringan Wi-Fi .....	5
2.3 Graf .....	8
2.4 Istilah-Istilah Pada Graf .....	8
2.5 Jenis-Jenis Graf.....	9
2.6 Graf Berbobot .....	9
2.7 Logika <i>Fuzzy</i> .....	10
2.8 Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	11
2.9 Operator Pada Logika <i>Fuzzy</i> .....	12
2.10 Jenis-Jenis Sistem Inferensi Logika <i>Fuzzy</i> .....	13
2.11 Sistem Inferensi Logika <i>Fuzzy</i> Metode Sugeno .....	14
2.12 Metode <i>Sequential</i> .....	16
2.13 Penerapan Metode <i>Sequential</i> .....	17
2.14 Penelitian Terdahulu .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Deskripsi Masalah.....	19
3.2 Tahapan Penelitian.....	20
3.3 Data Penelitian.....	21
3.4 Representasi Graf.....	22

3.5	Asumsi dan Model Optimisasi.....	23
3.6	Teknik Penyelesaian Model.....	25
3.7	Contoh Kasus dan Penyelesaian .....	34
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>44</b>
4.1	Data Penelitian.....	44
4.2	Validasi.....	45
4.3	Tahapan Implementasi .....	47
4.4	Analisis Hasil Implementasi.....	61
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>64</b>
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran.....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>69</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi graf G.....	8
Gambar 2.2 Ilustrasi graf tak berarah. ....	9
Gambar 2.3 Ilustrasi graf berbobot. ....	10
Gambar 2.4 Kurva himpunan <i>fuzzy</i> bentuk trapezoidal.....	11
Gambar 2.5 Kurva himpunan <i>fuzzy</i> bentuk segitiga. ....	11
Gambar 2.6 Kurva himpunan <i>fuzzy</i> bentuk sigmoid.....	12
Gambar 2.7 Logika <i>fuzzy</i> Sugeno. ....	14
Gambar 3.1 Representasi graf Gedung FPMIPA A UPI setiap lantai (a). Lantai satu, (b). Lantai 2, (c) Lantai 3, (d) Lantai 4, dan (e) Lantai 5.....	23
Gambar 3.2 Diagram alur terkait teknik penyelesaian menentukan posisi <i>router</i> Wi-Fi. ....	25
Gambar 3.3 Diagram alur analisis kualitas sinyal di setiap sisi graf menggunakan logika <i>fuzzy</i> Sugeno. ....	26
Gambar 3.4 Fungsi keanggotaan variabel jumlah pengguna Wi-Fi. ....	28
Gambar 3.5 Fungsi keanggotaan variabel QoS dari Wi-Fi. ....	29
Gambar 3.6 Diagram alir penentuan lokasi menggunakan metode <i>sequential search</i> . ....	33
Gambar 3.7 Ilustrasi graf sederhana untuk contoh permasalahan. ....	34
Gambar 3.8 Tahap fuzzifikasi menggunakan MATLAB R2023b ....	36
Gambar 3.9 Pembentukan aturan <i>fuzzy</i> (MATLAB R2023b).....	37
Gambar 3.10 Hasil pembobotan ( <i>rule view</i> ) setiap sisi pada graf (MATLAB R2023b).....	39
Gambar 3.11 Matrik keluaran lokasi pemasangan <i>router</i> Wi-Fi.....	43
Gambar 4.1 Hasil perhitungan bobot atau kualitas sinyal pada satu sisi graf menggunakan MATLAB R2023b ....	46
Gambar 4.2 Hasil relokasi pemasangan router di setiap lantai (a). Lantai satu, (b). Lantai 2, (c) Lantai 3, (d) Lantai 4, dan (e) Lantai 5. ....	62



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori <i>Throughput</i> . .....	6
Tabel 2.2 Kategori <i>Delay</i> . .....	6
Tabel 2.3 Kategori <i>Packet Loss</i> . .....	7
Tabel 2.4 Kategori <i>Jitter</i> . .....	7
Tabel 3.1 Data jumlah titik akses <i>router</i> Wi-Fi.....	21
Tabel 3.2 Semesta pembicaraan dan semesta domain pada himpunan <i>fuzzy</i> . .....	27
Tabel 3.3 Matriks aturan <i>fuzzy</i> .....	30
Tabel 3.4 Data parameter kinerja Wi-Fi dan jumlah pengguna pada wilayah observasi.....	34
Tabel 3.5 Bobot setiap sisi pada graf. ....	40
Tabel 3.6 Nilai untuk masing-masing kategori biaya pemasangan. ....	40
Tabel 3.7 Urgensi di setiap sisi pada graf. ....	41
Tabel 3.8 Nilai untuk parameter biaya reduksi. ....	41
Tabel 3.9 Hasil bobot pemasangan <i>router</i> Wi-Fi untuk setiap titik pada graf. ....	42
Tabel 3.10 Hasil penentuan lokasi <i>router</i> Wi-Fi. ....	43
Tabel 4.1 Data jumlah pengguna Wi-Fi pada sisi graf lantai 1. ....	45
Tabel 4.2 Data parameter QoS Wi-Fi pada lantai 1.....	45
Tabel 4.3 Data parameter QoS, nilai QoS, dan jumlah pengguna Wi-Fi di setiap sisi graf Lantai 1. ....	47
Tabel 4.4 Bobot setiap sisi pada graf Lantai 1. ....	48
Tabel 4.5 Bobot setiap sisi pada graf Lantai 2. ....	49
Tabel 4.6 Bobot setiap sisi pada graf lantai 3.....	49
Tabel 4.7 Bobot setiap sisi pada graf lantai 4.....	49
Tabel 4.8 Bobot setiap sisi pada graf lantai 5.....	50
Tabel 4.9 Nilai kategori biaya pemasangan. ....	50
Tabel 4.10 Nilai urgensi untuk setiap titik pada graf Lantai 1. ....	50
Tabel 4.11 Nilai urgensi untuk setiap titik pada graf Lantai 2. ....	51
Tabel 4.12 Nilai urgensi untuk setiap titik pada graf Lantai 3. ....	51
Tabel 4.13 Nilai urgensi untuk setiap titik pada graf Lantai 4. ....	52
Tabel 4.14 Nilai urgensi untuk setiap titik pada graf Lantai 5. ....	52
Tabel 4.15 Nilai untuk parameter biaya reduksi. ....	52
Tabel 4.16 Bobot pemasangan <i>router</i> untuk setiap titik pada graf Lantai 1. ....	53
Tabel 4.17 Bobot pemasangan <i>router</i> pada setiap titik graf lantai 2. ....	54
Tabel 4.18 Bobot pemasangan <i>router</i> untuk setiap titik pada graf Lantai 3. ....	55
Tabel 4.19 Bobot pemasangan <i>router</i> untuk setiap titik pada graf Lantai 4. ....	56
Tabel 4.20 Bobot pemasangan <i>router</i> untuk setiap titik pada graf Lantai 5. ....	57
Tabel 4.21 Perbandingan bobot total dari titik yang terpasang <i>router</i> sebelum dan sesudah direlokasi. ....	63

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
PC	<i>Personal Computerr</i>	1
Wi-Fi	<i>Wireles Fidelity</i>	1
WLAN	<i>Wireles Local Area Network</i>	1
ANFIS	<i>Adaptive Neuron-Fuzzy Inference System</i>	2
FIS	<i>Fuzzy Inference System</i>	2
LAN	<i>Local Area Network</i>	5
QoS	<i>Quality of Service</i>	5
TIPHON	<i>Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks</i>	6
<b>LAMBANG</b>		
V(G)	Himpunan simpul	8
E(G)	Himpunan sisi	8
e	Sisi graf	8
v	Simpul graf	8
$\mu(x)$	Fungsi keanggotaan	11
$b_{ij}$	Bobot setiap sisi	16
$a_k$	<i>Fire strength</i>	16
$z_k$	Keluaran <i>fuzzy</i> pada aturan ke-k	16
$u_i$	Urgensi di titik-i	28
$x_i$	Titik ke-i pada graf	28
$c_i$	Biaya pemasangan	29
$d_i$	Biaya reduksi	29
$w_i$	Bobot pemasangan <i>router</i> Wi-Fi	29
$r_{ij}$	Sisi antar simpul i dan j	35
Q1	Kuartil satu	37
Q2	Kuartil dua	37
Q3	Kuartil tiga	37
$M_{ij}$	Matriks ketetanggan	38

## DAFTAR PUSTAKA

- Athiyah, U. dkk. (2021). Sistem Inferensi Fuzzy: Pengertian, Penerapan, dan Manfaatnya. *Journal of Dinda: Data Science, information Technology, and Data Analytics*, 1(2), 12-21. doi: <https://doi.org/10.20895/dinda.v1i2.201>.
- Ayuningtias, L.P. dkk. (2017). Analisa perbandingan logic fuzzy metode Tsukamoto, Sugeno, dan Mamdani (studi kasus: prediksi jumlah pendaftar mahasiswa baru fakultas sains dan teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung). *Jurnal Teknik Informatika*, 9-16.
- Fajry, M. (2022). Optimasi Lokasi dan Arah Kamera ETLE Menggunakan Sequential Search dan Fuzzy Logic. Undergraduate thesis, Institut Teknologi Bandung.
- Irwansyah, I. dkk. (2022). Development of internet of things based learning media through STEM investigative science learning environment approach to improve student learning outcomes. *JPPIPA: Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 1687-1693. doi: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i4.1634>.
- Kamil, M.R. dkk. (2023). Analisis kualitas layanan jaringan internet Wifi PT.XYZ dengan metode QoS (Quality of Service). *JBPI: Jurnal Bidang Penelitian Informatika*, 1(2), 77-88.
- Karim, R. dkk. (2016). Pentingnya penggunaan jaringan Wi-Fi dalam memenuhi kebutuhan informasi pemustaka pada kantor perpustakaan dan kearsipan daerah Kota Tidore Kepulauan. *Acta Diurna Komunikasi*, 5(2).
- Keller, J.M. dkk. (2016). *Fundamental of computational intelligence: Neural networks, fuzzy systems, and evolutionary computation*. USA: IEEE.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumah, Y. S. (2020). *Matematika Diskrit*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mehta, A. dkk. (2015). Planar pattern reconfigurable antenna integrated with a WiFi system for multipath mitigation and sustained high definition video networking in a complex EM environment. *IEEE*. doi: <https://doi.org/10.1109/APS.2015.7305503>.
- Priantama, R. (2015). Efektivitas WIFI dalam menunjang proses pendidikan bagi lembaga perguruan tinggi (studi kasus terhadap mahasiswa pengguna di

- lingkungan Universitas Kuningan). *Cloud Information: Jurnal of Information System*, 1(1), 22-28.
- Ramadani & Edi, S.N. (2023) Analisis Kinerja Router Outdoor TP-Link CPE220 dan Mikrotik RouterOS untuk Penerapan Hotspot Nirkabel. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 4(2), 1173-1183. doi: <https://doi.org/10.30865/klik.v4i2.1295>.
- Rofi'uddin, M. (2011). Optimasi penempatan hotspot dengan metode fuzzy logic. Undergraduate thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Diakses dari <http://etheses.uin-malang.ac.id/41923/>.
- Saski, M. dkk. (2023). Optimasi kualitas jaringan WIFI fakultas melalui redesain topologi dengan menggunakan network simulator 2. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 4(2), 1032-1041. doi: <https://doi.org/10.30865/klik.v4i2.1272>.
- Sonita A. & Mayang, S. (2018). Implementasi algoritma sequential searching untuk pencarian nomor surat pada sistem arsip elektronik. *Pseudocode*, 5(1), 1-9. doi: <https://doi.org/10.33369/pseudocode.5.1.1-9>.
- Takagi, T., & Sugeno, M. (1985). Fuzzy Identification of Systems and Its Applications to Modeling and Control. *IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS*, VOL. SMC-15, NO. 1, 116-132.
- Usman A.I. & Hendra, M. (2020). Optimasi penggunaan bandwidth internet dengan metode fuzzy Sugeno. *SNTIKI: Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri*, 59-71.
- Zadeh, L.A. (1988). Fuzzy Logic. *IEEE*. doi: <https://doi.org/10.1109/2.53>.
- Zimmermann, H. J. (2001). *Fuzzy Set Theory and Its Application*. New York: Springer Science+Business Media, LLC .