

**OPTIMASI TATA LETAK ACCESS POINT
MENGUNAKAN ALGORITMA
PARTICLE SWARM OPTIMIZATION**

SKRIPSI



disusun oleh

Kurnlawan Dwi Saputra

16.11.0690

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

**OPTIMASI TATA LETAK ACCESS POINT
MENGUNAKAN ALGORITMA
PARTICLE SWARM OPTIMIZATION**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Kurnlawan Dwi Saputra

16.11.0690

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

OPTIMASI TATA LETAK ACCESS POINT MENGUNAKAN ALGORITMA PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Kurniawan Dwi Saputra

16.11.0690

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 09 September 2020

Dosen Pembimbing,

Nila Feby Puspitasari, S.Kom, M.Cs

NIK. 190302161

PENGESAHAN

SKRIPSI

OPTIMASI TATA LETAK ACCESS POINT MENGUNAKAN ALGORITMA PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Kurniawan Dwi Saputra

16.11.0690

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 20 Januari 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Donni Prabowo, M.Kom
NIK. 190302253

Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs
NIK. 190302235

Nila Feby Puspitasari, S.Kom, M.Cs
NIK. 190302161

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 25 Januari 2021

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

KRISNAWATI, S.Si, M.T
NIK. 190302038

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab pribadi.

Yogyakarta, 25 Januari 2020



Kurniawan Dwi Saputra

NIM. 16.11.0690

MOTTO

"Berbagaihal orang yang bertaban dalam pencobaan, sebab apabila ia sudah taban uji, ia akan menerima mabkota kehidupan yang dijanjikan Allah kepada barangsiapa yang mengasibi Dia"

(Yakobus 1:12)

Kuatkan dan teguhkanlah batimu, janganlah takut dan jangan gemetar karena mereka, sebab TUHAN, Allahmu, Dialah yang berjalan menyertai engkau; Ia tidak akan membiarkan engkau dan tidak akan meninggalkan engkau."

(Ulangan 31:6)

Usaha akan membuahkan basil setelah seseorang tidak menyerah."

(Napoleon Hill)

PERSEMBAHAN

Puji Tuhan, terimakasih Tuhan Yesus atas Berkah dan Karunia-Mu yang sudah dilimpahkan kepada penulis, karena penulis sudah dimudahkan dalam menyelesaikan Skripsi dengan judul "Optimasi Tata Letak Access Point Menggunakan Algoritma Particle Swarm Optimization".

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa dalam proses pembuatannya tidak lepas dari peranan dan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- 1) Kepada Ibu Mahmudah dan Bapak Suwandi yang selalu memberikan doa, motivasi dan kepercayaannya kepada anaknya dalam menuntut ilmu
- 2) Ibu Nila Febi Puspitasari, S.Kom. M.Cs, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyusun Skripsi ini sehingga dapat selesai dengan baik.
- 3) Kakak saya Sisilia Devi Lusianawati yang sudah mensupport saya dalam menempuh pendidikan ini
- 4) Keluarga besar 16 Informatika 11
- 5) Segenap dosen Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat
- 6) Teman satu kontrakan yang sudah menemani waktu hari demi hari
- 7) Sahabat-sahabat

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus, hanya karena kebaikan-Nya lah yang menuntun penulis dalam mengerjakan skripsi ini yang berjudul “ Optimasi Tata Letak Access Point Menggunakan Algoritma Particle Swarm Optimization”. Penelitian ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Jurusan Informatika Universitas Amikom Yogyakarta. Disamping itu, penulisan skripsi ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan kepada pembaca.

Dalam penulisan Skripsi ini, penulis menyadari bahwa dalam proses pembuatannya tidak lepas dari peranan dan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh karea itu, dalam kesempatan ini, perkenankan penulis menyampaikan ucapan Terima Kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus, karena atas berkat dan pertolongan-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Mohammad Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta
3. Ibu Krisnawati, S.Si, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta
4. Bapak Sudarmawan S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Informatika Universitas Amikom Yogyakarta
5. Ibu Nila Feby Puspitasari, S.Kom, M.Cs. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta pengarahan dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah membantu dalam proses belajar mengajar.

7. Teman-teman seperjuangan dan semua teman kelas 16 S1 Informatika 11 Universitas Amikom Yogyakarta
8. Serta semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis berharap semoga hasil karya ini dapat berguna serta bermanfaat bagi perkembangan Teknologi, Informasi dan Komunikasi khususnya dalam bidang pendidikan. Serta sebagai kajian bagi mahasiswa Universitas Amikom Yogyakarta

Yogyakarta, 25 Januari 2020



Kurniawan Dwi Saputra

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR JUDUL	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRAK	xviii
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4.1 Maksud Penelitian	4
1.4.2 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metodologi Penelitian	6
1.6.1 Metode Pengumpulan Data	6
1.6.1.1 Studi Pustaka	6
1.6.1.2 Observasi	6

1.6.2	Analisis Data.....	6
1.6.3	Pemodelan Sistem.....	6
1.6.4	Metodologi Pengembangan Aplikasi.....	7
1.6.5	Dokumentasi.....	9
1.7	Sistematika Penulisan.....	9
1.7.1	BAB I : PENDAHULUAN.....	9
1.7.2	BAB II : LANDASAN TEORI.....	9
1.7.3	BAB III : METODE PENELITIAN.....	9
1.7.4	BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....	10
1.7.5	BAB V : PENUTUP.....	10
1.7.6	DAFTAR PUSTAKA.....	10
1.7.7	LAMPIRAN.....	10
	BAB II Landasan Teori.....	11
2.1	Kajian Pustaka.....	11
2.2	Dasar Teori.....	18
2.2.1	Optimasi.....	18
2.2.2	Jaringan Wi-Fi.....	18
2.2.3	Standar Wi-Fi.....	18
2.2.3.1	IEEE 802.11.....	19
2.2.3.2	Standar 802.11b.....	19
2.2.3.3	Standar 802.11a.....	20
2.2.3.4	Standar 802.11g.....	20
2.2.4	Topologi Wireless LAN.....	20
2.2.4.1	Mode Ad Hoc.....	20
2.2.4.2	Mode Infrastructure.....	21
2.2.5	Komponen Wireless LAN.....	21

2.2.5.1	Access Point.....	21
2.2.5.2	Wireless LAN Interface	22
2.2.5.3	Wired LAN	22
2.2.5.4	Mobile/Desktop PC.....	22
2.2.6	RSSI	23
2.2.7	Range	24
2.2.8	Faktor-faktor yang mempengaruhi Penyebaran Sinyal.....	25
2.2.8.1	<i>Absorption</i> (Penyerapan atau Peredaman Sinyal).....	25
2.2.8.2	Pemantulan sinyal	26
2.2.8.3	Pemecahan Sinyal (<i>Scattering</i>).....	26
2.2.8.4	Pembelokan Sinyal (<i>Reflection</i>).....	26
2.2.8.5	<i>Line Of Sight</i> (LOS).....	27
2.2.8.6	Free Path Loss.....	27
2.2.9	Algoritma Simulasi Particel Swarm Optimization.....	27
2.2.9.1	Particle Swarm Optimization.....	27
2.2.9.2	Dasar – Dasar Particle Swarm Optimization.....	31
2.2.9.3	Komponen Particle Swarm Optimization.....	32
BAB III	Metode Penelitian	34
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	34
3.2	Jenis Penelitian.....	35
3.3	Variabel Penelitian.....	35
3.4	Pengambilan Sample.....	35
3.5	Alat dan Bahan	37
3.5.1	Alat.....	37
3.5.2	Bahan	38
3.6	Prosedur dan Pengumpulan Data.....	38

3.6.1	Prosedur	38
3.6.2	Teknik Pengumpulan Data	39
3.6.3	Hasil Perhitungan Koordinat Access Point dan Receiver	39
3.6.4	Hasil Pengukuran RSSI (Receive Signal Strength Indicator)	43
3.6.5	Analisis Pengaruh Besarnya Kekuatan Sinyal RSSI (Receive Signal Strength Indicator)	44
3.7	Analisis Pemodelan Sistem	45
3.7.1	Pemodelan Sistem	45
3.7.1.1	Pemodelan berdasarkan posisi access point sebenarnya	45
3.7.1.2	Pemodelan Sistem menggunakan metode Particle Swarm Optimization	50
3.8	Analisis Sistem Aplikasi	54
3.8.1	Analisis Kebutuhan Sistem Aplikasi	54
3.8.2	Kebutuhan Fungsional	56
3.8.3	Kebutuhan Non Fungsional	56
3.8.4	Use Case Diagram	57
3.8.5	Actifity Diagram	59
3.9	Perancangan Antar Muka/Interface	60
3.9.1	Arsitektur Sistem Aplikasi	60
3.9.2	Rancangan Antarmuka Pengguna	61
BAB IV hasil dan pembahasan		64
4.1	Implementasi Program Aplikasi	64
4.1.1	Implementasi Input Data Transmitter	64
4.1.2	Implementasi Input Data Receiver	64
4.1.3	Implementasi Proses Optimasi	65
4.1.4	Inisialisasi partikel secara acak	65

4.1.5	Mengukur jarak baru antara transmitter dan receiver	66
4.1.6	Menghitung Nilai Range	66
4.1.7	Menghitung nilai New RSSI	66
4.1.8	Menghitung fungsi <i>fitness</i> (area tercover)	67
4.1.9	Menghitung dan memperbarui posisi dan kecepatan partikel.....	67
4.1.10	Implementasi Interface	68
4.2	Pembahasan	68
4.2.1	Pengujian hasil aplikasi terhadap permasalahan.....	68
4.2.2	Melakukan Optimasi dengan <i>Particle Swarm Optimization</i>	69
4.2.2.1	Optimasi Basement 5	69
4.2.3	Hasil Simulasi dan Pembahasan	73
4.2.3.1	Analisis pengaruh jumlah iterasi terhadap hasil optimasi....	73
4.2.3.2	Analisis kekuatan Hasil Optimasi.....	73
4.2.3.3	Analisis Perbandingan kekuatan sinyal hasil optimasi	73
BAB V PENUTUP	75
5.1	Kesimpulan.....	75
DAFTAR PUSTAKA	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Algoritma	15
Tabel 2. 2 Standar Wi-Fi.....	19
Tabel 3. 1 Spesifikasi Access Point.....	37
Tabel 3. 2 Spesifikasi Laptop.....	37
Tabel 3. 3 Koordinat Access Point.....	40
Tabel 3. 4 Koordinat receiver.....	40
Tabel 3. 5 Pembagian luas ruangan (dalam satuan ubin).....	46
Tabel 3. 6 Sample variabel penentuan range propagasi LOS	48
Tabel 3. 7 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	57
Tabel 3. 8 Kebutuhan Perangkat Keras	57
Tabel 4. 1 Tempat penelitian dan data receiver.....	69
Tabel 4. 2 Solusi Percobaan basement 5 dengan 1000 iterasi.....	70
Tabel 4. 3 Solusi Percobaan basement 5 dengan 1500 iterasi.....	71
Tabel 4. 4 Solusi Percobaan basement 5 dengan 2000 iterasi.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Pemodelan sistem algoritma Particle Swarm Optimization	7
Gambar 1. 2	Metode Waterfall.....	9
Gambar 3. 1	Denah basement 5.....	34
Gambar 3. 2	Data hasil pengukuran access point pada koordinat (52,45) Propagasi LOS tinggi AP 3,55 m	44
Gambar 3. 3	Acceptable signal strength.....	47
Gambar 3. 4	Sample area tercover koordinat access point (52,45) propagasi LOS dan ketinggian access point 3,55 m	49
Gambar 3. 5	Flowchart pemodelan Particle Swarm Optimization.....	53
Gambar 3. 6	Gambaran Umum Sistem.....	55
Gambar 3. 7	Use case diagram hubungan antar user dengan aplikasi.....	58
Gambar 3. 8	Activity Diagram	59
Gambar 3. 9	Activity Diagram Optimasi.....	60
Gambar 3. 10	Arsitektur aplikasi optimasi posisi access point.....	61
Gambar 3. 11	Tampilan Halaman Optimasi	62
Gambar 3. 12	Rancangan antarmuka Input Data	62
Gambar 3. 13	Rancangan antarmuka hasil optimasi	63
Gambar 4. 1	Implementasi Input data Transmitter.....	64
Gambar 4. 2	Implementasi Input data receiver	65
Gambar 4. 3	Inisialisasi partikel secara acak.....	65
Gambar 4. 4	Pengukuran jarak baru (New Distance).....	66
Gambar 4. 5	Perhitungan nilai range	66
Gambar 4. 6	Perhitungan nilai New RSSI.....	66
Gambar 4. 7	Perhitungan fungsi fitness (area tercover).....	67
Gambar 4. 8	Perhitungan posisi dan kecepatan partikel.....	67
Gambar 4. 9	Implementasi Interface	68
Gambar 4. 10	Plot grafik coverage area 1000 iterasi	70
Gambar 4. 11	Plot grafik coverage area 1500 iterasi	71
Gambar 4. 12	Plot grafik coverage area 2000 iterasi	72

INTISARI

Jaringan wireless merupakan salah satu dari teknologi jaringan komputer yang banyak digunakan oleh masyarakat umum dalam kehidupan sehari-hari. Perangkat elektronik seperti handphone, laptop, dan tablet biasanya sudah menggunakan koneksi jaringan berbasis wireless. Jaringan wireless sendiri memberikan fleksibilitas kepada user karena user tidak terpaku pada satu tempat tertentu dan dapat berpindah-pindah posisi sesuai keinginan pengguna dan masih terdapat didalam jangkauan jaringan wireless. Ada kondisi-kondisi tertentu dimana dalam mengakses koneksi internet melalui jaringan wireless khususnya jaringan Wi-Fi tidak dapat diakses dengan baik dan lancar. Penyebabnya karena coverage area sinyal Wi-Fi tersebut tidak merata pada suatu area sehingga terjadi blank spot pada area-area tertentu.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka peneliti berusaha untuk memberi solusi dengan mengoptimasi letak Access Point dengan menggunakan algoritma Particle Swarm Optimization, sehingga diharapkan coverage area sinyal Wi-Fi dapat menjangkau area yang lebih luas.

Hasil optimasi yang didapatkan pada penelitian ini menghasilkan coverage area yang lebih baik dari sebelum letak access point dioptimasi dengan menggunakan algoritma particle swarm optimization. Terjadi peningkatan coverage area dari sebelum dioptimasi sebesar 73,22% menjadi 83,87%. Jadi untuk kesimpulan pada penelitian ini adalah terjadi perubahan coverage area yang lebih baik yang diharapkan dapat mengcoverage area lebih luas lagi dibanding dengan coverage area sebelum dioptimasi dengan algoritma particle swarm optimization.

Kata kunci : Wi-Fi, Access point, Algoritma Particle Swarm Optimization, Optimasi

ABSTRACT

Wireless network is one of the computer network technologies that is widely used by the general public in everyday life. Electronic devices such as cellphones, laptops, and tablets usually use wireless-based network connections. The wireless network itself provides flexibility to users because users are not fixated on one particular place and can move places according to the user's wishes and are still within the range of the wireless network. There are certain conditions when accessing an internet connection via a wireless network, especially a Wi-Fi network cannot be accessed properly and smoothly. The reason is that the Wi-Fi coverage area signal is not evenly distributed in an area, resulting in blank spots in certain areas.

To solve this problem, the researcher tries to provide a solution by optimizing the location of the Access Point using the Particle Swarm Optimization algorithm, so that it is hoped that the Wi-Fi coverage area signal can reach a wider area.

The optimization results obtained in this study resulted in a better coverage area than before the location of the access point was optimized using the particle swarm optimization algorithm. There was an increase in the coverage area from before optimization of 73,22% to 83,87%. So for this research, there is a change in the coverage area which is better, it is hoped that it can cover a wider area than the coverage area before being optimized with the particle collection optimization algorithm.

Keywords : *Wi-Fi, Access Point, Particle Swarm Optimization Algorithm, Optimization*