

# Optimasi Penataan Sistem *Wi-Fi* di PENS-ITS dengan Menggunakan Metode Algoritma Genetika

Kurnia P. Kartika<sup>1</sup>, Tri Budi Santoso<sup>2</sup>, Nur Adi Siswandari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jurusan Teknik Telekomunikasi

<sup>2</sup>Laboratorium *Digital Signal Processing*, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

<sup>2</sup>Laboratorium *Microwave*, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Kampus ITS, Surabaya 60111

e-mail : [aidle\\_wish@yahoo.com](mailto:aidle_wish@yahoo.com) e-mail : [tribudi@eepis-its.edu](mailto:tribudi@eepis-its.edu), [nuradi@eepis-its.edu](mailto:nuradi@eepis-its.edu)

## Abstrak

Suatu peletakan sistem *Wi-Fi* yang baik diperlukan untuk mengoptimalkan level daya terima dari *transmitter* ke *receiver*. Karakteristik yang paling berpengaruh dalam menentukan *performance* sebuah sistem *Wi-Fi* adalah nilai level daya, karena nilai inilah yang dapat digunakan untuk menentukan *coverage area* dari sebuah pemancar (*access point*).

Pada paper ini telah dilakukan pengukuran level daya terima dari sebuah *access point* di 12 laboratorium Gedung Baru PENS-ITS, kriteria pengukuran meliputi jenis propagasi lintasan yang dipergunakan, yaitu *Line Of Sight (LOS)* dan *Non Line Of Sight (NLOS)*. Level daya terima diukur menggunakan *FSH View* dengan *antenna horn*, pengukuran dilakukan berdasarkan perubahan jarak antena penerima pada frekuensi kerja *Wi-Fi* yaitu 2,4 GHz. Data hasil pengukuran yang berupa level daya terima digunakan untuk memodelkan peletakan sistem *Wi-Fi* agar diperoleh *coverage area* yang optimal.

Hasil penelitian yang diperoleh nilai level daya terima semakin menurun seiring pertambahan jarak dari pemancar ke penerima. Dari hasil pengukuran diperoleh bahwa pada level daya terima -60 dBm sudah tidak terdapat sinyal yang *ter-capture* pada *FSH View*. Sedangkan pada pemodelan sistem *Wi-Fi* dengan metode Algoritma Genetika diketahui bahwa *coverage area* yang optimal diperoleh setelah peningkatan iterasi sebanyak 2 hingga 10 kali.

**Keyword :** Algoritma Genetika, *Pathloss*, *Wi-Fi*, level daya, *Coverage Area*.

## I. PENDAHULUAN

Suatu penataan sistem *Wi-Fi* yang baik merupakan hal yang penting dalam pemasangan *Wi-Fi* di suatu area. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan daya pancar sehingga didapatkan *coverage area* yang luas. Oleh karena itu dibuat sebuah pemodelan dengan metode simulasi Algoritma Genetika. Metode ini dipilih karena sesuai untuk mengatasi permasalahan yang terkait dengan optimasi.

Algoritma Genetika pada dasarnya adalah program komputer yang mensimulasikan proses evolusi. Dalam hal ini populasi dari kromosom dihasilkan secara random

dan memungkinkan untuk berkembang biak sesuai dengan hukum-hukum evolusi dengan harapan akan menghasilkan individu kromosom yang prima. Kromosom ini pada kenyataannya adalah kandidat dari penyelesaian masalah, sehingga bila kromosom yang baik berkembang, solusi yang baik terhadap masalah diharapkan akan dihasilkan.

Sebuah penelitian pernah dilakukan oleh A.R. Sandeep, Y. Shreyas, Shivam Seth, Rajat Agarwal, and G. Sadashivappa[1], yang meneliti tentang perbandingan *Log Distance Path Loss Model* dan *Indoor Empirical propagation Model (IEPM)* dalam pengoptimalan tata letak sistem *Wi-Fi* di *R.V.College of Engineering campus* di Bangalore. Simulasi yang dilakukan adalah dengan peletakan jaringan *Wi-Fi* dimana-mana dalam kawasan kampus.

Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa IEPM dapat digunakan untuk memprediksi panjang sinyal pada area *indoor* jaringan *Wi-Fi*. Dengan demikian, *coverage area* dari *access point* dapat ditentukan melalui perhitungan, tanpa melakukan survey lapangan yang aktual. Hal ini akan sangat membantu dalam pengoptimalan *jaringan Wi-Fi* dan mengurangi biaya implementasi.

Pada proyek akhir ini Algoritma Genetika digunakan sebagai metode pemodelan sistem *Wi-Fi*. Dari hasil pengukuran diperoleh nilai level daya terima yang digunakan untuk menentukan jarak antara pemancar ke penerima. Jarak inilah yang nantinya akan menjadi masukan dalam pemodelan dengan metode Algoritma Genetika

## II. TEORI PENUNJANG

### 2.1 Propagasi Gelombang Radio

Pada komunikasi tanpa kabel, dibutuhkan adanya media transmisi yaitu gelombang radio. Gelombang radio akan melakukan propagasi untuk mentransmisikan suatu informasi. Propagasi gelombang radio didefinisikan sebagai perambatan gelombang radio di suatu medium (umumnya udara). Propagasi gelombang radio dapat dikatakan ideal jika gelombang yang dipancarkan oleh

antena pemancar diterima langsung oleh antenna penerima tanpa melalui suatu hambatan (line of sight/LOS). Seluruh pemodelan dasar pada propagasi radio, disebut sebagai model propagasi ruang bebas (*free space*). Propagasi ruang bebas (*free space*) terjadi apabila di antara *transmitter* dan *receiver* tidak terdapat penghalang apapun. Komunikasi satelit dan komunikasi gelombang mikro LOS mengalami propagasi ruang bebas (*free space*). Propagasi ruang bebas berfungsi untuk memperkirakan penguatan dari sinyal pada penerima.

Berdasarkan jenisnya, propagasi gelombang radio dapat dikelompokkan menjadi propagasi dalam ruang (*Indoor*) dan propagasi luar ruang (*Outdoor*). Dalam membangun suatu sistem komunikasi radio *wireless* khususnya propagasi dalam ruang diperlukan adanya pemahaman tentang mekanisme dasar propagasi dalam ruang.

## 2.2 Wireless Fidelity (Wi-Fi)

Wi-Fi merupakan singkatan dari *Wireless Fidelity*, yang memiliki pengertian yaitu sekumpulan standar yang digunakan untuk Jaringan Lokal Nirkabel (*Wireless Local Area Networks - WLAN*) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11. Standar terbaru dari spesifikasi 802.11a atau b, seperti 802.16 g, saat ini sedang dalam penyusunan. Spesifikasi terbaru tersebut menawarkan banyak peningkatan mulai dari luas cakupan yang lebih jauh hingga kecepatan transfer data.

Wi-Fi dirancang berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11. Sekarang ini ada empat variasi dari 802.11, yaitu 802.11a, 802.11b, 802.11g dan 802.11n.

Spesifikasi *b* merupakan produk pertama Wi-Fi. Variasi *g* dan *n* merupakan salah satu produk yang memiliki penjualan terbanyak pada 2005.

Di hampir seluruh belahan dunia, penggunaan frekuensi Wi-Fi tidak perlu mendapatkan izin dari pengatur lokal (misal, Komisi Komunikasi Federal di A.S.). 802.11a menggunakan frekuensi yang lebih tinggi dan oleh sebab itu daya jangkauannya lebih sempit, untuk tipe yang lain sama.

### • Algoritma Genetika (GA)

Algoritma genetika adalah algoritma yang dikembangkan dari proses pencarian solusi optimasi pencarian acak, ini terlihat pada proses pembangkitan populasi awal yang menyatakan sekumpulan solusi yang dipilih secara acak. Algoritma ini memanfaatkan proses seleksi alamiah yang dikenal dengan proses evolusi.

### • Pengertian Nilai *Fitness* GA

Sebelum algoritma ini dijalankan, masalah apa yang ingin dioptimalkan itu harus dinyatakan dalam fungsi tujuan, yang dikenal dengan fungsi *fitness*. Jika nilai *fitness* semakin besar maka sistem yang dihasilkan semakin baik. Walaupun pada awalnya semua nilai *fitness* kemungkinan sangat kecil (karena algoritma ini

menghasilkannya secara random). Sebagian akan lebih tinggi dari yang lain. Kromosom dengan nilai *fitness* yang tinggi ini akan memberikan probabilitas yang tinggi untuk bereproduksi pada generasi selanjutnya. Sehingga untuk setiap generasi pada proses evolusi fungsi *fitness* yang mensimulasikan seleksi alam akan menekan populasi ke arah *fitness* yang meningkat.

Beberapa kriteria penentuan *fitness function* yang sering digunakan antara lain:

1. Berhenti pada generasi tertentu
2. Berhenti setelah dalam beberapa generasi berturut-turut didapatkan nilai *fitness* tertinggi tidak berubah.
3. Berhenti bila dalam generasi berikut tidak didapatkan nilai *fitness* yang lebih tinggi.

### • Evaluasi *Fitness* GA

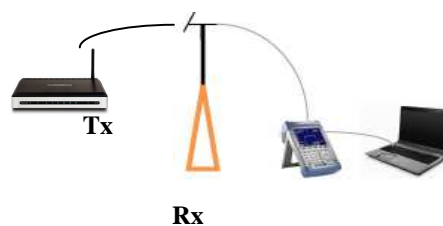
Fungsi evaluasi merupakan dasar untuk proses seleksi.

Langkah-langkah dalam evaluasi *fitness* yaitu:

- ✓ *String* dikonversi ke parameter fungsi
- ✓ Fungsi objektif-nya di evaluasi
- ✓ Kemudian mengkonversi fungsi objektif tersebut ke dalam *fitness*. Dimana untuk maksimasi problem, fungsi *fitness* dapat disamakan dengan fungsi objektif-nya (*Gen dan Cheng 1997*)
- ✓ Output dari fungsi *fitness* dipergunakan sebagai dasar untuk menyeleksi individu pada generasi berikutnya. Sedangkan *invers* dari makespan dapat digunakan untuk menentukan *fitness* pada tiap kromosom.

## III. PENGUKURAN dan PERANCANGAN SISTEM

Set-Up pengukuran dilakukan seperti gambar Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *access point* sebagai *transmitter* dan antenna horn yang dihubungkan dengan *spectrum analyzer*. Antena dihubungkan dengan *spectrum analyzer* dengan menggunakan kabel koaxial. Kemudian dari *spectrum analyzer* dihubungkan dengan laptop dengan menggunakan kabel data.



Gambar 1 Set-Up Pengukuran

### 3.1 Parameter Pengukuran

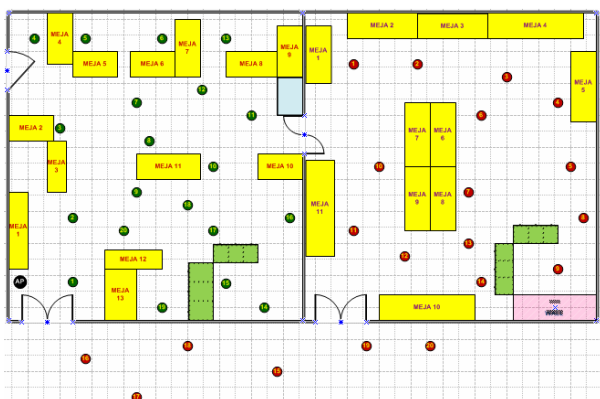
Parameter pengukuran yang dilakukan pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- ✓ Ketinggian antenna penerima yang digunakan adalah 98 cm.

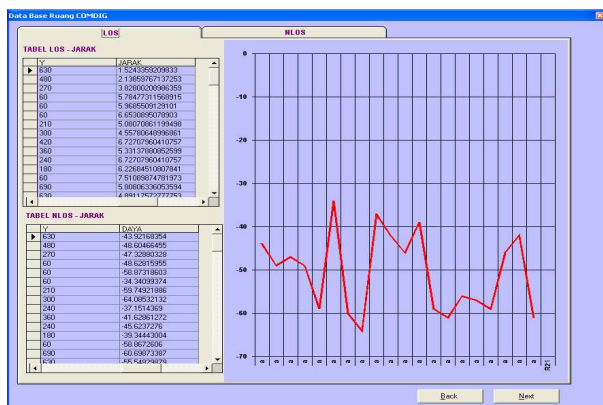
- ✓ Polarasasi antena yang digunakan adalah polarisasi vertikal.
- ✓ Ketinggian antena pemancar yang digunakan adalah 192 cm.
- ✓ Antena penerima (Rx) diarahkan ke pemancar (Tx) untuk mendapatkan sinyal yang diterima dari pemancar.
- ✓ Wi-Fi bekerja di frekuensi 2.4 GHz dan mempunyai 11 channel. Dengan frekuensi sekitar 2,412 - 2,462 GHz. Masing-Masing channel memiliki selisih frekuensi 5 MHz. Span yang digunakan sebesar 100 MHz sehingga kesebelas channel Wi-Fi dapat *tercapture*.
- ✓ FSH View diatur dengan referensi level -20 dBm, sehingga batas level daya terima minimal sinyal dapat *ter-capture* adalah -60dBm
- ✓ Set marker sesuai dengan channel yang ada di *access point*.

### 3.2 Data Hasil Pengukuran

Pada pengukuran dilapangan, diperoleh data-data sebagai berikut:

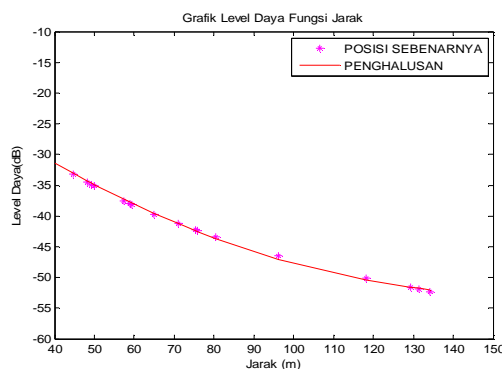


Gambar 2 Sample Tempat Pengukuran (Lab. Kom-Dig)

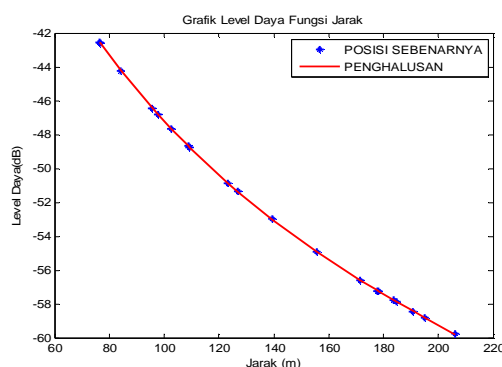


Gambar 3 Database Lab. Kom-Dig

Dari database pada gambar 3, diketahui bahwa secara umum level daya terima menurun seiring bertambah jauhnya jarak, namun pada keadaan tertentu tidak demikian. Hal ini disebabkan karena banyaknya efek *multipath* pada area pengukuran, disamping itu juga kontur lingkungan yang bervariasi.



Gambar 4 Grafik Level Daya terhadap Jarak (Lab. Kom-Dig LOS)



Gambar 5 Grafik Level Daya terhadap Jarak (Lab. Kom-Dig NLOS)

Dari hasil pengukuran, didapatkan level daya minimum yang masih dapat *ter-capture* pada FSH View adalah -60 dBm dengan level referensi -20dBm.

### 3.3 Pengaruh Perubahan Tinggi Transmitter terhadap Level Daya Terima

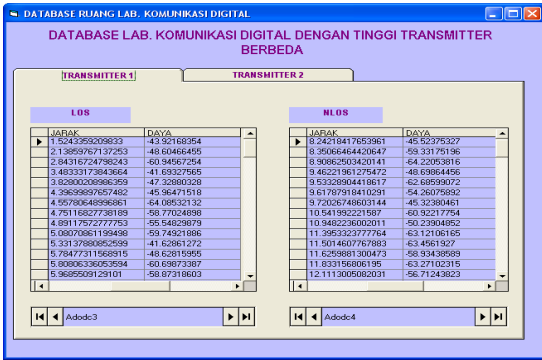
Perubahan tinggi *transmitter* (*access point*) memberikan pengaruh terhadap level daya terima oleh *receiver*. Hal ini disebabkan karena apabila tinggi *transmitter* berubah maka jarak antara *transmitter* ke *receiver* juga mengalami perubahan. Semakin tinggi *transmitter* akan menyebabkan level daya terima akan menurun. Hal ini dapat dipahami dalam perhitungan matematis sebagai berikut :

$$P(Tx_2) = \frac{S(Tx_1) \times P(Tx1)}{S(Tx_2)} \quad (1)$$

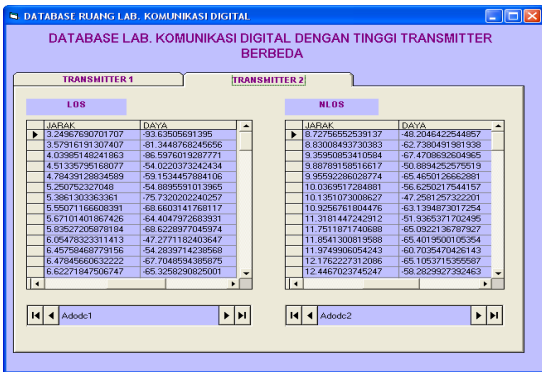
Sebagai contoh untuk perhitungan level daya terima di lab. Komunikasi Digital adalah sebagai berikut :

$$P(Tx_2) = \frac{(8,242184177) \times (-45,5237327)}{(7,727565525)}$$

$$P(Tx_2) = -48,20464225 \text{ dBm}$$



(a)



(b)

Gambar 6 Database Lab. Kom-Dig dengan Tinggi Trnsmitter Berbeda

- (a) = Transmitter 98 cm
- (b) = Transmitter 400 cm

### 3.4 Perancangan Sistem

X,Y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Gambar 7 Gambaran Awal Posisi Access Point

X,Y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Gambar 8 Gambaran Posisi Access Point Telah Optimal

Pada posisi awal access point area yang terdapat sinyal (level daya lebih dari -60,00 dB) diberi tanda 1, sedangkan yang level dayanya kurang dari -60,00 db diberi tanda 0. Titik-titik yang bertanda 0 selanjutnya akan dijadikan tanda 1 dengan pengolahan seperti pada flowchart

Dalam setiap iterasi dilakukan perbandingan antara titik yang telah bernilai 1 dengan seluruh titik yang mewakili luasan area. Proses iterasi dilakukan terus hingga diperoleh coverage area yang optimal yang ditandai dengan semua titik bernilai 1.

## IV. PEMODELAN DAN ANALISA HASIL PEMODELAN

### 4.1 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic versi 6.0. Pemodelan yang dibuat dalam optimasi penataan sistem Wi-Fi dalam ruang 2 dimensi, sedangkan metode optimasi yang digunakan adalah algoritma genetika. Perhitungan parameter – parameter yang dicari untuk menentukan fungsi fitness dari algoritma genetika berdasarkan pada fungsi jarak dari hasil pengukuran di lapangan.

### 4.2 Pemodelan Sistem Berdasarkan Posisi Access Point Sebenarnya

Pada pemodelan berdasarkan posisi access point sebenarnya, pemodelan dikelompokkan berdasarkan jenis propagasinya yaitu Line Of sight (LOS) dan Non Line Of side (NLOS). Untuk area Non Line Of Side (NLOS) pemodelan dibagi menjadi 2 yakni daerah NLOS di luar lab dan daerah NLOS di ruang TA. Untuk lab. Komunikasi Digital ditentukan terlebih dahulu nilai range jaraknya sebagai berikut :

- a. Membagi luas lab sesuai dengan jumlah ubin, karena pada saat pengukuran, pengambilan titik sampel berdasarkan ubin yang ada di lab tersebut. Lab.

Komunikasi Digital memiliki luas 49,68 m<sup>2</sup>, sedangkan luas ubin adalah 0,09 m<sup>2</sup> sehingga diperoleh panjang ruangan 24 satuan ubin dan lebarnya 23 satuan ubin, dimana 1 ubin panjangnya 30 cm.

- b. Menentukan perhitungan koordinat yang diawali dari bagian kiri atas ruang lab. Komunikasi Digital bernilai (0,0). Selanjutnya pertambahan nilai koordinat sumbu X adalah ke kanan dan pertambahan nilai koordinat sumbu Y adalah ke bawah.
- c. Menentukan batasan nilai range, misalnya untuk area LOS lab. Komunikasi Digital.

$$S = \frac{Th \times Smax}{Pmin} \quad (2)$$

$$R = \frac{S}{Skala\ ruang} \quad (3)$$

$$\% \text{ error} = \frac{\text{Perhitungan Teori} - \text{Program Simulasi}}{\text{Perhitungan Teori}} \times 100 \% \quad (4)$$

**Keterangan :**

- S = Jarak Threshold (m)
- Th = Threshold level daya = (- 60 dBm)
- Smax = Jarak maks hasil pengukuran (m)
- Pmin = Daya min hasil pengukuran (dBm)
- R = Range
- Skala Ruang = 30 cm

Untuk ruang lab. Komunikasi Digital diketahui data-data sebagai berikut :

- Th = (- 60 dBm)
- Smax = 5,08 m
- Pmin = (-59.74921886) dBm
- Skala Ruang = 30 cm, panjang ubinnya 30 cm

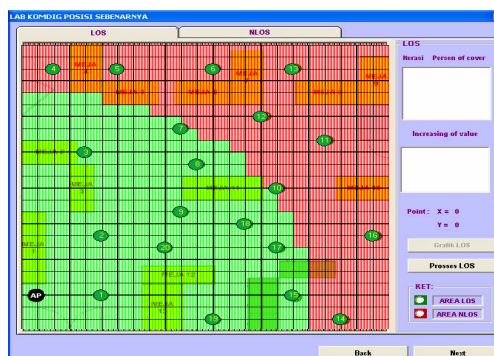
$$S = \frac{(-60) \times 5,08}{(-59.74921886)} = 5,10 \text{ m}$$

$$R = \frac{510 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} = 17 \text{ Satuan Pixel}$$

Untuk perhitungan range area NLOS luar lab dan ruang TA lab. Komunikasi Digital dilakukan cara yang sama, sehingga diperoleh Range untuk area NLOS luar lab. Kom-Dig adalah 28 Satuan Pixel dan NLOS ruang TA lab Kom-Dig adalah 38 Satuan Pixel.

- d. Selanjutnya koordinat-koordinat yang memiliki jarak kurang dari range yang telah ditentukan merupakan daerah yang ter-cover oleh access point dan selanjutnya ditandai dengan warna hijau, sedangkan koordinat-koordinat yang memiliki jarak lebih dari range yang telah ditentukan merupakan daerah yang tidak tercover access point dan selanjutnya ditandai dengan warna merah. Daerah yang berwarna merah yang akan dioptimalkan agar seluruh area dapat ter-cover access point.

- e. Menghitung luas area yang telah ter-cover dan dibandingkan dengan luas lab yang diamati.



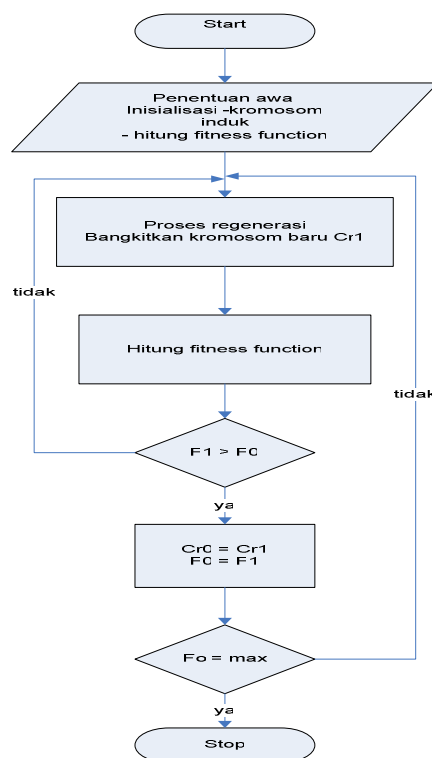
**Gambar 9** Coverage Area Lab Kom-Dig LOS dengan Perhitungan

Hasil perhitungan matematis untuk mencari coverage area di lab. Kom-Dig LOS adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ Coverage Area} = \frac{\text{Area ter-cover}}{\text{Luas Area}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Coverage Area} = \frac{296}{552} \times 100 \% = 53,62 \%$$

**4.3 Pemodelan Sistem dengan Menggunakan Algoritma Genetika**



**Gambar 10** Flowchart Algoritma Genetika

### 4.3.1 Pembangkitan Populasi atau Inisialisasi

Proses ini dilakukan dengan membangkitkan populasi secara acak, dimana populasi tersebut berisi kromosom yang telah didefinisikan sebelumnya. Dalam proyek akhir ini panjang kromosom merupakan perkalian ubin dalam ruang lab Komunikasi Digital yang mewakili panjang dan lebar ruangan dan di representasikan dalam koordinat). Sedangkan perpindahan *access point* hanya boleh dilakukan di dalam ruang lab (LOS).

### 4.3.2 Fungsi Fitness

Fungsi *Fitness* disini dicari yang nilainya *coverage area*-nya paling besar diantara individu dalam sejumlah populasi yang telah dibangkitkan. Pada perhitungan nilai *fitness*, setelah diperoleh kromosom, dilakukan perhitungan jarak antara *transmitter* ke *receiver* berdasarkan level daya.

$$F_x(i) = \frac{\text{Abs}(\text{Sqrt}((Cr_X(i) * Cr_X(i)) + (Cr_Y(i) * Cr_Y(i))))}{100} \leq R(i)$$

$$R(i) = \frac{(-60 \text{ dBm}) \times S_{\text{max}}(i)}{P_{\text{min}}(i)}$$

Dimana :

$F_x(i)$  = *Fitness Function*

$R(i)$  = *Range Function*

$Cr_X(i)$  = Kromosom Gen X ke-i

$Cr_Y(i)$  = Kromosom Gen Y ke-i

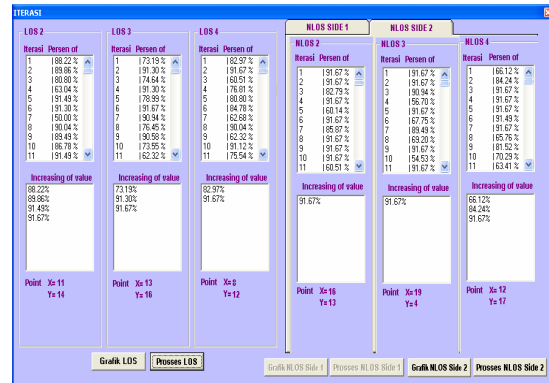
$S_{\text{max}}(i)$  = Jarak Maksimum Tx-Rx

$P_{\text{min}}(i)$  = Daya Minimum Tx-Rx

### 4.3.3 Coverage Area

Perhitungan *coverage area* bertujuan untuk mengetahui apakah hasil mutasi telah mencapai nilai yang optimal atau belum. Dalam menghitung *coverage area* terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan yakni :

1. Proses mutasi akan dihentikan apabila telah mencapai *coverage area* maksimum yaitu sebesar 100 %.
2. Jika tidak mencapai 100 %, maka proses mutasi dihentikan jika *coverage area* tidak mengalami perubahan dalam beberapa kali perulangan mutasi.
3. *Coverage area* yang dipilih sebagai *coverage area* akhir adalah nilainya paling tinggi selama proses mutasi berlangsung.



Gambar 11 Pembangkitan Random Kromosom pada Pemodelan Di Ruang TA Lab. Kom-Dig

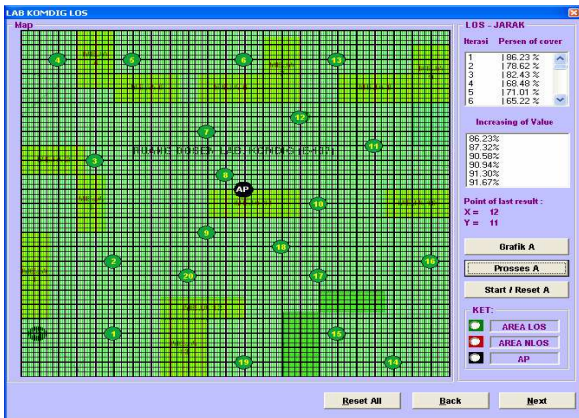
Tabel 1 Hasil Simulasi Pemodelan dengan Algoritma genetika

Posisi Access Point Awal	Posisi Access Point Akhir	Kenaikan Iterasi Ke-	Coverage Area
(1, 21)	(12, 11)	2 82 98 114	89, 86 % 90, 22 % 90, 40 % 91, 67 %
Random 1	(10, 14)	1 10 17	87, 50 % 90, 94 % 91, 67 %
Random 2	(16, 13)	39	91, 67 %
Random 3	(11, 16)	1 101 118	72, 10 % 90, 04 % 91, 67 %
Random 4	(13,16)	1 3 13 23	87, 50 % 88, 22 % 90, 94 % 91, 67 %

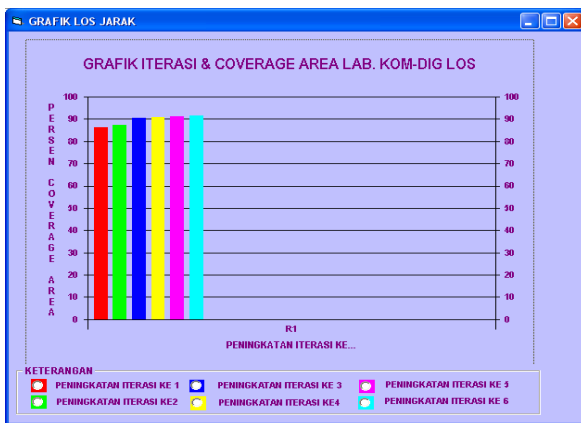
### 4.4 Hasil Simulasi Pemodelan

Hasil pemodelan sistem Wi-Fi menggunakan Algoritma Genetika dengan kromosom awal (posisi access point) yang berbeda menghasilkan *coverage area* yang sama yaitu 91,67% dari luas lab. Komunikasi Digital yang dijadikan objek pengamatan.

Pada pemodelan dengan pembangkitan kromosom awal acak (random) sebanyak 4 kali didapatkan prosentase *coverage area* optimal sebesar 91, 67% dengan peningkatan iterasi yang bervariasi. Selanjutnya diperoleh kromosom terbaik yaitu titik (10, 14), (16,13), (11,16), dan (13,16). Kromosom-kromosom tersebut yang menjadi solusi permasalahan pada pemodelan ini karena memiliki nilai *fitness function* yang sama.



Gambar 12 Hasil Pemodelan pada Lab Kom-Dig



Gambar 13 Grafik Coverage Area Hasil Pemodelan di Lab Kom-Dig LOS

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa hasil pemodelan optimasi sistem Wi-Fi di Gedung Baru PENS-ITS dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengukuran dapat diketahui bahwa level daya terima berbanding terbalik dengan jarak antara pemancar (Tx) dan penerima (Rx), semakin jauh jarak antara pemancar (Tx) dan penerima (Rx) maka level daya terima semakin kecil. Sebagai contoh adalah hasil pengukuran di lab. Komunikasi Digital diperoleh data pada jarak *transmitter* ke *receiver* sebesar 1,54 m memiliki nilai level daya terima sebesar (-43.92168354) dBm. Sedangkan pada jarak *transmitter* ke *receiver* sebesar 2, 14 m memiliki nilai level daya terima sebesar (-48.60466455) dBm.

2. Berdasarkan hasil pemodelan sistem Wi-Fi menggunakan algoritma genetika dengan nilai *threshold* level daya yang ditentukan sebesar (-60) dBm, diperoleh hasil untuk pemodelan dengan jenis propagasi LOS untuk lab. Komunikasi Digital menghasilkan *coverage area* sebesar 91, 67 %. Sedangkan pemodelan untuk kondisi NLOS di luar lab. Komunikasi Digital menghasilkan *coverage area* sebesar 81, 52 % dan untuk kondisi NLOS di ruang TA lab. Komunikasi Digital menghasilkan *coverage area* sebesar 91, 67 %.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sandeep A.R, Y. Shreyas, Seth Shivam, Agarwal Rajat, G.Sadashivappa, "Wireless Network Vistalization and Indoor Empirical propagation Model for a Campus Wi-Fi Network ", Vol 32 August, ISSN 2070-3740, Proceeding of World Academy of science, Engineering and Technology, 2008.
- [2] A. Tadeusz, Wysocki, Jurgen Zepernick, Hans, "Characterization of The Indoor Radio Propagation Channel at 2.4 GHz", Journal of Telecommunication and Information Technology, 2000.
- [3] Rappaport, Theodora. S., "Wireless CommunicatioPrinciple",Prentice Hall International Edition, New York, 2002
- [4] Akl Robert, Tummala, Li Xinrong, "Indoor propagation Modelling at 2.4 GHz for IEEE 802.11 Network", 510-014, Departement of Computer Science, Department of Electrical Engineering, University of North Texas.
- [5] Budi Santoso Tri, Basuki Achmad, Huda Miftahul, "Metode Simulasi Algoritma", EEPIS-ITS.