

SIMULASI SERTA ANALISA PADA INDOOR 2,4 GHz PENGUKURAN WLAN UNTUK OPTIMASI POWER RECEIVED MENGGUNAKAN ALGORITMA LEAST MEAN SQUARE (LMS)

Risang Prayekti¹, Abdullah Zainudin², Syafarudin Ch.³

ABSTRAK

Sistem Adaptif dapat mengatasi masalah seperti non linieritas dan time varying. Pada penelitian ini akan dilakukan simulasi dan analisa optimasi power received menggunakan algoritma Least Mean Square (LMS) untuk mengoptimasi daya terima pada sisi penerima (client) untuk jaringan WLAN indoor 2,4 GHz. Berdasarkan hasil simulasi, Algoritma LMS dapat menentukan nilai mu terbaik yaitu 0,001 untuk mencapai konvergensi dengan menggunakan tiga tap filter dan error toleransi 10^{-3} .

Kata Kunci: algoritma LMS, Optimasi, WLAN

ABSTRACT

Adaptive systems can address issues such as non-linearity and time varying. This research will be carried out simulation and analysis using the received power optimization algorithm Least Mean Square (LMS) to optimize received power at the receiver (client) for indoor WLAN 2.4 GHz network. Berdasarkan simulation results, the LMS algorithm can determine your best value is 0.001 to achieve convergence by using a three-tap filter and error tolerance 10-3.

Keyword: algoritma LMS, Optimization, WLAN

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi nirkabel (*wireless*) beberapa tahun terakhir semakin meningkat hal ini dikarenakan salah satu faktor yaitu kebutuhan akan informasi yang cepat dan tidak dibatasi oleh ruang gerak yang sempit. Pada penelitian ini akan dilakukan simulasi dan analisa *optimasi power received* menggunakan algoritma *Least Mean Square* (LMS) yang merupakan algoritma yang dapat menyesuaikan *output* dari suatu sistem mendekati nilai *output* yang diinginkan. Algoritma ini akan digunakan dalam penelitian untuk mengoptimasi daya terima pada sisi penerima (*client*) untuk jaringan WLAN *indoor* 2,4 GHz. Simulasi menggunakan perangkat lunak Matlab 7.7 dimana hasil dari simulasi tersebut akan ditampilkan dalam bentuk grafik untuk mengetahui metode optimasi *power received* menggunakan metode adaptif LMS pada suatu kondisi berdasarkan skenario yang telah ditentukan.

Wireless LAN. *Wireless LAN* (WLAN) berarti jaringan LAN tanpa kabel. Teknologi ini muncul seiring dengan perkembangan serta kebutuhan untuk akses jaringan yang *mobile* (bergerak) yang tidak membutuhkan kabel sebagai media transmisi. Dengan

menggunakan teknologi frekuensi radio, *wireless LAN* mengirim dan menerima data melalui media udara, dengan meminimalisasi kebutuhan akan sambungan kabel. Media transmisi menggunakan frekuensi radio (RF) dan infrared (IR), untuk memberi sebuah koneksi jaringan ke seluruh pengguna dalam area disekitarnya. Dengan begitu, *wireless LAN* telah dapat mengkombinasikan antara konektivitas data dengan mobilitas *user*.

Interferensi. Ada beberapa jenis interferensi radio yang dapat muncul selama pemasangan WLAN, diantaranya interferensi *narrowband*, interferensi *all-band*, interferensi akibat penggunaan *channel* yang sama atau *channel* yang bersebelahan, dan interferensi akibat cuaca.

Narrowband. Interferensi *narrowband*, tergantung dari power transmisi, lebar pita frekuensi, dan tingkat konsistensinya, dapat mengganggu transmisi sinyal radio yang dipancarkan oleh peralatan *spread spectrum*. Sinyal *narrowband* mengganggu sebagian kecil dari pita frekuensi yang digunakan oleh sinyal *spread spectrum*. Jika sinyal *narrowband* berinterferensi dengan sinyal *spread spectrum* pada *channel* 3, maka dengan memindahkan penggunaan *channel*

¹. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

spread spectrum dapat menghilangkan interferensi yang terjadi.

All-Band. Interferensi *all-band* adalah sinyal yang berinterferensi dengan sinyal *spread spectrum* secara merata di seluruh pita frekuensi. Teknologi seperti *bluetooth* atau sebuah *oven microwave* biasanya menyebabkan interferensi *all-band* pada sinyal radio 802.11. Solusi terbaik untuk masalah interferensi *all-band* adalah dengan menggunakan teknologi yang penggunaan spektrum frekuensinya berbeda dengan spektrum frekuensi sumber interferensi. Jika penggunaan teknologi 802.11b mengalami interferensi *all-band*, maka solusinya adalah dengan penggunaan teknologi 802.11a. Pencarian sumber interferensi *all-band* akan lebih sulit dibandingkan dengan interferensi *narrowband*.

Co-Channel Dan Adjacent-Channel. Penggunaan *channel* yang sama (*co-channel*) maupun berdekatan (*adjacent channel*), misalnya penggunaan *channel* 1 dan 2, dapat menyebabkan interferensi karena pita frekuensi yang digunakan saling bertumpukan satu sama lain (*overlap*). Setiap *channel* menggunakan lebar pita frekuensi 22 MHz sedangkan frekuensi utama setiap *channel* hanya terpisah 5 MHz.

Algoritma Least Means Square (LMS). Algoritma *least means square* atau rata-rata kuadrat terkecil adalah algoritma yang menggunakan estimasi gradient khusus yang berlaku untuk penggabungan linier.

Langkah-langkah algoritma LMS:

1. Inisialisasi nilai bobot awal
2. Hitung keluaran dari struktur adaptif, seperti pada persamaan

$$Y_k = \sum_{k=1}^K x_k * w_k$$

3. Hitung nilai error dan (mean square error) MSE

$$\epsilon = d_k - y_k$$

$$\xi = E[\epsilon^2]$$

4. Hitung nilai pembobotan (w)
5. Ulangi langkah 2.

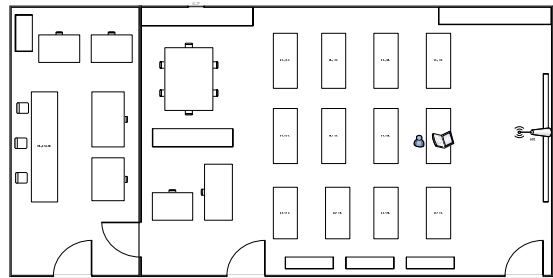
METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan. Penelitian ini menggunakan *Laptop*, dengan spesifikasi *prosesor core 2 duo*, RAM 2 GB, *Access point* dan komponen pendukungnya. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Microsoft Windows XP 2* sebagai sistem

operasi, dan bahasa pemrograman *Matlab 7.7.0* untuk melakukan simulasi pengaturan daya dan perangkat lunak *Network Stumbler v0.4.0* untuk mengakuisisi daya pada sisi terima

Skenario penelitian

1. Skenario Pengukuran *Free space Loss (FSL)*



Gambar 1. Skenario FSL

2. Skenario Pengukuran 1

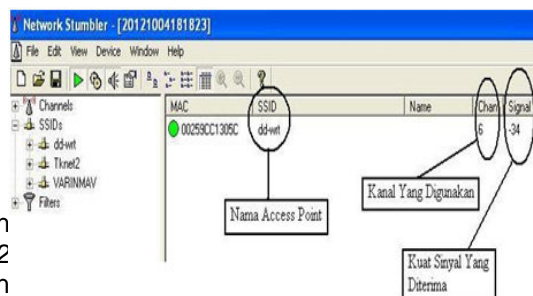


Gambar .2 Skenario Pengukuran

Langkah-Langkah Penelitian

1. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan pada sisi penerima menggunakan bantuan perangkat lunak *Network Stumbler v0.4.0*. Data yang didapatkan berupa daya terima dalam satuan dBm yang selanjutnya data tersebut dimasukkan secara manual kedalam *file excel (*.xlsx)* sebelum diolah dan di analisa menggunakan *matlab*.

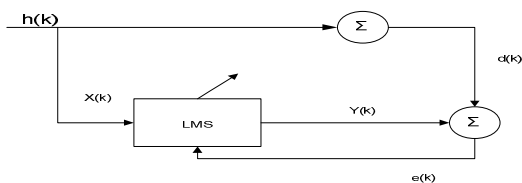


Gambar 3. Network Stumbler v0.4.0

2. Simulasi Optimasi Power Received

Simulasi optimasi *power received* dalam bentuk tampilan secara grafik dengan menggunakan perangkat lunak matlab 7.7.0 dimana simulasi berupa unjuk kerja dari proses optimasi *power received* menggunakan algoritma *Least Mean Square* (LMS) pada pengukuran jaringan WLAN indoor 2,4 GHz untuk tiap-tiap scenario.

Pada penelitian ini akan di gunakan metode LMS seperti pada konfigurasi blok diagram berikut :

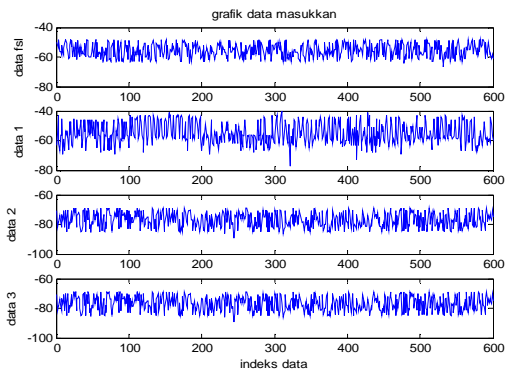


Gambar 4, Blok Diagram LMS

$h(k)$ sinyal masukan dengan noise
 $x(k)$ adalah sinyal masukan pengukuran tanpa noise
 $d(k)$ adalah sinyal yang diinginkan
 $y(k)$ adalah keluaran sinyal adaptif
 $e(k)$ adalah error

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran *Free Space Loss* bertujuan untuk mendapatkan data referensi yang akan digunakan sebagai sinyal referensi atau sinyal yang diinginkan. Berikut grafik data hasil pengukuran :

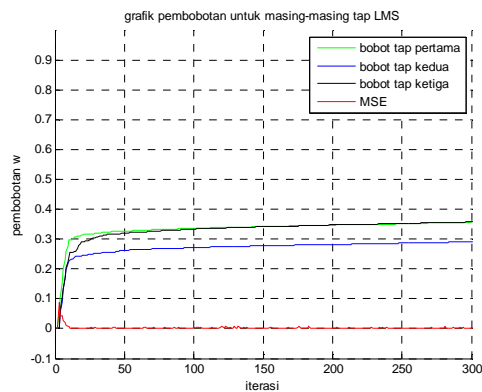


Gambar 5. Grafik Data Pengukuran

Dari hasil akuisisi data daya terima pada jaringan WLAN indoor 2,4 GHz di laboratorium telekomunikasi berdasarkan skenario yang telah ditentukan didapatkan beberapa parameter statistik untuk masing-masing pengukuran ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1 Statisti Pengukuran

Skenario	n	Mean	Stdi	Nilai Maks.	Nilai Min.
FSL	600	-55,645	4,5523	-48	-67
Skenario I	600	-54,947	7,0808	-40	-77
Skenario II	600	-76,917	4,9861	-69	-89
Skenario III	600	-85,415	4,9504	-71	-95

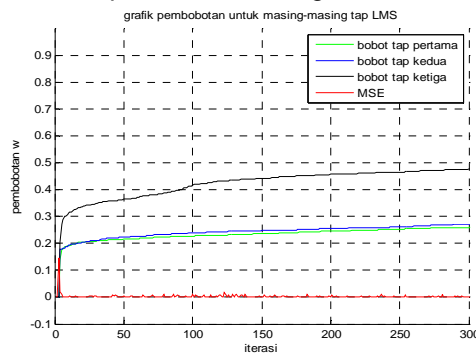


Gambar 6. grafik pembobotan dengan nilai mu 0,001

Simulasi Dan Analisa Optimasi Power Received Menggunakan Algoritma LMS.

Analisa pembobotan dengan nilai mu 0.001 Pada gambar 6, grafik pembelajaran untuk masing – masing tap, MSE, Nampak bahwa MSE semakin mengecil dengan nilai mu 0,001. Sementara nilai bobot juga mengalami perubahan pada setiap iterasinya dan menuju konvergen.

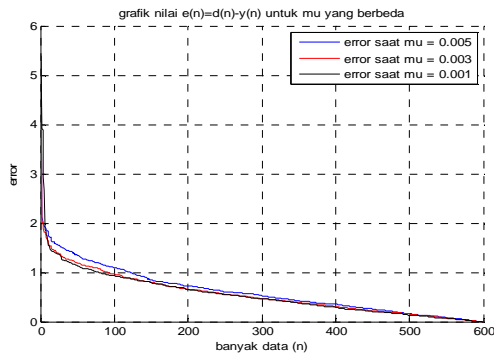
b. Analisa pembobotan dengan nilai mu 0,003



Gambar 7. grafik pembobotan dengan nilai mu 0,003

Pada gambar 7, grafik pembelajaran untuk masing – masing tap, MSE, Nampak bahwa MSE semakin mengecil dengan nilai mu 0,003. Sementara nilai bobot juga mengalami perubahan pada setiap iterasinya dan menuju konvergen.

c. Analisa error dengan nilai mu yang berbeda



Gambar 8. grafik error

Dari Gambar 8. diatas terlihat bahwa semakin bertambahnya data maka error akan semakin kecil untuk setiap nilai mu. Dimana error untuk tiap mu yang berbeda ditinjau dari beberapa titik data ditunjukkan pada Table berikut: Table 4.3 Tabel nilai error

No.	mu	Data ke	error
1.	0,005	100	1,1041
		200	0,7292
		300	0,5279
		400	0,3539
		500	0,1652
		600	0
2.	0,003	100	0,9665
		200	0,6650
		300	0,4699
		400	0,3113
		500	0,1591
		600	0
3.	0,001	100	0,9329
		200	0,6623
		300	0,4678
		400	0,2939
		500	0,1371
		600	0

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengukuran serta analisa maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian distribusi data menggunakan metode kolmogorov - smirnov pada tiap – tiap pengukuran menunjukkan bahwa hasilnya adalah rata – rata menolak H_1 (data tidak normal) atau dengan kata lain sebaran data berdistribusi normal.
2. Saat sistem adaptif mulai mencapai konvergen maka akan didapatkan kesalahan (error) yang semakin kecil.
3. Ketelitian algoritma LMS dapat ditingkatkan dengan memperkecil μ
4. Nilai μ terbaik untuk mencapai konvergensi adalah 0,001

5. Algoritma *Least Mean Square* (LMS) dapat digunakan sebagai algoritma adaptif untuk optimasi *power received* pada jaringan WLAN indoor 2,4 GHZ.

SARAN

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan percobaan pada WLAN outdoor.
2. Untuk pengembangan selanjutnya dapat digunakan metode optimasi *power received* yang lain sebagai pembandingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adya Pramuditha, Aloysius. dkk. 2007. Simulasi Penentuan Posisi Mobile Station Dengan Antena Larik Adaptif Dan Algoritma LMS. Jurnal Teknik Elektronika I Vol. 7. Bandung
- Anonim. Buku Wireless. Website:<http://www.Scribd.com> Tanggal Akses 8 April 2012
- Gunaidi Abdia Away, 2006. Matlab Programing. Informatika.
- Ikawati, Yunia. dkk. 2011. Analisa Interferensi Elektromagnetik Pada Propagasi Wi-Fi Indoor. PENS-ITS. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. Surabaya
- Sukarman. 2008. Simulasi Kendali Adaptif Menggunakan Algoritma LMS Untuk identifikasi Plant orde-2. Seminar nasional IV SDM Teknologi Nuklir. BATAN. Jogyakarta
- Sutiyo. dkk. 2010. Profil Kualitas Internet Backhaul Link Dengan WLAN 802.11b Antara Access Point Di Pathuk Terhadap 12 Station Di Jogjakarta Ditinjau Dari Latency. Jurusan Teknik Elektro FT UGM. Jogjakarta
- Ugiana Gio, Prana. 2010. Uji Satu Sample Menggunakan Kolmogorov-Smirnov. Universitas Sumatra Utara. Padang
- Virgono, Agus. dkk. 2009. Analisa Pengaruh Besar Area Hotspot Dan Interferensi Pada WLAN IEEE 806.11b. Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Telekomunikasi vol.14 no.1. Bandung
- Yultrisna. 2008. Aplikasi Algoritma LMS (Least Mean Square) Untuk Penghapusan Interferensi Suara. Poli ReKayasa Vol.4 No.1. Padang.