

SPEKTRUM

Sajian Penelitian Elektro Untuk Mahasiswa



JURUSAN ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS UDAYANA

Editorial Team

Editor-in-Chief

1. Dr. Ir. Agus Dharma, [SCOPUS ID: 55810411800, h-index: 1] Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana Indonesia

Deputy Editor/Managing Editor

1. Dr. Nyoman Gunantara ST., MT., [Scopus ID: 55672988900, h-index: 2] Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana Indonesia

Editorial Board

1. Dr. IWG Ariastina, [SCOPUS ID: 6507932528, h-index: 1] Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana Indonesia
2. Nyoman Putra Sastra, Universitas Udayana, Indonesia
3. IGAP Raka Agung, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana Indonesia

Vol 5, No 1 (2018)

Jurnal Ilmiah SPEKTRUM

Table of Contents

Articles

PROTOTYPE PENGUKURAN TINGGI DEBIT AIR PADA BENDUNG DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO MEGA 2560	1 – 4
<i>Hilmy Jawas, N.M.A.E.D. Wirastuti, Widyadi Setiawan</i>	
UJI KEAMANAN KOMUNIKASI VOIP MENGGUNAKAN SISTEM KEAMANAN SRTP-TLS PADA JARINGAN NIRKABEL	13 – 20
<i>Tri Febriana Handayani, Pande Ketut Sudiarta, I Made Oka Widyantara</i>	
PERANCANGAN MODUL PEMBELAJARAN HURUF BRAILLE BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK MEMBANTU PROSES BELAJAR DISABILITAS NETRA	5-12
<i>I Putu Agus Padma Diana, I Gusti Agung Putu Raka Agung, Pratolo Rahardjo</i>	
PENGUKURAN KINERJA VOIP DENGAN CODEC G.711?, G.711A DAN G.729 DI MEDIA TRANSMISI NIRKABEL BERBASIS SIP DAN IAX	21-31
<i>Putu Sintia Susiani Pande, Pande Ketut Sudiarta, I Made Oka Widyantara</i>	
LOAD BALANCING UNTUK PERBANDINGAN KINERJA VIRTUALISASI SERVER VMWARE DAN XEN SERVER	32-40
<i>I Gede Primanata, Nyoman Putra Sastra, Dewa Made Wiharta</i>	
ANALISIS PEMASANGAN FILTER PASIF DAN AKTIF TERHADAP KANDUNGAN HARMONISA DAN RUGI-RUGI DAYA GARDU DISTRIBUSI KA 2085 DI PT. PLN (Persero) DISTRIBUSI BALI RAYON MENGWI	41-48
<i>I Putu Budi Aryawan, Antonius Ibi Weking, I Wayan Rinas</i>	
STUDI KOORDINASI KERJA RELE DIFERENSIAL DAN RELE RESTRICTED EARTH FAULT SETELAH UPDATING PADA TRANSFORMATOR II DI GI KAPAL	49-54
<i>I Made Dwi Cahyadi Jaya, I Gede Dyana Arjana, A.A Gede Maharta Pelayun</i>	
ANALISIS KEANDALAN PADA PENYULANG ARJUNA DENGAN TERPASANGNYA RECLOSER DOUBLE SIX MENGGUNAKAN METODE SECTION TECHNIQUE	55-61
<i>I Ketut Adi Wicaksana, I Wayan Rinas, I Wayan Arta Wijaya</i>	
ANALISIS KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN PADA GARDU DISTRIBUSI KA 2085 DI PT. PLN (Persero) DISTRIBUSI BALI RAYON MENGWI BADUNG	62-67
<i>R. Suputra, A. I. Weking, W. Rinas</i>	
ANALISIS UNJUK KERJA ZERO FORCING EQUALIZER PADA SISTEM OFDM MIMO	68-73
<i>R. A. Prayitno, N.M.A.E.D. Wirastuti, I.G.A.K.D.D. Hartawan</i>	
SISTEM PAKAR DETEKSI KERUSAKAN HARDWARE HANDPHONE BERBASIS DESKTOP	74-81
<i>Eka Lilla Ananta, Lie Jasa, Putu Arya Mertasana</i>	

PEMERATAAN BEBAN PADA GARDU KD 056 PENYULANG TABANAN PT PLN (PERSERO) DISTRIBUSI BALI AREA BALI SELATAN	82-88
<i>I Putu Agus Semara Putra, I Ketut Wijaya, I Made Mataram</i>	
AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID UNTUK PENGENALAN PERALATAN LABORATORIUM	89-94
<i>I Kadek Arya Wiratama, Duman Care Khrisne, Made Sudarma</i>	
STUDI POLA OPERASI DAN KONSUMSI ENERGI POMPA KOLAM RENANG DI HOTEL RAMADA CAMAKILA DAN RAMADA BINTANG	95-100
<i>I Gede Ginarsa, I N. Satya kumara, A. Ibi Weking</i>	
OPTIMASI NIRKABEL LOCAL AREA NETWORK FAKULTAS TEKNIK KAMPUS SUDIRMAN UNIVERSITAS UDAYANA	101-108
<i>Komang Yuda Krisnawan, Nyoman Putra Sastra, N.M.A.E.D. Wirastuti</i>	
ANALISA PEMASANGAN FILTER HYBRID TERHADAP BEBAN-BEBAN NON-LINIER PADA BLUE POINT BAY VILLA DAN SPA	109-115
<i>I Wayan Dedy Setiawan, I Wayan Rinas, Antonius Ibi Weking</i>	
ANALISIS HASIL DRIVE TEST MENGGUNAKAN SOFTWARE GENEX PROBE DAN GENEX ASSISTANT PADA JARINGAN LTE	116-122
<i>S.G.Y.P. Putra, P.K. Sudiarta, G. Sukadarmika</i>	
STUDI ANALISIS KEMAMPUAN PENYEDIAAN SUPLAI DAYA AKIBAT PENINGKATAN BEBAN DI GARDU INDUK NUSA DUA	123-129
<i>Nur Ayu Puspita Indra Pratiwi, I Gede Dyana Arjana, Antonius Ibi Weking</i>	
RANCANG BANGUN MONITORING ENERGI LISTRIK MENGGUNAKAN SMS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328	130-138
<i>Raden Ajeng Gusti Ramadhianti, Ir. Cok Gede Indra Partha, I Gusti Agung Pt Raka Agung</i>	
RANCANG BANGUN MONITORING DAN PENYIMPANAN NILAI DAYA LISTRIK SECARA REAL TIME PADA BASIS DATA	139-145
<i>I Dewa Gde Bayu Wiranatha, Cok Gede Indra Partha, Widyadi Setiawan</i>	
Studi Pengaruh Jenis Refrigerant Terhadap Pemakaian Daya Listrik Pada Mesin Pengkondisian Udara (AC)	146-150
<i>I Nyoman Mudana, Yanu Prapto Sudarmojo, I Gusti Ngurah Janardana</i>	
Studi Analisis Pengaruh Perubahan Posisi Terhadap Efisiensi Panel Surya LPJU By Pass Ngurah Rai	151-156
<i>I Ketut Suantika, Wayan Rinas, I Made Suartika</i>	
Rancang Bangun Kapasitor Bank Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 328P Untuk Perbaikan Faktor Daya	157-163
<i>Putu Angga Juliantara, I Wayan Arta Wijaya, Cok Gede Indra Partha</i>	
Prototipe Mobile Station Untuk Perekaman Kandungan Udara	164-170
<i>Gusti Ketut Bella, Nyoman Putra Sastra, I G. A. K. Diafari Djuni Hartawan</i>	

OPTIMASI NIRKABEL LOCAL AREA NETWORK FAKULTAS TEKNIK KAMPUS SUDIRMAN UNIVERSITAS UDAYANA

Komang Yuda Krisnawan¹, Nyoman Putra Sastra², N.M.A.E.D. Wirastuti³

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana Email:

putra.sastra@unud.ac.id²

ABSTRAK

Salah satu perubahan di bidang telekomunikasi yaitu penggunaan teknologi nirkabel. Teknologi nirkabel diterapkan pada jaringan komputer yang lebih dikenal dengan Wireless Local Area Network (WLAN). Pengukuran kualitas cakupan jaringan dapat dilihat dari kategori kelambatan atau penangguhan, kelebihan antrian pada jaringan, peningkatan trafik, dan hasil keluaran. Dengan menggunakan software Wi-Fi Analyzer dan Ekahau didapatkan nilai Quality of Service (QoS) untuk melihat seberapa baik cakupan jaringan nirkabel yang sudah ada. Hasil pengukuran dianalisis untuk mendapat penyesuaian rumusan cakupan area nirkabel sehingga dapat menemukan jangkauan maksimum yang digunakan sebagai acuan dalam menempatkan access point yang ideal. Penambahan titik access point dilakukan pada seluruh gedung dimana pada titik sebelumnya beberapa area tidak dapat dijangkau secara keseluruhan.

Kata kunci : Coverage area Wireless, MAPL, Optimasi, Wireless

ABSTRACT

One of the changes in the field of telecommunications is the use of wireless technology. Wireless technology is applied to computer networks better known as Wireless Local Area Network (WLAN). Network coverage quality measurements can be seen from categories of delay or suspension, excess queues on the network, increased traffic, and output results. By using Wi-Fi Analyzer and Ekahau software we get the Quality of Service (QoS) value to see how good the coverage of the existing wireless network is. The result of the measurement is analyzed to get the adjustment of the wireless area coverage formula so that it can find the maximum range used as a reference in placing the ideal access point. The addition of access point points is done on all buildings where at some point the area can not be reached as a whole.

Keywords: Coverage area Wireless, MAPL, Optimization, Wireless

1. PENDAHULUAN

Teknologi *Wireless Fidelity (Wi-Fi)* merupakan suatu teknologi yang menggunakan udara (gelombang radio) sebagai media transmisinya sehingga jika ditempatkan di suatu bangunan, perangkat *Wi-Fi* mampu menjangkau seluruh sisi bangunan dengan kondisi-kondisi tertentu pada suatu gedung. Teknologi *Wi-Fi*, dengan standar IEEE 802.11a/b/g yang bekerja pada frekuensi 2.4GHz, saat ini banyak dijumpai di hampir semua tempat [1].

Namun suatu jaringan *Wi-Fi* dibangun tidak mudah karena memerlukan suatu perhitungan yang matang agar kinerjanya memuaskan dan dapat benar-benar menghemat biaya. Contohnya yaitu pada suatu gedung, dapat diketahui dari penerimaan sinyal yang diterima oleh pengguna, melalui *Access Point*. Tentunya

penerimaan sinyal yang naik turun atau yang lemah tidak dikehendaki. Apabila penempatan *Access Point* di dalam suatu gedung dapat dilakukan secara tepat maka kinerja jaringan *Wi-Fi* akan lebih optimal.

Penelitian yang membahas coverage area *Wireless* sudah cukup banyak dilakukan. Beberapa diantaranya yaitu "Optimasi Sistem *Wi-Fi* di PENS-ITS dengan Menggunakan Algoritma Genetika". Penelitian tersebut menjelaskan bahwa coverage area dari *access point* dapat ditentukan melalui perhitungan, tanpa melakukan survey lapangan yang aktual. Hal ini akan sangat membantu dalam mengoptimalkan jaringan *Wi-Fi* dan mengurangi biaya implementasi. Algoritma genetika digunakan sebagai metode pemodelan dengan sistem *Wi-Fi*. Dari hasil pengukuran diperoleh nilai level daya terima

yang digunakan untuk menentukan jarak antara pemancar ke penerima. Jarak inilah nantinya akan menjadi masukan dalam permodelan dengan metode Algoritma Genetika [2]. Penelitian selanjutnya yaitu "Perancangan Penempatan *Access Point* untuk Jaringan Wifi Pada Kereta Api Penumpang". Pada penelitian ini badan kereta api berbahan dasar besi dan baja. Beberapa aspek yang perlu diperhatikan seperti propagasi dan *coverage area* untuk menghasilkan perancangan yang efektif [3].

Dalam penelitian ini akan diukur kualitas cakupan jaringan yang dilihat dari kategori kelambatan atau penangguhan, kelebihan antrian pada jaringan, peningkatan trafik, dan hasil keluaran. Pengukuran penerimaan sinyal akan dilakukan langsung di beberapa titik di dalam gedung kampus dengan sebuah alat bantu pengukur penerimaan kuat sinyal *Wi-Fi*. Tidak semua area di gedung Fakultas Teknik Kampus Sudirman akan diukur dan dianalisis tetapi dipilih area yang paling sering digunakan sebagai pusat kegiatan mahasiswa untuk mengakses jaringan internet, SSID yang akan diukur ada satu buah, yaitu SSID *imissu@berbudaya*.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah rekomendasi tentang penempatan *Access Point* yang paling efektif kepada penyedia layanan *Wi-Fi* agar dapat mengoptimalkan jaringan *Wireless LAN*-nya.

2. KAJIAN PUSTAKA

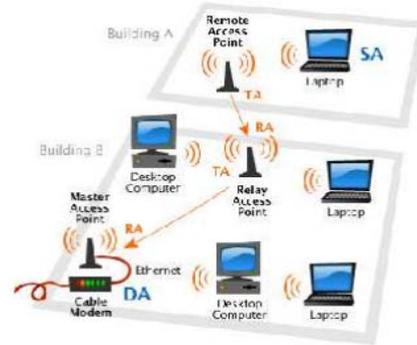
2.1. *Wireless Fidelity (Wi-Fi)*

Wi-Fi mengacu pada jenis IEEE 802.11 *Wireless Local Area Network (WLAN)*. WLAN memperluas jangkauan *Local Area Networks (LAN)* dengan menyediakan konektivitas nirkabel. Dirancang awalnya untuk penggantian kabel di lingkungan perusahaan, WLAN telah menjadi sangat populer dalam menyediakan konektivitas IP di lingkungan perumahan, kantor kecil dan kampus. WLAN telah mengalami pertumbuhan fenomenal dan sekarang merupakan bagian penting dari jaringan komputer. Ada dua standar WLAN yang dominan; IEEE 802.11 dan HiperLAN [1].

Gambar 1 merupakan arsitektur 802.11 LAN seperti arsitektur seluler, sistem ini dibagi-bagi menjadi beberapa sel. Tiap sel yang disebut dengan *Basic Service Set* atau BSS dikontrol oleh *Base Station* yang disebut dengan *Access Point* atau biasa disingkat AP. Ada 2 jenis BSS, yaitu:

1. Independent BSS (IBSS), yaitu sistem BSS apabila *Wireless Station (WS)* tidak dihubungkan menggunakan AP.
2. Infrastructure BSS, yaitu sistem BSS apabila terdapat AP yang menghubungkan *Wireless Station (WS)*.

Untuk arsitektur dasar jaringan *Wi-Fi* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Arsitektur Dasar Jaringan *Wi-Fi*

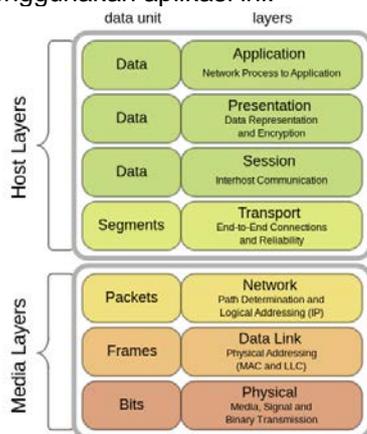
2.2. OSI Layer

Model *Open Systems Interconnection (OSI)* adalah alat referensi untuk memahami komunikasi data antara dua sistem jaringan. Ini membagi proses komunikasi menjadi tujuh lapisan. Setiap lapisan melakukan fungsi spesifik untuk mendukung lapisan di atasnya dan menawarkan layanan ke lapisan di bawahnya. Tiga lapisan terendah fokus pada lalu lintas yang lewat melalui jaringan ke sistem akhir. Empat lapisan teratas ikut berperan dalam sistem akhir untuk menyelesaikan prosesnya. Manfaat utama dari model OSI adalah membantu pengguna memahami gambaran besar jaringan, membantu pengguna memahami bagaimana elemen perangkat keras dan perangkat lunak berfungsi bersama dan membuat pemecahan masalah lebih mudah dengan memisahkan jaringan menjadi bagian yang mudah dikelola. Terdapat 7 layer pada model OSI. Setiap layer bertanggungjawab secara khusus pada proses komunikasi data [4].

Gambar 2 merupakan model dari OSI Layer yang masing-masing mempunyai fungsi sebagai berikut:

1. *The Physical Layer*: mendefinisikan spesifikasi konektor dan antarmuka, serta persyaratan media (kabel). Spesifikasi listrik, mekanik, fungsional, dan prosedural disediakan untuk mengirim aliran bit pada jaringan komputer.

2. *The Data Link Layer*: Memungkinkan perangkat mengakses jaringan untuk mengirim dan menerima pesan.
3. *The Network Layer*: menyediakan sistem pengalamatan logis *end-to-end* sehingga satu paket data dapat disalurkan ke beberapa jaringan lapisan 2 (Ethernet, Token Ring, *Frame Relay*, dll.).
4. *The Transport Layer*: menawarkan komunikasi *end-to-end* antara perangkat akhir melalui jaringan. Bergantung pada aplikasinya, lapisan transport menawarkan komunikasi yang andal, berorientasi koneksi, tanpa sambungan, dan best-effort.
5. *The Session Layer*: menyediakan berbagai layanan, termasuk melacak jumlah byte yang setiap akhir sesi telah diketahui menerima dari ujung sesi lainnya. Lapisan sesi ini memungkinkan aplikasi berfungsi pada perangkat untuk membuat, mengelola, dan menghentikan dialog melalui jaringan.
6. *The Presentation Layer*: bertanggung jawab atas bagaimana aplikasi memformat data yang akan dikirim ke jaringan. Lapisan presentasi pada dasarnya memungkinkan aplikasi membaca (atau mengerti) pesannya.
7. *The Application Layer*: menyediakan antarmuka bagi pengguna akhir yang mengoperasikan perangkat yang terhubung ke jaringan. Lapisan ini adalah apa yang pengguna lihat, dalam hal memuat aplikasi (seperti browser Web atau e-mail); Artinya, lapisan aplikasi ini adalah data yang dilihat pengguna saat menggunakan aplikasi ini.



Gambar 2 : Model OSI Layer

Standar 802.11 yang paling banyak digunakan memiliki banyak ekstensi dan masih banyak lagi yang sedang dikembangkan. Pertama kali diperkenalkan pada tahun 1999, standar IEEE 802.11 terutama dikembangkan dengan mengingat lingkungan rumah dan kantor untuk konektivitas area lokal nirkabel. Standar awal memberikan data rate maksimum 2 Mbps per AP yang meningkat menjadi 11 Mbps per AP. IEEE 802.11g dan IEEE 802.11a memberikan kecepatan data maksimum 54Mbps per AP dengan menggunakan berbagai metode untuk meningkatkan kecepatan data maksimum. Perangkat WLAN berbasis IEEE 802.11g saat ini menawarkan data rate 100-125Mbps [5].

2.4. Wireless Ubiquity Unifi

The UniFi Wi-Fi System adalah solusi jalur akses terukur yang dirancang untuk mudah digunakan dan dikelola. Model dalam ruangan *UniFi Access Point* (AP) memiliki desain yang ramping dan dapat dipasang dengan mudah ke genteng atau dinding langit-langit menggunakan perangkat keras pemasangan yang disertakan. Model *outdoor UniFi AP* (UAP) memiliki faktor bentuk yang dibangun untuk bertahan di luar ruangan [6].

2.5. Wi-FiAnalyzer

Wi-FiAnalyzer dapat membantu Anda mengidentifikasi masalah *Wi-Fi*, menemukan saluran terbaik atau tempat terbaik untuk *router / access point* dengan memutar PC / laptop, tablet, atau perangkat seluler ke dalam penganalisis untuk jaringan nirkabel [7].

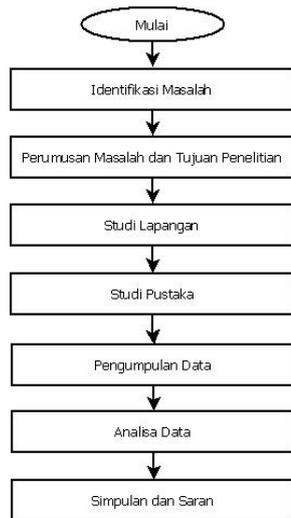
3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian Optimasi *Wireless LAN* ini penulis mengambil lokasi di Fakultas Teknik Kampus Sudirman Universitas Udayana ini. Dalam penelitian ini, jenis data yang digunakan yaitu data sekunder yang diperoleh secara langsung dari Fakultas Teknik Kampus Sudirman Universitas Udayana dengan melakukan wawancara terhadap mahasiswa yang menggunakan *Wi-Fi*. Data tersebut berupa kondisi dan status *Wi-Fi* yang ada saat ini.

3.1. Tahapan Penelitian

Dalam penulisan penelitian ini, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan yang dapat dilihat pada Gambar 3.

2.3. Standar IEEE 802.11



Gambar 3 Flowchart Tahapan Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah: mengetahui kualitas sinyal *Acess Point* pada area gedung Fakultas Teknik Kampus Sudirman Universitas Udayana khususnya pada gedung C dan gedung D yang akan digunakan dapat dilihat melalui Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Pengaruh Penempatan *Acess Point* pada Gedung C dan D

Nama Ruangan	Sinyal dBm	Kualitas Sinyal	Letak Access Point
Koridor Jurusan Teknik Elektro	-41 dBm	Baik	Koridor Jurusan Teknik Elektro
D1.1	-60 dBm	Cukup	Koridor Jurusan Teknik Elektro
D1.2	-70 dBm	Kurang	Koridor Jurusan Teknik Elektro
D1.3	-73 dBm	Kurang	Koridor Jurusan Teknik Elektro
D1.4	-75 dBm	Kurang	Koridor Jurusan Teknik Elektro
D2.1	-85 dBm	Buruk	Koridor Jurusan Teknik Elektro
D2.2	-90 dBm	Buruk	Koridor Jurusan Teknik Elektro
Koridor Ruang C3.3	-41 dBm	Baik	Koridor Ruang C3.3
D3.1	-82 dBm	Buruk	Koridor Ruang C3.3
D3.2	-85 dBm	Buruk	Koridor Ruang C3.3

Tabel 1 memaparkan nama ruangan yang akan diukur menggunakan *Wi-Fi Analyzer*, channel yang digunakan, sinyal dBm yang menjadi tolak ukur pada sinyal yang didapatkan, kualitas sinyal yang menjadi acuan apakah sinyal itu dapat dikatakan bagus

atau tidak, dan penempatan pada perangkat *Access Point* (CISCO system, inc).

2. Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan, dapat dirumuskan beberapa masalah yaitu :

- Bagaimana kualitas sinyal *Acess Point* pada area gedung Fakultas Teknik Kampus Sudirman Universitas Udayana khususnya pada gedung C dan D ?
- Bagaimana pengaruh struktur gedung dan luas area Fakultas Teknik Kampus Sudirman Universitas Udayana terhadap kualitas sinyal yang didapatkan?
- Bagaimana mengoptimasi penempatan access point pada area gedung Fakultas Teknik Kampus Sudirman Universitas Udayana?

Dari masalah yang ada, tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu :

- Mengetahui kualitas sinyal *Acess Point* pada area gedung Fakultas Teknik Kampus Sudirman Universitas Udayana khususnya pada gedung C dan D.
- Mengatur pengaruh struktur gedung dan luas area Fakultas Teknik Kampus Sudirman Universitas Udayana terhadap kualitas sinyal yang didapatkan.
- Mengetahui optimasi penempatan access point pada area gedung Fakultas Teknik Kampus Sudirman Universitas Udayana.

3. Studi Lapangan

Studi lapangan dimaksudkan agar peneliti memperoleh gambaran umum tentang sistem yang akan dibuat dan memahami permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya, bagaimana implementasi/penerapannya di Fakultas Teknik Kampus Sudirman Universitas Udayana.

4. Studi Pustaka

Studi literatur ini dilakukan untuk memahami teori-teori yang berhubungan dengan pemecahan masalah. Selain itu juga untuk mengetahui penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan untuk menyakinkan bahwa yang diteliti saat ini belum pernah dilakukan atau merupakan pengembangan dari penelitian terdahulu. Konsep yang harus dipahami oleh peneliti antara lain mengenai perancangan sistem informasi konsep Optimasi Jaringan *Wireless LAN* di Fakultas Teknik Elektro Sudirman Udayana.

5. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data ini dilakukan untuk memperoleh bahan penelitian sesuai dengan tujuan peneliti yang telah ditetapkan. Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini diperoleh dari data katalog-katalog Optimasi Jaringan *Wireless* LAN di Falkutas Teknik Elektro Sudirman Udayana dari pengamatan maupun dari hasil wawancara. Pengambilan data dilakukan di Fakultas Teknik Elektro Sudirman dengan batasan-batasan yang telah ditetapkan, meliputi data-data pada Optimasi Jaringan *Wireless* LAN di Falkutas Teknik Elektro Sudirman Udayana.

6. Analisis Data

Tahap Analisa data ini dilakukan untuk menganalisa dan mengolah data yang telah di kumpulkan sehingga dapat menghasilkan simpulan dan saran. Dalam penentuan penambahan *Acess Point* diperlukan pengukuran cakupan area dari jarak pancar pada setiap *Acess Point*. Selain itu juga jumlah user yang akan mengakses SSID “ImissU@berbudaya” harus dikaji terlebih dahulu apakah area tersebut sangat diperlukan dalam penambahn perangkat *Acess Point* atau tidak berbanding dengan banyaknya user yang akan mengakses dilokasi yang akan ditambahkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

1. Analisis Coverage area Menggunakan MAPL

Analisis *coverage area* WLAN 802.11b/g menggunakan data standar IEEE802.11 b/g dan data asumsi yang diperoleh dari berbagai *literature* yang berhubungan dengan standar IEEE 802.11 dan *Wireless Local Area Network* (WLAN). Pada penelitian ini, pemancar yang digunakan adalah *Unifi Ubiquity* dengan *antenna omnidirectional*. Menggunakan perhitungan Maximum Allowed Path Loss (MAPL) agar dapat mengetahui luas *coverage* AP. Untuk menghitung MAPL digunakan persamaan [1] dan [2] :

$$MAPL = EIRP - Margin - S_{RX} \dots\dots\dots[1]$$

$$EIRP = P_{Transmit} - L_{Saluran} + G_{antena} \dots\dots\dots[2]$$

Dengan:

EIRP (*Effective Isotropics Radiated Power*) : Total energy yang dikeluarkan sebuah AP

$P_{Transmit}$:PowerTransmitter

G_{Antena} :GainAntena

Fading Margin: 10 dB typical WLAN

S_{RX} : Sensitivitas Penerima

Margin = Fading Margin = 10 dB

(typical untuk WLAN)

S_{RX} = Sensitivitas Penerima= MCS15

@ -70dBm frekuensi 802.11n

(spesifikasi pada alat)

$$MAPL = P_{Transmit} - L_{Saluran} + G_{Antena} - Margin - S_{RX}$$

$$MAPL = 30 - 0 + 4 - 10 - (-70)$$

$$MAPL = 94dB$$

$$MAPL = L,$$

maka lanjut ke persamaan:

$$L = L_{FS} + (2 \times 10) + (3 \times 5)$$

$$L = L_{FS} + 35$$

$$L_{FS} = MAPL - 35$$

$$L_{FS} = 94 - 35$$

$$\left(\frac{4 \pi d}{\lambda}\right) L_{FS} = 59Db$$

$$L_{FS} = 20 \text{Log} 61$$

$$= 20 \text{Log} \left(\frac{4 \pi d}{\lambda}\right)$$

$$d = 11,166m$$

Jadi, panjang diameter AP adalah 11,166 m.

2. Pengukuran Sinyal

Pengukuran Sinyal dilakukan pada *Acess Point* yang teletak di Gedung Fakultas Teknik Kampus Sudirman Universitas Udayana pada Gedung C dan Gedung D. Sinyal pada jaringan *Acess Point* baru menjangkau hampir semua daerah Gedung kecuali gedung D yang belum terpasang titik *Acess Point* sehingga untuk uji coba harus menggunakan penempatan *Acess*

a. Point di penempatan Gedung C

Tabel 4, pengujian sinyal dilakukan dengan cara mengukur jangkauan dari titik terjauh dari *Acess Point* dalam hal ini pengukuran sinyal *Wireless* dilakukan pada titik-titik terjauh dari area Gedung Fakultas Teknik Kampus Sudirman Universitas Udayana.

Tabel 4 Pengaruh Penempatan Access Point Gedung C Lantai 1, 2 dan 3

Ruangan	Sinyal dBm	Kualitas Sinyal	Penempatan Access Point & Mac Address
Koridor Jurusan Arsitek	-75 dBm	Kurang	Koridor Teknik Jurusan Elektro & Mac (2c:3e:cf:f1:d8:90)
Koridor Jurusan Sipil	-65 dBm	Cukup	Koridor Teknik Jurusan Elektro & Mac (2c:3e:cf:f1:d8:90)
Koridor Jurusan Elektro	-41 dBm	Baik	Koridor Teknik Jurusan Elektro & Mac (2c:3e:cf:f1:d8:90)
Koridor Jurusan Mesin	-70 dBm	Kurang	Koridor Teknik Jurusan Elektro & Mac (2c:3e:cf:f1:d8:90)
C.2.1	-90 dBm	Buruk	Koridor Teknik Jurusan Elektro &

			Mac (2c:3e:cf:f1:d8:90)
C.2.2	-85 dBm	Buruk	Koridor Teknik Jurusan Elektro & Mac (2c:3e:cf:f1:d8:90)
C.2.3	-70 dBm	Kurang	Koridor Teknik Jurusan Elektro & Mac (2c:3e:cf:f1:d8:90)
C.2.4	-74 dBm	Kurang	Koridor Teknik Jurusan Elektro & Mac (2c:3e:cf:f1:d8:90)
C.3.1	-73 dBm	Kurang	Koridor Ruang C.3.3 & Mac (34:a8:4e:f9:70:80)
C.3.2	-65 dBm	Cukup	Koridor Ruang C.3.3 & Mac (34:a8:4e:f9:70:80)
C.3.3	-56 dBm	Cukup	Koridor Ruang C.3.3 & Mac (34:a8:4e:f9:70:80)
C.3.4	-70 dBm	Sedang	Koridor Ruang C.3.3 & Mac (34:a8:4e:f9:70:80)

b. Point Penempatan di Gedung D

Pengujian pengukuran sinyal di area Gedung D dapat dilihat di Tabel 5.

Tabel 5 Pengaruh Penempatan Access Point Gedung D Lantai 1, 2 dan 3

Ruangan	Sinyal dBm	Kualitas Sinyal	Penempatan Access Point & Mac Address
D.1.1	-60 dBm	Cukup	Koridor Teknik Jurusan Elektro & Mac (2c:3e:cf:f1:d8:90)
D.1.2	-70 dBm	Kurang	Koridor Teknik Jurusan Elektro & Mac (2c:3e:cf:f1:d8:90)
D.1.3	-73 dBm	Kurang	Koridor Teknik Jurusan Elektro & Mac (2c:3e:cf:f1:d8:90)
D.1.4	-75 dBm	Kurang	Koridor Teknik Jurusan Elektro & Mac (2c:3e:cf:f1:d8:90)
D.2.1	-85 dBm	Buruk	Koridor Teknik Jurusan Elektro & Mac (2c:3e:cf:f1:d8:90)
D.2.2	-90 dBm	Buruk	Koridor Teknik Jurusan Elektro & Mac (2c:3e:cf:f1:d8:90)
D.3.1	-82 dBm	Kurang	Koridor Ruang C.3.3 & Mac (34:a8:4e:f9:70:80)
D.3.2	-85 dBm	Buruk	Koridor Ruang C.3.3 & Mac (34:a8:4e:f9:70:80)

4.2 Pembahasan

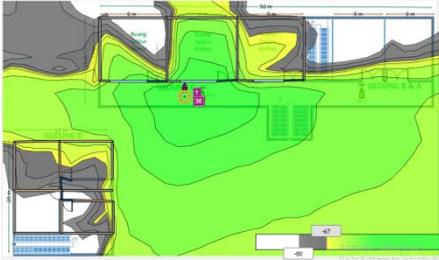
1. Pengaruh Struktur Bangunan Terhadap Kualitas Sinyal

Jenis material dan bentuk struktur suatu bangunan sangat mempengaruhi dari kualitas sinyal yang dipancarkan pada perangkat *access point*. *Access point* yang digunakan pada ssid "imissu@berbudaya" menggunakan type Cisco 3502 Series. Tabel 6 merupakan parameter warna dari kualitas sinyal yang pada software Ekahau Heatmapper. Warna tersebut didapatkan dari hasil *mapping* denah yang dimasukkan pada software. Untuk warna yang paling bagus berwarna hijau yang mengindikasikan sinyal yang diterima perangkat user sangat bagus. Jika berwarna abu-abu mengindikasikan perangkat tidak mendapatkan jangkauan sinyal yang dikarenakan adanya redaman yang besar dari penghalang (tembok, pintu, jendela).

Tabel 6 Indikator sinyal pada software ekahau.

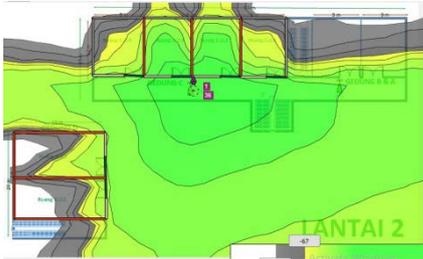
Warna coverage	Kuat sinyal (dBm)	Kualitas sinyal	Keterangan
	-40s/d-50	Baik	Tanpa adanya penghalang
	-50s/d-60	Cukup	Penghalang tembok tebal
	-60s/ -85	Kurang	Penghalang tembok tebal, kaca, dan struktur ruangan
	-85s/d-100	Buruk	Penghalang tembok tebal, kaca, struktur ruangan dan jarak AP dengan user
	> 100	Sangat Buruk	Tidak mendapatkan jangkauan sinyal.

Gambar 5 merupakan gambaran penempatan AP Cisco pada koridor depan Ruang Sekjur Elektro lantai 1. Dapat dilihat sinyal paling bagus terdapat pada ruangan Sekjur Elektro. Hal ini disebabkan penempatan AP terletak didepan ruang sekjur. Jika dilihat pada ruang Sekjur Mesin dan Sekjur Arsitek untuk kualitas sinyal kurang untuk meliputi satu ruangan sekjur tersebut.



Gambar 5 Visualisasi Sinyal Wi-Fi pada Gedung C dan D lantai 1

Gambar 6 memperlihatkan visualisasi sinyal Wi-Fi pada lantai 2 dapat dilihat untuk penempatan AP yang berada dikoridor gedung C tepatnya didepan antara ruangan C.2.2 & C.2.3 hanya mampu memenuhi kebutuhan sinyal di area gedung C saja. Untuk kualitas sinyal yang didapatkan pada gedung D kurang bagus.



Gambar 6 Visualisasi Sinyal Wi-Fi pada Gedung C dan D lantai 2

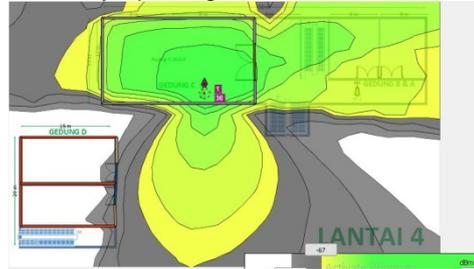
Gambaran visualisasi sinyal pada lantai 3 dapat dilihat pada Gambar 7. Untuk kualitas sinyal pada lantai 3 tidak jauh berbeda dengan sinyal yang didapatkan pada gedung C maupun gedung D. jangkauan AP yang diletakkan pada koridor gedung C tidak mampu untuk menanggulangi kebutuhan sinyal yang ada di gedung D. Hal ini berkaitan dengan kemampuan pancaran jenis AP yang memiliki pancaran jenis *omnidirectional*. Selain itu redaman dari penghalang seperti tebal tembok, pintu juga mempengaruhi kualitas sinyal pada gedung D.



Gambar 7 Visualisasi Sinyal Wi-Fi pada Gedung C dan D lantai 3

Berdasarkan Gambar 8, dapat dilihat bahwa jangkauan sinyal hanya berada disekitaran Ruang Aula gedung C. struktur ruangan pada aula ini hampir secara

keseluruhan dikelilingi tembok beton yang memiliki redaman yang besar terhadap pancaran sinyal. Untuk kualitas sinyal pada gedung C dan D lantai 4 dapat dilihat visualisasinya pada gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8 Visualisasi Sinyal Wi-Fi pada Gedung C dan D lantai 4

2. Optimasi Jaringan Wifi

Untuk Optimasi Jaringan Wi-Fi pada Gedung Fakultas Teknik Kampus Sudirman Universitas Udayana menggunakan hasil mapping ulang pada ekahau. Optimasi awal yang dirancang ulang pada Gedung C & D lantai 1 dapat dilihat pada Gambar 9 dibawah ini.



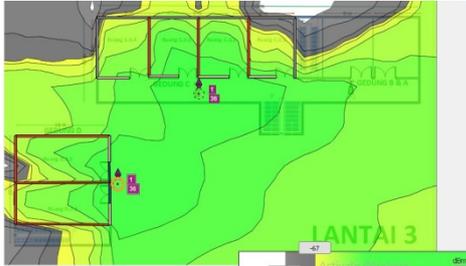
Gambar 9 Area Yang Tercoverage Sinyal Wi-Fi Pada Gedung C dan D Lantai 1

Dalam mengatasi kualitas sinyal pada Gedung D dengan cara menambahkan AP di depan Gedung D antara Ruang D.1.1 dan D.1.2 . Jika ingin memperbaiki kualitas sinyal tanpa adanya penambahan AP akan cukup sulit dikarenakan dari jenis AP Cisco 3500 indoor series ini memiliki pancaran *omnidirectional*. Dengan pancaran sinyal seperti ini akan sulit menjangkau area gedung D jika penempatan AP hanya di gedung C saja. Untuk hasil optimasi mapping pada lantai 2 dapat dilihat pada Gambar 10 dibawah ini.



Gambar 10 Area Yang Tercoverage Sinyal Wi-Fi Pada Gedung C dan D Lantai 2

Gambar 10 diatas, untuk penambahan AP tetap dilakukan di gedung D, sama halnya dengan yang dilakukan pada lantai 1. Secara bentuk ruangan lantai 2 dan 3 gedung D sama dan untuk penambahan AP tetap dilakukan di koridor antara dua ruangan tersebut. Untuk optimasi lantai 3 dapat dilihat pada Gambar 11 dibawah ini.



Gambar 11 Area Yang Tercoverage Sinyal Wi-Fi Pada Gedung C dan D Lantai 3

Untuk Gedung D lantai 4 tetap menambahkan 1 AP didepan ruangan Gedung D karena dari hasil pengukuran dan mapping pada ekahau untuk mendapat jangkauan sinyal dari Gedung C ruang aula sudah tidak memungkinkan karena ada redaman yang disebabkan dari kontur tembok. Hasil optimasi pada Gedung D lantai 4 bisa dilihat pada gambar 12 dibawah ini.



Gambar 12 Area Yang Tercoverage Sinyal Wi-Fi Pada Gedung C dan D Lantai 4

5. SIMPULAN

Kami mengukur peningkatan performa Wi-Fi yang ada di Fakultas Teknik Kampus Sudirman Universitas Udayana melalui akses *imissu@berbudaya* dengan type Cisco 3502 Series. Kualitas sinyal akan cukup sulit ditingkatkan tanpa adanya penambahan AP dikarenakan jenis AP Cisco ini memiliki pancaran *omnidirectional*. Dengan pancaran sinyal seperti ini akan sulit menjangkau area Gedung D jika penempatan AP hanya di Gedung C saja. Penambahan AP untuk memperbaiki kualitas sinyal dilakukan di Gedung D antara Ruang D.1.1 dan D.1.2 .

6. Daftar Pustaka

- [1] Rappaport, Theodora . S.,2002. "*Wireless CommunicatioPrinciple*", Prentice Hall International Edition, New York.
- [2] Kurnia P, Kartika, Budi Santoso T, AdiSiswandari. 2010. *Optimasi Sistem Wi-Fi di PENS-ITS*. http://repo.pens.ac.id/282/1/7206040036_m.pdf. diakses pada tahun 2017
- [3] Titahningsih, P., Primananda, R., & Akbar, S. R. (Mei 2017). Perancangan Penempatan Access Point untuk Jaringan Wifi Pada Kereta Api Penumpang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2008-2015.
- [4] Simoneau, P. (2006). *The OSI Model: Understanding the Seven Layers of Computer Networks*. Global Knowledge Training LLC.
- [5] Setya Andini, S., Budi Rahardjo, T., & Nugraha, E. (n.d.). IEEE 802.11g .
- [6] *UniFi Enterprise WiFi System*. (2011). United States: Ubiquiti Networks
- [7] Soldo K, M. (2013). *Wi-Fi Parameter Measurements and Analysis . MEASUREMENT 2013, Proceedings of the 9th International Conference, Smolenice, Slovakia , 339-342.*