



universitas
MALIKUSSALEH

**RANCANG BANGUN ANTENA OMNIDIRECTIONAL 2.4GHZ
SEBAGAI PEMANCAR JARINGAN WIRELESS LAN
(Studi Kasus Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh)**

SKRIPSI

**Disusun Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Malikussaleh**

DISUSUN OLEH :

**NAMA : RAHMAT RINALDI
NIM : 170170109
PRODI : TEKNIK INFORMATIKA**

**JURUSAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
LHOKSEUMAWE
2024**

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Rahmat Rinaldi

Nim : 170170109

Fakultas/Jurusan : Teknik /Informatika

Dengan ini menyatakan skripsi yang berjudul:

Rancang Bangun Antena Omnidirectional 2.4GHz sebagai Pemancar Jaringan Wireless LAN (Studi Kasus Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh).

adalah hasil kerja tulisan saya sendiri didampingi dosen pembimbing bukan hasil plagiat dari karya tulis ilmiah orang lain.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, jika dikemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi yang saya tulis adalah plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku, dan saya bertanggung jawab secara mandiri tidak ada sangkut pautnya dengan Dosen Pembimbing dan kelembagaan Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh.

Lhokseumawe, 25 Januari 2024

Penulis,

Materai

Rahmat Rinaldi

NIM 170170109

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Rancang Bangun Antena Omnidirectional 2.4GHz
Sebagai Pemancar Jaringan Wireless LAN (Studi
Kasus Kampus Bukit Indah Universitas
Malikussaleh)
Nama Mahasiswa : Rahmat Rinaldi
NIM : 170170109
Program Studi : Teknik Informatika
Jurusan : Informatika
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Malikussaleh
Pembimbing Utama : Rizal, S.Si., M.IT
Pembimbing Pendamping : Ilham Sahputra, S.T., M.Cs
Ketua Penguji : Safwandi, S.T., M.Kom
Anggota Penguji : Zahratul Fitri, B.Sc., M.Kom

Lhokseumawe, 25 Januari 2024
Penulis,

Rahmat Rinaldi
NIM. 170170109

Menyetujui,
Pembimbing Utama, Pembimbing Pendamping,

Rizal, S.Si., M.IT
NIP. 197811052006041013

Ilham Sahputra, S.T., M.Cs
NIP. 198704192022031003

Mengetahui,
Ketua Jurusan, Koordinator Program Studi,

Munirul Ula, S.T., M.Eng, Ph.D
NIP. 197808082008121001

Zara Yunizar, S.Kom., M.Kom
NIP. 198310182019032009

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas penyelesaian skripsi ini tepat pada waktunya. Penulis memilih judul “Rancang Bangun Antena *Omnidirectional* 2.4ghz Sebagai Pemancar Jaringan *Wireless* LAN (Studi Kasus Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh)” pada skripsi kali ini.

Laporan skripsi ini merupakan salah satu kriteria kelulusan dari program studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh. Laporan skripsi ini disusun berdasarkan keahlian penulis yang dikumpulkan selama mengikuti program studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh.

Laporan skripsi ini merupakan salah satu kriteria kelulusan dari program studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh. Laporan skripsi ini disusun berdasarkan keahlian penulis yang dikumpulkan selama mengikuti program studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H.Herman Fithra, S.T., MT., IPM., ASEAN.Eng. Selaku Rektor Universitas Malikussaleh.
2. Bapak Dr. Muhammad Daud, S.T., M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh.
3. Bapak Munirul Ula, S.T., M.Eng., Ph.D Selaku Ketua Jurusan Informatika Universitas Malikussaleh.
4. Ibu Zara Yunizar, S.Kom., M.Kom Selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh.
5. Bapak Rizal, S.Si., M.IT dan Bapak Ilham Sahputra, S.T., M.Cs selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberikan banyak masukan dan saran kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini hingga selesai.
6. Bapak Safwandi, S.T., M.Kom dan Ibu Zahratul Fitri, B.Sc., M.Kom selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak masukan dan saran yang membangun kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh.

8. Kepada kedua orang tua penulis yang telah memberikan do'a, semangat, dukungan baik moril maupun materil dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
9. Kepada saudari penulis, yang selalu menyemangati dan memberi dukungan kepada penulis
10. Kepada teman-teman, abang-abang dan juga adik-adik jurusan Informatika Universitas Malikussaleh.
11. Beberapa pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak akan berjalan lancar jika tidak ada bantuan dari berbagai pihak. Karena penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan penelitian di masa yang akan datang. Laporan ini diharapkan dapat memberikan informasi dan bermanfaat bagi tumbuhnya pemahaman dan pengetahuan bagi kita semua. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, dan semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua

Lhokseumawe, 25 Januari 2024

Penulis,

Rahmat Rinaldi

NIM. 170170109

**RANCANG BANGUN ANTENA OMNIDIRECTIONAL 2.4GHZ
SEBAGAI PEMANCAR JARINGAN WIRELESS LAN
(Studi Kasus Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh)**

ABSTRAK

Komunikasi dengan sistem tanpa kabel merupakan salah satu komunikasi yang menjadi andalan sehingga integrasi komunikasi tercapai. Untuk itu Universitas Malikussaleh menyediakan jaringan wifi pada setiap kampus yang salah satunya ialah kampus Bukit Indah. Sehingga pencapaian access point wifi pada perangkat mobile perlu ditingkatkan agar tercapai dengan baik. Maka dari itu perlu dilakukan optimasi penempatan access point pada jaringan wifi Universitas Malikussaleh. Pemodelan sebuah antena omnidirectional yang memiliki jangkauan 360° menjadi salah satu solusi. Metode yang diterapkan ialah dengan melakukan perancangan serta pembangunan antena omnidirectional pada Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh. Berdasarkan simulasi pada Radio Mobile didapatkan pathloss jaringan terbesar yaitu 116,2 dB dan yang terkecil 102,0 dB. Hasil Pengujian antena omnidirectional yang dilakukan sebanyak 5 kali didapatkan kecepatan unduh terbesar bernilai 3,18 Mbps dengan ping 314ms pada jarak 30 meter dan kecepatan unduh terkecil bernilai 0,55Mbps dengan ping 195ms pada jarak 150 meter. Semakin jauh jarak antena semakin rendah ping dan packet loss, dari hasil pengujian didapatkan rata-rata ping 267,8ms dan persentase packet loss terbesar 0,4%. Jarak ideal antena ini ialah 30 sampai 110 meter bahkan bisa mendapatkan jarak lebih jauh dengan catatan tidak adanya penghalang apapun. Dengan jarak tersebut sangat ideal untuk sebuah antena rakitan dengan bahan seadanya yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Kata Kunci : antena, *omnidirectional*, jaringan *wireless*, LAN

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF 2.4GHZ
OMNIDIRECTIONAL ANTENNA AS WIRELESS LAN
TRANSMITTER**

(Case Study of Bukit Indah Campus, Malikussaleh University)

ABSTRACT

Communication with a wireless system is one of the mainstay communications so that communication integration is achieved. For this reason, Malikussaleh University provides a wifi network on each campus, one of which is the Bukit Indah campus. So that the achievement of wifi access points on mobile devices needs to be improved to be achieved properly, therefore, it is necessary to optimize the placement of access points on the Malikussaleh University wifi network. Modeling an omnidirectional antenna that has a range of 360 ° is one solution. The method applied is to design and build an omnidirectional antenna on the Bukit Indah Campus of Malikussaleh University. Based on simulations on Mobile Radio, the largest network path loss is 116.2 dB and the smallest is 102.0 dB. The results of omnidirectional antenna testing conducted 5 times obtained the largest download speed worth 3.18 Mbps with 314ms ping at a distance of 30 meters and the smallest download speed worth 0.55Mbps with 195ms ping at a distance of 150 meters. The farther the length of the antenna the lower the ping and packet loss, from the test results obtained an average ping of 267.8ms and the largest packet loss percentage of 0.4%. The ideal distance for this antenna is 30 to 110 meters and can even get a longer length provided there are no obstacles. With this distance it is ideal for an assembled antenna with makeshift materials that we often encounter in everyday life.

Keywords : *antenna, omnidirectional, wireless network, LAN*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Antena	4
2.1.1 Pengertian Antena	4
2.1.2 Fungsi Antena	5
2.1.3 Jenis-jenis Antena	5
2.1.4 Macam-macam Antena	8
2.2 Antena Omnidirectional	11
2.2.1 Pengertian Antena Omnidirectional	11
2.2.2 Parameter antena Omnidirectional	12
2.2.3 <i>Wireless Fidelity</i> (Wi-Fi)	15
2.3 Topologi Jaringan Wireless LAN.....	16
2.3.1 Mode Ad-Hoc.....	16
2.3.2 Mode Infrastruktur	17
2.4 Komponen Pendukung Antena Omnidirectional	18
2.4.1 <i>Access Point</i>	18

2.4.2	<i>Wireless LAN Card</i>	18
2.4.3	<i>Mobile/Desktop PC</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	20
3.2.1	Alat Penelitian	20
3.2.2	Bahan Penelitian.....	20
3.3	Prosedur penelitian	20
3.3.1	Tahap Awal atau Persiapan	21
3.3.2	Tahap Perancangan	21
3.3.3	Tahap pembuatan	22
3.3.4	Tahap Pengujian.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Propogasi Sinyal Antena	23
4.2	Perancangan Antena Omnidirectional	26
4.3	Pembuatan Antena Omnidirectional	27
4.4	Pengujian Antena Omnidirectional	30
4.4.1	Konfigurasi Antena Omnidirectional menggunakan BULLET 2 ...	30
4.4.2	Pengujian Kecepatan Jaringan Menggunakan Aplikasi SpeedTest	33
4.4.3	Jarak Pengujian Antena Omnidirectional.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		37
5.1	Kesimpulan.....	37
5.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		38
LAMPIRAN.....		40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Antena pemancar dan penerima	6
Gambar 2.2 Frekuensi VHF dan UHF	6
Gambar 2.3 Perbedaan <i>dipole</i> dan <i>monopole</i>	7
Gambar 2.4 Perbedaan antena directional dan omnidirectional.....	7
Gambar 2.5 Antena Grid	8
Gambar 2.6 Antena Omni	9
Gambar 2.7 Antena sectoral	9
Gambar 2.8 Antena Yagi.....	10
Gambar 2.9 Antena Wajan Bolig	10
Gambar 2.10 Elemen dasar antena omni jenis ground-plane.....	11
Gambar 2.11 Pola radiasi Antena Omnidirectional	13
Gambar 2.12 Polarisasi Vertikal	13
Gambar 2.13 Polarisasi Horizontal	14
Gambar 2.14 Polarisasi Circular	14
Gambar 2.15 Polarisasi Cross	15
Gambar 2.16 Mode Ad-Hoc.....	17
Gambar 2.17 Mode Infrastruktur	17
Gambar 2.18 Perangkat <i>Access Point</i>	18
Gambar 2.19 Perangkat WLAN Card	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian	21
Gambar 3.2 Rancangan Antena Omnidirectional	21
Gambar 4.1 Tampilan lokasi unit pada Radio Mobile	23
Gambar 4.2 Konfigurasi jaringan pada Radio Mobile	24
Gambar 4.3 Tampilan unit yang terhubung pada jaringan.....	24
Gambar 4.4 Radio Link Fakultas Hukum dengan Teknik Informatika	25
Gambar 4.5 Radio Link Fakultas Hukum dengan Fakultas Ekonomi	25
Gambar 4.6 Radio Link Fakultas Hukum dengan FISIP	26
Gambar 4.7 Rancangan Antena Omni Directional 2.4GHz.....	26

Gambar 4.8 Panjang Segmen	27
Gambar 4.9 Pipa Kapiler AC ukuran 47,9 mm.....	27
Gambar 4.10 Potongan pipa kapiler AC dan kabel Coaxial	28
Gambar 4.11 Kapiler AC dan kabel Coaxial	28
Gambar 4.12 Element menjadi satu bagian.....	28
Gambar 4.13 Plat tembaga yang berbentuk silinder	29
Gambar 4.14 kabel stup dengan kabel Coaxial RG6U	29
Gambar 4.15 Pipa Paralon yang sudah dimasukkan rangkaian element.....	29
Gambar 4.16 Access Point BULLET2.....	30
Gambar 4.17 Setting Alamat IP pada Laptop/PC	30
Gambar 4.18 Halaman tampilan masuk Bullet	31
Gambar 4.19 Halaman Setting BULLET2.....	31
Gambar 4.20 Halaman Setting BULLET2.....	32
Gambar 4.21 Halaman Setting BULLET2.....	32
Gambar 4.22 Jaringan Wireless di Komputer/PC	33
Gambar 4.23 Pengujian pertama menggunakan aplikasi <i>Speedtest</i>	34
Gambar 4.24 Pengujian kedua menggunakan aplikasi <i>Speedtest</i>	34
Gambar 4.25 Pengujian ketiga menggunakan aplikasi <i>Speedtest</i>	35
Gambar 4.26 Pengujian ke empat menggunakan aplikasi <i>Speedtest</i>	35
Gambar 4.27 Pengujian ke lima menggunakan aplikasi <i>Speedtest</i>	36

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi IEEE 802.11	16
Tabel 4.1 Propertis lokasi propogasi sinyal antena.....	23
Tabel 4.2 Pengujian Jaringan Antena Omnidirectional	33
Tabel 4.3 Pengujian Jarak Antena Omnidirectional	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Konsultasi Pembimbing Utama.....	40
Lampiran 2. Lembar Konsultasi Pembimbing Pedamping	41
Lampiran 3. Surat <i>Accepted</i> Jurnal	42
Lampiran 4. Biodata Mahasiswa.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komunikasi dengan sistem tanpa kabel merupakan salah satu komunikasi yang menjadi andalan sehingga integrasi komunikasi tercapai. Perkembangan teknologi dan informasi selalu terjadi dengan pesat sehingga manusia memerlukan sarana yang memadai. Sarana serta prasarana komunikasi yang dibutuhkan tentunya dilakukan untuk memenuhi kebutuhan komunikasi antara dua orang ataupun lebih dengan lokasi dan waktu kapan saja (Hanafi et al., 2017).

System telekomunikasi tanpa kabel atau disebut dengan *wireless* merupakan sistem yang akan menggaitkan antara perangkat tanpa adanya sebuah kabel dan digantikan dengan gelombang elektromagnetik. Dalam penerapan yang sering dijumpai, tentunya gelombang eletromagnetik ini tentunya membutuhkan antena sehingga gelombang yang dikirim dan diterima dapat dicapai dalam sistem ini. Banyaknya penggunaan komunikasi *wireless* ini diterapkan untuk menghubungkan *client* dan *server* yang sudah terjaring pada *local area network*. Penggunaan teknologi ini kerap banyak diminati dikarenakan harga dan biaya penggunaannya relatif murah serta efisien bagi kalangan masyarakat (Ula et al., 2023).

Salah satu contoh penggunaan teknologi informasi tanpa kabel ini ialah Wifi yang berfungsi sebagai *router* yang menghubungkan *local area network* dengan perangkat lainnya tanpa adanya penghubung kabel atau disebut juga dengan nirkabel. Pentingnya antena dalam komunikasi nirkabel ini, yaitu memancarkan dan akan menerima gelombang yang proses antara perangkat. Antena ini juga didapatkan dipemancar dan penerima sehingga komunikasi jaringan dapat terjadi.

Pancaran gelombang yang terjadi pada antena, tentunya terdapat frekuensi yang sama sehingga perangkat yang akan dikomunikasikan dapat terhubung. Salah satu contoh frekuensi yang digunakan ialah frekuensi 2,4 Ghz. Frekuensi ini merupakan frekuensi dengan gelombang yang mudah didapat dan diterima perangkat jaringan yang telah beredar dipasara sehingga frekuensi 2,4 GHz sebagai frekuensi tetap pada penulisan tugas akhir ini.

Jangkauan sebuah jaringan *local area network* ditentukan dengan tipe antena yang digunakan dan dalam menjangkau area dengan sudut 360° alangkah baiknya digunakan antena dengan tipe *omnidirectional*. Penggunaan antena *Omnidirectional* tergantung pada kebutuhan, seperti halnya antena ini berjalan pada frekuensi 2.4GHz. Peminilah tipe antena ini tentunya disesuaikan dengan standar IEEE 802.11 b/g untuk sebuah jaringan *local area network*. Selain menjadi protokol standar, tentunya pilihan operasi ini fleksibel dan akan sangat berguna dalam jaringan nirkabel LAN (Perangin-angin, 2009).

Pada rancangan ini penulis akan menganalisis pemetaan Antena *Omnidirectional* di Kampus Universitas Malikussaleh (UNIMAL) Bukit Indah. Analisis berkaitan dengan tata letak antena serta pembuatan denah jangkauan sinyal Wifi pada beberapa tempat di Kampus Bukit Indah UNIMAL. Hasil dari analisis ini diharapkan menjadi acuan untuk pembuatan Antena *Omnidirectional* di Kampus UNIMAL Bukit Indah. Pancaran yang dimiliki antena ini akan menuju kesegala arah dan penggunaannya dalam menghubungkan *point to multi-point* pada nirkabel jarak dekat.

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka penulis memilih untuk melakukan sebuah penelitian dengan judul “**RANCANG BANGUN ANTENA *OMNIDIRECTIONAL* 2.4GHZ SEBAGAI PEMANCAR JARINGAN *WIRELESS* LAN (Studi Kasus Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh)**”

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang berkaitan dengan penelitian yang dirumuskan berdasarkan latar belakang di atas adalah

1. Bagaimana membuat pemetaan dan perancangan antena omnidirectional pada frekuensi 2.4GHz sebagai pemancar jaringan wireless LAN dengan pola radiasi 360° ?
2. Bagaimana mengimplementasikan Antena ini dengan penggunaan bahan yang ekonomis agar tercapai kinerja yang optimal?

1.3 Batasan Masalah

Bedasarkan Rumusan Masalah yang diuraikan di atas, maka Batasan Masalah penelitian ini adalah:

1. Pemilihan desain antena untuk frekuensi 2.4GHz, yang merupakan frekuensi umum yang digunakan dalam jaringan Wireless LAN.
2. Membuat Pemetaan letak antena untuk penempatan antena sebagai pemancar jaringan.
3. Penggunaan bahan antena di fokuskan pada bahan yang ekonomis untuk meminimalkan biaya saat produksi Antena.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dari perancangan penelitian diatas:

1. Menghasilkan Antena Omnidirectional dengan biaya produksi murah untuk meningkatkan konektivitas jaringan wireless LAN di kampus, memastikan akses internet yang stabil dan merata.
2. Mengurangi biaya operasional terkait infrastruktur jaringan dengan merancang antena yang efisien secara biaya namun tetap memberikan kinerja yang memadai.
3. Memastikan efisiensi dan keandalan jaringan wireless di lingkungan kampus, sehingga dapat memberikan kontribusi positif terhadap konektivitas dan penggunaan teknologi nirkabel di Kampus.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang didapatkan pada penelitian ini ialah:

1. Antena dengan bahan yang murah dapat meningkatkan konektivitas komunikasi nirkabel di kampus, memastikan bahwa orang yang berada di kampus dapat mengakses jaringan dengan mudah dan tanpa hambatan.
2. Membantu pembangunan dan peningkatan infrastruktur jaringan nirkabel di kampus, termasuk area yang mungkin belum dijangkau oleh sinyal Wi-Fi.
3. Antena dengan harga murah dapat membantu mengurangi biaya operasional terkait dengan infrastruktur jaringan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Antena

2.1.1 Pengertian Antena

Antena adalah alat yang digunakan untuk memperkuat sinyal dari pihak pengirim sinyal, dalam hal ini adalah server melalui Transmitter dan dari pihak penerima melalui Receiver (Ridho et al., 2015).

Keberhasilan dalam penggunaan antena ditentukan banyak faktor-faktor. Pada buku yang terbit pada tahun 1979 dengan judul “Amateurfunk-antennen” menjelaskan bahwasanya antena adalah bentuk resonansi yang sangat baik. Hal ini dikarenakan antena berhubungan dengan kapasitor dan kumparan serta lebih kecil dari sebuah gelombang resonansi. Buku ini juga ditulis oleh Richard Auerbach dengan menggunakan bahasa Jerman dan menjelaskan bahwasanya antena memiliki medan listrik serta magnet yang keberadaannya menetap pada sebuah sirkuit. Sehingga energi medan hanya akan dapat diubah dengan daya listrik dan panas (Yury & Francis, 1993)

Perancangan komponen yang difungsikan untuk menerima dan mengirim gelombang elektromagnetik radio disebut antena. Prinsip kerja antena ialah mengubah energi listrik menjadi energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik dan dipancarkan ke udara. Pada ujung antena, gelombang elektromagnetik akan kembali diubah menjadi energi listrik. Batang konduktor yang digunakan sebagai antena tentunya akan menghasilkan induksi serta medan magnetik yang kuat melalui energi arus yang mengalir. Sehingga secara umum, antena adalah sebuah perangkat elektromagnetik yang mengubah sinyal atau energi listrik yang akan dipancarkan ke udara dan disebut juga perangkat elektromagnetik yang menerima atau menangkap gelombang elektromagnetik dari udara yang kemudian akan diubah menjadi energi listrik. Panjang antena yang digunakan juga tergantung dari frekuensi gelombang yang salurkan. Sehingga penggunaan antena pendek akan efektif untuk frekuensi tinggi dan sebaliknya.

2.1.2 Fungsi Antena

Antena berfungsi mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik dan lalu di radiasika atau di pancarkan ke udara. Antena secara umum memiliki beberapa fungsi yaitu :

1. Konverter

Hal ini dikarenakan antena mampu mengubah energi listrik ke gelombang elektromagnetik atau sinyal dan tentunya sebaliknya.

2. Radiator

Antena disebut radiator dikarenakan mampu meradiasikan atau disebut juga dengan memancarkan gelombang elektromagnetik ke udara dan antena juga mampu melakukan sebaliknya yaitu menerima pancaran gelombang elektromagnetik dari udara.

3. *Impedance matching* atau penyesuai impedansi

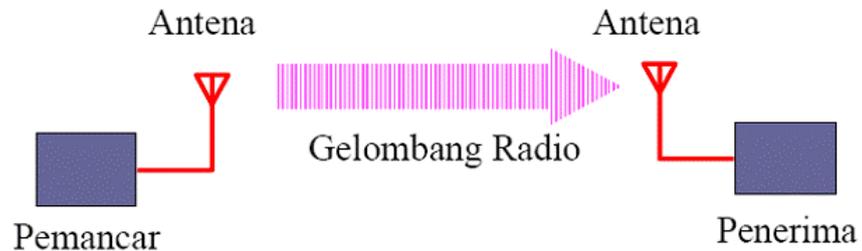
Antena disebut dengan *impedance matching* dikarenakan antena mampu menyesuaikan impedansi dari transmisi dan saluran udara. Sehingga antena mampu bekerja dan menyesuaikan tiap perubahan karakteristik udara.

4. Selain dari fungsi ketiga diatas, antena juga dapat dijumpai sebagai *recipcoral*. Hal ini dikarenakan antena mampu melakukan dua fungsi dalam satu proses yang sedang berlangsung yaitu menerima dan memancarkan gelombang elektromagnetik.

2.1.3 Jenis-jenis Antena

Antena dapat dibedakan berdasarkan 5 kategori yaitu berdasarkan fungsional, berdasarkan *gain*, berdasarkan polarisasi, berdasarkan pola radiasi, dan berdasarkan bentuk yang akan dijelaskan lebih detail pada poin-poin dibawah ini.

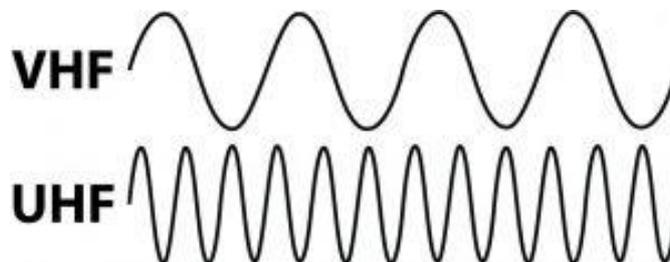
1. Fungsi



Gambar 2.1 Antena pemancar dan penerima
 Sumber : <https://citra-teknologi.blogspot.com/>

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat antenna memiliki fungsi sebagai antenna yang bersifat pemancar dan antenna bersifat penerimaan (Indra, 2014). Penggunaan antenna yang banyak didapatkan di Indonesia ialah antenna pemancar seperti pada stasiun televisi dan radio. Sedangkan untuk antenna penerima digunakan secara umum pada alat komunikasi, peralatan radio, dan televisi.

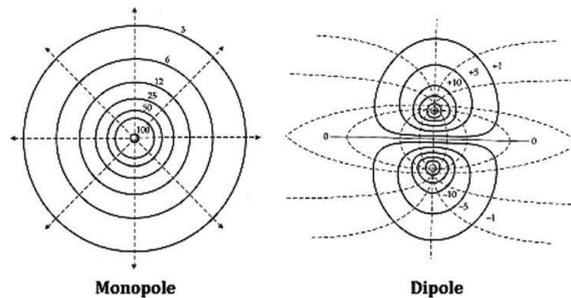
2. Gain



Gambar 2.2 Frekuensi VHF dan UHF
 Sumber: <https://intankomunikasi.com>

Bedasarkan gainnya antenna ada 2 macam yaitu *Very High Frequency* (VHF) dan *Ultra High Frequency* (UHF), keduanya biasa sering digunakan pada TV (Komunikasi, 2019). *Gain* atau penerimaan suatu antenna dipengaruhi frekuensi, jumlah serta susunan direktor. Dengan pengertian antenna VHF tidak akan bisa digunakan untuk UHF dan begitu juga sebaliknya. Kemudian kualitas pancaran dari VHF dan UHF akan sama apabila telah memenuhi spesifikasi dan syarat-syarat yang sudah ditentukan.

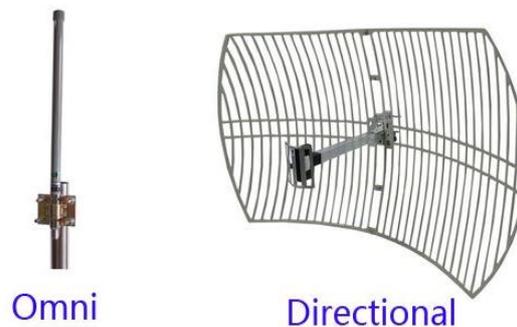
3. Berdasarkan polarisasi



Gambar 2.3 Perbedaan *dipole* dan *monopole*
 Sumber: <https://id.pinterest.com>

Polarisasi yang terdapat pada antenna sama dengan polarisasi pada medan magnet, yaitu satu pola dan 2 pola (*dipole*). Polarisasi linear akan dapat dilihat pada antenna *dipole*, sedangkan polarisasi yang hanya terdiri dari satu arah hanya dimiliki oleh *monopole* antenna. Antena yang memiliki polarisasi linear atau disebut juga antenna *dipole* banyak digunakan dalam komunikasi pada wilayah yang cakupannya luas (Ilham; Safrianti, Ery; Rahayu, 2015)

4. Berdasarkan pola radiasi



Gambar 2.4 Perbedaan antenna directional dan omnidirectional
 Sumber: <http://id.tw-antenna.com>

Berdasarkan pola radiasinya ada 2 macam yaitu, antenna dengan pola radiasi searah (*omnidirektional*) dan pola radiasi yang pancarannya segala arah atau disebut juga dengan *directional*.

5. Berdasarkan bentuk

Antena berdasarkan bentuk yang dimiliki terdiri dari parabola, vee, helix, loop dan mikrostip. Antena parabola sering dijumpai pada teleskop radio, dan masih banyak bentuk antena yang dapat dijumpai pada interferometer atau teleskop radio. Salah satu contoh penggunaan bentuk helix ialah pada Mauritius Radio Telescope. Contoh penggunaan antena yang memiliki bentuk horn adalah Arno Penzias dan Robert Woodrow Wilson pada saat menemukan Cosmic Microwave Background. Perancangan antena yang memiliki bentuk VHF salah satunya ialah antena parabola. Hal ini dikarenakan antena parabola memiliki titik tengah antena sehingga banyak digunakan untuk transisi gelombang mikro dan penerimaan siaran televisi satelit.

2.1.4 Macam-macam Antena

Antena memiliki 5 macam bentuk dan tentunya memiliki kegunaan dan tujuannya masing-masing yaitu sebagai berikut.

1. Antena *grid*



Gambar 2.5 Antena Grid

Sumber: <https://www.baktikominfo.id>

Antena *grid* memiliki bentuk seperti jala-jala pada jaring. Cakupan yang dimiliki antena ini ialah searah sehingga memiliki 2 antena satu sebagai pemancar satu sebagai penerima. Cara kerja yang dimiliki antena *grid* ini ialah dengan menejajarkan antena pemancar dengan antena penerima sehingga sinyal yang diterima pada antena penerima akan jauh lebih kuat

(Baktikominfo, 2018). Pengiriman dan penerimaan sinyal pada antenna *gird* ini memiliki *system* gelombang radio.

2. Antena omni



Gambar 2.6 Antena Omni

Sumber: <https://www.teknolalat.com>

Antena omni memiliki bentuk seperti tongkat dan tingkat jangkauan yang lebih luas dibandingkan antenna *gird*. Cakupan yang dimiliki antenna ini tentunya menuju ke segala arah (360°). Selain cakupan area yang luas, antenna omni ini memiliki kelemahan yaitu jangkauan yang pendek atau hanya berada di radius tertentu. Penggunaan antenna omni ini sangat direkomendasikan untuk sistem yang menggunakan hubungan poin ke poin banyak atau *hotspot*.

3. Antena sectoral



Gambar 2.7 Antena sectoral

Sumber: <https://www.teknolalat.com>

Antena ini berbentuk tabung dan memiliki kesamaan dengan antenna omni. Perbedaan yang dimiliki antenna *sectoral* dengan omni ialah

pancaran radiasinya. Dimana antenna *sectoral* hanya memiliki jangkauan radiasi 180° . Penggunaan antenna ini juga sangat mendukung untuk penggunaan *system* yang *point to point*.

4. Antena Yagi



Gambar 2.8 Antena Yagi
Sumber: <https://aldiy.video.blog>

Antena yagi memiliki bentuk yang hampir sama dengan antenna gird akan tetapi penggunaan pada antenna ini sangat jarang dikarenakan antenna ini harus sejajar dengan pemancar sinyal. Bagian yang dimiliki antenna ini ialah *driven*, *reflector*, dan *director*. *Driven* sendiri adalah titik catu dari kabel antenna, *reflector* adalah bagian yang berada dibelakang antenna yang digunakan, sedangkan *director* adalah bagian yang akan mengarahkan antenna. Antenna ini biasa digunakan pada TV atau radio (Triyadi et al., 2017).

5. Wajan bolig



Gambar 2.9 Antena Wajan Bolig
Sumber: <https://www.teknolalat.com>

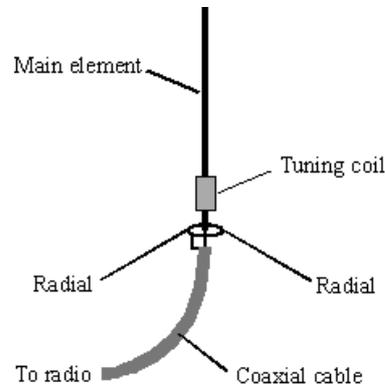
Penamaan pada antenna ini dikarenakan memiliki bentuk seperti parabolic. Kesederhanaan antenna ini didapatkan dikarenakan

penggunaannya pada penerima sinyal menggunakan wajan. Penggunaan antena ini mampu memperkuat pancaran sinyal tanpa kabel dengan jarak yang tidak dapat dijangkau oleh adapter pada perangkat elektronik lainnya.

2.2 Antena Omnidirectional

2.2.1 Pengertian Antena Omnidirectional

Antena omnidirectional merupakan antena yang mempunyai pola radiasi ke semua arah atau 360° dengan posisi vertikal. Antena omnidirectional memancarkan dan menerima sinyal dari segala arah dengan daya yang sama (Fahmi & Setiabudi, 2016). Hal ini dikarenakan antena ini mempunyai area jangkauan yang tidak jauh namun digunakan pada hubungan komunikasi tanpa kabel jarak pendek yang mampu koneksi dengan *point to multi-point* untuk koneksi jaringan *Wireless local area network* (WLAN). Antena ini digunakan pada *WiFi* router yang difungsikan sebagai penguat pada frekuensi 2.4GHz (Harianto, 2012).



Gambar 2.10 Elemen dasar antena omni jenis ground-plane

Sumber: <https://teknikelektronikansp.wordpress.com/>

Menurut (Rizal et al., 2022) Teknologi komunikasi yang masih banyak diterapkan saat ini adalah jaringan akses menggunakan tembaga, jadi kabel tembaga yang akan digunakan pada penelitian ini adalah kabel coaxial. Antena omnidirectional sendiri adalah antena yang memiliki pola dipole atau disebut dengan ground-plane. Antena ground-plane merupakan jenis antena yang memiliki pola radiasi kesegala arah atau 360° dengan posisi vertikal, tetapi jangkauan yang

dimiliki antenna ini tidak jauh. Antena omnidirectional ini memiliki segmen segmen yang dibutuhkan perhitungan, berikut adalah perhitungan setiap segmennya :

$$\frac{1}{2} \lambda = \frac{v \cdot c}{2f} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

v = velocity factor

c = kecepatan cahaya

f = frekuensi tengah dari standar IEEE 802.11

2.2.2 Parameter antenna Omnidirectional

Pengujian atau pengukuran sebuah antenna yang digunakan biasanya disebut dengan parameter. Penggunaan parameter ini untuk sebuah antenna tentunya untuk mengetahui tingkat performa dari sebuah antenna yang terdiri dari sebagai berikut.

1. Direktivitas Antena

Direktivitas antenna merupakan deretan antenna yang mampu memusatkan energi kedalam satu arah atau ke arah lainnya. Perbandingan kerapatan daya rata-rata dengan perbandingan daya maksimum antenna merupakan rumusan untuk mengetahui direktivitas dari sebuah antenna.

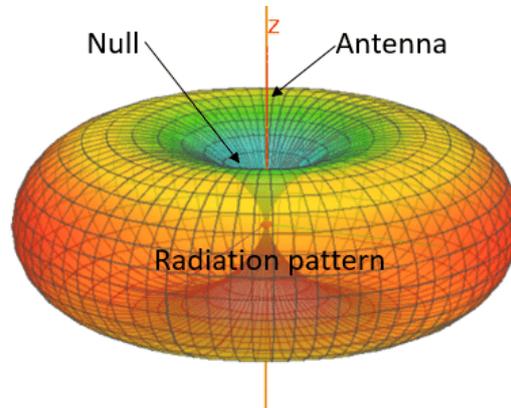
2. Gain Antena

Kemampuan dalam menangkap atau mengarahkan sinyal dari arah tertentu disebut dengan gain pada sebuah antenna. Gain itu sendiri disebut juga dengan perbandingan dan tentunya dengan satuan desibel (dB) sehingga tidak memiliki kuantitas yang dapat diukur seperti satuan fisika umumnya.

3. Pola radiasi Antena

Defenisi dari pola radiasi antenna ialah sifat radiasi yang memiliki fungsi berupa koordinat dan memiliki fungsi reoresentasi. Pentingnya pola radiasi pada antenna menjadikan pola radiasi sebagai parameter yang penting, sehingga mempermudah dalam melihat bentuk pancaran sinyal yang dihasilkan pada antenna (Hanafi et al., 2017). Betuk pola radiasi yang

dimiliki antenna omnidirectional seperti kue donat yang pola radiasinya 360° seperti yang terlihat pada Gambar dibawah ini.



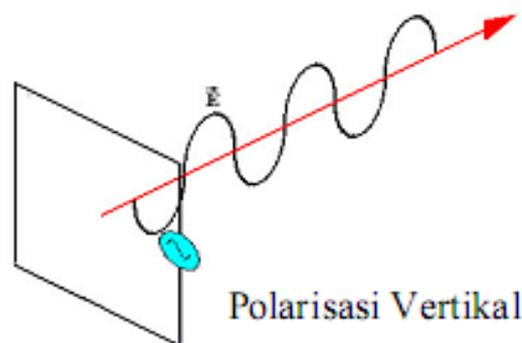
Gambar 2.11 Pola radiasi Antena Omnidirectional
Sumber: <https://engibex.com>

4. Polarisasi Antena

Jenis-jenis polarisasi yang terdapat pada antenna akan dijelaskan lebih rinci pada poin-poin dibawah ini.

a. Polarisasi Vertikal

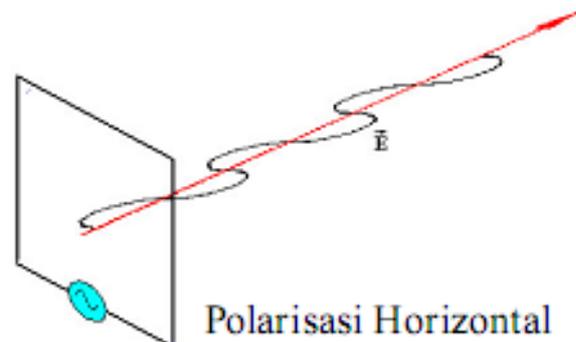
Polarisasi vertikal ialah gelombang elektromagnetik dalam ruang bebas dengan arah yang sama dengan medan listrik. Konsep yang dikatakan dengan polarisasi searah ialah garis medan listrik yang memiliki bentuk garis vertikal dan akan searah dengan rambatan sinyalnya seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.12 Polarisasi Vertikal
Sumber: <http://sipendiagnosa.blogspot.com>

b. Polarisasi Horizontal

Polarisasi horizontal ialah apabila antenna mengeluarkan polarisasi garis medan listrik dalam bentuk garis horizontal. Penggunaan antenna polarisasi horizontal ini biasa ditemukan dalam jaringan tanpa kabel (*wireless*).

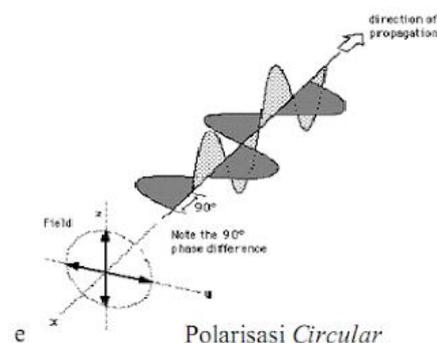


Gambar 2.13 Polarisasi Horizontal

Sumber: <http://sipendiagnosa.blogspot.com>

c. Polarisasi Circular

Antena yang dikatakan berpolarisasi circular memiliki rambatan listrik atau arah yang berputar secara stabil dan konstan pada sebuah antenna. Antena circular ini juga terdiri dari dua jenis yaitu *left* dan *right hand circular*. Medan magnet yang terjadi pada polarisasi ini ialah perputaran medan elektromagnetik yang arah nya berlawanan dengan arah jam pada saat meninggal antenna.

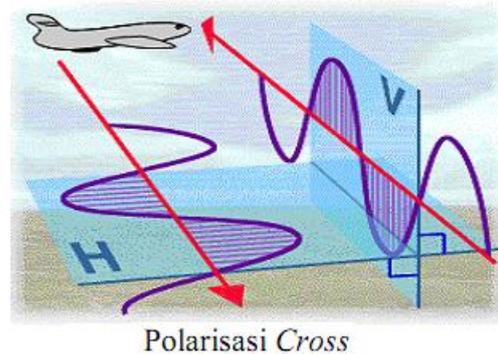


Gambar 2.14 Polarisasi Circular

Sumber: <http://sipendiagnosa.blogspot.com>

d. Polarisasi Cross

Polarisasi cross memiliki arah vertikal dan horizontal. Pada saat mengirimkan sinyal pada antena akan memiliki polarisasi horizontal dan pada antena penerima sinyal akan memiliki polarisasi yang vertikal serta akan terjadi sebaliknya.



Gambar 2.15 Polarisasi Cross

Sumber: <http://sipendiagnosa.blogspot.com>

2.2.3 Wireless Fidelity (Wi-Fi)

Wireless Fidelity atau yang biasa disingkat dengan Wi-Fi. Wi-Fi ini sendiri berfungsi sebagai kumpulan dasar atau standar pada jaringan nirkabel. Penggunaan Wi-Fi ini tentunya mengikuti standar dengan spesifikasi IEEE. Jaringan wireless merupakan konsep yang serupa dengan stasiun radio, dimana saat ini terdapat dua alokasi frekuensi yang digunakan yaitu 2,4 GHz dan 5 GHz (Ibrahim et al., 2020).

Menurut (Setiyawan et al., 2018) perangkat-perangkat wireless saat ini banyak menggunakan frekuensi 2,4 GHz. *Wireless Fidelity* yang biasa dikenal dengan Wi-Fi. Wi-Fi dapat diartikan sebagai kumpulan standar yang digunakan untuk sebuah jaringan lokal nirkabel atau biasa disebut *Wireless Local Area Network* (WLAN) yang mendasari pada spesifikasi IEEE 802.11 yang terdiri dari 7 spesifikasi yaitu sebagai berikut.

1. 802.11
2. 802.11b
3. 802.11a
4. 802.11g

5. 802.11n
6. 802.11ac
7. 802.11ax

Spesifikasi yang ada pada Wi-Fi diatas memiliki kelebihan dan kemampuan yang berbeda salah satunya dalam hal mengakses data. Salah satu contoh ialah spesifikasi Wi-Fi 802.11ax yang merupakan perangkat terbaru dan telah memenuhi standar Wi-Fi untuk perangkat pintar di tahun 2019 (nusa.net.id, 2016).

Tabel 2.1 Spesifikasi IEEE 802.11

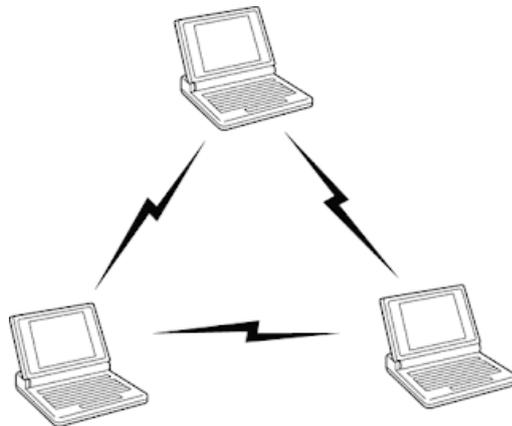
Spesifikasi	Bandwidth	Frekuensi
802.11	2 Mbps	2.4 GHz
802.11b	11 Mbps	2.4 GHz
802.11a	54 Mbps	5 Ghz
802.11g	56 Mbps	2.4 Ghz
802.11n	300 Mbps	2.4 Ghz dan 5 Ghz
802.11ac	1.3 Mbps	2.4 Ghz dan 5 Ghz
802.11ax	>5 Gbps	2.4 Ghz dan 5 Ghz

Sumber: <https://www.nusa.net.id>

2.3 Topologi Jaringan Wireless LAN

2.3.1 Mode Ad-Hoc

Mode Ad-Hoc ini adalah sebuah metode dalam jaringan yang sangat sederhana dikarenakan penggunaan *access point* pada mode ini akan saling terhubung, hanya perlu memiliki transmitter dan receiver agar tetap terhubung antara sesama. Akan tetapi mode ini ini pada komputer akan *disconnect* dengan perangkat komputer yang menggunakan jaringan kabel. Jangkauan yang dapat dilakukan pada mode ini juga terbatas dengan jarak tertentu. Salah satu cara agar komputer dapat dan tetap terhubung ialah dengan menggunakan SSID yang sama di tiap perangkat komputer dan mode ini juga disebut dengan *peer-to-peer* seperti yang terlihat pada Gambar 2.16.

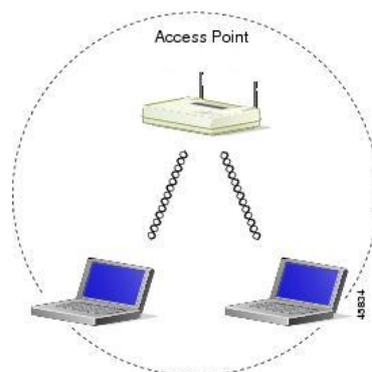


Gambar 2.16 Mode Ad-Hoc

Sumber: <https://tkj.yayasan-gondang.com>

2.3.2 Mode Infrastruktur

Penggunaan mode ini memerlukan akses point yang memiliki fungsi untuk melayani sistem komunikasi pada jaringan nirkabel atau *wireless*. Proses kerja yang dilakukan pada jaringan ini tentunya harus menggunakan mode infrastruktur apabila ingin komputer ingin mengubah mode koneksi jaringan. Koneksi yang ada pada mode ini juga tidak akan saling terhubung secara langsung dan harus tetap menggunakan acces point.



Gambar 2.17 Mode Infrastruktur

Sumber: <https://tkj.yayasan-gondang.com>

2.4 Komponen Pendukung Antena Omnidirectional

2.4.1 Access Point

Access point adalah konektor atau penghubung antara client pada sebuah jaringan atau diartikan dengan perangkat yang digunakan pengguna sebagai pusat penghubung dari pengguna ke dalam jaringan. *Access point* memiliki fungsi mengubah sinyal frekuensi radio untuk menjadi sinyal digital pada perangkat yang akan disalurkan.



Gambar 2.18 Perangkat *Access Point*

Sumber: <https://www.menitinfo.com>

2.4.2 Wireless LAN Card

Wireless LAN card merupakan perangkat ataupun alat terpasang pada perangkat *personal computer* atau *mobilephone*. Fungsi dari penghubung ini ialah menggunakan jaringan tanpa menggunakan kabel. *WLAN Card* dapat berupa PCI (*Peripheral Component Interconnect*), USB Adapter, PCMCIA (*Personal Computer Memory Card International Association*).



Gambar 2.19 Perangkat WLAN Card

Sumber: <https://www.pelajaran.co.id>

2.4.3 *Mobile/Desktop* PC

Mobile/Desktop PC adalah komponen atau perangkat keras untuk user yang secara umum sudah PCMCIA terinstal di *mobile phone* dan pada *personal computer* harus ditambahkan pengadaptasi nirkabel seperti PCI atau USB adapter.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh, dalam waktu kurang lebih dua bulan dimulai setelah selesai Seminar Proposal.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Sebagai penunjang pelaksanaan penelitian dibutuhkan beberapa alat seperti solder, timah, jangka sorong, *pipe cutter*, gergaji besi, tang, laptop.

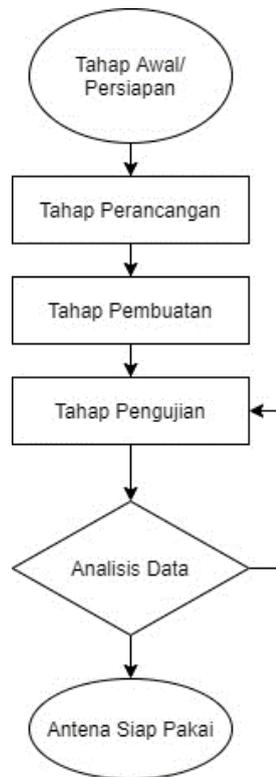
3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan Antena Omnidirectional:

1. Kabel *Coaxial* RG 6 U
2. N-*Connector Female* dan *Male*
3. Pipa tembaga kapiler AC diameter 6 mm
4. Pipa paralon ½ inch
5. Dop pipa paralon ½ inch
6. Plat Tembaga 0.5 mm

3.3 Prosedur penelitian

Prosedur atau tahapan penelitian dalam pembuatan antena omnidirectional mempunyai lima tahapan. Tahapan awal yang dilakukan ialah persiapan, tahapan perancangan, tahapan pembuatan, tahapan pengujian, dan yang terakhir tahapan analisis data. Pada saat tahapan menganalisis data terdapat data yang tidak sesuai, maka dilakukan tahapan pengujian kembali sampai data sesuai dan antena telah siap dipakai. Berikut Diagram alur prosedur penelitian pada Gambar 3.1.



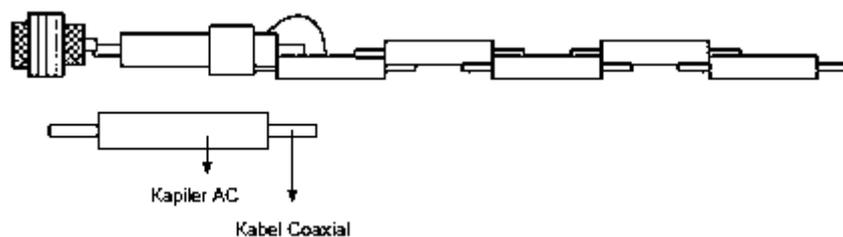
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian

3.3.1 Tahap Awal atau Persiapan

Pada tahap ini yang harus dilakukan ialah mencari informasi sebanyak banyaknya yang berkaitan dengan Perancangan Antena Omnidirectional dari Jurnal ilmiah dan Tugas Akhir serta mempersiapkan data kebutuhan yang diperlukan dalam proses tercapainya penelitian.

3.3.2 Tahap Perancangan

Dalam tahap perancangan terlebih dahulu sudah memiliki konsep atau gambaran bentuk fisik antenna, berikut adalah gambaran atau konsep antenna:



Gambar 3.2 Rancangan Antena Omnidirectional

Selanjutnya antenna Omnidirectional harus ditentukan parameter-parameter pembuatan antenanya, berikut parameter-parameter yang harus ditentukan:

1. Menentukan Frekuensi kerja antenna

Pada antenna ini frekuensinya yang digunakan adalah 2.4GHz yang mana frekuensi ini termasuk *Ultra High Frequency (UHF)* dengan *bandwidth* 300MHz-3000MHz.

2. Pemilihan bahan antenna

Bahan utama yang digunakan adalah bahan tembaga yang memiliki penghantar listrik (konduktor) cukup baik, bahan tembaga tersebut berupa pipa kapiler AC (*Air Conditioner*) yang berdiameter 6 mm dan kabel *Coaxial*, bahan tembaga tersebut banyak tersedia di pasar dan harga terjangkau. Bahan pendukung lain yang digunakan seperti pipa paralon dan *connector*.

3. Penyepadanan impedansi

Dalam sebuah antenna atau pemancar penting sekali untuk melakukan penyepadanan impedansi agar semua komponen dapat saling terhubung. Jika ketidaksepadanan impedansi dapat menyebabkan daya yang di transmisikan ke antenna tidak sampai atau tidak tersalurkan.

3.3.3 Tahap pembuatan

Tahap pembuatan antenna ini sendiri mengacu pada konsep antenna dan parameter-parameter yang sudah ditentukan sebelumnya. Tahap pertama menyatukan bahan-bahan yang disesuaikan pada rancangan. Jika sudah sesuai dengan rancangan maka rangkaian antenna tersebut akan dilakukan pengujian untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan rancangan.

3.3.4 Tahap Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan tujuan mengetahui gelombang pancaran antenna. Tahap pengujian ini menggunakan USB *wireless* adapter atau *Access Point*. Hal pertama yang diuji ialah pancaran gelombang frekuensi apakah sudah sesuai dengan rancangan yaitu 2.4GHz.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

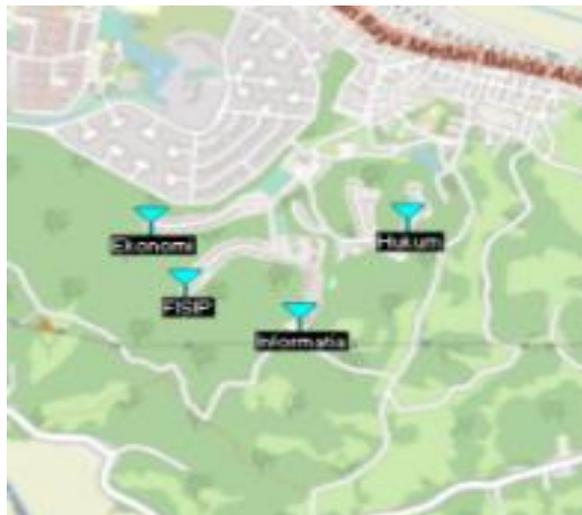
4.1 Propogasi Sinyal Antena

Propogasi sinyal pada perancangan antena ini dilakukan di Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh. Propogasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak berupa Radio Mobile. Perancangan ini diikuti dengan meletakkan titik yang akan dilakukan propogasi yang terdiri dari 4 lokasi yaitu FISIP, Teknik Informatika, Fakultas Hukum, dan Fakultas Ekonomi.

Tahap awal yang dilakukan ialah dengan mencatat koordinat tiap lokasi seperti yang terlihat pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.1.

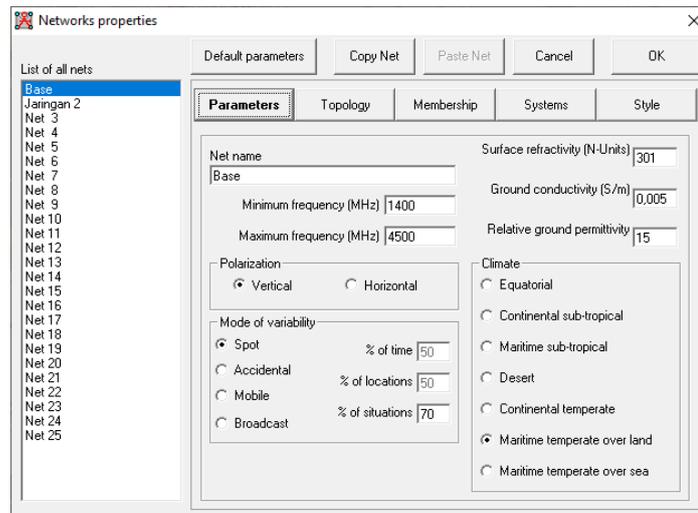
Tabel 4.1 Propertis lokasi propogasi sinyal antena

No.	Lokasi	Latitude	Longitude	Elevation (m)
1	Informatika	05° 12' 00.04"N	097° 03' 48.37"E	21.9
2	Hukum	05° 12' 15.01"N	097° 04' 02.14"E	45.30
3	Ekonomi	05° 12' 14.62"N	097° 03' 29.21"E	29.60
4	FISIP	05° 12' 05.01"N	097° 03' 33.66"E	31.40



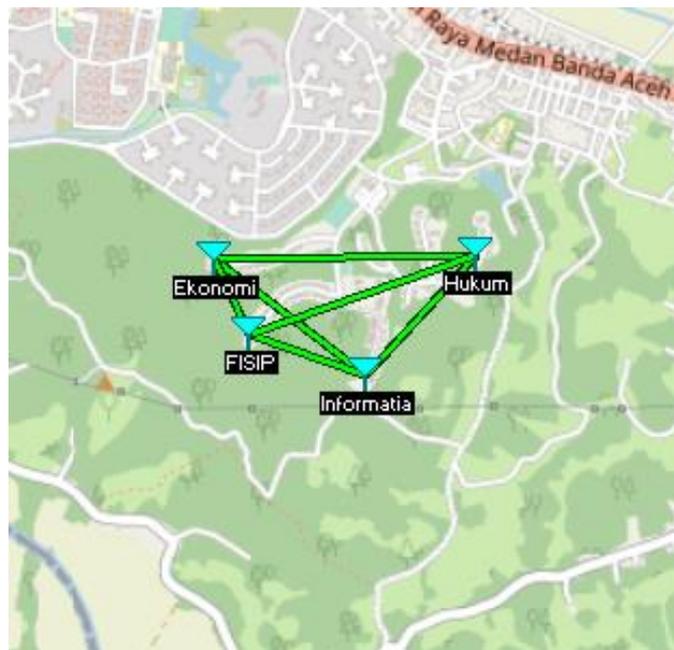
Gambar 4.1 Tampilan lokasi unit pada Radio Mobile

Setelah memasukkan data, maka selanjutnya ialah mengatur konfigurasi jaringan pada Radio Mobile seperti yang terlihat pada Gambar 4.2.



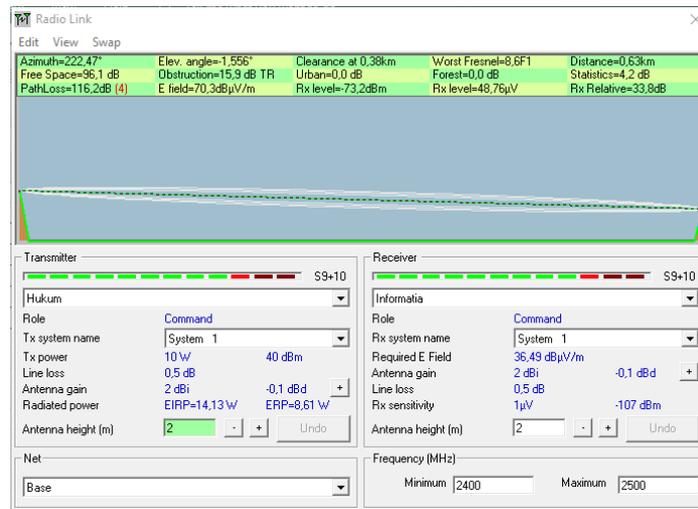
Gambar 4.2 Konfigurasi jaringan pada Radio Mobile

Apabila jaringan telah dikonfigurasi maka lakukan Radio Links pada unit yang telah dibuat seperti yang terlihat pada Gambar 4.3.



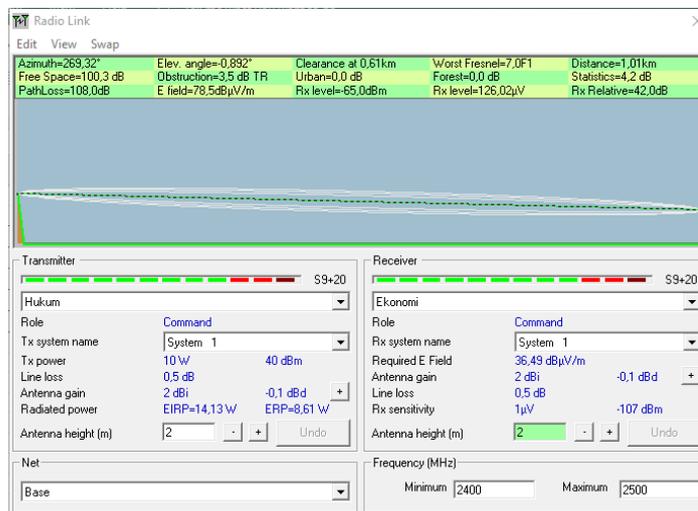
Gambar 4.3 Tampilan unit yang terhubung pada jaringan

Kemudian akan didapatkan hasil komunikasi tiap-tiap unit di kampus BI Universitas Malikussaleh seperti yang terlihat pada Gambar 4.4, Gambar 4.5, dan Gambar 4.6.



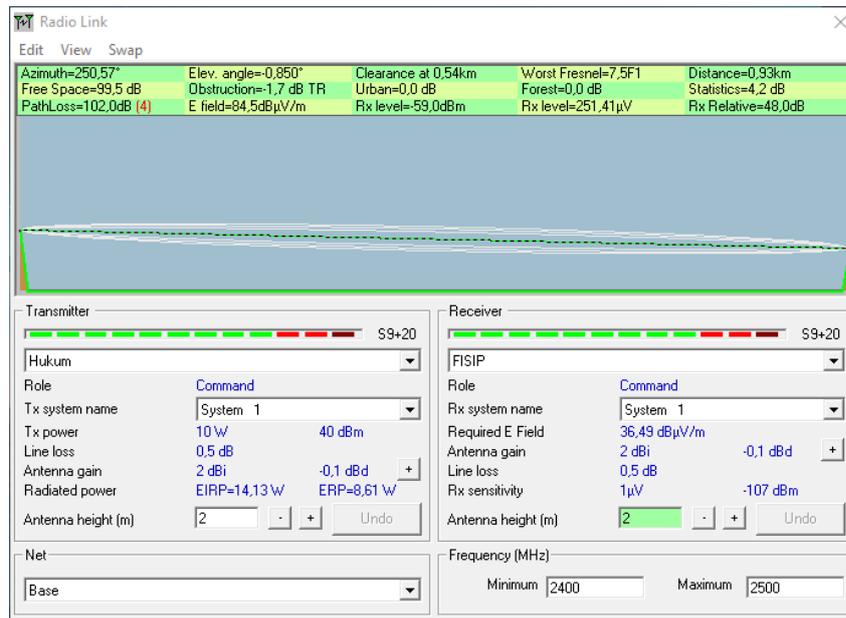
Gambar 4.4 Radio Link Fakultas Hukum dengan Teknik Informatika

Pada gambar 4.4 Simulasi antara radio link Hukum dengan Informatika dengan jarak 0,63km dan jarak tanpa hambatan (Clearance) 0,38km mendapatkan sudut putar (Azimuth) sebesar 222,47°, sudut ketinggian (Elevasi) sebesar -1,556° dan Pathloss 115,2dB.



Gambar 4.5 Radio Link Fakultas Hukum dengan Fakultas Ekonomi

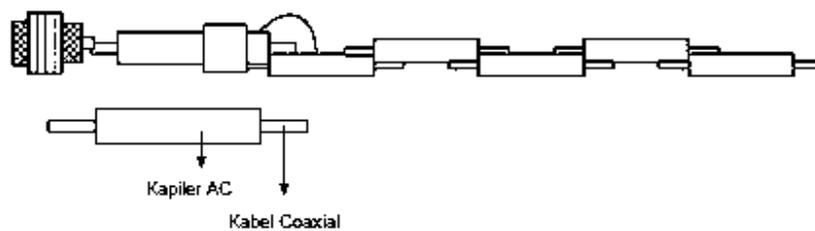
Pada gambar 4.5 Simulasi antara radio link Hukum dengan Ekonomi dengan jarak 1,01km dan jarak tanpa hambatan (Clearance) 0,61km mendapatkan sudut putar (Azimuth) sebesar 269,32°, sudut ketinggian (Elevasi) sebesar -0,892° dan Pathloss 108dB.



Gambar 4.6 Radio Link Fakultas Hukum dengan FISIP

Pada gambar 4.6 Simulasi antara radio link Hukum dengan FISIP dengan jarak 0,93km dan jarak tanpa hambatan (Clearance) 0,54km mendapatkan sudut putar (Azimuth) sebesar 250,57°, sudut ketinggian (Elevasi) sebesar -0,85° dan Pathloss 102dB

4.2 Perancangan Antena Omnidirectional



Gambar 4.7 Rancangan Antena Omni Directional 2.4GHz

Pada Gambar 4.7 Rancangan Antena Omnidirectional desain yang didapatkan dari perhitungan $\frac{1}{2} \lambda$ dan Velocity Factor dari kabel RG-6U adalah 0,78 dan impedansi-nya 75 Ω . Persamaan umum pada perhitungan panjang setiap segmen menggunakan rumus pada persamaan (2.1).

Setelah diketahui kecepatan cahaya $c = 3 \times 10^8$ m/s dan frekuensi (f) adalah tengah dari frekuensi standar protokol IEEE 802.11 yaitu 2,4000 – 2,4835 GHz. Sehingga.

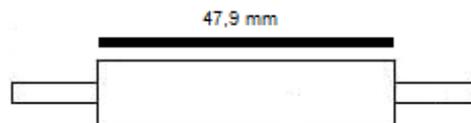
$$f = \frac{2,4000 + 2,4835}{2} = 2,441$$

Maka, panjang $\frac{1}{2} \lambda$ dari setiap segmen antena omni adalah:

$$1 \text{ GHz} = 10^9 \text{ Hz}$$

$$\frac{1}{2} \lambda = \frac{0,78 \cdot 3 \cdot 10^8}{2 \cdot 2,441 \cdot 10^9} = 0,0479 \text{ m} = 47,9 \text{ mm}$$

Jadi, panjang setiap segmen adalah: 47,9 mm seperti pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Panjang Segmen

4.3 Pembuatan Antena Omnidirectional

Setelah diketahui panjang setiap $\frac{1}{2} \lambda$ untuk setiap segmen, langkah selanjutnya melakukan proses pembuatan dari pemotongan bahan sampai perakitan. Berikut proses pembuatan Antena Omnidirectional 2.4GHz:

1. Pemotongan pipa kapiler AC menjadi 24 segmen menggunakan alat bantu *pipe cutter* dengan ukuran yang telah ditentukan sebelumnya yaitu 47,9 mm seperti pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Pipa Kapiler AC ukuran 47,9 mm

2. Pemotongan kabel coaxial RG6U menjadi 24 segmen menggunakan pisau atau *cutter* dengan ukuran 67,9 mm dan mengupas kabel sebanyak

10 mm di bagian kiri dan kanan kabel seperti pada gambar 4.10 (67,9 mm – 20 mm = 47,9 mm) dibawah ini.



Gambar 4.10 Potongan pipa kapiler AC dan kabel Coaxial

3. Memasukkan kabel Coaxial pada pipa kapiler AC yang telah dipotong seperti pada Gambar dibawah ini.



Gambar 4.11 Kapiler AC dan kabel Coaxial

4. Sambungkan 24 elemen dengan menggunakan solder menjadi utuh dengan susunan zig-zag memanjang seperti pada Gambar dibawah ini.



Gambar 4.12 Element menjadi satu bagian

5. Bentuk plat tembaga 8x3 cm menjadi silinder lalu plat tembaga tersebut dibentuk bulat dengan ukuran yang sama dengan diameter silinder. Lalu solder semua bagian sisinya sehingga menempel pada plat dan bagian tengah pada plat dilubangi. Masukkan elemen terakhir kedalam silinder tembaga seperti pada Gambar dibawah ini.



Gambar 4.13 Plat tembaga yang berbentuk silinder

6. Rangkaikan semua bahan, lalu pada selongsong pipa kuatkan dengan kawat serta isi menggunakan kabel jenis RG6U. Kemudian bentuk plat tembaga sebagai pentanahan yang terhubung ke Gnd N-Connector seperti yang terlihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 4.14 kabel stup dengan kabel Coaxial RG6U

7. Tahapan berikutnya potong busa kapiler AC dan pipa PVC (paralon) dan sesuaikan ukurannya dengan rangkaian elemen. Lalu busa kapiler AC isikan ke selongsos pipa kapiler yang terpotong AC seperti Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Pipa Paralon yang sudah dimasukkan rangkaian element

4.4 Pengujian Antena Omnidirectional

Tujuan pengujian antena omnidirectional ini ialah untuk mengetahui fungsional antena ini pada penerapan kehidupan sehari-hari. Tahapan pengujian yang dilakukan setelah simulasi (perancangan) dan pembangunan antena omnidirectional dilakukan ialah melakukan konfigurasi, pengujian pada BULLET2, pengujian kecepatan jaringan, pengujian ketinggian, dan yang terakhir ialah pengujian jarak antena omnidirectional. Untuk lebih jelas, hasil pengujian yang dilakukan akan diuraikan pada poin-poin dibawah ini.

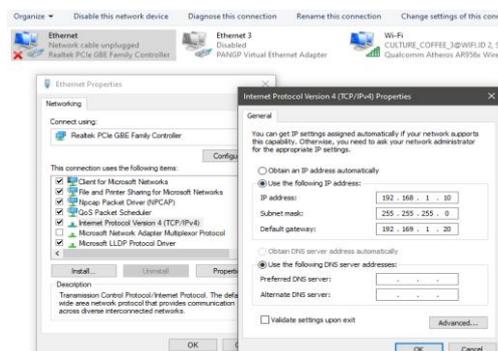
4.4.1 Konfigurasi Antena Omnidirectional menggunakan BULLET 2

Pada pengujian Antena Omnidirectional menggunakan Access Point BULLET2 untuk memperluas jangkauan sinyal jaringan Wifi dengan di kombinasi pada antena Omnidirectional seperti pada dibawah ini.



Gambar 4.16 Access Point BULLET2

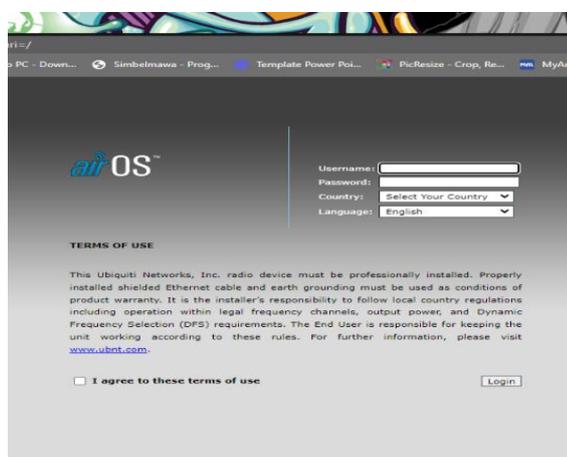
Sebelum melakukan penyetingan pada Browser maka terlebih dahulu melakaikan pengaturan pada jaringan pada Laptop/PC seperti yang terlihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 4.17 Setting Alamat IP pada Laptop/PC

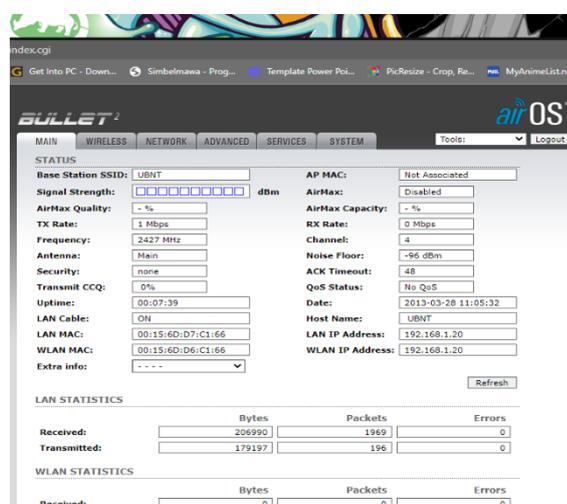
Berdasarkan Gambar 4.16, dapat dilihat tampilan koneksi atau hubungan Ethernet yang digunakan pada Laptop. Konfigurasi yang dilakukan pada pengaturan alamat ini menggunakan alamat IP 192.168.1.10, *subnet* 255.255.255.0 dan *default gateway* 192.199.1.20.

Mengatur alamat IP seperti pada gambar 4.10 dan setelah itu login pada Browser, dan kemudian ketik pada pencarian 192.168.1.20 dan secara otomatis akan keluar tampilan *airOS* pada Browser pencarian seperti pada Gambar dibawah ini.



Gambar 4.18 Halaman tampilan masuk Bullet

Masukan Username dan sandi yaitu “ubnt”, username dan password sama, kemudian login dan akan otomatis masuk kehalaman penyettingan Bullet2, seperti pada Gambar dibawah ini.



Gambar 4.19 Halaman Setting BULLET2

Kemudian ubah SSID dihalaman ini untuk mengubah nama alat wifi yang akan digunakan, seperti pada Gambar dibawah ini.

The screenshot shows the 'STATUS' configuration page for BULLET2. The 'Base Station SSID' field is highlighted with a text box containing 'OMNI WIFI'. Other fields include 'AirMax Quality' (set to '- %'), 'Frequency' (2412 MHz), 'Antenna' (Main), 'Security' (none), 'Uptime' (00:15:49), 'LAN Cable' (ON), 'LAN MAC' (00:15:6D:D7:C1:66), 'WLAN MAC' (00:15:6D:D6:C1:66), 'AirMax Capacity' (- %), 'Channel' (1), 'Noise Floor' (-96 dBm), 'ACK Timeout' (48), 'Date' (2013-03-28 11:13:43), 'Host Name' (UBNT), 'LAN IP Address' (192.168.1.20), and 'WLAN IP Address' (192.168.1.20). Below the status fields are sections for 'LAN STATISTICS' and 'WLAN STATISTICS' with columns for Bytes, Packets, and Errors.

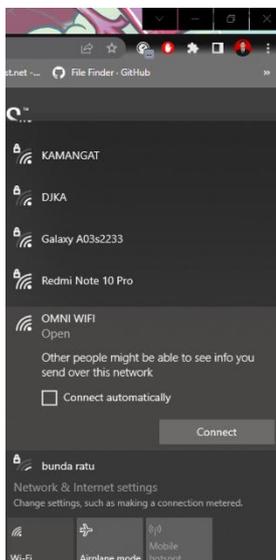
Gambar 4.20 Halaman Setting BULLET2

Pada jendela ini, SSID telah diubah dan diganti dengan SSID yang baru yaitu OMNI WIFI, selanjutnya masuk ke menu NETWORK untuk mengatur alamat IP yang telah disesuaikan dengan alamat IP pada laptop/PC seperti pada Gambar dibawah ini.

The screenshot shows the 'NETWORK SETTINGS' configuration page for BULLET2. The 'Network Mode' is set to 'Bridge' and 'Disable Network' is set to 'None'. Under 'NETWORK SETTINGS', 'Bridge IP Address' is set to 'Static' with 'IP Address' (192.168.1.20), 'Netmask' (255.255.255.0), 'Gateway IP' (192.168.1.1), 'Primary DNS IP', 'Secondary DNS IP', and 'DHCP Fallback IP' (192.168.1.20). The 'Auto IP Aliasing' checkbox is checked, and there is a 'Configure...' button for 'IP Aliases'. The 'Spanning Tree Protocol' checkbox is unchecked. Below is the 'FIREWALL SETTINGS' section with 'Enable Firewall' unchecked and a 'Configure...' button. A 'Change' button is at the bottom.

Gambar 4.21 Halaman Setting BULLET2

Setelah melakukan pengaturan pada alamat IP dan disesuaikan alamat IP, kemudian pilih *Change* untuk melakukan perubahan pada BULLET seperti Gambar dibawah ini.



Gambar 4.22 Jaringan Wireless di Komputer/PC

Apabila jendela atau tampilan pengaturan BULLET telah berhasil dilakukan, maka pada *personal computer* akan tampil jaringan *wireless* yang dapat dikoneksikan.

4.4.2 Pengujian Kecepatan Jaringan Menggunakan Aplikasi SpeedTest

Pada Pengujian ini, Antena Omnidirectional dengan menggunakan BULLET2 yang dipasang pada ketinggian 1,5 meter dari permukaan tanah, pengujian telah dilakukan sebanyak 5 kali pengujian, maka di peroleh hasil seperti pada Tabel dibawah ini.

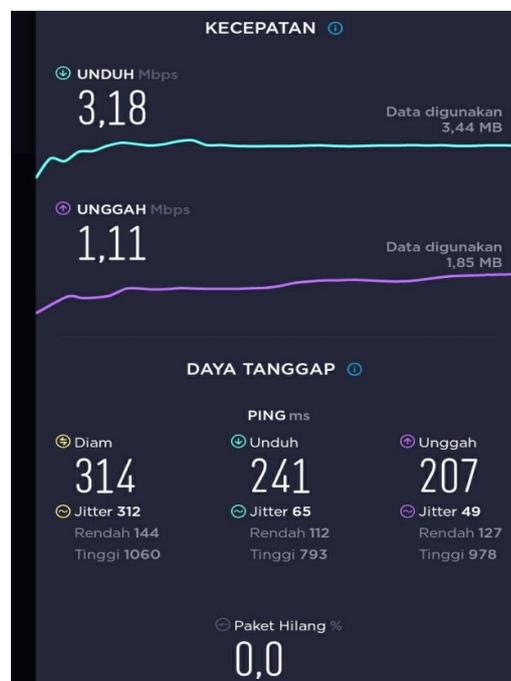
Tabel 4.2 Pengujian Jaringan Antena Omnidirectional

Pengujian	Download (Mbps)	Upload (Mbps)
1	0.63	0.7
2	3.18	1.11
3	1.75	0.66
4	2.74	0.28
5	0.55	0.9

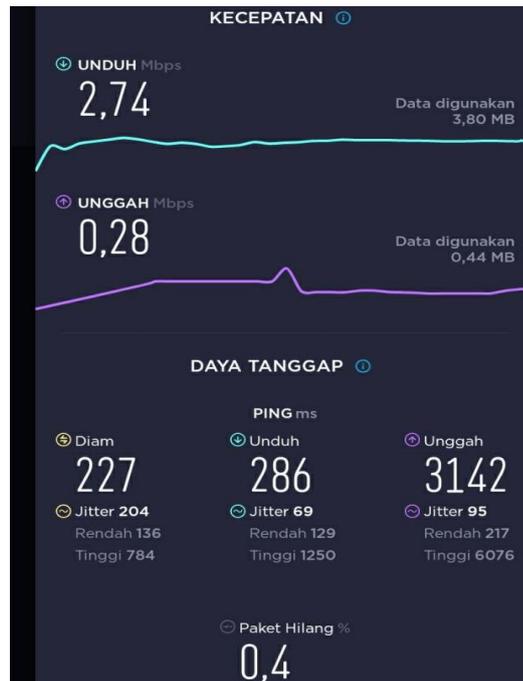
Berikut data pengujian dengan menggunakan aplikasi *Speedtest*, dapat dilihat pada Gambar 4.23 sampai 4.27.



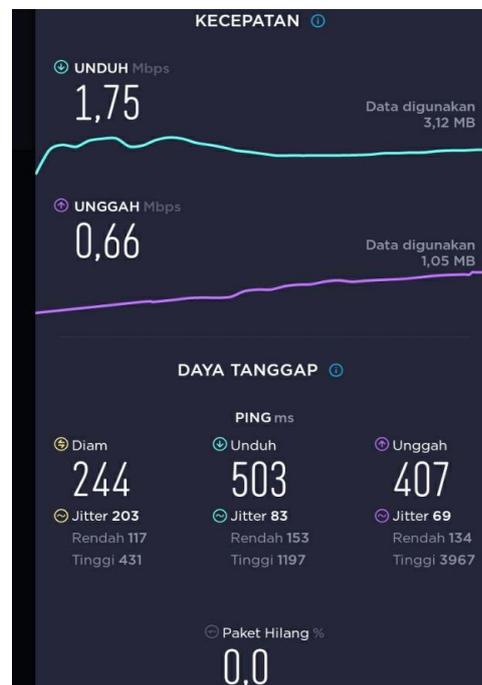
Gambar 4.23 Pengujian pertama menggunakan aplikasi *Speedtest*



Gambar 4.24 Pengujian kedua menggunakan aplikasi *Speedtest*



Gambar 4.25 Pengujian ketiga menggunakan aplikasi *Speedtest*



Gambar 4.26 Pengujian ke empat menggunakan aplikasi *Speedtest*



Gambar 4.27 Pengujian ke lima menggunakan aplikasi *Speedtest*

4.4.3 Jarak Pengujian Antena Omnidirectional

Konfigurasi pengukuran menggunakan beberapa jarak dengan dilakukan pengujian sebanyak 5 kali pengujian, yaitu dengan jarak 10 m, 30m, 70m, 110m, dan 150m dengan keadaan terdapat penghalang, maka waktu pengambilan data pada internet (Ping) dan data yang hilang (Packet Loss) antara lain seperti pada tabel 4.2.

Tabel 4.3 Pengujian Jarak Antena Omnidirectional

No	Jarak (Meter)	Ping (ms)	Packet Loss (%)
1	10	359	1.3
2	30	314	0
3	70	244	0
4	110	227	0.4
5	150	195	0.3

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisa yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, hasil simulasi pada Radio Mobile didapatkan Pathloss terbesar 116,2 dB dengan jarak 0,63 KM dan yang terkecil 102 dB dengan jarak 0,93 KM.
2. Pada pengujian antena omidirectional yang dilakukan sebanyak 5 kali didapatkan kecepatan unduh terbesar bernilai 3,18 Mbps dengan ping 314ms pada jarak 30 meter dan kecepatan unduh terkecil bernilai 0,55Mbps dengan ping 195ms pada jarak 150 meter.
3. Semakin jauh jarak atena semakin rendah ping dan packet loss, dari hasil pengujian didapatkan rata-rata ping 267,8ms dan persentase packet loss terbesar 0,4%. Jarak ideal antena ini ialah 30 sampai 110 meter bahkan bisa mendapatkan jarak lebih jauh dengan catatan tidak adanya penghalang apapun. Dengan jarak tersebut sangat ideal untuk sebuah antena rakitan dengan bahan seadanya yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari.

5.2 Saran

Adapun saran untuk kelanjutan penelitian ini, penulis merekomendasikan dilakukan analisa komputasi numerik untuk memperoleh hasil optimasi yang baik dengan koleksi data yang lebih lengkap baik pada hasil simulasi maupun hasil pengukuran. Parameter lain yang masih perlu dilakukan analisa adalah parameter directivity, gain, polarisasi dan pola radiasi khususnya untuk topik-topik penelitian terkait antena *omnidirectional*. Di samping hal itu tentunya dibutuhkan dukungan instrument perancangan prototype dan alat ukur yang bisa memperkaya koleksi data hasil pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Baktikominfo. (2018). *ANTENA GRID: PENGERTIAN, FUNGSI, & CARA KERJANYA*. Baktikominfo.Id. https://www.baktikominfo.id/id/informasi/pengetahuan/antena_grid_pengertian_fungsi_cara_kerjanya-639
- Fahmi, A., & Setiabudi, D. (2016). *Prototype Antena Omnidirectional Mikrostrip Patch Array Sebagai Penguat Transmitter Radar Pesawat Terbang Pada Frekuensi 1030Mhz*.
- Hanafi, M., Sedianingsih, P., & Imansyah, F. (2017). *Sebagai Transceiver Penguat Router Wifi*.
- Harianto, B. (2012). *Antena Omni Direksional 2,4 Ghz Sebagai Pemancar Dan Penerima Untuk Akses Ke Jaringan Internet*. *UG Jurnal*.
- Ibrahim, S., Wijaya, A., & Hutrianto. (2020). Analisis dan Implementasi Penerima Sinyal Wi-fi Menggunakan Antena Wajan Bolic, Antena Kaleng Dan Antena Omni. *Bina Darma Conference on Computer Science*. <https://conference.binadarma.ac.id>
- Ilham; Safrianti, Ery; Rahayu, Y. (2015). *Perancangan Antena Omnidirectional Untuk Pengiriman Data Wireless*.
- Indra, A. (2014). *Antena Pemancar dan Penerima*. Citra Teknologi. <https://citra-teknologi.blogspot.com/2014/05/antena-pemancar-dan-penerima.html>
- Komunikasi, I. (2019). *Perbedaan Frekuensi VHF dan UHF*. Intan Komunikasi Indonesia. <https://intankomunikasi.com/perbedaan-frekuensi-vhf-dan-uhf/>
- nusa.net.id. (2016). *Standar Protokol Jaringan Wireless IEEE 802.11*. Nusa.Net.Id. <https://www.nusa.net.id/blog/article/standar-protokol-jaringan-wireless-ieee-802-11>
- Perangin-angin, W. K. (2009). *Rancang BAngun Antena 2,4 GHz*.
- Ridho, V. A., Utomo, S. B., & Setiabudi, D. (2015). Perancangan dan Realisasi Antena Mikrostrip 700 MHz Model Patch Circular Dengan Metode Linear Array Sebagai Penerima TV Digital. *Elektronik Jurnal Arus Elektro Indonesia (EJAEI)*.
- Rizal, Yunizar, Z., Dedy Torang P Maha, & Fajriana. (2022). Perancangan Desain Jaringan Fiber Optik Dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network Di Universitas Malikussaleh. *Jurnal SAINTEKOM*, 12(2), 168–175. <https://doi.org/10.33020/saintekom.v12i2.305>

- Setiyawan, J., Suryadi, D., & Imansyah, F. (2018). *Pengaruh Penggunaan 4 Model Reflektor Terhadap Penguatan Sinyal Pada Antena Yagi Studi Kasus Pada Wifi 2.4 Ghz.*
- Triyadi, S., Suryadi, D., & Tjahjamoonsih, N. (2017). Rancang Bangun Antena Yagi Modifikasi dengan Frekuensi 2,4 GHz untuk Meningkatkan Daya Terima Wireless USB Adapter terhadap Sinyal WIFI. *Teknik Elektro.*
- Ula, M., Mutuahmi, R. R., Fachrurrazi, S., Rizal, R. A., & Sahputra, I. (2023). *Aplikasi Sistem Informasi Geografis Pencarian Rumah Sakit dan Puskesmas dengan Algoritma Dijkstra Berbasis Android.* 10(1), 348–355. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v10i1.5609>
- Yury, D., & Francis. (1993). *Bikin Sendiri Antena TV Swasta.* CV. Media Ilmu.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Konsultasi Pembimbing Utama

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI PENDIDIKAN TINGGI**
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK INFORMATIKA
Jl. Batam Kampus Bukit Indah Gedung Teknik Informatika
Telepon. 0645-44450-41373-40915 faks. 0645-44450
Laman: <http://informatika.unimal.ac.id>

KARTU KEGIATAN KONSULTASI PENULISAN TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Nama : Rahmat Rinaldi
NIM : 170170109
Pembimbing Utama : Rizal, S.Si., M.IT
Pembimbing Pendamping : Ilham Sahputra, S.T., M.Cs

Tanggal	Catatan Dosen Pembimbing	Paraf
	<p>ace 8 das kedah 3/07/2023</p> 	

Bukit Indah, 5 Juni 2023
Pembimbing Utama



Rizal, S.Si., M.IT
NIP. 197811052006041013

Lampiran 2. Lembar Konsultasi Pembimbing Pendamping



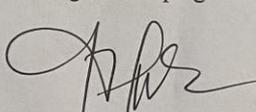
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK INFORMATIKA
 Jl. Batam Kampus Bukit Indah Gedung Teknik Informatika
 Telepon. 0645-44450-41373-40915 faks. 0645-44450
 Laman: <http://informatika.unimal.ac.id>

**KARTU KEGIATAN KONSULTASI PENULISAN TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

Nama : Rahmat Rinaldi
 NIM : 170170109
 Pembimbing Utama : Rizal, S.Si., M.IT
 Pembimbing Pendamping : Ilham Sahputra, S.T., M.Cs

Tanggal	Catatan Dosen Pembimbing	Paraf
15/5	Revisi penulisan - BAB 3 - BAB 4	<i>[Signature]</i>
19/5	Revisi penulisan - BAB 5 - Daftar pustaka	<i>[Signature]</i>
25/5	Revisi Abstrak Daftar Isi + Daftar bab	<i>[Signature]</i>
30-5	Revisi Daftar tabel dan penambahan Kesimpulan.	<i>[Signature]</i>
	<i>Ace 6/6 23</i>	<i>[Signature]</i>

Bukit Indah, 5 Juni 2023
Pembimbing Pendamping


Ilham Sahputra, S.T., M.Cs
 NIP. 198704192022031003

Lampiran 3. Surat *Accepted* Jurnal



Journal of Informatics and Telecommunication Engineering

Sekretariat : Universitas Medan Area, Gedung Fakultas Teknik, Program Studi Informatika
Alamat : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1
E-mail : jite@uma.ac.id

Ref : 34/UMA/JITE/VII/2023
Subject : Letter of Acceptance

Medan, 17 July 2023

To:
Mr./Mrs. Rizal

Assalamu'alaikum Wr. Wb

We would like to express our sincere gratitude for your participation in submitting an article to the Journal of Informatics and Telecommunication Engineering (JITE). We hereby inform you that the article listed below:

Paper	: Design And Construction Of 2.4ghz Omnidirectional Antenna As Wireless Lan Transmitter (Case Study At Bukit Indah Campus, Malikussaleh University)
Authors	: Rizal*, Rahmat Rinaldi, Ilham Sahputra & Mukhlis

Based on the review results, the article you submitted has been ACCEPTED to be published in JITE Journal Volume 7 Number 1, July 2023 ISSN: 2549-6247 (Print) ISSN: 2549-6255 (Online).

We would like to thank you for your attention and cooperation.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Best Regards,

Muhathir, ST., M.Kom
Chief Editor

Lampiran 4. Biodata Mahasiswa

BIODATA MAHASISWA

1. Personal

Nama : Rahmat Rinaldi
NIM : 170170109
Bidang : Jaringan Komputer
Alamat : Desa Lamlumpu, Kec. Peukan Bada, Kab. Aceh Besar, Aceh
No. Handphone : 085370285394



2. Orang Tua

Nama Ayah : Mahdi
Pekerjaan : Pegawai
Umur : 52
Alamat : Desa Lamlumpu, Kec. Peukan Bada, Kab. Aceh Besar, Aceh
Nama Ibu : Lilis Suriyani
Pekerjaan : IRT
Umur : 52
Alamat : Desa Lamlumpu, Kec. Peukan Bada, Kab. Aceh Besar, Aceh

3. Pendidikan Formal

Asal SLTA : SMKN 2 Banda Aceh (2014-2017)
Asal SLTP : SMPN 1 Peukan Bada (2011-2014)
Asal SD : SDN 1 Peukan Bada (2005-2011)

4. Software Komputer yang di kuasai

Jenis Software : Microsoft Word
Tingkat Penguasaan : Intermediate
Jenis Software : Microsoft Excel
Tingkat Penguasaan : Intermediate
Jenis Software : Adobe Illustrator
Tingkat Penguasaan : Intermediate