

# ANTENA OMNI DIREKTIONAL 2,4 GHZ SEBAGAI PEMANCAR DAN PENERIMA UNTUK AKSES KE JARINGAN INTERNET

## ABSTRAKS

Antena diperlukan sebagai transceiver untuk komunikasi antara client dan server, antena yang digunakan saat ini adalah jenis omnidirectional dengan spesifikasi frekuensi 2,4 GHz jumlah elemen 24 dan Gain nya 14 dBi, jumlah elemen 28 dan Gain nya 16 dBi. VSWR: 1.5, Horizontal Beamwidth : 120°, Polarisasi Vertical, impedansi 50 ohm. Penulis mencoba membuat antena yang sama seperti antena yang sudah ada, yaitu mencoba membuat 32 elemen (Gain: 19 dBi) . Hasil pengukuran pada ketinggian 170 cm didapatkan data level tertinggi sebesar 64,40dB/m pada sudut 14,9° dan level terendah sebesar 32,17 dB / m pada sudut 212,8° pola radiasi terbentuk pada ketinggian ini . Pada data pengukuran 0° sampai 90° atau kuadran I terjadi kenaikan level dari 0° hingga sudut 22,5° dan penurunan level pada sudut 30° hingga sudut 89,8°. Pada sudut 90° sampai dengan 180° atau kuadran II terjadi penurunan level dari 99,8° hingga disudut 114,8° dan kenaikan level disudut 114,80 hingga disudut 167,1° , tetapi dari sudut 167,1° mengalami penurunan level sampai 179°. Pada sudut 180° sampai dengan 270° atau kuadran III terjadi penurunan level dari sudut 180,9° hingga disudut 230,2° dan kenaikan level pada sudut 240,2° hingga disudut 265,1°. Disudut 270° sampai dengan 360° atau kuadran IV terjadi penurunan level dari sudut 272,6° hingga disudut 307,5° dan kenaikan level disudut 315° sampai 360°.

Kata kunci : Wi-Fi, Antena, Omni

Bambang Harianto, S.T  
Mudrika, S.Kom

Universitas Gunadarma  
Jl. Margonda Raya No. 100 Depok.

## PENDAHULUAN

Diera informasi saat ini, manusia memerlukan komunikasi untuk saling bertukar informasi dimana saja, kapan saja dan dengan siapa saja. Salah satu sistem komunikasi yang merupakan andalan bagi terselenggaranya integrasi sistem telekomunikasi secara global adalah sistem komunikasi nir kabel (wireless), dimana fungsi antena sebagai perangkat untuk komunikasi wireless. Dengan era globalisasi yang sedang melanda dunia, sistem telekomunikasi digital telah membawa era baru dalam bidang komunikasi. Perkembangan teknologi informasi dalam jaringan telekomunikasi telah membuat suatu dimensi baru dalam pelayanan telekomunikasi yang semakin cepat dan murah. Frekuensi yang digunakan 2,4 GHz merupakan standar dari protokol IEEE 802.11 b/g untuk wireless - LAN.

Teknologi wireless banyak digunakan oleh masyarakat harganya yang sekarang sudah terjangkau, selain itu teknologi ini sangat praktis dan efisien. Dapat memancarkan dan menerima energi gelombang radio dengan arah dan polarisasi yang sesuai dengan aplikasi yang dibutuhkan.

Dalam hal ini sebagai perangkat penyesuai (matching device) antara sistem pemancar dengan udara, bila antena tersebut berfungsi sebagai media radiasi gelombang radio, dan sebaliknya sebagai perangkat penyesuai dari udara ke sistem penerima, bila antena tersebut berfungsi sebagai media penerima gelombang radio. Dalam suatu sistem komunikasi radio peranan antena sangat penting, yaitu untuk meradiasikan gelombang elektromagnetik.

Dengan antena *Omnidirectional*, maka sinyal dapat dipancarkan ke segala arah dan aplikasi yang dibutuhkan dari antena tersebut dapat digunakan di sisi Access Point (AP) untuk komunikasi data

pada jaringan *Wireless - LAN*, antena ini diharapkan dapat berguna pada sisi server dan dapat melayani setiap *client - nya* dalam suatu area / kawasan *WiFi* sesuai dengan standar protokol IEEE 802.11 b/g.

Tujuan utama dalam merancang suatu antena *Omnidirectional*, untuk komunikasi *wireless* yang berguna sebagai *server* pada jaringan *wireless-LAN*, sehingga pola radiasi (*radiation pattern*) yang sesuai untuk antena di sisi server adalah memancarkan ke segala arah atau sebesar 360 derajat, agar dapat menjangkau *client* disekitar jaringan *wireless-LAN*.

Jenis antena untuk komunikasi *wireless* ada 3 macam yang pertama adalah antena *omni collinear*, antena *omni wave guide* ( gelombang ). dan jenis antena *omnidirectional* Antena *omni collinear* ini sangat sederhana untuk membangun, membutuhkan hanya sepotong kawat, soket N dan piring logam persegi. Hal ini dapat digunakan untuk pemakaian di dalam maupun luar ruangan. Untuk antena *omni collinear* yang pendek keuntungan akan menjadi sekitar 5 dBi, sedangkan yang panjang dengan empat elemen akan memiliki 7 sampai 9 dBi . Antena *omni collinear* dengan impedansi 50 ohm.

Antena *omni waveguide* adalah cara yang paling efisien untuk mentransfer energi elektromagnetik . *Waveguide* merupakan antena yang cocok untuk di pasang dengan *access point* . Keuntungan tipe ini adalah *wide beam* yang mempunyai pola radiasi 360° atau 180° ( sektoral ). *Waveguide* memiliki beberapa keunggulan di bandingkan dengan dua kawat dan jalur transmisi koaksial.

Antena *omnidirectional* dibuat dari konektor tipe N, mempunyai kelebihan impedansi semakin mendekati 50 ohm , semakin tinggi efisiensi pancaran power mendekati (angka 100% ), ada antena *omni* dari konektor tipe SMA , semakin

tinggi efisiensi pancaran power mendekati (angka 100% ), dan sangat baik digunakan untuk jaringan internet. Antena *omnidirectional* mempunyai panjang seperempat lamda ( $\lambda$ ) atau sepanjang 32 mm.

## TINJAUAN PUSTAKA

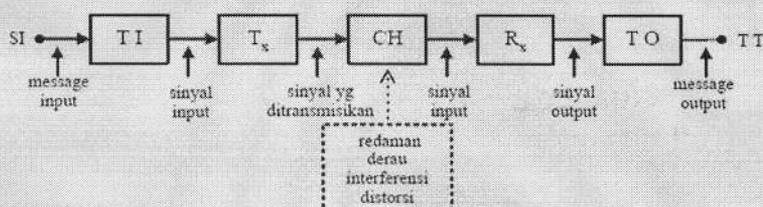
### Telekomunikasi Radio

Merupakan suatu bentuk komunikasi modern yang memanfaatkan gelombang radio sebagai sarana untuk membawa suatu pesan sampai ke tempat tujuannya. *Wi-Fi* (Wireless Fidelity) adalah koneksi tanpa kabel seperti handphone dengan mempergunakan teknologi radio sehingga pemakainya dapat mentransfer data dengan cepat. *Wi-Fi* tidak hanya dapat digunakan untuk mengakses internet, *Wi-Fi* juga dapat digunakan untuk membuat jaringan tanpa kabel.

Karena itu banyak orang mengasosiasikan *Wi-Fi* dengan kebebasan karena teknologi *Wi-Fi* memberikan kebebasan kepada pemakainya untuk mengakses internet atau mentransfer data dari ruang meeting, kamar hotel, kampus. Gelombang radio merupakan bagian dari gelombang elektro magnetik pada spectrum frekuensi radio. Gelombang dikarakteristikan oleh panjang gelombang ( $\lambda$ ) memiliki hubungan frekuensi (f) dan kecepatan (v) yang ditunjukkan pada persamaan 2.1 : ( $=v/f$ ) (2.1)

Kecepatan (v) bergantung pada medium. Ketika medium rambat adalah hampa udara (*free space*). Dari kenyataan diatas sangat sukar untuk menyalurkan sinyal-sinyal suara dan musik pada frekuensi rendah sebagai suatu gelombang radio. Tetapi pada frekuensi-frekuensi yang lebih tinggi atau dengan panjang gelombang yang lebih pendek, lebih mudah dan lebih ekonomis untuk menyalurkan gelombang radio.

**Elemen Sistem Komunikasi**



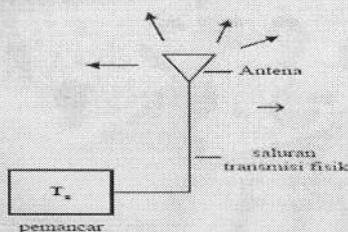
**Gambar 1. Elemen Sistem Komunikasi**

Gambar 1 menunjukkan pemancar Tx yang berfungsi untuk mengkopel dalam bentuk sinyal yang ditransmisikan kekanal transmisi, isyarat proses untuk transmisi yang efektif dan efisien antara lain modulasi, penyesuaian sinyal dengan sifat-sifat kanal transmisi. Kanal transmisi untuk sebagai penyambung listrik antara Tx - Rx sekaligus menjembatani sumber dan tempat tujuan. Penerima Rx untuk mengambil sebagian kecil sinyal dari kanal transmisi, memproses dan meneruskannya ke transduser output.

Proses utama demodulasi atau deteksi, juga penguatan karena sinyal pada umumnya sangat kecil. Dalam perjalanan sinyal dari titik SI ke titik TI terjadi perubahan dan pengaruh yang tidak dikehendaki diantaranya redaman distorsi,interferensi ,derrau. Redaman dapat di atasi melalui penambahan komponen penguatan pada sistem komunikasi. Distorsi adalah sebuah perubahan sinyal yang terjadi ketika amplitudo sinyal melebihi range yang tersedia, distorsi terjadi akibat kecepatan sinyal yang melalui medium berbeda-beda sehingga tiba pada penerima dengan waktu yang berbeda.

Sedangkan interferensi merupakan suatu gangguan yang disebabkan oleh sinyal dari luar sinyal yang diinginkan, biasanya buatan manusia. Derau atau yang biasa adalah suatu sinyal baik yang bersifat dalam gangguan yang tidak mungkin disebut *noise* adalah suatu sinyal baik yang bersifat dalam gangguan yang tidak mungkin dihilangkan walaupun secara teoritis dalam bentuk gangguan yang bukan merupakan sinyal yang diinginkan.

**Sistem Komunikasi Radio**



**Gambar 2 Sistem Komunikasi Radio**

Gambar 2 diatas menunjukkan sistem komunikasi ini tidak menggunakan kawat dalam proses perambatannya, melainkan menggunakan udara atau ruang angkasa sebagai bahan penghantar. Secara garis besar sistem ini adalah sebuah pemancar Tx yang memancarkan dayanya menggunakan antenna ke arah

yaitu, sebesar 300.000 km perdetik. Sinyal atau gelombang radio yang dipancarkan antenna dapat merambat melalui macam-macam lintasan.

Karena kenyataan ini pada sistem komunikasi radio digunakan frekuensi tinggi untuk membawa sinyal informasi dengan frekuensi ke suatu tujuan. Dalam hal ini sinyal informasi dititipkan atau diselipkan pada sinyal pembawa pada sisi

f/Hz	λ	Nama	media transmisi	perambatan	aplikasi
10 <sup>14</sup> m	10 <sup>-6</sup> m	Ultraviolet tampak inframerah	Serat optik	Sinar laser	percobaan-percobaan kom. multi kanal TV, data, dst.
3000 G	100 μm	gelombang EHF mm	Saluran gelombang radio (waveguide)	radio microwave	percobaan-percobaan navigasi satelit-satelit rele microwave satelit - bumi radar
300 G	1 mm	super high freq. SHF	kabel koaksial	radio gelombang pendek	TV UHF radio, satelit, komunikasi radio mobil, KONGRESI AMATEUR INTERNATIONAL, DE, CB
30 G	1 cm	ultra high freq. UHF	gelombang panjang	radio gelombang panjang	broadcast AM aeronautika kabel laut navigasi, radio beacon, radio samudera PLC, kom. kapal selam
300 M	1 m	very high freq. VHF	sepanjang kawat	sepanjang kawat	telepon telegraf
30 M	10 m	high frequency HF			
3 M	100 m	medium freq. MF			
0.3 M	1 km	lower frequency LF			
30 k	10 km	very low freq. VLF			
3 k	100 km	audio frequency AF			
300	1 Mm	ULF			
30	10 Mm				

**Gambar 3. Spektrum Frekuensi dan Perambatan Gelombang**

tujuan, sinyal yang dipancarkan bentuk gelombang elektromagnetik. Pada penerima gelombang elektro magnetik ini diterima oleh sebuah antenna yang sesuai. Sinyal yang diterima kemudian diteruskan ke sebuah pesawat penerima Rx.

Penerima daya dari antenna sekitar 10<sup>-8</sup> watt merupakan daya yang besar dan mudah diproses. Sedangkan efisiensi transfer antara transmitter dan receiver daya hampir sama dengan nol. Efisiensi komunikasi melalui informasi bila mana replika diterima sempurna sepanjang waktu sehingga efisiensi 100%. Reliabilitas dalam praktek menjadi sama dengan 99,99%. Kualitas penerimaan informasi dinyatakan dengan S/N untuk signal analog sedangkan Pe menyatakan bit error rate untuk digital. Menyatakan pemancar memang didisain untuk memancarkan sinyal-sinyal gelombang radio ke udara sekitarnya maupun ke ruang hampa.

Sedangkan antenna penerima harus berkemampuan untuk menangkap sebanyak mungkin energi elektro magnetik itu dengan efektif. Kecepatan perambatan ini telah dihitung para ahli

akhir dari peralatan pengirim atau pemancar dengan suatu proses yang disebut modulasi. Di tempat tujuan, sinyal informasi dikeluarkan lagi dari frekuensi pembawa dengan suatu proses yang berlawanan dari proses pengirim yang disebut Demodulasi.

**Spektrum Frekuensi dan Perambatan Gelombang**

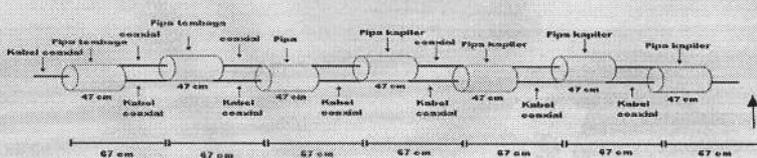
Spektrum frekuensi yang digunakan untuk televisi, radio, maupun komunikasi suara dan data. Dengan demikian, dapat diambil pengertian bahwa gelombang adalah getaran yang merambat. Salah satu parameter yang mempengaruhi frekuensi seperti pada gambar 3 dibawah ini.

**METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam metodologi penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap yang terdiri dari tahap proses perancangan dan pembuatan antenna, hasil parameter dan tahap analisis.

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ANTENA**

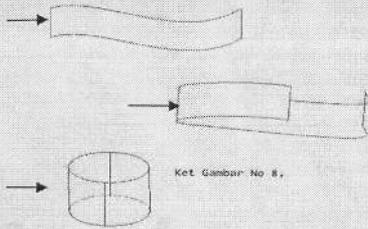
Seperti pada gambar 4 dalam pembuatan rancangan antenna *omnidirectional* pertama menyiapkan pipa tembaga ( pipa kapiler ) dan ukuran yang telah ditentukan pada pipa tersebut yaitu yang ukurannya 1/4 inci ( 0,6 mm ) untuk pipa kapilernya, setelah dipastikan dengan ukuran tersebut lantas menentukan ukuran yang akan dipergunakan untuk dipotong dengan menggunakan pisau



**Gambar 4. Rancangan Rangkaian Antena Yang Dibuat**

kater pipa tembaga, dengan ukuran 4,7 cm untuk pipa tembaga yang digunakan per'elemennya .

Setelah itu menyiapkan kabel coaxial RG9U untuk digunakan dalam pembuatan rancangan antenna *omnidirectional*, kabel coaxial dipotong dengan ukuran 6,7 cm , lantas dimasukan kedalam pipa tembaga (pipa kapiler) seperti pada gambar 3.1.2.diatas, jadi mempunyai jarak 1 cm untuk disolder, kabel coaxial disolder secara zig-zag kebadan tembaga. Dan selanjutnya mempersiapkan pembuatan rangkain stubnya seperti pada gambar dibawah ini yaitu :



Gambar 5. Potong plat tembaga 8/3 cm

Potong plat tembaga 8/3 cm dan di buat menjadi bentuk selinder dengan diameter sekitar 1,6 cm, kemudian disolder untuk penyambungannya.



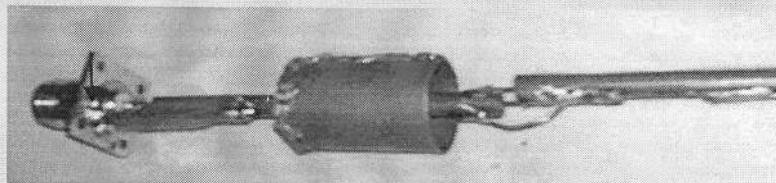
Gambar 6. Rangkaian Stub yang dibuat

Seperti pada gambar 6 diatas potongan plat tembaga berbentuk bulat sesuai dengan diameter lubang selinder tembaga di atas ke mudian solder seluruh sisinya agar menempel pada selinder plat tembaga lalu lubangi bagian tengahnya dengan ukuran sekitar 8 mm. Stub adalah bagian pendek suatu jalur transmisi yang digunakan untuk memenuhi impedansi suatu jalur transmisi suatu antenna. Bagian pendek dari garis transmisi yang digunakan untuk mencocokkan impedansi dari saluran transmisi antenna. Dapat juga digunakan untuk menghasilkan hubungan tahap fase yang di inginkan antara unsur - unsur di hubungkan dari suatu antenna . Panjang seperempat  $\lambda$  , dan setengah  $\lambda$  dan  $1 \lambda$  , yaitu dari coaxial 1cm itu untuk ukuran  $1/4 \lambda$  nya , dan ukuran tembaga nya 4,7 cm itu untuk ukuran  $1/2 \lambda$  , dan total 6,7cm yaitu tembaga yang telah dimasuki coaxialnya didalam pipa tembaga nya, menjadi  $1 \lambda$  .

Jadi penulis membuat sebanyak 32 elemen, maka panjang antenna menjadi 205 cm, dipasang hanya dalam ke tinggian 170 cm mencapai 20 meter akses pointnya, dan horizontalnya menyapai 100 meter.

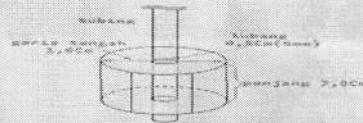
Dalam perancangan pembuatan stubnya seperti pada gambar 3.1.3, diatas

ukur plat tembaga dengan panjang 7,8 cm dibuat melingkar seperti pada gambar diatas, dan dibawah diukur garis tengahnya dengan ukuran 1,6 cm, dan buat lubang di atas dan lubang ditengah - tengah, dengan ukuran 0,8 cm ( 8 mm), untuk letak pipa tembaga (pipa kapiler) disolder keliling dan pastikan dalam penyolderan tertutup rapat, setelah itu disambungkan ke elemen yang lainnya, solderan rancangan antenna *omni directional* dan pastikan tersolder keliling, guna stub agar pancaran antenna yang dirancang bisa memenuhi target yang sempurna dibidang internet yang diinginkan.



Gambar 7. Rancangan Lingkaran Stub dan konektor

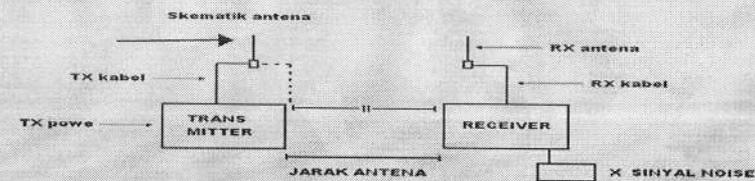
Disinilah perancangan rangkaian lingkaran stub antenna *omnidirectional* ini dan kabel coaxial tipe RG 9U disatukan dengan cara disolder untuk mendapatkan signal yang bagus, kabel coaxial yang dijamperkan kepipa kapiler yang ukurannya 1/4 inci 0,6 mm panjang stubnya 7,8 cm disolder yang rapat, dan



panjang pangkal tembaga 7,8 cm, penyolderannya secara keliling diujungnya, agar penerimaan jangkauan yang diinginkan bisa di dapatkan, jadi dari kabel coaxial disolderkan kebadan tembaga tersebut, seperti terlihat pada gambar 3.1.7. tersebut.

#### Skema Antena Pemancar dan Antena Penerima

Yaitu antenna *omni directional* sebagai pemancar, dengan kabel coaxialnya



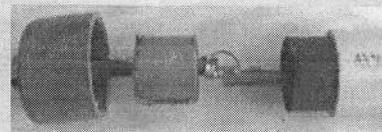
Gambar 8. Skema Antena Pemancar dan Antena Penerima

sepanjang satu meter setengah ( $1\frac{1}{2}$  meter) dipasang kedalam power modem JAHT, setelah itu kabel coaxial tersebut di pasang ke input komputer , dan antenna sebagai penerima begitu juga seperti dalam perancangan di antenna sebagai penerima, seperti pada gambar di atas yaitu 3.3 tersebut , dicoba sudah sambung belum

antena tersebut, ternyata dalam pengetesan kedua antenna tersebut saling berfungsi satu sama lainnya telah dicoba dengan jarak 2 meter ternyata berfungsi adanya kedua antenna masukan (Tx) disini sebagai signal input masukan dan menghasikan signal yang dipancarkan yang sesuai dengan karakteristik kanal transmitter, masuk kedalam pengkodean dan modem, seperti pada gambar diatas tersebut . Sedangkan transmisi sebagai jalan signal (isyarat) dari pemancar ketujuan ke penerima. Antena penerima (Rx) signal yang ditransmisikan pemancar (Tx) tidak mungkin diterima disini penerima (Rx) hanya melewati satu

lintasan saja, melainkan banyak lintasan (multipath). Adanya lintasan jamak tersebut, dapat mengakibatkan signal informasi yang dikirim dari pemancar (Tx) akan diterima secara berulang oleh penerima (Rx). Sementara signal yang di terima (Rx signal level) dapat dihitung dengan menambahkan dan mengurangi daya pancar (Tx power), dengan berbagai parameter yang ada dalam sebuah persamaan yang sederhana yaitu , Rx signal level = Tx power - kabel loss + Tx antenna gain - FSL + Rx antenna gain - Rx kabel loss. Maka antenna dapat dibuktikan sebagai antenna pemancar dan juga sebagai penerima.

Kabel coaxial dan tembaga kapiler dari bagian ujung disolder, bagian tengah konektor lantas dijamperkan ke stub dan gambar rancangan seperti pada gambar bawah ini :



Gambar 9 Tahap Pemasangan Rangkaian ke Pipa Paralon

Faktor kesulitan dalam rangkaian ini akan dimasuk kedalam pipa paralon yang diameternya 3/4 inc, mempunyai strategi tersendiri disaat memasukan elemen rangkaian ini, karena disamping busa dari pipa kapiler dari Ac 1/4 inc, (0,6 mm) yang hampir sama besarnya dengan diameter paralon tersebut,

memerlukan waktu 2 hari untuk menemukannya, pertama mencoba memasukan rangkaian elemen kebusa pipa kapiler, setelah masuk busa kepipa paralon 3/4 inc sedikit demi sedikit, dan kemudian mendorong elemen sambungan potongan pipa yang sudah di buat berada dalam busa pipa kapiler tersebut bisa masuk kedalam paralon.



**Gambar 12**  
Pemasangan antenna Omni-directional

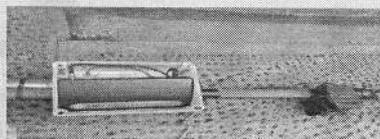
### UJI COBA ANTENA OMNI DIRECTIONAL

Uji coba antenna ini menggunakan alat bantu yaitu modem JAHT untuk mendapatkan signal internet, dan modem Speedy untuk mendapatkan signal telpon dan pengukuran menggunakan Net-Stumbler.

Uji coba ini menggunakan alat bantu yaitu modem JAHT dan alat bantu modem Speedy guna untuk mendapatkan signal internet dan signal telepon.

Uji coba ini dilakukan di SMK Baskara ( Nurussyamsi ) dijalan sawangan raya no: 112. Antena dipasang setinggi 150 cm, 170 cm, 190 cm sampai 250 cm dari permukaan tanah, unuk mengukur signal yang didapatkan dari internet, dan signal yang didapatkan dari telepon, dan untuk uji coba ini menggunakan alat pendukungnya untuk medapatka seperti pada gambar dibawah ini yaitu : 9 , 10, dan 11

Untuk pengujian hasil dari Tx dan Rx nya, diperlukan alat bantu softwer Net-Stumbler, Modem JAHT , Modem Speedy, yang memadai dan komputer laptop sebagi medianya.



**Gambar 10.**  
Modem Speedy dan Telepon

Setelah perangkat alat bantu ini dirangkai semua menjadi satu dengan modem JAHT dimasukkan ke Modem Speedy untuk medapatkat signal telpon dan guna untuk mendapatkan signal dari internet maka antenna dipasang dengan ketinggian yang diinginkan nya seperti pada gambar dibawah ini yaitu : 11



**Gambar 11.** Modem Speedy dan Telepon

Setelah perangkat alat bantu ini dirangkai semua menjadi satu dengan modem JAHT dimasukkan ke Modem Speedy untuk medapatkat signal telpon dan guna untuk mendapatkan signal dari internet maka antenna dipasang dengan ketinggian yang diinginkan nya seperti pada gambar dibawah ini yaitu : 12

sampai 90° atau kuadran I terjadi kenaikan level dari 0° hingga sudut 22,5° dan penurunan level disudut 30° hingga sudut 89,8° .

Disudut 90° sampai dengan 180° atau kuadran II derajat terjadi penurunan level dari 99,8° hingga disudut 114,8° dan kenaikan level disudut 114,80 hingga disudut 167,1° tetapi dari sudut 167,1° mengalami penurunan level sampai 179°.

**Tabel 1**  
Pengukuran pada ketinggian 150 cm

Data level tertinggi	Pada sudut	Level ter rendah	Pada sudut	kuadran
65,21dB/m	13°	31,70dB/m	125,2°	I
0° - 22,9°	0° -90°	30,4°-82,8°	90°-180°	II
150,1°-167,6°	90°-180°	90,3°-142,6°	180°- 270°	II
238,8°-263,3°	180°-270°	181°- 220,9°	273,2°-298,2°	III
305,6° - 360°	270° - 360°	273,2°-298,2°	273,2°	IV

Didapatkan data level tertinggi sebesar 65,21dB/m pada sudut 13° dan level terendah sebesar 31,70dB/m pada sudut 125,2° pola radiasi yang terbentuk pada ketinggian . Pada data pengukuran dari sudut 0° sampai 90° atau kuadran I terjadi kenaikan level dari 0° hingga sudut 22,9° sampai penurunan level disudut 30,4° hingga sudut 82,8° .

Disudut 90° sampai 180° atau kuadran II derajat mulai penurunan level dari 90,3° hingga disudut 142,6°, dan kenaikan level pada sudut 150,1° hingga di sudut 167,6° . pada sudut 180° hingga sampai 270° atau kuadran III terjadi penurunan level dari sudut 181° hingga sudut 220,9° dan kenaikan level pada sudut 238,8° hingga sampai sudut 263,3° . Disudut 270° sampai dengan 360° atau kudran IV terjadi penurunan level dari sudut 273,2° hingga disudut 298,2° dan kenaikan level disudut 305,6° sampai dengan sudut 360°.

Pada sudut 180° sampai dengan 270° atau kuadran III terjadi penurunan level dari sudut 180,9° hingga disudut 230,2° dan kenaikan level pada sudut 240,2° hingga disudut 265,1°.

Disudut 270° sampai dengan 360° atau kuadran IV terjadi penurunan level dari sudut 272,6° hingga disudut 307,5° dan kenaikan level disudut 315° sampai 360°. Seperti gambar tabel diatas 4.4.1. setelah antenna dipasang 170 cm, dan diputar sedikit - sedikit maka didapatkan seperti pada tabel diatas, karena keterbatasan waktu maka didatkan seperti didalam tabel tersebut.

Hasil pengukuran pada ketinggian 190 cm didapatkan data level tertinggi sebesar 62,47 dB/m pada sudut 12,5° dan level terendah sebesar 26,27dB /m pada sudut 114,8° pada data pengukuran dari sudut 0° hingga sampai dengan 90° atau kuadran I terjadi kenaikan level 22,5° dan penur

**Tabel 2**  
Pengukuran Pada ketinggian 170 Cm

Data level tertinggi	Pada sudut	Level terendah	Pada sudut	kuadran
64,40 dB/m	14,9°	32,17dB/m	212,8°	I
0° - 22,5°	0° -90°	30°- 89,8°	90° -180°	II
212,8°	0° - 22,5°	167,1°-179°	180°- 272,6°	III
240,2°-265,1°	167,1°	180,9°-230,2°	265,1° -270°	III
315° - 360°	270°- 360°	272,6°-307,5°	272,6°	IV

**Tabel 3**  
Hasil Pengukuran Pada Ketinggian 190 Cm

Data level tertinggi	Pada sudut	Level terendah	Pada sudut	kuadran
62,47 dB/m	12,5°	26,27dB /m	114,8°	I
22,5°	0° -90°	22,5°- 30°	90° -180°	II
114,8°-167,1°	99,8° -114,8°	167,1°-179°	180°- 272,6°	III
240,2°-265,5°	180°- 227,9°	180,9°-230,2°	272,6°	III
322,7° - 360°	270°-360°	270,3- 315,2°	322,7°	IV

Hasil pengukuran pada ketinggian 170 cm didapatkan data level tertinggi sebesar 64,40dB/m pada sudut 14,9° dan level terendah sebesar 32,17 dB / m pada sudut 212,8° pola radiasi terbentuk pada ketinggian ini , pada data pengukuran 0°

level sudut 30° hingga sudut 90°. Disudut 90° sampai 180° atau kuadran II derajat penurunan level dari 90° hingga sudut 114,8° dan kenaikan level di sudut 124,7° hingga sudut 159,6° tetapi dari sudut 162,1° mengalami penurunan level sampai 180°

Pada sudut 180° hingga sudut 227,9° dan kenaikan level pada sudut 237,9° hingga disudut 262,8°.

Disudut 270° sampai dengan 360° atau kuadran IV terjadi penurunan level dari sudut 270,3° hingga disudut 315,2° dan atau kuadran IV terjadi penurunan level dari sudut 270,3° hingga disudut 315,2° dan kenaikan level disudut 322,7° sampai kenaikan level disudut 322,7° sampai penurunan level sampai 180°.

Pada sudut 180° hingga sudut 227,9° dan kenaikan level pada sudut 237,9° hingga disudut 262,8°. Disudut 270° sampai dengan 360° atau kuadran IV terjadi penurunan level dari sudut 272,6° hingga disudut 307,5° dan kenaikan level disudut 315° sampai 360°. Seperti gambar tabel diatas 4.4.1. setelah antenna dipasang 170 cm, dan diputar sedikit - sedikit maka didapatkan seperti pada tabel diatas, karena keterbatasan waktu maka didatkan seperti didam tabel tersebut Disudut 270° sampai dengan 360° atau kuadran IV terjadi penurunan level dari sudut 270,3° hingga disudut 315,2° dan atau kuadran IV terjadi penurunan level dari sudut 270,3° hingga disudut 315,2° dan kenaikan level disudut 322,7° sampai kenaikan level disudut 322,7° sampai penurunan level sampai 180°.

Pada sudut 180° hingga sudut 227,9° dan kenaikan level pada sudut 237,9° hingga disudut 262,8°. Disudut 270° sampai dengan 360° atau kuadran IV terjadi penurunan level dari sudut 272,6° hingga disudut 307,5° dan kenaikan level disudut 315° sampai 360°. Seperti gambar tabel diatas 4.4.1. setelah antenna dipasang 170 cm, dan diputar sedikit - sedikit maka didapatkan seperti pada tabel diatas, karena keterbatasan waktu maka didatkan seperti didalam tabel tersebut.

**Tabel 4**  
**Pengukuran Pada Ketinggian 210 Cm**

Data level tertinggi	Pada sudut	Level terendah	Pada sudut	kuadran
60,58 dB/m	12,4°	26,06 dB / m	107,5°	I
0°- 29,8°	0° -90°	29,8°- 39,8°	270°	II
142,7°- 159,5°	90° - 180°	180,4°-53,34°	280,1°	III
227,8°-262,7°	270°- 360°	280,1°- 315°	315°	III
322,5°- 360°	280,1°- 315°	280,1°- 315°	322,5°	IV

Hasil pengukuran pada ketinggian 210 cm didapatkan data level tertinggi sebesar 60,58 dB/ meter pada sudut 12,4° derajat dan level terendah sebesar 26,06dB /m pada sudut 107,5° pola radiasi yang terbentuk pada ketinggian ini. Pada pengukuran dari sudut 0° sampai dengan 90° kuadran I terjadi kenaikan level dari 0° hingga sudut 29,8° penurunan level disudut 39,8°.

Sudut 90° sampai dengan dengan 180° atau kuadran dengan 180° atau kuadran II derajat penurunan level dari 99,7° hingga sudut 132,1° dan kenaikan level 142° hingga sudut 159,5° tetapi mengalami penurunan level sampai 180° , pada sudut 180° sampai dengan 270° atau kuadran III terjadi penurunan level dari sudut 180,4° hingga sudut 53,34° dan kenaikan level pada sudut 227,8° hingga sudut 262,7° disudut 270° sampai dengan 360° atau kuadran terjadi penurunan level dari sudut 280,1° hingga

disudut 315° kenaikan level disudut 322,5° sampai 360°.

Pada gambar tabel pengukuran antenna dinaikan lagi menjadi 210 cm, maka seperti yang dihasilkannya seperti pada tabel diatas yaitu 4.4.3 tersebut, dengan cara diputar sedikit demi sedikit yang didapat kan seperti pada gambar yang tertera diatas.

**Tabel 5**  
**Pengukuran Pada Ketinggian 250 Cm**

Data level tertinggi	Pada sudut	Level terendah	Pada sudut	kuadran
55,0° dB /m	13°	8,47 dB /m	0°- 90°	I
90,3°- 132,7°	0°-13°	23°- 82,8°	90° -180°	II
142,7°- 179°	0° - 90°	180°- 270°	179°- 180°	III
238,4°-245,9°	90°- 180°	181°- 238,4°	180°- 270°	III
270°-360°	270°-360°	340,6°- 360°	270°-360°	IV

Hasil penguran pada ketinggian 250 cm didapatkan data level tertinggi sebesar 55,0° dB /m pada sudut 13° dan level terendah sebesar 8,47 dB /m pada sudut 213,4° pada radiasi yang terbentuk pada pada ketinggian ini.

Pada data pengukuran dari sudut level dari sudut 0° hingga sudut 90° atau kuadran I terjadi kenaikan level dari 0° hingga sudut 13° dan penurunan level disudut 23° hingga sudut 82,8°. Disudut 90° sampai dengan 180° atau kuadran II derajat terjadi kenaikan level dari 90,3° hingga disudut 132,7° dan kenaikan level pada sudut 142,7° hingga sudut 179°.

Pada sudut 180° sampai dengan 270° atau kuadran III terjadi penurunan level dari sudut 180,4° hingga sudut 53,34° dan kenaikan level pada sudut 227,8° hingga sudut 262,7° disudut 270° terjadi penurunan level dari sudut 181° hingga sudut 238,4° dan kenaikan level pada

Antena dianggap sebagai sumber titik karena di mensinya adalah jauh lebih kecil da ri jarak antara pengirim dengan titik observasi. antenna sebagai pemancar berlaku juga pada antenna penerima. Intensitas radiasi adalah daya persatuan sudut. Telekomunikasi , lebar penyebaran berkisar 90-180 derajat.

Antena ini baik digunakan untuk

menjangkau 360 derajat area, namun tidak mengi nginkan semuanya mengarah ke satu antenna, diperlukan beberapa saran untuk menyempurkan disain dan data pengukuran yang di hasilkan pada tugas akhir ini, yaitu di perlukan nya proses perancangan yang tepat, terutama untuk tiap elemennya dan sambungan antar elemen antenna harus rapi dan lurus, hal ini ditujukan agar radiasi antenna lebih baik dan tepat, sesuai dengan perencanaan sebelumnya.

#### SARAN

Dalam uji coba antenna omni-directional dipasang dengan ketinggian 170 cm, berdiri tegak diatas permukaan bumi dengan dikelilingi gedung bertingkat, hasil pengtesan dilantai I hasil sinyalnya yaitu penuh ( 5 bar ), kemudian pengtesan berlanjut kelantai II, ternyata sinyal yang didapatkan masih tetap sama yaitu 5 bar, selanjutnya naik menuju kelantai III ternyata sinyalnya mulai berkung , menjadi 3 bar. Terahir uji coba menuju kelantai IV, maka hasilnya sinyalnya makin bertambah lemah menjadi 2 bar. Perlu ditekankan perancangan / penuh antenna untuk mendapatkan komunikasi bar tetap dibutuhkan walaupun berada dilantai IV

#### DAFTAR PUSTAKA

- Graham lingly , Prinsip dasar Telekomonikasi, 1986, PT multimedia Gramedia Jakarta.
- Smale PH, 1986, system telekomunikasi , Erlangga Jakarta.
- Antennas, Kraus, Mc Graw Hill 1988, ISBN 0.07- 035422- 7.
- Antenna & Propagation, Collin RE, Mc Graw Hill 1985 , ISBN 0-0711808- Departemen Teknik Elektro penerbi ITB. 1973
- John D. Krous, Antenas, McGraw-Hill Book Company, 1988.
- Y. T. Lo and S.W. Lee, editors , Antenna Hanbook : theory , applications , and design , Van Nostrand Reinhold , 1988.
- Halliday dan Resnick, 1991, Fisika Jilid I

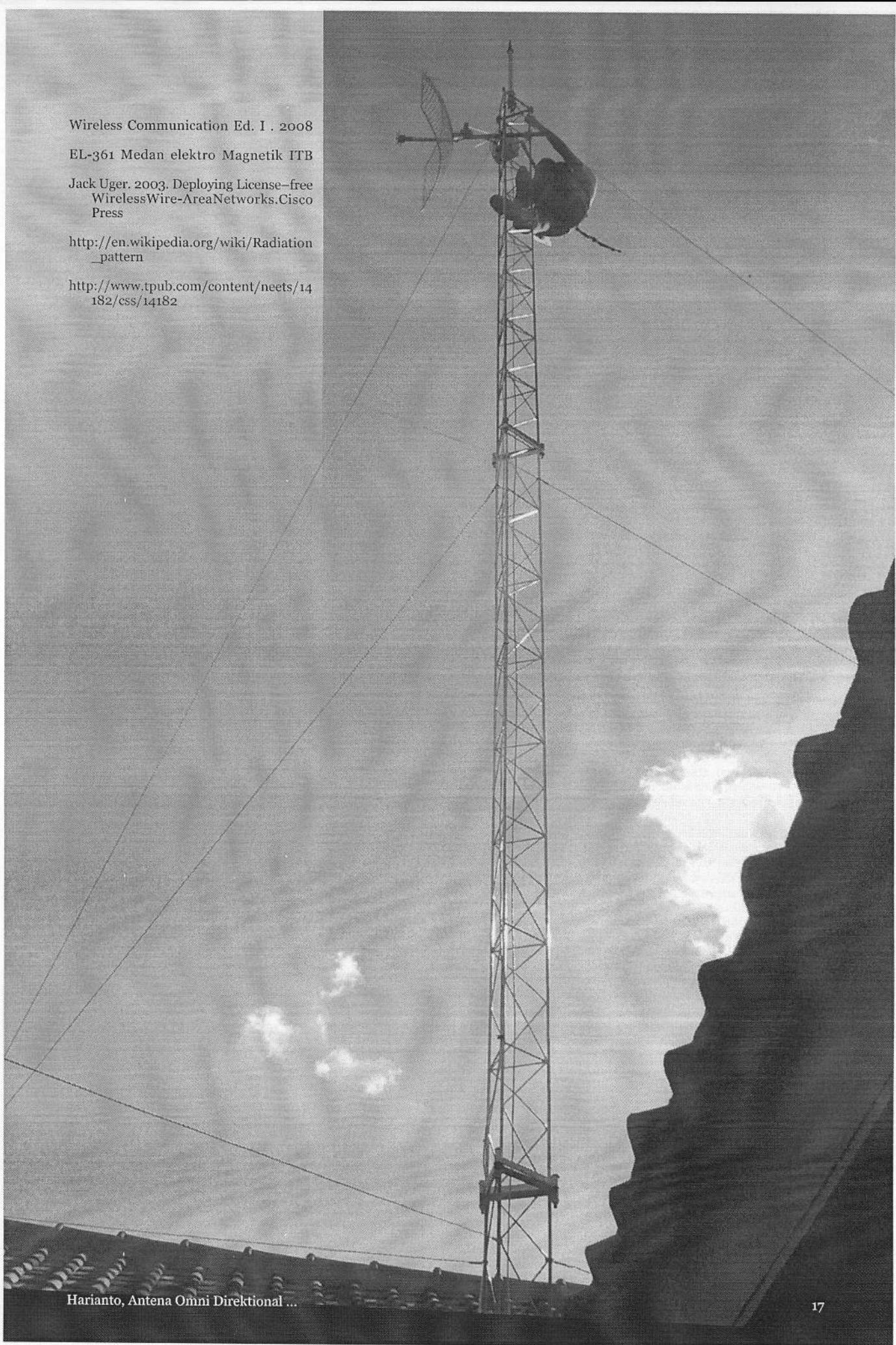
Wireless Communication Ed. I . 2008

EL-361 Medan elektro Magnetik ITB

Jack Uger. 2003. Deploying License-free  
WirelessWire-AreaNetworks.Cisco  
Press

[http://en.wikipedia.org/wiki/Radiation  
\\_pattern](http://en.wikipedia.org/wiki/Radiation_pattern)

[http://www.tpub.com/content/neets/14  
182/css/14182](http://www.tpub.com/content/neets/14182/css/14182)



Hariato, Antena Omni Direksional ...