



RANCANG BANGUN ANTENA OMNI COLLINEAR SEBAGAI ANTENA WIRELESS PENGUAT MODEM WIRELESS

Nur Rachmad¹, Rais Subagja²

^{1,2}Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta

¹nbalistik@yahoo.com, ²raismtb@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi *wireless* mengalami perkembangan yang sangat pesat beberapa tahun belakangan seiring dengan perkembangan kebutuhan masyarakat terhadap teknologi yang lebih efisien. walaupun nilai efisien tetapi kinerja jaringan sangat tergantung pada banyak factor salah satunya adalah kebutuhan akan antenna. kebutuhan terhadap antenna akan semakin penting ketika user berada diluar *coverage* antenna *wireless* LAN (WLAN) *accesspoint* standar yang bersifat omnidirectional. Kualitas system komunikasi nirkabel yang terjalin sendiri sangat fleksibel, tergantung dari jenis dan kualitas antenna yang di gunakan. Untuk meningkatkan jarak jangkauan *wireless* LAN dipergunakan antenna eksternal dengan gain yang lebih tinggi dari antenna standart. Namun antenna konvensional (eksternal high gain) harganya *relative* mahal, maka dari itu diperlukan suatu *alternatif* antenna dengan harga yang lebih terjangkau. Di harapkan dengan implementasi antenna omni collinear dapat menjadi wawasan pengetahuan yang baru dan menemukan teknik-teknik baru untuk memperluas daerah cakupan, sebagaimana diketahui WLAN mempunyai keterbatasan dalam *coverage* dan menjadi factor pendukung yang lebih untuk dapat diimplementasikan langsung terhadap jaringan *wireless*.

Kata kunci : Wireless , Antena omni collinear.

ABSTRACT

Wireless technology has developed very rapidly in recent years with the development community needs terhadap more efficient technologies. although the value of the network is very efficient but performance depends on bantak one factor is the need for antenna. antenna needs to be increasingly important when the user is outside the coverage antenna Wireless LAN (WLAN) standards accesspoint are collinear omni. Quality wireless communication system that intertwined itself is very flexible, depending on the type and quality of the antenna is in use. To increase the distance range of your wireless LAN used an external antenna with a higher gain than a standard antenna. However, the conventional antenna (high gain external) costs relatively expensive, and therefore required an antenna to a more affordable price. Expected with the implementation of the wifi antenna could be new knowledge and insights discover new techniques to expand the area of coverage, how to known WLAN has limited coverage and a more supportive factor to be implemented directly on wireless networks.

Keywords: Wireless, Antena collinear omni

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu sistem komunikasi yang merupakan andalan bagi terselenggaranya integrasi sistem telekomunikasi secara global adalah sistem komunikasi nir-kabel (Wireless). Sistem komunikasi nir-kabel (Wireless) memanfaatkan udara sebagai saluran transmisinya dengan menggunakan jalur frekuensi 2,4 GHz. Teknologi wireless banyak digunakan oleh masyarakat harganya yang sekarang sudah terjangkau dan menghemat dana untuk biaya penarikan kabel, selain itu teknologi ini sangat praktis dan efisien.

Berbicara tentang sistem komunikasi wireless, peran antena sangatlah penting untuk mendapat perhatian khusus. Antena yang juga disebut sebagai areal, yaitu perangkat yang berfungsi untuk memancarkan atau menerima gelombang elektromagnetik dari media kabel ke udara atau sebaliknya udara ke media kabel. Dengan semakin bertambahnya pemakaian computer, semakin besar kebutuhan akan pentransferan data dari satu terminal ke terminal lain yang di pisahkan oleh jarak yang jauh, sehingga penggunaan jaringan kabel kurang efisien. Kondisi di atas melahirkan suatu konsep baru yang di sebut Wireless LAN (WLAN). WLAN menggunakan frekuensi radio (RF) dan udara sebagai transmisinya. Walaupun konsep Wireless LAN (WLAN) dinilai sangat efisien tetapi memiliki beberapa kelemahan, salah satunya adalah sangat terbatasnya area yang dapat dilayani oleh accespoint.

Penggunaan antena Omni Collinear merupakan salah satu solusi untuk user yang ingin menjangkau sebuah accespoint yang jauh. Antena Omni Collinear sendiri ternyata dapat dibuat dari bahan-bahan yang mudah di temui di sekitar kita dengan harga yang ekonomis. Tugas akhir ini mencoba untuk merancang sebuah antena omni collinear dengan menggunakan RG-58 sebagai media perancangannya. Yang kemudian kita sebut dengan antena Omni Collinear. Penggunaan antena Omni Collinear diharapkan bisa dijadikan sebagai suatu alternative bagi pengguna Wireless LAN (WLAN) agar ruang coverage menjadi lebih luas dengan dana yang ekonomis.

1.2. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendesain dan membuat antena omni collinear pada frekuensi 2,4 GHz
2. Untuk mengetahui kemampuan daya tangkap sinyal wifi dengan antena Omni Collinear.
3. Mengetahui efisiensi antena Omni Collinear.

1.3. Perumusan Masalah

Dengan memperhatikan identifikasi masalah diatas, maka permasalahan yang akan dipecahkan dalam penulisan penelitian ini adalah :

1. Bagaimana prinsip kerja antena ?
2. Apa yang dimaksud dengan antena Omni Collinear ?
3. Bagaimana merancang antena Omni Collinear yang dapat bekerja pada frekuensi 2,4 GHz ?
4. Bagaimana meningkatkan kemampuan daya tangkap sinyal Wifi pada antena Omni Collinear
5. Bagaimana menguji kinerja antena hasil rancangan tersebut ?

1.4. Metodologi Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis melakukan beberapa metode untuk merealisasikan penelitian ini, yaitu:

1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan melakukan studi literatur di Perpustakaan kampus atau di Perpustakaan lain yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas, dan membaca buku referensi serta mencari data di situs internet yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

2. Merancang dan membangun antena omni collinear

Merupakan serangkaian proses pembuatan mulai dari pemilihan komponen hingga penyelesaian perakitan antena.

3. Menguji antena

Berupa langkah-langkah yang dilakukan untuk memastikan apakah antena telah bekerja sesuai dengan hasil rancangan.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian antena

Antena dapat didefinisikan sebagai sebuah atau sekelompok konduktor yang digunakan untuk memancarkan atau meneruskan gelombang elektromagnetik menuju ruang bebas atau menangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas. Antena mempunyai tugas menyelusuri jejak gelombang elektromagnetik, hal ini jika antena berfungsi sebagai penerima. Sedangkan jika sebagai pemancar maka tugas antena tersebut adalah menghasilkan sinyal gelombang elektromagnetik.



Gambar 2.1 antena sebagai pemancar dan penerima

2.2 Antena omnidirectional

Antena omnidirectional, yaitu jenis antena yang memiliki pola pancaran sinyal ke segala arah dengan daya sama. Untuk menghasilkan cakupan area yang luas, gain dari antena omnidirectional harus memfokuskan dayanya secara horizontal (mendatar, dengan mengabaikan pola pemancaran ke atas dan ke bawah, sehingga antena dapat di letakan di tengah-tengah base station. Dengan demikian, keuntungan dari antena jenis ini adalah dapat melayani jumlah pengguna yang lebih banyak.



Gambar 2.2 antena omnidirectional

2.3 Antena omni collinear

Antena Omni collinear pada dasarnya merupakan susunan bertingkat dari beberapa segmen antena dipole $\frac{1}{2} \lambda$ yang dibentuk dari sebuah kabel coaxial. Pada setiap segmen, inti coaxial akan terhubung dengan selubung coaxial segmen lainnya dan seterusnya. Antena Omni collinear adalah sebuah perangkat penerima yang mampu mengirim dan menerima sinyal dari segala arah. Antena jenis ini dapat digunakan untuk menerima sinyal siaran radio, atau memungkinkan perangkat robot untuk dioperasikan dengan menggunakan microwave atau teknologi wireless. Handphone atau layanan telepon selular, serta koneksi internet nirkabel, menggunakan antena Omni collinear sebagai bagian dari proses broadcasting sinyal stabil ke perangkat tersebut

2.4 Gelombang Elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang mempunyai sifat listrik dan sifat magnet secara bersamaan. Gelombang radio merupakan bagian dari gelombang elektromagnetik pada spectrum frekuensi radio. Gelombang dikarakteristikan oleh panjang gelombang dan frekuensi. Panjang gelombang (λ) memiliki hubungan dengan frekuensi (f) dan kecepatan cahaya (v) yang ditunjukkan pada Persamaan: [2-1]

$$\lambda = \frac{c}{f} \quad [2-1]$$

Kecepatan (v) bergantung pada medium. Ketika medium rambat adalah hampa udara (free space), maka :

$$v = c = 3 \times 10^8 \quad [2-2]$$

2.5 Parameter – Parameter Antena

Parameter-parameter antena digunakan untuk menguji atau mengukur performa antena yang akan digunakan. Berikut penjelasan beberapa parameter antena yang sering digunakan yaitu direktivitas antena, gain antena, pola radiasi antena, polarisasi antena, beamwidth antena dan bandwidth antena.

2.5.1 Gain Antena

Gain (directive gain) adalah karakter antena yang terkait dengan kemampuan antena mengarahkan radiasi sinyalnya, atau penerimaan sinyal dari arah tertentu. Gain bukanlah kuantitas yang dapat diukur dalam satuan fisis pada umumnya seperti watt,

ohm, atau lainnya, melainkan suatu bentuk perbandingan. Oleh karena itu, satuan yang digunakan untuk gain adalah decibel. Gain dari sebuah antenna adalah kualitas nyala yang besarnya lebih kecil dari pada penguatan antenna tersebut yang dapat dinyatakan dengan :

$$Gain = G = k \cdot D \quad [2.3]$$

Dimana : k = efisiensi antenna, $0 \leq k \leq 1$

Gain antenna dapat diperoleh dengan mengukur daya pada main lobe dan membandingkannya dengan daya pada antenna referensi. Gain antenna diukur dalam desibel, bisa dalam dBi ataupun dBd. Gain dapat dihitung dengan membandingkan kerapatan daya maksimum antenna yang diukur dengan antenna referensi yang diketahui gainnya. Maka dapat dituliskan pada Persamaan ;

$$G = \frac{P_{max} (antenna yang di ukur)}{P_{max} (antenna referensi)} \times G(antenna referensi) \quad [2-4]$$

Lalu untuk mencari gain dari antenna omni collinear untuk tiap segmen terlebih dahulu harus mencari jumlah elemen pada antenna, maka rumus untuk mencari jumlah elemen pada antenna omni collinear dapat di tuliskan dengan persamaan :

$$N = \left(\frac{L}{\lambda} - 0,5 \right) + 1 \quad [2-5]$$

Dimana :

N = Jumlah Elemen

L = Panjang Antena

Maka dari persamaan [2-5] dapat di ambil kesimpulan bahwa gain estimasi antenna omni collinear untuk tiap segmen dituliskan dengan persamaan :

$$Gain Estimasi = \frac{Gain yang ingin di capai}{jumlah elemen} \quad [2-6]$$

2.5.2 Direktivitas Antena

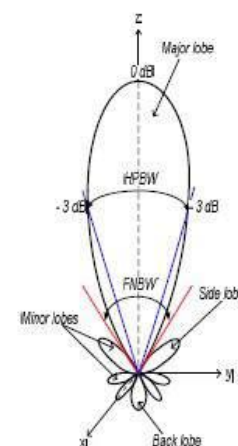
Directivity dari sebuah antenna atau deretan antenna diukur pada kemampuan yang dimiliki antenna untuk memusatkan energi dalam satu atau lebih ke arah khusus. Antena dapat juga ditentukan pengarahannya tergantung dari pola radiasinya. Dalam sebuah array propagasi akan diberikan jumlah energi, gelombang radiasi akan dibawa ketempat dalam suatu arah. Elemen dalam array dapat diatur sehingga akan mengakibatkan

perubahan pola atau distribusi energi lebih yang memungkinkan ke semua arah (omnidirectional). Suatu hal yang tidak sesuai juga memungkinkan. Elemen dapat diatur sehingga radiasi energi dapat dipusatkan dalam satu arah (unidirectional). Direktivitas antenna merupakan perbandingan kerapatan daya maksimum dengan kerapatan daya rata-rata. Maka dapat dituliskan pada persamaan :

$$X_{dB} = 20 \log_{10} \left(\frac{P_{antenna diukur}}{P_{antenna referensi}} \right) \quad [2-7]$$

2.5.3 Pola Radiasi Antena

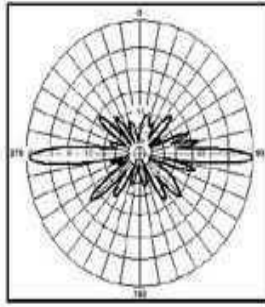
Antena menunjukkan arah dengan meradiasikan hampir semua power dalam satu arah (arahnya adalah arah dari main lobe). Antena akan meradiasikan sedikit power-nya kearah yang lain (side lobe) ilustrasi berikut menunjukkan pandangan atas dari antenna pengarah.



Gambar 2.3 pola radiasi horizontal

Gambar di atas menunjukkan pola radiasi horizontal dari sebuah antenna. Selain itu, terlihat main lobe dan side lobe. Main lobe mengarah ke depan antenna dan beberapa side lobe ada di belakang antenna. Null adalah area dimana tidak ada power yang diradiasikan sama sekali dan terletak di sisi antenna.

Semua antenna memberikan arah (direktivitas) yang sama pada saat mentransmisi maupun menerima. Antena akan memancarkan power kearah tertentu ketika memancarkan dan menerima semua sinyal yang datang dari arah yang sama ketika menerima.



Gambar 2.4 Pola radiasi vertical antenna omnidirectional

Gambar diatas menunjukkan pola radiasi sebuah antenna omnidirectional dengan main dan side lobe arah vertical. Sebuah antenna omnidirectional meradiasi kearah horizontal mengelilingi antenna, tetapi main lobenya ada pada arah vertical. Main lobe ini mengelilingi antenna seperti sebuah kue donat.

2.5.4 Antena spillover

Sinyal dari antenna yang dipancarkan tidak akan bergerak lurus semata-mata mengikuti lebar beamwidth yang ada didalam main lob, tetapi sebagian juga melebar di luar beamwidth. Sinyal inilah yang disebut spillover

2.5.5 Beamwidth Antena

Beamwidth-lebar dari main beam (main lobe) dari sebuah antenna-mengukur direktivitas sebuah antenna. Satuan beamwidth adalah derajat. Semakin kecil beamwidth, semakin focus sebuah antenna dalam memancarkan powernya, Semakin banyak power dalam main lob, semakin jauh antenna dapat berkomunikasi. Beamwidth dibagi dalam dua ukuran yaitu :

1. Horizontal beamwidth sekitar antenna.
2. Vertikal beamwidth di atas dan dibawah antenna

2.1.3 Impedansi Antena

Impedansi antenna didefinisikan sebagai perbandingan antara medan elektrik terhadap medan magnetik pada suatu titik, dengan kata lain pada sepasang terminal maka impedansi antenna bisa didefinisikan sebagai perbandingan antara

tegangan terhadap arus pada terminal tersebut.

Impedansi antenna merupakan hal yang penting dalam perancangan antenna karena sebenarnya antenna itu sendiri berfungsi sebagai penyepadan impedansi antenna tersebut dengan impedansi saluran. Penyepadan ini perlu dilakukan supaya terjadi transfer daya maksimum dari sumber ke antenna atau sebaliknya. Impedansi suatu saluran (antenna) ditentukan oleh ukuran, konstruksi fisik dan bahan serta frekuensi kerja antenna tersebut

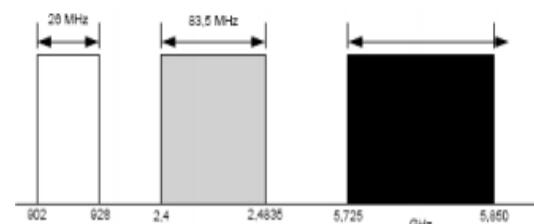
2.5.7 Polarisasi Antena

Polarisasi antenna adalah arah medan listrik yang diradiasikan oleh antenna. Jika arah tidak ditentukan maka polarisasi merupakan polarisasi pada arah gain maksimum. Polarisasi dari energi yang teradiasi bervariasi dengan arah dari tengah antenna, sehingga bagian lain dari pola radiasi mempunyai polarisasi yang berbeda.

Polarisasi dari gelombang yang teradiasi didefinisikan sebagai suatu keadaan gelombang elektromagnet yang menggambarkan arah dan magnitudo vektor medan elektrik yang bervariasi menurut waktu. Selain itu, polarisasi juga dapat didefinisikan sebagai gelombang yang diradiasikan dan diterima oleh antenna pada suatu arah tertentu. Polarisasi dapat diklasifikasikan sebagai linear (linier), circular (melingkar), atau elliptical (elips).

2.5.8 Bandwidth antenna

Pemakaian sebuah antenna dalam sistem pemancar atau penerima selalu dibatasi oleh daerah frekuensi kerjanya. Pada range frekuensi kerja tersebut antenna dituntut harus dapat bekerja dengan efektif agar dapat menerima atau memancarkan gelombang pada band frekuensi tertentu seperti ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Bandwidth Antena

Daerah frekuensi kerja dimana antenna masih dapat bekerja dengan baik dinamakan bandwidth antenna. Misalnya sebuah antenna bekerja pada frekuensi tengah sebesar f_c , namun ia juga masih dapat bekerja dengan baik pada frekuensi f_1 (di bawah f sampai dengan f_2 (di atas f_c), maka bandwidth antenna tersebut adalah :

$$BW\% = \frac{f_2 - f_1}{f_c} \times 100\%$$

[2-8]

Bandwidth yang dinyatakan dalam persen seperti ini biasanya digunakan untuk menyatakan bandwidth antenna yang memiliki band sempit (narrow band). Sedangkan untuk band yang lebar (broad band) biasanya digunakan definisi rasio antara batas frekuensi atas dengan frekuensi bawah.

2.5.9 Propagasi Gelombang Radio.

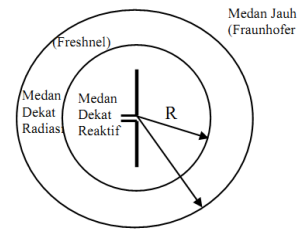
Merupakan proses perambatan gelombang radio mulai saat dipancarkan dari pemancar radio hingga sampai pada penerima. Gelombang radio yang terpancar dari pemancar sampai dapat diterima pada stasiun penerima dapat melalui beberapa metoda atau cara. Metoda atau cara tersebut adalah :

1. Terpantul balik oleh bumi (Ground Waves)
2. Terpantul balik oleh lapisan ion atau ionosfir (Sky Waves)
3. Secara Langsung (Line of Sight / Surface Wave)

2.5.10 Daerah Antena

Daerah antenna merupakan pembatas dari karakteristik gelombang elektromagnetika yang dipancarkan oleh antenna. Pembagian daerah di sekitar antenna dibuat untuk mempermudah pengamatan struktur medan di masing-masing daerah antenna tersebut. Gambar 2.6 menjelaskan tentang daerah- daerah di sekitar antenna [1].

Ruang-ruang di sekitar antenna dibagi ke dalam 3 daerah, yaitu daerah: medan dekat reaktif, medan dekat radiasi dan medan jauh



Gambar 2.6 daerah sekitar antenna

2.5.11 VSWR

Voltage Standing Wave Ratio (VSWR) merupakan kemampuan suatu antenna untuk bekerja pada frekuensi yang diinginkan. Pengukuran VSWR berhubungan dengan pengukuran koefisien refleksi dari antenna tersebut. VSWR sangat dipengaruhi oleh impedansi input. Impedansi antenna penting untuk pemindahan daya dari pemancar ke antenna dan dari antenna ke penerima. Sebagai contoh untuk memaksimalkan perpindahan daya dari antenna ke penerima, impedansi antenna harus match. Jika ini tidak dipenuhi maka akan terjadi pemantulan energi yang dipancarkan atau diterima. Perbandingan level tegangan yang kembali ke pemancar (V_-) dan yang datang menuju beban (V_+) ke sumbernya lazim disebut koefisien pantul atau koefisien refleksi yang dinyatakan dengan simbol " Γ " atau dapat dituliskan:

$$\Gamma = \frac{V_-}{V_+} \quad [2-12]$$

2.6 WLAN (Wireless Local Area Network)

Wireless Local Area Network (WLAN) adalah jaringan komputer yang menggunakan gelombang radio sebagai media transmisi data. Informasi (data) ditransfer dari satu komputer ke komputer lain menggunakan gelombang radio. WLAN sering disebut sebagai jaringan nirkabel atau jaringan wireless. Proses komunikasi tanpa kabel ini dimulai dengan bermunculannya peralatan berbasis gelombang radio, seperti walkie talkie, remote control, cordless phone, ponsel, dan peralatan radio lainnya. Lalu adanya kebutuhan untuk menjadikan komputer sebagai barang yang mudah dibawa (mobile) dan mudah digabungkan dengan jaringan yang sudah ada. Hal-hal seperti ini akhirnya mendorong pengembangan teknologi wireless untuk jaringan komputer

2.6.1 Cara kerja WLAN

wireless LAN menggunakan electromagnetic airwaves (radio atau infrared) untuk menukarkan informasi dari satu titik ke titik lainnya tanpa harus tergantung pada sambungan secara fisik. Gelombang radio biasa digunakan sebagai pembawa karena dapat dengan mudah mengirimkan daya ke penerima. Data ditransmisikan dengan cara ditumpangkan pada gelombang pembawa sehingga bisa diextract pada ujung penerima. Data ini umumnya digunakan sebagai pemodulasi dari pembawa oleh sinyal informasi yang sedang ditransmisikan. Begitu datanya sudah dimodulasikan pada gelombang radio pembawa, sinyal radio akan menduduki lebih dari satu frekuensi, hal ini terjadi karena frekuensi atau bit rate dari informasi yang memodulasi ditambahkan pada sinyal carrier.

2.6.2 Standar 802.11 a

Standar WLAN IEEE802.11a dikenalkan pada tahun 1999 dengan pengembangan menggunakan teknik OFDM pada physical layer. Standar ini menggunakan frekuensi yang lebih tinggi dari sebelumnya yaitu 5 GHz dan dapat menghasilkan kecepatan hingga 54 Mbps dengan menggunakan bandwidth 20 MHz. wireless LAN 802.11a menyediakan pilihan laju data 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps dengan modulasi BPSK, QPSK, 16-QAM atau 64 QAM.

2.6.3 standar 802.11 n

Standar WLAN IEEE802.11n dikenalkan pada tahun 2007 dengan menggunakan frekuensi yang sama dengan 802.11a yaitu 5 GHz dan bandwidth 40 MHz. pada standar ini digunakan teknik Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) pada physical layer. Dngan teknik MIMO ini menyediakan SDM (Spatial Division Multiplexing) sehingga dapat secara spasial memultipleks data menjadi beberapa stream data sehingga mengalami peningkatan laju data hingga 600 Mbps.

2.6.4 standar 802.11 b

Standar ini menggunakan teknik modulasi Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) dengan kecepatan transmisi datanya mencapai 11 Mbps. Standar ini beroperasi pada frekuensi radio dengan pita frekuensi 2,4 GHz

2.7 Kabel coaxial

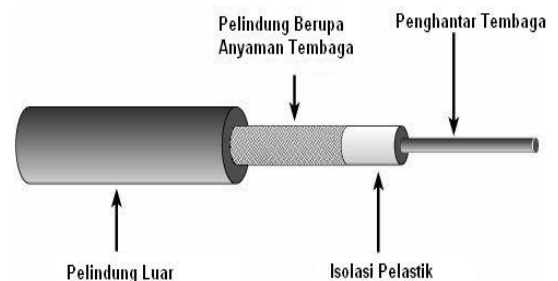
Coaxial (Kabel Coaxial) adalah kabel tembaga yang diselimuti oleh beberapa pelindung (pelindung luar, pelindung anyaman tembaga, dan isolator pelasting), dimana pelindung-pelindung tersebut memiliki fungsi sebagai berikut :

- Pelindung luar; ini adalah bagian dari pelindung yang keras. Pelindung luar ini digunakan untuk

melindungi kabel coaxial dari benturan phisik yang keras dan juga untuk melindungi dari gangguan hewan-hewan pengerat (sehingga bahannya biasanya dibuat dari bahan yang tidak disukai oleh hewan pengerat seperti tikus).

- Pelindung berupa anyaman serat tembaga; untuk melindungi kabel dari EMI (ElectroMagnetic Interference) yang dihasilkan oleh kabel-kabel yang berada di sekitarnya, sehingga dapat menghasilkan kecepatan transmisi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kabel twisted-pair (yang sangat rentan terhadap interferensi dari luar kabel).
- Isolator pelastik; untuk membantu menfilter sinyal-sinyal interferensi dari luar kabel sehingga inti kabel dapat dibuat bebas dari sinyal interferensi dari luar.

Gambar di bawah ini menunjukkan gambar penampang kable coaxial secara umum.



gambar 2.7 Kabel coaxial

2.8 Connector BNC

Konektor BNC (Bayonet Neill–Concelman) adalah jenis umum RF yang digunakan untuk konektor kabel coaxial. Konektor ini biasa digunakan dalam kabel coaxial untuk televisi, radio, komputer pada topologi tertentu. Konektor BNC ini juga biasanya disebut dengan konektor audio/video.

Konektor BNC digunakan untuk koneksi sinyal seperti:

- analog dan digital interface serial sinyal video
- amatir radio antena
- penerbangan elektronik (avionik)
- peralatan uji

III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ANTENA OMNI COLLINEAR 2.4GHz

3.1 Umum

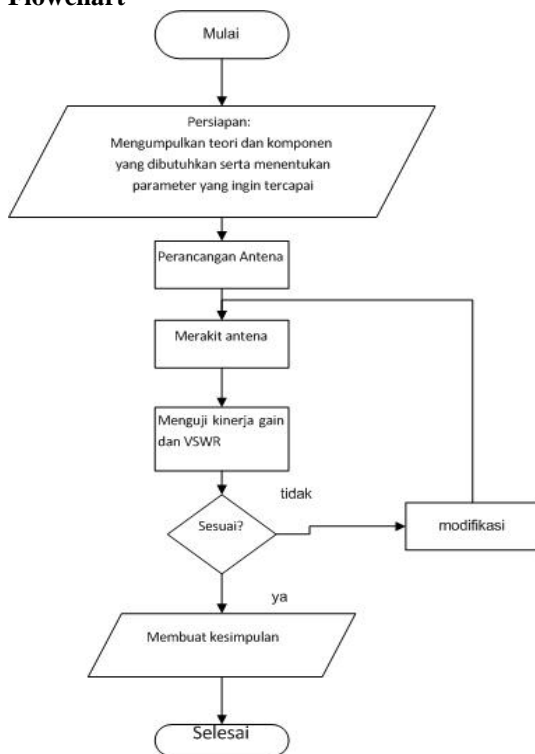
Pada bab ini akan diberikan teori perancangan dan pembuatan antena *Omni collinear* 2,4 GHz, dengan total segmen yang akan dirancang 18 serta gain yang akan dicapai

minimal 9dBi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, diantaranya adalah perhitungan $\frac{1}{2} \lambda$ (panjang gelombang) untuk menentukan panjang tiap segmen antenna *Omni collinear* yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz dan perhitungan jumlah segmen antenna yang menentukan gain dari antenna tersebut. Kedua parameter itu sangat menentukan dalam merancang sebuah antenna *Omni collinear* 2,4 GHz, apabila terjadi kesalahan dalam perancangan, maka karakteristik antenna menjadi tidak sesuai dengan apa yang sudah diharapkan. Untuk itu diperlukan perancangan dan perhitungan yang teliti sebelum membuat antenna tersebut.

Pada bagian lain, diberikan tentang pengukuran parameter dan analisa terhadap antenna *Omni collinear* 2,4 GHz yang sudah dirancang.

Perancangan antenna *omni collinear* dapat digambarkan sesuai dengan diagram alur pada gambar

Flowchart



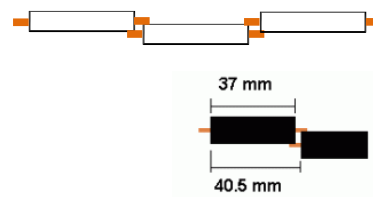
3.2. Pembuatan Antena Omni Collinear

Setelah diketahui panjang $\frac{1}{2} \lambda$ (panjang gelombang) untuk setiap segmen antenna, maka langkah selanjutnya adalah pembuatan antenna. Prosedur pembuatan antenna *Omni collinear* 2,4 GHz adalah sebagai berikut :

1. Pertama, potong tiap segmennya

Dengan menggunakan alat bantu gergaji besi junior atau pisau karter, untuk memudahkan pemotongan kabel RG-58 beberapa segmen dan menguliti lapisannya sehingga panjang lapisan kabel tidak termasuk inti tembaga.

Ketika merancang antenna tersebut, panjang tiap segmen dari kabel RG-58 tidak harus dengan besaran pasti dengan kata lain dapat menggunakan besaran nilai pendekatan/pembulatan dan perlu diperhatikan adalah panjang tiap segmennya adalah $\frac{1}{2} \lambda$ yang sudah diketahui pada perhitungan sebelumnya adalah 40,5 mm.



Gambar 3.1 Panjang tiap segmen

2. Kedua, melakukan penyambungan tiap segmen

Pada tahap ini, dilakukan pengupasan lapisan paling luar dari kabel RG-58 dengan kupasan menyerupai huruf V, untuk menyambung tiap segmennya dengan timah solder, .



Gambar 3.2 Cara mengupas lapisan luar kabel coaxial



Gambar 3.3 Penyambungan tiap segmen dengan timah solder

Ketika mensolder tiap segmennya secara bersamaan, kita harus mempertimbangkan jarak antar sambungannya agar panjang tiap segmen 40,5 mm seperti halnya dalam perhitungan sebelumnya.

3. Ketiga, pemasangan konektor

Ini adalah tahap akhir dari perancangan antenna *Omni collinear* 2,4 GHz, yaitu penyambungan ujung bawah dari kabel RG-58 ke konektor female tipe-N. Selanjutnya memasang konektor ke dalam tutup pipa PVC menggunakan baud dengan panjang 1 cm dimaksudkan agar konektor terpasang dengan kuat.

Gambar 3.4 Penyambungan ujung bawah dari kabel RG-58 ke konektor



Gambar 3.5 Pemasangan konektor ke tutup pipa PVC

Dari ketiga tahap pembuatan antenna *Omni collinear* 2,4 GHz, maka akan didapat hasil dari antenna tersebut yang tersusun dengan 18 segmen.



Gambar3.6 Antena *Omni collinear* 18 segmen

Selanjutnya untuk menguatkan konstruksi antenna, maka antenna harus dilapisi pipa PVC 1/2" yang berguna sebagai selubung antenna, selanjutnya lapisan luar konektor antenna dan pipa PVC harus melekat dengan cara memberi lem PVC untuk bagian tersebut. Dimaksudkan agar sambungan tiap segmen antenna tidak mudah patah dan lebih kokoh karena sudah dilindungi oleh pipa PVC. Untuk memilih jenis pipa PVC ini hendaknya dipilih yang setipis mungkin agar redaman yang terjadi bisa terabaikan

Berikut ini adalah gambar antenna *Omni collinear* yang sudah diselubungi oleh pipa PVC.



Gambar Antena *Omni collinear* dengan selubung pipa PVC

Tahap selanjutnya setelah selesai melakukan perancangan yaitu pengukuran parameter dan pengujian antenna agar dapat memperoleh syarat-syarat antenna *Omni collinear* 2,4 GHz yang baik. Adapun syarat-syarat antenna yang baik adalah sebagai berikut:

- Dapat memancarkan dan menerima energi gelombang radio dengan frekuensi 2,4 GHz dan pola radiasi sesuai dengan aplikasi yang dibutuhkan.
- Impedansi input yang sesuai (*matched*) dengan impedansi karakteristik kabel pencatunya ($SWR \leq 2$).

IV. DATA DAN ANALISA SERTA APLIKASI ANTENA OMNICOLLINEAR 2,4 GHz

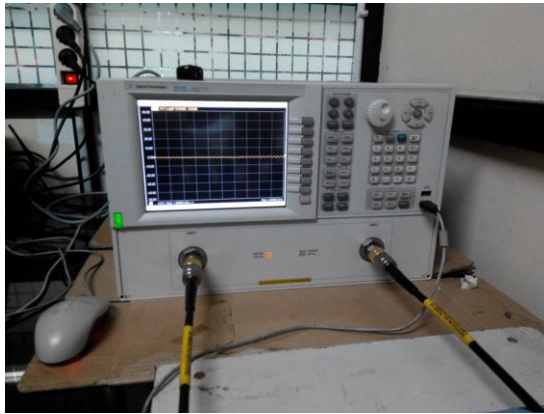
4.1 Umum

Setelah melakukan proses perancangan dan pembuatan antenna serta pengukuran atau pengujian antenna *Omnicollinear* 2,4 GHz, proses selanjutnya adalah membandingkan serta menganalisa hasil pengukuran dengan hasil simulasi dan mengaplikasikan antenna *Omnicollinear* 2,4 GHz yang telah dibuat untuk digunakan pada komunikasi data atau jaringan komputer secara *wireless* dengan frekuensi 2,4 GHz.

Aplikasi yang digunakan pada antenna *Omnicollinear* 2,4 GHz yaitu inSSIDer Home

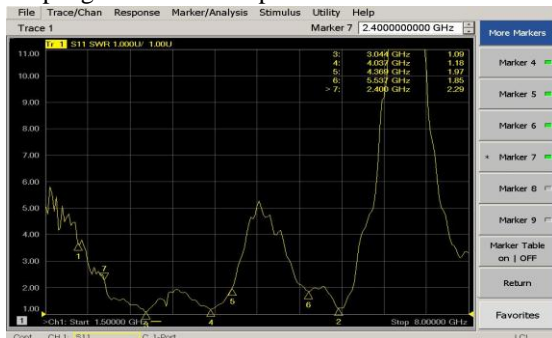
4.2 Hasil pengukuran VSWR dan Return loss

Pengukuran VSWR dan return loss menggunakan Alat network analyzer yang dilakukan di Labortatorium Telekomunikasi Universitas Indonesia. sebelum melakukan pengukuran terlebih dahulu kita kalibrasi network analyzer dengan mengubah gelombang ke angka 0 agar mendapatkan hasil yang akurat.



Gambar 4.1 kalibrasi network analyzer

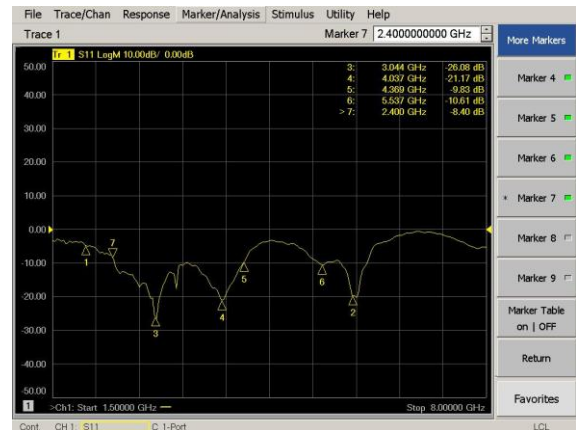
Setelah melakukan kalibrasi saatnya mengukura VSWR serta loss yang di dihasilkan oleh antenna omnicollinear . pengukuran VSWR ini menggunakan range frekuensi dari 1.5GHZ sampai 6GHz .gambar di bawah ini adalah hasil pengukuran VSWR pada antenna omnicollinear .



gambar 4.2 hasil pengukuran VSWR

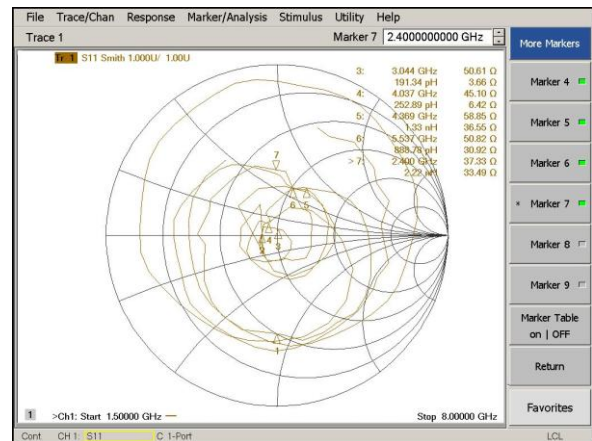
Dari hasil pengukuran VSWR dengan pada antenna omnicollinear di dapat hasil vswr untuk frekuensi 2.4 GHZ yaitu 2.29 sedangkan nilai terbaik yang di dihasilkan pada antenna berada di frekuensi 3.044GHz dengan nilai 1.09.

Setelah melakukan pengukuran VSWR kita mengukur Return loss pada antenna omnicollinear range yang di gunakan sama seperti pada pengukuran VSWR yaitu 1,5GHZ sampai 6GHz , di bawah ini adalah hasil pengukuran return loss pada antenna omnicollinear .



gambar4.3 hasil pengukuran return loss

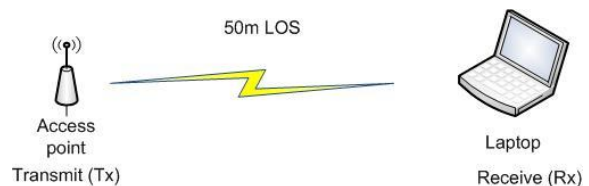
pada hasil pengukuran di atas di dapat return loss terjadi pada marker 5 dan 6 yaitu pada range frekuensi 4,369 GHz samapi 5,537 GHz .lalu setelah mengukur vswr dan return loss kita akan melihat hasil smith chart pada antenna omnicollinear .



Gambar 4.4 hasil smith chart antenna omnicollinear

4.3 Konfigurasi Pengukuran

Konfigurasi pengukuran menggunakan beberapa jarak antara lain 50 m, 100m dan 150m dengan keadaan LOS tanpa penghalang, gambar di bawah ini menggambarkan cara pengukuran dari Transmit (Tx) ke Receive (Rx).



Gambar4.5 konfigurasi pengukuran

4.4 Data Hasil Pengukuran Gain

Data yang didapat dari hasil pengukuran tertera pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Gain pada antenna *standart* dan antenna omni collinear

No	Jarak (m)	Level Penerimaan		Gain
		Antena standart Pt (-dB)	Antena Omnicollinear Pt (-dB)	Antena Omni Collinear Gt (dB)
1	50	61	58	3
2	100	66	62	4
3	150	78	71	7

4.5 Pengukuran Speed Rate antenna sebagai penerima

Pada pengujian antenna pada jaringan *Wireless-LAN* ini kita tetap memanfaatkan bantuan *Access Point*. Antena Omnicollinear di pasang sebagai antenna pada Wireless Adapter Laptop. Pada pengujian ini di butuhkan wireless usb TP-LINK TL-WN722N untuk menghubungkan antara konektor BNC pada antenna dengan konektor SMA pada usb wireless . setelah wireless usb terkoneksi ke computer maka driver pada computer akan mendeteksi perangkat baru ini lalu akan muncul tampilan baru pada jendela wireless yang tampak seperti gambar di bawah ini :



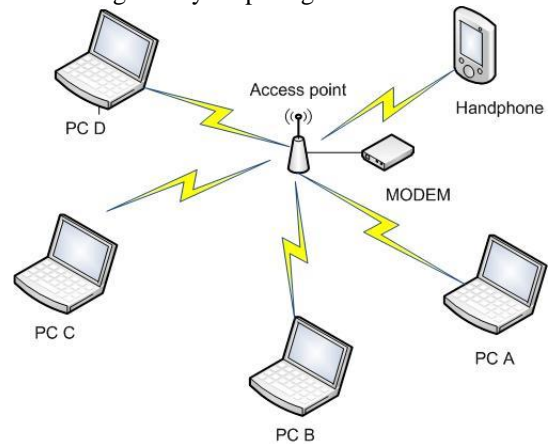
Gambar 4.6 Jendela *wireless* Pada Laptop

Tabel4.2 hasil pengukuran antenna sebagai

Pengukuran Ke-	Antena standart		Antena Omni collinear	
	Download	Upload	Download	Upload
1	0.96 Mbps	0.29 Mbps	2.14 Mbps	0.25 Mbps
2	0.50 Mbps	0.23 Mbps	0.74 Mbps	0.74 Mbps
3	0.71 Mbps	0.54 Mbps	0.77 Mbps	0.89 Mbps

4.6 Pengukuran Speed Rate antenna Sebagai pemancar

Pada pengujian antenna pada jaringan *Wireless-LAN* ini kita tetap memanfaatkan bantuan *Access Point*. Antena Omnicollinear di pasang sebagai antenna pada Access point. Konfigurasinya seperti gambar di bawah ini



Gambar 4.7 konfigurasi Pengukuran Speed Rate antenna Sebagai pemancar

Tabel 4.3 hasil pengukuran antenna sebagai pemancar

Pengukuran pada	Download	Upload
PC A	1.08 Mbps	0.75 Mbps
PC B	0.8 Mbps	0.30 Mbps
PC C	0.83 Mbps	0.77 Mbps
PC D	0.49 Mbps	0.19 Mbps
HP	1.03 Mbps	0.78 Mbps

Analisa : Kecepatan speed rate yang di pancarkan oleh antenna omni collinear berbeda tetapi hasil perbedaanya tidak terlalu jauh antara Pengukuran satu dengan pengukuran yang lainnya. hal yang mempengaruhi kecepatan download dan upload tergantung pada banyak kemungkinan salah satunya ialah kekuatan sinyal yang di dapat oleh setiap

device berbeda –beda

V. PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tentang penggunaan antena omnidirectional 2,4 GHz untuk jaringan wireless LAN antara lain :

1. Antena omni collinear memberikan penguatan sebesar ± 7 dB
2. Antena omni collinear memberikan speedrate Download lebih cepat 1,18 Mbps dari pada antena standart
3. Antena omni collinear bias di gunakan sebagai pengirim ataupun penerima pengganti wireless adapter laptop dengan menggunakan wireless adapter TP-LINK TL-WN722N
4. Antena omni collinear menggunakan 18 segmen sehingga penguatan yang di kirim lebih besar dari antena standart
5. Antena omni collinear memberikan sinyal bar lebih tinggi dari pada antena standart

DAFTAR PUSTAKA

[1] Adiyanto Molin. 2008. Pembuatan Antena Wajanbolic. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

[2] Teddy Yudhanto Muhammad. 2009. Rancang Bangun Antena External Paying Bolik 2.4ghz Untuk Komunikasi Wireless Lan. Universitas Sumatera Utara .Medan

[3] YDyah Yulia. 2009 Rabrikasi dan karakterisasi antena mikrostrip omni directional berstruktur larik gap folded dipole Institut Teknologi Sepuluh Nopember. surabaya

[4] Sunarno. 2010 Pengukuran Kekuatan dan Sudut Elevasi Pancaran Antena Omnidirectional Uiversitas Gajah Mada

[5] Harianto Bambang. 2010. Antena omni directional 2,4 GHz sebagai pemancar dan penerima untuk akses ke jaringan internet . Universitas Gunadarma

[6] Balanis, C. A, (1977), Antenna Theory Analysis and Design, Second edition, John Wiley & Sons, New York.

[7] [Brian Oblivion](#) and [Capt.Kaboom](#) modified by [Richard A Wenner](#), A 2.4Ghz Vertical Collinear Antenna for 802.11 Applications