

PENGUATAN SINYAL *GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION (GSM)* MENGGUNAKAN ANTENA YAGI 14 ELEMEN

Oleh :

Firdaus, Ratna Dewi , Rikki Vitria, Lifwarda

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang
firdaus_pnp@yahoo.com, ratnadewi.okt@gmail.com

ABSTRACT

The hand phone provides an easy to communicate in domestic calls or international calls. The radiation pattern of yagi antenna leads to one direction. Therefore, this antenna is selected for signal amplifier in global system of mobile communication. The design of 14 element yagi antenna which applied for signal amplification in the cell phones was conducted in this study. The design was done manually without computer software. The antenna was created using an aluminum pipe in 3/8 inch diameter for element and an aluminum beam for boom. The result showed that the operating frequency between the designed antenna and manufactured antenna are the same i.e. 947 MHz. The bandwidth of yagi antenna is 9 MHz. Moreover, the antenna gain which measured in folded antenna transmitter and BTS transmitter are 16 dB and 12 dB respectively. That result is caused differences in distance at the measurement time. Utilization of yagi antenna has succeeded to increase signal amplification in hand phone.

Keyword: *handphone, yagi antenna, global system for mobilecommunication (GSM), radiation pattern, bandwidth, gain*

PENDAHULUAN

Pada saat ini perkembangan telekomunikasi berperan penting untuk memperlancar komunikasi pada kehidupan masyarakat, pemerintah, dan usaha-usaha pembangunan. Telekomunikasi telah dinikmati oleh masyarakat melalui televisi, *handphone*, radio dan lain sebagainya. Sehingga alat-alat telekomunikasi tersebut sudah bisa dikatakan sebagai barang primer bagi masyarakat luas.

Perkembangan *handphone* merupakan contoh komunikasi yang telah memberikan pengaruh besar dalam pola hidup masyarakat. *Handphone* memberikan kemudahan untuk berkomunikasi dalam negeri maupun

luar negeri. Namun untuk mendapatkan sinyal yang kuat atau berkualitas pada daerah-daerah tertentu terutama pada daerah yang memiliki jarak cukup jauh dari *Base Transceiver System (BTS)* memerlukan tambahan peralatan untuk menangkap kualitas sinyal yang baik. Untuk itu diperlukan antena yang radiasinya mampu menangkap sinyal pada daerah yang jaraknya jauh dari BTS [2].

Antena merupakan suatu struktur peralatan yang terdiri dari elemen logam yang digunakan untuk memancarkan atau menerima gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan melalui udara bebas dan kemudian dikonversikan kembali ke bentuk gelombang awal yaitu gelombang listrik. Proses pengonversian tersebut terjadi

pada bagian antenna. Salah satu antenna yang memiliki pancaran radiasi yang mengarah adalah antenna deret atau lebih dikenal sebagai antenna yagi [4].

Antena yagi adalah antenna yang di desain mempunyai banyak elemen yang dipasang secara deret. Antena jenis ini mempunyai pola pancaran yang mengarah ke satu tujuan (terarah).

Antena yagi memiliki elemen reflektor, elemen driven dan elemen director, dimana fungsi elemen reflektor sebagai pemantul gelombang sinyal agar dapat diterima dengan baik oleh elemen driven, elemen driven sebagai elemen yang dicatu dan elemen director berfungsi sebagai pengarah pada antenna yagi untuk mendapatkan fokus pancaran sinyal.

Penambahan elemen reflector tidak memberikan peningkatan kemampuan antenna sedangkan penambahan elemen director dapat meningkatkan gain dan direktifitas antenna. Gain antenna yagi dipengaruhi oleh jumlah elemen, antenna yagi 12 elemen memiliki gain sebesar 14 dBⁱ dan antenna yagi 14 elemen memiliki gain sebesar 16 dB.

Gain antenna *Global System For Mobilecommunication* (GSM) bermacam-macam, Untuk GSM yang dipasang di semi-urban biasanya berkisar antara 15-18 dBⁱⁱ. Semakin besar diameter antenna, semakin besar gain antenna tersebut.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

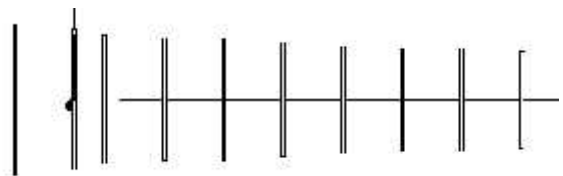
1. Mendesain antenna yagi sebagai penguat sinyal GSM pada *handpone*.
2. Untuk memahami fungsi elemen-elemen pada antenna yagi menurut jumlah elemen.
3. Mengetahui dan memahami sistem kerja penguat sinyal GSM dengan menggunakan antenna yagi.
4. Sebagai bahan praktek di labor telekomunikasi.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis merumuskan permasalahan perancangan antenna yagi 14 elemen yang digunakan sebagai media penerima sinyal dari *Base Transceiver Station* (BTS) untuk menguatkan sinyal pada *handphone*. Frekuensi *handphone* yang akan dikuatkan adalah frekuensi downlink GSM900 (935 MHz-960MHz).

METODOLOGI

Antena Yagi-Uda

Sejak ditemukan oleh S. Uda dan H. Yagi di universitas Tohoku pada tahun 1926, antenna Yagi yang lebih tepat disebut antenna Yagi – Uda banyak dibahas secara percobaan dan teori. Antena ini banyak sekali digunakan pada komunikasi radio amatir, dan kemudian sebagai antenna penerima televisi, karena kemampuan kerjanya yang prima dan toleransinya terhadap variasi serta kesalahan konstruksi bila kinerja optimum bukan suatu tuntutan. Antena Yagi – Uda merupakan antenna susun parasitik dari antenna dipole. Antena ini umumnya terdiri dari sebuah reflektor, sebuah driven, dan beberapa direktor. Hal ini bermuara pada berbagai bentuk elemen antenna Yagi – Uda seperti yang dapat dilihat di pasaran. Pada Gambar 1 memperlihatkan dimensi serta kontruksi dari antenna yagi [4].



Gambar 1. Dimensi dan kontruksi antenna Yagi-Uda

Antena Yagi–Uda yang termasuk dalam jenis antenna – antenna kanal gelombang berjalan, dalam bentuk bakunya terdiri dari sejumlah antenna kawat dipole yang diletakkan sejajar

dalam suatu bidang. Satu diantaranya merupakan dipole aktif, sedangkan yang lainnya adalah pasif. Satu dari dipole pasif ini berada dibelakang dipole aktif dan berfungsi sebagai pemantul, dipole pasif lainnya terletak di depan dipole aktif sebagai pengarah. Dalam konfigurasi ini arah depan merupakan arah pancaran antenna. Diketahui dari teori – teori dipole gandeng bahwa dipole pasif akan berfungsi sebagai pemantul bila tahanan reaktifnya adalah induktif. Karena itu panjang pemantul lebih besar dari setengah panjang gelombang. Dipole pasif akan berlaku sebagai pengarah kalau tahananannya kapasitif, karena itu panjangnya kurang dari setengah panjang gelombang. Biasanya satu dipole cukup sebagai pemantul karena pemantul tambahan tidak banyak pengaruhnya terhadap pola pancaran antenna. Sebaliknya karena arah pancar antenna sesuai dengan kedudukan pengarah, eksitasi intensif secara seri yang membentuk kanal gelombang berjalan ditunjang oleh jumlah pengarah, sehingga jumlah pengarahnya antara 2 hingga 12 merupakan hal yang umum.

Sebuah elemen dalam sebuah antenna susun mempunyai sebuah radiator yang memiliki panjang $\frac{1}{2} \lambda$. Elemen *array* tersebut tidak selalu memiliki panjang $\frac{1}{2} \lambda$ karena beberapa tipe dari *array* memiliki panjang yang disesuaikan / diinginkan yang menunjukkan elemen tersebut memiliki reaktansi kapasitif atau reaktansi induktif.

Elemen driven adalah suatu elemen yang menyediakan daya dari pemancar, biasanya melalui saluran transmisi. Sebuah elemen parasit adalah elemen yang memperoleh daya secara sendirinya melalui penggandengan dengan elemen lain pada *array* dikarenakan jarak antar elemen yang berdekatan antara elemen. Elemen driven mempunyai panjang $\frac{1}{2} \lambda$. Sehingga rumus untuk menghitung total

panjang elemen driven Yagi ditunjukkan pada Persamaan 1 sebagai berikut [3] :

$$L = 0.5 \times K \times \lambda \dots\dots\dots(1)$$

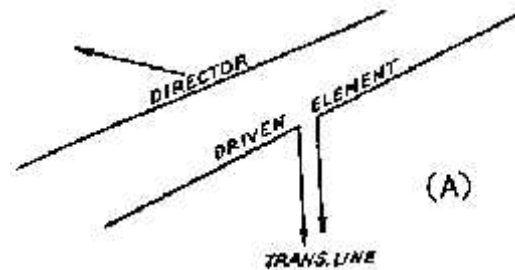
Dimana:

L = Panjang *Driven Element*

K = *Velocity Factor* (pada logam 0.95)

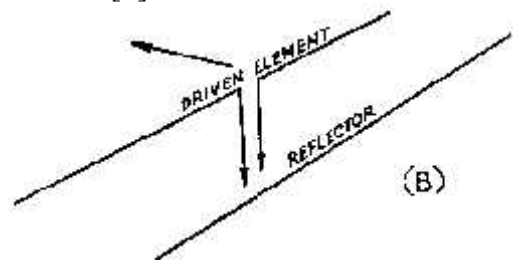
λ = Panjang gelombang (m)

Sebuah elemen parasit pada Gambar 2 disebut sebagai pengarah / direktor ketika pengarah tersebut menghasilkan pola pancar maksimum di sepanjang garis *perpendicular* dari driven ke elemen parasit [3].



Gambar 2. Elemen direktor

Ketika radiasi maksimumnya berlawanan arah dengan pengarah / direktor dari elemen parasit melalui *driven* elemen seperti pada Gambar 3 maka elemen parasit itu dinamakan reflektor [3].



Gambar 3. Elemen reflektor

Parameter Dasar Antena

Parameter dasar antenna digunakan untuk menguji atau mengukur performa antenna yang akan digunakan. Berikut penjelasan beberapa parameter antenna yang sering digunakan yaitu *gain* antenna, pola radiasi antenna, *bandwith* antenna dan *VSWR* antenna.

1. Gain Antena

Gain antenna adalah perbandingan daya pancar suatu antenna terhadap daya pancar antenna referensi atau pertambahan daya diradiasikan pada arah tertentu. Dari antenna yang dibandingkan ada daya yang diradiasikan pada arah yang sama oleh antenna referensi.

Gain dapat dihitung dengan membandingkan kerapatan daya maksimum antenna yang diukur (*Antenna Under Test*) dengan antenna referensi yang diketahui *gain*nya. Berikut ini perhitungan *gain* [2] :

$$\text{Gain (kali)} = \frac{P_{\text{max}} (\text{antena yang diukur})}{P_{\text{min}} (\text{antena referensi})} \dots (2)$$

atau:

$$\text{Gain (dB)} = 10 \log \frac{P_{\text{max}} (\text{antena yang diukur})}{P_{\text{min}} (\text{antena referensi})} \dots (3)$$

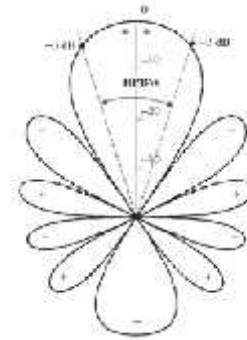
Error! Reference source not found.
 Atau dengan persamaan berikut ini [2]:

$$G (\text{dB}) = P_1 (\text{dBw}) - P_2 (\text{dBw}) \dots (4)$$

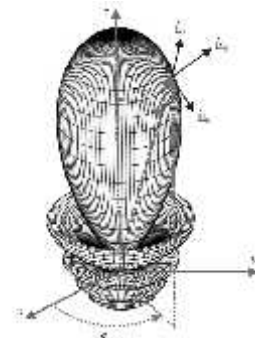
$$G (\text{dB}) = \left(\frac{P_{\text{antena yang diukur}}}{P_{\text{antena referensi}}} \right)^2 \dots (5)$$

2. Polaradiasi Antena

Pola radiasi antenna didefinisikan sebagai gambaran kekuatan pancaran atau penerimaan sinyal suatu antenna dalam fungsi sudutⁱⁱⁱ. Pola radiasi antenna menjelaskan bagaimana antenna meradiasikan energi ke ruang bebas atau bagaimana antenna menerima energi. Gambar 4 menunjukkan pola radiasi antenna dalam dua dimensi dan tiga dimensi [7].



Dua dimensi

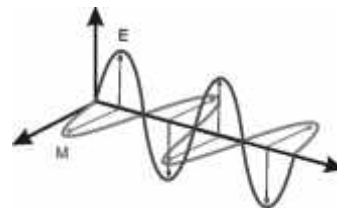


Tiga dimensi

Gambar 4. Dimensi Polaradiasi Antena

3. Polarisasi Antena

Polarisasi antenna merupakan orientasi perambatan radiasi gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh suatu antenna di mana arah elemen antenna terhadap permukaan bumi sebagai referensi arah. Dalam jaringan *wireless*, polarisasi dipilih dan digunakan untuk mengoptimalkan penerimaan sinyal yang diinginkan dan mengurangi derau dan interferensi dari sinyal yang tidak diinginkan. Gambar 5 menunjukkan polarisasi antenna. Ada empat macam polarisasi antenna yaitu polarisasi vertikal, polarisasi horizontal, polarisasi *circular*, dan polarisasi *cross*.



Gambar 5. Polarisasi Antena

4. Bandwidth Antena

Bandwidth suatu antenna didefinisikan sebagai jangkauan frekuensi yang berada dalam performa antenna tersebut, dengan berhubungan dengan beberapa sifat yang sesuai dengan standar yang telah ada^{iv}. Adapun *bandwidth* dapat dinyatakan pada Persamaan 6 [5]:

Error! Reference source not found.
..... (6)

Keterangan :

- f_2 = frekuensi tertinggi
- f_1 = frekuensi terendah
- f_c = frekuensi tengah

5. Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)

VSWR adalah perbandingan antara amplitudo gelombang berdiri (*standing wave*) maksimum ($|V|_{max}$) dengan minimum ($|V|_{min}$). Pada saluran transmisi ada dua komponen gelombang tegangan, yaitu tegangan yang dikirimkan (V_0+) dan tegangan yang direfleksikan (V_0-). Perbandingan antara tegangan yang direfleksikan dengan yang dikirimkan disebut sebagai koefisien refleksi tegangan (Γ), dimana cara menentukan koefisien refleksi dengan persamaan 7 sebagai berikut [8] :

Error! Reference source not found.
..... (7)

Keterangan :

- Γ = Koefisien refleksi
- V_0- =Tegangan yang dikirim
- V_0+ = Tegangan yang direfleksikan
- Z_L = Impedansi beban (*load*)
- Z_0 = Impedansi saluran *lossless*

Koefisien refleksi tegangan (Γ) memiliki nilai kompleks, yang merepresentasikan besarnya magnitudo dan fasa dari refleksi. Untuk beberapa kasus yang sederhana, ketika bagian imajiner dari adalah nol, maka :

- a. $\Gamma = -1$: refleksi negatif maksimum, ketika saluran terhubung singkat

- b. $\Gamma = 0$: tidak ada refleksi, ketika saluran dalam keadaan *matched* sempurna.
- c. $\Gamma = +1$: refleksi positif maksimum, ketika saluran dalam rangkaian terbuka.

Rumus untuk mencari nilai VSWR seperti persamaan 8 dibawah ini [10]:

$$S = \frac{|V|_{maks}}{|V|_{min}} = \frac{1 + |\Gamma|}{1 - |\Gamma|} \quad \dots \quad (8)$$

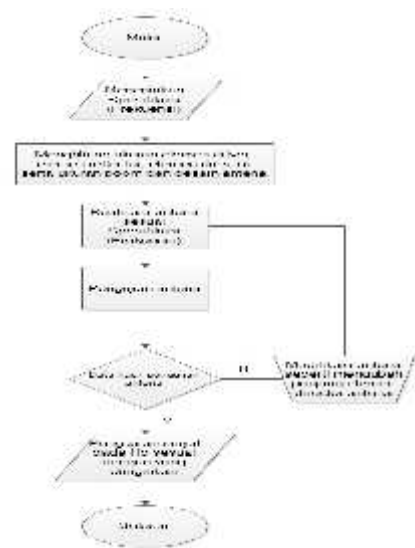
Keterangan :

- S = VSWR
- $|V|_{maks}$ =Tegangan maksimum
- $|V|_{min}$ = Tegangan minimum
- Γ = Koefisien refleksi

Kondisi yang paling baik adalah ketika VSWR bernilai 1 ($S=1$) yang berarti tidak ada refleksi ketika saluran dalam keadaan *matching* sempurna. Namun kondisi ini pada praktiknya sulit untuk didapatkan. Oleh karena itu, nilai standar VSWR yang diijinkan untuk pabrikan antenna adalah $VSWR \leq 2$.

GSM

Global System For Mobile Communication (GSM) merupakan teknologi yang dapat mentransmisikan *voice*, data namun *rate*-nya masih kecil



yaitu 9,6 kbps untuk data dan 13 kbps untuk *voice*, menggunakan teknologi *circuit switch*, artinya pembagian kanal dimana setiap satu kanal itu mutlak dimiliki oleh satu *user*. Sistem komunikasi bergerak seluler GSM mempunyai spesifikasi yang telah ditetapkan oleh *European Telecommunications Standard Institute* (ETSI) seperti terlihat pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Spesifikasi Parameter *Air Interface* GSM
(Sumber : Konsep Teknologi Seluler hal. 29)

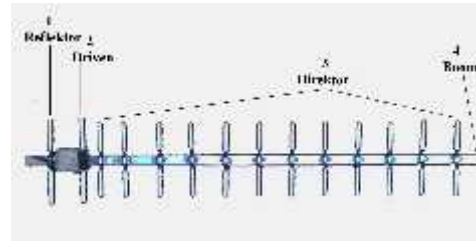
Band Frekuensi	Up Link 890-915 MHz Down Link 935-960 MHz
Duplex Spacing	45 MHz
Carrier Spacing	200 KHz
Modulasi	GMSK
Transmission Rate	27 Kbit/s
Speech Coder	13 Kbit/s
Time Slot per Frekuensi carrier	8 time slot
Periode Frame	4,615 ms
Periode Time Slot	576,9 μ s

PERANCANGAN SISTEM
Flowchart Rancang Bangun Antena Yagi

Gambar 6. Flowchart rancang bangun antena yagi

Hal yang pertama agar dapat merealisasikan antena yagi yaitu menentukan spesifikasi frekuensi kerja antena dan bahan yang digunakan untuk antena yagi. Menghitung ukuran dan membuat desain yang diinginkan agar mendapat hasil yang maksimal. Kemudian mulai merakit antena yang telah dihitung secara matematis. Setelah itu mulai proses realisasi pembuatan antena dan lakukan pengujian, apakah antena yagi tersebut dapat menguatkan sinyal *handphone* ?, jika tidak lakukan

modifikasi antena seperti mengubah panjang elemen director dan memeriksa catuan elemen driven. Pada gambar 7 dibawah ini dapat dilihat bagian-bagian dari antena yagi yang akan dibuat.



Gambar 7. Antena yagi yang dibuat dan nama tiap bagiannya

1. Mencari bahan dasar untuk antena

Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan antena sangat berpengaruh dengan kualitas sinyal yang diharapkan. Dan akan berpengaruh terhadap redaman serta pola radiasi antena tersebut. Ada beberapa bahan yang biasa digunakan untuk membuat antena misalnya tembaga dan alumunium. Penulis memilih alumunium sebagai bahan yang cocok dan baik untuk pembuatan antena yagi ini, dikarenakan faktor dielektrik yaitu faktor rambatan gelombang elektromagnetik terhadap bahan yang digunakan. Selain itu alumunium sangat ringan dan harganya lebih ekonomis dibandingkan dengan tembaga. Hal tersebut dapat dilihat pada table 2 dibawah ini.

Bahan yang banyak digunakan untuk saluran listrik adalah jenis tembaga, namun harga tembaga lebih mahal dan tidak stabil bahkan cenderung naik sehingga alumunium mulai dilirik dan dimanfaatkan sebagai bahan saluran listrik, baik saluran udara maupun saluran bawah tanah.

Jadi penulis menggunakan bahan alumunium berbentuk slinder dengan diameter 3/8 inchi. Ukuran diameter ini adalah ukuran alumunium berbentuk slinder yang paling kecil agar antena yang dibuat lebih ringan.

Tabel 2. Perbandingan Tembaga dan Alumunium

Sumber : Diakses dari digilib.petra.ac.id. Pada tanggal 15 desember 2012 pukul 21.30 wib

Faktor	Tembaga	Alumunium
Dielektrik	Daya hantar listrik sangat baik dengan konduktifitas listrik $6,0 \cdot 10^{-7} \Omega m$	Daya hantar listrik rendah dengan konduktifitas listrik $3,8 \cdot 10^{-7} \Omega m$
Tahanan Jenis	$1,7241 \cdot 10^{-8} \Omega m$	$2,8264 \cdot 10^{-8} \Omega m$
Permeabilitas	0,999991	1,00002
Material	Relative berat (berat jenis = $8,9 \text{ gr/cm}^3$)	Lebih ringan (berat jenis = $2,7 \text{ gr/cm}^3$)
Harga	Relative lebih mahal	Kompetitif/ lebih murah

2. Pengujian antenna

Pada tahap pengujian antenna dilakukan pengujian antenna di dalam labor dan di luar gedung, sehingga penulis dapat melihat apakah antenna tersebut sudah bekerja dengan baik.

Pengukuran didalam labor yaitu pengukuran menggunakan pemancar RF generator dengan nilai amplitudo maksimal pada RF generator sebesar + 16,5 dBm dan dihubungkan dengan antenna folded sebagai antenna pemancar. Antenna penerimanya adalah antenna yagi yang dihubungkan dengan spectrum analyzer untuk mengetahui daya yang diterima oleh antenna yagi.

Pengukuran di luar gedung yaitu pengukuran menggunakan BTS sebagai pemancar. Untuk antenna penerimanya sama dengan antenna penerima pada pengukuran didalam labor yaitu menggunakan antenna yagi yang terhubung dengan spectrum analyzer.

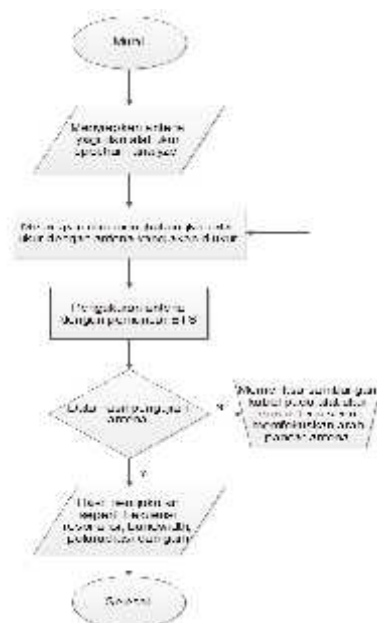
Untuk itu pengukuran harus dilakukan dengan teliti dan secermat mungkin agar hasil rancangan antenna yagi sesuai dengan apa yang diinginkan.

Flowchart Pengukuran antenna Yagi 14 Elemen

Flowchart pengukuran dengan pemancar antenna folded (Indoor)

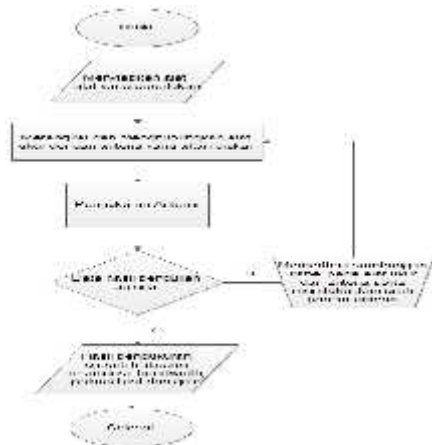
Gambar 8. Flowchart pengukuran antenna yagi 14 elemen dengan pemancar antenna folded (Indoor)

Flowchart pengukuran dengan pemancar BTS (Outdoor)



Gambar 9. Flowchart pengukuran antenna yagi 14 elemen dengan pemancar BTS (Outdoor)

Untuk melakukan pengukuran antenna yagi 14 elemen pertama-tama menyiapkan alat yang diperlukan pada pengukuran di dalam labor (indoor) seperti RF generator sebagai pembangkit tegangan, antenna folded sebagai antenna pemancar, antenna penerima yaitu antenna yagi 14 elemen dan spectrum analyzer sebagai alat ukur daya yang diterima oleh antenna penerima. Sedangkan untuk pengukuran dengan pemancar BTS (outdoor), tidak perlu menggunakan RF generator dan antenna folded karena BTS telah berfungsi sebagai pemancar sinyal.



Hubungkan antenna folded dengan RF generator dan disisi penerima hubungkan antenna yagi dengan spectrum analyzer, penghubungan menggunakan kabel RG58 dengan impedansi 50 Ω. Setelah itu mulailah untuk mengukur antenna dengan cara memberi tegangan pada RF generator dan lihat daya terima antenna yagi pada spectrum analyzer. Jika daya terima belum maksimum, coba periksa sambungan kabel dan memfokuskan arah pancar antara antenna pemancar dengan antenna penerima.

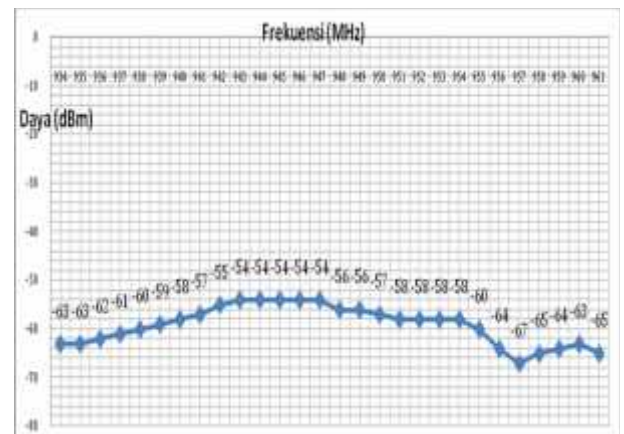
Pengukuran yang dilakukan akan menghasilkan frekuensi resonansi, bandwidth, polaradiasi dan gain antenna yang diukur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Penentuan Frekuensi Resonansi

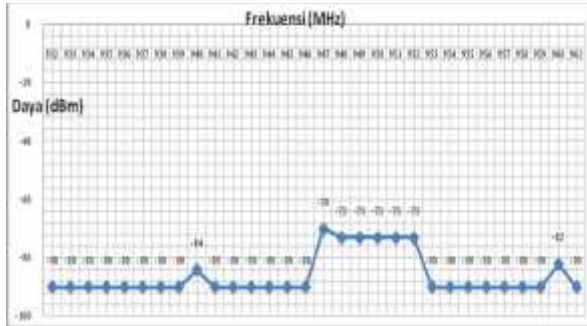
Penentuan frekuensi resonansi adalah langkah awal dalam pengukuran antenna. Hasil dari penentuan frekuensi resonansi ini digunakan untuk melihat frekuensi kerja antenna yang dirancang sesuai atau tidaknya dengan pengukuran yang dilakukan. Pengukuran yang dilakukan menggunakan dua pemancar dan lokasi yang berbeda yaitu menggunakan antenna folded di ruangan labor dan menggunakan BTS di ruangan terbuka.

Hasil pengukuran untuk menentukan frekuensi resonansi dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 10. Grafik frekuensi antenna Yagi 14 elemen dengan pemancar antenna Folded

Setelah melakukan pengukuran daya terima antenna yagi 14 elemen dengan antenna folded sebagai antenna pemancar dan melihat grafik frekuensi pada gambar 4.5, didapatkan daya maksimumnya bernilai -54 dBm pada frekuensi 943-947 MHz.

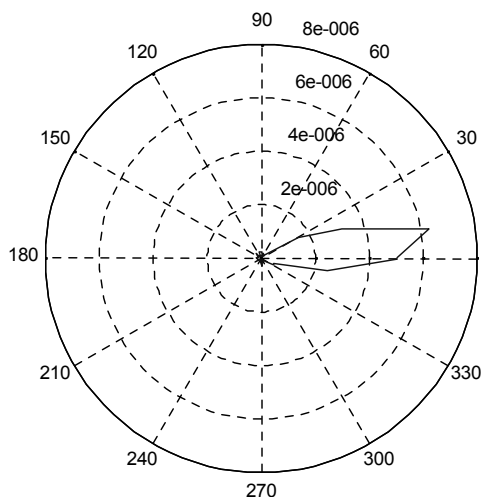


Gambar 11. Grafik frekuensi antenna Yagi 14 elemen dengan pemancar BTS

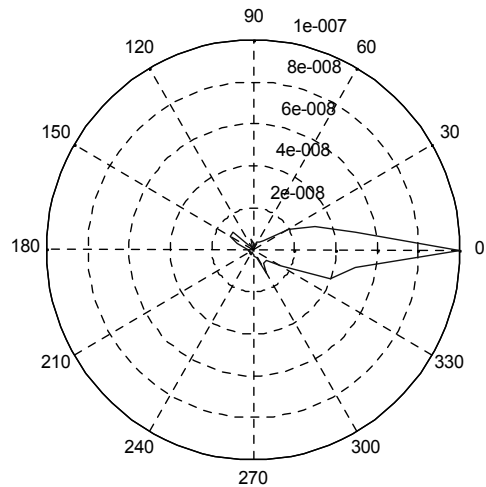
Setelah melakukan pengukuran daya terima antenna yagi 14 elemen dengan antenna folded sebagai antenna pemancar dan melihat grafik frekuensi pada gambar 4.6, didapatkan daya maksimumnya bernilai -70 dBm pada frekuensi 947 MHz.

Hal tersebut membuktikan bahwa hasil yang didapatkan secara teori dengan praktek sama yaitu frekuensi resonansi terdapat pada frekuensi 947 MHz. Hal ini bisa terjadi karena faktor pemilihan kabel koaxial, ukuran panjang elemen serta jarak elemen yang digunakan dalam pembuatan antenna. Sehingga hasil teori dan prakteknya sama.

Diagram Polaradiasi Antena Yagi 14 Elemen



Gambar 12. Polaradiasi antenna yagi 14 elemen dengan pemancar antenna folded



Gambar 13. Polaradiasi antenna yagi 14 elemen dengan pemancar BTS

Hasil Pengukuran Indoor dan Outdoor

- a. Pemancar dengan antenna folded, dan sebagai antenna penerima adalah antenna dipole $\frac{1}{2} \lambda$ dan antenna yagi.

Tabel 4.3 Hasil pengukuran daya dengan antenna pemancar folded (indoor)

Frekuensi (MHz)	Daya Pemancar Folded (dBm)	Daya Penerima dipole $\frac{1}{2} \lambda$ (dBm)	Daya Penerima Yagi 14 elemen (dBm)
947	+ 16,5	-68	-52

- b. Pemancar dengan BTS, dan sebagai antenna penerima adalah antenna dipole dan antenna yagi

Tabel 4.4 Hasil pengukuran daya dengan pemancar BTS (outdoor)

Frekuensi (MHz)	Daya Penerima dipole (dBm)	Daya Penerima Yagi 14 elemen (dBm)
947	-82	-70

seluler-di-kota-bukittinggi. Pada tanggal 19 des 2012 pukul 15.00 wib.

Pengaruh Penggunaan Antena Yagi Terhadap Kualitas Sinyal *Handphone* GSM

Pada dasarnya penerimaan sinyal GSM cukup bagus, hanya saja berlaku pada titik-titik tertentu yang dekat dengan BTS GSM. Sedangkan wilayah yang berada lebih jauh dari BTS kurang maksimal memperoleh sinyal GSM. Selain itu lokasi penggunaan *handphone* GSM yang berada pada daerah yang berbukit-bukit dan bangunan-bangunan tinggi penerimaan sinyalnya kurang bagus.

Hal yang paling sering dilihat dari user dalam menggunakan jaringan telekomunikasi adalah sinyal bar pada handsetnya, yang merepresentasikan signal strength atau kekuatan sinyal. Kekuatan sinyal atau level sinyal ini diukur dengan satuan dBm atau desible dalam milliwatt.

Akan tetapi pengukuran daya terima sinyal *handphone* tanpa menggunakan antena yagi ini tidak terbaca oleh spectrum analyzer sehingga perhitungan daya terima *handphone* menggunakan referensi dari jurnal Pola dan Model Keruangan Kualitas Penerimaan Sinyal Telepon Seluler di Kota Bukittinggi yang dibuat oleh Sobirin, Adi Wibowo dan Alhamdi Yosef Herman, seperti dijelaskan pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Tingkat kuat sinyal telepon seluler

Sumber : Jurnal **Pola dan Model Keruangan Kualitas Penerimaan Sinyal Telepon Seluler di Kota Bukittinggi**, diakses dari <http://geografi.ui.ac.id/portal/sivitas-geografi/dosen/makalah-seminar/pola-dan-model-keruangan-kualitas-penerimaan-sinyal-telepon->

Tingkat Kuat Sinyal (bar sinyal)	Kategori	Nilai Kuat Sinyal (dBm)
5/Full	Sangat baik	> -60
4	Baik	-60 s/d -70
3	Cukup	-71 s/d -80
2	Buruk	-81 s/d -90
>1	Sangat Buruk	< -90

Dari tabel 5 diatas dapat di jelaskan tingkat kuat sinyal *handphone* yang akan di aplikasikan pada antena yagi maupun mennggunakan antena standart (tanpa menggunakan antenna yagi). *Handphone* GSM yang digunakan adalah samsung GT-E1080F dengan provider indosat. Indosat adalah salah satu provider yang masih menggunakan GSM900 dan sinyalnya sangat lemah di area kampus Politeknik Negeri Padang. Sebelum menggunakan antena yagi atau sewaktu menggunakan antena standart yang ada pada *handphone* GSM, sinyal yang diperoleh tidak ada. Perbandingan daya terima dengan *handphone* dengan antena standart maupun dengan antena yagi tersebut dapat dilihat pada table 6 berikut ini.

Tabel 6. Perbandingan daya terima yang diasumsikan

Handphone	dBm Range	Keterangan
Dengan antena standar	>-90	Tidak ada sinyal
Dengan yagi	-70	Baik

Daya terima maksimal antena yagi 14 elemen dengan pemancar BTS sebesar -70 dBm. Kemudian setelah menghubungkan antena yagi dengan *handphone*, sinyal pada *handphone* muncul bahkan dapat tampil pada layar *handphone* sampai 4 bar . Tampilan kenaikan sinyal bar pada *handphone*

dapat dilihat pada lampiran 2. Hal tersebut membuktikan bahwa antenna yagi dapat menguatkan sinyal pada *handphone*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diperoleh beberapa kesimpulan yaitu:

Pada pengukuran gain antenna, nilai gain antenna yagi dengan pemancar antenna folded sebesar 16 dB, sedangkan dengan pemancar BTS gain antenna yagi sebesar 12 dB. Hasil pengukuran dengan pemancar antenna folded lebih besar dari pada menggunakan pemancar BTS. Hal ini disebabkan karena pada pengukuran jarak antara antenna pemancar dengan antenna penerima berbeda. Sehingga sangat mempengaruhi daya terima dari antenna yagi itu sendiri.

SARAN

1. Pada saat perancangan lebih baik menggunakan software (perangkat lunak) antenna yagi seperti Yagi Calculator, MMANAGAL dan yang lainnya agar mendapatkan ketelitian yang lebih baik dalam menentukan panjang dari elemen-elemen antenna yang dirancang.
2. Pada saat melakukan pengujian perhatikan kabel dan konektor yang digunakan. Pemasangan konektor pada kabel harus benar-benar terpasang dan rapi agar daya yang diterima maksimal. Dan pembuatan konektor *handphone* yang lebih cocok selain menggunakan *Jack Audio*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Robert E Kenward. 2001. *A manual for wildlife radio tagging*, London: Academic Press, hal.31

- [2] Siagian Mangasih. *Antena BTS*. diakses dari <http://www.scribd.com/doc/96833674/Antenna-BTS>, Pada tanggal 2 agustus 2012 pukul 01.00 wib
- [3] Alaydrus Mudrik. 2011. *Prinsip dan Aplikasi Antena*, Edisi Pertama, Jakarta : Graha ilmu
- [4] Wibisono Gunawan dkk. 2008 *Konsep dasar teknologi seluler*, Bandung: informatika, hal.150-151
- [5] Reithofer Sepp. 1997. *Merakit Sendiri Antena Gelombang Mikro 1-75 GHz Termasuk Antena Parabola*, Jakarta: PT Elek Media Komputindo, hal. 24
- [6] Lesmana Y R. *Jurnal Antena Yagi 2 m Band*. diakses dari <http://antena-usbmodem.blogspot.com/>, Pada tanggal 1 agustus 2012 pukul 22.03 wib
- [7] Rhodie, Cara Membuat Pigtail Modem Cdma/Gsm. diakses dari <http://students.amikom.blogspot.com/2011/11/cara-membuat-pigtail-modem-cdma/gsm>, Pada tanggal 24 september 2012 pukul 14:40 wib.
- [8] Jurnal Pola dan Model Keruangan Kualitas Penerimaan Sinyal Telepon Seluler di Kota Bukittinggi, diakses dari <http://geografi.ui.ac.id/portal/sivitas-geografi/dosen/makalah-seminar/pola-dan-model-keruangan-kualitas-penerimaan-sinyal-telepon-seluler-di-kota-bukittinggi>. Pada tanggal 19 desember 2012 pukul 15.00 wib.

