

Jammer Untuk Dual Band GSM Dan CDMA

Eddy Triyono¹, Imelda Erawati Supono P², Muhammad Nashiruddin³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang

Jln. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang, 50275

Email: ¹eddytriyono26@gmail.com, ²imeldasupono@gmail.com, ³muhammad.nashiruddin.a@gmail.com

Abstrak

Penggunaan telepon seluler sangat bermanfaat namun pada kondisi dan situasi tertentu menjadi sangat mengganggu bagi khalayak umum seperti ruang ujian, rapat, tempat ibadah, dan tempat-tempat lain yang mengharuskan tidak ada penggunaan telepon seluler. Pada penelitian ini dibahas penyelesaian masalah tersebut dengan menonaktifkan sinyal telepon seluler secara langsung pada lingkup jarak tertentu pada area tidak diperkenankan ada penggunaan telepon seluler. Metode yang digunakan untuk penyelesaian tersebut salah satunya adalah menggunakan Jammer, yaitu perangkat yang memancarkan sinyal penuh noise pada band frekuensi sama dengan telepon seluler yaitu pada tugas akhir ini ialah band frekuensi CDMA800, GSM900 dan GSM1800(DCS) sehingga telepon seluler tidak dapat digunakan pada lingkup area jammer tersebut, penelitian dilakukan dengan mencari sumber referensi, diskusi, percobaan dan pengujian. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan manfaat dari penggunaan jammer untuk menonaktifkan sinyal telepon seluler pada situasi dan kondisi tertentu ketika penggunaan telepon seluler tidak diperkenankan.

Kata kunci : *jammer;seluler;CDMA;GSM;dual band*

Abstract

The use of mobile phones are very helpful but in certain conditions and situations become very annoying for the public, such as the examination hall, meetings, places of worship, and other places that require no use of cell phones. In this study discussed settlement of the problem by disabling cell phone signal directly at a certain distance in the area are not allowed No cell phone use. The method used for the completion of one of them is using a jammer, which is a device that emits a signal to the full noise in the frequency band together with the mobile telephone of this thesis is the frequency band CDMA800, GSM900 and GSM1800 (DCS) so that mobile phones can not be used on a scope the jammer area, research carried out by searching for the source of reference, discussion, experimentation and testing. The expected outcome of this study is to provide the benefits of using jammer to disable cell phone signals in certain circumstances when cell phone use is not allowed.

Keywords: *jammer;seluler;CDMA;GSM;dual band*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi komunikasi saat ini sudah memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia, salah satu hasil teknologi yang dihasilkan adalah telepon seluler atau yang sering disebut *handphone*, namun dibalik semua manfaat dan kemudahan yang dihasilkan dari telepon seluler, ternyata juga memberikan dampak negatif seperti dering dan penggunaan pada situasi tertentu yang tidak diperbolehkan seperti di ruang ujian, dan tempat ibadah. Untuk menghentikan gangguan tersebut ada salah satu cara yaitu dengan menonaktifkan secara sementara penggunaan perangkat seluler dengan menggunakan perangkat *jammer*. Perangkat *jammer* pertama kali dikembangkan dan digunakan oleh militer. Hal ini berawal dari tujuan fundamental menolak segala pengiriman informasi dari pengirim (komando taktis) ke penerima (tentara), dan orang-orang terkait. Sejarah menunjukkan *jammer* telah digunakan sejak jaman perang dunia kedua, *jammer* digunakan untuk mengganggu komunikasi musuh pada saat perang [1].

Pada saat ini penggunaan *jammer* dilarang untuk perbuatan yang melanggar hukum seperti penggunaan *jammer* untuk mengganggu komunikasi tim SAR mencari korban bencana alam, penggunaan *jammer* untuk perampokan bank supaya korban tidak bisa menghubungi polisi, dan penggunaan *jammer* untuk mengganggu kenyamanan komunikasi masyarakat serta banyak lagi contoh yang lain, namun demikian penggunaan *jammer* juga dapat bermanfaat jika digunakan di tempat yang tepat seperti di ruang rapat, ruang ujian, tempat ibadah, dan tempat lain yang mengharuskan tidak ada penggunaan telepon seluler [2].

Perangkat *jammer* secara mendasar merupakan perangkat *generator* sinyal. Teknologi dibelakang perangkat *jamming* telepon seluler sangat sederhana. Perangkat *jamming* memancarkan sinyal RF pada lingkup frekuensi telepon seluler yang akan berinterferensi dengan sinyal telepon seluler dan menghasilkan tampilan “tidak ada sinyal tersedia” pada telepon seluler. Semua telepon seluler pada radius efektif *jammer* tidak akan dapat melakukan komunikasi [3].

2. Dasar Teori

2.1. Global System Mobile (GSM)

Global System for Mobile (GSM) adalah standar sistem seluler generasi kedua yang dikembangkan untuk menyelesaikan permasalahan fragmentasi pada standar sistem seluler pertama di Eropa, dan menjadi sistem seluler pertama yang menggunakan teknik modulasi digital dan menggunakan arsitektur layanan bertingkat [4].

GSM diperkenalkan pertama kali di pasar Eropa pada 1991. Di akhir tahun 1993, beberapa negara non-Eropa seperti Amerika Selatan, Asia, dan Australia telah mengadaptasi sistem GSM dan menggunakan teknik yang serupa yaitu DCS1800 yang mendukung layanan komunikasi personal atau *Personal Communication Services (PCS)* pada frekuensi 1.8 GHz hingga 2.0 GHz yang dibuat oleh pemerintah masing-masing negara di dunia. Arsitektur sistem GSM terdiri dari tiga subsistem mayor tidak saling terhubung namun berinteraksi satu sama lain serta terhubung dengan pelanggan melalui *interface* jaringan tertentu. Tiga subsistem tersebut adalah *Base Station Subsystem (BSS)*, *Network and Switching Subsystem (NSS)*, dan *Operation Support Subsystem (OSS)*. Perangkat telepon seluler juga merupakan subsistem, namun merupakan salah satu bagian dalam arsitektur BSS [5].

Area jaringan GSM berdasarkan area geografi yang meliputi area sel, area lokasi (AL), area layanan MSC/VLR, dan area *Public Location Mobile Network (PLMN)*. Sel adalah area jaringan radio yang diberikan oleh satu *base transceiver station*. Masing-masing sel tersebut diidentifikasi melalui nomor *Cell Global Identity (CGI)* yang diidentifikasi pada masing-masing cell. Sedangkan area lokasi (AL) adalah kumpulan dari beberapa sel [6].

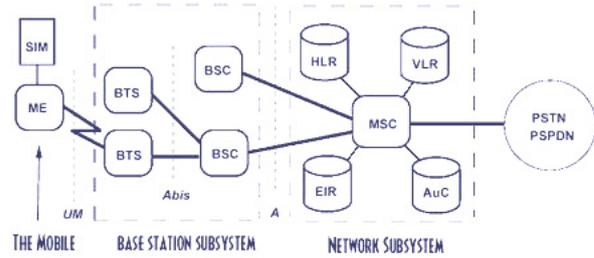
2.2. Code Division Multiple Access (CDMA)

Code Division Multiple Access atau yang biasa disebut dengan CDMA adalah teknik akses jamak berdasarkan teknik komunikasi spectrum tersebar, pada kanal frekuensi yang sama dan dalam waktu yang sama digunakan kode-kode yang unik untuk mengidentifikasi masing-masing pengguna.

CDMA merupakan teknologi digital tanpa kabel/ digital *wireless* teknologi yang pertama kali dibuat oleh perusahaan Amerika yaitu Qualcomm. CDMA mampu membuat banyak pengguna melakukan pembicaraan pada frekuensi yang sama dengan menggunakan teknik pengkodean. Hal ini menyebabkan CDMA lebih tahan terhadap interferensi dan *noise*. Untuk menandai *user* yang memakai spectrum frekuensi yang sama, CDMA menggunakan kode yang unik yaitu PRCS (*Pseudo random code sequence*).

2.3. Perbedaan GSM dan CDMA

Sistem GSM dan CDMA memiliki arsitektur jaringan/ blok diagram jaringan yang sama seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur jaringan GSM dan CDMA (sumber: https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Bilder/DE/BSI/Publikationen/GSM/gsm_e2_jpg.jpg?__blob=normal&v=2)

GSM dan CDMA memiliki struktur jaringan yang sama yaitu MSC yang mengendalikan seluruh sistem komunikasi serta sebagai media penyimpanan data pengguna dan penghubung dengan jaringan yang lain, MSC mengatur beberapa BSC yang setiap BSC mengendalikan beberapa BTS dan setiap BTS menangani komunikasi pelanggan, Namun banyak perbedaan yang dapat diuraikan pada sistem GSM dan CDMA yang dapat diuraikan pada tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan GSM dan CDMA

Perbedaan	GSM	CDMA
Teknik Modulasi	Menggunakan teknik TDMA dan FDMA yaitu pembagian akses pengguna berdasarkan waktu dan frekuensi yang berbeda	Menggunakan teknik CDMA yaitu pembagian akses pengguna berdasarkan kode.
Tempat perkembangan teknologi	Perkembangan di Eropa	Perkembangan di Amerika
Pembagian frekuensi	Pembagian frekuensi berdasarkan sel (Re Use Frequency)	Tidak ada pembagian frekuensi
Jumlah maksimal pengguna yang dapat dilayani	Jumlah pengguna yang dilayani terbatas pada frekuensi dan daya yang digunakan	Tidak ada batasan jumlah pengguna, hanya kualitas komunikasi yang menurun jika jumlah pengguna terlalu banyak

2.4. Jammer

Jammer dalam dunia telekomunikasi yaitu sebuah alat yang digunakan untuk memutus hubungan komunikasi perangkat telekomunikasi. Pada teknologi seluler, *jammer* telepon seluler adalah alat yang digunakan untuk mencegah telepon seluler untuk menerima sinyal dari BTS. Ketika diaktifkan, *jammer* akan menonaktifkan secara efektif penggunaan telepon seluler. Perangkat ini dapat digunakan

pada lokasi yang melarang penggunaan telepon seluler di lokasi tersebut.

Jammer telepon seluler bekerja dengan mengirimkan gelombang radio dengan frekuensi yang sama dengan yang digunakan oleh telepon seluler. Hal ini akan menyebabkan interferensi komunikasi antara telepon seluler dan tower sehingga telepon tidak dapat digunakan. Kebanyakan telepon seluler menggunakan band yang berbeda untuk mengirim dan menerima sinyal informasi dari tower yang disebut *Frequency Division Duplexing* (FDD). *Jammer* dapat bekerja dengan mengganggu salah satu band frekuensi yaitu frekuensi telepon seluler ke BTS atau dari BTS ke telepon seluler.

Jammer membutuhkan daya yang lebih kecil untuk mengganggu sinyal yang dikirim dari BTS ke telepon seluler daripada telepon seluler ke BTS, karena BTS terletak pada jarak yang lebih jauh dari *jammer* daripada telepon seluler, dan karena jarak yang jauh tersebut sinyal yang diterima dari BTS ke telepon seluler tidak sekuat daya yang dipancarkan oleh *jammer*.

Jammer bekerja mirip seperti BTS yaitu sebagai sebuah pemancar sinyal gelombang radio. Namun ada perbedaan mendasar antara BTS dan *jammer* yaitu BTS memancarkan dan menerima serta mengendalikan lalu lintas sinyal gelombang radio dari dan ke telepon seluler dengan membagi jumlah daya untuk setiap telepon seluler yang ada sehingga semakin banyak jumlah telepon seluler yang dikendalikan oleh sebuah BTS maka daya yang digunakan akan semakin besar untuk melayani semua telepon seluler, dengan demikian jumlah telepon seluler yang dapat dilayani BTS dengan jumlah daya tetap adalah terbatas. Sedangkan *jammer* hanya memancarkan sinyal gelombang radio pada lingkup radius tertentu dengan daya pancar yang penuh sehingga semua telepon seluler yang berada pada lingkup radius efektif *jammer* tidak akan dapat melakukan komunikasi.

Beberapa komponen utama yang terdapat pada *jammer* adalah sebagai berikut:

a. Antena

Setiap perangkat *jammer* memiliki antena untuk mengirimkan sinyal. Beberapa *jammer* menggunakan antena mikrostrip. Namun untuk *jammer* yang lebih kuat menggunakan antena eksternal untuk mencapai radius yang lebih jauh dan dapat diatur untuk menggunakan band frekuensi tertentu sesuai keperluan.

Berdasarkan jenis aplikasi dan teknologi yang tersedia, secara umum antena dibagi menjadi dua kategori:

- 1) Antena *omnidirectional* yaitu antena yang menerima dan meradiasikan sinyal radio ke segala arah.
- 2) Antena pengarah (*directional*) atau antena beam yang digunakan untuk menerima dan meradiasikan sinyal radio dari dan ke arah tertentu.

b. Rangkaian *jammer*

Komponen elektronik utama *jammer* adalah sebagai berikut:

- 1) *Voltage Controlled Oscillator* (VCO) digunakan untuk menghasilkan sinyal radio yang akan berinterferensi dengan sinyal telepon seluler. Keluaran VCO akan memiliki frekuensi yang sebanding dengan tegangan masukan,

sehingga frekuensi keluaran dapat diatur dengan mengubah tegangan masukan. Ketika tegangan masukan adalah sinyal DC, keluaran merupakan frekuensi tertentu, dan jika masukan merupakan gelombang gigi gergaji/segitiga, keluaran yang dihasilkan akan terpancang/ter-tuning pada rentang frekuensi tertentu.

2) Rangkaian *tuning* digunakan untuk mengatur frekuensi sinyal yang dipancarkan *jammer* dengan mengatur tegangan masukan *oscillator*.

3) Generator *noise* digunakan untuk menghasilkan keluaran acak untuk mendapatkan rentang frekuensi tertentu untuk berinterferensi dengan sinyal telepon seluler.

4) Penguat RF digunakan untuk memperkuat daya keluaran *jammer* untuk mendapatkan daya yang cukup untuk mengganggu sinyal. Penguat RF memperkuat sinyal frekuensi radio berdaya rendah menjadi sinyal keluaran berdaya besar untuk ditransmisikan melalui antena *transmitter*. Sinyal keluaran dari penguat RF telah dioptimalkan untuk mencapai efisiensi yang tinggi, kompresi daya keluaran yang besar, disipasi panas yang optimal dan loss kembali yang baik pada input dan output.

c. Catu Daya

Catu daya digunakan untuk memberikan tegangan daya supaya perangkat dapat bekerja. Beberapa bagian utama yang ada dalam catu daya adalah,

Transformer : digunakan untuk mengubah tegangan 220 Volt AC ke tingkatan tegangan lain.

Rectifier : digunakan untuk mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC. Ada 2 cara dalam rektifikasi yaitu,

1) **Rektifikasi gelombang penuh** : rektifikasi terjadi secara terus menerus pada siklus positif dan negatif pada sinyal masukan.

2) **Rektifikasi setengah gelombang** : tegangan keluaran hanya muncul pada siklus positif sinyal masukan.

Filter : digunakan untuk menghilangkan fluktuasi pada keluaran rektifier, untuk menghilangkan *noise* sehingga tegangan konstan DC dapat dihasilkan. Wujud dari filter ini hanya sebuah kapasitor besar untuk meminimalisir ripple pada keluaran.

Regulator : untuk menghasilkan tegangan DC yang diharapkan.

3. Perancangan dan Pembuatan Sistem

3.1. Perencanaan Sistem

Perencanaan sistem *Jammer* untuk *Dual Band* GSM dan CDMA menggunakan beberapa aspek yaitu teknik *jammer* yang digunakan, dan parameter desain. Ada beberapa cara *jamming* dalam perangkat RF. Tiga teknik paling dikenal dapat dikategorikan seperti berikut :

a. *Spoofing*

Teknik ini memaksa perangkat untuk mematikan/memon aktifkan telepon seluler itu sendiri. Tipe ini sangat sulit diimplementasikan karena pertama perangkat *jamming* harus mendeteksi keberadaan telepon seluler dalam area tertentu dan mengirimkan sinyal untuk mematikan perangkat telepon. Beberapa tipe ini dapat mendeteksi

keberadaan telepon seluler terdekat dan mengirim pesan pada pengguna untuk mematikan telepon.

b. Shield Attack

Teknik ini dikenal dengan tameng frekuensi *elektro magnetik*. Jenis ini memerlukan ruang tertutup dalam kurungan *faraday* jadi perangkat apapun didalam kurungan tidak dapat mengirim dan menerima sinyal RF dari luar kurungan. Alat ini dapat sebesar bangunan gedung. Bahan yang digunakan untuk membuat *jammer* tipe ini adalah aluminium atau bahan metal lain yang tidak dapat ditembus oleh sinyal radio.

c. Denial of Service

Teknik ini sering disingkat dengan DOS. Pada teknik ini perangkat mengirimkan sinyal *noise* yang sama pada frekuensi kerja telepon seluler untuk menurunkan rasio sinyal *noise* (SNR, Signal to Noise Ratio) dari telepon seluler pada nilai minimum. Teknik *jamming* ini merupakan yang termudah karena perangkat selalu aktif. Dan perangkat yang akan dibuat dalam tugas akhir ini merupakan perangkat jenis ini.

Parameter perancangan adalah sebagai berikut :

a. Jarak jangkauan

Jammer merupakan perangkat *transmitter* sinyal yang mentransmisikan sinyal dengan daya penuh pada jarak tertentu. *Jammer* yang akan dibuat adalah *jammer* untuk band frekuensi CDMA800, GSM900 dan GSM1800(DCS) dengan perencanaan jarak jangkau D=10 meter maksimal untuk band GSM1800(DCS).

b. Frekuensi

Jammer menggunakan frekuensi kerja tertentu sesuai dengan perencanaan yaitu untuk frekuensi band CDMA800, GSM900 dan GSM1800(DCS). Telepon seluler sendiri menggunakan 2 frekuensi yang berbeda untuk pengiriman dan penerimaan informasi dari BTS yaitu frekuensi *uplink* yang digunakan untuk transmisi dari telepon seluler ke BTS dan frekuensi *downlink* yang digunakan untuk transmisi dari BTS ke telepon seluler. berikut daftar alokasi frekuensi yang digunakan telepon seluler untuk ketiga band tersebut.

Tabel 2 Alokasi frekuensi *uplink* dan *downlink* telepon seluler

Band Frekuensi	Frekuensi Uplink	Frekuensi Downlink
CDMA 800	824- 849 MHz	869-894 MHz
GSM 900	890-915 MHz	935-960 MHz
GSM 1800	1710-1785 MHz	1805-1880 MHz

Pada desain ini, frekuensi *jamming* harus sama dengan frekuensi *downlink* dari perangkat seluler, karena jika perangkat *jammer* menggunakan frekuensi *jamming* yang sama dengan frekuensi *uplink* dari perangkat seluler akan dibutuhkan daya yang lebih besar dikarenakan perangkat yang dikenai *jamming* adalah BTS dengan jarak yang jauh dan harus menggunakan daya lebih besar daripada BTS. Oleh karena itu lebih efektif untuk melakukan *jamming* pada perangkat seluler dengan pertimbangan jarak *jamming*

lebih pendek serta menggunakan daya yang lebih kecil, dengan demikian didapatkan desain sistem sebagai berikut:

- 1) Frekuensi *jamming* untuk CDMA800 adalah 869 MHz hingga 894 MHz
- 2) Frekuensi *jamming* untuk GSM 900 adalah 935 MHz hingga 960 MHz
- 3) Frekuensi *jamming* untuk GSM 1800 adalah 1805 MHz hingga 1880 MHz

c. Jamming to Signal Ratio (J/S)

Proses *jamming* sukses ketika sinyal *jamming* menolak penggunaan transmisi komunikasi. Pada komunikasi digital, penggunaan ditolak ketika rata-rata kegagalan transmisi tidak dapat dikompensasi dengan perbaikan. Kesuksesan proses *jamming* memerlukan daya *jammer* minimal sama dengan daya sinyal pada *handphone* penerima. Persamaan 1 merupakan persamaan dasar *jamming* to signal ratio.

$$\frac{J}{S} = \frac{P_j G_{jr} G_{rj} R_r^2 L_r B_r}{P_i G_{ir} G_{ri} R_j^2 L_j B_j} \tag{1}$$

keterangan :

- P_j = Daya *jammer*,
- G_{jr} = Gain antena dari *jammer* ke penerima,
- G_{rj} = Gain antena dari penerima ke *jammer*,
- R_{tr} = Jarak antara komunikasi *transmitter* dan *receiver*,
- B_r = Bandwidth komunikasi penerima,
- L_r = Loss sinyal komunikasi,
- P_t = Daya *transmitter*,
- G_{tr} = Gain antena dari *transmitter* ke antena,
- G_{rt} = Gain antena dari antena ke *transmitter*,
- R_{jr} = Jarak antara *jammer* ke penerima,
- B_j = Bandwidth *jammer*,
- L_j = Loss sinyal *jamming*.

Persamaan 1. mengindikasikan daya radiasi perangkat *jammer* efektif/ yang diperlukan, sehingga jika diperlukan efisiensi perangkat *jammer* yang tinggi maka harus dipertimbangkan penguatan antena dan daya keluaran. Sehingga dengan demikian supaya perangkat *jammer* dapat menghilangkan sinyal perangkat seluler, daya *jammer* harus sebesar mungkin dan daya penerimaan perangkat *jammer* harus sekecil mungkin. Seperti yang ditunjukkan pada persamaan diatas, pola radiasi antena, hubungan antara *azimuth* dan penguatan merupakan aspek yang penting dalam proses *jamming*. Dan dari persamaan tersebut dan karakteristik gelombang mikro, jarak memiliki pengaruh penting dalam *loss* sinyal, jika jarak antara *jammer* dan penerima digandakan, *jammer* harus mengalikan daya keluaran sebanyak 4 kali lipat supaya memiliki efek *jamming* yang sama. Dan harus dijadikan catatan bahwa *path loss* perangkat *jammer* berbeda dari *path loss* komunikasi yang menjadikan *jammer* lebih memberikan keuntungan dibandingkan *transmitter* komunikasi.

Perangkat *jammer* hanya memancarkan sinyal pada *radius coverage* tertentu dengan daya tetap tanpa ada penambahan daya seiring penambahan penggunaan perangkat seluler sehingga sebanyak apapun perangkat

seluler yang berada dalam jangkauan sinyal perangkat *jammer* akan mengalami kehilangan sinyal komunikasi, sedangkan pada *transmitter* komunikasi menggunakan sistem kerja yang berbeda dengan perangkat *jammer*, karena semakin banyak perangkat seluler yang digunakan dalam jangkauan sinyal *transmitter* semakin besar daya yang diperlukan.

d. Free Space Loss (FSL)

Free Space Loss (FSL) atau rugi-rugi di ruang bebas merupakan parameter yang diperlukan untuk perencanaan daya yang akan digunakan oleh *jammer*, sehingga dapat diketahui berapa rugi-rugi yang diterima antara *jammer* dan telepon seluler penerima pada jarak yang ditentukan, dengan demikian dapat dengan menambahkan parameter *free space loss* akan didapatkan daya optimal sinyal *jammer* untuk jarak yang telah ditentukan.

Persamaan *Free Space Loss* dapat dirumuskan sebagai berikut,

$$Free\ Space\ Loss\ (dB) = 32,44 + 20\ log\ d(km) + 20\ log\ f(MHz) \quad (3.2)$$

Free Space Loss maksimum terjadi pada kasus terburuk yaitu ketika frekuensi tertinggi menggunakan frekuensi 1880 MHz dan dengan menggunakan jarak 10 meter didapatkan besar *free space loss* sebagai berikut,

$$Free\ Space\ Loss\ (dB) = 32,44 + 20\ log\ d(km) + 20\ log\ f(MHz) = 32,44 + 20\ log\ 0,01 + 20\ log\ 1880 = 58\ dB \quad (3.3)$$

Jadi untuk mencapai jarak sepuluh meter untuk frekuensi 1880 MHz diperlukan daya lebih besar 58 dB dari daya yang diperlukan *jammer* untuk melakukan *jamming* pada telepon seluler untuk jarak nol meter.

e. Perhitungan daya

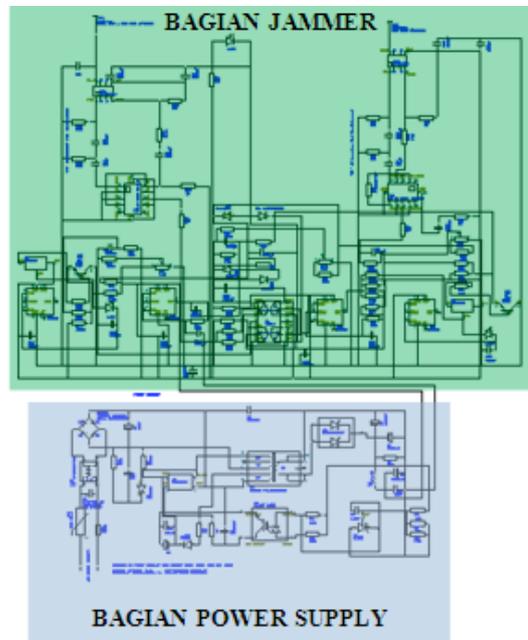
Perhitungan daya sistem dapat dihitung dengan mengasumsikan daya tertinggi yang diperlukan perangkat *jamming*, yaitu pada frekuensi band tertinggi 1880 MHz pada jarak 10 meter. Maka daya yang diperlukan yaitu, dengan menggunakan SNR GSM = 9 dB, dan daya sinyal maksimal penerima (daya maksimal dapat diterima handphone) adalah $S = -15\ dBm$, sehingga dengan persamaan $SNR = S/J$ didapatkan $J = -24\ dBm$ (daya perangkat *jamming* yang diperlukan untuk jarak nol meter). Kemudian daya yang diperlukan untuk jarak yang telah ditentukan dapat dihitung dengan menambahkan *Free Space Loss (FSL)* sehingga didapatkan,

$$Daya\ Keluaran\ Total = J + FSL = -24\ dBm + 58\ dB = 34\ dBm \quad (3.4)$$

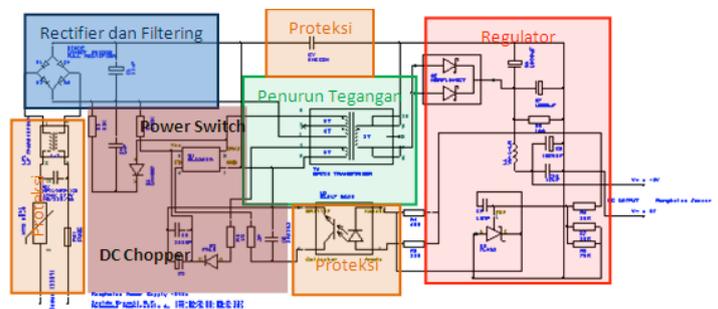
Dengan demikian untuk mencapai jarak jangkauan 10 meter untuk band frekuensi 1880 MHz diperlukan daya *jammer* sebesar 34 dBm.

3.2. Pembuatan Sistem

Secara umum rangkaian *Jammer* untuk *Dual Band GSM* dan *CDMA* adalah pada gambar 2. Seperti ditunjukkan pada gambar 2 rangkaian *jammer* terdiri dari dua bagian utama yaitu *power supply* sebagai perangkat yang mencatu daya seluruh sistem *jammer*, dan bagian *jammer* untuk menghasilkan sinyal *jamming*.



Gambar 2. Rangkaian *Jammer* untuk *Dual Band GSM* dan *CDMA*.

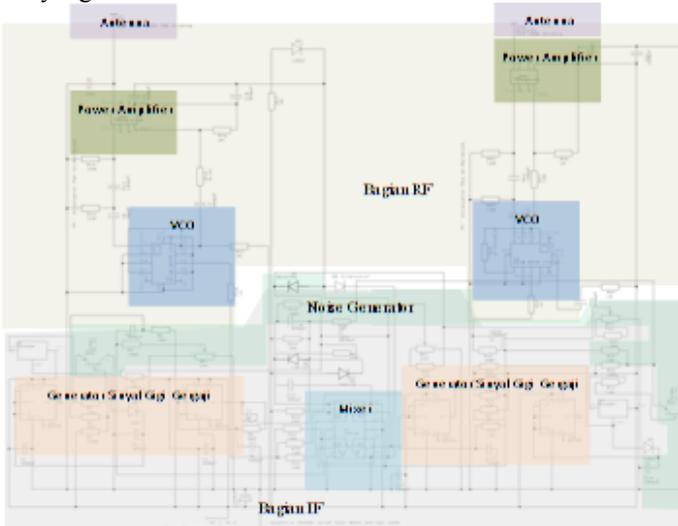


Gambar 3. Rangkaian *power supply*

Rangkaian *power supply* dapat ditunjukkan pada gambar 3. masukan *power supply* dari tegangan AC, diproteksi oleh beberapa komponen yaitu fuse untuk mencegah arus berlebih yang lewat dan masuk dalam rangkaian, NTC thermistor yang berfungsi untuk menahan lonjakan arus berlebih ketika pertama kali *power supply* dihidupkan, kapasitor X dan kapasitor Y berfungsi mencegah terjadi hubung singkat dan efek yang terjadi setelah hubung singkat. *Line Filter Transformer* yang berfungsi mencegah noise dari tegangan AC PLN.

Tegangan AC PLN kemudian disearahkan pada bagian penyearah tipe jembatan kemudian dihaluskan oleh kapasitor. Tegangan catu nol volt dihasilkan langsung menuju output. Sedangkan tegangan keluaran filter kapasitor dijadikan tegangan pulsa kotak oleh *power switch* yang diinputkan ke *switch mode transformer* menjadi

tegangan yang lebih kecil, kemudian disearahkan kembali oleh dioda schottky, dan dihaluskan oleh rangkaian R,L, dan C. output tegangan akan dicek kembali oleh *Voltage Reference Regulator*, jika sesuai dengan tegangan referensi maka tegangan akan diteruskan menuju output. Jika tidak sesuai maka *Voltage Reference Regulator* akan memberikan perintah melalui *optocoupler*, menuju rangkaian DC *Chopper*, kemudian *Power Switch* untuk menaikkan atau menurunkan tegangan masukan *Switch Mode Transformer* sehingga didapatkan tegangan keluaran yang sesuai.



Gambar 4. Rangkaian jammer

Rangkaian jammer ditunjukkan pada gambar 4. Jammer terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian IF dan RF. Bagian IF berfungsi menghasilkan sinyal *baseband* yang kemudian diolah pada bagian RF untuk menjadi sinyal dengan frekuensi yang sesuai kemudian dipancarkan melalui antenna.

Bagian RF terdiri dari generator sinyal gigi gergaji menggunakan IC 555 mode astable untuk mengatur keluaran dari *Voltage Controlled Oscillator* pada bagian RF, dan generator noise untuk mengacak sinyal telepon seluler. Sinyal gigi gergaji dan noise kemudian dicampur dan menjadi masukan bagian RF.

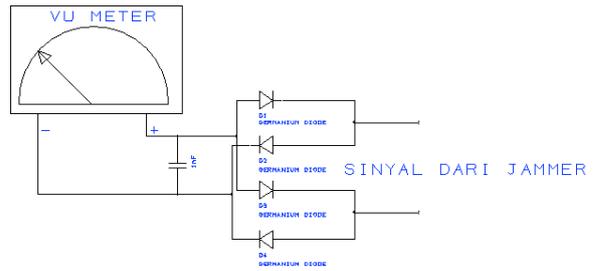
Pada bagian RF, sinyal dari bagian IF diolah menjadi sinyal dengan frekuensi CDMA800, GSM900 dan GSM1800 oleh *Voltage Controlled Oscillator*. Karena daya keluaran VCO masih lemah sehingga perlu dikuatkan melalui *Power Amplifier* yang kemudian dipancarkan melalui antenna monopole dengan pola radiasi *omnidirectional*.

4. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan beberapa kali yaitu seperti diuraikan sebagai berikut:

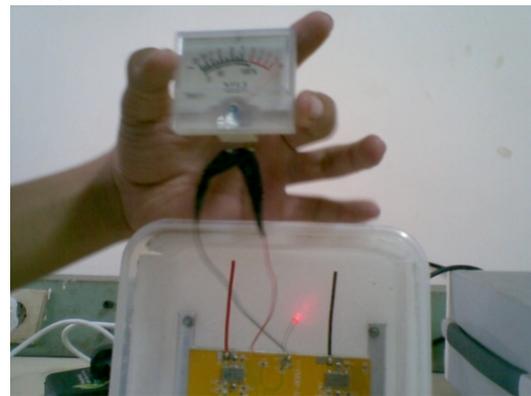
a. Pengujian menggunakan VU Meter

Pengujian menggunakan VU Meter digunakan untuk mengetahui level daya sinyal yang dipancarkan oleh jammer. Rangkaian VU meter seperti ditunjukkan pada gambar 5



Gambar 5. rangkaian VU meter

Gambar 6. menunjukkan pengujian menggunakan VU Meter.



Gambar 6. Pengujian menggunakan VU Meter.

b. Pengujian menggunakan *Voltage Indicator* dan *Current Indicator*

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui level tegangan dan arus yang dipancarkan oleh jammer. Hasil pengujian seperti ditunjukkan pada gambar 7 dan 8.



Gambar 7. Pengujian dengan *Voltage Indicator* ketika jammer ON.



Gambar 8 Pengujian dengan *Current Indicator* ketika *jammer* ON.

Hasil pengujian seperti ditunjukkan pada gambar 7, tegangan yang dipancarkan *jammer* pada level maksimum sedangkan arus seperti ditunjukkan pada gambar 8. menunjukkan arus yang dipancarkan pada level minimum.

c. Pengujian menggunakan *oscilloscope*

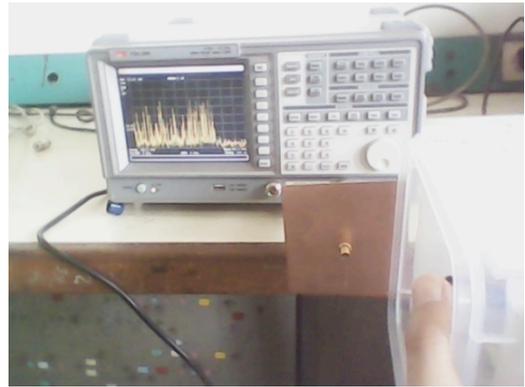
Pengujian menggunakan *oscilloscope* bertujuan untuk melihat sinyal keluaran dari *jammer*. Dengan membuat antena penerima dan menjadi masukan *oscilloscope* dapat dilihat sinyal keluaran *jammer* pada domain waktu. Gambar 9 menunjukkan pengujian menggunakan *oscilloscope*.



Gambar 9. Pengujian menggunakan *oscilloscope*.

d. Pengujian menggunakan *spectrum analyzer*

Pengujian menggunakan *spectrum analyzer* ditujukan untuk melihat spektrum sinyal keluaran dan daya keluaran dari *jammer*. Gambar 10 menunjukkan sinyal keluaran *jammer* pada *spectrum analyzer*.



Gambar 10 Pengujian menggunakan *spectrum analyzer*.

e. Pengujian jarak dan daya menggunakan telepon seluler.

Telepon seluler tertentu memiliki fungsi pengukur daya sehingga dapat digunakan untuk menguji daya yang diterima telepon seluler tersebut pada jarak yang ditentukan. Satuan daya yang ditunjukkan oleh telepon seluler dalam dBm. Gambar 11 menunjukkan pengujian menggunakan telepon seluler untuk parameter jarak dan daya.



Gambar 11. Pengujian jarak dan daya menggunakan telepon seluler.

f. Pengujian frekuensi *jamming* menggunakan telepon seluler.

Jammer yang digunakan adalah *jammer* untuk band frekuensi CDMA800, GSM900 dan GSM1800. Sehingga *jammer* tidak akan berpengaruh pada band frekuensi yang lain. Pengujian ini ditujukan untuk menguji beberapa operator pada band frekuensi yang sama dengan band frekuensi yang digunakan *jammer* serta band frekuensi yang berbeda dengan yang digunakan oleh *jammer*.

Gambar 11 menunjukkan pengujian *jammer* pada telepon seluler yang menggunakan band frekuensi sama dengan band frekuensi yang digunakan oleh *jammer*.



Gambar 12 Pengujian menggunakan telepon seluler berfrekuensi sama dengan *jammer*.

Seperti ditunjukkan pada gambar 12 ketika *jammer* ON, maka telepon seluler dengan frekuensi sama seperti yang digunakan oleh *jammer* sehingga muncul tulisan “Layanan tidak tersedia” pada layar.

Pengujian telepon seluler dengan frekuensi berbeda dengan *jammer* dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Pengujian menggunakan telepon seluler dengan band frekuensi berbeda dengan *jammer*.

Seperti ditunjukkan pada gambar 13. telepon seluler yang digunakan bekerja pada frekuensi 3G, sehingga sinyal *jammer* tidak akan berpengaruh pada telepon seluler tersebut.

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah *jammer* yang digunakan adalah *jammer* untuk band frekuensi CDMA800, GSM900 dan GSM1800 sehingga frekuensi pada band yang lain tidak akan berpengaruh jika *jammer* dihidupkan. *Jammer* sendiri bekerja dengan memancarkan sinyal penuh

noise untuk mengacak sinyal telepon seluler dengan band frekuensi yang sama pada jarak lingkup tertentu, sehingga telepon seluler dengan frekuensi yang sama dengan *jammer* tidak dapat bekerja pada jarak lingkup sinyal *jammer*. Hasil pengujian menunjukkan *jammer* dapat mengacak sinyal telepon seluler pada jarak 10 meter. Jarak jangkauan tersebut dapat bertambah dan berkurang jika digunakan pada kondisi yang berbeda misal digunakan pada lorong, pada ruangan yang berbeda atau ketika digunakan pada luar ruangan. Hal ini terjadi karena faktor daya yang diterima oleh telepon seluler berbeda- beda pada berbagai kondisi ruangan sehingga mempengaruhi jarak jangkauan *jammer*.

5.2 Saran

- a. Penelitian untuk sistem *jammer* perlu diperbanyak karena banyak bagian- bagian komponen yang bekerja sendiri dan membentuk kesatuan sistem *jammer* yang solid. Sehingga ketika membuat alat perlu dicari sumber-sumber yang banyak untuk membuat sistem *jammer*.
- b. Perencanaan pembuatan alat *jammer* direncanakan dengan baik karena banyak komponen *jammer* yang tidak ada di pasaran lokal maupun nasional di Indonesia. Sehingga perlu pemesanan dari luar negeri, namun banyak toko di luar negeri yang tidak menerima pembelian dalam jumlah retail atau satuan untuk lintas negara sehingga sulit untuk merangkai rangkaian *jammer* tepat waktu dikarenakan keterbatasan komponen.
- c. Pembuatan *jammer* diperlukan penelitian sebelum dan selama pembuatan yang intens dan terus menerus jauh hari, karena jika pembuatan *jammer* tidak disertai penelitian terlebih dahulu akan menghambat pembuatan *jammer* dikarenakan banyak ragam ilmu yang diterapkan dalam sistem *jammer* yang perlu dipelajari sehingga jika tidak cukup penelitian akan menghambat dan memperlambat waktu pembuatan *jammer*.

Daftar Pustaka

- [1] DCchopper. <http://singgihedu.weebly.com/uploads/1/8/7/0/1870258/chopper-dc.pdf> (13 Agustus 2011)
- [2] Filter dan Regulator. <http://m-edukasi.net/online/2007/filterdanregulator/kompetensi.html> (29 Juli 2011)
- [3] Free Space Path Loss. http://en.wikipedia.org/wiki/Free-space_path_loss (3 Mei 2011)
- [4] Jisrawi, Ahmad. 2009. GSM900 Jammer. JUST Mobile phone jammer. http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_phone_jammer (4 Mei 2011)

[5] Rappaport, Theodore S. *Wireless Communication Principles & Practices*. 1998. United States of America : Prentice Hall, inc

[6] Santoso, gatot. Sistem seluler CDMA (Code Division Multiple Access).2004. Yogyakarta: Graha Ilmu