

ANALISIS INSTALASI REPARASI PERANGKAT SAGEM RADIO LINK F VERSI 2

KERJA PRAKTEK

Disusun Oleh:
Elok Setianingtyas
12132021



**SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NUSA
PUTRA
SUKABUMI
2014**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS INSTALASI REPARASI PERANGKAT SAGEM RADIO LINK F VERSI 2

**Laporan Ini Telah Disetujui dan Disahkan Sebagai Hasil Kerja Praktek
Di PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (persero)
yang Dilaksanakan pada
Divisi Operasi dan Produksi Bagian Repair**

Bandung, 2014

Disahkan Oleh :

**Pembimbing Kerja Praktek
Kepala Urusan Repair**

Pembimbing Lapangan

**Agus Kosasih
NIP. 198712172**

**Azis Tambunan
OS. 7000586**

**Mengetahui,
Kepala Bagian Repair**

**Djuhartono
NIP. 199411084**

LEMBAR PENGESAHAN
KERJA PRAKTEK
ANALISIS INSTALASI REPARASI
PERANGKAT SAGEM RADIO LINK F VERSI 2

Objek Penelitian : Sistem *Digital Radio Relay*
Alamat : Jl. Moch. Toha No. 77 Bandung 40253
Waktu Pelaksanaan : 1 Juli – 30 Agustus 2014
Pelaksanaan : PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (PT.INTI)

Nama : Elok Setianingtyas
NIM : 12132021

Telah diuji dan disetujui oleh

Pembimbing STT Nusa Putra

Pembimbing Perpustakaan

(.....)

(.....)

Mengetahui,
Ka. Prodi Teknik Elektro

(.....)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya serta shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rosul kita tercinta Nabi Muhammad SAW, dan pengikutnya sampai akhir zaman.

Laporan Kerja Praktek yang berjudul **“ANALISIS INSTALASI REPARASI PERANGKAT SAGEM RADIO LINK F VERSI 2”** disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Kerja Praktek, konsentrasi Elektronika Telekomunikasi, jurusan Teknik Elektronika di Sekolah Tinggi Teknologi Nusa Putra, sesuai kurikulum yang telah ditetapkan dan juga untuk mendapatkan gelar ahlimadya (A,Md.)

Selesainya penyusunan laporan Kerja Praktek ini, tidak lepas dari dukungan, bantuan, dorongan serta bimbingan baik yang berupa moril maupun materil dari berbagai pihak yang penulis terima baik yang secara langsung maupun tidak langsung selama melakukan penyusunan laporan ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Kerja Praktek dan Laporan Kerja Praktek ini di PT.INTI.
2. Bapak Kasnanta Suwita ,selaku Ketua Urusan Diklat di PT .INTI.
3. Ibu Marina Artiyasa S.T selaku Ketuan Program Studi Teknik Elektronika di STT Nusa Putra.

4. Bapak Anggy Pradiftha Junfithrana S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing pada Program Studi Teknik Elektronika di STT Nusa Putra
5. Bapak Agus Kosasih A.K selaku pembimbing lapangan di PT. INTI yang telah memberikan banyak ilmu dan bimbingan yang berharga kepada penulis.
6. Bapak Azis Tambunan dan Bapak Dodi Sutowo, selaku pembimbing lapangan.
7. Rekan - rekan peserta Kerja Praktek di PT INTI, khususnya pada bagian Repair produksi yang telah bekerja sama dengan penulis.
8. Rekan - rekan di jurusan Teknik Elektronika yang telah memberi semangat kepada penulis.
9. Dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda atas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan Laporan Kerja Praktek ini. Semoga laporan ini bisa memberikan manfaat kepada penulis khususnya, dan pembaca pada umumnya

Akhir kata, dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek ini tidak lepas dari segala kekurangan.oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan penulis dalam penyusunan laporan ini.

Bandung, 30 September 2014

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR	i
----------------------	---

DAFTAR ISI	iii
------------------	-----

DAFTAR GAMBAR	vii
---------------------	-----

DAFTAR TABEL	x
--------------------	---

BAB I PENDAHULUAN	1
-------------------------	---

1.1 Latar Belakang	1
--------------------------	---

1.2 Ruang Lingkup	3
-------------------------	---

1.3 Tujuan dan Manfaat	3
------------------------------	---

1.4 Metode Pengumpulan Data	3
-----------------------------------	---

1.5 Sistematika Penulisan	4
---------------------------------	---

1.6 Waktu dan Tempat Kerja Praktek	4
--	---

BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN	5
---------------------------------------	---

2.1 Sejarah Berdirinya PT. INTI	5
---------------------------------------	---

2.1.1 Periode Tahun 1974 – 1984	5
---------------------------------------	---

2.1.2 Periode Tahun 1984 – 1994	6
---------------------------------------	---

2.1.3 Periode Tahun 1994 – 2000	6
2.1.4 Periode Tahun 2000 – 2004	7
2.1.5 Periode Tahun 2005 – Sekarang	8
2.2 Visi Perusahaan	9
2.3 Misi Perusahaan	9
2.4 Strategi Perusahaan	9
2.5 Struktur Organisasi	10
 BAB III URAIAN KEGIATAN	11
3.1 Tabel kegiatan Pelaksanaan Kerja Praktek	11
3.2 Uraian Kegiatan Kerja Praktek	14
 BAB IV HASIL PENGAMATAN OBJEK DI LAPANGAN	15
4.1 SAGEM RADIO LINK F PILOT	15
4.2 Deskripsi Perangkat SAGEM Radio Link F	16
4.2.1 Deskripsi Perangkat IDU	16
4.2.2 Deskripsi Perangkat CIM	17

4.2.3 Deskripsi Perangkat ODU	18
4.3 Cara Kerja Perangkat SAGEM Radio Link F	22
4.3.1 Cara Kerja Perangkat IDU	22
4.3.2 Cara Kerja Perangkat ODU	23
4.4 Penggunaan Radio Frekuensi	24
4.5 Instalasi Perangkat SAGEM Radio Link-F Versi 2	25
4.5.1 Instalasi Perangkat IDU	25
4.5.2 Instalasi Antena	26
4.5.3 Instalasi Perangkat ODU	29
4.5.4 Pointing	32
4.6 Konfigurasi Software SAGEM LINK F V2 PILOT	34
4.7 Pengukuran BER (Bit Error Rate)	42
4.8 Reparasi pada Perangkat SAGEM Radio Link F V2	43
4.8.1 Reparasi Perangkat IDU	45
4.9 Analisa Kerusakan pada Perangkat SAGEM Radio Link F	47

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
 DAFTAR PUSTAKA	53
 LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Perangkat SAGEM Radio Link F	15
Gambar 4.2 IDU SAGEM Radio Link F Versi 2	17
Gambar 4.3 CIM SAGEM Radio Link F Versi 2	18
Gambar 4.4 ODU SAGEM Radio Link F Versi 2	18
Gambar 4.5 <i>Vertical Polarization</i> dan <i>Horizontal Polarization</i>	19
Gambar 4.6 SAGEM Radio Link F 1+1 HSB <i>Configuration</i>	20
Gambar 4.7 SAGEM Radio Link F 1+1 SD <i>Configuration</i>	20
Gambar 4.8 SAGEM Radio Link F 1+1 FD <i>Configuration with dual antenna</i>	21
Gambar 4.9 SAGEM Radio Link F 1+1 FD <i>Configuration with single antenna</i> ..	21
Gambar 4.10 Kabel Tegangan (power) pada IDU	25
Gambar 4.11 Kabel Tegangan yang terpasang pada IDU	26
Gambar 4.12 Pemasangan Perangkat IDU	26
Gambar 4.13 Perangkat ODU SAGEM Radio Link dengan Antena Terintegrasi.	27
Gambar 4.14 Antena Eksternal Dual Akses untuk Konfigurasi 1+1	27
Gambar 4.15 Coupler SAGEM Radio Link F 1+1	30
Gambar 4.16 CIM pada IDU dengan Konfigurasi 1+0	31

Gambar 4.17 CIM pada IDU dengan Konfigurasi 1+1	31
Gambar 4.18 Grafik RSL	32
Gambar 4.19 Posisi Antena.....	33
Gambar 4.20 Tampilan Pengaturan <i>IP Address</i> pada <i>Hyper Terminal</i>	35
Gambar 4.21 Tampilan Awal <i>Software</i>	35
Gambar 4.22 Tampilan <i>Log In</i>	36
Gambar 4.23 Cara Mengetahui <i>Transmit</i> Frekuensi	36
Gambar 4.24 <i>Transmit</i> Frekuensi.....	37
Gambar 4.25 Pengaturan Modulasi.....	37
Gambar 4.26 Memperbesar <i>Transmit Power</i>	38
Gambar 4.27 Link Antara Dua Buah IDU dengan Alarm Merah Tributari.....	39
Gambar 4.28 Alarm Hijau Tributari.....	39
Gambar 4.29 Alarm Merah Pada <i>Local</i> Tributari	40
Gambar 4.30 <i>Input</i> Tributari Secara <i>Software</i>	40
Gambar 4.31 <i>Loopback</i>	40
Gambar 4.32 Pengaturan Tributari.....	41
Gambar 4.33 Pengaturan Tributari Secara <i>Software</i> Berhasil	41

Gambar 4.34 BER <i>Tester</i>	42
Gambar 4.35 Pengukuran <i>Link Quality</i>	46
Gambar 4.36 Tidak Ada Perangkat Lokal.....	48
Gambar 4.37 Tidak Ada <i>Terminal Remote</i>	48
Gambar 4.38 Alarm RSL	49
Gambar 4.39 Tidak Ada Alarm.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 <i>Band</i> Frekuensi dan Sub Frekuensi ODU	19
Tabel 4.2 Pemeriksaan <i>Visual</i>	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerja Praktek merupakan suatu bentuk realisasi program “*link and Match*” yang diterapkan oleh Sekolah Tinggi Teknologi Nusa Putra Sukabumi sebagai salah satu upaya agar mahasiswa dapat lebih mengenal dunia usaha dalam bidang telekomunikasi serta dunia Riset dan Teknologi. Salah satu caranya yaitu dengan melakukan studi kasus sekaligus ikut terlibat dalam pekerjaan rutin yang dilakukan di suatu instansi sesuai dengan pilihannya masing-masing.

Dalam mengaplikasikan ilmu yang telah didapat serta melihat perkembangan teknologi telekomunikasi dewasa ini, adalah hal yang sangat menarik untuk mempelajari dan memahami prinsip kerja dan fungsi dari sebuah perangkat telekomunikasi.

Dalam bidang telekomunikasi saat ini, telah banyak yang menggunakan sistem radio sebagai media untuk berkomunikasi maupun sebagai penghubung perangkat telekomunikasi. Sistem radio ini sangat tepat untuk komunikasi jarak jauh. Banyak aplikasi yang dapat dipakai menggunakan sistem radio, antara lain : komunikasi suara, komunikasi data, komunikasi gambar, dan komunikasi video.

Sistem radio sekarang banyak digunakan sebagai alternatif pengganti sistem kabel. Pada sistem radio, instalasi dan *maintenance* lebih mudah dilakukan dibandingkan dengan sistem kabel. Di Indonesia, terdapat beberapa vendor *Radio link* yang telah dikenal secara luas, salah

satunya adalah *SAGEM Radio-Link*. SAGEM merupakan Grup usaha terbesar kedua di bidang telekomunikasi di Perancis. Perusahaan ini memiliki sistem kepemilikan yang cukup unik dengan sebagian besar sahamnya yang dimiliki oleh pekerjanya sendiri. Bidang usaha SAGEM terdiri dari tiga bagian, yaitu komunikasi, pertahanan dan otomotif.

Di bidang komunikasi, SAGEM nomor satu di Perancis, dan memposisikan dirinya untuk terus mengembangkan ponsel GSM, DCS, dan teknologi baru seperti WAP, GPRS, dan wireless PDA.

Majunya peradaban manusia menyebabkan kebutuhan akan teknologi menjadi terus berkembang, khususnya pada teknologi komunikasi. Teknologi Komunikasi menjadi krusial pada era globalisasi ini. Berkembangnya telekomunikasi menyebabkan dunia seperti ada genggamannya karena kita dapat berkomunikasi bahkan kepada orang-orang di tempat yang berada sangat jauh dari tempat kita berada.

Salah satu teknologi telekomunikasi yang berkembang pesat di masyarakat dunia adalah teknologi seluler, memungkinkan manusia dapat berkomunikasi jarak jauh tanpa kabel dengan manusia lainnya baik dalam bentuk panggilan telepon, SMS, bahkan paket data.

SAGEM Radio-Link F merupakan salah satu jenis perangkat transmisi, sehingga dalam instalasinya dapat dipilih frekuensi seperti apa yang sesuai. Berangkat dari pokok persoalan yang telah dipaparkan, penulis mencoba menulis Laporan Kerja Praktek dengan judul **"ANALISIS INSTALASI REPARASI PERANGKAT SAGEM RADIO LINK F VERSI 2"**

1.2 Ruang Lingkup

Mengingat banyaknya cakupan yang dapat dibahas dalam sistem komunikasi radio ini, penulis memilih dan mengupas inti-inti permasalahan secara lebih objektif dan terarah. Untuk itu penulis membatasi pembahasan sebagai berikut :

- a. Perangkat sistem komunikasi radio yang dibahas adalah merk SAGEM Radio Link F.
- b. Fokus terhadap bagian-bagian penting, cara kerja dan teknik reparasi perangkat SAGEM Radio Link F.

1.3 Tujuan dan Manfaat

- a. Mengetahui cara kerja perangkat SAGEM Radio Link F.
- b. Mengetahui dan dapat menjelaskan cara instalasi dan reparasi perangkat radio SAGEM Radio Link F.
- c. Mengetahui dan memahami perangkat keras dan perangkat lunak beserta fungsi masing-masing dari SAGEM Radio Link F.
- d. Dapat melakukan instalasi dan *maintenance* SAGEM Radio Link F.

1.4 Metode Pengumpulan Data

- a. Belajar *manual book* SAGEM Radio Link F V1 dan berbagai referensi lainnya.
- b. Observasi di lapangan, meliputi pengenalan perangkat.
- c. Simulasi instalasi.
- d. Simulasi *maintenance*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Latar Belakang, Ruang Lingkup, Tujuan dan Manfaat, Metode Pengumpulan Data, Waktu dan Tempat Kerja Praktek.

BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

Sejarah PT. INTI, Visi Perusahaan, Misi Perusahaan, Strategi Perusahaan, Stuktur Organisasi.

BAB III URAIAN KEGIATAN

Tabel Kegiatan Pelaksanaan Kerja Praktek, Uraian Kegiatan Kerja Praktek

BAB IV PEMBAHASAN MASALAH

SAGEM Radio Link F, Deskripsi Perangkat SAGEM Radio Link F, Cara Kerja Perangkat SAGEM Radio Link F, Penggunaan Radio Frekuensi, Instalasi Perangkat SAGEM Radio Link F Versi 2, Konfigurasi Software SAGEM Link F Versi 2 Pilot, Pengukuran BER, Reparasi pada Perangkat SAGEM Radio Link F Versi 2, Analisa Kerusakan pada Perangkat SAGEM Radio Link F

BAB V PENUTUP

Kesimpulan, Saran.

1.6 Waktu dan Tempat Kerja Praktek

Waktu : 1 Juli-30 Agustus 2014

Tempat : PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (PT. INTI) Persero

BAB II

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah PT. INTI

Eksistensi dan perkembangan PT. INTI (1974-2014)

Dari cikal bakal Laboratorium Penelitian dan pengembangan Industri Bidang Pos dan Telekomunikasi (LPPI-POSTEL), pada 30 Desember 1974 berdirilah PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (PT. INTI) sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dengan misi untuk menjadi basis dan tulang punggung pembangunan Sistem Telekomunikasi Nasional (SISTELNAS). Seiring waktu dan berbagai dinamika yang harus diadaptasi, seperti

Perkembangan teknologi, regulasi dan pasar, maka selama lebih dari 30 tahun berkiprah dalam bidang Telekomunikasi, PT. INTI telah mengalami berbagai perubahan dan perkembangan. Milestone Sejarah PT. INTI.

2.1.1 Periode Tahun 1974-1984

Fasilitas produksi yang dimiliki PT. INTI antara lain adalah :

- a. Pabrik Perakitan Telepon
- b. Pabrik Perakitan Transmisi
- c. Laboratorium *Software* Komunikasi Data
- d. Pabrik Konstruksi dan Mekanik
- e. Kerjasama Teknologi yang pernah dilakukan pada era ini antara lain dengan Siemens, BTM, PRX, JRC, dan NEC.

- f. Pesawat Telepon Umum Koin (PTUK) PT. INTI menjadi standar Perumtel (sekarang Telkom).

2.1.2 Periode Tahun 1984-1994

Fasilitas produksi terbaru yang dimiliki PT. INTI pada masa ini, di samping fasilitas-fasilitas yang sudah ada sebelumnya, antara lain adalah Pabrik sentral Telepon Digital Indonesia (STDI) pertama di Indonesia dengan teknologi produksi *Trough Hole Technology* (THT) dan *Surface Mounting Technology* (SMT).

Kerjasama Teknologi yang pernah dilakukan pada era ini antara lain adalah :

- a. Bidang sentral (*switching*), dengan Siemens.
- b. Bidang transmisi dengan Siemens, NEC, dan JRC
- c. Bidang CPE dengan Siemens, BTM, Tamura, Shapura, dan TatungTEL

Pada era ini, PT. INTI memiliki reputasi dan prestasi yang signifikan, yaitu : Menjadi pionir dalam proses digitalisasi sistem jaringan Telekomunikasi di Indonesia. Bersama Telkom telah berhasil dalam proyek otomatisasi telepon di hampir seluruh ibu kota kabupaten dan ibu kota kecamatan di seluruh wilayah Indonesia.

2.1.3 Periode Tahun 1994-2000

Selama 20 tahun sejak berdiri, kegiatan utama PT. INTI adalah murni manufaktur. Namun dengan adanya perubahan dan perkembangan

kebutuhan teknologi, regulasi dan pasar, PT. INTI mulai melakukan transisi ke bidang *engineering*. Pada masa ini aktivitas di bidang *switching*, CPE dan mekanik-plastik masih dilakukan. Namun situasi pasar yang berubah, kompetisi yang makin ketat dan regulasi telekomunikasi yang makin terbuka menjadikan posisi PT. INTI di pasar bergeser sehingga tidak lagi sebagai *market leader*. Kondisi ini mengharuskan PT. INTI memiliki kemampuan *sales force* dan *networking* yang lebih baik. Kerjasama teknologi masih berlangsung dengan Siemens secara *single-source*.

2.1.4 Periode Tahun 2000-2004

Pada era ini kerjasama teknologi tidak lagi bersifat *single-source*, tetapi dilakukan secara *multi-source* dengan beberapa perusahaan multinasional dari Eropa dan Asia. Aktivitas manufaktur tidak lagi ditangani sendiri oleh PT. INTI, tetapi secara *spin-off* dengan mendirikan anak-anak perusahaan dan usaha patungan, seperti:

- a. Bidang CPE, dibentuk anak perusahaan bernama PT. INTI PISMA Internasional yang bekerjasama dengan JITech Internasional, bertempat di Cileungsi Bogor.
- b. Bidang mekanik dan plastic, dibentuk usaha patungan dengan PT. PINDAD bernama PT. IPMS, berkedudukan di Bandung.
- c. Bidang-bidang *switching*, akses, dan transmisi, dirintis kerja sama dengan beberapa perusahaan multinasional yang memiliki kapabilitas memadai dan adaptif terhadap kebutuhan pasar.

Beberapa perusahaan multinasional yang telah melakukan kerjasama pada era ini, antara lain:

- a. SAGEM, di bidang transmisi dan selular
- b. MOTOROLA, di bidang CDMA
- c. ALCATEL, di bidang *fixed* dan *optical network*
- d. Ericsson, di bidang akses
- e. HUAWEI, di bidang *switching* dan akses

2.1.5 Periode Tahun 2005-Sekarang

Dari serangkaian tahapan restrukturisasi yang telah dilakukan. PT. INTI kini memantapkan langkah transformasi mendasar dari kompetisi berbasis manufaktur ke *engineering solution*. Hal ini akan membentuk PT. INTI menjadi semakin adaptif terhadap kemajuan teknologi dan karakteristik serta perilaku pasar.

Dari pengalaman panjang PT. INTI sebagai pendukung utama penyedia infrastruktur telekomunikasi nasional dan dengan kompetensi sumber daya manusia yang terus diarahkan sesuai proses transformasi tersebut, saat ini PT. INTI bertekad untuk menjadi mitra terpercaya di bidang penyedia jasa profesional dan solusi total yang fokus pada *Infocom Sistem and Technology Integration* (ISTI).

2.2 Visi Perusahaan

PT. INTI bertujuan “ **menjadi pilihan pertama bagi pelanggan dalam mentrasformasikan “MIMPI” menjadi “REALITA”**”. Dalam hal ini, “MIMPI” diartikan sebagai keinginan atau cita-cita bersama antara PT. INTI dan pelanggannya, bahkan seluruh *stakeholder* perusahaan.

2.3 Misi Perusahaan

Berdasarkan rumusan visi yang baru maka rumusan misi PT. INTI terdiri dari tiga butir berikut :

- a. Fokus bisnis tertuju pada kegiatan jasa engineering yang sesuai dengan spesifikasi dan permintaan konsumen
- b. Memaksimalkan *value* (nilai) perusahaan serta mengupayakan *growth* (pertumbuhan) yang berkesinambungan
- c. Berperan sebagai *prime mover* (penggerak utama) bangkitnya industri dalam negeri.

2.4 Strategi Perusahaan

Strategi PT. INTI dalam periode 2006-2010 difokuskan pada jasa pelayanan infokom dengan penekanan pada pengembangan “*Infocom System and Technology Integration* (ISTI)”. Bisnis PT. INTI dalam kurun waktu 2006-2010 akan dipusatkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang berbadan hukum. Jadi sifat bisnis yang akan dikembangkan PT. INTI adalah bersifat “B to B” dan bukan ke “B to C”, dengan demikian target utama

pembeli atau pengguna produk/jasa PT. INTI adalah operator-operator jasa layanan telekomunikasi, badan-badan pemerintah, khususnya bidang pertahanan dan keamanan, dan perusahaan-perusahaan baik swasta maupun BUMN.

2.5 Struktur Organisasi

Sejalan dengan intensi PT. INTI untuk lebih focus pada jasa *engineering* dan lebih berorientasi ke pelanggan, maka PT. INTI menyiapkan organisasinya sebagai berikut:

Divisi Operasi dan Produksi

Divisi Operasi dan Produksi terdiri dari:

- a. Bagian Perencanaan dan Pengendalian Operasi dan Produksi, membawahi urusan Perencanaan Operasi dan Produksi, urusan Administrasi dan Dukungan Operasional serta urusan Pengendalian Material dan Distribusi;
- b. Bagian *Maintenance & Managed Service*, membawahi urusan *Maintenance & Helpdesk*, Kelompok Keahlian serta Tim Proyek;
- c. Bagian *Repair*, membawahi urusan *Repair* dan urusan *Quality Control*, Evaluasi dan Audit;
- d. Bagian SPMS, membawahi urusan Sumber Daya SPMS, Kelompok Keahlian serta Tim Proyek;
- e. Bagian Produksi, membawahi urusan Produksi, urusan Rekayasa Produksi serta urusan Pemeliharaan Fasilitas Produksi dan Dokumen Produk;

BAB III

URAIAN KEGIATAN

3.1 Tabel Kegiatan Pelaksanaan Kerja Praktek

Berikut ini table kegiatan pelaksanaan Kerja Praktek di PT. INTI dari tanggal 1 Juli sampai 30 Agustus. Dengan waktu kerja mulai dari jam 07.30 WIB sampai dengan 12.00 WIB.

NO	HARI/TANGGAL	MATERI PRAKTEK
1	Selasa, 1 Juli 2014	Pengenalan ruang <i>Test Bay</i> SDH dan AON, <i>System Test</i> STD, <i>Repair</i> LTG/N
2	Rabu, 2 Juli 2014	Pengenalan Ruang <i>Repair</i> untuk Produk SAGEM dan alat-alat
3	Kamis, 3 Juli 2014	Pengenalan Bagian Produksi Lantai 5 Gedung B PT. INTI
4	Jum'at, 4 Juli 2014	Pengenalan Bagian Produksi Lantai 1 Gedung B PT. INTI
5	Senin, 7 Juli 2014	Ruang SAGEM, pengenalan <i>software</i> SAGEM Link F Pilot
6	Selasa, 8 Juli 2014	Operasi <i>software</i> SAGEM Link F Pilot versi 2 untuk IDU dan ODU
7	Jum'at, 11 Juli 2014	Operasi dan reparasi <i>hardware</i> IDU versi 2

8	Senin, 14 Juli 2014	Operasi dan reparasi ODU dan IDU versi 2 untuk <i>hardware</i> , mengganti <i>transmitter</i>
9	Selasa, 15 Juli 2014	Operasi dan reparasi ODU dan IDU versi 1 untuk <i>software</i> dan <i>hardware</i> nya
10	Rabu, 16 Juli 2014	Operasi dan reparasi ODU dan IDU versi 2 untuk <i>software</i> dan <i>hardware</i> dengan Osiloskop
11	Kamis, 17 Juli 2014	Reparasi ODU versi 2, mengganti diode
12	Jum'at, 18 Juli 2014	Reparasi IDU versi 2, melepas IC dengan menggunakan solder uap
13	Senin, 21 Juli 2014	Pengenalan dan alat <i>Spectrum Analyzer</i> , belajar memasang IC dengan solder secara manual
14	Selasa, 22 Juli 2014	Reparasi ODU dan IDU versi 2, mengganti diode dan IC, operasi BER <i>tester</i>
15	Senin, 4 Agustus 2014	Halal bihalal, makan besar bersama
16	Selasa, 5 Agustus 2014	Operasi dan reparasi ODU dan IDU versi 2 untuk <i>software</i> , pengukuran <i>transmit power</i> , RSL, dan lain sebagainya
17	Rabu, 6 Agustus 2014	Operasi dan reparasi ODU dan IDU versi 2, periksa no seri produk
18	Kamis, 7 Agustus 2014	Repair ODU versi 2 uji performa dengan <i>software</i>
19	Jum'at, 8 Agustus 2014	Olahraga pagi, reparasi ODU dan IDU versi 2 untuk <i>software</i> dan <i>hardware</i>

20	Senin, 11 Agustus 2014	Operasi dan reparasi ODU dan IDU versi 2, uji performa dengan <i>software</i>
21	Selasa, 12 Agustus 2014	Operasi dan reparasi IDU versi 2, mengganti IC dengan solder manual
22	Kamis, 14 Agustus 2014	Reparasi ODU dan IDU, <i>Review</i> materi sebelumnya
23	Jum'at, 15 Agustus 2014	Kegiatan lomba-loma memperingati hari kemerdekaan RI, uji IDU versi 2 dengan <i>software</i>
24	Selasa, 19 Agustus 2014	Pengenalan ruang Produksi untuk alat pada SPBU
25	Rabu, 20 Agustus 2014	Operasi ODU dan IDU versi 2, pengenalan perangkat dan alat diulang
26	Kamis, 21 Agustus 2014	Operasi dan reparasi ODU dan IDU versi 2
27	Jum'at, 22 Agustus 2014	Olahraga pagi, reparasi ODU dan IDU versi 2, uji performa
28	Senin, 25 Agustus 2014	Operasi dan reparasi ODU dan IDU versi 2, uji performa
29	Selasa, 26 Agustus 2014	Operasi dan reparasi ODU dan IDU versi 2, uji performa
30	Rabu, 27 Agustus 2014	Penutupan, Perpisahan

3.2 URAIAN KEGIATAN KERJA PRAKTEK

Kerja Praktek pada hari pertama diawali dengan pengenalan di Bagian *Repair* untuk *System Test* STDI, *Test Bay* SDH dan OAN (*Optical Access Network*) juga *Repair* LTG/N.

Pengenalan di Ruang *Repair* untuk produk SAGEM, ruangan ini khusus untuk memperbaiki IDU, ODU dan CIM dari produk SAGEM yang mengalami kerusakan dari konsumen.

Mulai dari mensortir IDU, ODU dan CIM yang rusak, baik itu kerusakan hanya pada *hardware*, *software* ataupun keduanya dan yang tidak dapat diperbaiki sama sekali.

Solder - mensolder menjadi keahlian yang diharuskan disini, mulai dari melepas dan memasang komponen dari yang terbesar hingga terkecil dengan teknik yang sederhana tapi butuh ketelitian tinggi, karena pada *hardware* IDU, ODU dan CIM sering ditemukan komponen ukuran *mikro* yang rusak dan harus diganti.

Peralatan pengukuran yang ada di Bagian Repair ini sangat lengkap, mulai dari *AVO Meter*, *Power Supply Analyzer*, *Osiloskop*, *Spectrum Analyzer*, alat solder UAP dan lain sebagainya. Sehingga memudahkan dalam memperbaiki produk yang rusak.

Adapun perbaikan dari *software* yang sudah *terinstall* pada komputer yang tersedia. Produk yang telah diperbaiki komponennya langsung diperiksa dari segi *software* untuk memastikan apakah performanya masih bagus atau tidak.

BAB IV

PEMBAHASAN MASALAH

4.1 SAGEM RADIO LINK F

SAGEM RADIO LINK F adalah sistem *digital radio relay* yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pasar akan jaringan tanpa kabel untuk koneksi jarak dekat atau jarak medium dengan cara *point to point links*.



Gambar 4.1 Perangkat SAGEM Radio Link F

SAGEM Radio Link F tersedia dalam 2 konfigurasi, yaitu konfigurasi *unprotected* 1+0 dan konfigurasi *protected* 1+1 (*mute hot standby, space diversity, frequency diversity*).

SAGEM Radio Link F yang memiliki konfigurasi *unprotected* dan *protected* dibangun dengan perangkat dasar yang sama, diantara lain adalah :

- a. IDU, yang di dalamnya terdapat *user interfaces, microprocessor, multiplexer, demultiplexer*.

- b. *Cable interfaces module*, yang di dalamnya terdapat *DC Power supply*, modem, dan *interfaces* untuk kabel ODU.
- c. ODU, yang di dalamnya terdapat *interface* untuk kabel IDU dan sirkuit RF (*synthesizer, transmitter, dan receiver*).

4.2 Deskripsi Perangkat SAGEM Radio Link F

4.2.1 Deskripsi Perangkat IDU

IDU atau *InDoor Unit* adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk menerima data yang, kemudian mengubah data tersebut dengan cara *coding* untuk selanjutnya dihubungkan ke perangkat ODU untuk ditransmisikan.

IDU memiliki beberapa bagian yang digunakan saat instalasi diantara lain :

- a. Power Supply

Power Supply untuk IDU berfungsi untuk memberikan tegangan kepada IDU dan ODU agar bisa bekerja . tegangan yang digunakan adalah 48 volt. *Power Supply* pada perangkat IDU memiliki 3 pin, 1 pin paling kiri untuk 48 volt, pin yang di tengah untuk 0 VDC, dan 1 pin paling kanan untuk *Ground*.

- b. Port RS 232 (female)

Port ini berfungsi untuk mengetahui versi software yang ada pada IDU dan setting IP address dari perangkat IDU yang sedang kita kontrol.

- c. Alarm

Alarm pada IDU SAGEM ini ada 4, yaitu maint, IDU, trib, dan Ext.

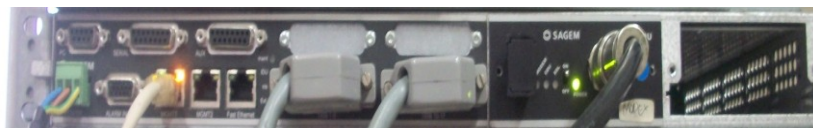
d. Port LAN

Port LAN pada IDU SAGEM ini berjumlah 3 buah, dan berfungsi untuk akses instalasi *software* dan test fungsi pada perangkat IDU dan ODU.

e. 4 Port Tributari

Tributari berfungsi sebagai pengkonverter data yang akan diolah ke dalam IDU.

Ada 4 port tributari yang masing-masing memiliki kapasitas 2 port 9 E1 dan 2 port 8 E1. E1 adalah sebuah besaran data, satu E1 setara dengan 2 Mbyte.



Gambar 4.2 IDU SAGEM Radio Link F Versi 2

4.2.2 Deskripsi Cable Interface Modul (CIM)

CIM adalah suatu perangkat yang dihubungkan di dalam IDU yang berfungsi sebagai *modulator* atau *demodulator* dari sinyal frekuensi yang telah dioleh didalam IDU untuk kemudian disalurkan ke ODU untuk ditransmisikan. Jumlah CIM dalam suatu IDU adalah sebanyak satu atau dua buah, tergantung dari setting konfigurasi IDU tersebut. IDU bisa dikonfigurasi menjadi konfigurasi 1+0 ataupun 1+1.

Jenis modulasi yang dilakukan oleh CIM ada dua buah, dan jenis tersebut tergantung dari banyaknya data. Modulasi QPSK untuk IDU SAGEM Radio Link Pilot versi 2 ini adalah modulasi 2, 4, 8, dan 17 E1, sedangkan untuk Modulasi 16 QAM adalah 8, 17, dan 34 E1.



Gambar 4.3 CIM SAGEM radio Link F

4.2.3 Deskripsi Perangkat ODU

ODU atau *OutDoor Unit* adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk mentransmisikan atau menerima data berupa frekuensi yang telah dimodulasi dengan frekuensi tertentu.



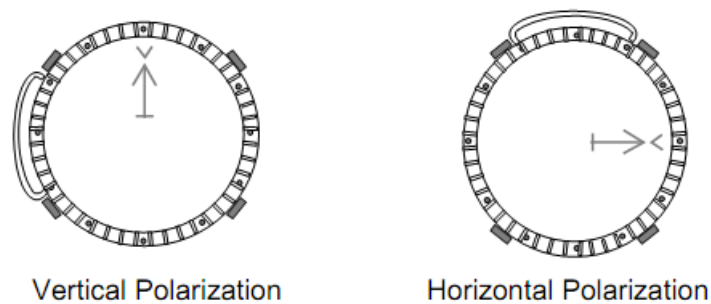
Gambar 4.4 ODU SAGEM Radio link F

Transmitter ODU pada perangkat SAGEM Radio Link F memiliki frekuensi kerja 7-38 GHz. ODU SAGEM Radio Link F menyediakan *band* frekuensi dan subfrekuensi yang dapat kita lihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Band Frekuensi dan SUB Frekuensi ODU

Frekuensi	Band	Tx – Rx <i>Spacing</i>
7 GHz	7.1 GHz – 7.9 GHz	161 MHz, 154 MHz, 160 MHz
8 GHz	8.0 GHz – 13.25 GHz	119 MHz, 126 MHz, 208 MHz
13 GHz	12.75 GHz – 15.35 GHz	226 MHz
15 GHz	14.4 GHz – 15.35 GHz	420 MHz, 490 MHz, 728 MHz
18 GHz	17.7 GHz – 19.7 GHz	1010 MHz, 1560MHz
23 GHz	21.2 GHz – 23.6 GHz	1008 MHz, 1200 MHz, 1232 MHz
26 GHz	24.5 GHz – 26.5 GHz	1008 MHz
38 GHz	37.0 GHz – 39.5 GHz	1260 MHz

Polarisasi pada perangkat ODU berjumlah dua jenis, yaitu polaritas vertikal (*vertical polarization*) juga polaritas horizontal (*horizontal polarization*).

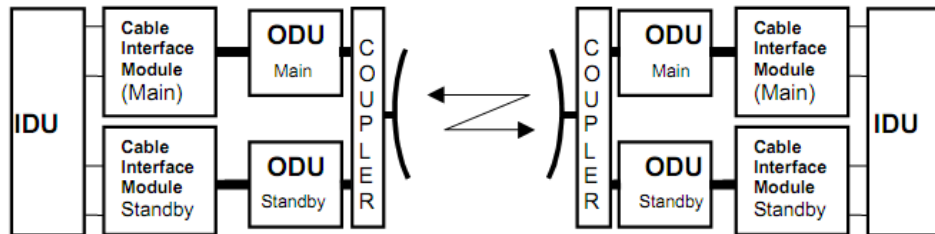


Gambar 4.5 *Vertical Polarization* dan *Horizontal Polarization*

Pemasangan ODU terbai menjadi dua konfigurasi, yaitu konfigurasi 1+0 dan konfigurasi 1+1. Konfigurasi 1+1 digunakan untuk optimalisasi perangkat SAGEM Radio Link F atau sebagai *backup* apabila salah satu ODU rusak.

Kemudian konfigurasi 1+1 terbagi kembali menjadi 3 *link* polaritas, antara lain adalah:

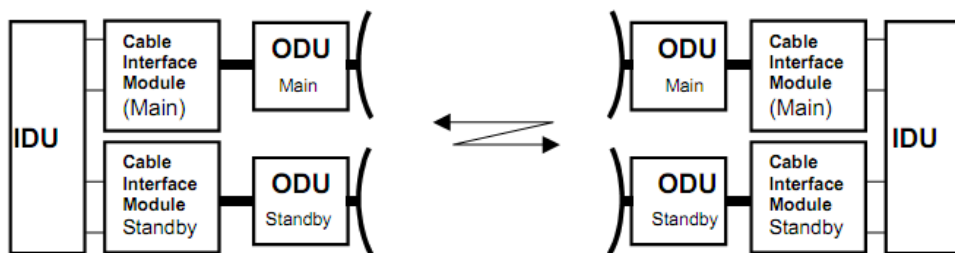
a. SAGEM Radio Link F 1+1 HSB (*Hot Standby*) Configuration



Gambar 4.6 SAGEM Radio Link F 1+1 HSB Configuration

Konfigurasi *Hot Standby* ini, setiap perangkat SAGEM Radio Link F menggunakan sebuah CIM utama, CIM *Standby*, sebuah ODU utama dan ODU *standby*. Hal ini bertujuan agar ODU *standby* dapat melakukan *backup* tugas ODU utama apabila ODU utama sedang rusak. Konfigurasi seperti ini biasa digunakan pada perangkat SAGEM Radio Link F yang dipasang pada daerah pegunungan. Hal ini dikarenakan daerah pegunungan memiliki trafik yang stabil, akan tetapi akses sulit dijangkau sehingga apabila salah satu ODU sedang rusak maka akan sulit dilakukan perbaikan.

b. SAGEM Radio Link F 1+1 SD (*Space Diversity*) Configuration

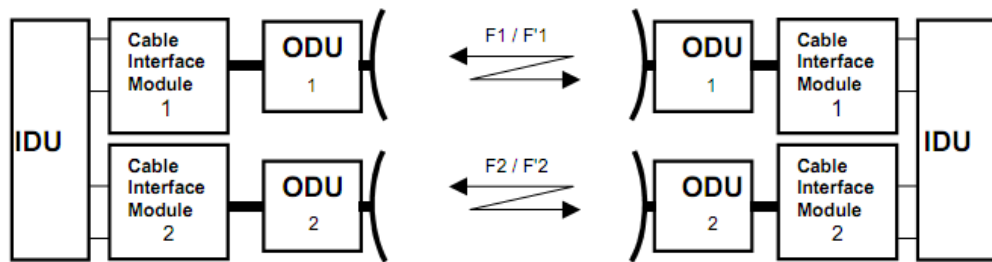


Gambar 4.7 SAGEM Radio Link F 1+1 SD Configuration

Konfigurasi ini pada setiap perangkat SAGEM Radio Link F menggunakan sebuah ODU utama, sebuah ODU *standby*, sebuah CIM utama dan sebuah CIM *Standby* yang dihubungkan kedua buah antenna.

Konfigurasi ini biasa digunakan untuk perangkat SAGEM Radio Link F yang dipasang di daerah pantai. Hal ini dilakukan karena pada daerah pantai, sinyal dapat tertutup oleh ombak dan ada pasang surut air laut, juga ada pengaruh dari pantulan air laut.

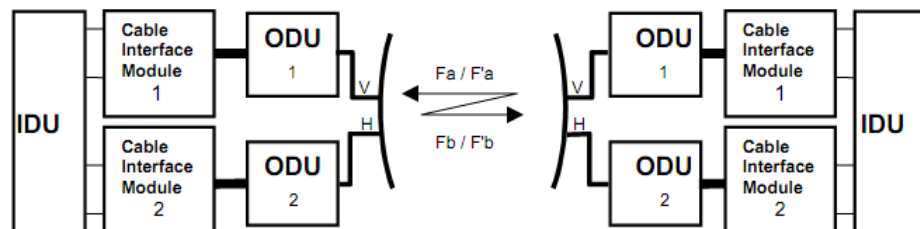
c. SAGEM Radio Link F 1+1 FD (*Frecuncy Diversity*) Configuration 2 Antena



Gambar 4.8 SAGEM Radio Link F 1+1 FD Configuration with Dual Antennas

Konfigurasi ini pada setiap perangkat SAGEM Radio Link F menggunakan dua buah ODU utama juga dua buah CIM yang dihubungkan dengan dua buah antenna. Konfigurasi ini sering digunakan di daerah perkotaan yang trafiknya padat sehingga memerlukan dua buah ODU pada setiap perangkatnya.

SAGEM Radio Link F 1+1 FD (*Frecuncy Diversity*) Configuration 1 Antena



Gambar 4.9 SAGEM Radio Link F 1+1 FD Configuration with Single Antena

Konfigurasi ini menggunakan dua buah ODU utama, dua buah CIM yang dihubungkan ke sebuah antena. Konfigurasi ini juga digunakan untuk daerah perkotaan yang trafiknya padat.

4.3 Cara Kerja Perangkat SAGEM RADIO LINK F

Baik ODU maupun IDU memiliki cara kerja masing-masing yang keduanya sama-sama memiliki keterkaitan untuk menghasilkan kinerja perangkat radio SAGEM Radio Link F yang maksimal. Berikut adalah cara kerja IDU dan ODU perangkat SAGEM Radio Link F Pilot.

4.3.1 Cara Kerja Perangkat IDU

Cara kerja IDU adalah sebagai berikut :

- a. Data yang berasal dari perangkat komunikasi lain masuk ke LSA (*Link State Advertisement*).
- b. Kemudian diatur besar data yang akan masuk ke dalam IDU dalam perangkat tersebut.
- c. Kemudian dari LSA, data dikirimkan ke IDU melalui *interface* tributari. Untuk IDU SAGEM Radio Link Pilot versi 2, sebuah tributari memiliki 44 pin. Data yang telah masuk ke IDU melalui Tributari diolah di dalam IDU untuk dilakukan *coding* oleh IC FBGA_SPARTAN3.
- d. Data yang telah di *coding* tersebut masuk ke CIM (*Cable Interface Modul*), kemudian data tersebut dimodulasi dengan frekuensi tinggi (frekuensi yang digunakan tergantung pada spesifikasi ODU) untuk kemudian

ditransmisikan ke perangkat ODU yang dihubungkan melalui kabel koaksial melalui CIM.

4.3.2 Cara Kerja Perangkat ODU

Cara kerja Perangkat ODU antara lain :

- a. Data yang telah dimodulasi sesuai dengan frekuensi ODU masuk ke dalam ODU melalui kabel koaksial.
- b. Data tersebut *difilter* menggunakan *iband pass filter* sehingga data hanya akan dimodulasi oleh frekuensi tinggi yang telah sesuai dengan frekuensi transmisi ODU.
- c. Data masuk ke dalam konverter untuk bisa dipancarkan oleh antena.
- d. Kemudian data masuk ke dalam duplexer menjadi 1 arah.
- e. Spesifikasi frekuensi dari ODU yang digunakan tergantung kepada jarak ODU tersebut dengan ODU pasangannya pada Tower pemancar yang lain.
- f. Data yang telah siap ditransmisikan oleh ODU kemudian dibantu oleh antena untuk dipropagasikan agar bisa menghasilkan EIRP yang paling bagus. Antena yang digunakan adalah antena parabola.

EIRP (*Effective Isotropic Radiated Power*) digunakan untuk menggambarkan unjuk kerja suatu perangkat transmisi. Secara umum sistem transmisi terdiri dari tiga elemen dasar, yaitu pemancar yang menghasilkan sinyal keluaran, antena sebagai pemancar sinyal dan saluran transmisi untuk menyalurkan sinyal dari pemancar ke antena.

- g. Data yang telah ditransmisikan dan dipropagasikan tersebut kemudian dikirimkan ke ODU pasangannya melalui kanal-kanal komunikasi di udara.
- h. Data yang telah ditransmisikan tersebut kemudian diterima oleh pasangan dari ODU sebelumnya.
- i. Pada ODU yang menerima data, data kemudian di-*demultiplex*.

Kemudian data tersebut disalurkan kembali oleh ODU ke IDU melalui kabel koaksial untuk diproses.

4.4 Penggunaan Radio Frekuensi

Seiring dengan berkembangnya teknologi, kebutuhan akan teknologi telekomunikasi semakin berkembang. Salah satu media transfer data dalam media telekomunikasi yang sangat essensial adalah penggunaan media radio frekuensi. Sebagai contoh penggunaan media radio frekuensi (RF) antara lain adalah pada stasiun radio, stasiun TV, dan Telepon. Teknologi RF selalu dihadapkan pada spektrum yang terbatas, sehingga harus mempertimbangkan cara pemanfaatan spektrum secara efisien.

Keuntungan penggunaan media transmisi RF adalah tidak memerlukan kabel dalam proses pentransmisiannya. Hal itu menjadi tolak ukur penting dalam membuat teknologi pengiriman data melalui media radio frekuensi menjadi makin diminati.

Hal-hal penting yang perlu diperhatikan dalam pentransmisi data melalui media radio frekuensi adalah spektrum frekuensi yang terbatas, *noise*, *loss*, dan lain - lain. Untuk dapat mengoptimalkan kinerja sistem transmisi

RF, diperlukan mekanisme-mekanisme untuk mengatasi kelemahan-kelemahan yang ada.

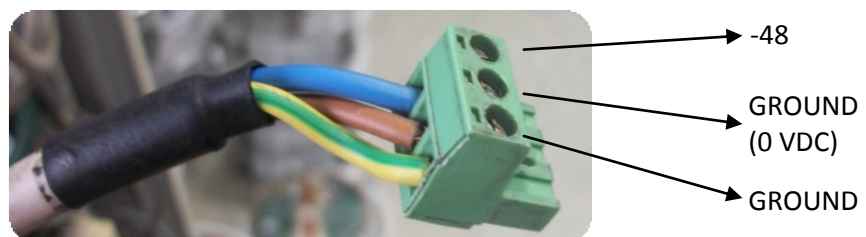
4.5 Instalasi Perangkat SAGEM RADIO LINK F Versi 2

Perangkat SAGEM Radio Link F membutuhkan instalasi yang sesuai standar prosedur dari SAGEM sehingga dapat membuat perangkat SAGEM Radio Link F tersebut memiliki kinerja yang maksimal.

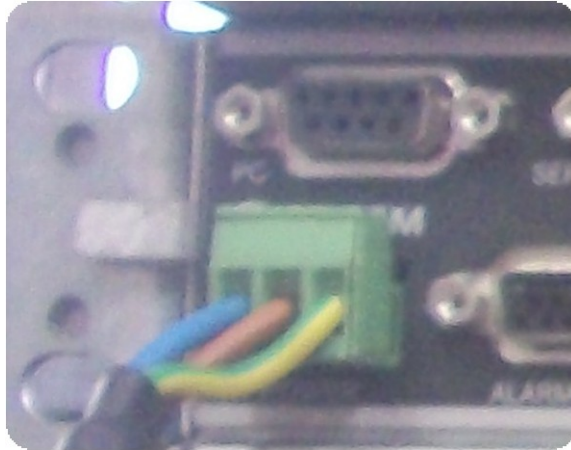
4.5.1 Instalasi Perangkat IDU

Perangkat IDU memerlukan instalasi yang baik sehingga menghasilkan performa yang baik pula. Berikut adalah cara instalasi IDU yang sesuai dengan prosedur :

- a. IDU ditempatkan di dalam Gardu Panel .
- b. Pasang IDU dirak 19 inci menggunakan 4 buah mur yang dipasang ke dalam lubang yang ada di rak. Pemasangan IDU dengan cara seperti ini sekaligus menyambung IDU ke *ground*.
- c. Saat yang dipasangkan dirak tersebut lebih dari 1 IDU, maka sebaiknya di beri jarak 1 *unit* untuk 2 IDU.
- d. Hubungkan *port power supply* yang ada pada IDU dengan tegangan sebesar -48 volt.



Gambar 4.10 Kabel Tegangan (*power*) pada IDU



Gambar 4.11 Kabel tegangan yang terpasang pada IDU

- e. Hubungkan IDU dengan tributari, dan hubungkan tributari tersebut ke LSA.
- f. Masukkan *Cable Module Interface* (CIM) ke dalam perangkat IDU, sesuai dengan konfigurasi IDU yang telah ditetapkan oleh setiap operator.

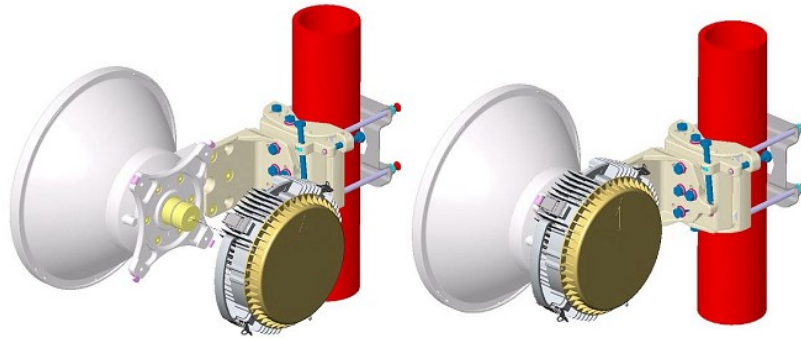


Gambar 4.12 Pemasangan Perangkat IDU

4.5.2 Instalasi Antena

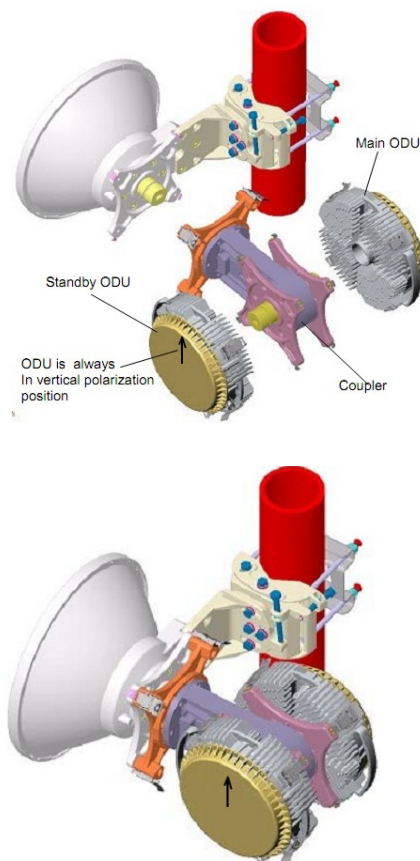
Tipe antena yang bisa dipasangkan ke ODU SAGEM Radio Link-F ada 3 jenis, antara lain adalah:

- a. Antena yang terintegrasi dengan *interface* SAGEM Radio Link-F yang berdiameter 0.3 meter, 0.6 meter, 0.9 meter, 1.2 meter, 1.8 meter. Dengan antena ini, ODU akan terpasang secara langsung dengan antena, dan ODU juga langsung terpasang *dicouplernya*.



Gambar 4.13 Perangkat ODU SAGEM Radio Link F dengan Antena Terintegrasi

- b. Antena eksternal dengan *rectangular waveguide flange* yang standar.
- c. Antena eksternal dual akses (dual polarisasi antenna) yang terhubung dengan *two flex guides* ke ODU. Konfigurasi 1+1 dengan antenna terkonfigurasi dan *coupler*



Gambar 4.14 Antena eksternal dual akses untuk konfigurasi ODU 1+1

Model antena tergantung pada *band* frekuensi ODU. Kita bisa menggunakan antena alternative untuk perangkat SAGEM Radio Link-F, tapi dengan persyaratan berikut :

- a. Antena mencapai gain minimum yang dibutuhkan oleh perangkat SAGEM Radio Link-F.
- b. Radiasi yang rendah sesuai batas aman yang ditentukan oleh aturan yang berlaku di Negara yang dipasang perangkat SAGEM Radio Link-F.
- c. Karakteristik mekanik yang sesuai dengan persyaratan spesifik dari perangkat SAGEM Radio Link-F (angin dan *frost resistance*).

Untuk instalasinya diperlukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Memerlukan jarak yang cukup ($\pm 10^0$) dari titik aksis.
- b. Pastikan bila tidak ada yang menghalangi komunikasi antar antena.
- c. Beri ruangan yang cukup dan nyaman untuk manusia bisa mengakses antena dan ODU (bertujuan untuk pengukuran dan *maintenance*).
- d. Pasangkan pencahayaan yang sesuai dan *earthing*.

Dalam kebanyakan kasus, *mount antena* disediakan oleh antena *manufacturers fit on tubular poles*. Jika antena telah dipasang pada tower menggunakan tipe struktur yang lain (contohnya *square-section tower*), perlu digunakan alat mounting khusus.

Berikut ini hal-hal yang harus diperhatikan dalam proses pemasangan antena:

1. Berikan pemeriksaan yang cukup terhadap kemiringan poros,
2. Tinggalkan ruang yang cukup di sekitar ODU untuk memudahkan pemasangan.

3. Pastikan bahwa tidak ada yang dapat menghalangi *link*, sekalipun bersifat parsial, khususnya di dekat daerah pandang.
4. Berikan ruang yang cukup untuk akses ke antena dan ODU (untuk set-up dan pengelolaan pengukuran).
5. Pasang penangkal petir yang sesuai berikut alat *grounding*-nya,
6. Jika terdapat penangkal petir, pastikan bahwa lokasi instalasi ODU telah dilindungi oleh *lightning protection cone* (pelindung kilat/petir yang berbentuk kerucut).
7. *Misalignment* dalam kondisi cuaca yang ekstrim 20° sudut minimal elevasi dan azimuth.

4.5.3 Instalasi Perangkat ODU

Secara umum instalasi ODU terbagi menjadi dua konfigurasi, yaitu :

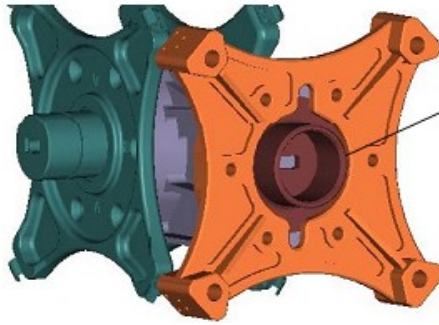
1. Konfigurasi 1+0

Dalam konfigurasi ini, ODU secara langsung terhubung ke antena. ODU memiliki 4 *slot* untuk menghubungkannya ke dalam *single coupler*. ODU bisa terhubung ke IDU menggunakan kabel koaksial dengan *N male connection*. Dalam mengatur posisi polarisasi pada pemasangan ODU, SAGEM Link-F memiliki aturan sendiri antara lain :

- a. Bila yang digunakan adalah sirkular *waveguide interface*, yaitu ODU dengan frekuensi 7 GHz, 8 GHz, dan 38 GHz, polarisasi hanya tergantung pada ODU.

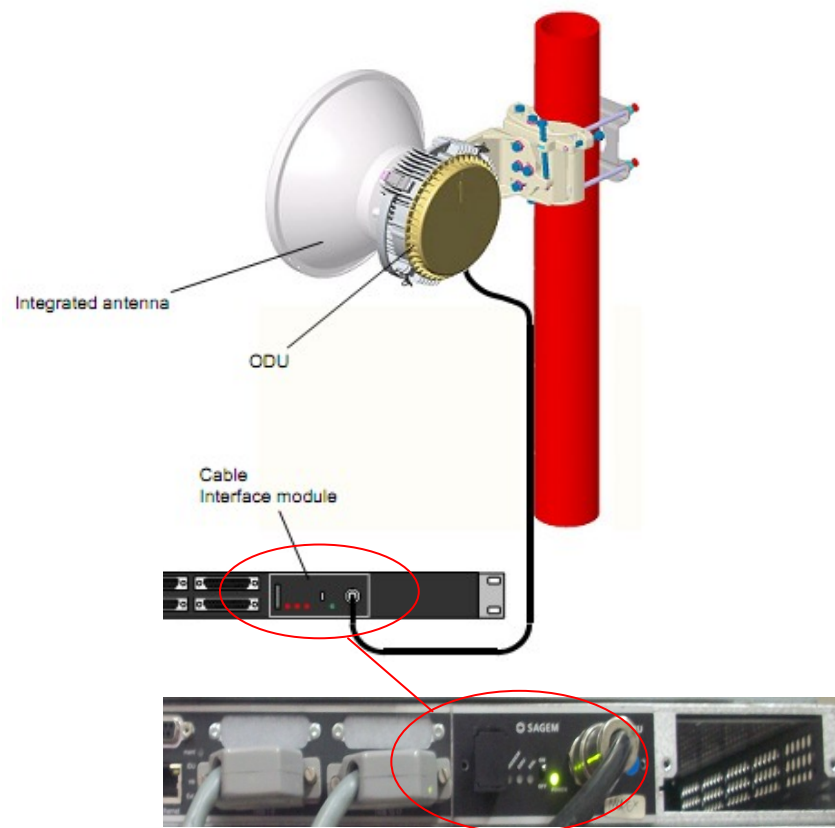
- b. Bila antenna memiliki *rectangular waveguide interface* (13, 15, 18, 23, 26 GHz), maka polarisasi tergantung pada posisi antenna.

2. Konfigurasi 1+1

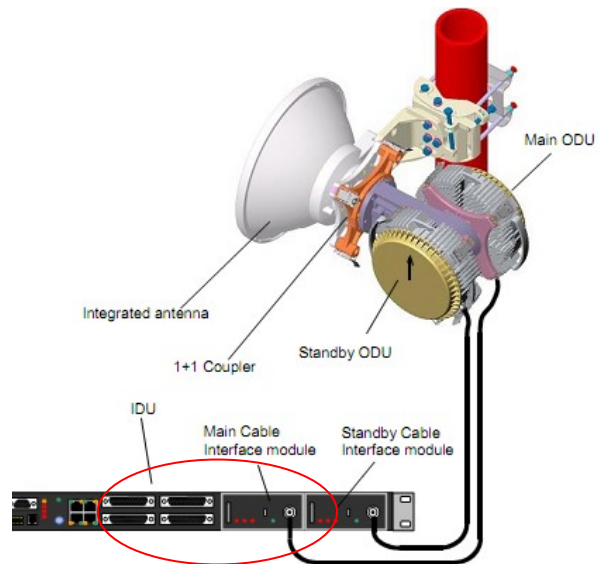


Gambar 4.15 Coupler SAGEM Radio Link F 1+1

Pemasangan ODU dengan konfigurasi 1+1 membutuhkan *coupler* dan antenna terintegrasi untuk pemasangannya. *Coupler* yang memiliki 4 sisi dipasang pada antenna yang terintegrasi. *Coupler* SAGEM Radio Link F dapat dilihat pada gambar 4.7. Sebanyak dua buah ODU dipasang secara vertikal pada *coupler*, dengan 4 slot pada setiap ODU. Kedua ODU dihubungkan ke antenna dengan menggunakan modem menggunakan kabel koaksial.



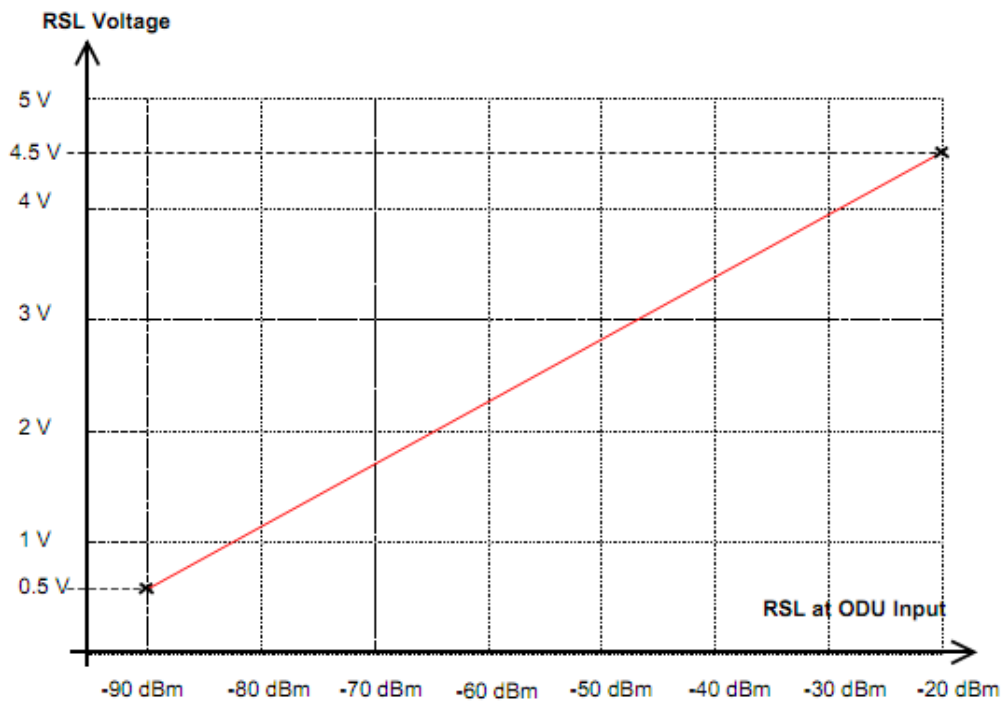
Gambar 4.16 CIM pada IDU dengan Konfigurasi 1+0



Gambar 4.17 CIM pada IDU dengan Konfigurasi 1+1

4.5.4 Pointing

Pointing to aligning the antenas dilakukan oleh operator dari kedua IDU yang akan dihubungkan. *Pointing* dilakukan dikondisi cuaca yang normal. Untuk mengetahui tegangan dari RSL (*Receive Signal Level*), kita bisa memeriksanya pada ODU BNC Connector.



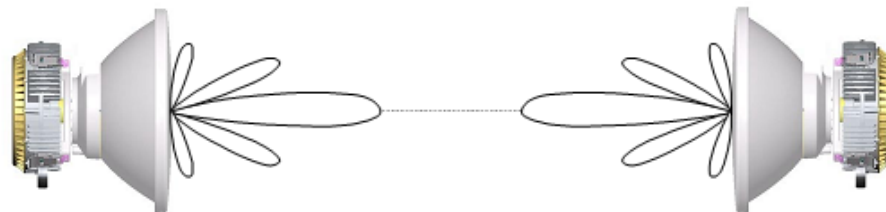
Gambar 4.18 Grafik RSL

Performa optimal dari ODU adalah saat kedua antenna yang ingin kita hubungkan berada tepat sejajar dengan bagian tengah dari pasangan antenna yang akan kita hubungkan. Sangat penting untuk mengidentifikasi posisi antenna, dengan cara memutar antenna mencapai tegangan RSL maksimum. Ingatlah bahwa tegangan yang dihasilkan diusahakan 25 dB, maka hasil yang didapatkan akan berbeda dengan antenna yang tidak dipasangkan dengan tepat dan sejajar.

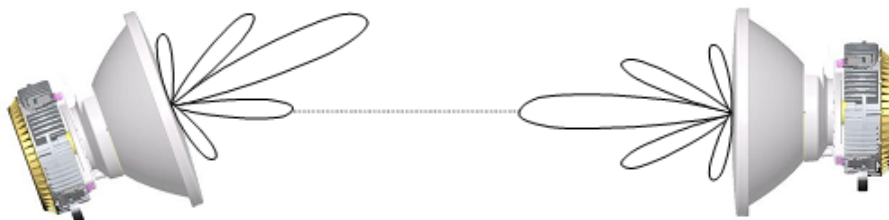
RSL yang diinginkan telah ditentukan dan bergantung pada frekuensi, *transmit power*, *local* dan *remote antenna gain*, dan jarak antara kedua antenna.

Adapun prosedur yang sebaiknya digunakan pada saat *pointing* adalah :

- a. Pastikan apabila *remote transmute power* telah diatur untuk menghindari *overload* di *receive input*. (contohnya, RSL kurang dari -20 dBm)
- b. Periksa lagi apakah *remote terminal* bekerja atau tidak
- c. Cabut kap di local ODU BNC kemudian hubungkan dengan *voltmeter*.
- d. Putar antenna pelan-pelan secara horizontal dan cari tegangan maksimalnya. Bila tegangan disekitar 4.5 volt (-20 dBm) kemudian kurangi *remote transmute power*.
- e. Atur posisi antenna pelan-pelan secara vertical sampai tegangan maksimum. Tulis tegangan yang telah diukur. Posisi antenna yang kurang baik akan menyebabkan antenna yang kita ukur rendah.



Good Alignment



Bad Alignment

Gambar 4.19 Posisi Antena

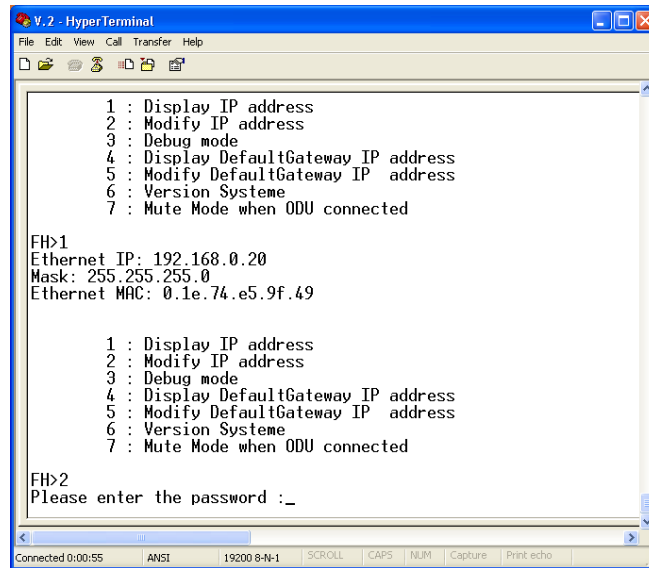
- f. Saat setelah mencapai tegangan maksimum, maka periksa lagi bila tegangan sudah tidak berubah-ubah lagi. Kemudian kembali masukan kap pelindung pada BNC *conector*.
- g. Bandingkan RSL yang diinginkan dengan RSL yang telah didapatkan. Bila perbedaannya lebih dari 4 dB, maka sangat penting untuk kembali melakukan *pointing*, atau periksa kembali apakah polarisasi dari kedua antena adalah sama.

Hubungkan sebuah laptop ke PC *connector* dan jalankan *software* SAGEM Radio Link F. Normalnya, link seharusnya stabil dan pada bagian RSL, RSL seharusnya sama pada ODU 1 maupun ODU 2. Bila perbedaannya mencapai 5 dB, maka cek posisi ODU, IDU, dan antena.

4.6 Konfigurasi Software SAGEM LINK F V2 PILOT

Selain pemasangan *hardware*, perangkat radio SAGEM Radio Link F pun memerlukan pengaturan secara *software* agar perangkat ini bisa bekerja secara maksimal.

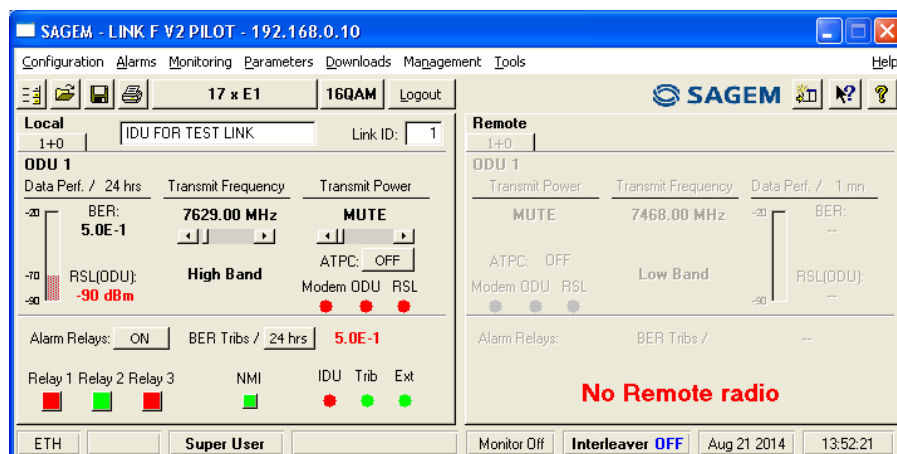
- a. Setting *IP address*-nya terlebih dahulu pada *Hyper Terminal*.



Gambar 4.20 Tampilan pengaturan IP Address pada Hyper Terminal

Selanjutnya masukan *password*, kita setting IP agar sama dengan IDU yang sedang diatur, setelah itu baru bisa masuk *software* SAGEM LINK F V2 PILOT.

- b. Hubungkan perangkat IDU dengan PC yang sudah terinstall *software* SAGEM LINK F V2 PILOT menggunakan konektor RJ45 pada port LAN.
- c. Buka *software* SAGEM LINK F V2 PILOT sesuai *IP address* yang sudah di setting, maka akan muncul tampilan utama seperti berikut,



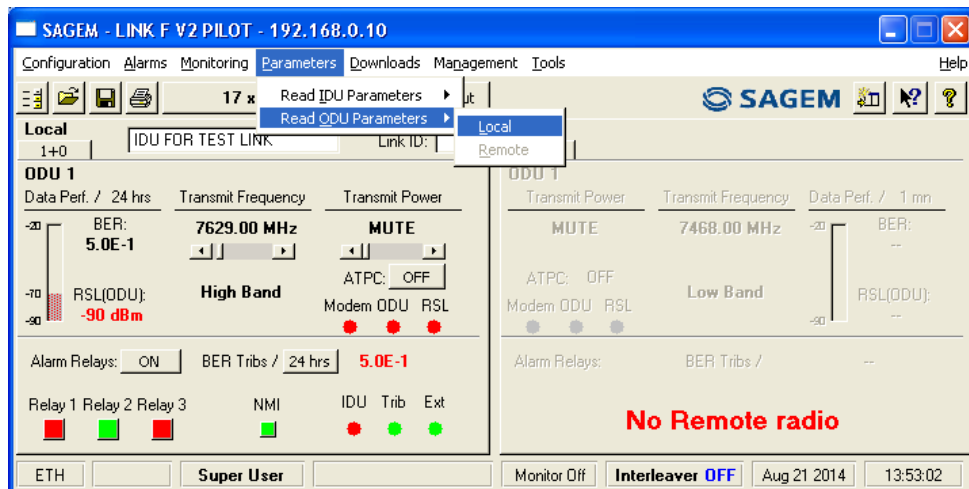
Gambar 4.21 Tampilan Awal Software

- d. Klik *login* dan masukan *password*.



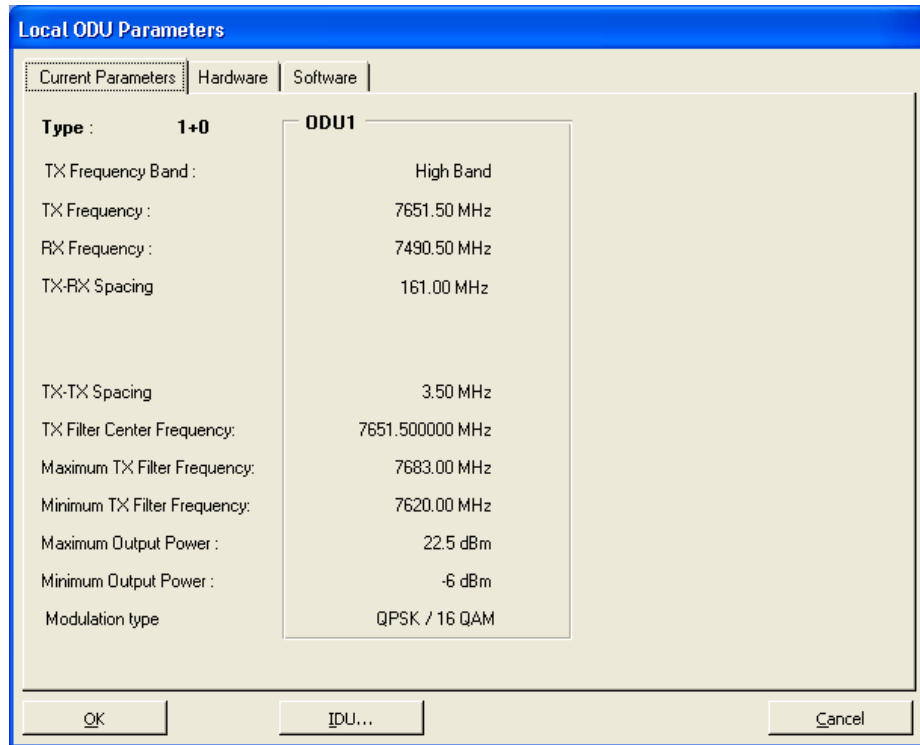
Gambar 4.22 Tampilan Login

Lihat parameternya untuk mengetahui transmit frekuensi.



Gambar 4.23 Cara Mengetahui Transmit Frekuensi

- e. Kemudian, kita atur frekuensi sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan.



Gambar 4.24 Transmit Frekuensi

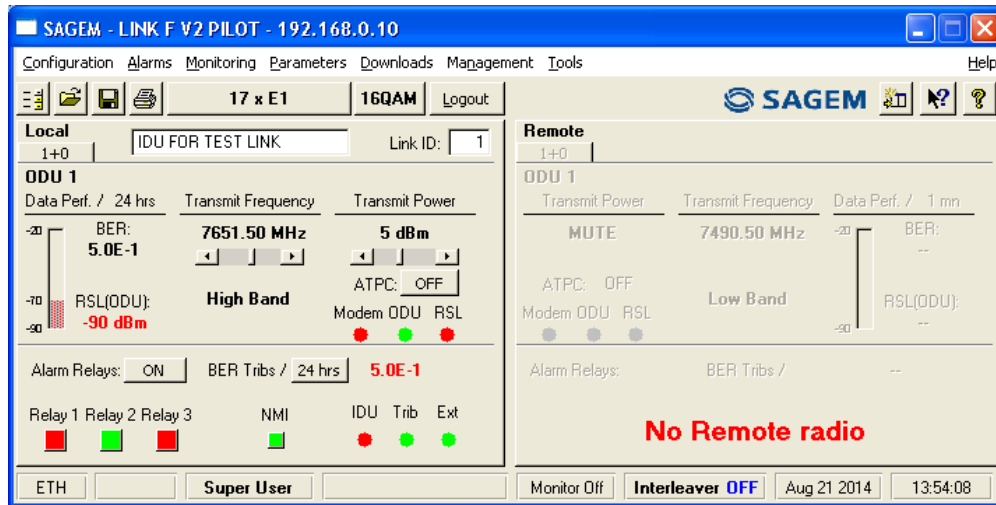
- f. Atur modulasi (antara QPSK dengan 16 QAM) sesuai dengan kapasitasnya dengan klik bagian modulasi dan kapasitas.



Gambar 4.25 Pengaturan Modulasi

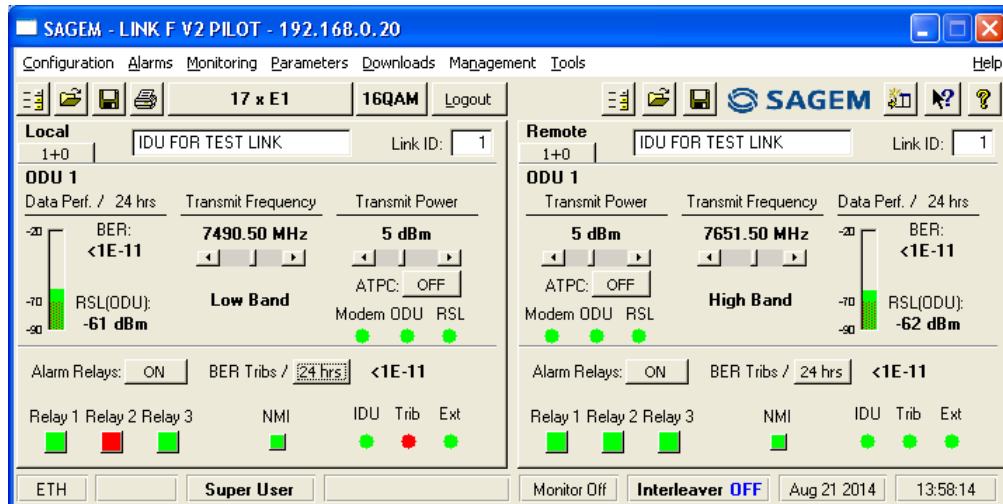
- g. Kemudian ODU lawan harus memiliki pengaturan yang sama dengan ODU yang sedang kita atur.

- h. Kemudian kita perbesar *transmit power*nya perlahan-lahan agar alarm RSL pada ODU lawan tidak menyala.



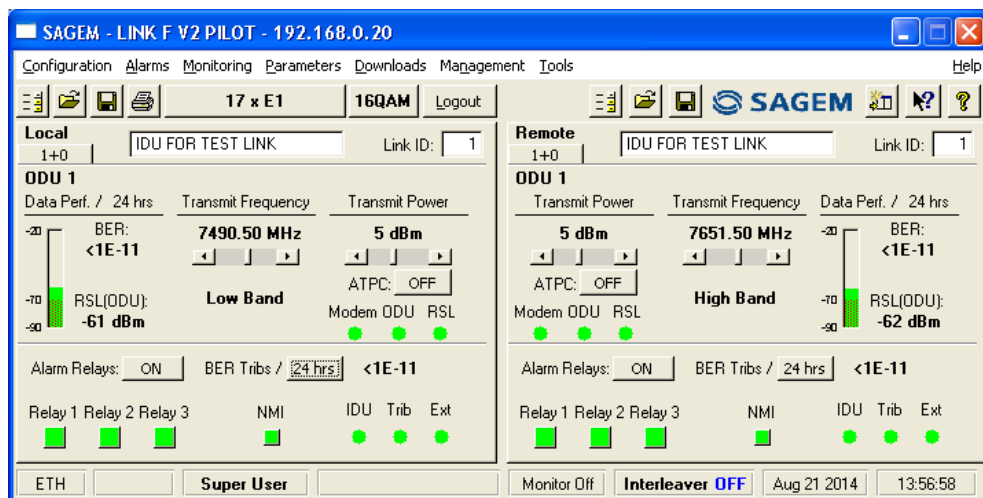
Gambar 4.26 Memperbesar Transmit Power

- i. Lalu setelah pengaturan pada ODU lawan telah sesuai dengan ODU yang sedang kita atur, kemudian *refresh* di sebelah kanan logo SAGEM, atur kembali modulasi dan kapasitasnya, harus sama dengan settingan IDU sebelumnya. Kemudian transmit frekuensinya diatur kembali pada parameter dengan klik *parameters*.
- j. Bila bagian kiri dan kanan pada *software* SAGEM LINK F V2 PILOT sudah muncul, maka kedua ODU telah berkomunikasi dengan baik.



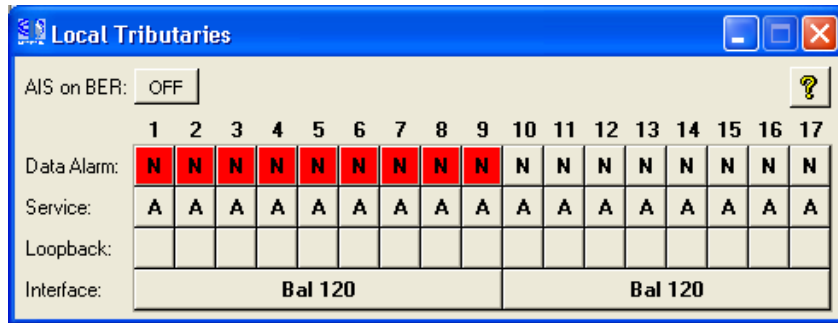
Gambar 4.27 Link Antara Dua Buah IDU dengan Alarm Merah Tributari

- k. Kemudian masukan tributari, maka alarm tributarinya akan mejadi hijau.



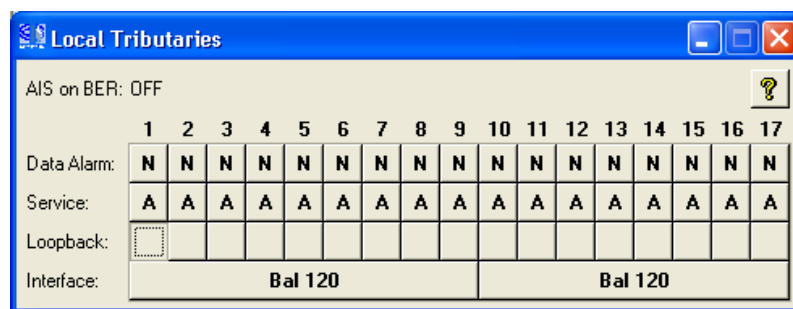
Gambar 4.28 Alarm Hijau Tributari

- l. Bila tidak ada tributari yang untuk melakukan *test*, maka kita bisa menggunakan *software* untuk menggantikan tributari. Klik *local tributari*, maka tampilannya seperti berikut :

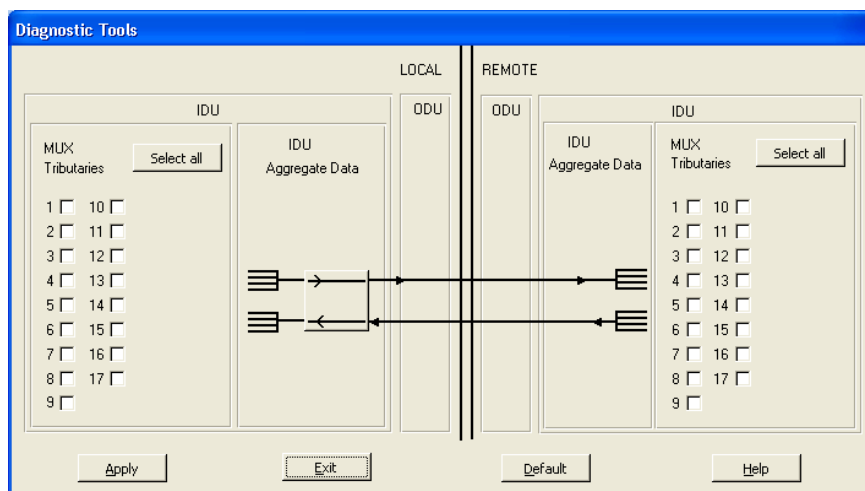


Gambar 4.29 Alarm Merah pada Local Tributari

- m. Kemudian kita klik loopback, lalu akan muncul seperti dibawah ini :

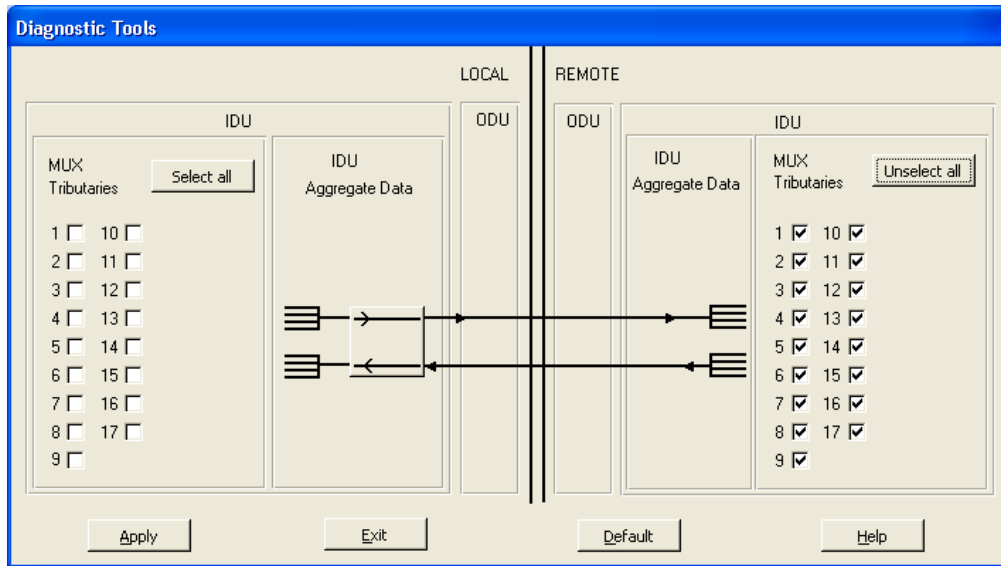


Gambar 4.30 Input Tributari secara Software



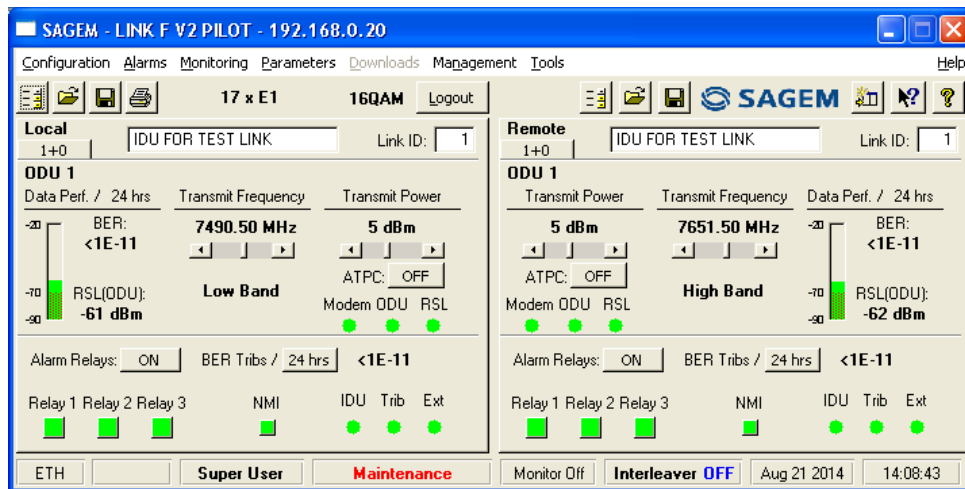
Gambar 4.31 Loopback

- n. Kemudian kita centang semua tributari untuk tributari lawan, lalu klik *apply*.



Gambar 4.32 Pengaturan Tributari

- o. Kemudian secara *software*, tributari tersebut telah terpasang, maka akan ada tampilan seperti dibawah ini :



Gambar 4.33 Pengaturan Tributari Secara *Software* Berhasil

- p. Bila tampilan SAGEM LINK F V2 PILOT sudah seperti gambar diatas, maka IDU dan ODU sudah siap pakai, kemudian kita harus melakukan BER *Test* menggunakan BER *Tester*.

- q. Pada BER *Tester*, tributari dimasukan ke dalam BER *Tester* sehingga ada keterangan OK. Jika sudah OK, maka IDU dan ODU sudah siap pakai di lapangan.

4.7 Pengukuran BER

Pengukuran BER bertujuan untuk mengetahui performansi dari sebuah sistem pengiriman data. Nilai BER (*Bit Error Rate*) menunjukkan banyaknya data *error* dibandingkan dengan total data yang dikirimkan. Sebagai contoh: pada pengukuran BER suatu sistem transmisi data, nilai BER yang diperoleh adalah 10^{-8} . Angka tersebut dapat diartikan sebagai: ada 1 bit *error* setiap 100 juta bit yang dikirim. Menurut standar ITU-T, sebuah sistem pengiriman data dapat dikatakan layak pakai ketika hasil pengukuran BER menunjukkan angka $< 10^{-7}$.



Gambar 4.34 BER Test

Jangka waktu proses pengukuran BER tergantung dari jenis jaringan yang ingin diukur performansinya.

1. Untuk jaringan dengan kapasitas rendah (misal: GSM dan Wifi), diperlukan 30 menit untuk melakukan pengukuran -BER.
2. Untuk jaringan dengan kapasitas menengah dan kapasitas tinggi, diperlukan 24 jam untuk melakukan pengukuran BER.
3. Untuk waktu lain, dapat digunakan sesuai dengan persetujuan pihak *maintenance* SAGEM (pihak yang memproduksi alat tersebut).

Hasil pengukuran BER dapat ditransfer ke PC melalui *port serial* atau juga diprint. Data tersebut digunakan sebagai arsip dan laporan pertanggungjawaban kepada pihak penyelenggara analisis performansi.

4.8 Reparasi pada Perangkat SAGEM RADIO LINK F Versi 2

Langkah pertama yang harus dilakukan untuk mereparasi perangkat radio SAGEM Radio Link F adalah melakukan pemeriksaan terhadap perangkat tersebut. Dalam pemeriksaan perangkat SAGEM Radio Link F diperlukan beberapa peralatan, diantara lain :

- a. *Power Supply Analyser*
- b. *BER Tester*
- c. *AVO Meter*
- d. *Spektrum Analyser*
- e. *Osiloskop*
- f. *Transmitt dan Receive Analyser*
- g. *Signal Generator*
- h. *Network Analyzer*

Langkah-langkah yang harus dilakukan pada saat pemeriksaan perangkat SAGEM Radio Link F dapat dilihat pada table 4.2.

Tabel 4.2 Pemeriksaan Visual

No	Pemeriksaan Visual	Penyebab	Tindakan
1	Kabel koaksial antara IDU dan ODU	<i>Crack, short circuit, lembab</i>	Bersihkan atau perbaiki
2	IDU dan ODU	Debu, lampu alarm	Bila lampu indikator merah, lakukan <i>troubleshooting</i>
3	RSL	Nilai RSL kurang sesuai	Kembali melakukan <i>pointing</i> , periksa <i>transmit power</i> dari <i>remote terminal</i>
4	Tegangan DC <i>input</i>	Nilainya tidak sesuai dengan ketentuan	Sesuaikan atau ganti <i>power supply</i>
5	Pemasangan Antena	Pemasangan yang kurang sesuai	Atur kembali

Alarm

Kita dapat memeriksa alarm IDU untuk mengetahui letak kerusakan perangkat SAGEM Radio Link F. IDU memiliki empat alarm, antara lain adalah :

- a. **Orange maint** : alarm ini akan menyala apabila sedang ada perbaikan atau *maintenance operation* pada perangkat SAGEM Radio Link F.
- b. **Mux** : Alarm ini akan menyala apabila multiplekser/demultiplekser pada IDU rusak, atau terjadi *link broken*.
- c. **Tribs** : Alarm ini akan menyala apabila sinyal input pada tributari tidak normal.
- d. **Cust** : custom alarm

4.8.1 Reparasi Perangkat IDU

Adapun beberapa titik reparasi perangkat IDU antara lain :

- a. Bila kendalanya adalah masalah *booting*, maka masukan program *Wind Repair* melalui konektor yang berada dalam IDU.
- b. Kemudian kita periksa komponen-komponenya untuk mengetahui apakah ada kerusakan pada salah satu atau pun lebih beberapa komponen pada IDU.
- c. Kemudian, lakukan *test* fungsional menggunakan *software* Tera Term, melalui konektor RS 232 to RS 232 antara IDU dengan PC.
- d. Lalu lakukan *test* kekuatan *link* menggunakan BER Tester. Pengukuran *link quality* dapat kita lihat pada gambar berikut,



Gambar 4.35 Pengukuran Link Quality

- e. Kemudian lakukan tindakan atas indikasi kerusakan yang telah diketahui, seperti mengganti komponen ataupun konfigurasi *software*.

Beberapa ketentuan yang dilakukan untuk memperbaiki ODU antara lain adalah :

- a. Periksa arus. Kita atur tegangan *Power supply analyser* sebesar -48 volt. Arus yang terukur harus berada pada rentang antara 0.2 sampai 0.5 ampere. Bila arus yang diukur tidak pada rentang antara 0.2 – 0.5 ampere, maka *power supply* ODU rusak.
- b. Kemudian kita lakukan *test link* antara IDU, ODU, dan ODU lawan.
- c. Lakukan *transmit test* dan *receive test*. Kebanyakan perangkat ODU SAGEM Radio Link F rusak dibagian ini.
- d. Kemudian lakukan *test* modulasi, antara modulasi QPSK dengan modulasi 16QAM.

4.9 Analisa Kerusakan pada Perangkat SAGEM RADIO LINK F Versi 2

Kita bisa menganalisa kerusakan pada perangkat SAGEM Radio Link F dengan *software* SAGEM LINK F V2 PILOT. Pada *software* tersebut terdapat beberapa alarm yang bisa kita gunakan untuk melihat indikasi bagian dari perangkat SAGEM Radio Link F yang rusak.

a. Tidak Adanya Perangkat Lokal

Bila IDU telah tersambung dengan *software* atau PC dan kita telah berhasil membuka *software* SAGEM LINK F V2 PILOT, akan tetapi pada *software* ada bacaan “*NO LOCAL EQUIPMENT*” dan “*NO REMOTE RADIO*”.

Pada gambar layar monitor menandakan IDU tidak dikenali oleh pilot perangkat lunak dan tidak ada ODU lokal. Kemungkinan kesalahan terjadi karena :

1. Kabel pada IDU yang dihubungkan ke ODU tidak berfungsi.
2. Terjadinya kerusakan pada unit ODU.

Solusi perbaikan secara *manual*:

1. Memeriksa konektor dan kabel IDU to ODU.
2. Memeriksa kabel pada unit ODU, mungkin terjadi kesalahan pemasangan atau terjadinya hubungan singkat (*short*).

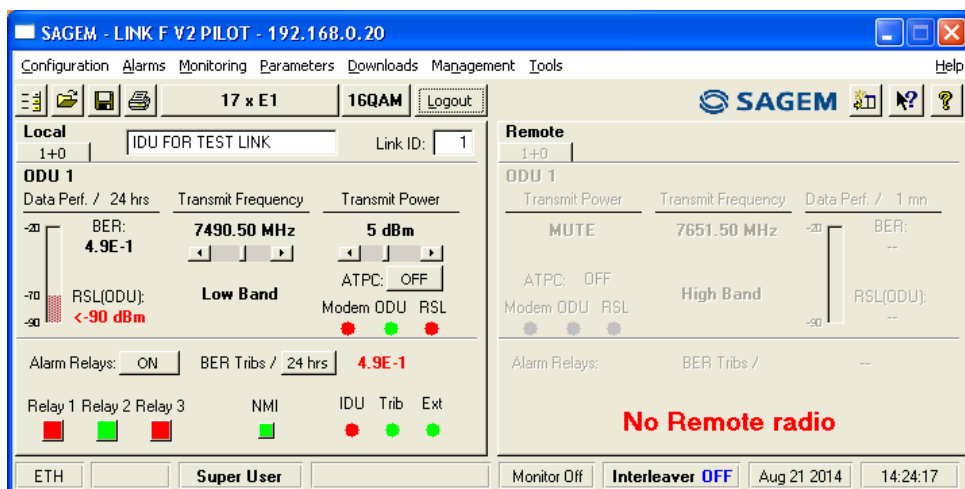
Jika masih terjadi kesalahan kemungkinan terjadi kerusakan pada unit ODU, ganti unit ODU dengan yang baru.



Gambar 4.36 Tidak Ada Perangkat Lokal

b. Tidak Adanya Terminal Remote

Bila pada *software* SAGEM LINK F V2 PILOT ada bacaan “*NO REMOTE RADIO*” seperti dibawah ini :



Gambar 4.37 Tidak Ada Terminal Remote

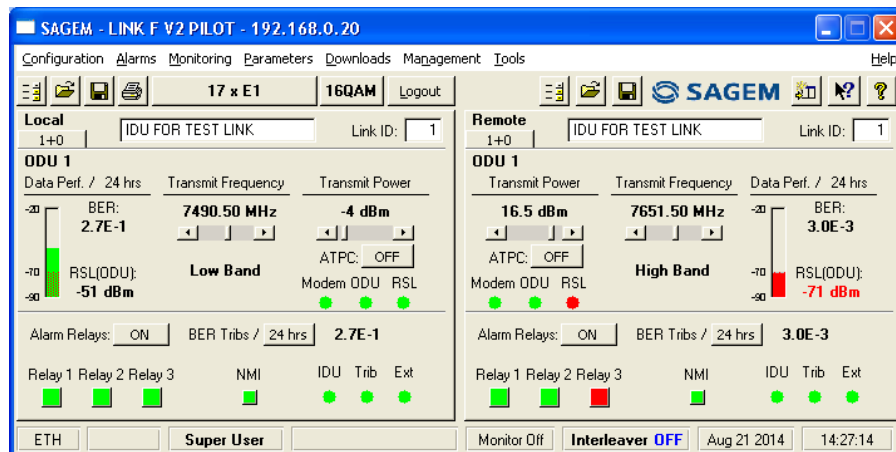
Pada Gambar layar *monitor* menandakan *radio terminal* lokal sedang beroperasi, tetapi tidak ada komunikasi dengan *terminal remote*. Kemungkinan terjadinya kesalahan karena :

- a. Posisi ODU tidak berhadapan lurus sehingga sinyal yang dipancarkan tidak diterima oleh ODU lawannya.
- b. Terhalangnya alur sinyal radio.

Solusi perbaikan secara *manual*:

Diperiksa posisi arah antenna antara *terminal local* dan terminal remote. Periksa konfigurasi dari *local* dan *remote*, hal-hal yang perlu diperiksa antara lain frekuensi, *link ID*, modulasi, *spacing* dan daya pancar.

c. Alarm RSL



Gambar 4.38 Alarm RSL

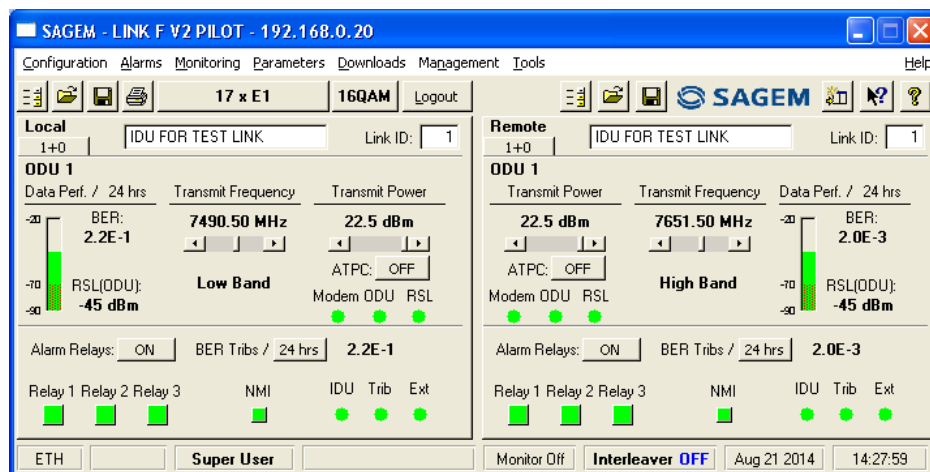
Pada gambar layar monitor menandakan sinyal propagasi yang ditransmisi ke *receiver* terlalu rendah sehingga menyebabkan RSL Alarm merah. Kemungkinan terjadinya kesalahan :

1. Posisi antenna *terminal local* dan *terminal remote* tidak LOS (*Line Of Sight*) sehingga sinyal yang diterima tidak fokus
2. Adanya *obstacle*

Solusi perbaikan secara manual adalah dengan memeriksa posisi arah antenna pada antenna *terminal local* dan *terminal remote* atau periksa propagasinya. Dapat dilihat pada gambar posisi antenna yang benar. Hal lain yang bisa dilakukan adalah menambah *transmit power* dari ODU lawan.

d. Tidak Ada Alarm

Bila dalam koneksi kedua ODU tidak ada alarm lagi yang menyala dengan konfigurasi yang sesuai, maka semua indikator akan berwarna hijau.



Gambar 4.39 Tidak Ada Alarm

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan hasil pengamatan objek di lapangan mengenai **ANALISIS INSTALASI REPARASI PERANGKAT SAGEM RADIO LINK F VERSI 2**, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Sistem komunikasi seluler melalui BTS membutuhkan beberapa perangkat penting, diantara lain adalah IDU (*InDoor Unit*), CIM (*Cable Interface Module*) dan ODU (*OutDoor Unit*) yang dibantu oleh antena berbentuk parabola untuk membantu propagasinya.
- b. Perangkat IDU berfungsi untuk mengubah data dari antena sektor yang ada pada BTS menjadi domain frekuensi, kemudian data tersebut dimodulasi oleh perangkat CIM yang kemudian data tersebut disalurkan ke perangkat ODU melalui kabel koaksial.
- c. Perangkat ODU berfungsi untuk mentransmisikan atau menerima data berupa frekuensi yang telah di modulasi dengan frekuensi tertentu. Data yang berasal dari perangkat CIM di filter menggunakan *bandpass filter*, masuk ke dalam konverter, kemudian data yang telah siap ditransmisikan oleh ODU kemudian dibantu oleh antena parabola untuk propagasinya.
- d. Perangkat SAGEM Radio Link F memerlukan instalasi khusus dan sesuai dengan prosedur untuk mendapatkan performa yang optimal.

Perangkat SAGEm Radio Link F telah dilengkapi dengan teknologi peng-IP-an untuk propagasi pada *software*nya. Kapasitasnya lebih besar, khususnya untuk modulasi pada 16 QAM. Untuk *software*nya, *OSnya* sudah menggunakan *software version* yang berseri dan *hardware*nya jauh lebih *portable*.

5.2 Saran

Perangkat SAGEM Radio Link F sudah memiliki perangkat dengan spesifikasi yang baik dan *software* yang telah *user friendly* sehingga mudah untuk digunakan. Akan tetapi, perangkat SAGEM Radio Link F masih banyak yang mengalami kerusakan, baik kerusakan yang biasa diperbaiki ataupun tidak.

Maka dari itu, untuk pemasangan perangkat SAGEM Radio Link F harus sesuai dengan standar operasional prosedur sehingga mendapat peforma optimal dan tidak mudah mengalami kerusakan, juga untuk *maintenance* perangkat SAGEM Radio Link F harus dilakukan secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] SAGEM. (2004). *Installation and Operation Manual*, (Ebook) Tersedia:
www.winncom.com/pdf/SAGEM%20Link%20F%20User%20Guide.pdf.
- [2] SAGEM Communication. (2007). Digital Radio Relay System SAGEM
Radio Link F, (Ebook).
Tersedia: [www.ugt.kharkov.com/SAGEM/DTC-SAGEM LINK F V1
PILOTrange-ASP-TRP-2007-D4137.pdf](http://www.ugt.kharkov.com/SAGEM/DTC-SAGEM_LINK_F_V1_PILOTrange-ASP-TRP-2007-D4137.pdf)
- [3] SAGEM. (2004). *Installation and Operation Manual*, (Ebook) Tersedia:
www.winncom.com/pdf/SAGEM%20Link%20F%20User%20Guide.pdf.
- [4] SAGEM. (2004). *Installation and Operation Manual*, (Ebook) Tersedia:
www.winncom.com/pdf/SAGEM%20Link%20F%20User%20Guide.pdf.

LAMPIRAN