

LAPORAN PRAKTIK INDUSTRI

**ANALISIS INSTALASI DAN REPARASI
PERANGKAT RADIO SAGEM LINK-F
SEBAGAI PEMANCAR PADA BTS**

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Mata Kuliah Praktik Industri
pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
di Universitas Pendidikan Indonesia*



**Disusun Oleh:
MAYA RAHAYU
1000481**

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2013**

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Perangkat Radio SAGEM Link-F

Sebagai Pemancar pada BTS

**Laporan Ini Telah Disetujui dan Disahkan Sebagai Hasil Praktek Kerja Industri
di PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero)
yang Dilaksanakan Pada
Divisi Celco Produksi dan Purna Jual Bagian Repair dan Produksi**

Bandung, 31 Agustus 2013

Disahkan Oleh :

**Pembimbing Kerja Praktek
Kepala Urusan Repair**

Pembimbing Lapangan

**Agus Kosasih
NIP. 198712172**

**Azis Tambunan
OS. 7000586**

Mengetahui,

Kepala Bagian Repair dan Produksi

**Mamad Mirodji
NIP. 198809018**

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Perangkat Radio SAGEM Link-F

Sebagai Pemancar pada BTS

**Laporan Ini Telah Disetujui dan Disahkan Sebagai Hasil Praktek Kerja Industri
di PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero)
yang Dilaksanakan Pada
Divisi Celco Produksi dan Purna Jual Bagian Repair dan Produksi**

Bandung, 31 Agustus 2013

Disetujui Oleh :

**Dosen Pembimbing
Praktik Industri**

**Ketua Praktik Industri
JPTE FPTK UPI**

**Tommi Hariyadi, MT.
NIP. 19820428 200912 1 006**

**Bambang Trisno, MSIE
NIP. 19610309 198610 1 006**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro**

**Prof. Dr. H. Bachtiar Hasan, ST, MSIE
NIP. 19551204 198103 1 002**

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTEK KERJA INDUSTRI

PT. INDUSTRI TELEKOMUNIKASI INDONESIA (PERSERO)
BANDUNG – JAWA BARAT



Disusun Oleh :

NAMA : Maya Rahayu
NIM : 1000481
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Telekomunikasi

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing
Praktik Industri

Ketua Praktik Industri
JPTE FPTK UPI

Tommi Hariyadi, MT.
NIP. 19820428 200912 1 006

Bambang Trisno, MSIE
NIP. 19610309 198610 1 006

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

Prof. Dr. H. Bachtiar Hasan, ST, MSIE
NIP. 19551204 198103 1 002

ABSTRAK

Perkembangan teknologi saat ini terutama teknologi telekomunikasi sudah semakin pesat. Salah satu teknologi telekomunikasi yang berkembang pesat di masyarakat dunia adalah teknologi seluler. Dengan teknologi seluler, kita dapat berkomunikasi jarak jauh tanpa kabel baik dalam bentuk panggilan telepon, sms, dan paket data. Base Transceiver Station (BTS) merupakan salah satu penunjang sistem komunikasi seluler tersebut yang di dalamnya terdapat beberapa alat misalnya IDU (Indoor Unit) dan ODU (Outdoor Unit) sebagai modulator, filter, dan pemancar pada BTS tersebut. Perangkat Radio SAGEM Link F yang meliputi IDU dan ODU merupakan perangkat yang berfungsi sebagai sistem transmisi antar Base Transceiver Station. Instalasi dan reparasi dari perangkat SAGEM Link F harus dengan cara yang sesuai sehingga dapat menghasilkan kinerja yang optimal.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat 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 praktik industri yang berjudul

“Analisis Instalasi dan Reparasi Perangkat Radio SAGEM Link-F sebagai Pemancar Pada BTS” disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan mata kuliah Praktik Industri, Konsetrasi Elektronika Telekomunikasi, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan di Universitas Pendidikan Indonesia.

Selesainya penyusunan laporan praktik industri 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 Praktik Industri dan Laporan Praktik Industri ini di PT. INTI.
2. Bapak Kasnanta Suwita, selaku Ketua Urusan Diklat di PT. INTI
3. Bapak Prof. Dr. H. Bachtiar Hasan, ST, MSIE selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Teknik Elektro.
4. Bapak Drs. H. Bambang Trisno, M.SIE. selaku koordinator Praktik Industri pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Indonesia.
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 Tommi Hariyadi, ST. MT. selaku dosen pembimbing Praktik Industri, yang telah memberikan banyak masukan, motivasi, serta bimbingan dalam penyusunan proyek ini.
7. Bapak Dodi Sutowo, Azis Tambunan, Awaludin, Iman Riyadi, Kustari Daud, Kusnadi, Riri Riyadi, Tatang Iding, Yusniawan, dan Nizan selaku pembimbing lapangan.
8. Rekan-rekan peserta praktik industri di PT. INTI, khususnya pada bagian Repair Produksi (Operasi CPP) yang telah bekerja sama dengan penulis.
9. Rekan-rekan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan semangat kepada penulis.
10. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda atas kebaikan dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama penyusunan laporan praktik industri ini. Semoga laporan ini memberikan manfaat kepada penulis khususnya, dan pembaca pada umumnya.

Akhir kata, dalam penyusunan laporan praktik industri ini tidak lepas dari segala kekurangan. Oleh karena itu, kelompok kami mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan penulis dalam penyusunan laporan ini.

Bandung, Agustus 2013

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI..... iv

DAFTAR GAMBAR.....vii

DAFTAR TABELiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.2 Rumusan Masalah.....2

1.3 Batasan Masalah2

1.4 Tujuan Penelitian3

1.5 Sistematika Penulisan3

1.6 Waktu dan Tempat Praktek Industri4

BAB II PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Berdirinya PT. Inti

2.1.1 Periode Sebelum Tahun 19455

2.1.2 Periode Tahun 1945-1960.....5

2.1.3 Periode Tahun 1960-1968.....5

2.1.4 Periode Tahun 1968-19796

2.1.5 Periode Tahun 1979-1990	7
2.1.6 Periode Tahun 1990-sekarang	7
2.2 Visi dan Misi PT. Inti	
2.2.1 Visi	7
2.2.2 Misi	7
2.3 Tujuan Pendirian PT. Inti.....	8
2.4 Struktur Organisasi PT. Inti	8

BAB III STUDI PUSTAKA

3.1 Sistem Komunikasi Antar BTS	10
3.2 Perangkat Radio SAGEM Link-F	11
3.2.1 Deskripsi IDU	13
3.2.2 Deskripsi CIM	14
3.2.3 Deskripsi ODU	15
3.3 Cara Kerja Perangkat Radio SAGEM Link F Pilot	
3.3.1 Cara Kerja Perangkat IDU	20
3.3.2 Cara Kerja Perangkat ODU	22

BAB IV HASIL PENGAMATAN OBJEK DI LAPANGAN

4.1 Instalasi Perangkat SAGEM Link-F Pilot	
4.1.1 Instalasi Perangkat IDU	26
4.1.2 Instalasi Antenna	27

4.1.3 Instalasi Perangkat ODU	29
4.1.4 Pointing	32
4.1.5 Konfigurasi Software SAGEM Link-F	35
4.2 Teknik Reparasi pada Perangkat SAGEM.....	44
4.2.1 Reparasi Perangkat IDU	47
4.2.2 Reparasi Perangkat ODU	48
4.3 Analisa Kegagalan pada Perangkat SAGEM.....	48
4.2.1 Tidak Adanya Koneksi Antara IDU dengan PC	49
4.2.2 Tidak Adanya Perangkat Lokal.....	49
4.2.3 Tidak Adanya Terminal Remote	50
4.2.4 Alarm RSL	51
4.2.5 Tidak Ada Alarm.....	52

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	54

DAFTAR PUSTAKA.....	55
----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Perangkat Radio SAGEM Link F.....	13
Gambar 3.2	<i>Vertical Polarization</i> dan <i>Horizontal Polarization</i>	18
Gambar 3.3	SAGEM Link F 1+1 HSB <i>Configuration</i>	18
Gambar 3.4	SAGEM Link F 1+1 SD <i>Configuration</i>	19
Gambar 3.5	SAGEM Link F 1+1 FD <i>Configuration with Dual Antennas</i>	20
Gambar 3.6	SAGEM Link F 1+1 FD <i>Configuration with Single Antenna</i>	20
Gambar 3.7	Konektor pada Tributary	21
Gambar 4.1	Pemasangan IDU pada Rak 19 Inchi.....	24
Gambar 4.2	Tegangan pada IDU	25
Gambar 4.3	Tampak Depan IDU SAGEM Link F dengan Konfigurasi 1+0 dan 1+1	26
Gambar 4.4	Contoh Instalasi Perangkat IDU SAGEM Link F	26
Gambar 4.5	Perangkat ODU SAGEM Link F dengan Antenna Terintegrasi	27
Gambar 4.6	Konfigurasi SAGEM Link F 1+1 dengan Antenna Terintegrasi dan <i>Coupler</i>	28
Gambar 4.7	<i>Coupler</i> SAGEM Link F 1+1	30
Gambar 4.8	Instalasi ODU dan IDU menggunakan Konfigurasi 1+0	31
Gambar 4.9	Instalasi ODU dan IDU menggunakan Konfigurasi 1+1	31
Gambar 4.10	Grafik RSL	32
Gambar 4.11	Posisi Antenna.....	34
Gambar 4.12	Cara Menghubungkan IDU dengan <i>Software</i> SLF	35
Gambar 4.13	Membuka <i>Software</i> SLF.....	36
Gambar 4.14	Tampilan Awal <i>Software</i> SLF.....	36
Gambar 4.15	<i>Login</i>	37
Gambar 4.16	Cara Mengetahui <i>Transmit</i> Frekuensi	37
Gambar 4.17	<i>Transmit</i> Frekuensi pada SLF	38
Gambar 4.18	Pengaturan Modulasi.....	38
Gambar 4.19	Memperbesar <i>Transmit Power</i>	39
Gambar 4.20	Pengaturan <i>Transmit Power</i>	40
Gambar 4.21	Link Antara Dua Buah IDU	40
Gambar 4.22	Alarm Hijau Tributary.....	41
Gambar 4.23	<i>Input</i> Tributary secara <i>Software</i>	41
Gambar 4.24	<i>Loopback</i>	42
Gambar 4.25	Pengaturan Tributary.....	42
Gambar 4.26	Pengaturan Berhasil.....	43
Gambar 4.27	<i>Setting</i> IP Address pada <i>Hyperterminal</i>	44
Gambar 4.28	Pengukuran <i>Link Quality</i>	47
Gambar 4.29	Tidak Ada Koneksi Antara IDU dan PC.....	49
Gambar 4.30	Tidak Ada Perangkat Lokal.....	50
Gambar 4.31	Tidak Ada Terminal <i>Remote</i>	51
Gambar 4.32	Alarm RSL	52
Gambar 4.33	Tidak Ada Alarm.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Band Frekuensi dan Sub Frekuensi ODU	17
Tabel 4.1 Pemeriksaan Visual Perangkat SAGEM Link F	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Majunya peradaban manusia menyebabkan kebutuhan akan teknologi menjadi terus berkembang, khususnya pada teknologi telekomunikasi. Teknologi telekomunikasi menjadi hal yang sangat krusial pada era globalisasi ini. Berkembangnya teknologi telekomunikasi menyebabkan dunia seperti ada di genggamannya karena kita bisa 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. Dengan teknologi seluler, memungkinkan manusia dapat berkomunikasi jarak jauh tanpa kabel dengan manusia lainnya baik dalam bentuk panggilan telepon, sms, bahkan paket data.

Untuk menunjang komunikasi seluler tersebut, diperlukan Base Transceiver Station (BTS) sebagai pemancar sinyal *handphone* yang berasal dari *handphone* kemudian dihubungkan dengan BTS-BTS lainnya untuk kemudian dihubungkan dengan *handphone* dengan user lainnya dan untuk kemudian bisa melakukan komunikasi dua arah.

IDU (*Indoor Unit*) dan ODU (*Outdoor Unit*) adalah bagian dari perangkat transmisi data antar BTS. Namun tidak banyak yang mengetahui bagaimana perangkat tersebut bisa mengirim dan menerima sinyal, baik kepada perangkat seluler (*handphone*) ataupun kepada BTS yang lainnya, serta bagaimana alur transmisi datanya, padahal IDU dan ODU merupakan bagian yang sangat penting untuk

pentransmisian data antar BTS sehingga kita bisa berkomunikasi dengan orang banyak melalui perangkat seluler yang kita miliki.

SAGEM Link F merupakan salah satu jenis perangkat transmisi antara BTS. SAGEM Link F memiliki berbagai jenis pilihan frekuensi, sehingga dalam instalasinya dapat dipilih frekuensi seperti apa yang sesuai dengan BTS yang akan kita pasang.

Berangkat dari pokok persoalan yang telah dipaparkan, penulis mencoba menulis laporan praktik industri dengan judul *“Analisis Instalasi dan Reparasi Perangkat Radio SAGEM Link F sebagai Pemancar Pada BTS”*.

1.2 Tujuan dan Manfaat

- 1 Mengetahui system transmisi dan propagasi seluler melalui BTS.
- 2 Mengetahui berbagai perangkat yang dibutuhkan dalam sistem komunikasi BTS.
- 3 Mengetahui cara kerja perangkat SAGEM Link F.
- 4 Mengetahui dan dapat menjelaskan cara instalasi dan reparasi perangkat radio SAGEM Link F.

1.3 Ruang Lingkup Bahasan

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 :

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

1.4 Metode Pengumpulan Data

1. Observasi di Lapangan

Meliputi berbagai pengamatan penulis mengenai perangkat SAGEM Link F pada tempat praktik industri beserta cara instalasi dan reparasinya.

2. Studi Pustaka

Meliputi berbagai referensi penulis dalam mencari teori pendukung dari hasil observasi lapangan.

3. Dokumentasi Wawancara

Meliputi berbagai pertanyaan penulis terhadap pembimbing, baik pembimbing lapangan, pembimbing praktik industri, dan dosen pembimbing di UPI.

4. Pelatihan

Meliputi berbagai kegiatan penulis pada praktik industri yang telah dilaksanakan, seperti turut melakukan kegiatan instalasi dan reparasi perangkat radio SAGEM Link F.

4.1 Waktu dan Tempat Praktik Industri

Waktu : 1 Juli – 31 Agustus 2013

Tempat : PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (INTI) Persero

BAB II

PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Berdirinya PT. Inti

PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero) atau yang lebih dikenal dengan PT. INTI merupakan Badan Usaha Milik Negara yang bergerak dalam bidang industri telekomunikasi. Pada awalnya PT. INTI merupakan Proyek Industri Telekomunikasi. Namun pada tanggal 28 Desember 1974, berdasarkan Surat Keputusan Menteri Keuangan Republik Indonesia No. 1771 MK/IV/1974, diubah bentuknya menjadi PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero).

Adapun sejarah perkembangan berdirinya PT. INTI adalah sebagai berikut :

2.1.1 Periode Sebelum Tahun 1945

Pada tahun 1926 didirikan di Laboratorium Pos, Telepon, dan Telegraf (PTT) di Jalan Mochammad Toha 77 Bandung. Sebagai pengembangan dari laboratorium ini, maka didirikan Laboratorium Radio dan Pusat Perlengkapan Radio pada tahun 1929. Kemudian Pusat Perlengkapan Radio menjadi bagian terpenting dalam sejarah dan perkembangan telekomunikasi di Indonesia.

2.1.2 Periode Tahun 1945-1960

Setelah Perang Dunia II selesai, laboratorium komunikasi mencakup seluruh bidang telekomunikasi, yaitu bidang telepon, radio, telegram, dan lain sebagainya.

2.1.3 Periode Tahun 1960-1968

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 240 Tahun 1961, Jawatan Pos, Telepon, dan Telegraf berubah nama menjadi Perusahaan Negara Pos dan Telekomunikasi (PN Postel). Perkembangan PT. INTI dimulai sejak kerjasama antara Perusahaan Negara Telekomunikasi dengan Siemens AG pada tanggal 25 Mei 1966 yang pelaksanaannya dibebankan kepada Lembaga Penelitian dan Pengembangan Pos dan Telekomunikasi (LPP Postel). Dengan adanya ketidakpercayaan industri pada lembaga ini, maka selanjutnya LPP Postel diubah menjadi Lembaga Penelitian, Pengembangan, dan Industri Pos dan Telekomunikasi (LPPI Postel) yang berpangkal di pabrik telepon dan diresmikan oleh Menteri Ekonomi Keuangan dan Industri (EKUIN) pada saat itu, yaitu Sri Sultan Hamengkubuwono IX.

2.1.4 Periode Tahun 1968-1979

Pada tanggal 1 Oktober 1970 sampai 3 Oktober 1970 diadakan rapat kerja Pos dan Telekomunikasi di Jakarta. Hasil rapat memutuskan bahwa LPPI Postel diberi waktu kurang lebih 4 tahun untuk mempersiapkan diri agar dapat berdiri sendiri di bidang keuangan, kepegawaian, dan peralatan. Pada tahun 1971, diadakan pengembangan dan pemisahan antara lain :

- Lembaga Penelitian dan Pengembangan Pos dan Telekomunikasi (LPP Postel) yang mempunyai tugas pokok dalam pengujian, penelitian, dan pengembangan sarana pos dan telekomunikasi, baik dalam bidang operasional maupun teknologi.
- Bidang produksi sebagai badan hukum yang berdiri sendiri dengan tugas pokok memproduksi sarana dan peralatan telekomunikasi.

- Pada tanggal 8 Maret 1973, keluar Surat Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. KM/32/R/PHB/1973 yang menetapkan :
 1. Dalam tubuh LPPI Postel, pada tanggal 22 Juni 1968 diresmikan Bagian Industri Telekomunikasi oleh Presiden Republik Indonesia di Bandung.
 2. Untuk keperluan industri telekomunikasi, ditetapkan bentuk usaha dan hukum yang sebaik-baiknya sehingga mendapatkan fasilitas yang cukup dalam lingkungan LPPI Postel Direktorat Jenderal Pos dan Telekomunikasi.
 3. Pada tahun 1972, struktur organisasi formal LPPI Postel telah diubah menjadi LPP Postel. Oleh karena itu, dianggap tepat apabila industri tersebut ditetapkan sebagai Proyek Industri Telekomunikasi.

2.1.5 Periode Tahun 1979-1990

Pada tahun 1989, sebagai perwujudan dari Peraturan Pemerintah No.59 Tahun 1983, melalui Keputusan Presiden No. 44 Tahun 1989, maka pada tanggal 16 Oktober 1989, PT. INTI ditetapkan sebagai BUMN Industri Strategis yang pembinaannya diserahkan kepada Badan Pengelola Industri Strategis (BPIS) dan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT).

2.1.6 Periode Tahun 1990-sekarang

PT. INTI bersama industri dalam negeri lainnya harus mampu berkembang secara mandiri. Hal ini dikarenakan usaha pencapaian teknologi merupakan dasar.

2.2 Visi dan Misi PT. Inti

2.2.1 Visi

“Menjadikan pilihan pertama bagi para pelanggan untuk mentransformasikan “MIMPI” menjadi “REALITA”

2.2.2 Misi

1. Fokus bisnis tertuju pada peningkatan jasa engineering yang sesuai dengan spesifikasi dan permintaan konsumen.
2. Memaksimalkan value (nilai) perusahaan serta mengupayakan growth (pertumbuhan) yang berkesinambungan.
3. Berperan sebagai prime mover (penggerak utama) bangkitnya industri dalam negeri.

2.3 Tujuan Pendirian PT. INTI

Tujuan pokok PT. INTI adalah :

1. Menjadi perusahaan yang memiliki kinerja yang baik, ditinjau dari perspektif keuangan, pelanggan, proses internal, maupun organisasi dan SDM.
2. Menjadi perusahaan yang memberikan kesejahteraan kepada karyawan.
3. Memberikan nilai tinggi untuk produk dan jasa kepada pelanggan.
4. Memberikan nilai kembali yang memadai atas saham.
5. Turut melaksanakan dan menunjang kebijaksanaan program pemerintah, umumnya di bidang ekonomi dan pembangunan nasional serta khususna di bidang industri telekomunikasi, elektronika, dan informatika dengan memperhatikan prinsip-prinsi yang berlaku bagi perseroan terbatas.

2.4 Struktur Organisasi PT. Inti

1. Direktur Utama

Direktur utama bertugas untuk merencanakan, mengendalikan, dan mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan direksi dalam pengelolaan perusahaan, baik yang bersifat strategis maupun operasional, sesuai dengan fungsi direksi agar misi perusahaan dapat dicapai sesuai ketentuan dalam anggaran dasar dan keputusan rapat umum pemegang saham.

2. Direktur Pemasaran

Direktur pemasaran bertugas untuk merencanakan pemasaran produk-produk yang dimiliki PT. INTI, yang kemudian akan dipromosikan kepada konsumen dan perusahaan-perusahaan yang bekerja sama dengan PT. INTI.

3. Direktur Operasi dan Teknik

Direktur Operasi dan Teknik bertugas untuk membantu direktur dalam penilaian pada pelaksanaan manajemen dan pengendalian pada setiap unit organisasi serta memberikan saran-saran perbaikan.

4. Direktur Administrasi dan Keuangan

Direktur administrasi dan keuangan memiliki tugas untuk membantu direktur utama dalam mengatur administrasi dan keuangan, serta pengelolaan keuangan dengan sistem akuntansi perusahaan berdasarkan kebijakan strategi perusahaan.

BAB III

STUDI PUSTAKA

3.1 Sistem Komunikasi Antar BTS

Base Transceiver Station merupakan komponen jaringan dari sistem komunikasi *mobile* yang menerima dan mengirim sinyal yang dikendalikan oleh pengontrol *base station* dan fungsinya memfasilitasi komunikasi nirkabel antara *user equipment* / peralatan pengguna dan jaringan^[1]. Perangkat ini biasanya berupa menara-menara yang tinggi.

Berikut adalah sistem komunikasi yang terdapat pada sebuah BTS :

1. Data yang berasal dari telepon seluler dikirimkan ke antena sektor yang berada pada BTS. Data yang dikirimkan tersebut bisa berupa data analog (telepon/suara), teks (sms), ataupun paket data.
2. Data tersebut disalurkan dari antena sektor ke BTS, kemudian dari BTS tersebut data dikirimkan ke perangkat IDU (*Indoor Unit*) melalui tributari untuk kemudian di dalam IDU data tersebut diubah menjadi domain frekuensi. Tributari adalah *port* untuk menyalurkan data dari kabel koaksial yang terhubung dengan IDU.
3. Output data yang dihasilkan oleh IDU kemudian disalurkan oleh ODU (*Outdoor Unit*) yang kemudian ditransmisikan pada *domain* frekuensi tertentu sesuai spesifikasi ODU, dan dipropagasikan oleh antena yang berbentuk parabola untuk hasil *pointing* yang akurat.
4. Data tersebut disalurkan dari BTS tersebut ke BTS lainnya melalui ODU. Dalam 1 BTS minimal terdapat 2 ODU untuk 1 *provider*. 1 ODU untuk *receiver* data dari BTS sebelumnya, dan 1 ODU lagi untuk *transceiver* kepada BTS selanjutnya untuk kemudian disalurkan ke BSC.

5. Data yang berasal dari beberapa BTS tersebut kemudian dikirimkan ke BSC (*Base Station Controller*), yaitu peralatan untuk mengontrol banyak BTS. BSC diletakkan di dalam ruangan, biasanya berupa sebuah gedung dengan peralatan *core network* lainnya. BSC menangani BTS sesuai dengan modelnya. Sebuah BSC dapat menangani sampai ratusan BTS. BSC memiliki berbagai fungsi diantaranya untuk *handover mobile communication*, untuk *time slot* dari BSC ke BTS dan BSC ke TRAU (*Transcoder and Rate Adaptation Unit*), *radio channel allocation*, dan untuk mengukur kualitas dari sebuah proses panggilan.

3.2 SAGEM-LINK F Pilot

SAGEM-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*^[2]. Gambar perangkat radio SAGEM-LINK F dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Perangkat Radio SAGEM Link F

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

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

- IDU, yang didalamnya terdapat *user interfaces*, mikroprosesor, multiplekser, dan demultiplekser.
- *Cable Interface Modul*, yang didalamnya terdapat DC *power supply*, modem, dan *interface* untuk kabel ODU.
- ODU, yang didalamnya terdapat *interface* untuk kabel IDU dan sirkuit RF (sintesiser,transmitter, dan receiver).

Dalam sistem komunikasi BTS, perangkat IDU dan ODU merupakan komponen yang sangat penting terutama dalam pentransmisian data pada sistem komunikasi seluler. IDU biasa disimpan di gardu panel dibawah *tower* BTS.

3.2.1 Deskripsi Perangkat IDU

IDU atau *Indoor Unit* adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk menerima data dari BTS, kemudian mengubah data tersebut ke domain frekuensi untuk selanjutnya dihubungkan ke perangkat ODU untuk ditransmisikan^[3]. IDU biasa dipasang di dalam ruangan di bawah BTS.

IDU memiliki beberapa bagian diantara lain:

1. *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 ditengah untuk 0 VDC, dan 1 pin paling kanan untuk *Ground*.

2. Port RS 232 (female)

Port RS 232 ini berfungsi sebagai *interface* untuk mengontrol IDU ke PC atau komputer menggunakan *software* yang bernama SLF (Sagem Link Filot) khususnya bagi IDU merk SAGEM versi 1. Ini berfungsi untuk *test link* antara ODU yang satu dengan ODU yang lainnya. Selain itu, Port RS 232 ini juga berfungsi untuk mengetahui berapa IP address dari perangkat IDU yang sedang kita kontrol (untuk IDU versi 2).

3. Port RJ 11

Port ini berfungsi sebagai penghubung melalui kabel LAN untuk *test link* antara ODU yang satu dengan yang lainnya melalui *software* Sagem Link Filot (SLF).

4. Alarm

Alarm pada IDU sagem ini ada 4, yaitu maint, mux, trib, dan cost.

5. Port LAN

Port LAN pada IDU SAGEM ini berjumlah 4 buah, dan berfungsi untuk test fungsi pada perangkat IDU dan ODU.

6. 4 Port Tributari

Tributari berfungsi sebagai pengkonverter data yang akan diolah ke dalam IDU. Ada 4 port tributari, yang masing-masing memiliki kapasitas 2 E1 yang mana E1 adalah sebuah besaran data. Satu E1 setara dengan 2 Mbyte.

3.2.2 CIM (*Cable Interface Modul*)

CIM atau *Cable Interface Modul* adalah suatu perangkat yang dihubungkan di dalam IDU yang berfungsi sebagai modulator atau demodulator dari sinyal frekuensi yang telah diolah di dalam IDU untuk kemudian disalurkan ke ODU untuk ditransmisikan^[4]. 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 banyak data.

- Pertama adalah modulasi QPSK. Untuk IDU Sagem Link Filot versi 1, modulasi QPSK yang bisa dilakukan adalah sebanyak 2, 4, 8, dan 16 E1. Sedangkan untuk IDU Sagem Link Filot adalah modulasi 2, 4, 8, dan 17 E1.

- Kedua adalah modulasi 16 QAM. Untuk IDU SAGEM Link F versi 1, modulasi yang bisa dilakukan adalah untuk data sebesar 8 dan 10 E1, sedangkan untuk versi 2 adalah 8, 17, dan 34 E1.

3.2.3 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 pada sebuah BTS dari atau kepada perangkat ODU di BTS lain^[5].

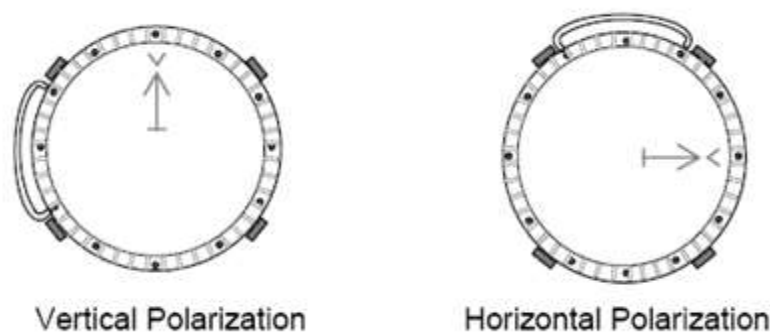
Transmitter ODU pada perangkat SAGEM Link F memiliki frekuensi kerja 7-38 GHz. ODU SAGEM Link F menyediakan band frekuensi dan subfrekuensi yang dapat kita lihat pada table 3.1.

Tabel 3.1 Band Frekuensi dan Sub Frekuensi ODU

Frekuensi	Band	Tx-Rx Spacing		
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, 490MHz, 728MHz		
18 GHz	17.7 GHz – 19.7 GHz	1010 MHz, 1560 MHz		

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*). Tampilan dari setting *vertical polarization* dan juga *horizontal polarization* dapat dilihat pada gambar 3.2.

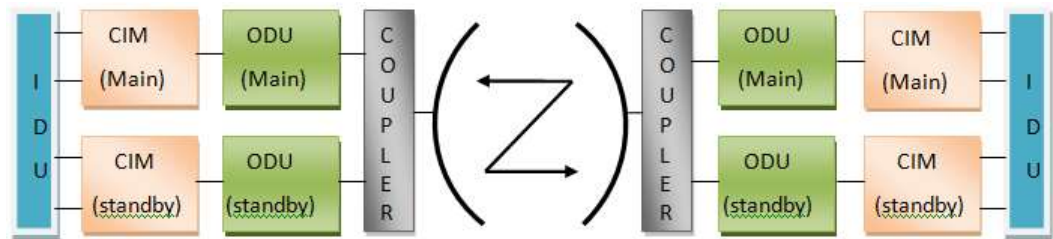


Gambar 3.2 Vertical Polarization dan Horizontal Polarization

Pemasangan ODU terbagi menjadi 2 konfigurasi, yaitu konfigurasi 1+0 dan konfigurasi 1+1. Konfigurasi 1+1 digunakan untuk optimalisasi perangkat radio SAGEM Link F atau sebagai *backup* apabila salah satu ODU rusak.

Kemudian konfigurasi 1+1 terbagi kembali menjadi 4 *link* polaritas, diantara lain adalah :

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

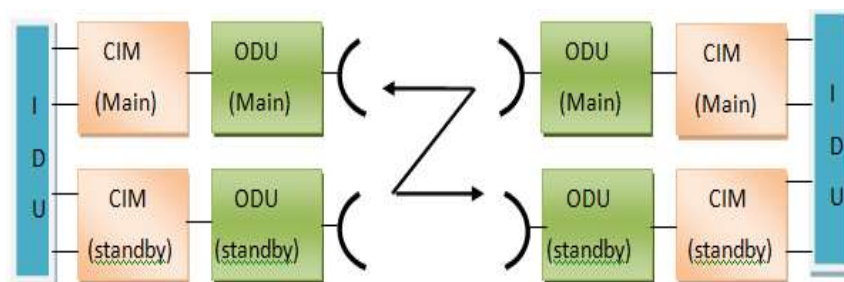


Gambar 3.3 SAGEM Link F 1+1 HSB Configuration

Konfigurasi *Hot Standby* ini, setiap perangkat SAGEM Link F menggunakan sebuah CIM utama, CIM *standby*, sebuah ODU utama dan sebuah ODU *standby*. Hal ini bertujuan agar ODU *standby* dapat melakukan *backup* tugas ODU utama apabila ODU utama sedang rusak. Gambar konfigurasi *Hot Standby* dapat dilihat pada gambar 3.3.

Konfigurasi seperti ini biasa digunakan pada perangkat SAGEM 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 Link F 1+1 SD (*Space Diversity*) Configuration

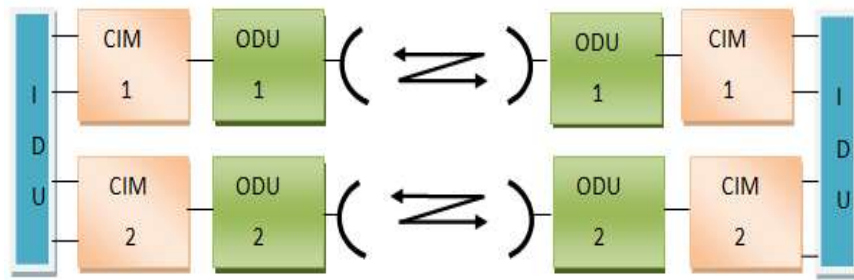


Gambar 3.4 SAGEM Link F 1+1 SD Configuration

Konfigurasi ini pada setiap perangkat SAGEM Link F menggunakan sebuah ODU utama, sebuah ODU *standby*, sebuah CIM utama, dan sebuah CIM *standby* yang dihubungkan ke dua buah antenna. Konfigurasi 1+1 SD ini dapat dilihat pada gambar 3.4.

Konfigurasi ini biasa digunakan untuk perangkat SAGEM 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 Link F 1+1 FD (*Frequency Diversity*) Configuration 2 Antena

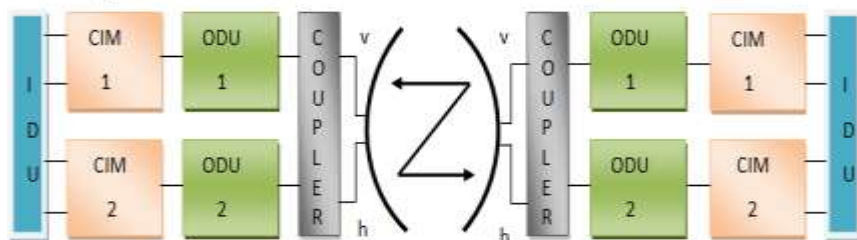


**Gambar 3.5 SAGEM Link F 1+1 FD Configuration
with Dual Antenas**

Konfigurasi ini pada setiap perangkat SAGEM Link F menggunakan dua buah ODU utama juga dua buah CIM yang dihubungkan dengan dua buah antena. Konfigurasi *Frequency Diversity* ini dapat dilihat pada gambar 3.5.

Konfigurasi ini sering dipasang di daerah perkotaan yang trafiknya padat sehingga memerlukan dua buah ODU pada setiap perangkatnya.

d. SAGEM Link F 1+1 FD (*Frequency Diversity*) Configuration 1 Antena



**Gambar 3.6 SAGEM 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. Konfigurasi *Frequency Diversity* dengan menggunakan satu antena ini dapat dilihat pada gambar 3.6.

3.3 Cara Kerja Perangkat SAGEM Link F Pilot

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

3.3.1 Cara Kerja Perangkat IDU

Cara kerja IDU adalah sebagai berikut :

1. Data yang berasal dari BTS masuk ke LSA (*Link State Advertisement*).
2. Kemudian diatur besar data yang akan masuk ke dalam IDU dalam perangkat tersebut.
3. Kemudian dari LSA, data dikirimkan ke IDU melalui *interface* tributari.

Untuk IDU SAGEM link F versi 1, sebuah tributari memiliki 25 pin yang disambungkan ke LSA. Untuk IDU Sagem Link Pilot versi 2, sebuah tributari memiliki 44 pin untuk IDU versi 2 dan 25 pin untuk IDU versi 1 yang dihubungkan ke LSA. Berikut adalah konfigurasi antara tributari dengan LSA :



Gambar 3.7 Konektor pada Tributari

4. Data yang telah masuk ke IDU melalui tributari diolah di dalam IDU ke *domain* frekuensi oleh IC FBGA_SPARTAN3.
5. Data yang telah diubah ke domain frekuensi tersebut masuk ke CIM (*Cable Interface Modul*), kemudian data tersebut dimodulasi dengan frekuensi tinggi (frekuensi yang digunakan tergantung pada spesifikasi ODU) untuk kemudian di transmisikan ke perangkat ODU yang dihubungkan melalui kabel koaksial dengan CIM.

3.3.2 Cara Kerja Perangkat ODU

Cara kerja dari perangkat ODU adalah diantara lain :

1. Data yang telah dimodulasi sesuai dengan frekuensi ODU masuk ke dalam ODU melalui kabel koaksial.
2. Data tersebut di *filter* menggunakan *band pass filter* sehingga data hanya akan dimodulasi oleh frekuensi tinggi yang telah sesuai dengan spesifikasi frekuensi transmisi ODU.
3. Data masuk ke dalam konverter untuk bisa dipancarkan oleh antena.
4. Kemudian data masuk ke dalam duplexer menjadi 1 arah.
5. Spesifikasi frekuensi dari ODU yang digunakan tergantung kepada jarak ODU tersebut dengan ODU pasangannya pada BTS yang lain.
6. 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.
7. Data yang telah ditransmisikan dan dipropagasi tersebut kemudian dikirimkan ke ODU pasangannya melalui kanal-kanal komunikasi di udara.

8. Data yang telah ditransmisikan tersebut kemudian diterima oleh pasangan dari ODU sebelumnya.
9. Pada ODU yang menerima data, data kemudian di *demultiplex*.
10. Kemudian data tersebut disalurkan kembali oleh ODU ke IDU melalui kabel koaksial untuk diproses.

BAB IV

HASIL PENGAMATAN OBJEK DI LAPANGAN

4.1 Instalasi Perangkat SAGEM Link-F Pilot

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

4.1.1 Instalasi Perangkat IDU

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

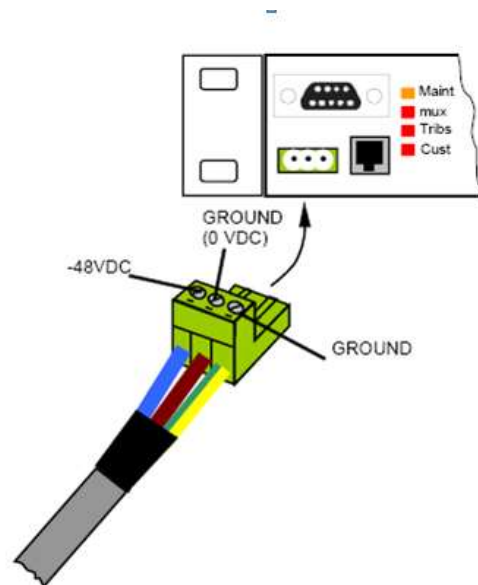
1. IDU ditempatkan di dalam Gardu Panel pada BTS.
2. Pasang IDU di rak 19 inci menggunakan 4 buah mur yang dipasang ke dalam lubang yang ada di rak. Pemasangan IDU dengan cara seperti ini sekaligus menyambungkan IDU ke *ground*. Cara pemasangan IDU pada rak bisa dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pemasangan IDU pada Rak 19 Inci

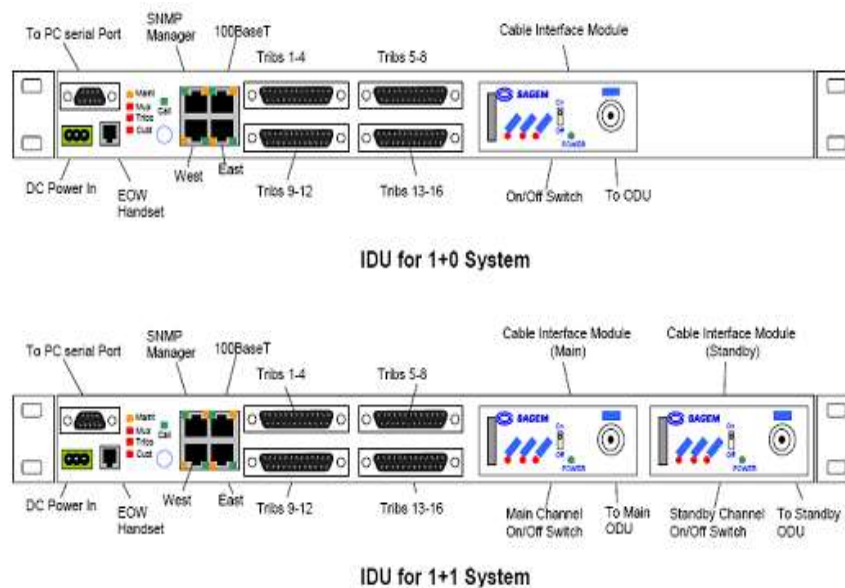
3. Saat yang dipasangkan di rak tersebut lebih dari 1 IDU, maka sebaiknya diberi jarak 1 *unit* untuk 2 IDU.

4. Hubungkan *port power supply* yang ada pada IDU dengan tegangan sebesar - 48 volt. Gambar *port power supply* dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Tegangan Pada IDU

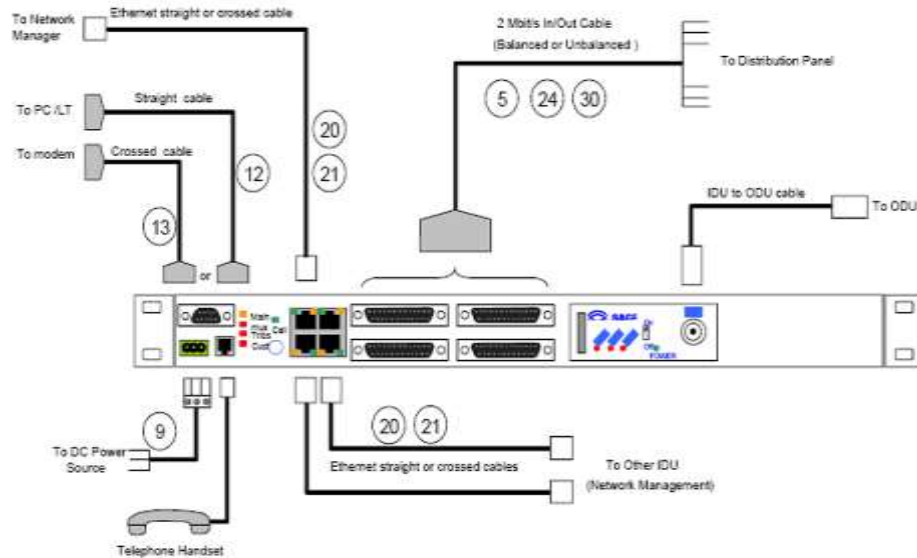
5. Hubungkan IDU dengan tributari, dan hubungkan tributari tersebut ke LSA.
6. Masukkan *Cable Module Interface* (CIM) ke dalam perangkat IDU, sesuai dengan konfigurasi IDU yang telah ditetapkan oleh setiap operator. Tampak depan IDU SAGEM Link F dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampak Depan IDU SAGEM Link F

dengan Konfigurasi 1+0 dan 1+1

Contoh gambar pemasangan perangkat IDU dapat dilihat pada gambar 4.4.

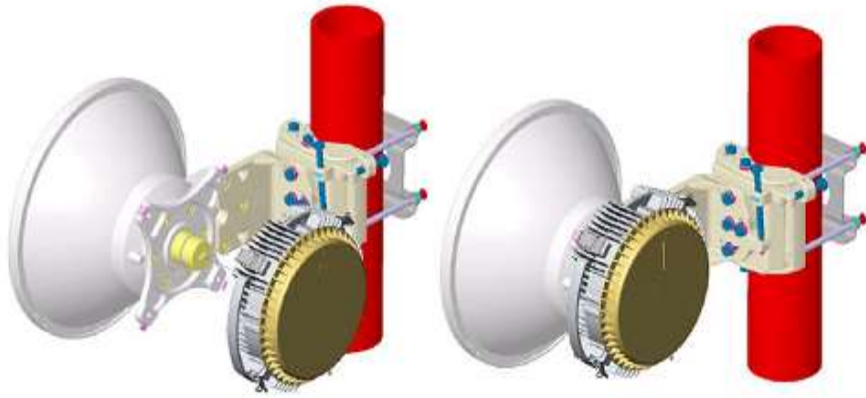


Gambar 4.4 Contoh Instalasi Perangkat IDU SAGEM Link F

4.1.2 Instalasi Antena

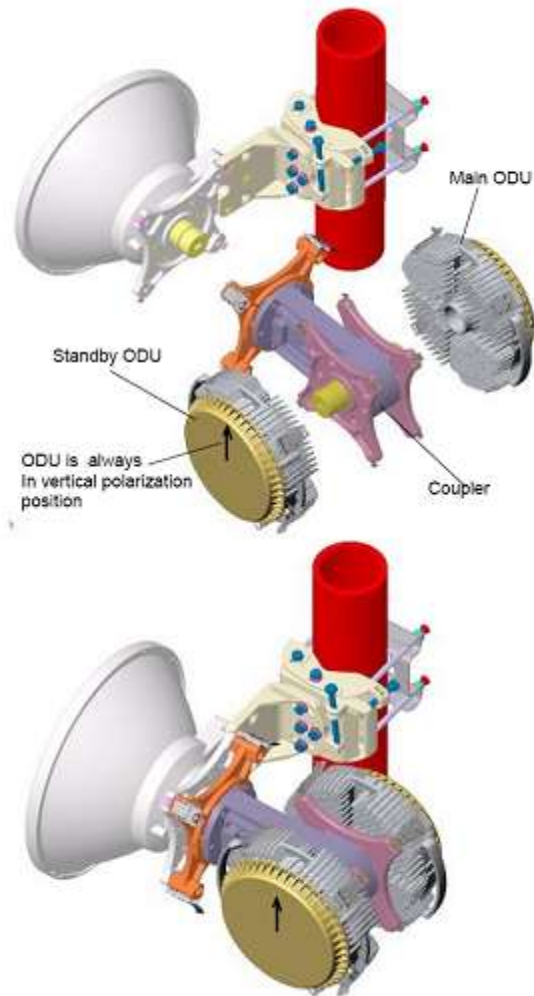
Tipe antena yang bisa dipasangkan ke ODU SAGEM Link-F ada 3 jenis, diantara lain adalah :

1. Antena yang terintegrasi dengan *interface* SAGEM Link-F yang berdiameter 0.3 meter, 0.6 meter, 0.9 meter, 1.2 meter, atau 1.8 meter. Dengan antena ini, ODU akan terpasang secara langsung dengan antena, dan ODU juga langsung terpasang di *couplernya*. Pemasangan antena dengan IDU dapat dilihat pada gambar 4.5.



***Gambar 4.5 Perangkat ODU SAGEM Link F
dengan Antena Terintegrasi***

2. Antena eksternal dengan *rectangular waveguide flange* yang standar.
3. Antena eksternal dual akses (dual polarisasi antena) yang terhubung dengan *two flex guides* ke ODU. Gambar konfigurasi 1+1 dengan antena terkonfigurasi dan *coupler* dapat dilihat pada gambar 4.6.



***Gambar 4.6 Konfigurasi SAGEM Link F 1+1
dengan Antena Terintegrasi dan Coupler***

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

- Antena mencapai gain minimum yang dibutuhkan oleh perangkat SAGEM Link-F.
- Radiasi yang rendah sesuai batas aman yang ditentukan oleh aturan yang berlaku di negara yang dipasang perangkat SAGEM Link-F.

- Karakteristik mekanik yang sesuai dengan persyaratan spesifik dari perangkat SAGEM Link-F (angin dan *frost resistance*).

Untuk instalasinya diperlukan langkah-langkah sebagai berikut :

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

4.1.3 Instalasi Perangkat ODU

Secara umum instalasi ODU terbagi menjadi dua konfigurasi, yaitu :

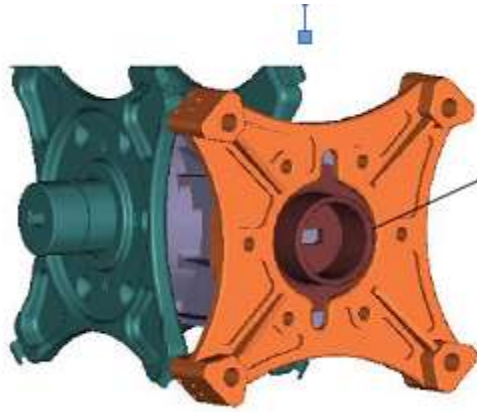
1. Konfigurasi 1+0

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 diantara lain :

- a. Bila yang digunakan adalah sirkular *waveguide interface*, yaitu ODU dengan frekuensi 7 GHz, 8 GHz, dan 38 GHz, polarisasi hanya tergantung pada posisi ODU.
- b. Bila antena memiliki *rectangular waveguide interface* (13, 15, 18, 23, dan 26 GHz), maka polarisasi tergantung pada posisi antena.

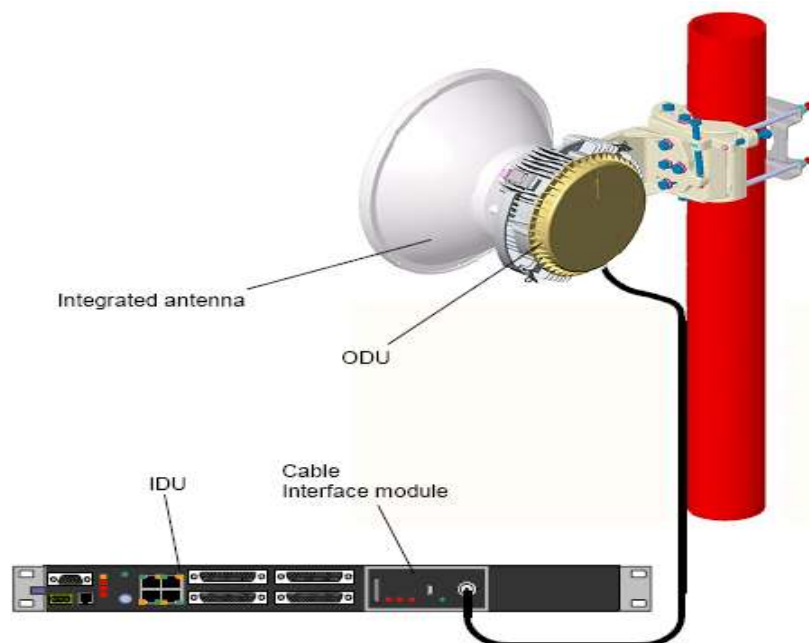
2. Konfigurasi 1+1



Gambar 4.7 Coupler SAGEM Link F 1+1

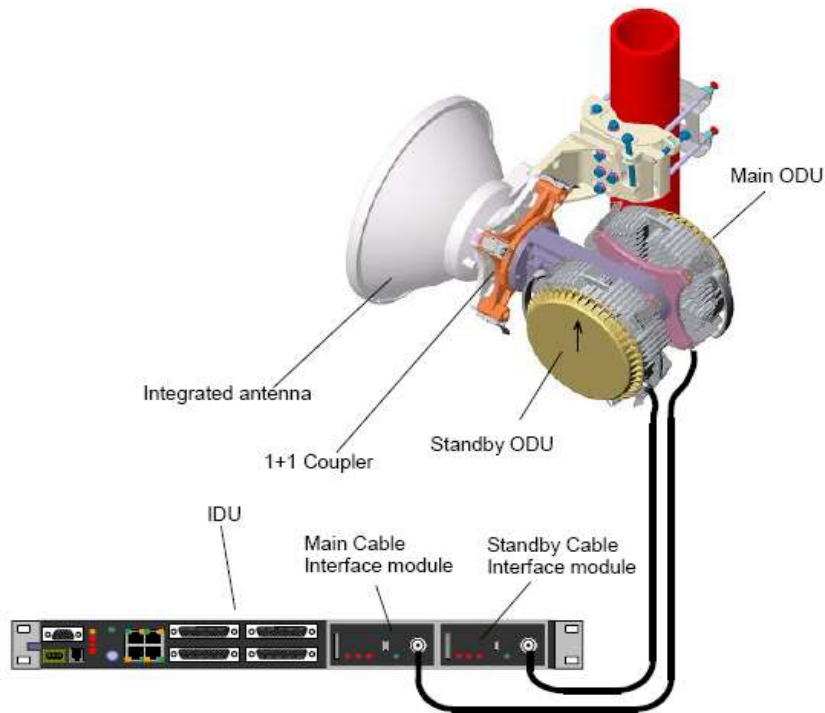
Pemasangan ODU dengan konfigurasi 1+1 membutuhkan coupler dan antenna terintegrasi untuk pemasangannya. *Coupler* yang memiliki 4 sisi dipasang pada antenna yang terintegrasi. Coupler SAGEM Link F dapat dilihat pada gambar 4.7. Sebanyak dua buah ODU dipasang secara vertikal pada *coupler*, dengan 4 slot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

Cara pemasangan perangkat ODU SAGEM Link F dengan IDU SAGEM Link F dapat dilihat pada gambar 4.8 dan 4.9.



Gambar 4.8 Instalasi ODU to IDU

menggunakan Konfigurasi 1+0

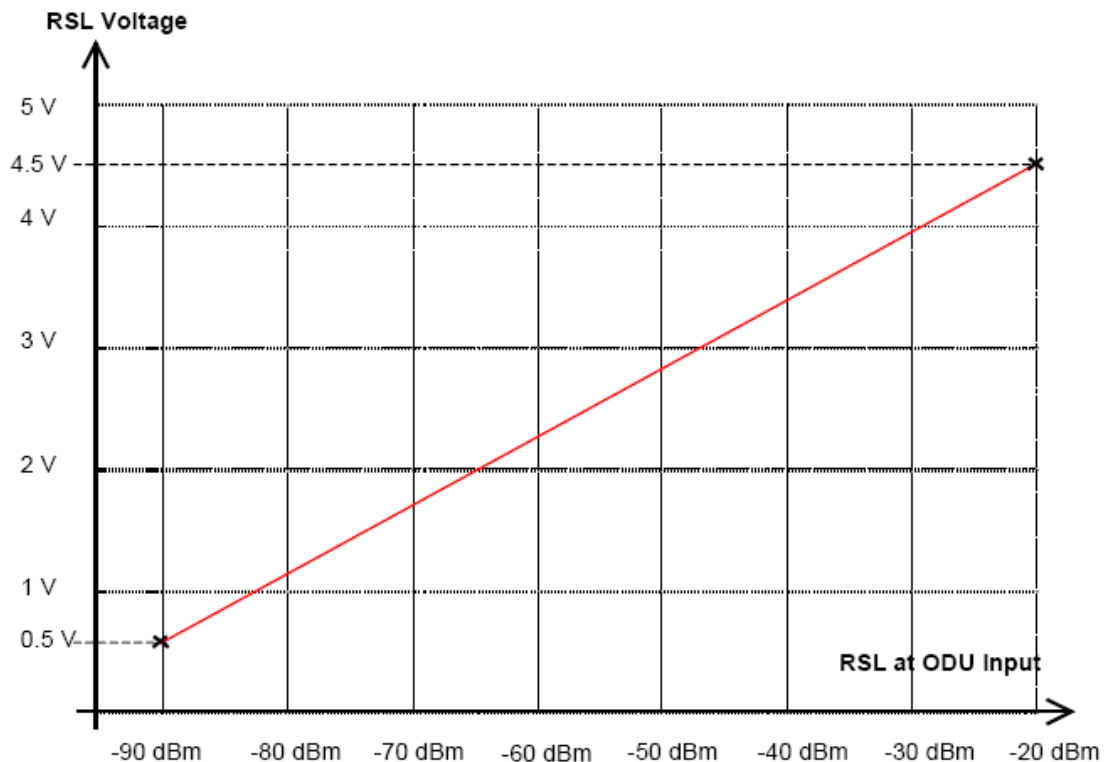


Gambar 4.9 Instalasi ODU to IDU

menggunakan Konfigurasi 1+1

4.1.4 Pointing

Pointing atau *aligning the antenas* dilakukan oleh operator dari kedua IDU yang akan dihubungkan. *Pointing* dilakukan di kondisi cuaca yang normal. Untuk mengetahui tegangan dari RSL (*Receive Signal Level*), kita bisa mengeceknya pada ODU BNC *Connector*. Grafik RSL dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Grafik RSL

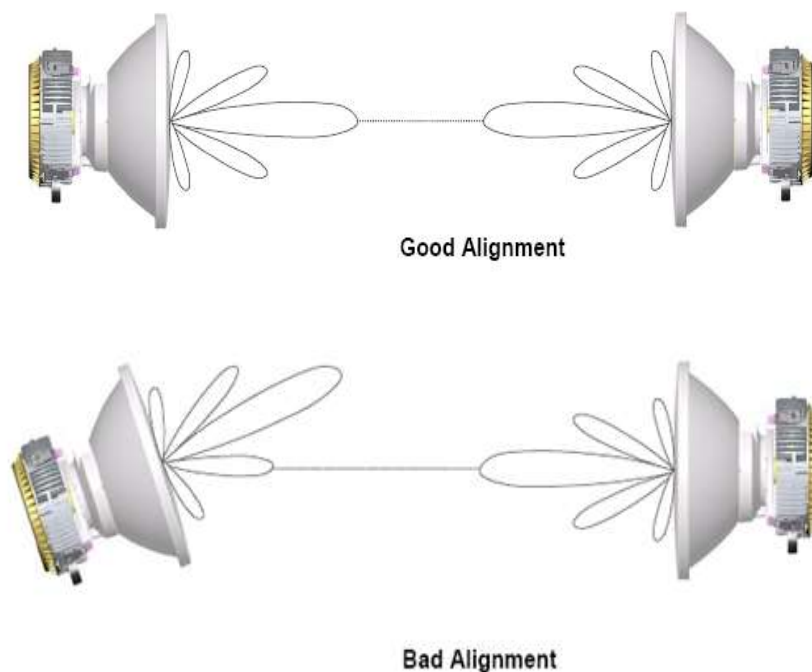
Performa optimal dari ODU adalah saat kedua antenna yang ingin kita hubungkan berada tepat sejajar dengan bagian tengah dari pasangan antenna yang akan kita hubungkan. Sangat penting untuk mengidentifikasi posisi antenna, dengan cara memutar antenna untuk mencapai tegangan RSL maksimum. Ingatlah bahwa 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:

1. Yakinkan apabila *remote transmit power* telah diatur untuk menghindari *overload* di *receive input*. (contohnya, RSL kurang dari -20 dBm)
2. Cek lagi apakah *remote terminal* bekerja atau tidak

3. Cabut kap di *local* ODU BNC kemudian hubungkan dengan voltmeter.
4. Putar antenna pelan-pelan secara horizontal dan cari tegangan maksimalnya. Bila tegangan disekitar 4.5 volt (-20dBm) kemudian kurangi *remote transmit power*.
5. Atur posisi antenna pelan-pelan secara vertikal sampai tegangan maksimum. Tulis tegangan yang telah diukur. Posisi antenna yang kurang baik akan menyebabkan antenna yang kita ukur rendah. Posisi antenna dapat kita lihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Posisi Antena

6. Saat telah mencapai tegangan maksimum, maka cek lagi bila tegangan sudah tidak berubah-ubah lagi. Kemudian kembali masukkan kap pelindung pada BNC *connector*.
7. Bandingkan RSL yang diinginkan dengan RSL yang telah didapatkan. Bila perbedaannya lebih dari 4 dB, maka sangat penting untuk kembali melakukan

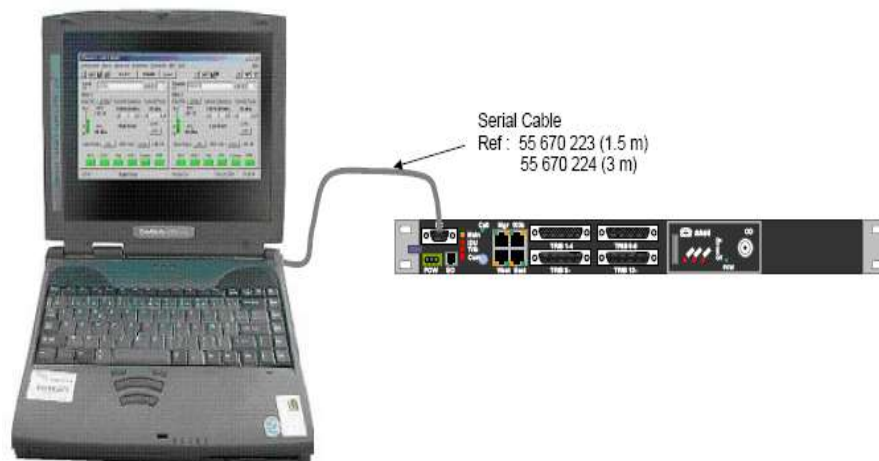
pointing, atau periksa kembali apakah polarisasi dari kedua antenna adalah sama.

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

4.1.5 Konfigurasi Software SLF

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

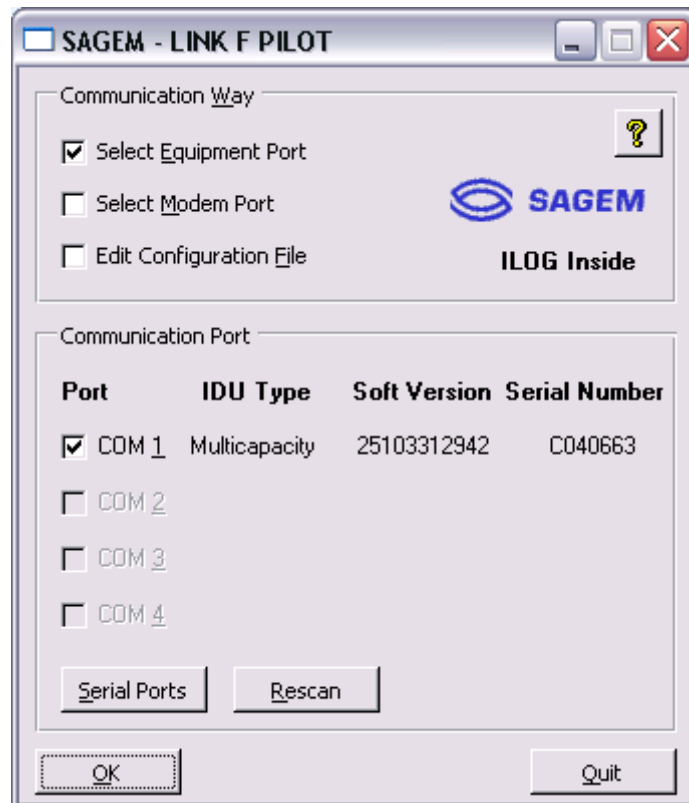
1. Hubungkan perangkat IDU dengan PC yang telah di *install* Software SAGEM Link F Pilot menggunakan konektor RS 232. Cara menghubungkan IDU dengan software dapat kita lihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Cara Menghubungkan IDU dengan Software SLF

Konfigurasi software SAGEM Link F Pilot dapat dilihat pada gambar 4.13 – gambar 4.27.

2. Buka software SAGEM Link-F Pilot



Gambar 4.13 Membuka Software SLF

- Klik oke, maka akan muncul gambar dibawah.



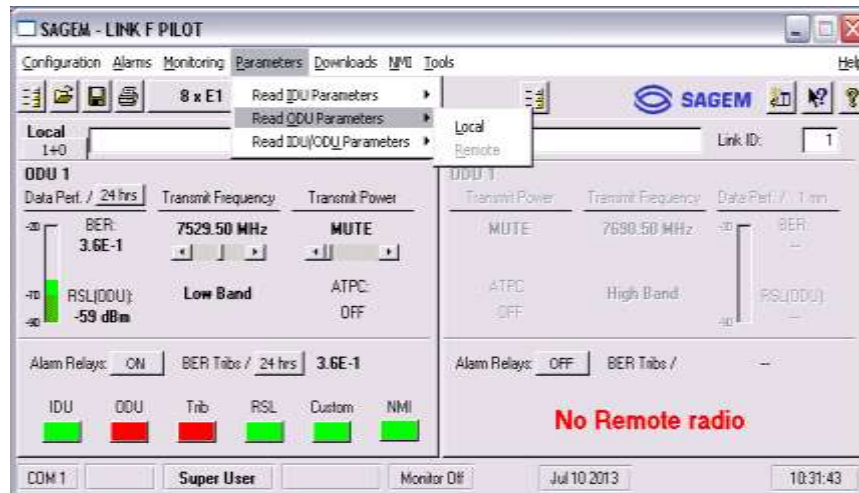
Gambar 4.14 Tampilan Awal Software SLF

- Klik login dan masukkan password.



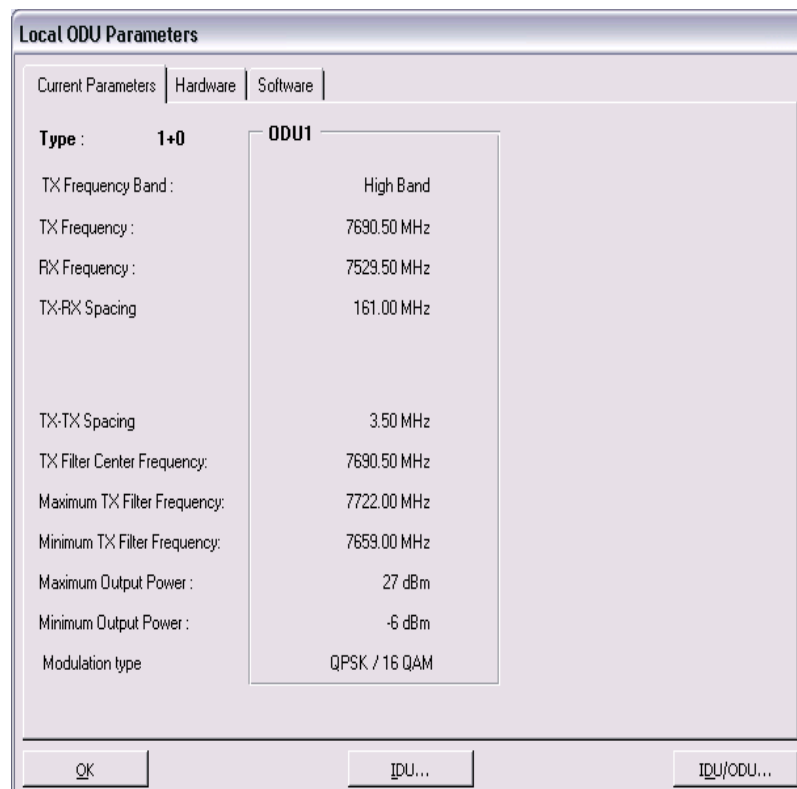
Gambar 4.15 Login

5. Lalu kita liat parameternya untuk mengetahui *transmit* frekuensi.



Gambar 4.16 Cara Mengetahui Transmit Frekuensi

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



Gambar 4.17 Transmit Frekuensi pada SLF

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



Gambar 4.18 Pengaturan Modulasi

8. Kemudian ODU lawan harus memiliki pengaturan yang sama dengan ODU yang sedang kita atur.
9. Kemudian kita perbesar transmit powernya perlahan-lahan agar alarm RSL pada ODU lawan tidak menyala.

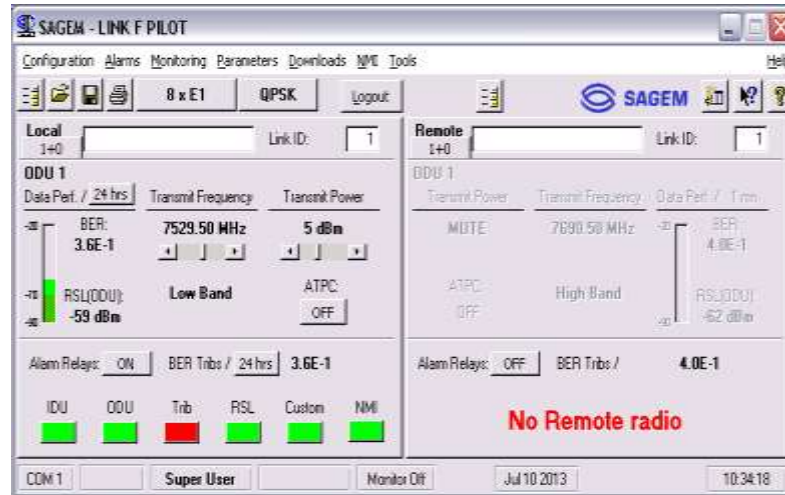


Gambar 4.19 Memperbesar Transmit Power

10. Lalu setelah pengaturan pada ODU lawan telah sesuai dengan ODU yang sedang kita atur, kemudian *refresh* di sebelah kanan bacaan SAGEM, atur kembali modulasi dan kapasitasnya, harus sama dengan settingan IDU yang

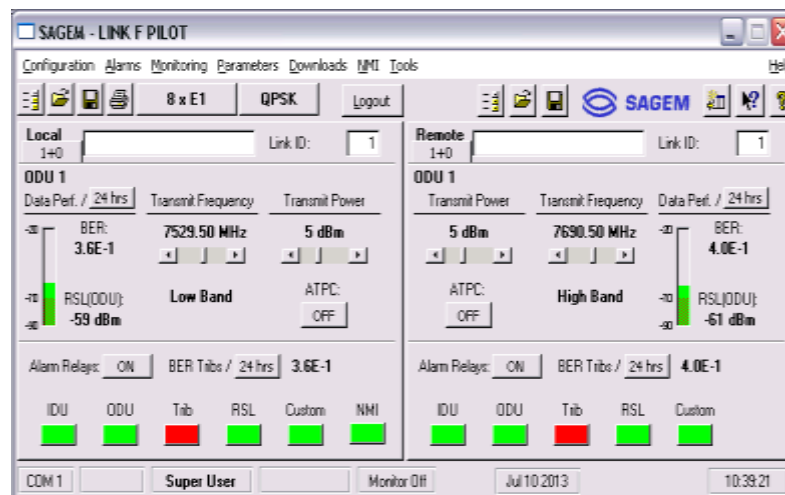
sebelumnya. Kemudian *transmit* frekuensinya di atur kembali pada parameter dengan klik *parameters*.

11. Kemudian kita atur kembali *power* menjadi 5 dB



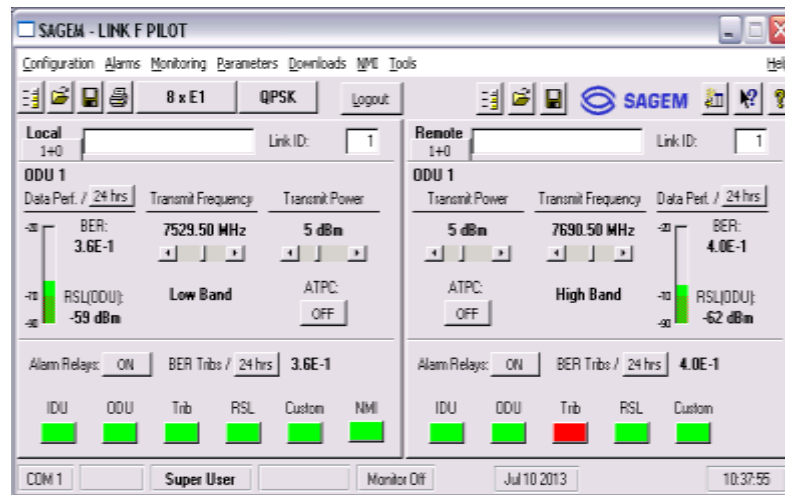
Gambar 4.20 Pengaturan Transmit Power

12. Bila bagian kiri dan kanan pada Software SLF sudah muncul, maka kedua ODU telah berkomunikasi dengan baik.



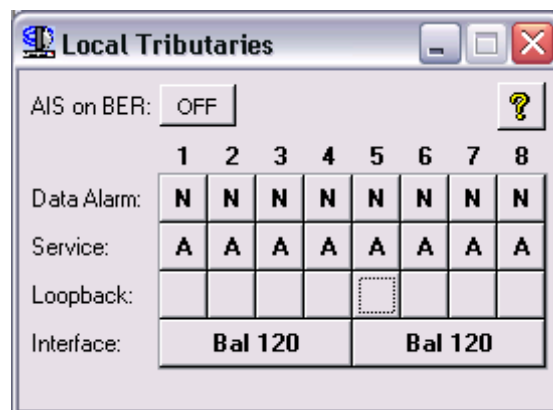
Gambar 4.21 Link Antara Dua Buah IDU

13. Kemudian masukkan tributari, maka *alarm* tributarinya akan menjadi hijau.



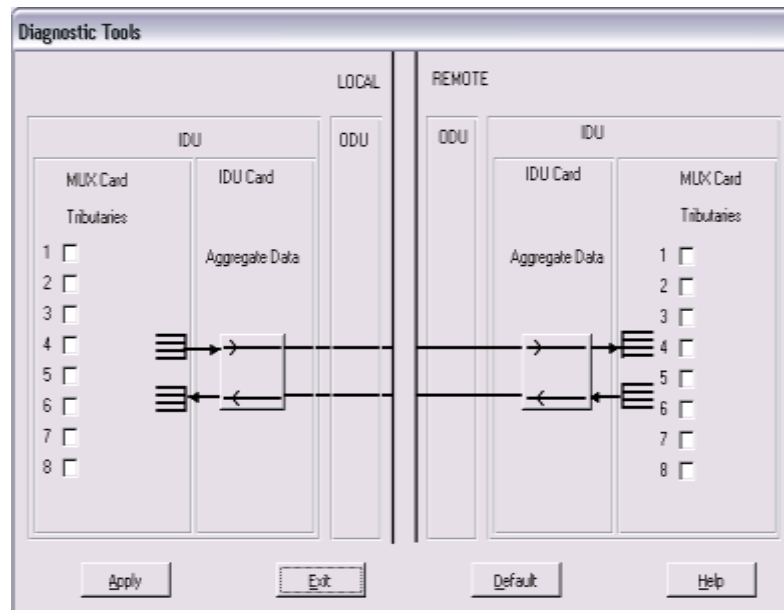
Gambar 4.22 Alarm Hijau Tributari

14. Bila tidak ada tributari yang untuk melakukan tes, maka kita bisa menggunakan *software* untuk menggantikan tributari. Klik *local* tributari, maka tampilannya seperti dibawah ini:



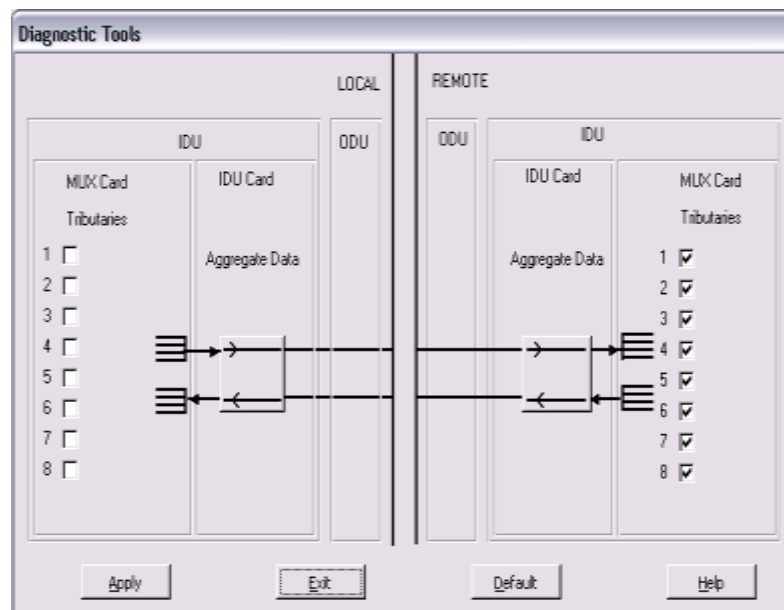
Gambar 4.23 Input Tributari secara Software

15. Kemudian kita klik *loopback*, lalu akan muncul seperti dibawah ini:



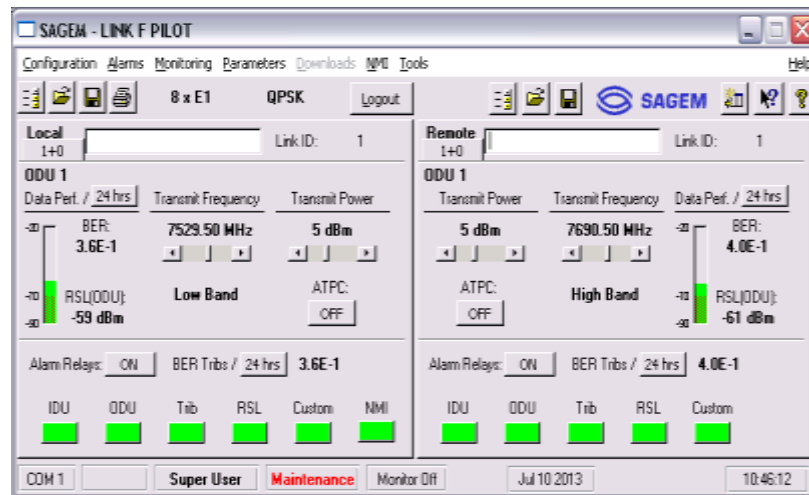
Gambar 4.24 Loopback

16. Kemudian kita centang semua tributari untuk tributari lawan, lalu *apply*.



Gambar 4.25 Pengaturan Tributari

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

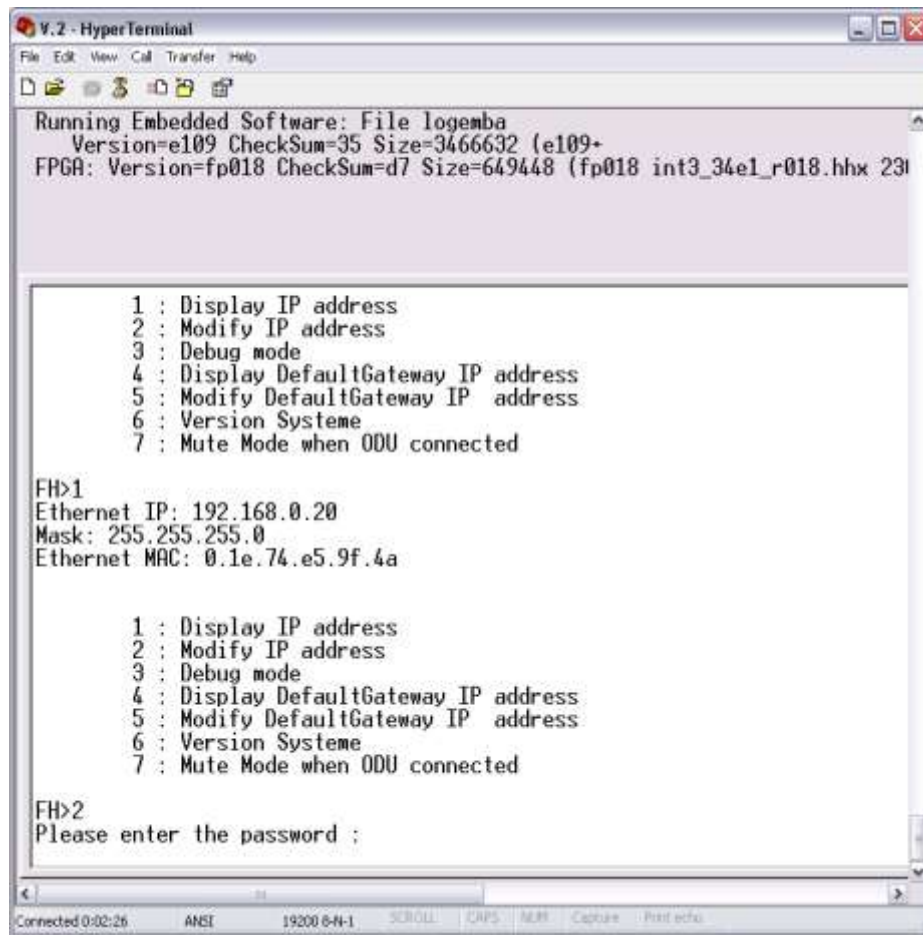


Gambar 4.26 Pengaturan Berhasil

18. Bila tampilan SLF sudah seperti gambar di atas, maka IDU dan ODU udah siap pakai, kemudian kita harus melakukan BER Test menggunakan BER Tester.

19. Pada BER Tester, tributari dimasukkan ke BER Tester sehingga ada keterangan OK. Jika sudah OK, maka IDU dan ODU sudah siap pakai di lapangan.

Untuk IDU Versi 2, penggunaan *software* tidak jauh berbeda dengan IDU versi 1, akan tetapi sedikit perbedaannya adalah kita harus mengatur dan mengetahui IP addressnya terlebih dahulu pada Hyper Terminal.



Gambar 4.27 Setting IP Address pada Hyperterminal

Selanjutnya masukkan *password*, kita setting IP agar sama dengan IDU yang sedang diatur, setelah itu baru bisa masuk *software* SLF.

4.2 Teknik Reparasi pada Perangkat SAGEM

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

- *Power Supply Analyzer*
- *BER Tester*
- *AVO Meter.*

- *Spektrum Analyzer*
- *Osiloskop*
- *Transmit dan Receive Analyzer*
- *Signal generator*
- *Network Analyzer*

Langkah-langkah yang harus dilakukan pada saat pengecekan perangkat SAGEM Link-F dapat dilihat pada tabel 4.1.

1. Pemeriksaan Visual

Tabel 4.1 Pemeriksaan Visual Perangkat SAGEM Link F

No	Pemeriksaan Visual	Cek	Tindakan
1.	Kabel koaksial antara IDU dan ODU	<i>Crack, short circuit</i> , lembab	Bersihkan atau perbaiki
2.	IDU dan ODU	Debu, lampu alarm.	Bila lampu indikator merah, lakukan <i>troubleshooting</i> .
3.	RSL	Lihat nilai RSL	Kembali lakukan pointing, cek <i>transmit power</i> dari <i>remote terminal</i> .
4.	Tegangan DC Input	Nilainya sesuai dengan ketentuan	Ganti power supply

		atau tidak.	
5.	Pemasangan Antena	Pemasangan yang kurang sesuai	Atur kembali

2. Alarm

Kita bisa memeriksa alarm IDU untuk mengetahui letak kerusakan perangkat SAGEM Link-F. IDU memiliki empat *alarm*, diantara lain adalah :

- a. **Orange maint** : *alarm* ini akan menyala apabila sedang ada perbaikan atau *maintennance operation* pada perangkat SAGEM 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

4.2.1 Reparasi Perangkat IDU

Adapun beberapa teknik reparasi perangkat IDU diantara lain :

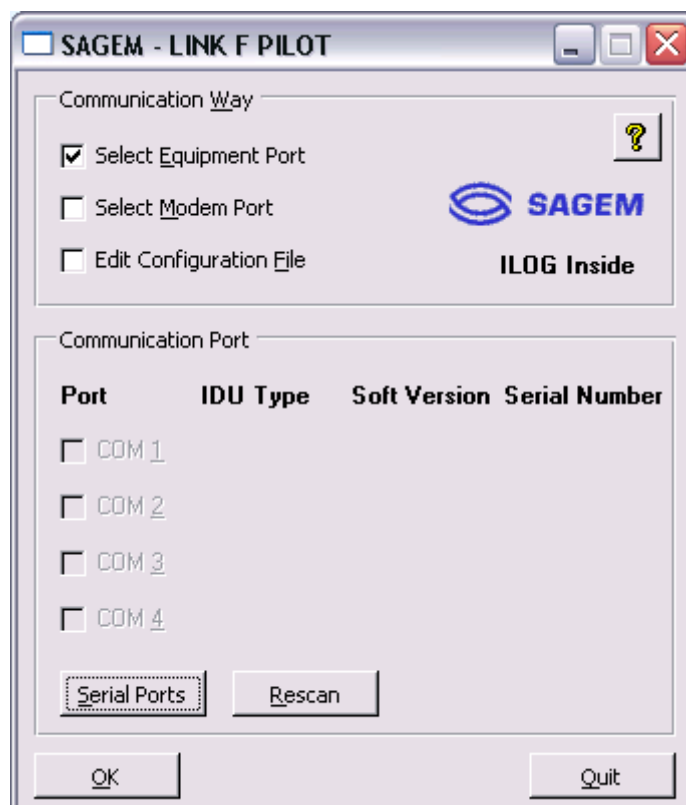
1. Bila kendalanya adalah masalah booting, maka masukkan program *Wind Repair* melalui konektor yang berada di dalam IDU.
2. Kemudian kita cek komponen-komponennya untuk mengetahui apakah ada kerusakan pada salah satu ataupun beberapa komponen pada IDU.
3. Kemudian, lakukan test fungsional menggunakan *software* Tera Term, melalui konektor RS 232 to RS 232 antara IDU dengan PC.
4. Lalu lakukan tes kualitas *link* menggunakan BER Tester. Pengukuran *link quality* dapat kita lihat pada gambar 4.28.

4.3 Analisa Kerusakan pada Perangkat SAGEM

Kita bisa menganalisa kerusakan pada perangkat SAGEM Link-F dengan *software* SLF. Pada *software* tersebut terdapat beberapa alarm yang bisa kita gunakan untuk melihat indikasi bagian dari perangkat SAGEM Link-F yang rusak. Beberapa analisa kegagalan atau kerusakan perangkat SAGEM Link-F berdasarkan *software* SLF dapat kita lihat pada gambar 4.29 – gambar 4.33.

4.3.1 Tidak Adanya Koneksi Antara IDU dengan PC

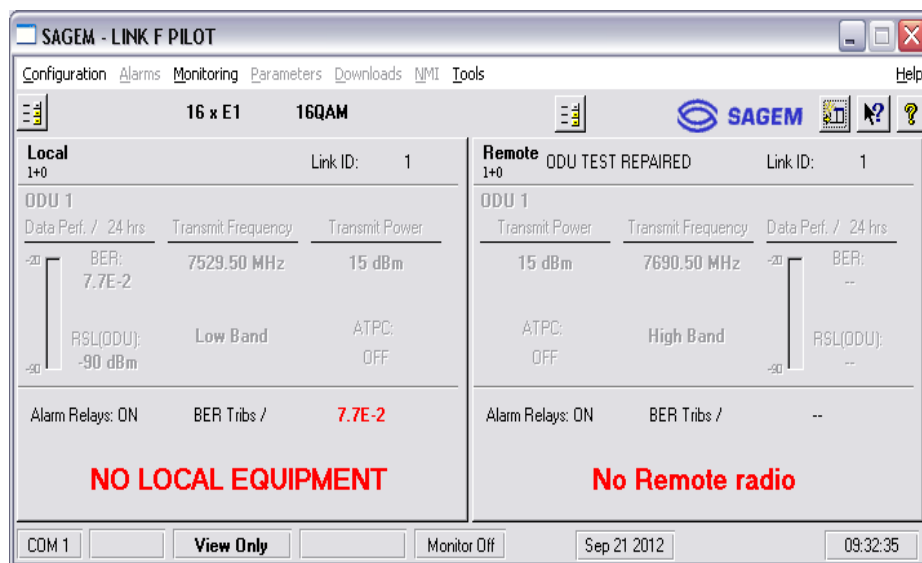
Apabila tidak ada koneksi antara IDU dengan PC, hal tersebut bisa kita ketahui melalui tampilan dari *software* SLF. Pada saat kita akan membuka *software* tersebut, maka tidak akan ada *port com* yang terhubung dengan PC, seperti tampilan yang ada di bawah ini :



Gambar 4.29 Tidak Ada Koneksi Antara IDU dan PC

4.3.2 Tidak Adanya Perangkat Lokal

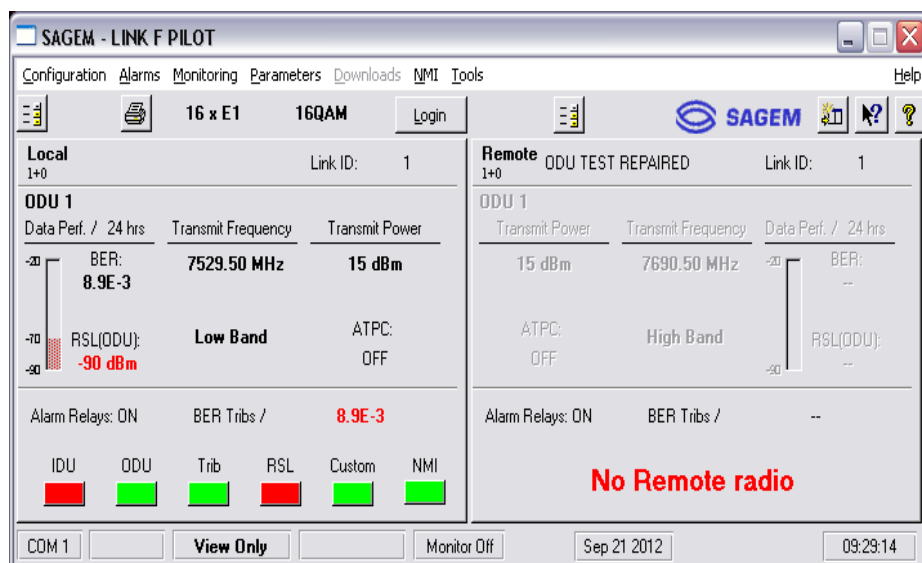
Bila IDU telah tersambung dengan *software* atau PC dan kita telah berhasil membuka *software* SLF, akan tetapi pada *software* ada bacaan “*NO LOCAL EQUIPMENT*” dan “*NO REMOTE RADIO*”, maka yang harus kita lakukan adalah melakukan pengecekan pada kabel koaksial dari IDU ke ODU. Bila hal tersebut belum berhasil, maka kita copot ODU untuk dicek kembali.



Gambar 4.30 Tidak Ada Perangkat Lokal

4.3.3 Tidak Adanya Terminal Remote

Bila pada *software* SLF ada bacaan “*NO REMOTE RADIO*” seperti dibawah ini :

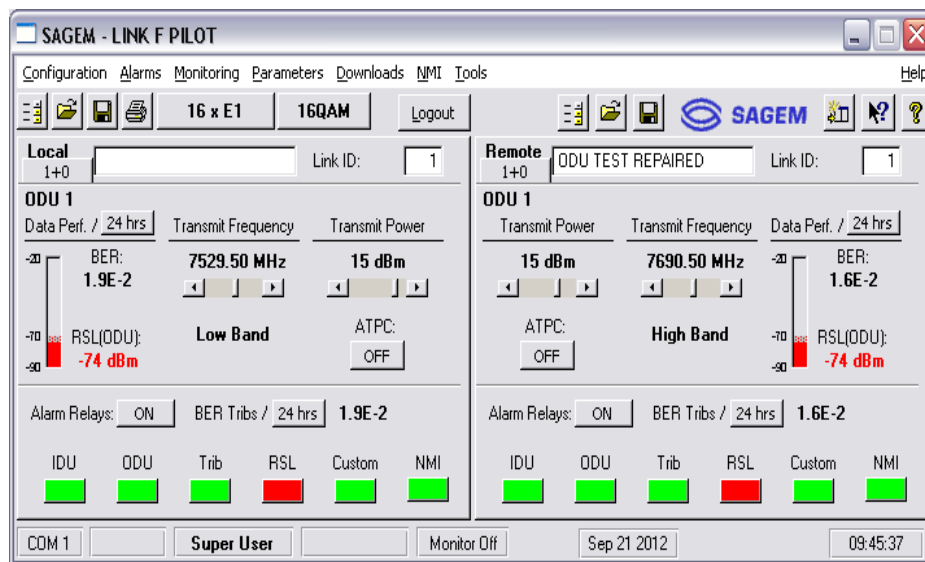


Gambar 4.31 Tidak Ada Terminal Remote

maka coba periksa kembali konfigurasi *remote* terminal, posisi antenna, dan kita cek juga apakah ada yang menghalangi komunikasi antara 2 ODU yang sedang kita cek.

4.3.4 Alarm RSL

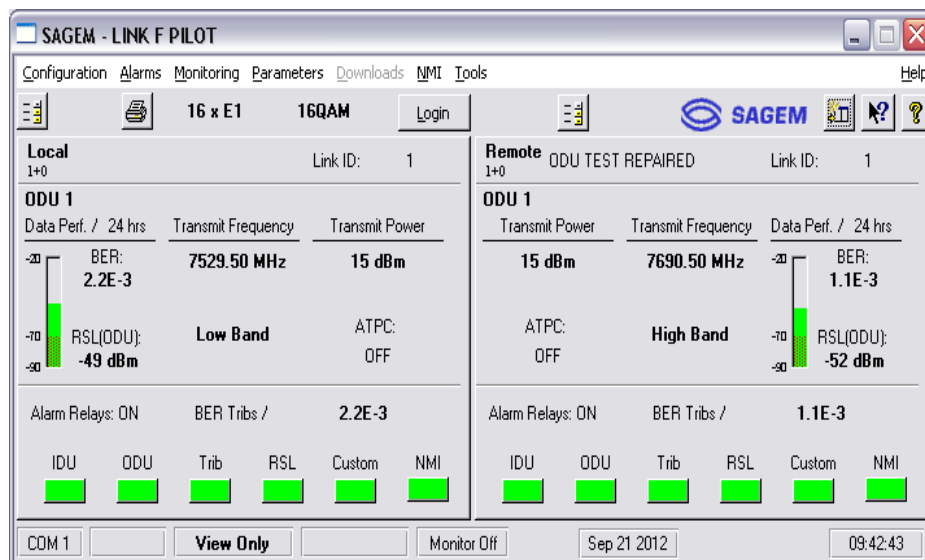
Koneksi yang memiliki *receive signal level* yang terlalu rendah akan menyebabkan RSL *alarm* menyala. Maka kita cek posisi antenna atau cek propagasinya. Hal lain yang bisa dilakukan adalah menambah transmit power dari ODU lawan.



Gambar 4.32 Alarm RSL

4.3.5 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 3.33 Tidak Ada Alarm

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan hasil pengamatan objek di lapangan mengenai PERANGKAT RADIO SAGEM LINK F SEBAGAI PEMANCAR PADA BTS, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem komunikasi seluler melalui BTS membutuhkan beberapa perangkat penting, diantara lain adalah IDU (*Indoor Unit*), CIM (*Cable Module Interface*) dan ODU (*Outdoor Unit*) yang dibantu oleh antena berbentuk parabola untuk membantu propagasinya.
2. 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.
3. Perangkat ODU berfungsi untuk mentransmisikan atau menerima data berupa frekuensi yang telah dimodulasi 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.
4. Perangkat SAGEM Link F memerlukan instalasi khusus dan sesuai dengan prosedur untuk mendapatkan performa yang optimal.

5.2 Saran

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

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Belajar Telekomunikasi. (2011). Apa itu *Base Transceiver Station* (BTS)? Tersedia: portal.paseban.com/article/4184/base-transceiver-station
- [2] SAGEM. (2004). *Installation and Operation Manual*, (Ebook) Tersedia: www.winncom.com/pdf/SAGEM%20Link%20F%20User%20Guide.pdf.
- [3] SAGEM Communications. (2007). Digital Radio Relay System SAGEM Link F, (Ebook). Tersedia: www.ugt.kharkov.com/Sagem/DTC-SLFrang-ASP-TRP-2007-D4137.pdf
- [4] SAGEM. (2004). *Installation and Operation Manual*, (Ebook) Tersedia: www.winncom.com/pdf/SAGEM%20Link%20F%20User%20Guide.pdf.
- [5] SAGEM. (2004). *Installation and Operation Manual*, (Ebook) Tersedia: www.winncom.com/pdf/SAGEM%20Link%20F%20User%20Guide.pdf.

LAMPIRAN