

BAB IV

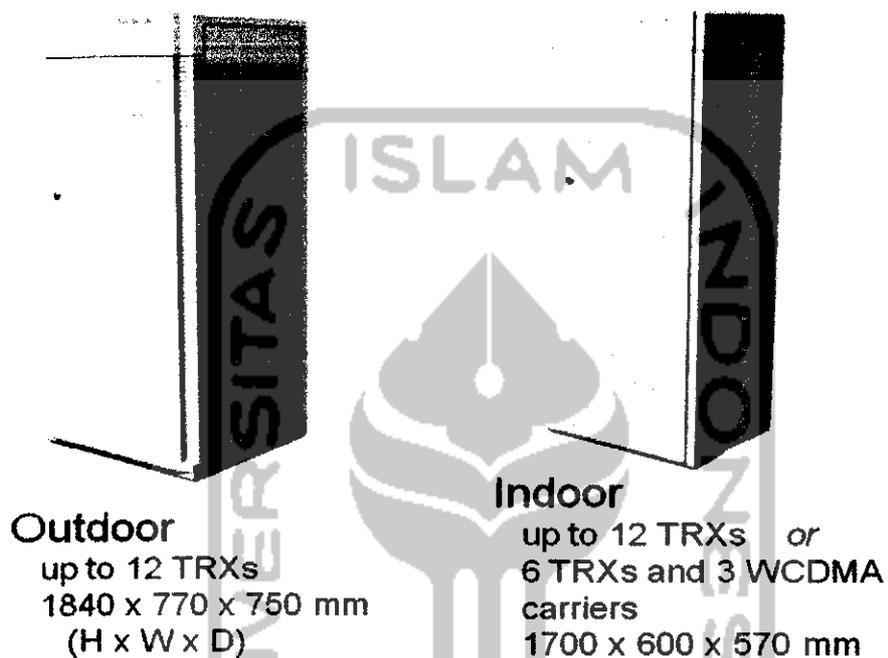
HASIL

4.1 Implementasi Perangkat *BTS* Nokia *GSM*

Flexi Base Station sebagai pengganti dari *BTS ultrasite edge* dari Nokia Siemens Networks mendapat pengakuan sebagai teknologi jaringan *mobile* paling progresif dalam ajang tahunan *GSMA Global Mobile Awards 2009*. Penghargaan *Best Network Technology Advance* diumumkan dalam ajang *Mobile World Congress 2009, Barcelona*. Dalam kategorinya, *GSMA* mencari jawaban terbaik dalam beberapa kategori. Misalnya dengan pertanyaan seberapa besar teknologi, aplikasi atau layanan baru ini memperbaiki jaringan. Juri harus memperhitungkan sudut pandang pengguna dan operator jaringan. *BTS Flexi* yang diatur oleh *software*, dengan kemasan paling kecil di industri dan paling hemat energi, meyakinkan para juri karena punya sejumlah manfaat unik bagi operator, pengguna dan lingkungan. Nokia Siemens Networks meluncurkan *Flexi* peraih penghargaan yang dapat menjalankan *HSPA* dan *LTE* tersebut setahun lalu sebagai anggota keluarga *Flexi Base Station*. *Flexi Base Station* dapat diimplementasikan dengan *WCDMA/HSPA* dan dapat di-*upgrade* ke *LTE* hanya dengan *software*, tanpa membutuhkan investasi dalam bentuk *hardware*. Para juri pemberi penghargaan mengatakannya sebagai satu pemenang yang berharga, berbasiskan konsep *Flexi* yang sukses, tapi menyertakan *baseband* dan teknologi radio baru yang memungkinkan operator bermigrasi dari *3G/HSPA* ke *LTE*, dan komitmen Nokia Siemens Networks mengenai bentuk dukungan yang diberikan untuk strategi migrasi jenis ini.

Kemampuan unik dari *Flexi* ini diperluas untuk mendukung semua teknologi *3GPP* dari *GSM/EDGE* dan *WCDMA/HSPA* hingga *LTE*-semuanya berjalan secara bersamaan dalam satu unit-dengan peluncuran *Flexi Multiradio Base Station* pada 5 Februari 2009. Dengan mengembangkan *Flexi*, Nokia Siemens Networks merintis upaya mengurangi jejak karbon jaringan *mobile*. *BTS* sendiri mengkonsumsi hingga 90% dari konsumsi energi total jaringan *mobile*.

Flexi dikembangkan untuk bekerja tanpa AC luar, mengurangi konsumsi energi situs *BTS* sebesar 30%. Produk-produk dari *BTS* nokia dapat dilihat pada gambar 4.1 dan 4.2



Gambar 4.1 *BTS Ultracite Indoor & Outdoor*



Gambar 4.2 *BTS Flexi Edge*

4.1.1. Karakteristik Perangkat *Hardware* *BTS Flexi Edge*

BTS flexi edge di rancang untuk tahan dari segala cuaca. Terdiri dari beberapa modul yang kapasitasnya dapat dikembangkan dengan penambahan modul dan pemakaiannya berdasarkan kunci dari pemegang *software*. Semua modul dapat dipakai untuk semua tipe, untuk instalasi *BTS indoor* maupun *outdoor*, *mikro* dan *makro seluler*, konfigurasi bisa mencapai 1 sampai 216 *TRX (transceiver)*. Modul dapat di install di dinding, *pole* (tiang), tumpukan, *rack* 19, dan memakai kabinet *Flexi edge BTS*. *NSN* adalah *vendor* pertama kali mengambil pendekatan modular. Kabinet dari *BTS* ini tidak membutuhkan pokok dari biasanya *BTS*, hal ini dikarenakan :

- a. Modul *BTS* ini tahan dari cuaca, pembungkusnya di samping dan belakang dibungkus dengan penutup.
- b. Penutup dapat dicopot dari modul tumpukan
- c. Temperature :
-35'+ 50 ' C, terkadang + 55' C

Untuk pemasangan *BTS* nokia ini sangat mudah, hanya seorang *engineer* saja perangkat ini dapat dipasang dan dapat beroperasi. Sehingga dapat meminimalisasikan untuk pengeluaran biaya bila harus dipasang dengan butuh beberapa *engineer*. *Flexi Base Station* dari *Nokia Siemens Networks* mendapat pengakuan sebagai teknologi jaringan *mobile* paling progresif dalam ajang tahunan *GSMA Global Mobile Awards 2009*. Penghargaan *Best Network Technology Advance* diumumkan dalam ajang *Mobile World Congress 2009, Barcelona*. Dalam kategorinya, *GSMA* mencari jawaban terbaik dalam beberapa kategori. Misalnya dengan pertanyaan seberapa besar teknologi, aplikasi atau layanan baru ini memperbaiki jaringan.

4.1.2 Implementasi Teknologi Perangkat *BTS*

BTS flexi dapat mendukung teknologi *GSM/EDGE*, *WCDMA/HSPA*, dan *WIMAX* *BTS*. Bahkan untuk teknologi masa depan *Nokia* telah melakukan penelitian atau pemakaian teknologi *LTE (long term evolution)* dimana data lebih

cepat bisa diakses. Dengan hanya mengupgrade *software* nya tanpa penambahan perangkat *hardware*nya. Dalam pemakaiannya modul *transceivernya* (*TRX*) dalam satu *BTS* bisa diupgrade hingga 216 *TRX* yang berarti satu *BTS* bisa menampung 1728 percakapan sekaligus. Sehingga tidak harus menambah perangkat lagi, hal ini sangat menguntungkan operator yang memakai perangkatnya.

"Pengakuan luas yang diberikan oleh industri memperkuat kesan tersebut." *Nokia Siemens Networks* meluncurkan *Flexi* peraih penghargaan yang dapat menjalankan *HSPA* dan *LTE* tersebut setahun lalu sebagai anggota keluarga *Flexi Base Station*. *Flexi Base Station* dapat diimplementasikan dengan *WCDMA/HSPA* dan dapat di-*upgrade* ke *LTE* hanya dengan *software*, tanpa membutuhkan *investasi* dalam bentuk *hardware*. Para juri pemberi penghargaan mengatakannya sebagai satu pemenang yang berharga, berbasiskan konsep *Flexi* yang sukses, tapi menyertakan *baseband* dan teknologi radio baru yang memungkinkan operator bermigrasi dari *3G/HSPA* ke *LTE*, dan komitmen *Nokia Siemens Networks* mengenai bentuk dukungan yang diberikan untuk strategi migrasi jenis ini. Sumber: www.ligaponsel.com

Kemampuan unik dari *Flexi* ini diperluas untuk mendukung semua teknologi *3GPP* dari *GSM/EDGE* dan *WCDMA/HSPA* hingga *LTE*-semuanya berjalan secara bersamaan dalam satu unit-dengan peluncuran *Flexi Multiradio Base Station* pada 5 Februari 2009. (www.detik.com). Dengan mengembangkan *Flexi*, *Nokia Siemens Networks* merintis upaya mengurangi jejak karbon jaringan mobile. *BTS* sendiri mengkonsumsi hingga 90% dari konsumsi energi total jaringan mobile. *Flexi* dikembangkan untuk bekerja tanpa *AC* luar, mengurangi konsumsi energi situs *BTS* sebesar 30%. Sumber: www.ligaponsel.com

4.1.3 Penempatan Lokasi *BTS*

BTS ini dapat diinstal menurut kebutuhan dari operator, tergantung dari penyesuaian akan dipasang dimana, sesuai dengan konsep *NSN* bahwa *BTS* ini simple pemasangannya, tidak membutuhkan tempat yang luas.

Flexi BTS Installation :

1. Dapat diinstal dengan *stack* (tumpukan)
2. Dapat diinstal di dinding
3. Dapat diinstal di *Pole* (tiang)
4. Dapat diinstal dengan kabinet *Flexi BTS*.

Dari semua instalasi tipe *indoor* maupun tipe *outdoor* (dengan atau tanpa kabinet) di rekomendasikan untuk diinstal modulnya dengan menghindari dari sinar matahari. Modul dapat diinstal di kabinet, casing tidak dipakai di instal kabinet, modul nya yang kecil, terang, ringan satu orang dapat memindah dan memasang *BTS* tanpa ada yang membantu. Lihat gambar 4.3 dan 4.4



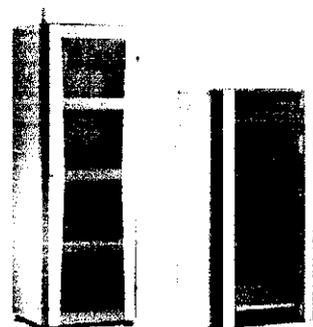
Stacked Installation

wall installation

Gambar 4.3 Pemasangan *BTS Flexi Edge*



pole installation

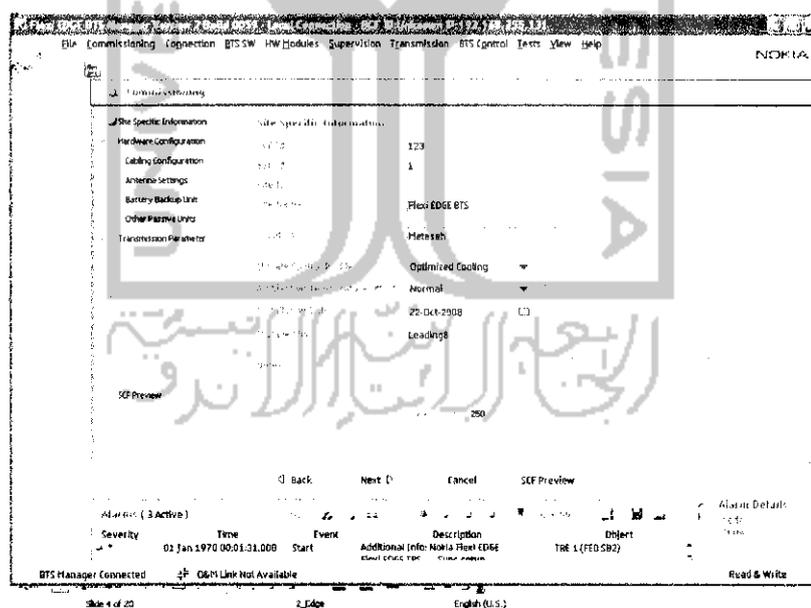


BTS Flexi Cabinet

Gambar 4.4 Pemasangan *BTS Flexi Edge*

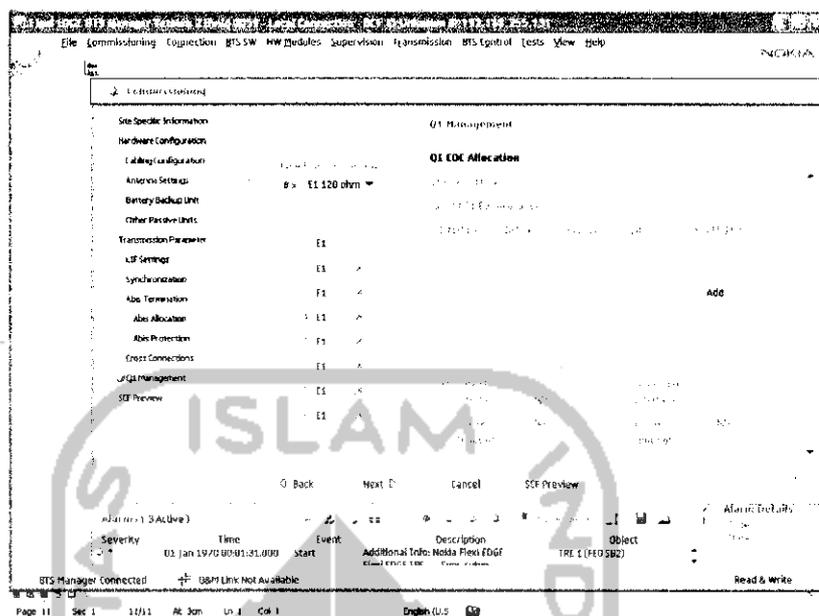
4.1.4 Implementasi Software Perangkat Lunak

Setelah pemasangan selesai *BTS* ini membutuhkan piranti *software* atau data base yang dihubungkan ke *BSC*. Dengan menggunakan *software Flexi EDGE BTS manager version 2 Build 0059* yang dikeluarkan dan dibuat sesuai standard dari *NSN*. Kebutuhan akan *software* ini untuk commissioning atau pendistribusian data base dari *BTS* ke *bsc* yang dihubungkan melalui *transmisi*. Sesuai dengan keinginan *NSN* pembuatan *software* ini *friendly user*, jadi setiap orang dapat dengan mudah mengoperasikannya melalui tahapan-tahapan yang ada. *Software* yang *friendly user* dapat diakses tanpa orang yang ahli dalam *BTS*. Hanya dengan login maka *user* dapat dengan mudah memasuki tahap-tahapan yang dilakukan. Dalam hal ini teknisi Indosat akan sangat dengan mudah mengoperasikan *BTS*nya. Lihat gambar 4.5 :



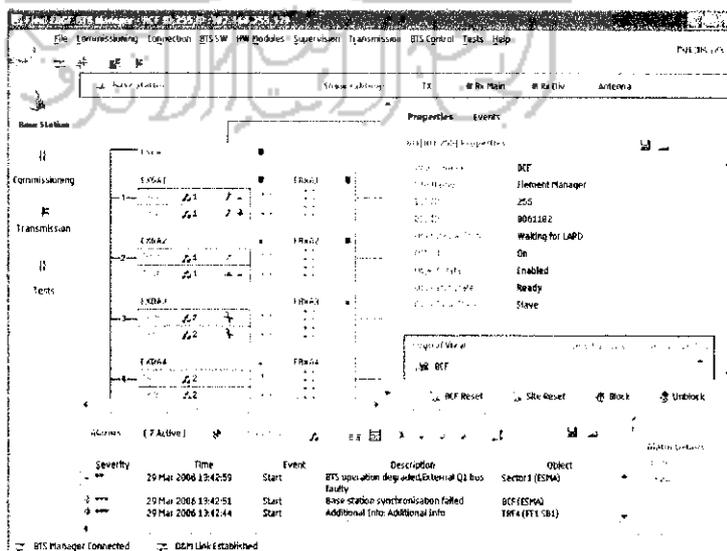
Gambar 4.5 Tahap-tahap Commissioning Software BTS Flexi Edge

Untuk pendistribusian transmisi pada software ini hanya dengan memasukan data-data yang sudah kita dapat dari pihak Nokia, kita hanya menyamakan antara *BTS* dengan *BSC* saja, lihat gambar 4.6



Gambar 4.6 Tahap-tahap Pendistribusian Transmisi *BTS Flexi Edge*

Setelah kita memasuki langkah pendistribusian transmisi maka kita akan melihat bahwa BTS itu sudah terhubung dengan BSC sehingga BTS sudah siap untuk diaktifkan untuk melayani pensinyalan, setelah dengan cara kita mengunlock modul-modul yang terdapat pada software tersebut maka kita dapat melihat apakah ada modul yang bermasalah atau tidak. Secara langsung software BTS mendeteksi alarm dari modul-modul yang telah aktif. Dengan cara itulah maka teknisi dapat dengan mudah melakukan maintenance BTS, lihat gambar 4.7



Gambar 4.7 Tahap-tahap *Unlock* *BTS Flexi Edge*

4.1.5 Kehandalan Perangkat

Dengan *maintenance* atau pemeliharaan dari *BTS flexi* ini yang rutin setiap satu bulan sekali dapat menghindari dari kerusakan. Biasanya hanya perlu butuh pemeliharaan sewaktu ada alarm atau ada kerusakan pada *BTS flexi* ini. Masalah yang sering dialami dalam pengoperasian *BTS* ini jika hanya ada pemadaman listrik dari PLN, tapi semua itu sudah disiasati dengan penambahan baterai dan genset. Sehingga jika listrik padam *BTS* ini akan langsung di *handle* dengan baterai atau genset sekalipun.

4.1.6 Kebutuhan Daya Listrik

Pemakaian kebutuhan listrik (*power* untuk *BTS*) untuk satu *BTS power* yang dipakai adalah *power AC* dan juga bisa *DC*, hanya dibutuhkan sekitar 48 *VDC*, dan juga bisa di tambah dengan baterai.

4.1.7 Harga Standard Instalasi

Dari semua pemasangan *BTS* dari perangkatnya sendiri, pemasangan kabel *feeder*, pemasangan antena, telah selesai maka dapat dipastikan *BTS* ini bisa beroperasi untuk *handle* dari kebutuhan *MS*. Semua ini dapat beroperasi setelah adanya *ATP* (*acceptance test procedure*) dari team teknikal Indosat, setelah melalui beberapa prosedur pengecekan *BTS*, maka team indosat akan mengaktifkan *BTS* melalui ijin dari pemerintah yang bisa disebut ISR (Ijin Stasiun Radio)

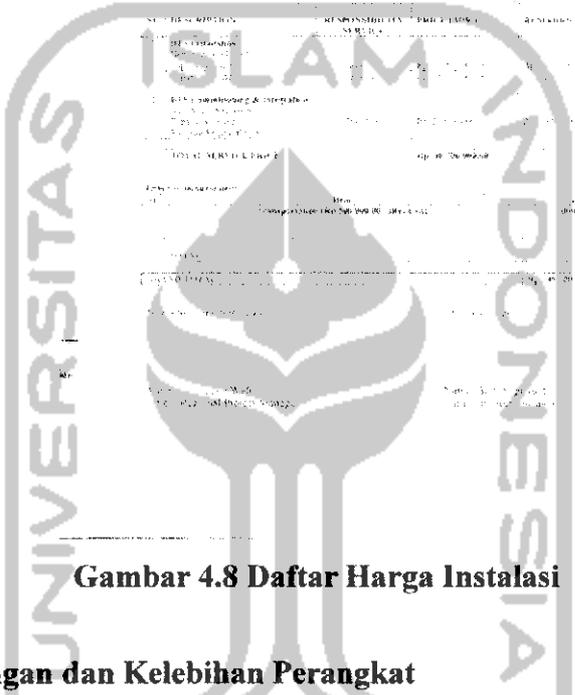
Sedangkan untuk masalah harga pemasangan dari *NSN* telah disesuaikan dengan *DO* (*delivery order*) kebutuhan perangkat yang akan dipakai., satu pemasangan *BTS* bisa mencapai harga Rp 21.000.000,00 , dengan masa garansi sekitar satu tahun untuk perangkat dan servis garansi selama 3 bulan dari pemasangan *BTS* nya, lihat gambar 4.8,

ATTACHMENT 10
THE FIRST MANDON PERKREDITASI
BERKAS GARA-GARA TERBIMBANGI AND BERHAKSI

BANK BUNDA

WORKING RESPONSIBILITY FOR SETU

1. HARGA PERANGKAT
2. PERANGKAT
3. PERANGKAT
4. PERANGKAT
5. PERANGKAT
6. PERANGKAT



Gambar 4.8 Daftar Harga Instalasi

4.1.8 Kekurangan dan Kelebihan Perangkat

BTS nokia yang mana telah menjadi kepercayaan dari Indosat juga masih mempunyai beberapa kelemahan, antara lain :

- a. Harga perangkat atau modul masih mahal
- b. Kebutuhan akan piranti data base harus benar, sehingga perangkat bisa digunakan
- c. Penggantian modul harus dengan cara menunggu, karena tidak adanya pabrik yang berada di Indonesia sehingga menyebabkan lama dalam pemesanan penggantian modul yang rusak

Dari sekian kekurangan yang dimiliki, perangkat nokia juga mempunyai kelebihan dalam perangkatnya, antara lain :

- a. Perangkatnya sangat mudah di pasang, baik tempat atau berat dari perangkat tersebut.

- b. *Software yang friendly user*, sehingga orang bisa mengerti akan kegunaan dari beberapa perintah-perintah yang ada disoftware tersebut.
- c. Adanya sertifikat bebas radiasi dari pemerintah.
- d. *Upgrade* modul yang bisa meminimalisasikan penambahan perangkat baru.
- e. *Maintenance* atau pemeliharaan yang mudah.
- f. Teknologinya selalu berkembang mengikuti jaman.

4.2 Implementasi Perangkat BTS Huawei GSM

China tidak hanya menghasilkan produk-produk manufaktur, seperti barang-barang konsumsi rumah tangga, tetapi juga dalam memproduksi teknologi telekomunikasi dan sudah menjadi "pemain" dunia. Saat ini China ibarat "naga" dengan lidah api yang siap melalap dan melahap pangsa pasar produk teknologi telekomunikasi. Salah satu perusahaan penyedia solusi jaringan teknologi telekomunikasi di China yang menguasai sebagian pasar dunia adalah *Huawei Technologies Co Ltd.*

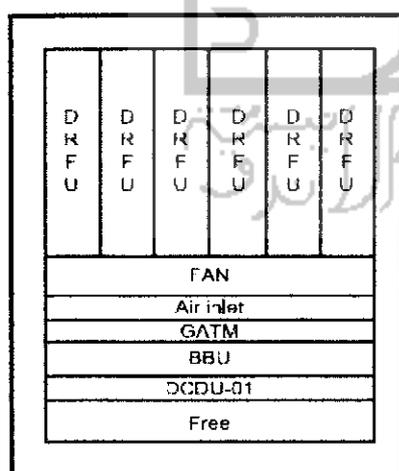
4.2.1 Konfigurasi Perangkat BTS Huawei

Vendor Huawei banyak memproduksi perangkat *BTS*, ada banyak bermacam-macam jenis *BTS* salah satunya produk terbaru dari huawei adalah *BTS GSM 3900* untuk *BTS indoor* dan *BTS GSM 3900A* untuk *BTS outdoor*. Antara kebutuhan *BTS indoor* dan *outdoor* di huawei ini dibedakan atas dasar kekuatan. *BTS GSM 3900* untuk kebutuhan perangkat indoor terdiri atas beberapa modul hardware yang saling berkaitan, macam-macam modulnya, lihat Tabel 4.1

Board/Module	Full Name	Parts in a Single Cabinet	
		Full Configuration	Minimum Configuration
BSBC	Universal BBU Subrack Backplane type C (2U)	1	1
UEIU	Universal Environment Interface Unit	≥3	1
GTMU	GSM Transmission and Management Unit for the BBU	1	1
UELP	Universal E1/T1 Lightning Protection Unit	0	0
UBFA	Universal BBU Fan unit type A (2U)	1	1
UPEU	Universal Power and Environment interface Unit	2	1
DRFU	Double Radio Filter Unit	6	1
DCDU-01	Direct Current Distribution Unit	1	1
GATM	GSM Antenna and TMA Control Module	1	0
PMU	Power and Environment Monitoring Unit	1	0
PSU (AC/DC)	Power Supply Unit (AC/DC)	3	0
PSU (DC/DC)	Power Supply Unit (DC/DC)	4	0
FAN Box	FAN Box	1	1

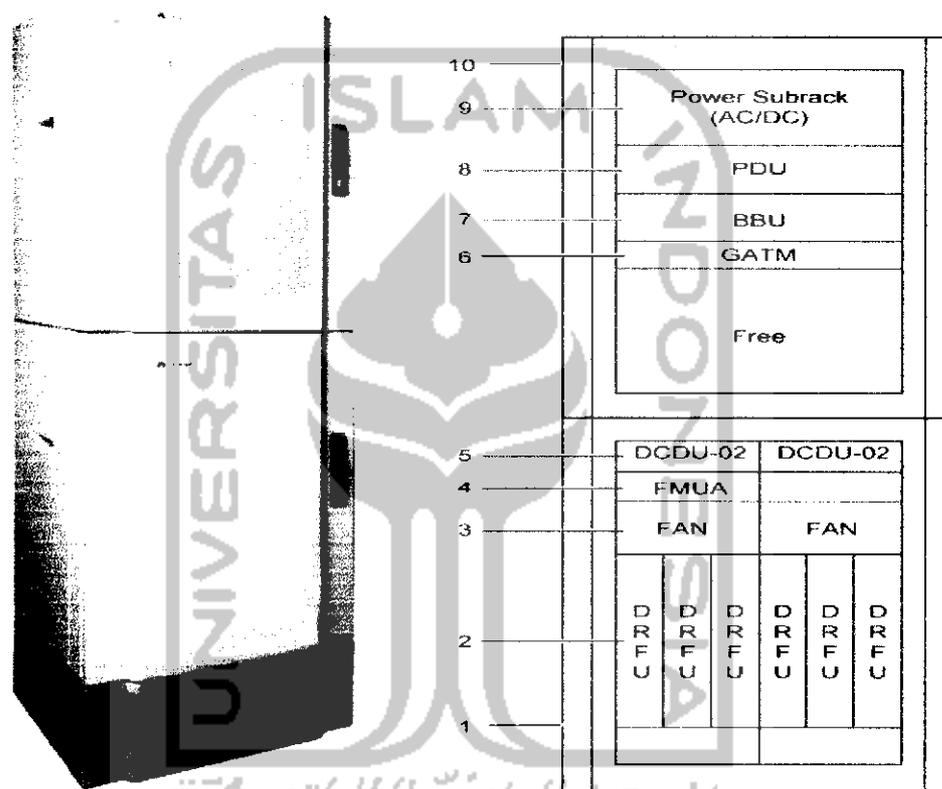
Tabel 4.1 Modul Perangkat *BTS* Huawei

BTS Huawei terdiri dari beberapa modul yang saling berkaitan, untuk modul DRFU terdiri dari beberapa konfigurasi paling banyak 6 DRFU per satu BTS nya. lihat gambar 4.9



Gambar 4.9 *BTS* Huawei Unit Indoor 3900

Untuk *BTS GSM 3900A* berjenis *BTS outdoor*, dimana *BTS* nya mempunyai perbedaan dengan *BTS indoor* yang mana modul *hardware* nya terdiri dari lihat gambar 4.10



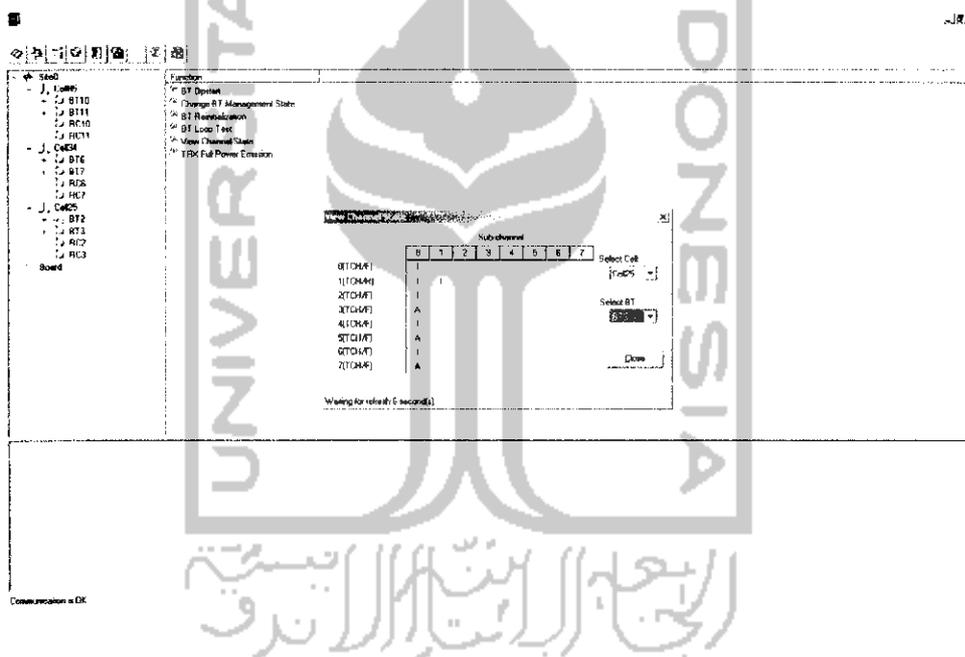
Gambar 4.10 *BTS Huawei Unit Outdoor* model 3900 A

4.2.2 Penempatan Lokasi *BTS*

BTS ini sudah difungsikan, untuk kebutuhan *indoor* maka *BTS* yang dipasang *BTS GSM 3900*. Sedangkan untuk kebutuhan *outdoor* *BTS* yang akan di pasang adalah *BTS GSM 3900A*. Untuk keperluan pemancaran *BTS* ini juga membutuhkan kebutuhan yang lain seperti kabel feeder yang berfungsi untuk jalannya sinyal yang dipancarkan sedangkan untuk pemancarannya membutuhkan 3 buah antenna untuk 3 sektor.

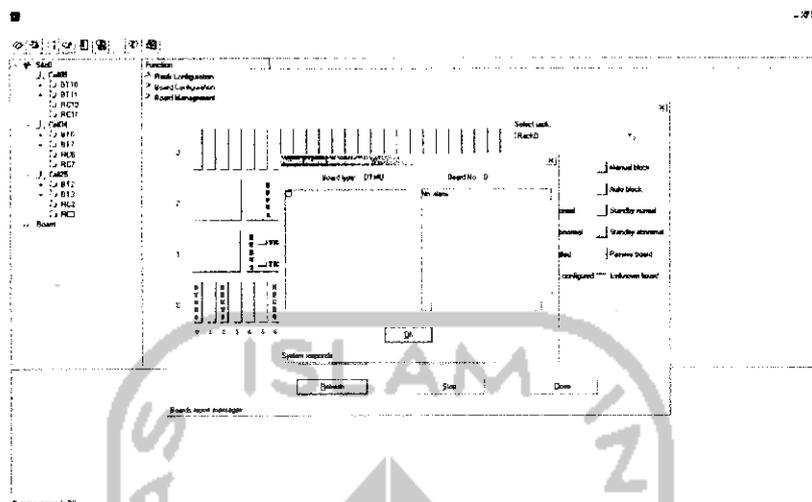
4.2.3 Implementasi *Software* Perangkat *BTS*

Setelah pemasangan selesai *BTS* ini membutuhkan piranti *software* atau *data base* yang dihubungkan ke *BSC*. Dengan menggunakan *software* Huawei *local maintenance terminal i manager 2000 client version*. Kebutuhan akan *software* ini untuk *commissioning* atau pengaktifan perangkat melalui *BSC*, jadi seorang *engineering* tidak melakukan *commissioning software* di perangkatnya, hanya melalui seorang *engineer BSC* yang bisa diremote melalui kabel yang sudah dihubungkan ke *BSC*. Seperti terlihat gambar 4.11



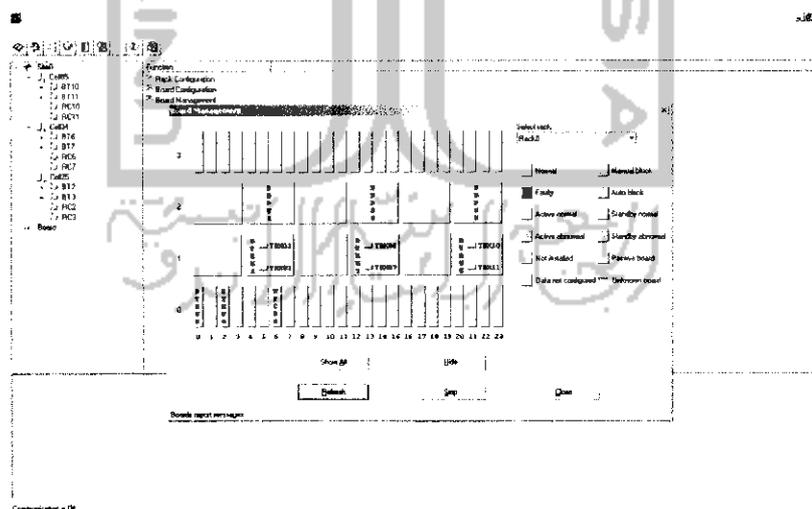
Gambar 4.11 Tahap-tahap *Commissioning Software BTS Huawei*

Untuk maintenance *BTS* Huawei ini tidak terlihat apakah modul yang rusak ada dimana, sehingga *BTS* Huawei ini sangat susah untuk di maintenance. Seperti lihat gambar 4.12



Gambar 4.12 Software Maintenance BTS Huawei

Untuk melihat alarm yang ada di BTS seorang teknisi tidak dengan langsung dapat melihat manakah perangkat yang menimbulkan masalah karena tidak adanya peringatan terhadap alarm yang muncul langsung di BTS, lihat gambar 4.13



Gambar 4.13 Menu Alarm BTS Huawei

4.2.4 Maintenance Kehandalan Perangkat

Maintenance yang rutin dapat mengurangi kerusakan, perangkat *BTS* huawei juga sering mempunyai masalah terutama *VSWR* atau yang disebabkan

oleh konektor-konektor *feeder* yang kurang kencang, yang dapat menyebabkan call drop yang dapat mengganggu aktifitas penelpon. Kerusakan dari modul juga dapat dihindari dengan adanya sistem grounding di perangkat, dapat dihindarkan dari petir.

4.2.5 Harga Standar instalasi Pemasangan *BTS*

Pemasangan dari perangkat huawei ini dapat di katakan sangat murah, dari harga perangkat nya saja sudah dapat dipastikan bahwa huawei mempunyai perangkat yang murah, dengan sistem bisnis sewa perangkat selama satu tahun dan garansi perangkat selama ada kerusakan. Ini yang menyebabkan huawei dipakai oleh kebanyakan operator baru di telekomunikasi. Fakta yang ada dilapangan bahwa perangkat huawei ini dipakai oleh beberapa operator yang ada di Indonesia.(Sumber: Teknikal Huawei Semarang).

4.2.6 Pemakaian Daya Listrik

Daya yang diperlukan satu *BTS* nya sama dengan halnya perangkat nokia. Satu *BTS* Huawei memerlukan daya 48 *VDC*, perangkat ini juga bisa di tambah dengan baterai yang akan mem back up jika listrik dari PLN padam.

4.3 Hasil Komparasi dari Perangkat *BTS* Nokia dengan Perangkat *BTS* Huawei

Berdasarkan karakteristik yang ada dari Perangkat *BTS* Nokia dengan Perangkat *BTS* Huawei adalah:

4.3.1 Implementasi Hardware Perangkat *BTS*

Dalam pemakaian perangkat *BTS*, *BTS* nokia lebih *flexible* dibanding dengan *BTS* huawei. Untuk pemasangan perangkat *BTS* baik *indoor* maupun *outdoor* perangkat yang dibutuhkan sama saja tidak ada bedanya, jadi perangkat *BTS indoor* dapat juga dipasang di keadaan *outdoor*. Kehandalan perangkat nokia sudah dibuktikan diajang dunia, bisa bertahan disegala cuaca, baik panas, mendung, hujan, salju. Sedangkan untuk perangkat *BTS* huawei, perangkat yang

dipakai harus disesuaikan oleh tim yang sudah menentukan apakah perangkat yang dibutuhkan itu untuk keadaan diluar atau didalam shelter. Perangkat *BTS* huawei untuk *indoor* berbeda dengan perangkat huawei untuk keadaan *outdoor*, jadi harus disesuaikan dulu mau memakai yang mana. Dilihat dari keadaan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa perangkat *BTS* nokia lebih *flexibel* dibanding dengan perangkat *BTS* huawei.

4.3.2 *Software* Perangkat *BTS*

Untuk *BTS flexi* dari nokia, *software Flexi EDGE BTS manager version 2 Build 0059* sangat *friendly user* dimana dengan memulai menu *login* kita sudah dapat mengakses menu-menu yang ada, baik untuk *commissioning*, untuk cek alarm, untuk penambahan modul *BTS*, untuk akses data trafik, untuk *block unblock trx*, sedangkan untuk *software* Huawei hanya orang ahli dalam *BTS* yang dapat mengakses *data base* dari *BTS* hanya orang yang sudah berpengalaman didalam *software* Huawei, sehingga untuk *monitoring* alarm hanya dapat dilakukan oleh orang yang ahli.

4.3.3 Implementasi Teknologi Perangkat *BTS*

Nokia Siemens Network (NSN) memperkenalkan teknologi bernama *Dynamic Frequency and Channel Allocation (DFCA)*. Teknologi ini diklaim bisa memaksimalkan spektrum yang terbatas pada operator *GSM*. Dengan demikian, operator *GSM* diklaim bisa menambah pelanggan atau menambah potensi pendapatan dari pelanggan per *BTS*-nya. Artinya, untuk mendapatkan tambahan tak perlu selalu dengan menambah jumlah *BTS*. "*DFCA* memiliki potensi yang sangat besar untuk membantu operator mengatasi tantangan berupa trafik suara dan data yang terus meningkat. Lewat *DFCA*, operator disebut bisa memperkecil *bandwidth* yang digunakan untuk komunikasi suara. Akibatnya, akan ada 'sisa' *bandwidth* tambahan yang bisa digunakan untuk hal lain.

Dikombinasikan dengan *software*, fitur tersebut juga dikatakan mampu meningkatkan kapasitas tampung trafik dari setiap *BTS*. Selain itu, teknologi ini bisa digunakan untuk meningkatkan kualitas jaringan, menurunkan biaya total

serta meningkatkan efisiensi energi. *NSN* juga akan mengimplementasikan *Flexi Multiradio Base Station* untuk memfasilitasi migrasi yang lebih cepat menuju *LTE*. Teknologi tersebut diklaim lebih menghemat emisi karbon, ramah lingkungan, serta sangat hemat biaya. Berbeda halnya dengan perangkat Huawei, untuk teknologinya belum dapat didemokan kepada para operator telekomunikasi.

4.3.4 Penempatan Lokasi Perangkat *BTS*

Sesuai dengan konsep *NSN* bahwa *BTS* ini simple pemasangannya, tidak membutuhkan tempat yang luas.

Flexi BTS instalasinya :

1. Dapat diinstal dengan *stack* (tumpukan)
2. Dapat diinstal di dinding
3. Dapat diinstal di *Pole* (tiang)
4. Dapat diinstal dengan kabinet *Flexi BTS*.

Sedangkan untuk perangkat Huawei lokasi yang dibutuhkan berdasar dari lokasi yang sudah ditentukan yaitu di dalam *shelter* atau diluar *shelter*, sehingga masih membutuhkan tambahan biaya untuk penentuan lokasi yang ada.

4.3.5 Teknologi Untuk Konsumsi Daya Perangkat *BTS*

Konsumsi daya pada *base transceiver station (BTS) Flexi EDGE* yang dibangun *Nokia Siemens Network (NSN)* dinilai efisien dan sesuai dengan spesifikasi teknis baru yang diterbitkan oleh *European Telecommunications Standards Institute (ETSI)*. "*NSN* adalah perusahaan pertama yang melaporkan efisiensi energi akses jaringan nirkabel sesuai dengan spesifikasi ETSI,"

Di industri telekomunikasi, efisiensi energi memang sangat penting. Pasalnya, sekitar 90% dari konsumsi energi jaringan seluler berasal dari *BTS*. *NSN* mengklaim bisa memenuhi kebutuhan akan penghematan itu karena konsumsi daya *BTS Flexi EDGE* miliknya, rata-rata cuma 978 watt untuk operasional dasar empat kanal frekuensi per sektor. Dengan fitur-fitur penghematan energi *software*, kinerja tinggi dapat dipertahankan tetapi konsumsi

daya dapat dikurangi menjadi 833 watt. Dalam beberapa kasus, konsumsi daya dapat dikurangi menjadi 562 watt dengan konfigurasi dikurangi dua, bukan empat kanal per sektornya.

4.3.6 Harga Instalasi Perangkat *BTS*

Untuk masalah standar harga instalasi dari perangkat nokia masih diatas harga instalasi dari perangkat Huawei, akan tetapi untuk masalah harga hanya terpaut sedikit dari harga perangkat Huawei. Dalam permasalahan harga untuk perangkat *BTS* nokia dan *BTS* huawei terdapat juga masa garansi yang sepenuhnya diberikan untuk jangka waktu yang ditentukan.

4.3.7 Kehandalan Perangkat *BTS*

Dengan *maintenance* yang teratur dapat menghindari kerusakan yang dialami. Pada perangkat nokia telah di berlakukan masa garansi untuk penggantian perangkat yang bermasalah. Dengan adanya masa garansi maka operator telekomunikasi khususnya PT Indosat tidak akan merasa dirugikan jika ada permasalahan yang timbul setelah pemasangan selesai.

Maka sesuai dengan karakteristik karakteristik diatas dapat diambil beberapa perbandingan, sesuai dengan tabel komparasi dapat diambil kesimpulan bahwa perangkat *BTS* Nokia dan perangkat *BTS* Huawei mempunyai karakteristik yang berbeda. Pada perangkat *BTS* Nokia memiliki beberapa kelebihan seperti yang tercantum pada tabel komparasi dibawah ini. Dengan adanya kelebihan karaktersitik diatas perangkat *BTS* Nokia mempunyai nilai lebih yang dapat digunakan untuk membandingkan dengan perangkat *BTS* Huawei dalam pengembangan sesuai dengan kebutuhan para penggunanya.

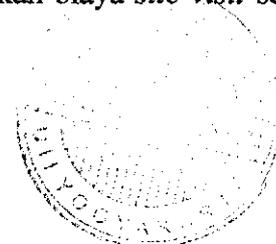
Setelah melakukan serangkaian tahapan baik itu dari studi pustaka, studi literatur, eksplorasi, sampai dengan pengujian data, maka dapat diambil beberapa komparasi yang dapat digunakan sebagai acuan untuk diterapkan di PT Indosat perangkat mana yang terbaik untuk dipakai .

Sangat diharapkan bahwa PT Indosat untuk dapat memakai perangkat *BTS* Nokia yang sudah digunakan agar dalam pengembangannya sudah tidak lagi memikirkan apa yang menjadi keraguan diantara para teknisi dan lebih ke konsumen agar puas terhadap layanan yang sekarang sudah ada. Dari pembahasan yang sudah-sudah, dapat diambil analisa untuk dijadikan komparasi antara perangkat *BTS* Nokia dengan perangkat *BTS* Huawei. Karena perangkat nokia disamping mempunyai karakteristik yang cukup lengkap *BTS* nokia juga mempunyai teknologi tambahan yang dapat bersaing dengan *BTS* lainnya, sehingga dapat dijadikan persaingan diantara para operator telekomunikasi dalam pelayanan terhadap konsumennya.

4.4 Persaingan *Vendor* Perangkat *BTS*

Selain persaingan di antara operator, hal lain yang pantas disimak adalah persaingan antar penyedia perangkat, terutama bagi perusahaan dari kawasan Eropa dengan China. Pada tahun ini, *vendor* dari China, Huawei, berhasil bersinar di industri telekomunikasi dengan banyak memenangi tender dari Telkom group untuk pengadaan perangkat. Huawei berhasil memenangi tender Palapa Ring, *High Speed Packet Access (HSPA+)*,

Pengguna perangkat telepon selular terus meningkat bahkan dipercaya hampir 50% dari keseluruhan penduduk Indonesia merupakan pengguna telepon seluler. Hal ini kemudian menjadi tantangan bagi para operator penyedia layanan telekomunikasi di Indonesia, dengan subscriber yang semakin tinggi tuntutan akan tarif yang lebih murah pun turut meningkat, akibatnya *ARPU (Average Revenue Per User)* pun semakin kecil. Dengan demikian para operator dipaksa berpikir keras menemukan solusi yang tepat untuk dapat mempertahankan nilai *revenue* seiring bertambahnya jumlah customer setiap harinya dengan *ARPU* yang kecil. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan efisiensi penggunaan *BTS (Base Transceiver Station)*, yaitu misalnya dengan menekan *power consumption*, biaya sewa tower, hingga menekan biaya *site visit* sehingga petugas tidak perlu sering datang ke *BTS*.



Berkaitan dengan hal ini, NSN (*Nokia Siemens Network*) merilis produk yang diberi nama *Flexi Multi Radio BTS*, dianggap sebagai solusi yang paling tepat untuk melakukan optimasi aset yang dimiliki oleh operator. NSN mengusung konsep multi radio dimana secara *hardware* bisa digunakan untuk *GSM*, *WCDMA* maupun *LTE*. Dan secara *software* dapat digunakan baik *concurrent mode* atau *dedicated mode*. Pada *mode concurrent* BTS dapat diset untuk *WCDMA & LTE*, *GSM & WCDMA* atau ketiganya secara bersamaan. Sementara pada *mode dedicated*, BTS diset hanya untuk *WCDMA* atau *GSM* atau *LTE* saja. NSN sendiri punya kapabilitas untuk *SON*, *OSS* dari NSN dikenal sebagai nomor 1, sehingga hingga ke *Core* nya sendiri, dapat *dimanage* dengan satu *OSS*. [AND09]

Flexi Multi Radio Base Station dapat digunakan untuk solusi *EDGE*, *HSPA* dan *LTE*. Prinsipnya dengan menggunakan *single RAN* yang menyederhanakan *GSM* dan 3G sehingga bisa dijadikan satu yang terintegrasi dengan *software* yang *enable*. *BSC* dan *RNC* dapat dijadikan satu dengan *microcontroller*. Fungsi *RNC* dapat dilakukan oleh *BTS* dengan *BTS with RNC function* dan *eNB* dapat *diupdate* menggunakan *software*. Selain itu monitoring dapat dilakukan dengan menggunakan *software*, sehingga memungkinkan multi *vendor*. *Software* dapat *diupgrade* sehingga bisa *hybrid*, sehingga bisa digunakan sebagai paket transpor. *Flexi Multi Radio Base Station* menggunakan dua modul, yaitu sistem modul dan RF modul. [SUS10]

RF modul disupport oleh 3 sektor, dimana terdapat 3 antena di BTS yang menunjukkan ketiga sektor tersebut, diakomodir dengan 3 blok. *Flexi Multi Radio Base Station* juga memiliki fitur *extended operation condition*, dimana ada penggunaan standar yang berbeda untuk kondisi yang berbeda. Contohnya untuk kondisi outdoor, standar yang digunakan *IP65 ingress protection* yang *water* dan *dust proof*. Solusi *Flexi Multi Radio Base Station* memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

- 1 Kompak, atau terintegrasi dengan sangat baik : 3 sektor RF Modul dapat digunakan untuk *GSM 6/6/6*, *WCDMA 4+4+4* atau *LTE 20 MHz. 3x60*

watt pada masing2 antenna connector. Serta multi mode system module IP65 units untuk instalasi outdoor ataupun indoor

2. Software yang mendukung teknologi radio : Mode 2G atau 3G oleh software dengan throughput hingga 1Gbps. Arsitektur flat sehingga bisa menghemat hingga 30% pada transport. Dan memperkembangkan IP backhaul menggunakan software.
3. Green Base Station : Konsumsi daya yang sangat rendah, hingga 335 watt untuk WCDMA 1+1+1. Dengan menggunakan teknologi ini dapat mengurangi emisi CO2. Penurunan site visit 50% hingga 90%. dan penghematan penggunaan material hingga 80%.
5. Solusi BTS terdepan : Dengan solusi ini, diyakini akan mengurangi site 20-30%. Bahkan dapat mengurangi pengeluaran modal / CAPEX (*Capital Expenditures*) hingga 20%, dan pengeluaran biaya operasional /OPEX (*Operational Expenditures*) hingga 50% pada pembangunan dan pengelolaan BTS. Dan penggunaan perangkat keras yang lebih sedikit hingga 70%. *Flexi Multi Radio Base Station* dapat ditempelkan pada gedung tinggi sehingga pembangunan atau penyewaan tower untuk BTS dapat diminimalisasi. [AND09]

Mencari site baru ataupun memperluas site BTS membutuhkan dana dan waktu yang sangat banyak bagi setiap operator. Dengan perkembangan yang sangat cepat dari teknologi *multiple radio access*, efisiensi dalam pengoperasian site adalah yang terpenting untuk dapat mencapai efisiensi jaringan secara keseluruhan. Para operator tentu ingin untuk dapat mengoperasikan lebih sedikit BTS namun tetap memiliki jangkauan dan kapasitas jaringan yang besar. *Flexi Multi Radio Base Station* adalah solusi yang dapat diandalkan untuk menjawab tantangan bagi para operator. *Flexi Multi Radio Base Station* memungkinkan operator untuk menggunakan site dengan lebih efisien , baik menemukan site baru ataupun menggunakan ulang site yang telah ada, beroperasi dengan jumlah site sesedikit mungkin yang dibutuhkan untuk memenuhi jangkauan dan kapasitas yang dibutuhkan. Dengan *Flexi Multi Radio Base Station* operator jaringan telekomunikasi dapat mengurangi jumlah site yang mereka butuhkan sehingga

diperoleh keuntungan dari sisi CAPEX dan OPEX. Secara garis besar keuntungan dari penggunaan *Flexi Multi Radio Base Station* yaitu:

1. pembangunan site dan pengimplementasian yang lebih mudah, dengan biaya instalasi lebih rendah
2. memaksimalkan penggunaan ulang dari infrastruktur BTS yang telah ada
3. mengurangi konsumsi daya sehingga menghasilkan power system yang lebih kecil
4. saluran antenna yang lebih pendek sehingga meningkatkan performansi RF, dan disaat yang sama mengurangi dampak ke lingkungan
5. disain yang flexibel, dimana site dikonstruksi untuk mampu beradaptasi dengan teknologi dan kebutuhan radio dimasa yang akan datang. [AGU01]

Salah satu hal yang menarik dari dunia telekomunikasi adalah perkembangannya yang sangat cepat sehingga kebutuhan dan demand user pun semakin lama semakin tinggi. Ditambah dengan pengaruh market trend, apalagi dengan maraknya penggunaan *blackberry* khususnya di Indonesia, trafik broadband pun meningkat tajam. Kebutuhan user ini adalah pain points tersendiri bagi operator.

Permasalahan yang dihadapi oleh operator saat ini adalah bagaimana operator bisa mengakomodir kebutuhan end user-nya. Bagaimana dengan equipment yang sudah ada, operator bisa melakukan smooth evolution ke teknologi LTE. Terdapat pula banyak *challenge* lain yang dihadapi oleh operator, terutama yang berkaitan langsung dengan market trend. Dengan *market growth* yang terus meningkat ditambah dengan gencarnya perang tarif antar operator, otomatis ini berdampak pada ARPU yang semakin turun karena operator berlomba-lomba memasang tarif yang rendah. Di sini *challengenya*, bagaimana operator mencari produk yang bisa meningkatkan efektifitas dan efisiensi jaringan. [AGU01]

Tidak hanya sampai disitu masalahnya. Penentuan site *deployment* untuk BTS seringkali menimbulkan kesulitan bagi operator. Kepedulian terhadap lingkungan juga menjadi fokus tersendiri bagi operator. Karena itulah NSN

menciptakan suatu produk yang dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah-masalah tersebut, yaitu *NSN Flexi Multiradio BTS Solution*.

NSN Flexi BTS pertama kali lahir tahun 2005 dengan sistem *Single RAN*-nya. *Single RAN* terdiri dari *Multiradio BTS* dan *RAN*. Pada dasarnya *Single RAN* adalah suatu ekosistem dimana BTS-nya bisa memiliki kemampuan untuk bekerja di jaringan GSM sebagai BTS, jaringan WCDMA sebagai *node B*, dan jaringan LTE sebagai *eNode B*.

Dengan adanya Flexi BTS, *smooth evolution* to LTE menjadi sangat memungkinkan. Selain itu, terdapat pula beberapa keuntungan lainnya jika operator menggunakan Flexi BTS ini, diantaranya adalah :

1. Flexi BTS dapat mengoptimalkan jaringan dan aset milik operator.
2. Flexi BTS memiliki size yang lebih compact, sehingga BTS ini dapat dideploy dimanapun, bahkan di dinding sebuah gedung pun bisa.
3. Penggunaan Flexi BTS dapat mengurangi OpEx operator antara 30 sampai 50%.
4. Investasi operator bisa digunakan kembali karena baterai dan shelter yang sudah ada masih bisa dipakai kembali. [IND09]

4.4.1 NSN Flexi Multiradio BTS

Flexi BTS merupakan sebuah BTS yang bisa dioperasikan tanpa batasan frekuensi atau multiradio sehingga bisa digunakan untuk mode GSM, WCDMA dan LTE. Mode ini bisa digunakan secara *dedicated* (hanya bisa satu mode pada suatu waktu) ataupun secara *concurrent* (ketiga mode digunakan secara bersamaan pada suatu waktu). Hal ini dapat dilakukan dengan kontrol dari SDR (*Software Defined Radio*).

Flexi BTS terdiri dari dua module, yaitu *radio module* dan *system module*. Radio module dapat menghasilkan output power hingga 60 W, rata-rata tiga kali lebih tinggi dari module BTS biasa, sedangkan system module dapat mensupport hingga 18/36 trx sehingga dapat menghasilkan throughput yang jauh lebih tinggi hingga satuan gigabit. Power reduction pada Flexi BTS pun dapat dikurangi

dengan adanya tower mounting tanpa feeder. Secara umum pun, BTS ini termasuk less power consumption, less site visit sehingga secara signifikan dapat mengurangi OpEx dan CapEx dari operator. Single RAN yang diterapkan pada Flexi BTS ini juga memiliki kemampuan untuk melakukan SON (Self Organizing Network) sehingga dapat mengurangi manual effort. Bahkan corenya pun dapat dimanage hanya oleh satu OSS. [TOM99]

4.4.2 Unique Value

Secara umum, unique value dari Flexi BTS ini antara lain adalah :

1. *True Multiradio BTS*
2. *Leading and complete site solution*
3. *The most compact BTS*
4. *Gigabit baseband throughput*
5. *Integrated IP transport*
6. *Lowest power consumption up to 75%*
7. *SON di OSS*
8. *Multiple in and output*
9. *Support 6 sectors*
10. *70% less hardware*
11. *30-50% less OpEx and 20% less CapEx*
12. *50% less visits. [BUD07]*

4.4.3 Opini Teknikal Operator Indosat

Pembangunan BTS baru ini tentu saja membutuhkan lahan yang bisa saja merusak ekosistem yang ada. Selain itu pula semakin banyaknya BTS berarti semakin banyak daya yang digunakan yang akan mengakibatkan pemborosan energi. Menurut Mahendra Dwi Atmaja (Teknikal PT Indosat Tegal), hal ini diperparah dengan ketidaksepakatan antar operator untuk tidak melakukan tower sharing untuk BTS-nya. Bagaimanapun juga dalam setiap teknologi yang dikembangkan dan diterapkan harus ada tanggung jawab dalam menjaga kondisi

lingkungan kita ini. Memang benar bahwa dalam pengembangan dan riset, hendaknya memikirkan suatu solusi yang cocok terhadap batasan-batasan yang ada dalam kenyataan, misalnya dalam hal lingkungan, lahan, polusi. tanpa bermaksud mempromosikan produk salah satu vendor, Flexi BTS merupakan salah satu hasil karya yang memikirkan batasan-batasan tersebut.

Tentunya Flexi BTS ini selain dapat mengurangi konsumsi energi listrik juga banyak memberi manfaat-manfaat lain. Contohnya untuk mengurangi "polusi tower". Kalau di lihat, saat ini banyak tower berdiri dimana-mana. Hal ini sangat tidak enak di pandang mata. Seakan-akan tiap beberapa puluh meter ada tower. Bahkan terkesan bahwa pembangunan tower ini tidak diatur.

Padahal menurut Bp. Denny Setiawan, (Kasubdit Penataan Frekuensi Ditjen Postel), satu tower sebenarnya bisa di-share oleh beberapa operator untuk menempatkan antenanya. Dengan demikian tower-tower untuk antenna tidak akan terlalu banyak jumlahnya dan menjamur seperti saat ini dan merusak pemandangan. Flexi BTS ini juga tentunya salah satu solusi atas penjamuran tower ini karena ukurannya sangat lengkap. Salut kepada para ilmuwan yang dapat menciptakan solusi untuk permasalahan ini. Semoga kedepannya sebagai anak bangsa juga bisa menciptakan teknologi-teknologi *groundbreaking* seperti *Flexi BTS*.

Menurut Firman Triyanto (Teknikal PT Indosat Magelang) bahwa inovasi teknologi yang dilakukan oleh NSN sepertinya akan mengurangi pembangunan tower berlebih di Indonesia. Dan akan lebih bijak lagi jika semua operator rela hati untuk menekan pembangunan tower berkelanjutan dan mau melakukan sharing tower dengan sesamanya. Yang terpenting menurut Mahardipa Raka (Teknikal PT Indosat Semarang) adalah bahwa BTS tersebut sudah mendukung gerakan 'go green' atau lebih ramah lingkungan. Dengan segala fitur yang dimiliki BTS ini seperti antara lain Flexi BTS memiliki ukuran yang lebih *compact*, sehingga BTS ini dapat *dideploy* dimanapun, bahkan di dinding sebuah gedung pun bisa. Flexi BTS ini merupakan sebuah solusi yang brilian. Akan tetapi, perlu diperhatikan oleh para pembeli BTS ini cara yang tepat untuk menanggulangi

BTS-BTS mereka yang lama jika mereka berniat akan mengganti total, karena jumlahnya cukup banyak, yang berarti limbah yang cukup banyak.

Dari serangkaian komparasi Perangkat BTS diatas dapat disimpulkan beberapa fitur-fitur BTS Nokia dan BTS Huawei, lihat Tabel 4.2

Tabel 4.2. Tabel Fitur-fitur Perangkat

No.	Fitur	BTS Nokia	BTS Huawei	Keterangan
1.	Perangkat BTS yang digunakan lebih flexibel dalam penempatannya	Ya	Tidak	Perangkat nokia bisa dipakai di dalam ataupun diluar shelter, BTS nya bisa dipakai dimana saja berdasar kebutuhan.
2.	Software perangkat BTS friendly user dapat diakses oleh siapa saja	Ya	Tidak	Software untuk pendistribusian data base pada BTS nokia dapat dilakukan tanpa orang yang ahli, sehingga kita tidak usah mendatangkan orang yang ahli dalam bidangnya."Teknologi yang mengerti anda"
3.	Teknologi Dynamic Frequency and Channel Allocation (DFCA). Teknologi ini diklaim bisa memaksimalkan spektrum yang terbatas pada operator GSM. Dengan demikian, operator GSM diklaim bisa menambah pelanggan atau menambah potensi pendapatan dari pelanggan per BTS-nya.	Ya	Tidak	teknologi ini bisa digunakan untuk meningkatkan kualitas jaringan, menurunkan biaya total serta meningkatkan efisiensi energi sert bias diupgrade ke teknologi LTE hanya dengan penambahan software sehingga tidak membutuhkan investasi dalam bentuk hardware

4.	Penempatan lokasi perangkat dapat meminimalisasikan pengeluaran biaya.	Ya	Tidak	Flexi BTS instalasinya : a. Dapat diinstal dengan stack (tumpukan) b. Dapat diinstal di dinding c. Dapat diinstal di Pole (tiang) d. Dapat diinstal dengan kabinet Flexi BTS.
5.	Konsumsi daya dinilai efisien dan sesuai dengan spesifikasi teknis baru yang diterbitkan oleh European Telecommunications Standards Institute (ETSI).	Ya	Tidak	"NSN adalah perusahaan pertama yang melaporkan efisiensi energi akses jaringan nirkabel sesuai dengan spesifikasi ETSI,"
6.	Harga Instalasi perangkat murah dan bergaransi	Ya	Ya	Keduanya baik huawei maupun nokia memahami bahwa dengan adanya masa garansi maka akan lebih dapat dipercaya oleh para operator telekomunikasi
7.	Perangkat BTS yang handal dan maintenance alarm yang mudah	Ya	Tidak	Di perangkat nokia telah di berlakukan masa garansi untuk penggantian perangkat yang bermasalah, dan sudah ada OMS (operation maintenance service) jadi tidak usah datang ke site hanya dengan memonitor dari pusat saja sudah bisa maintenance.

Adapun dari hasil komparasi antara perangkat BTS Nokia dengan Perangkat BTS Huawei dapat di lihat pada Tabel 4.3.



Tabel 4.3. Tabel Komparasi Perangkat

Komparasi	BTS Nokia	BTS Huawei
Teknologi	<ul style="list-style-type: none"> - GSM / EDGE, WCDMA / HSPA, WIMAX BTS, LTE (Long Term Evolution) dimana data bisa lebih cepat diakses dengan hanya mengupgrade software tanpa penambahan perangkat. - Satu perangkat bisa diupgrade modulnya sampai dengan 216 TRX. 	<ul style="list-style-type: none"> - GSM / EDGE, WCDMA / HSPA, LTE (Long Term Evolution) dengan menambah perangkat modul yang bisa menjalankan LTE. - Satu perangkat hanya dapat diupgrade hingga 24 TRX ,
Harga Instalasi	<ul style="list-style-type: none"> - Instalasi satu BTS mencapai harga sekitar ± Rp 21.000.000,00 Dengan masa garansi perangkat selama 1 tahun, sedangkan garansi instalasi selama 3 bulan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalasi satu BTS mencapai harga sekitar ± Rp 16.000.000,00 Dengan masa garansi perangkat selama 1 tahun, sedangkan garansi instalasi selama 3 bulan.
Software Perangkat Lunak	<ul style="list-style-type: none"> - BTS ini menggunakan Software Flexi EDGE BTS Manager Version 2 Build 0059, dimana software nya yang sangat friendly user. 	<ul style="list-style-type: none"> - BTS ini menggunakan piranti Software Huawei Local Maintenance Terminal i Manager 2000 client Version
Hardware BTS	<ul style="list-style-type: none"> - dirancang untuk tahan dari segala cuaca (hujan, panas, dingin, salju), temperaturnya antara 35 ' + 50 ' C, -modul dapat dipakai untuk ssemua tipe baik untuk pemasangan indoor maupun outdoor. 	<ul style="list-style-type: none"> - untuk kebutuhan didalam shelter maka perangkat yang digunakan adalah perangkat indoor, sedangkan untuk kebutuhan diluar shelter perangkat yang dipakai adalah perangkat outdoor. (tidak flexibe)
Penempatan Lokasi BTS	<ul style="list-style-type: none"> - tidak membutuhkan penambahan tower, bila dipasang dipole atau dinding, bisa dipasang dimana saja contohnya ditiang listrik, tiang telepon, diatas gedung, 	<ul style="list-style-type: none"> - harus diinstal di tower, membutuhkan tempat yang luas baik didalam shelter maupun diluar shelter. Menambah biaya pengeluaran untuk pembangunan sebuah tower.
Kehandalan Perangkat	<ul style="list-style-type: none"> - dapat dimaintenance dengan mudah langsung oleh OSS, seorang teknikal tidak 	<ul style="list-style-type: none"> - kalau ada kerusakan tidak bisa dimonitor dari OSS. Karena belum mempunyai

	usah datang ketower cukup dimonitor dari OSS. Sehingga bisa mengurangi biaya visit ke tower.	organisasi OSS sehingga harus datang kelokasi. Biaya bisa membengkak.
--	--	---

