

Studi Perbandingan HSDPA pada Telkomsel Flash Dan IndosatM2 Di Kota Banda Aceh

Muhammad Irhamsyah dan Putri Rizky Febriani

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Syiah Kuala
Jl. T. Syech Abdurrauf No. 7 Darussalam, Banda Aceh, NAD, Indonesia

Abstrak— HSDPA adalah sebuah protocol komunikasi bergerak yang berteknologi 3,5G (*third generation*) yang termasuk dalam keluarga teknologi High Speed Packet Access (HSPA) yang mampu meningkatkan kecepatan transfer data dan kapasitas data lebih besar pada jaringan yang berbasis Universal Mobile Telecommunication System (UMTS). HSDPA mendukung kecepatan downlink sebesar 1,8 Mbps, 3,6 Mbps, 7,2 Mbps dan 14,4 Mbps.

Dalam penelitian ini akan dibandingkan layanan HSDPA dari TELKOMSEL FLASH dan INDOSAT IM2 dari satu lokasi ke lokasi lainnya untuk setiap perbedaan waktu dan besar kapasitas datanya.

Hasilnya di peroleh kecepatan akses data Telkomsel FLASH sedikit lebih unggul dari IM2. Telkomsel FLASH memiliki kecepatan akses maksimum sampai 3,2 Mbps dan INDOSAT IM2 mencapai 2,6 Mbps. Kedua operator selular ini telah memiliki akses kecepatan tinggi yang cukup bersaing dan dapat memberikan kepuasan tersendiri untuk masing-masing konsumennya.

Kata Kunci. HSDPA, Telkomsel FLASH, IM2

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komunikasi mengalami perubahan yang sangat cepat khususnya pada teknologi komunikasi selular. Pada dasarnya inti dari perkembangan teknologi komunikasi selular berkuat pada dua hal bidang yang mendasarinya, yaitu perkembangan dari teknologi perangkat atau device teknologi selular itu sendiri dan perkembangan dari teknologi jaringan selular.

Perkembangan teknologi *device* sendiri sebenarnya jika diamati dengan seksama maka akan terlihat bahwa perkembangannya beriringan dengan teknologi dari jaringan selular sendiri. Pada perkembangan dari teknologi jaringan selular yang oleh para ahli dikategorikan menjadi sebuah versi, dalam bentuk sebuah hierarki jaringan selular, dimulai dari 1G kita lebih mengenalnya sebagai teknologi jaringan nirkabel untuk telepon genggam yang bersifat *mobile* dan sifatnya hanya bisa digunakan untuk akses telepon saja, kemudian berlanjut pada 2G mulai berkembang jaringan selular dapat dimanfaatkan untuk mengakses data yang lebih besar kapasitasnya, hingga berlanjut pada 2.5 G yang dikenal dengan GPRS (*General Packet Radio Services*) dan EDGE (*Enhanced Data Rates for Global GSM Evolution*), dan saat ini yang paling banyak diminati yaitu 3G dan 3,5G yang hanya berbeda sedikit mengenai kecepatan aksesnya.

Telkomsel sebagai salah satu provider operator selular telah meluncurkan telkomsel flash, yaitu layanan internet

tanpa kabel (*wireless*) yang disediakan oleh Telkomsel untuk seluruh pelanggannya (kartuHALO, simpati dan Kartu As).

Layanan ini didukung dengan teknologi HSDPA/3G/EDGE/GPRS Telkomsel yang dapat menghasilkan kecepatan *download* sampai dengan 3,2 Mbps yang dapat diakses melalui laptop atau PC dengan menggunakan modem, ponsel, ataupun 3G router dalam jangkauan jaringan data telkomsel. Semua merek/tipe *handphone* yang mendukung akses jaringan data (GPRS/EDGE/UMTS/HSDPA) dapat juga digunakan sebagai modem untuk mengakses layanan TELKOMSEL FLASH.

Sedangkan pada Indosat yang juga salah satu provider operator selular telah menyediakan layanan akses internet berkecepatan tinggi, dengan produknya IM2 *broadband* internet. Maksimum kecepatan yang dapat diberikan adalah 2,6 Mbps.

Dalam penelitian ini akan dibandingkan HSDPA TELKOM FLASH dan INDOSAT IM2 berupa perbandingan layanan internetnya serta *coverage area* yang dapat di akses dari kedua produk tersebut.

II. HIGH-SPEED DOWNLINK PACKET ACCES (HSDPA)

A. Perkembangan Teknologi HSDPA

High-Speed Downlink Packet Acces (HSDPA) adalah sebuah protokol komunikasi bergerak yang berteknologi 3,5G (*third generation*) yang mampu meningkatkan kecepatan tranfer data dan kapasitas data lebih besar pada jaringan yang berbasis *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS). HSDPA mendukung kecepatan down-link sebesar 1,8 Mbps, 3,6 Mbps, 7,2 Mbps dan 14,4 Mbps. Untuk peningkatan kecepatan yang lebih tinggi dapat diperoleh dengan teknologi HSPA + (*High Speed Packet Acces Plus*) yang mampu meningkatkan kecepatan *down-link* hingga 42 Mbps.

Selain dapat meningkatkan kecepatan transfer data, ada beberapa kelebihan dari HSDPA, yaitu [1] :

1. *High Speed Downlink Shared Channel* (HS-DSCH), dimana kanal tersebut dapat digunakan secara bersama-sama dengan pengguna lain.
2. *Transmission Time Interval* (TTI) yang lebih pendek, yaitu 2 ms, sehingga kecepatan transmisi pada layer fisik dapat lebih cepat.
3. Menggunakan teknik penjadwalan / *schedule* yang cepat, perubahan yang dilakukan adalah penjadwalan pada node B. dengan cara inilah

respon terhadap kondisi kanal segera dilakukan untuk menjamin layanan untuk UE.

4. Menggunakan *Adaptive Modulation and Coding* (AMC) merupakan teknologi utama yang menyebabkan HSDPA mencapai data rate jauh lebih besardari system sebelumnya dengan menggunakan daya yang konstan dengan skema modulasi dan koding yang berubah sesuai kondisi kanal.
5. Menggunakan fast *Hybrid Automatic Response request* (HARQ), *User equipment* dapat dengan cepat menerima retransmisi kesalahan data dan mengkombinasi informasi dari transmisi asli dengan transmisi terakhir sebelum percobaan untuk men-*decode* pesan

1) Arsitektur Jaringan HSDPA

HSDPA merupakan evolusi dari UMTS, sehingga arsitektur jaringan HSDPA tetap menggunakan arsitektur jaringan UMTS. HSDPA merupakan evolusi dari standar WCDMA release 5 yang kompatibel dengan release 99 yang merupakan jalur evolusi GSM.

Selain itu, dengan arsitektur yang mirip dengan 3G memudahkan penggelaran HSDPA pada jaringan dual-band GSM-UMTS. Implementasi HSDPA tidak mengubah elemen-elemen seluruh jaringan UMTS yang telah ada, yang diperlukan hanya dengan meningkatkan kemampuan software, penambahan modul *hardware* dan penyesuaian elemen-elemen *core network*.

Evolusi WCDMA menuju HSDPA sebagian besar adalah berupa proses *upgrade software* pada sisi Node B. Implementasi ini mengakibatkan arsitektur protocol dari WCDMA ke UMTS mengalami perubahan juga. Pada WCDMA, Node B merupakan entity yang langsung berhubungan dengan UE (*User Equipment*) dan hanya terdiri atau layer fisik. Sementara fungsi MAC (*Medium Access Control*) layer hanya dilakukan pada sisi UE dan RNC.

Pada HSDPA Node B tidak hanya terdiri atas layer fisik, perubahan pada node B terjadi pada MAC layer. Dimana ditambahkan MAC-hs yang merupakan entity MAC yang menangani *transport channel* baru yang diperkenalkan HSDPA, yakni HS-DSCH.

MAC-hs memiliki peran dalam fungsi retransmisi dan scheduling dalam menangani prioritas paket. Pada release '99 (WCDMA) prose retransmisi dan scheduling dilakukan pada *Radio Network Controller* (RNC), sedangkan pada HSDPA dilakukan pada Node B (BTS), sehingga waktu yang dibutuhkan untuk transmisi lebih pendek. Dengan adanya MAC layer pada Node B, maka proses retransmisi dan scheduling dapat terjadi lebih cepat.

Skema struktur jaringan UMTS secara umum terdiri dari [1]:

1. UE (*Unit Equipment*)
2. Node B (*Base Transceiver Station*)
3. RNC (*Radio Network Controller*)
4. *Core Network*, terdiri dari beberapa bagian :
 - *Serving GPRS Support Node (SGSN)*
 - *Gateway GPRS Support Node (GGSN)*
 - *UE (User Equipment)*
 - *UTRAN (UMTS Radio Acces Network)*
 - *CN (Core Network)*

Secara sederhana arsitektur HSDPA terdiri atas tiga bagian *Core Network* (CN), UTRAN (terdiri dari RNC dan Node B), dan UE.

2) CN (*Core Network*)

Bertanggung jawab mengkoneksikan jaringan UMTS/HSDPA dengan jaringan luarnya, menyediakan fungsi-fungsi seperti *switching/roating* panggilan untuk komunikasi suara, dan layanan *packet switched* untuk koneksi data.

3) UTRAN (*UMTS Terrestrial Radio Access Network*)

Merupakan bagian dari jaringan UMTS yang terdiri dari satu atau lebih RNC dan Node B. Semua yang terkait dengan fungsi radio dikontrol di dalam UTRAN. Sebuah UTRAN terkoneksi dengan jaringan kabel eksternal ataupun UTRAN lain melalui *Core Network*. Sebuah UTRAN terdiri atas satu atau lebih RNS, masing-masing terkoneksi berturut-turut dengan *Core Network*. Sebuah RNS dapat dibagi ke dalam dua entiti, yaitu *Radio Network Controller* (RNC) dan *Base station*, yang kemudian dikenal sebagai Node B. RNC bertanggung jawab pada pengaturan *radio resource* dari UTRAN.

4) UE (*User Equipment*)

HSDPA membutuhkan terminal baru, namun kemampuan HSDPA dan R99 (release 99) akan tetap dipertahankan dan kompatibel dengan jaringan UMTS R99. terminal-terminal tersebut (UE) harus mendukung R99 dan HSDPA. Terminal pertama merupakan sebuah *data card* dengan kecepatan 1,8 Mbps dan 3,6 Mbps.

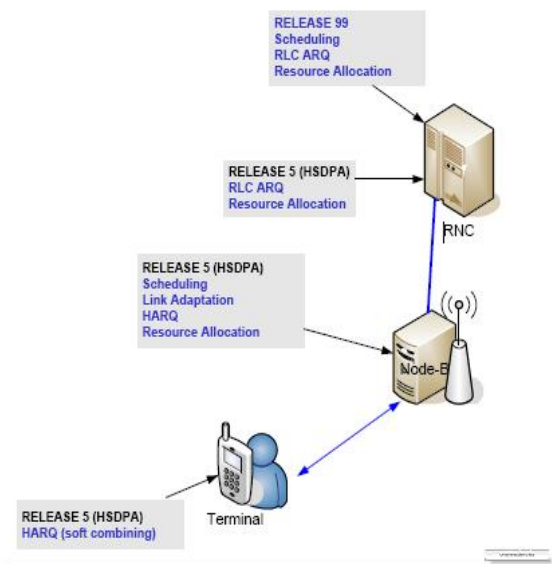
5) *Medium Access Control – High speed (MAC-hs)*

MAC-hs bertanggung jawab untuk keputusan Scheduling yang nantinya akan diberikan pada RNC. Dari sisi UE penambahan HARQ merupakan perhitungan untuk pengaturan prosedur HARQ. Satu proses HARQ yang muncul untuk setiap UE per TTI yang mengatur tugas yang disediakan untuk level retransmisi RLC. Konfigurasi dari protocol HARQ disediakan oleh RRC. *Block data* yang sukses yang diterima diantrikan sesuai *Transmission sequence number* (TSN) dalam permintaan ulang penambahan distribusi antrian. Setiap UE dapat terdiri lebih dari satu aliran data dengan aplikasi jaringan *Multitasking*.

Penambahan *Flow Control* antara RNC dan node B meyakinkan bahwa Buffer pada MAC-hs berisi cukup paket data untuk memaksimalkan *throughput system* saat menghindari *packet loss* yang seharusnya pada *buffer overflow*. Lebih dari itu, mekanisme *flow control* menjamin bahwa panjang buffer MAC-hs dijaga serendah mungkin agar mengurangi space yang diperlukan, *round trip delay* dan *packet loss* pada *handoff*. *Flow control* disediakan secara tersendiri oleh prioritas kelas masing-masing aliran MACd.

6) *Radio Link Control (RLC)*

Walaupun fungsi MAC layer ditambahkan di node B, RNC pada HSDPA masih melakukan fungsi RLC (*Radio Link Control*) seperti pada *protocol* WCDMA. Pada kasus tertentu, yaitu dimana batas maksimum retransmisi oleh *Physical Layer* telah dicapai, proses retransmisi akan ditangani oleh Layer RLC di RNC. Layer protocol RLC diimplementasikan pada RNC. RLC mengatur segmentasi dan retransmisi untuk kedua *user* dan kontrol data. RLC dapat dibedakan dalam 3 mode [2]:



Gambar 1. Mekanisme HSDPA pada elemen-elemen jaringan [1]

1. *Transparent Mode.*
2. *Unacknowledged Mode.*
3. *Acknowledged Mode.*

B. Fitur-Fitur HSDPA

Selain meningkatkan kecepatan akses data, HSDPA juga mengurangi latency dan round trip time. Kemampuan ini diperoleh berkat penambahan kanal baru pada layer fisik, implementasi *adaptive modulation and coding* (AMC), *Hybrid automatic repeat request* (HARQ), *Fast scheduling*, dan *Fast Cell Selection* (FCS) pada platform WCDMA.

1) Adaptive Modulation And Coding (AMC)

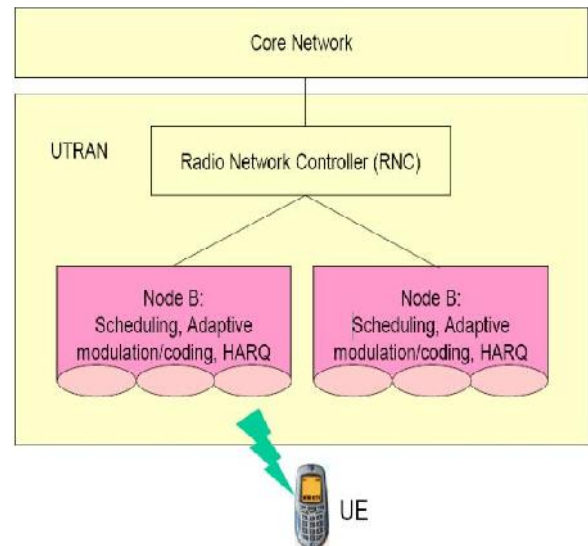
Adaptive Modulation And Coding (AMC) merupakan teknologi utama yang menyebabkan HSDPA mencapai *data rate* jauh lebih besar dari system sebelumnya.

Hasilnya dapat meningkatkan throughput rata-rata karena level *Modulation and coding scheme* (MCS) yang diberikan semakin tinggi sesuai kondisi yang diinginkan pengguna. Untuk mendapatkan *throughput* maksimal digunakan 16-QAM dengan *turbo code* $R=3/4$. jika kondisi kanal buruk digunakan QPSK dengan *turbo code* $R=1/4$ serta kombinasi skema modulasi dan *coding* di antara kondisi tersebut.

2) Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ)

Dengan menurunkan *delay* pada proses retransmisi, protocol internet yang telah diperkenalkan pada *release 4* mudah diimplementasikan. Hal tersebut mendukung diterapkannya berbagai aplikasi seperti internet dan FTP. Untuk membatasi kompleksitas proses retransmisi, 3GPP menerapkan *protocol stop and wait* (SAW). *Protocol SAW* bekerja dengan cara mengirimkan suatu paket dan menunggu respon UE. Yang menjadi masalah adalah jika system idle (diam) dan tidak merespon. Agar efisien, 3GPP memilih *protocol N-Channel SAW*. Saat sebuah kanal N menunggu ACK atau NACK, kanal (N-1) terus mengirimkan data. Nilai masih dievaluasi antara 2 dan 4.

HARQ menggunakan *buffer virtual* untuk mengirimkan salinan data yang dikirim sebelumnya. Saat retransmisi



Gambar 2. Arsitektur HSDPA [1]

diminta, data yang rusak dibandingkan dengan salinan pada buffer untuk menentukan kualitas *coding* sehingga proses retransmisi segera berhasil dilakukan. Hal tersebut meningkatkan rata-rata throughput.

3) Fast Scheduling

Perubahan dasar yang dilakukan adalah penjadwalan pada node B. Tiga cara penjadwalan dipakai dalam system HSDPA yaitu: [2]

- a. *Round robin* (RR), penjadwalan RR bekerja berdasarkan posisi antrian, *first in first out* (FIFO). pengguna tetap dijadwal walaupun kondisi kanal buruk.
- b. *Maximum C/I*, algoritma kanal maksimum C/I menjadwal UE ketika memiliki nilai SIR (*signal to interference ratio*) tertinggi diantara UE lain dalam suatu sel. kurang *fair* karena menyebabkan hampir setengah pengguna sel tidak memperoleh layanan yang cukup.
- c. *Proportional Fairness* (PF) or $R[n]/R_{av}$, PF merupakan bentuk kompromi antara RR dan maksimum C/I. Hasilnya setiap pengguna dilayani saat kondisi kanal mendukung.

4) Fast Selection

Perpindahan UE antar sel pada system GSM/CDMA pada umumnya menggunakan prosedur *soft handoff*. Akan tetapi HSDPA menggunakan cara yang lebih cepat dengan *hard handoff* dengan teknologi yang disebut FCS (*Fast cell Selection*). Aktivitas *downlink* hanya dapat dilakukan pada satu node B. jika terdapat node B yang memberikan level SIR yang lebih tinggi pada daerah perpindahan, seharusnya RNC bertanggung jawab melakukan proses *handoff* ke node B yang baru. Hal ini bertujuan untuk menurunkan *delay* dalam prosedur *handoff*.

C. Kanal Jaringan HSDPA

Untuk dapat mengimplementasikan HSDPA, tiga kanal baru ditambahkan pada platform WCDMA. Terdiri atas *High Speed Downlink Shared Channel* (HS-DSCH), *High Speed Control Channel* (HS-SCCH), dan *High Speed Uplink Dedicated Physical Control Channel* (HS-DPCCH). Operasi kanal HSDPA terlihat pada Gambar 3 node B memperkirakan kualitas kanal dari setiap *user* yang sedang aktif pada jaringan HSDPA berdasarkan: jarak, *power*

control, ACK/NACK ratio, Quality of Service (QoS), dan Channel Quality Indicator (CQI). Melakukan penjadwalan (scheduling) dan link adaptation dan kemudian melakukan koneksi tergantung dari algoritma penjadwalan yang digunakan dan skema modulasi pada user equipment.

1) High Speed Downlink Shared Channel (HS-DSCH)

HS-DSCH disediakan sebagai kanal sharing baru untuk membawa beberapa DCH (Dedicated Transport Channel) dalam satu frekuensi. kanal transport dituntut mampu membawa data yang besar secara efisien untuk memberikan data rate yang tinggi.

2) High Speed Control Channel (HS-SCCH)

HS-SCCH digunakan untuk menandai jenis informasi sebelum penjadwalan TTI seperti channelization code set, skema modulasi, ukuran transport block, dan informasi protocol HARQ. Channelization code set dan skema modulasi merupakan parameter kritis karena menunjukkan kode-kode parallel HS-DSCH yang diminta UE.

3) High Speed Uplink Dedicated Physical Control Channel (HS-DPCCH)

HS-DPCCH bertanggung jawab dalam proses uplink yaitu pengiriman ACK (acknowledgement) dan NACK (Negative acknowledgement) untuk memberikan status suatu paket data yang dikirim. Nilai bit digunakan untuk memilih skema modulasi dan coding yang sesuai untuk pengiriman selanjutnya, dari QPSK dengan turbo R=1/4 hingga 16-QAM dengan turbo code R=3/4, termasuk memilih untuk tidak melakukan pengiriman jika kondisi kanal buruk.

III. PERBANDINGAN HSDPA PADA TELKOMSEL FLASH DAN IM2

A. Teknologi Generasi Tiga Setengah G (3,5G)

Teknologi 3.5 G atau disebut juga super 3G merupakan peningkatan dari teknologi 3G, terutama dalam peningkatan kecepatan transfer data yang lebih cepat dari teknologi 3G sehingga dapat melayani komunikasi multimedia seperti akses internet dan video sharing.

Kelebihan HSDPA adalah mengurangi keterlambatan (delay) dan memberikan respon yang lebih cepat saat pengguna menggunakan aplikasi interaktif seperti mobile office atau akses Internet kecepatan tinggi, yang dapat disertai pula dengan fasilitas gaming atau download

audio dan video. Kelebihan lain HSDPA, meningkatkan kapasitas sistim tanpa memerlukan spektrum frekuensi tambahan, sehingga pasti akan mengurangi biaya layanan mobile data secara signifikan.

Yang termasuk dalam teknologi ini adalah [2]:

1. High Speed Downlink Packet Access (HSDPA):

HSDPA merupakan Evolusi WCDMA dari Ericsson. protokol tambahan pada sistem WCDMA (wideband CDMA) yang mampu mentransmisikan data berkecepatan tinggi. kecepatan tinggi.

2. Wireless Broadband (WiBro):

WiBro dikembangkan samsung bersama dengan Electronics and Technology Research Institute (ETRI) dan telah mendapat sertifikat dari Wimax Forum. WinBro mampu men-deliver data dengan kecepatan hingga 50 Mbps.

1) Aplikasi 3,5 G

Teknologi 3,5G ini memungkinkan penggunaanya untuk mengunduh beragam sajian multimedia, seperti streaming video, streaming musik, mobile TV, permainan daring (online game), cuplikan film, animasi, video klip, permainan, video klip olahraga, berita keuangan, memainkan kumpulan lagu secara penuh, dannduh karaoke dengan kecepatan tinggi. Seluruhnya dapat dilakukan sambil tetap melakukan telepon video dengan tanpa mengganggu proses transfer data. Kegunaan lain teknologi 3,5G yang paling sering dimanfaatkan saat ini adalah menjadi internet broadband HSDPA. Dengan teknologi ini, kita dapat mengakses data/internet dengan lebih cepat.

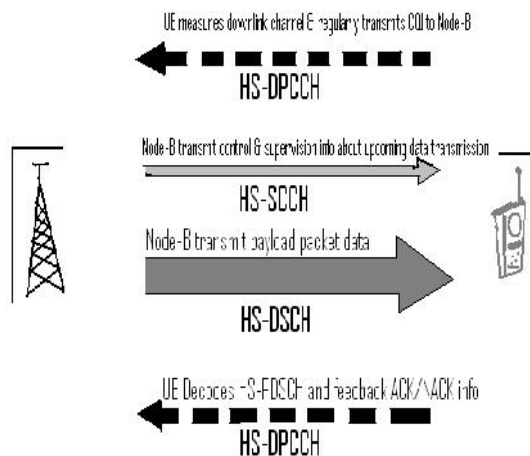
2) Keunggulan Dari 3,5 G

Berbekal bandwidth hingga 3,6 megabit per detik (mbps), kehadiran HSDPA dari jalur teknologi 3,5G ini meninggalkan pendahulunya yaitu GPRS hingga 3G. GPRS hanya sanggup membawa data hingga 50 kilobit per detik (kbps). Penerusnya EDGE yang juga dikenal dengan 2,75G hanya mampu sampai di 150 kilobit per detik (kbps). Sedangkan WCDMA alias 3G baru bisa mengusung data secepat 384 kilo bit per detik (kbps). Teknologi 3.5G mobile internet access menawarkan berbagai keuntungan untuk kalangan bisnis maupun perorangan. Keunggulan utama yaitu dengan kecepatan super tinggi hingga 3.6 Mbps menggunakan tehnologi High Speed Downlink Package Access (HSDPA) memperlihatkan bahwa teknologi 3,5G sangat superior dibandingkan dengan teknologi generasi sebelumnya.

3) Parameter Pengukuran Perbandingan HSDPA Pada TelkomselFlash dan IM2

Dalam penelitian ini parameter yang diamati untuk melihat perbandingan layanan HSDPA pada TelkomselFlash dan IM2 adalah:

1. Coverage area dari layanan TelkomselFlash dan IM2 di kota Banda Aceh.
2. Maksimum kecepatan layanan akses yang didukung oleh TelkomselFlash dan IM2 di kota Banda Aceh.



Gambar 3. Mekanisme operasi kanal pada HSDPA [1]

3. Jenis layanan yang diberikan oleh TelkomselFlash dan IM2 di kota Banda Aceh.

B. Layanan Internet Tanpa Kabel Telkomsel FLASH

Telkomsel Flash adalah layanan internet tanpa kabel (*wireless*) yang disediakan oleh Telkomsel untuk seluruh pelanggannya (kartuHALO, simPATI dan Kartu As). Layanan ini didukung dengan teknologi HSDPA/3G/EDGE/GPRS Telkomsel yang dapat menghasilkan kecepatan *download* sampai dengan 3.2 Mbps. Beberapa Keuntungan-keuntungan dari Telkomsel FLASH, yaitu [3] :

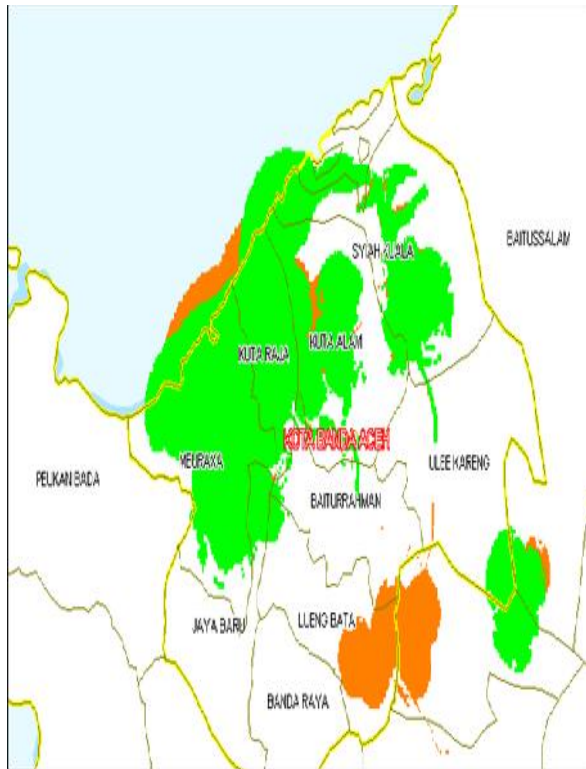
- a. Mudah dikontrol
 Dengan pilihan tarif berbasis waktu (*time based*) dan penggunaan kartu prabayar (simPATI atau Kartu As), anda bisa lebih mudah mengontrol penggunaan internet dan pengeluaran anda.
- b. Fleksibel
 Anda dapat menggunakan & mendaftarkan kartu Telkomsel apa saja,

- c. Kecepatan tinggi
 Akses internet dengan kecepatan hingga 3,2 Mbps pada jangkauan jaringan HSDPA Telkomsel Flash.
- d. Jangkauan jaringan yang luas
 Akses internet dimana saja dan kapan saja, dalam jangkauan jaringan 3G/HSDPA Telkomsel.

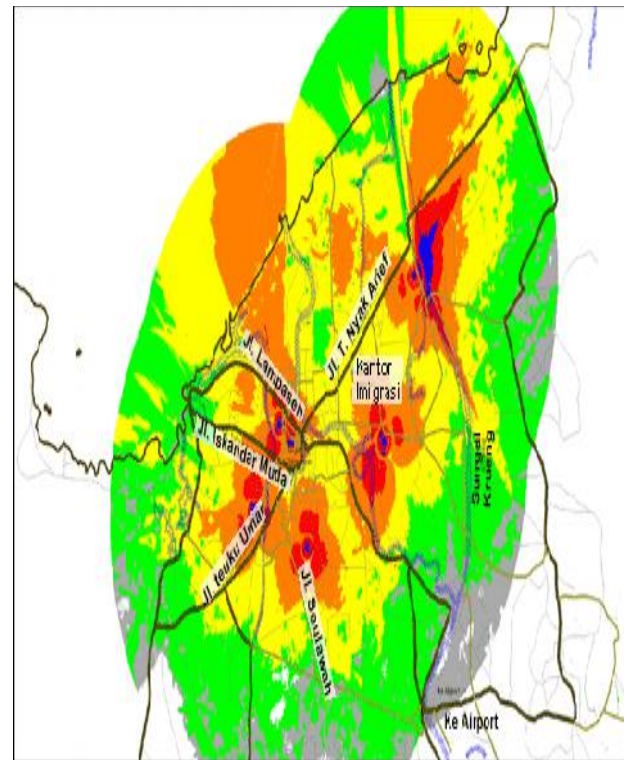
1) Coverage Area Jaringan HSDPA Telkomsel FLASH

Coverage area layanan akses internet kecepatan tinggi Telkomsel Flash dapat dinikmati di beberapa kawasan, yaitu Meuraxa, Kutaraja, Kuta alam, Syiahkuala Darussalam, Uleekareng, Lueng Bata, Baiturahman, dan kawasan sekitar Bandar udara Iskandar Muda. Namun tidak semua kawasan tersebut mendapat sinyal HSDPA yang bagus.

Banyaknya *user* yang terkoneksi pada saat bersamaan dengan *coverage area* yang sempit sangat berpengaruh pada kecepatan akses data. kecepatan maksimum tertinggi dapat diperoleh bila berada pada *coverage* HSDPA.



Gambar 4. Coverage area HSDPA Telkomsel FLASH kota banda aceh [3]



Gambar 5. Coverage area HSDPA IM2 kota banda aceh [5]

Keterangan Pada Peta :

- Area Jaringan HSDPA, kondisi sinyal bagus
- Area Jaringan HSDPA, kondisi sinyal cukup bagus
- Area Jaringan HSDPA, kondisi sinyal kurang bagus
- Area Jaringan 3G, kondisi sinyal bagus
- Area Jaringan tidak dicakup oleh HSDPA/3G

Keterangan Pada Peta :

- Area jaringan HSDPA, Kondisi sinyal Cukup Bagus
- Area jaringan HSDPA, Kondisi Sinyal bagus
- Area Jaringan UMTS, Kondisi Sinyal Bagus
- Area Jaringan UMTS, Kondisi Sinyal Kurang Bagus
- Area Yang Tidak Dicakup Oleh Jaringan HSDPA

C. Layanan Internet Tanpa Kabel IM2

IM2 *Broadband Internet* yaitu layanan akses berkecepatan tinggi yang disediakan oleh Indosat. Layanan ini didukung melalui jaringan 3,5G (HSDPA), 3G(UMTS), GPRS dan EDGE. Maksimum kecepatan yang dapat diberikan adalah 2,6 Mbps sedangkan minimum kecepatan yang diberikan adalah 10 kbps untuk akses internasional.

Beberapa keuntungan dari IM2 *Broadband internet* yaitu [4]:

- a. Layanan internet 3.5G berkecepatan hingga 3.6Mbps dengan cakupan luas ini sangat tepat digunakan bagi mereka yang bermobilitas tinggi dan perlu berbagi koneksi internet ke rekan-rekan kerja atau teman dalam suatu *Local Area Network* (LAN).
- b. Dengan perangkat HSDPA *Modem Router*, koneksi internet melalui jaringan 3.5G ini bisa digunakan oleh beberapa *user* sekaligus melalui kabel ataupun *WiFi*.
- c. IM2 IndosatNet Metro Internet adalah layanan *Broadband Internet* dan IP VPN 24 jam di lokasi - lokasi Gedung POP (Point of Presence) IM2 yang bekerjasama dengan mitra IM2, dimana kualitas akses akan lebih terjamin karena tersedianya jaringan IM2 yang memadai. Tersedia dalam berbagai pilihan paket, mulai dari 256 kbps sampai dengan 10 Mbps, sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan Anda
- d. Metro Internet menjadi solusi yang tepat untuk layanan *Triple Play* (*Voice, Video* dan *Data*) dengan harga yang sangat kompetitif.
- e. IM2 memberikan solusi bisnis dengan layanan *Internet Dedicated Diamond*. Layanan ini ditujukan bagi pelanggan korporat yang membutuhkan akses internet 24 jam dengan pengaturan yang sangat fleksibel. fitur-fitur yang dimiliki layanan ini adalah akses internet internasional sesuai *bandwidth* berlangganan

1) Coverage Area Jaringan HSDPA IM2

Di kota Banda Aceh, layanan akses internet kecepatan tinggi HSDPA IM2 dapat dinikmati di beberapa kawasan, yaitu Batoh, Cot leupon, Hotel sultan, Lamnyong Lampaseh kota, Lampeneureut, Neusu, Setui, Lamteh, TVRI Banda Aceh. Namun tidak semua kawasan tersebut dapat tercover dengan baik, karena belum stabilnya kinerja jaringan HSDPA IM2 di Kota Banda Aceh dan jaringan yang digunakan masih menumpang pada jaringan 3G milik PT Indosat.

Banyaknya user yang terkoneksi pada saat bersamaan sangat berpengaruh dimana saat ini produk IM2 sangat diminati oleh masyarakat di kota Banda Aceh sehingga dengan *coverage area* yang sempit dan jumlah user yang banyak berpengaruh terhadap kecepatan akses data, teknologi jaringan HSDPA merupakan system shared, sehingga *bandwidth* yang ada dibagi dengan banyaknya jumlah user yang sedang mengakses jaringan HSDPA tersebut. Selain hal tersebut diatas masih banyak faktor-faktor lain yang mempengaruhi nilai kecepatan akses data pada jaringan HSDPA di Kota Banda Aceh.

Terdapat beberapa hal yang dapat mempengaruhi kecepatan koneksi antara lain, yaitu :

- a. *Coverage*
Kecepatan yang tinggi akan didapat apabila berada pada *coverage* HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*) atau Teknologi 3,5 G. Kecepatan akan semakin menurun seiring dengan menurunnya teknologi jaringan.
- b. Kualitas Jaringan
Jarak dan Interferensi dari Anda ke Node B (BTS untuk teknologi 3G dan 3,5G) mempengaruhi kualitas jaringan yang didapatkan.
- c. Banyaknya user yang terkoneksi di saat bersamaan
Semakin banyak orang mengakses pada saat yang bersamaan, semakin berkurang kecepatan akses yang bisa dinikmati. Hal ini terjadi karena teknologi jaringan data (khususnya 3G dan HSDPA) merupakan sistem *bandwidth shared*, sehingga *bandwidth* akan dibagi rata dengan pengguna lain yang ikut juga mengakses.
- d. Tipe serta volume data yang diakses
Kecepatan maksimum hanya akan bisa dicapai jika kita melakukan koneksi FTP (*file transfer protocol*) atau melakukan *download data/file/streaming* dengan volume yang sangat besar (maksimal). Jika kita hanya melakukan *browsing* ringan (HTTP), kemungkinan besar kita tidak memperoleh kecepatan maksimum karena memang tidak diperlukan kecepatan tinggi untuk melakukan HTTP.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari studi perbandingan jaringan HSDPA pada TELKOMSEL FLASH dan INDOSAT IM2 adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisis data yang diperoleh, layanan akses internet kecepatan tinggi (HSDPA) Telkomsel Flash dapat dinikmati di beberapa kawasan, yaitu Meuraxa, Kutaraja, Kuta alam, Syiahkuala Darussalam, Uleekareng, Lueng Bata, Baiturahman, dan kawasan sekitar Bandar udara Iskandar Muda. Namun tidak semua kawasan tersebut mendapat sinyal HSDPA yang bagus.
2. Di kota Banda Aceh, layanan akses internet kecepatan tinggi HSDPA IM2 dapat dinikmati di beberapa kawasan, yaitu Batoh, Cot leupon, Hotel sultan, Lamnyong Lampaseh kota, Lampeneureut, Neusu, Setui, Lamteh, TVRI Banda Aceh. Namun tidak semua kawasan tersebut dapat tercover dengan baik.
3. Sistem HSDPA mendukung kecepatan *downlink* sebesar 1,8 Mbps, 3,6 Mbps, 7,2 Mbps dan 14,4 Mbps. TELKOMSEL FLASH memiliki kecepatan akses maksimum sampai 3,2 Mbps dan INDOSAT IM2 mencapai 2,6 Mbps. Kedua operator selular ini telah memiliki akses kecepatan tinggi yang cukup bersaing.

4. Secara umum Telkomsel FLASH sedikit lebih unggul dibandingkan dengan INDOSAT IM2. baik dari segi kecepatan akses dan fitur-fitur yang disediakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] HSDPA Mechanism in Network Elements, www.unwiredworks.org
- [2] High Speed Downlink Packet Acces <http://en.wikipedia.org/wiki/HSDPA>
- [3] FAQ, <http://www.telkomsel.com/flash>
- [4] Situs resmi indosatm2, <http://www.indosatm2.com>
- [5] Coverage 3,5G area Banda aceh <http://www.indosatm2.com/popup.php/consumer-solution/coverages/id:44/banda-aceh>
- [6] Chart evolution of HSDPA data speed, http://www.gsacom.com/downloads/charts/evolution_of_hsdpa_data_speeds.php