

ANALISIS UNJUK KERJA TRANSFER FILE JARINGAN 3G GSM DENGAN MENGGUNAKAN KARTU PRABAYAR DI DENPASAR

I Gusti Agung Bagus Mataram

Jurusan Pariwisata, Politeknik Negeri Bali,
Bukit Jimbaran, P.O. Box 1064 Tuban, Badung, Bali
Phone: +62 361 701981, Fax: +62 361 701128

Abstrak: Perkembangan dunia Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang sangat cepat mendorong bertambah banyaknya operator seluler dan bertambah maraknya macam dan variasi tarif layanan seluler yang diberlakukan. Tarif yang terlalu banyak dan cepat berubah sangat potensial dapat membuat bingung konsumen. Penelitian ini **bertujuan** memberikan gambaran unjuk kerja jaringan 3G GSM prabayar kepada para pengguna seluler khususnya untuk penggunaan Internet. Berbekal hasil penelitian ini, pengguna diharapkan mempunyai gambaran dalam menentukan produk yang akan dipilih, tinggal menelaah faktor-faktor lainnya seperti tarif, *quota*, masa berlaku, bonus dan lain-lainnya. **Metode** yang digunakan pada adalah mengukur kecepatan transfer file di kelurahan terpadat pada 4 kecamatan di Denpasar pada 5 hari kerja untuk semua operator. Data diolah dengan *Anova: Two-Factors without Replication*. **Hasil** yang didapat adalah bahwasanya terdapat perbedaan yang nyata di antara operator tersebut dan tidak terdapat perbedaan unjuk kerja yang nyata antar kecamatan.

Kata Kunci: Unjuk kerja, 3G, Internet

An Analysis of File Transfer Performance of Prepaid 3G GSM Networks in Denpasar

Abstract: Rapid development of communication and information technology has triggered the growth of cellular operators and its products. The frequent changes and the varieties of pricing has made users to think hard in deciding a product to choose. This research **aims** to produce illustration of the prepaid 3G GSM performance especially for the Internet users. After completion of this research, at least one consideration factor has been diminished from the user mind, therefore users just need to think other non-technical factors such as quota, pricing, grace time etc. The research was **conducted** in the most populated locations in 4 districts of Denpasar, by measuring the download time needed for transferring certain files of every operator. The result was then analyzed by using statistical calculation called *Anova: Two-Factors without Replication*. The **results** is there is significant difference of performance between operators and there is no significant difference operator's performance among districts.

Keywords: Performance, 3G, internet

I. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya jaman maka semakin besar juga kebutuhan layanan komunikasi dan TI yang terintegrasi. Kebutuhan ini didukung oleh perkembangan teknologi menyebabkan semakin tersedianya layanan TIK yang terintegrasi.

Salah satu bentuk integrasi ini adalah disediakannya fasilitas akses Internet yang terintegrasi pada telepon seluler. Dalam bahasa bisnisnya layanan ini diwujudkan dalam berbagai produk oleh perusahaan telepon seluler.

Di Indonesia terdapat 2 jenis teknologi komunikasi bergerak atau *mobile technology communication* yang dipakai yaitu Global System for Mobile-communication (GSM) dan Code Division Multiple Access (CDMA). Dan menurut Wikipedia, GSM adalah standar yang paling populer untuk telepon seluler atau telepon bergerak (*mobile phones*). [4].

Khusus untuk fitur layanan Internetnya, saat ini operator GSM di Indonesia menyediakan layanan yang mempunyai kecepatan yang lebih tinggi daripada CDMA. Pada telepon seluler GSM terjadi perkembangan teknologi yang sangat cepat mulai dari GPRS, EDGE, WCDMA/UMTS (3G) dan HSPA (3.5G) di mana pada setiap perkembangan terjadi peningkatan kecepatan transfer.

Di Denpasar terdapat 5 operator GSM 3G yang beroperasi. Penelitian ini akan mencakup semua operator dengan masing-masing produknya, yaitu Telkomsel Simpati, Indosat IM3, Indosat Mentari, Exelcomindo XL dan Axis GSM.

Jenis pembayaran yang dibahas adalah yang prabayar. Prabayar adalah cara pembayaran yang dari segi biaya mempunyai fitur tertentu sehingga menyebabkan lebih populer dan lebih banyak pemakainya. Pemakaiannya jauh lebih mudah daripada paskabayar seperti cara memulainya (tidak harus datang ke kantor), biaya pakainya (tidak harus kontrak) dan lain-lainnya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran mengenai unjuk kerja kecepatan berbagai produk-produk layanan Internet prabayar oleh operator 3G GSM di Denpasar. Bagi *user* gambaran ini bermanfaat mengurangi satu faktor pertimbangan yang harus dipikirkan pada saat proses pemilihan produk.

Penulis juga mendapat gambaran dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Monty [2] dan Lestari [1] yang meneliti obyek teknis yang berbeda (CDMA) dan dilakukan di tempat yang berbeda yaitu Malang [1] dan Bandung [2].

II. METODE PENELITIAN

Model penelitian ini adalah mengukur kecepatan transfer file/data dari semua daerah kecamatan yang ada di Denpasar pada tempat yang sama kualitas sinyalnya menuju ke suatu

simpul Internet. Fasilitas koneksi Internet yang dipakai adalah semua layanan kartu Prabayar 3G GSM yang ada di Denpasar.

2.1 Populasi dan Sampel

Oleh karena populasi layanan kartu Prabayar GSM yang mempunyai kemampuan 3G tidak terlalu banyak di Denpasar, maka kami tidak menggunakan teknik *sampling* untuk pengambilan datanya melainkan kami memakai semua populasinya.

Kartu yang dipakai adalah Simpati, IM3, XL, Axis dan Mentari. Jadi terdapat 5 kartu GSM yang dipakai. Kartu Hutchison 3 dan As tidak dipakai karena pada saat penelitian mempunyai masalah dengan koneksi 3Gnya.

2.2 Lokasi

Lokasi penelitian adalah di Denpasar, namun untuk menyebarkan titik pengukuran, maka kami menentukan dengan mendistribusikan lokasinya pada semua kecamatan yang ada di Denpasar yaitu Denpasar Selatan (DenSel), Denpasar Timur (DenTim), Denpasar Utara (DenUt) dan Denpasar Barat (DenBar). Jadi terdapat 4 lokasi tempat pengukuran.

Untuk menentukan titik pengukuran pada suatu kecamatan, kami memakai alasan probabilitas beban terberat yaitu kelurahan dengan penduduk terbanyak. Data kelurahan dengan penduduk terbanyak pada setiap kecamatan ini kami dapatkan dari data kependudukan yang diterbitkan oleh Pemkot Denpasar.

2.3 File

File yang dipakai sebagai obyek transfer dibuat dengan zip sedemikian sehingga berukuran 100 KB. Ukuran 100 KB ini didapat dari eksperimen pada pdfdatabase dimana terlihat bahwa ukuran file minimal yang dapat mencapai kecepatan transfer yang maksimum. Untuk mendapatkan hasil yang rata-rata yang lebih bagus, maka kami menentukan secara konvenien untuk menambah sebuah obyek file yang ditransfer dengan ukuran 300 KB.

Disamping itu dari penelitian yang dilakukan di Stanford University pada 2003 dengan artikel berjudul "*Bulk Throughput Measurements*" dan diposting pada web site resminya dikatakan bahwa dari segi waktu pelaksanaan transfer file dengan FTP dan TCP dapat dikatakan stabil pada waktu di atas 10 detik [3]. Dari percobaan pengukuran pendahuluan pada penelitian ini didapatkan bahwa dengan menggunakan ukuran file seperti di atas, maka akan didapat waktu transfer melebihi 10 detik, sehingga dengan demikian ukuran-ukuran file di atas mencukupi dan dapat dipakai sebagai obyek pengukuran.

File secara fisik diletakkan di gedung Cyber IIX Jakarta, agar menjamin semua lintasan yang dipakai oleh operator nasional akan melewatinya.

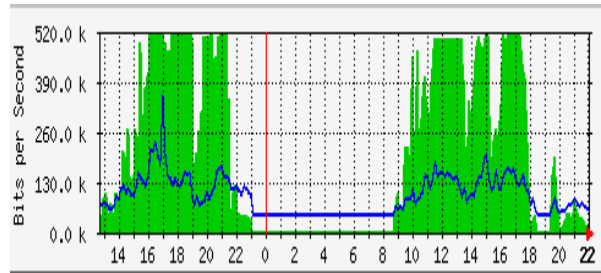
2.4 Waktu Pelaksanaan

Untuk meningkatkan kehomogenan hasil pengukuran, maka pengukuran dilakukan tidak hanya 1 hari, melainkan pada 5 hari kerja. 5 hari kerja mewakili hari-hari yang dianggap

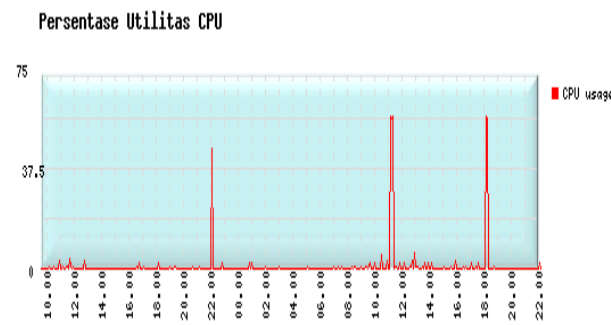
mempunyai beban trafik Internet yang lebih berat. Hasil pengukuran ini kemudian dirata-ratakan yang selanjutnya dipakai untuk analisa anova.

Selain penentuan hari sebagai kompenen waktu, juga terdapat komponen jam atau saat melakukan pengukuran.

Waktu pengukuran dilakukan di antara jam 10 dan jam 12 karena menurut data pada Institut Manajemen Telkom (IMTelkom) bahwasanya beban puncak dari Internet adalah di antara jam tersebut seperti yang ditunjukkan oleh gambar 1 dan gambar 2 berikut ini:



Gambar 1. Garfik Beban IMTelkom



Gambar 2. Garfik Beban processor IMTelkom

Di samping itu data ini juga didukung oleh kenyataan yang sama dari imm.web.id yang pada halaman homonya memaparkan data grafis sebagai berikut:

Gambar 3. Garfik Beban internet imm.web.id

Karena tujuan dari penelitian untuk mengukur unjuk kerja transfer file Internet, maka pengukuran dilakukan pada jam beban puncak trafik Internet yaitu di antara jam 10 sampai jam 12 siang.

2.5 Pelaksanaan Pengukuran

Pengukuran dilaksanakan secara portabel dengan menggunakan sebuah PC notebook beserta peralatan telephone seluler. Pada satu lokasi dilakukan transfer file sebanyak 10 kali yaitu terdiri dari 5 kartu masing-masing 2 file (100KB dan 300KB).

Setelah selesai pada satu lokasi, kami segera berpindah ke lokasi lainnya. Keesokan harinya urutan tempat dirubah secara acak. Semua waktu pengukuran dilakukan pada rentang waktu jam 10 sampai jam 12 siang.

Semua tempat pengukuran mendapatkan signal yang sama (penuh) dan terindikasi 3G.

2.6 Pengolahan Data

Untuk dapat melakukan suatu uji statistik dengan pola persoalan seperti pada penelitian ini, kami menggunakan Anova: Two-Factor Without Replication.

Model penelitian ini adalah dengan mengukur kecepatan transfer file/data dari suatu tempat yang sama kualitas signalnya menuju ke suatu simpul Internet.

Prosedur pengukuran kecepatan dilaksanakan dengan cara *mendownload* sejumlah data dari satu simpul menuju ke satu PC notebook yang dibawa portabel. FTP adalah alat yang dimanfaatkan untuk mentransfer, mengukur waktu dan sekaligus mencatat waktu.

Dari pengukuran diatas didapat 2 variabel yaitu produk (misal Simpati, IM3 dst) dan kecepatannya yang kemudian dimasukkan ke dalam rancangan tabel seperti berikut:

Kartu Lokasi	Kartu1	Kartu2	Kartu N
Lok1	X11	X21		Xn1
Lok2	X12	X22		Xn2

Dengan menggunakan model analisa *anova: two-factor without replication*, dilakukan perhitungan untuk mendapatkan penerimaan atau penolakan hipotesa. Ho diterima bila Fhitung lebih besar dari Ftabel. Ho ditolak jika F hitung lebih kecil dari F tabel.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran dari setiap kartu pada suatu lokasi dilakukan rata-rata selama 5 hari kerja yang kemudian dilakukan tabulasi data.

Dari tabulasi data secara kasar sebenarnya sudah terlihat bahwa setiap kartu menunjukkan unjuk kerja yang berbeda. Akan tetapi untuk membuktikannya perlu dilakukan uji statistik sesuai dengan hipotesa yang direncanakan.

Disamping itu dari tabulasi di atas juga terlihat bahwa suatu kartu mempunyai unjuk kerja yang tidak sama pada lokasi yang berbeda. Walaupun ada satu kartu yaitu Simpati yang mempunyai unjuk kerja yang relatif mendekati pada semua lokasi. Namun untuk membuktikannya kami melakukan perhitungan dengan menggunakan fasilitas add-ins dari

Microsoft Excel yaitu Analysis ToolPak, dan hasilnya adalah seperti pada tabel berikut ini. Tampilan berikut adalah output asli dari template

Tabel 1. Hasil dan Analisa Data

Lokasi	Simpati	IM3	XL	Axis	Mentari
DenSel	11.72	25.94	42.77	44.98	22.26
DenTim	13.04	17.23	12.71	39.77	14.86
DenUt	11.70	15.69	10.85	34.72	21.76
DenBar	13.10	16.57	17.82	32.52	17.78

Anova: Two-Factor Without Replication

<i>SUMMARY</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
DenSel	5	147.6821	29.53643	199.2367
DenTim	5	97.60793	19.52159	131.3021
DenUt	5	94.70649	18.9413	96.34184
DenBar	5	97.792	19.5584	56.2362
Simpati	4	49.564	12.391	0.617207
IM3	4	75.42951	18.85738	22.70331
XL	4	84.14486	21.03622	218.6586
Axis	4	151.9909	37.99773	30.88445
Mentari	4	76.65924	19.16481	12.24967

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Rows (Loc)	391.0421	3	130.3474	3.368892	0.05476	3.490295
Columns (Ops)	1468.17	4	367.0425	9.486392	0.001069	3.259167
Error	464.2976	12	38.69147			
Total	2323.51	19				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

3.1 Rata-rata Unjuk Kerja per Kecamatan

Kolom Average pada tabel 1 di atas menunjukkan rata-rata unjuk kerja dari setiap kartu maupun rata-rata unjuk kerja semua kartu pada masing-masing lokasi. Rata-rata unjuk kerja kartu dalam satuan KB/s pada DenSel adalah 29.53643, pada DenTim adalah 19.52159, pada DenUt adalah 18.9413, dan pada DenBar adalah 19.5584.

Terlihat bahwa pada lokasi DenSel unjuk kerja rata-ratanya mempunyai kecepatan tertinggi daripada daerah lainnya. Adapun kemungkinan penyebabnya adalah karena infrastruktur yang lebih memadai dibandingkan penduduknya daripada daerah lainnya, karena kalau ditinjau dari kepadatan penduduknya ternyata DenSel malah mempunyai kepadatan tertinggi.

3.2 Rata-rata Unjuk Kerja Kartu

Sedangkan kolom Average yang lain menunjukkan rata-rata unjuk kerja dari setiap kartu. Rata-rata unjuk kerja kartu dalam satuan KB/s yaitu: Simpati adalah 12.391, IM3 adalah 18.85738, XL adalah 21.03622, pada Axis adalah 37.99773 dan Mentari adalah 19.16481.

Di sini terlihat bahwa Axis mempunyai rata-rata unjuk kerja tertinggi (37.99773 KBps). Padahal Axis tergolong operator termuda di antara yang lainnya. Demikian juga sebaliknya unjuk kerja terendah ditunjukkan oleh Simpati (12.391 KBps) yang merupakan operator tertua di Denpasar. Namun kemungkinan penyebabnya adalah justru karena Axis masih terlalu baru sehingga perbandingan pemakai dengan infrastrukturnya (*user ratio*) masih rendah, sehingga menghasilkan kecepatan yang relatif lebih tinggi, sedangkan Simpati mempunyai *user* yang banyak dengan pengembangan infrastruktur yang cenderung tetap sehingga kecepataannya menjadi relatif lebih rendah.

3.3 Analisis Kolom/ Unjuk Kerja Kartu

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan Anova: *Two-Factors Without Replication*, maka didapat bahwa nilai $F_{hitung} = 9.486392$ lebih besar daripada F_{tabel} yaitu 3.259167. Dengan demikian berarti H_0 ditolak. Ini berarti bahwa rata-rata unjuk kerja dari setiap kartu berbeda nyata (Wicaksono, 2007).

Demikian juga jika ditinjau dari segi P value yang lebih kecil dari alpha 5%, maka ini juga berarti H_0 ditolak (Johar Arifin, 2005). Ini menguatkan hasil analisis berdasarkan F_{hitung} pada paragraf sebelumnya yang berarti bahwa rata-rata unjuk kerja kartu mempunyai perbedaan yang nyata.

Dengan demikian dapat disimpulkan secara perhitungan statistik bahwa setiap kartu mempunyai unjuk kerja dengan perbedaan yang nyata antar satu kartu dan lainnya.

3.4 Analisis Baris/ Unjuk Kerja pada Lokasi

Berdasarkan hasil perhitungan Anova: *Two-Factors Without Replication* oleh, didapat bahwa nilai $F_{hitung} = 3.368892$ lebih kecil daripada F_{tabel} yaitu 3.490295. Dengan demikian berarti H_0 diterima. Ini berarti bahwa rata-rata unjuk kerja dari suatu kartu pada satu lokasi tidak berbeda nyata.

Demikian juga jika ditinjau dari segi P value yang lebih besar dari alpha 5% (yaitu 0.5476), maka ini juga berarti H_0 diterima. Ini juga menunjukkan hasil analisis berdasarkan F_{hitung} pada paragraf sebelumnya yang berarti bahwa rata-rata unjuk kerja suatu kartu tidak mempunyai perbedaan yang nyata pada satu lokasi..

Oleh karena itulah hasil perhitungannya menghasilkan kesimpulan bahwa unjuk kerja setiap kartu tidak berbeda nyata di antara lokasi-lokasi tempat pengukuran.

3.5 Tarif dan Biaya

Setiap operator mengeluarkan tarif yang berbeda-beda. Bahkan satu operator dapat mengeluarkan beberapa macam tarif. Berbagai macam tarif tersebut ada yang bersifat akomodatif dan variatif untuk menjaring sebanyak-banyaknya user, namun ada juga yang tujuannya menjebak user atau dikenal dengan istilah *gimmick*. Penulis dapat memberikan analogi terhadap gimmick yang mengarah ke *cheating* ini yaitu semacam iklan rokok yang berdurasi 30 detik, tapi peringatan bahayanya hanya 0.5 detik. Begitu juga iklan rokok yang berbentuk banner yang menyembunyikan peringatan bahaya dalam tulisan yang sangat kecil sehingga luput dari pandangan pembaca. Salah satu operator memasang iklan tarif sangat murah (ditulis huruf besar Rp 0.1/KB) tapi berlaku hanya 50 KB(ditulis huruf kecil) pertama.

Terlepas dari berbagai macam tarif tersebut, kami hanya menggunakan tarif *default*, yang artinya tidak dilakukan setting khusus (*as it is*) atau apa adanya, bukan paketan dan tidak mengikuti program khusus.

Dari fakta tarif default yang berlaku pada saat penelitian ini, didapatkan bahwa tarifnya adalah sebagai berikut: XL (Rp 10/KB), Simpati (Rp 5/KB), Axis (Rp 2/KB), IM3 (Rp1.1/KB), Mentari (Rp1.1/KB). Terlihat bahwa XL mempunyai tarif reguler atau default termahal dengan unjuk kerja rata-rata kedua dan Mentari termurah dengan unjuk kerja rata-rata keempat.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan didapatnya hasil pengukuran unjuk kerja dari beberapa kartu di beberapa lokasi, maka berikut ini adalah kesimpulannya.

4.1 Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan yang nyata terhadap unjuk kerja kecepatan transfer file pada jaringan 3G GSM dengan menggunakan beberapa kartu prabayar yang berbeda di Denpasar.
2. Tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap unjuk kerja kecepatan transfer file pada jaringan 3G GSM dari setiap kartu prabayar pada lokasi-lokasi tempat pengukuran di Denpasar.
3. Axis yang merupakan operator terbaru mempunyai rata-rata unjuk kerja tertinggi yaitu 37.99773 KB/s dan Simpati yang merupakan operator tertua mempunyai unjuk kerja terendah yaitu 12.391 KB/s.
4. Denpasar Selatan merupakan lokasi yang mempunyai rata-rata unjuk kerja tertinggi yaitu 29.53643 KBps, sedangkan Denpasar Utara merupakan lokasi yang mempunyai rata-rata unjuk kerja terendah yaitu 18.9413 KBps.

5. Fakta tarif *default* (reguler) yang berlaku pada saat penelitian ini adalah: XL (Rp 10/KB), Simpati (Rp 5/KB), Axis (Rp 2/KB), IM3 (Rp1.1/KB), Mentari (Rp1.1/KB). Tersimpul bahwa XL termahal dengan unjuk kerja rata-rata kedua dan Mentari termurah dengan kemampuan keempat.

4.2 Saran

1. Bagi konsumen. Penelitian ini dapat memberikan informasi yang lebih berguna lagi bagi konsumen jika mengikut sertakan ulasan faktor harga dan mengikutsertakan faktor kondisi atau persyaratan-persyaratan ruwet yang diajukan oleh operator. Namun tetap harus disadari bahwa tarif sangat cepat berubah dan selalu muncul metode *pricing* yang baru.
2. Bagi operator agar menyesuaikan unjuk kerja pada suatu daerah dengan mengoptimalkan *user rationya*, sehingga tidak terdapat ketimpangan beban antar satu daerah dengan daerah lainnya.
3. Bagi regulator agar menciptakan suatu aturan sedemikian sehingga pentarifan yang berbau pengebakan atau *gimmick* tidak tumbuh subur di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lestari, Cita Nurani. 2008. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Intensi Pelanggan Telepon Seluler Untuk Menggunakan Layanan Berbasis 3G*. Bandung: STTelkom
- [2] Monty, Jery. 2008. *Analisis Dan Uji Performansi Jaringan Cdma 2000 1X Studi Kasus Indosat Star One, Telkom Flexy Dan Esia Untuk Wilayah Bandung Analysis And Performance Test Network Cdma 2000 1X Case Studi At Indosat Star One, Telkom Flexy And Esia In Bandung Area*. Bandung: STTelkom
- [3] Cottrell, L. 2003. *Bulk Throughput Measurements. Stanford University Lab*. [online]. (<http://www-iepm.slac.stanford.edu/monitoring/bulk/bbcp.html>). Diakses pada 7 Sept 2009, 13:08)
- [4] Wikipedia. 2009. *Global System for Mobile Communications*. [online]. (http://en.wikipedia.org/wiki/Global_System_for_Mobile_Communications), diakses 9 Maret 2009)

