

PERENCANAAN JARINGAN IP PBX (INTERNET PROTOCOL PRIVATE BRANCH EXCHANGE) BESERTA INTERKONEKSINYA DENGAN JARINGAN WI-FI DI AREA BRAGA CITY WALK BANDUNG (THE PLANNING OF IP PBX NETWORK AND ITS INTERCONNECTION TO WI-FI NETWORK IN BRAGA CITY WALK AREA)

Ferdinna Dwi Ratnawati¹, Agus Ganda Permana², Supriyadi Slamet Widodo³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Abstrak

Pada saat ini, teknologi telekomunikasi berkembang pesat dengan ditandai bermunculannya solusi pemanfaatan teknologi tersebut dengan mengutamakan berbagai keunggulannya. Makin mendesaknya kebutuhan akan packet data dalam packet switch lambat laun akan menggeser teknologi berbasis circuit switch. Oleh sebab itu hadirlah teknologi IP (Internet Protocol) yang mampu mengakomodasi berbagai macam layanan trafik suara, faksimili, data dan multimedia ke dalam suatu jaringan tunggal bersifat multiguna. Salah satu pengembangan teknologi yang berbasis IP tersebut yaitu IP PBX (Internet Protocol Private Branch Exchange). Kelebihan IP PBX antara lain: mudah berkonvergensi ke jaringan lain (Wi-Fi, Sofswitch, LAN, dsb), kaya fitur dalam aplikasinya, mengakomodasi PBX traditional (yang masih berbasis PSTN) dan multimedia, lebih efektif dan efisien, utamanya dalam hal efisiensi bandwidth, serta meminimisasi (bahkan menghilangkan) biaya operasi dan pemeliharaan PBX. Pada Proyek Akhir ini telah dibuat suatu perencanaan jaringan, dititikberatkan pada perencanaan jaringan IP PBX untuk 10 tahun mendatang, serta interkoneksinya dengan jaringan Wi-Fi secara umum. Hasil yang diharapkan dari perencanaan jaringan IP PBX di Braga City Walk ini adalah agar dapat diperoleh hasil yang optimal baik dari segi kapasitas perangkat yang digunakan, line trunk, maupun bandwidth yang dibutuhkan serta fasilitas yang menunjang kebutuhan Braga City Walk Bandung. Perancangan jaringan IP PBX di area Braga City Walk Bandung membutuhkan satu perangkat sentral IP PBX yang berkapasitas 834 port analog, 80 port digital dimana 58 kanal atau setara dengan 2 E1 terhubung ke PSTN dan bandwidth sebesar 14,2545 Mbps terhubung ke ISP. Untuk akses ke jaringan Wi-Fi, dibutuhkan masing-masing 1 access point, untuk gedung food court, Mall Lt.2, dan book cafe.

Kata Kunci : -

Abstract

Nowadays, the telecommunication technology has grown rapidly, signed by the appearance of these technologies usage solution that prominent its benefits. The consumption of both packet and voice data slowly will replace technology based on circuit switch.. That is why the Internet Protocol technology appears and has ability not only to accomodate the voice data, but also packet data, faximily and multimedia to a multifunction single network. One of IP technology progression is. IP PBX (Internet Protocol Private Branch Exchange). The benefits of IP PBX are easily converged to other networks such as Wi-Fi, Sofswitch, LAN, etc, a lot of application features but still able to accomodate conventional PBX. Evenmore, IP PBX is able to accomodate multimedia, more effective and efficient, especialy for the bandwidth efficiency and minimizing the operational cost and maintenance. In this final project, an IP PBX planning is already made, that focused on designing for 10 years later and its interconnection to Wi-Fi network. The output is expected to an optimal design, for its capacity, trunk line, and bandwidth that support the facilities in Braga City Walk Bandung area. The spesification is require one IP PBX central with 834 port analog, 80 port digital, and 58 channel that connected to PSTN, equal to 2 E1. The bandwidth is 14,2545 Mbps, and require 1 access point to food court building, mall 2nd floor, and book café.

Keywords : -

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejalan dengan makin tingginya konsumsi terhadap layanan informasi, maka teknologi telekomunikasi berkembang semakin pesat pula. Hal ini ditandai dengan bermunculannya solusi pemanfaatan teknologi tersebut dengan mengutamakan berbagai keunggulannya. sehingga terciptalah sebuah jaringan yang dapat memberikan layanan terpadu, artinya jaringan yang mampu memberikan berbagai macam layanan, baik untuk layanan suara (*voice*) maupun layanan faksimili, data, dan multimedia ke dalam suatu jaringan tunggal bersifat multiguna. Hal ini harus didukung tidak hanya dengan merancang jaringan yang memiliki kecepatan transmisi yang tinggi dan *bandwidth* yang lebar, tetapi juga harus memperhitungkan biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan jaringan tersebut.

Adapun kelebihan teknologi *IP (Internet Protocol)* ini antara lain : efisiensi penggunaan kanal komunikasi dan *bandwidth* yang tinggi, murahness *ownership cost* jaringan secara jangka panjang dan kemampuan untuk mengimplementasikan aplikasi *voice-enable* yang baru dan canggih. Hal ini kemudian memicu terciptanya penggunaan teknologi *IP PBX (Internet Protocol Private Branch Exchange)* yang berbasiskan *packet switch*. Dengan adanya *IP PBX*, segala keterbatasan yang dimiliki oleh *PBX* konvensional yang berbasiskan *circuit switch* dapat diatasi. Oleh sebab itu dalam penerapan jaringan *IP PBX* diperlukan perencanaan yang matang sehingga dapat menghasilkan jaringan yang optimal sesuai dengan kebutuhan.

Dibangunnya Braga City Walk yang merupakan area pertokoan, mall, hotel dan juga apartemen merupakan suatu terobosan baru bagi perkembangan kota Bandung, walaupun sudah banyak berdiri kompleks pertokoan mewah lainnya. Untuk menghadapi persaingan, maka pihak PT. Podo Joyo Group yang merupakan pengelola Braga City Walk, bermaksud untuk memanjakan pengunjung dan *Investor*, yaitu dengan penggelaran jaringan baru.

Kelemahan *PBX* eksisting yang ada di Braga City Walk saat ini utamanya mengenai kurang memadainya kapasitas sentral *PBX*, yakni dalam hal menampung permintaan *user* dalam lingkup Braga City Walk serta pembagian atau klasifikasi pemakaian telepon *user* sesuai dengan ketentuan pihak Braga City Walk. Hal ini berkaitan erat dengan adanya pengembangan kontent bangunan, seperti hotel, apartemen, maupun mall di masa mendatang sehingga diperlukan suatu perencanaan yang matang yang bisa meng-cover kebutuhan *voice* dalam 10 tahun mendatang. Masalah yang lain yang timbul adalah belum adanya penggelaran jaringan data. Sehingga pihak Braga City Walk memandang perlunya digelar suatu jaringan berbasis *IP (Internet Protocol)* yang mampu meng-cover tidak hanya kebutuhan *voice* tetapi juga data. Oleh sebab itu, sebagai solusinya diperlukan penggelaran jaringan *IP PBX* yang dapat terhubung dengan jaringan *LAN* untuk mengakomodasi kebutuhan *packet data* serta jaringan *Wi-Fi* untuk menunjang mobilitas *user*.

1.2 Permasalahan

1.2.1 Rumusan Masalah

Masalah yang ada pada jaringan *PBX* di Braga City Walk Bandung adalah kurang memadainya kapasitas sentral *PBX* dalam hal menampung permintaan *user* dalam lingkup Braga City Walk serta pembagian *user* ke dalam klasifikasi pemakaian yang berbeda sesuai dengan ketentuan yang dikeluarkan Braga City Walk. Oleh sebab itu diperlukan suatu perencanaan penggelaran jaringan baru yang bisa mengakomodasi kebutuhan *voice* dan *packet data* sekaligus. Sehingga perlu dirumuskan suatu permasalahan, antara lain :

1. Bagaimana keadaan demografi dan topologi eksisting area Braga City Walk ?
2. Pendataan jenis layanan *IP PBX* mana saja yang dibutuhkan, berapa jumlah *user* dan *line* telepon yang diinginkan , dan bagaimana pengklasifikasian *user* untuk jenis layanan telepon ?
3. Bagaimana merencanakan jaringan *IP PBX* berdasarkan estimasi trafik suara maupun data berdasarkan *demand* ?

4. Bagaimana interkoneksi *IP PBX* dengan jaringan *Wi-Fi* dan jaringan *LAN* secara umum?

1.2.2 Batasan Masalah

Pada proyek akhir ini akan dibatasi pada masalah - masalah sebagai berikut :

- a. Perencanaan jaringan *IP PBX* hanya difokuskan pada wilayah Braga City Walk.
- b. Perencanaan Proyek Akhir ini lebih fokus pada perencanaan jaringan *IP PBX*, yakni keunggulan fitur-fitur layanan *voice*-nya, *demand forecasting*, serta klasifikasi layanan telepon untuk *user*.
- c. Peramalan jaringan *IP PBX* di Braga City Walk hanya untuk kebutuhan 10 tahun ke depan (2007-2016).
- d. Proyek Akhir ini tidak membahas *detail* instalasi *IP PBX*, melainkan hanya spesifikasi umum perancangan *IP PBX*.
- e. Ruang lingkup pembahasan sistem keamanan berhubungan dengan sistem penomoran, bukan pada sistem kriptografi dsb.
- f. Sistem penomoran lebih bersifat teknis, agar lebih mudah diingat.
- g. Tidak membahas hardware dalam sentral *IP PBX*, proses konversi *ip addressing* ke nomor telepon *IP Phone* (VoIP) dan performansinya, meliputi *throughput*, *jitter*, *delay*, dll.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

1.3.1 Tujuan

Tujuan penulisan Proyek Akhir ini adalah untuk membuat suatu perencanaan jaringan *IP PBX* di Braga City Walk untuk 10 tahun ke depan yang membahas masalah pendimensian perangkat jaringan *IP PBX* yang teratur sesuai dengan klasifikasi *user*.

1.3.2 Kegunaan

Hasil perencanaan ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam penggelaran jaringan *IP PBX* di Braga City Walk Bandung, dilihat dari segala keuntungan yang akan diperoleh.

1.4 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan pada Proyek Akhir ini adalah:

1. Penentuan dan pengumpulan data - data baik data trafik, jumlah user, line telepon yang diinginkan, klasifikasi user, dan data kondisi geografi, demografi pada area cakupan.
2. Merumuskan dan mengkaji masalah dengan studi literatur yang digunakan untuk mengetahui teori - teori dasar dan sebagai sarana pendukung dalam menganalisis permasalahan yang ada.
3. Konsultasi dengan pembimbing untuk mengetahui metode analisis yang tepat berdasarkan kondisi lapangan yang ada.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam Proyek Akhir ini adalah :

- **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metode penyelesaian masalah serta sistematika penulisan.

- **BAB II. DASAR TEORI**

Pada bab ini akan dibahas tentang teori konsep dasar IP PBX, arsitektur jaringan IP PBX, layanan – layanan dasar IP PBX, serta teori-teori yang mendukung.

- **BAB III. KONDISI EKSISTING BRAGA CITY WALK BANDUNG**

Pada bab ini akan dibahas mengenai kondisi eksisting Braga City Walk Bandung saat ini, teknologi serta konfigurasi jaringan yang sudah ada.

- **BAB IV. PERANCANGAN JARINGAN IP PBX DI BRAGA CITY WALK BANDUNG DAN INTERKONEKSINYA DENGAN JARINGAN Wi-Fi**

Pada bab ini akan dibahas bagaimana proses perencanaan jaringan *IP PBX* di Braga City Walk untuk 10 tahun ke depan di Braga City Walk, beserta interkoneksinya dengan jaringan Wi-Fi. Hasil perancangan tsb lalu akan dievaluasi dan di analisa untuk mengetahui kehandalan dan optimalisasi jaringan yang telah dirancang.

- **BAB V. PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan hasil perencanaan tugas akhir ini dan saran untuk pengembangannya.



BAB IV PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perencanaan jaringan *IP PBX* di Braga City Walk maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Adanya penggelaran jaringan *IP PBX* mampu mengatasi keterbatasan kapasitas dan layanan pada jaringan *PBX* eksisting di area Braga City Walk sehingga menjadi lebih *reliable* dalam hal kapasitas, mampu meng-cover layanan *voice* dan data, dan mudah berkonvergensi ke jaringan lain seperti jaringan LAN maupun *Wi-Fi*
2. Pada perencanaan jaringan *IP PBX* di area Braga City Walk ini dibutuhkan 1 sentral *IP PBX* dengan spesifikasi : kapasitas 834 port ekstension analog, 80 port digital, 1 port trunk digital baik *PRA* maupun *BRA*, *fast Ethernet card* support semua merek *router* dengan kapasitas 10/100 Mbps.
3. Kapasitas trunk yang dibutuhkan untuk berhubungan dengan PSTN sebesar 58 kanal atau 2 E1, sedangkan kapasitas *bandwidth* yang dibutuhkan untuk berhubungan dengan ISP sebesar 14,2545 Mbps. Kapasitas *line* untuk kedua koneksi diatas sudah mencukupi kebutuhan komunikasi *user* di Braga City Walk, yaitu hingga 10 tahun mendatang (2007-2016), sesuai hasil *forecasting* yang diperoleh.
4. Sentral *IP PBX* terkoneksi dengan pheripheral shelf pada tiap gedung agar trafik tidak terlalu padat.
5. Kapasitas ekstension per gedung berbeda-beda, dipengaruhi kebutuhann *user* dan pembagian fasilitas layanan berdasarkan fungsi kerja dan jabatan yang sudah menjadi ketetapan Braga City Walk.
6. Untuk menunjang mobilitas *user*, jaringan *Wi-Fi* dipasang pada gedung *food court*, Mall lantai 2, dan *Book Cafe*. Masing-masing membutuhkan *access point* sejumlah 1 terminal.
7. Jarak jangkauan maksimum *access point* mampu meng-cover daeran layanan *Wi-Fi* pada gedung tersebut.

5.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai fitur-fitur lain pada layanan *voice IP PBX* dengan mengoptimalkan kemampuan dari sentral *IP PBX*
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai performansi jaringan *Wi-Fi* dan layanan *VoIP* di area Braga City Walk, utamanya mengenai faktor *delay, jitter, throughput, link budget* serta utilitas jaringannya..





LAMPIRAN A

*Daftar Kontent Bangunan
di Area Braga City Walk Bandung*

Telkom
University

Tabel A-1 Kontent Bangunan Braga City Walk

No	Kontent	Σ Lantai	Lantai		
			1	2	3
1	Tower A	17	<ul style="list-style-type: none"> • Main lobby • Resepsionis • Pantry 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Meeting room • Pantry 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Manager HRD • IT engineering • Public Relation • finance & acco <p>Apartemen</p>
2	Tower B	17	<ul style="list-style-type: none"> • Main lobby • Resepsionis • Pantry 3 • Restaurant • Ball Room 	<ul style="list-style-type: none"> • Meeting room • Pantry 4 	<ul style="list-style-type: none"> • Manager HRD • IT engineering • Public Relation • finance & acco
3	Mall	3	<ul style="list-style-type: none"> • Clothes, shoes, salon, cosmetics, accesories 	<ul style="list-style-type: none"> • Electronics • Pantry 5 	<ul style="list-style-type: none"> • Supermarket
4.	Security 3	1	<ul style="list-style-type: none"> • Pos keamanan 	-	-
5.	Food Court	1	<ul style="list-style-type: none"> • Food courtArea • Food court admin • Pantry 6 	-	-

Telkom
University

6.	Security 2	1	<ul style="list-style-type: none"> • Pos keamanan 	-	-
7.	Game Zone	1	<ul style="list-style-type: none"> • Game zone Area • Game zone admin • Pantry 7 	-	-
8.	Book Cafe	1	<ul style="list-style-type: none"> • Book Cafe Area • Book Cafe admin • Pantry 8 	-	-
9.	Fitness Center	1	<ul style="list-style-type: none"> • Game zone Area • Game zone admin • Pantry 9 	-	-
10.	Parking Area		<ul style="list-style-type: none"> • Basement 1 (parkir mobil) • Pantry 10 	<ul style="list-style-type: none"> • Basement 2 (parkir mobil) 	<ul style="list-style-type: none"> • Basement 3 (par
11	Security 1		<ul style="list-style-type: none"> • Pos keamanan 	-	-



LAMPIRAN B

Capacity Planning
Rincian Hubungan Telepon intern-ekstern
Per gedung Braga City Walk Bandung

Telkom
University

1. Tower A

a. Telepon *Ekstension* ke PSTN / *Ekstern*

Pada Tower A, terdapat 17 lantai dimana *content* utama dari bangunan ini adalah apartemen yang terletak pada lantai 4 - 17. Lantai 1 adalah untuk resepsionis dan lantai 3 adalah kantor HRD apartemen. Jumlah total telepon yang dapat berhubungan dengan jaringan luar sentral IP PBX yaitu sebanyak 130 nomer *ekstension*, berikut rinciannya :

Tabel 4 – 1 Jumlah nomer *ekstension ekstern* Tower A

Ruang	Lantai				Σ <i>Ekstension</i>		
	1	2	3	4 - 17	1	3	4 - 17
1	-	Meeting Room	Manajer HRD Apartemen	Apartemen	-	1	14
2	Resepsionis	-	IT engineering Apartemen	Apartemen	2	3	14
3	-	-	Public Relation Apartemen	Apartemen	-	6	14
4	-	-	Finance & Accounting Apartemen	Apartemen	-	5	14
5	-	-	-	Apartemen	-	-	14
6	-	-	-	Apartemen	-	-	14
7	-	-	-	Apartemen	-	-	14
8	-	-	-	Apartemen	-	-	14
Total Jumlah <i>Ekstension Ekstern</i>					130		

b. Telepon *Ekstension intern*

Jumlah telepon *ekstension* yang hanya bisa digunakan untuk komunikasi *intern* Braga City Walk saja sejumlah 2 nomer *ekstension*, yakni untuk *Pantry 1* dan *Pantry 2*.

Tabel 4 -2 Jumlah nomer *ekstension intern* Tower A

Ruang	Lantai		Jumlah <i>ekstension</i>	
	1	2	1	2
1	<i>Main Lobby</i>		-	
2		<i>Pantry 2</i>		1
3	<i>Pantry 1</i>	-	1	-
Total Jumlah <i>Ekstension Intern</i>			3	

Sehingga total jumlah nomer *ekstension* Tower A adalah jumlah dari nomer *ekstension ekstern* dan *intern*, yaitu 130 ditambah 2 berarti ada 132 nomer *ekstension*.

2. Tower B

a. Telepon *Ekstension* ke PSTN / *Ekstern*

Pada Tower B, terdapat 17 lantai dimana *content* utama dari bangunan ini adalah hotel yang terletak pada lantai 4 - 17. Lantai 1 adalah untuk resepsionis sedangkan lantai 3 adalah kantor HRD hotel. Jumlah total

telepon yang dapat berhubungan dengan jaringan luar sentral IP PBX yaitu sebanyak 130 nomer *ekstension*, berikut rinciannya :

Tabel 4 – 3 Jumlah nomer *ekstension ekstern* Tower B

Ruang	Lantai				Jumlah <i>ekstension</i>		
	1	2	3	4 - 17	1	3	4 - 17
1			Manajer HRD Hotel	Hotel		1	14
2	Resepsionis	Meeting R.	IT engineering Hotel	Hotel	2	5	14
3			Public Relation Hotel	Hotel		7	14
4	-		Finance & Accounting Hotel	Hotel	-	3	14
5	-		-	Hotel	-	-	14
6	-		-	Hotel	-	-	14
7	-		-	Hotel	-	-	14
78	-		-	Hotel	-	-	14
8				Total Jumlah <i>Ekstensi</i>			

b. Telepon *Ekstension intern*

Jumlah telepon *ekstension* yang hanya bisa digunakan untuk komunikasi *intern* Braga City Walk saja sejumlah 5 nomer *ekstension*, yakni untuk *Main lobby, Ball room, Pantry 6 dan 7, Restaurant* serta *Meeting room*.

Tabel 4 -4 Jumlah nomer *ekstension intern* Tower B

Ruang	Lantai		Jumlah <i>ekstension</i>	
	1	2	1	2
1	Main Lobby	Meeting Room		1
2		Pantry 4		1
3	Ball Room	-	1	-
4	Restaurant	-	1	-
5	Pantry 3	-	1	-
Total Jumlah <i>Ekstension Intern</i>			5	

Sehingga total jumlah nomer *ekstension* Tower B adalah jumlah dari nomer *ekstension ekstern* dan *intern*, yaitu 130 ditambah 5 berarti ada 135 nomer *ekstension*.

3. Mall

a. Telepon *Ekstension* ke PSTN / *Ekstern*

Komunikasi yang dibutuhkan hanya komunikasi *intern* sehingga untuk saat ini belum digelar telepon *ekstern*, namun di masa mendatang pasti terpasang karena adanya pengembangan bangunan di Braga City Walk.

b. Telepon *Ekstension intern*

Pada kawasan mall ini terdapat 3 lantai dimana lantai 1 terdapat 20 ruang berisi *content* baju, sepatu, salon, aksesoris, kosmetik, dll. Pada lantai 2 terdapat pertokoan elektronik dan lantai 3 supermarket.

Jumlah telepon *ekstension* yang hanya bisa digunakan untuk komunikasi *intern* Braga City Walk saja sejumlah 42 nomer *ekstension*.

Tabel 4 -5 Jumlah nomer *ekstension intern* Mall

Lantai	Ruang			Σ Ekstension		
	1	2-20	21	1	2-20	21
1	<i>Clothes, Shoes, Cosmetics, asesoris, Hair do</i>	<i>Clothes, Shoes, Cosmetic, asesoris, Hair do, salon</i>	-	1	19	-
2	<i>Electronics</i>	<i>Electronics</i>	<i>Pantry 5</i>	1	19	1
3	<i>Supermarket</i>	-	-	1	-	-
Total Jumlah Ekstension Intern				42		

Sehingga total jumlah nomer *ekstension* Mall adalah jumlah dari nomer *ekstension ekstern* dan *intern*, yaitu 0 ditambah 42 berarti ada 42 nomer *ekstension*.

4. Food Court

a. Telepon Ekstension ke PSTN / Ekstern

Komunikasi yang dibutuhkan hanya komunikasi *intern* sehingga untuk saat ini belum digelar telepon *ekstern*, namun di masa mendatang pasti terpasang karena adanya pengembangan bangunan di Braga City Walk.

b. Telepon Ekstension intern

Pada kawasan mall ini terdapat 1 lantai dimana lantai 1 terdapat 3 ruang berisi *content area food court*, *admin food court*, dan *pantry 4*. Jumlah telepon *ekstension* yang hanya bisa digunakan untuk

komunikasi *intern* Braga City Walk saja sejumlah 16 nomer *ekstension*.

Tabel 4 -6 Jumlah nomer *ekstension intern food court*

Lantai	Ruang			Σ Ekstension		
	1	2	3	1	2	3
1	Food Court Area	Food Court Admin	Pantry 6	-	15	1
Total Jumlah Ekstension Intern				16		

Sehingga total jumlah nomer *ekstension food court* adalah jumlah dari nomer *ekstension ekstern* dan *intern*, yaitu 0 ditambah 16 berarti ada 16 nomer *ekstension*

5. Security 3

Pada area *security* yang berupa pos keamanan hanya diperlukan komunikasi *intern* saja sejumlah 1 nomer *ekstension*.

Tabel 4 -7 Jumlah nomer *ekstension intern security 3*

Lantai	Ruang	Σ Ekstension
	1	1
1	Pos keamanan	1
Total Jumlah Ekstension Ekstern		1

Sehingga total jumlah nomer *ekstension area security 3* yaitu sejumlah 1 nomer *ekstension*.

6. Security 2

Pada area *security* yang berupa pos keamanan hanya diperlukan komunikasi *intern* saja sejumlah 1 nomer *ekstension*.

Tabel 4 -8 Jumlah nomer *ekstension intern security 2*

Lantai	Ruang		Σ Ekstension
	1		
1	Pos keamanan		1
Total Jumlah Ekstension Ekstern			1

Sehingga total jumlah nomer *ekstension* area *security 2* yaitu sejumlah 1 nomer *ekstension*

7. Game Zone

Pada area *game zone* ini hanya terdiri dari 1 lantai dan hanya memerlukan komunikasi *intern* saja sejumlah 2 nomer *ekstension*, yaitu pada admin dan *pantry 7*.

Tabel 4 -9 Jumlah nomer *ekstension intern Game Zone*

Lantai	Ruang			Σ Ekstension		
	1	2	3	1	2	3
1	Game Zone Area	Game Zone Admin	Pantry 7	-	1	1
Total Jumlah Ekstension Intern				2		

Sehingga total jumlah nomer *ekstension* area *game zone* yaitu sejumlah 2 nomer *ekstension*.

8. Book Cafe

Pada area *book cafe* ini hanya terdiri dari 1 lantai dan hanya memerlukan komunikasi *intern* saja sejumlah 2 nomer *ekstension*, yaitu pada admin dan *pantry* 8.

Tabel 4 -10 Jumlah nomer *ekstension intern Book Cafe*

Lantai	Ruang			Σ Ekstension		
	1	2	3	1	2	3
1	<i>Book Cafe Area</i>	<i>Book cafe Admin</i>	Pantry 8	-	1	1
Total Jumlah Ekstension Intern				2		

Sehingga total jumlah nomer *ekstension Book Cafe* yaitu sejumlah 2 nomer *ekstension*.

9. Fitness Center

Pada area *fitness center* ini hanya terdiri dari 1 lantai dan hanya memerlukan komunikasi *intern* saja sejumlah 2 nomer *ekstension*, yaitu pada admin dan *pantry* 9.

Tabel 4 -10 Jumlah nomer *ekstension intern Fitness Center*

Lantai	Ruang			Σ Ekstension		
	1	2	3	1	2	3
1	<i>Fitness Center Area</i>	<i>Fitness Center Admin</i>	Pantry 9	-	1	1
Total Jumlah Ekstension Intern				2		

Sehingga total jumlah nomer *ekstension fitness center* yaitu sejumlah 2 nomer *ekstension*.

10. Parking Area

Pada area *fitness center* ini hanya terdiri dari 3 lantai, yaitu *basement 1*, 2, dan 3 dan hanya memerlukan komunikasi *intern* saja sejumlah 4 nomer *ekstension*, yaitu pada masing-masing admin di tiap *basement* dan 1 ruang *pantry 10*.

Tabel 4 -11 Jumlah nomer *ekstension intern Parking area*

Lantai	Ruang		Σ Ekstension	
	1	2	1	2
1	<i>Basement 1</i>	Pantry 10	1	1
2	<i>Basement 2</i>	-	1	-
3	<i>Basement 3</i>	-	1	-
Total Jumlah Ekstension Intern			4	

Sehingga total jumlah nomer *ekstension parking area* yaitu sejumlah 4 nomer *ekstension*.

11. Security 1

Pada area *security* yang berupa pos keamanan hanya diperlukan komunikasi *intern* saja sejumlah 1 nomer *ekstension*.



Tabel 4 -12 Jumlah nomer *ekstension intern security* 3

Lantai	Ruang	Σ Ekstension
	1	1
1	Pos keamanan	1
Total Jumlah Ekstension Ekstern		1

Sehingga total jumlah nomer *ekstension area security* 1 yaitu sejumlah 1 nomer *ekstension*.




Tabel 4.23 Fasilitas layanan sesuai fungsi kerja

Jabatan	Lokasi	Layanan				
		Telp.ext. intern	Telp.ext ekstern	Fax	Video Conference	LAN
Resepsionist	Tower A Lt.1					√
<i>Pantry 1</i>	Tower A Lt.1					
<i>Pantry 2</i>	Tower A Lt.2					
<i>Meeting Room</i>	Tower A Lt 2				√	√
Manajer HRD Apartemen	Tower A Lt.3			√	√	√
Karyawan <i>IT engineering</i> Apartemen	Tower A Lt.3			√	√	√
Karyawan <i>Public Relation</i> Apartemen	Tower A Lt.3			√	√	√
Karyawan <i>Finance & Accounting</i> Apartemen	Tower A Lt.3			√	√	√
Penyewa Apartemen	Tower A Lt.4-17					√
Resepsionist	Tower B Lt. 1					√
<i>Admin Ball Room</i>	Tower B Lt. 1					
<i>Admin Restaurant</i>	Tower B Lt. 1					
<i>Pantry 3</i>	Tower B Lt. 1					
<i>Meeting Room</i>	Tower B Lt 2				√	√
<i>Pantry 4</i>	Tower B Lt 2					
Manajer HRD Hotel	Tower B Lt 3			√	√	√
Karyawan <i>IT engineering</i> Hotel	Tower B Lt 3			√	√	√
Karyawan <i>Public Relation</i> Hotel	Tower B Lt 3			√	√	√
Karyawan <i>Finance & Accounting</i> Hotel	Tower B Lt 3			√	√	√

Telkom
University

Penyewa Hotel	Tower B Lt 4 -17					√
Penyewa Mall bj,acc,dll	Mall Lt 1					
Penyewa Mall electronics	Mall Lt 2					
Admin Mall supermarket	Mall Lt 3					
Admin Food Court	Food court Lt 1					
Admin Game zone	Game zone					
Admin <i>Book cafe</i>	Book café					
Admin <i>Fitness center</i>	Fitness center					
Admin <i>Security 1</i>	Security 1					
Admin <i>Security 2</i>	Security 2					
Admin <i>Security 3</i>	Security 3					
Admin <i>Basement 1</i>	Parking area 1					
Admin <i>Basement 2</i>	Parking area 2					
Admin <i>Basement 3</i>	Parking area 3					

Keterangan :  : telepon ekstension hubungan *ekstern*

 : telepon ekstension hubungan *intern*

 : telepon *line hunting*



LAMPIRAN D

*Holding Time dan Pertumbuhan Trafik Telepon
 Tahunan Braga City Walk*

Telkom
University

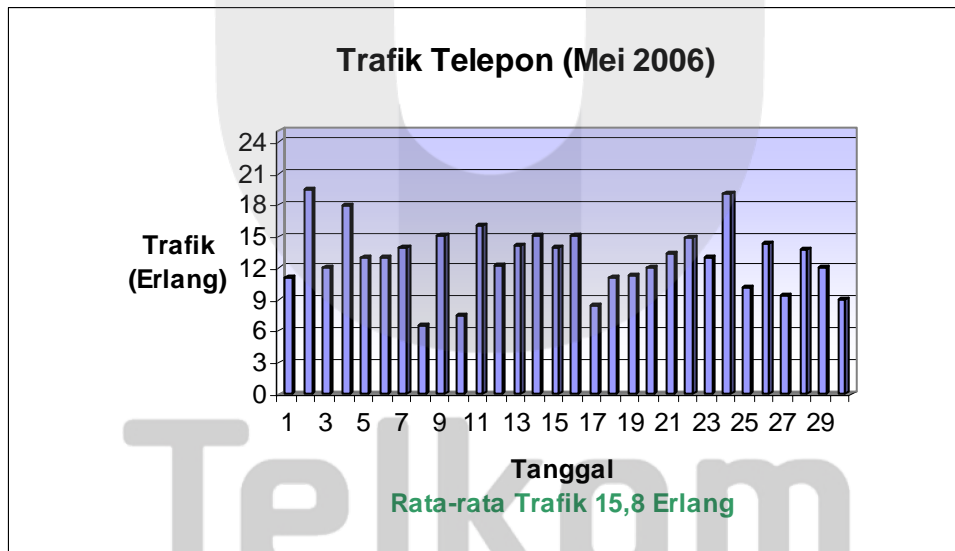
Holding Time

Holding time adalah waktu rata-rata panggilan / *call* selama suatu waktu pengamatan tertentu pada jam sibuk. *Holding time* digunakan untuk menentukan intensitas trafik jaringan. Holding time yang diperoleh sejumlah 3 menit. Berikut adalah grafik *call* pada area Braga City Walk selama jam sibuk (10.00 – 11.00 WIB).

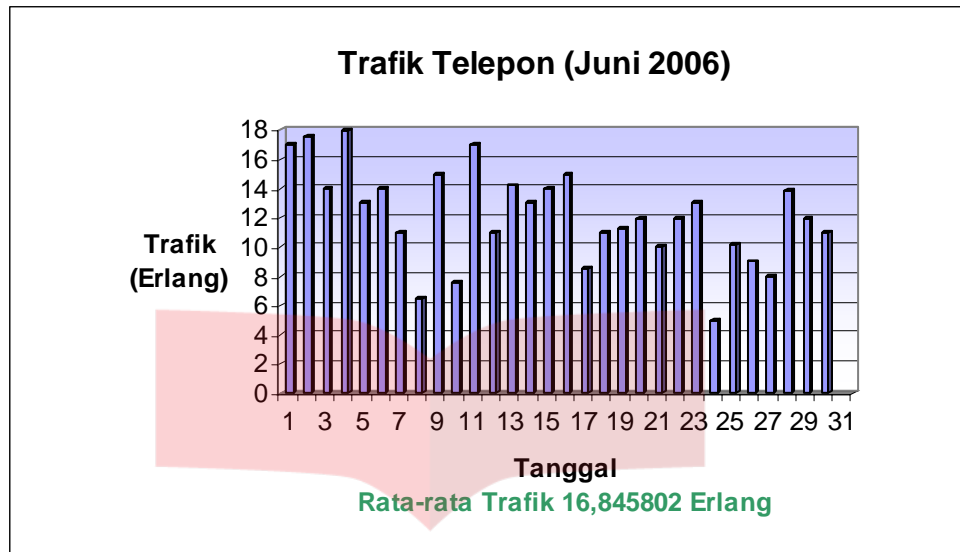
Tabel D.1 Holding time rata-rata

No	PBX	Gedung	Lama Panggilan rata-rata
1	I	Tower A, <i>Fitness Centre</i> , <i>Book Cafe</i> , <i>Game Zone</i>	2 menit
2	II	Tower B, <i>Security Area I</i> , <i>Parking Area</i>	4 menit
3	III	Mall, <i>Food Court</i> , <i>Security Area II</i> , <i>Security Area III</i>	3 menit
Rata-rata holding time			3 menit

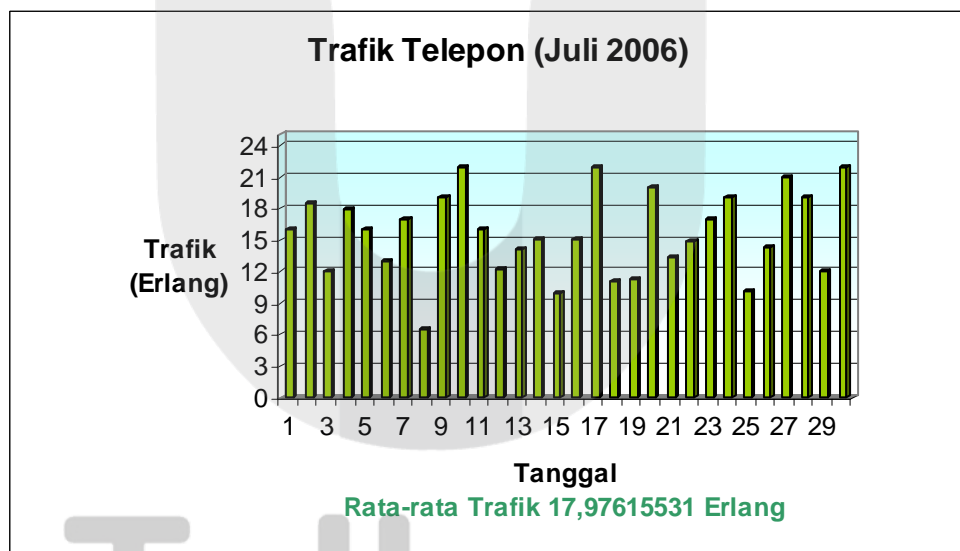
Pertumbuhan Trafik Telepon



Gambar D.1 Trafik telepon rata-rata Mei 2006

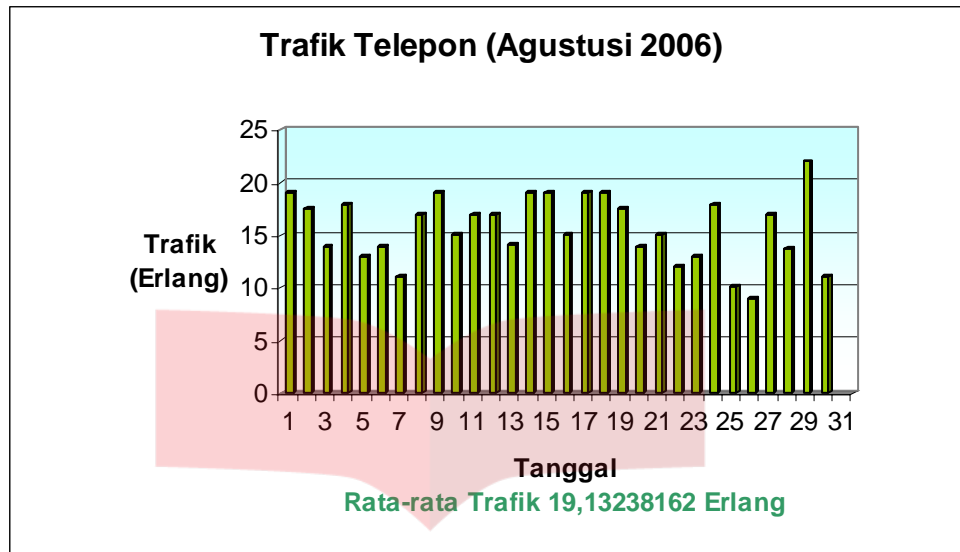


Gambar D.2 Trafik telepon rata-rata Juni 2006

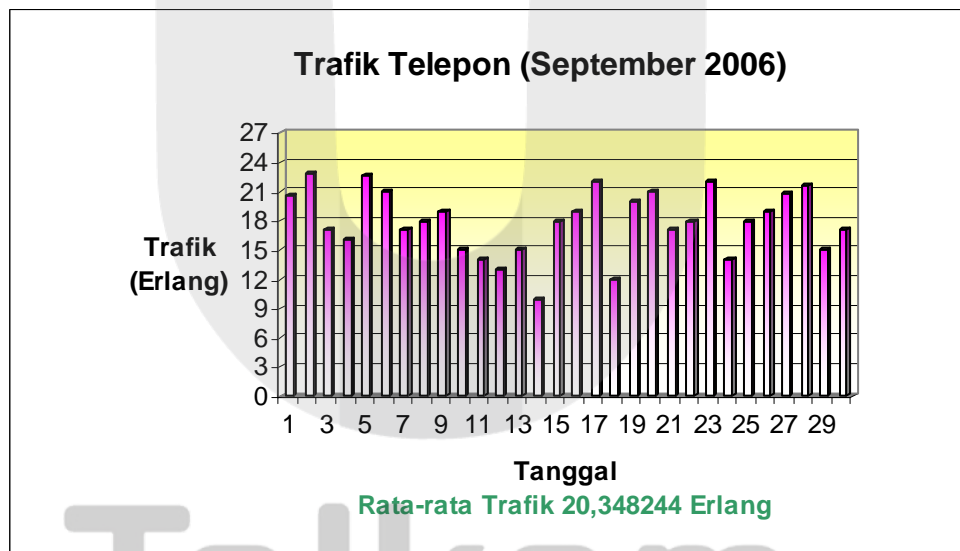


Gambar D.3 Trafik telepon rata-rata Juli 2006

Telkom
University

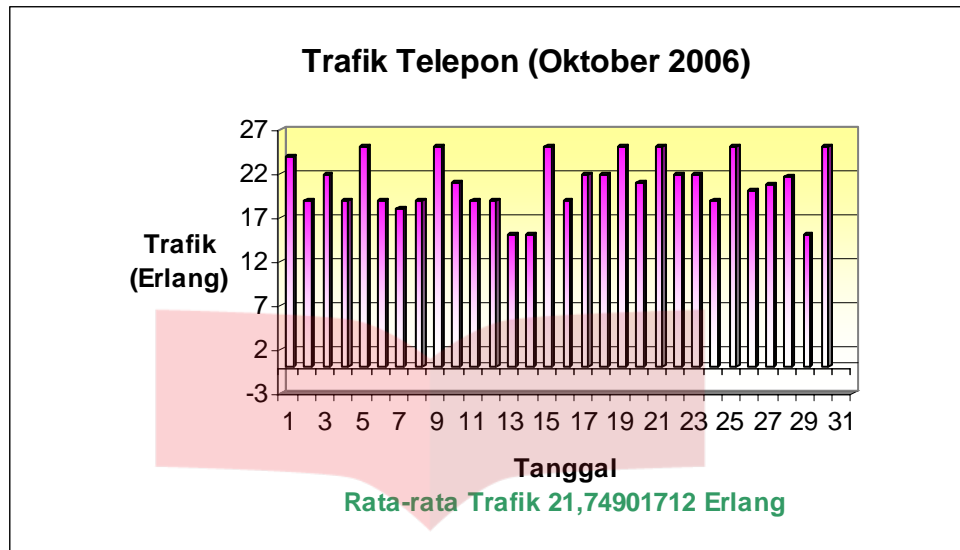


Gambar D.4 Trafik telepon rata-rata Agt 2006

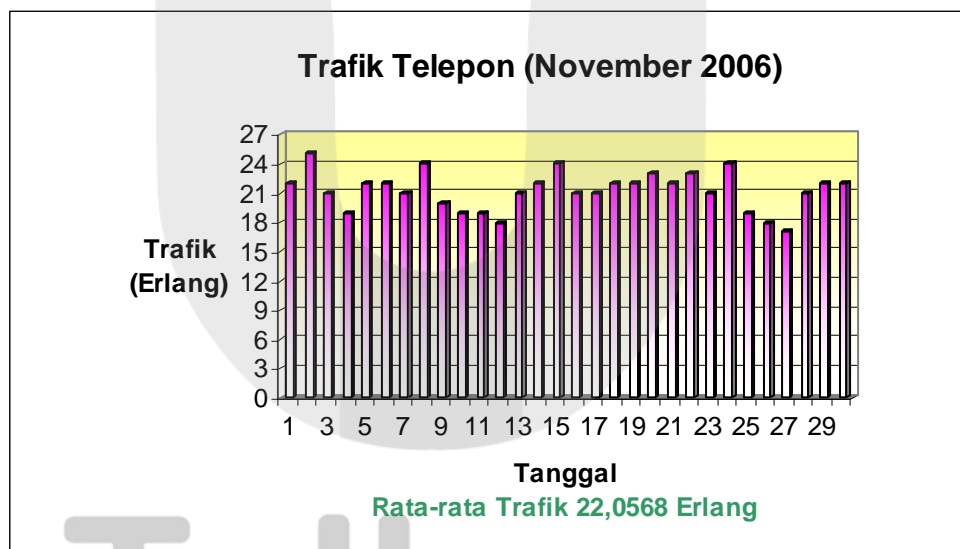


Gambar D.5 Trafik telepon rata-rata Sept 2006

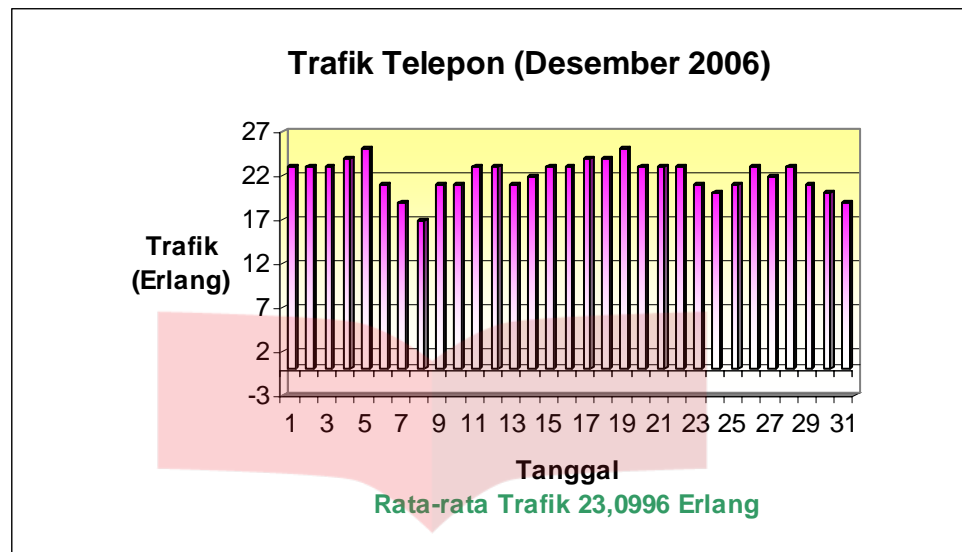
Telkom
University



Gambar D.6 Trafik telepon rata-rata Okt 2006



Gambar D.7 Trafik telepon rata-rata Nov 2006



Gambar D.8 Trafik telepon rata-rata Des 2006

Dengan cara yang sama dihitung bulan-bulan sebelumnya :

Tabel D.2 Pertumbuhan trafik pertahun

No	Bulan	Pertumbuhan Trafik
1	Mei - Juni 2006	6,619 %
2	Juni - Juli 2006	6,71 %
3	Juli - Agustus 2006	6,432 %
4	Agustus - September 2006	6,355 %
5	September - Oktober 2006	6,884 %
6	November - Desember	6,6112 %
Jumlah rata-rata pertumbuhan trafik		6,619 %



LAMPIRAN E

*Tabel Trafik Erlang B
Maximum Offered Load versus B and N
B dalam %*

Telkom
University

Erlang B Traffic Table
Maximum Offered Load Versus B and N
B is in %

N/B	0.01	0.05	0.1	0.5	1.0	2	5	10	15	20	30	40
1	.0001	.0005	.0010	.0050	.0101	.0204	.0526	.1111	.1765	.2500	.4286	.6667
2	.0142	.0321	.0458	.1054	.1526	.2235	.3813	.5954	.7962	1.000	1.449	2.000
3	.0868	.1517	.1938	.3490	.4555	.6022	.8994	1.271	1.603	1.930	2.633	3.488
4	.2347	.3624	.4393	.7012	.8694	1.092	1.525	2.045	2.501	2.945	3.891	5.020
5	.4520	.6486	.7621	1.132	1.361	1.657	2.219	2.881	3.454	4.010	5.189	6.590
6	.7282	.9957	1.146	1.622	1.909	2.276	2.960	3.758	4.445	5.109	6.514	8.190
7	1.054	1.392	1.579	2.158	2.501	2.935	3.738	4.666	5.461	6.230	7.856	9.800
8	1.422	1.830	2.051	2.730	3.128	3.627	4.543	5.597	6.498	7.369	9.213	11.440
9	1.826	2.302	2.558	3.333	3.783	4.345	5.370	6.546	7.551	8.522	10.58	13.000
10	2.260	2.803	3.092	3.961	4.461	5.084	6.216	7.511	8.616	9.685	11.95	14.667
11	2.722	3.329	3.651	4.610	5.160	5.842	7.076	8.487	9.691	10.86	13.33	16.333
12	3.207	3.878	4.231	5.279	5.876	6.615	7.950	9.474	10.78	12.04	14.72	17.950
13	3.713	4.447	4.831	5.964	6.607	7.402	8.835	10.47	11.87	13.22	16.11	19.667
14	4.239	5.032	5.446	6.663	7.352	8.200	9.730	11.47	12.97	14.41	17.50	21.278
15	4.781	5.634	6.077	7.376	8.108	9.010	10.63	12.48	14.07	15.61	18.90	22.889
16	5.339	6.250	6.722	8.100	8.875	9.828	11.54	13.50	15.18	16.81	20.30	24.500
17	5.911	6.878	7.378	8.834	9.652	10.66	12.46	14.52	16.29	18.01	21.70	26.111
18	6.496	7.519	8.046	9.578	10.44	11.49	13.39	15.55	17.41	19.22	23.10	27.722
19	7.093	8.170	8.724	10.33	11.23	12.33	14.32	16.58	18.53	20.42	24.51	29.333
20	7.701	8.831	9.412	11.09	12.03	13.18	15.25	17.61	19.65	21.64	25.92	31.111
21	8.319	9.501	10.11	11.86	12.84	14.04	16.19	18.65	20.77	22.85	27.33	32.889
22	8.946	10.18	10.81	12.64	13.65	14.90	17.13	19.69	21.90	24.06	28.74	34.444
23	9.583	10.87	11.52	13.42	14.47	15.76	18.08	20.74	23.03	25.28	30.15	36.111
24	10.23	11.56	12.24	14.20	15.30	16.63	19.03	21.78	24.16	26.50	31.56	37.722
25	10.88	12.26	12.97	15.00	16.13	17.51	19.99	22.83	25.30	27.72	32.97	39.333
26	11.54	12.97	13.70	15.80	16.96	18.38	20.94	23.89	26.43	28.94	34.39	41.111
27	12.21	13.69	14.44	16.60	17.80	19.27	21.90	24.94	27.57	30.16	35.80	42.722
28	12.88	14.41	15.18	17.41	18.64	20.15	22.87	26.00	28.71	31.39	37.21	44.444
29	13.56	15.13	15.93	18.22	19.49	21.04	23.83	27.05	29.85	32.61	38.63	46.111
30	14.25	15.86	16.68	19.03	20.34	21.93	24.80	28.11	31.00	33.84	40.05	47.722
31	14.94	16.60	17.44	19.85	21.19	22.83	25.77	29.17	32.14	35.07	41.46	49.333
32	15.63	17.34	18.21	20.68	22.05	23.73	26.75	30.24	33.28	36.30	42.88	51.111
33	16.34	18.09	18.97	21.51	22.91	24.63	27.72	31.30	34.43	37.52	44.30	52.722
34	17.04	18.84	19.74	22.34	23.77	25.53	28.70	32.37	35.58	38.75	45.72	54.333
35	17.75	19.59	20.52	23.17	24.64	26.44	29.68	33.43	36.72	39.99	47.14	56.111

36	18.47	20.35	21.30	24.01	25.51	27.34	30.66	34.50	37.87	41.22	48.56	57.7
37	19.19	21.11	22.08	24.85	26.38	28.25	31.64	35.57	39.02	42.45	49.98	59.3
38	19.91	21.87	22.86	25.69	27.25	29.17	32.62	36.64	40.17	43.68	51.40	61.0
39	20.64	22.64	23.65	26.53	28.13	30.08	33.61	37.72	41.32	44.91	52.82	62.6
40	21.37	23.41	24.44	27.38	29.01	31.00	34.60	38.79	42.48	46.15	54.24	64.3
41	22.11	24.19	25.24	28.23	29.89	31.92	35.58	39.86	43.63	47.38	55.66	66.0
42	22.85	24.97	26.04	29.09	30.77	32.84	36.57	40.94	44.78	48.62	57.08	67.6
43	23.59	25.75	26.84	29.94	31.66	33.76	37.57	42.01	45.94	49.85	58.50	69.3
44	24.33	26.53	27.64	30.80	32.54	34.68	38.56	43.09	47.09	51.09	59.92	71.0
45	25.08	27.32	28.45	31.66	33.43	35.61	39.55	44.17	48.25	52.32	61.35	72.6
46	25.83	28.11	29.26	32.52	34.32	36.53	40.55	45.24	49.40	53.56	62.77	74.3
47	26.59	28.90	30.07	33.38	35.22	37.46	41.54	46.32	50.56	54.80	64.19	76.0
48	27.34	29.70	30.88	34.25	36.11	38.39	42.54	47.40	51.71	56.03	65.61	77.6
49	28.10	30.49	31.69	35.11	37.00	39.32	43.53	48.48	52.87	57.27	67.04	79.3
50	28.87	31.29	32.51	35.98	37.90	40.26	44.53	49.56	54.03	58.51	68.46	80.9
51	29.63	32.09	33.33	36.85	38.80	41.19	45.53	50.64	55.19	59.75	69.88	82.6
52	30.40	32.90	34.15	37.72	39.70	42.12	46.53	51.73	56.35	60.99	71.31	84.3
53	31.17	33.70	34.98	38.60	40.60	43.06	47.53	52.81	57.50	62.22	72.73	85.9
54	31.94	34.51	35.80	39.47	41.51	44.00	48.54	53.89	58.66	63.46	74.15	87.6
55	32.72	35.32	36.63	40.35	42.41	44.94	49.54	54.98	59.82	64.70	75.58	89.3
56	33.49	36.13	37.46	41.23	43.32	45.88	50.54	56.06	60.98	65.94	77.00	90.9
57	34.27	36.95	38.29	42.11	44.22	46.82	51.55	57.14	62.14	67.18	78.43	92.6
58	35.05	37.76	39.12	42.99	45.13	47.76	52.55	58.23	63.31	68.42	79.85	94.3
59	35.84	38.58	39.96	43.87	46.04	48.70	53.56	59.32	64.47	69.66	81.27	95.9
60	36.62	39.40	40.80	44.76	46.95	49.64	54.57	60.40	65.63	70.90	82.70	97.6
61	37.41	40.22	41.63	45.64	47.86	50.59	55.57	61.49	66.79	72.14	84.12	99.3
62	38.20	41.05	42.47	46.53	48.77	51.53	56.58	62.58	67.95	73.38	85.55	101
63	38.99	41.87	43.31	47.42	49.69	52.48	57.59	63.66	69.11	74.63	86.97	102
64	39.78	42.70	44.16	48.31	50.60	53.43	58.60	64.75	70.28	75.87	88.40	104
65	40.58	43.52	45.00	49.20	51.52	54.38	59.61	65.84	71.44	77.11	89.82	106
66	41.38	44.35	45.85	50.09	52.44	55.33	60.62	66.93	72.60	78.35	91.25	107
67	42.17	45.18	46.69	50.98	53.35	56.28	61.63	68.02	73.77	79.59	92.67	109
68	42.97	46.02	47.54	51.87	54.27	57.23	62.64	69.11	74.93	80.83	94.10	111
69	43.77	46.85	48.39	52.77	55.19	58.18	63.65	70.20	76.09	82.08	95.52	112
70	44.58	47.68	49.24	53.66	56.11	59.13	64.67	71.29	77.26	83.32	96.95	114
71	45.38	48.52	50.09	54.56	57.03	60.08	65.68	72.38	78.42	84.56	98.37	116
72	46.19	49.36	50.94	55.46	57.96	61.04	66.69	73.47	79.59	85.80	99.80	117
73	47.00	50.20	51.80	56.35	58.88	61.99	67.71	74.56	80.75	87.05	101.2	119
74	47.81	51.04	52.65	57.25	59.80	62.95	68.72	75.65	81.92	88.29	102.7	120
75	48.62	51.88	53.51	58.15	60.73	63.90	69.74	76.74	83.08	89.53	104.1	122

76	49.43	52.72	54.37	59.05	61.65	64.86	70.75	77.83	84.25	90.78	105.5	124
77	50.24	53.56	55.23	59.96	62.58	65.81	71.77	78.93	85.41	92.02	106.9	125
78	51.05	54.41	56.09	60.86	63.51	66.77	72.79	80.02	86.58	93.26	108.4	127
79	51.87	55.25	56.95	61.76	64.43	67.73	73.80	81.11	87.74	94.51	109.8	129
80	52.69	56.10	57.81	62.67	65.36	68.69	74.82	82.20	88.91	95.75	111.2	130
81	53.51	56.95	58.67	63.57	66.29	69.65	75.84	83.30	90.08	96.99	112.6	132
82	54.33	57.80	59.54	64.48	67.22	70.61	76.86	84.39	91.24	98.24	114.1	134
83	55.15	58.65	60.40	65.39	68.15	71.57	77.87	85.48	92.41	99.48	115.5	135
84	55.97	59.50	61.27	66.29	69.08	72.53	78.89	86.58	93.58	100.7	116.9	137
85	56.79	60.35	62.14	67.20	70.02	73.49	79.91	87.67	94.74	102.0	118.3	139
86	57.62	61.21	63.00	68.11	70.95	74.45	80.93	88.77	95.91	103.2	119.8	140
87	58.44	62.06	63.87	69.02	71.88	75.42	81.95	89.86	97.08	104.5	121.2	142
88	59.27	62.92	64.74	69.93	72.82	76.38	82.97	90.96	98.25	105.7	122.6	144
89	60.10	63.77	65.61	70.84	73.75	77.34	83.99	92.05	99.41	107.0	124.0	145
90	60.92	64.63	66.48	71.76	74.68	78.31	85.01	93.15	100.6	108.2	125.5	147
91	61.75	65.49	67.36	72.67	75.62	79.27	86.04	94.24	101.8	109.4	126.9	149
92	62.58	66.35	68.23	73.58	76.56	80.24	87.06	95.34	102.9	110.7	128.3	150
93	63.42	67.21	69.10	74.50	77.49	81.20	88.08	96.43	104.1	111.9	129.8	152
94	64.25	68.07	69.98	75.41	78.43	82.17	89.10	97.53	105.3	113.2	131.2	154
95	65.08	68.93	70.85	76.33	79.37	83.13	90.12	98.63	106.4	114.4	132.6	155
96	65.92	69.79	71.73	77.24	80.31	84.10	91.15	99.72	107.6	115.7	134.0	157
97	66.75	70.65	72.61	78.16	81.25	85.07	92.17	100.8	108.8	116.9	135.5	159
98	67.59	71.52	73.48	79.07	82.18	86.04	93.19	101.9	109.9	118.2	136.9	160
99	68.43	72.38	74.36	79.99	83.12	87.00	94.22	103.0	111.1	119.4	138.3	162
100	69.27	73.25	75.24	80.91	84.06	87.97	95.24	104.1	112.3	120.6	139.7	164

N is the number of servers. The numerical column headings indicate blocking probability B in %.

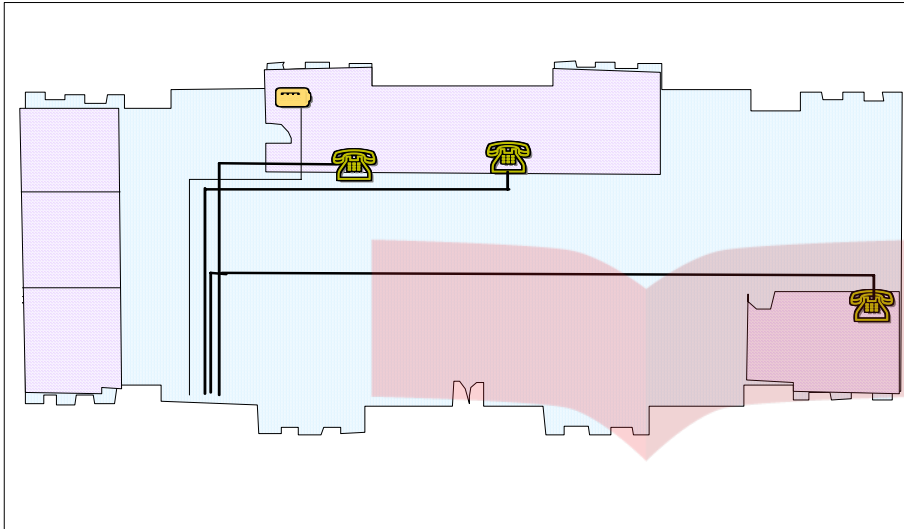


LAMPIRAN F

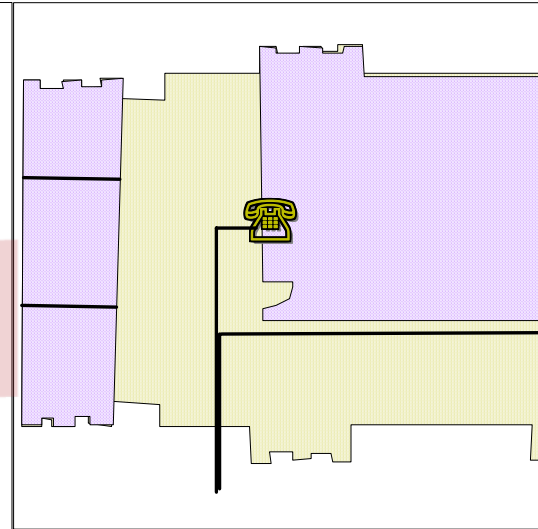
*Layout Penggelaran Jaringan IP PBX Per Lantai
di Area Braga City Walk, Bandung*



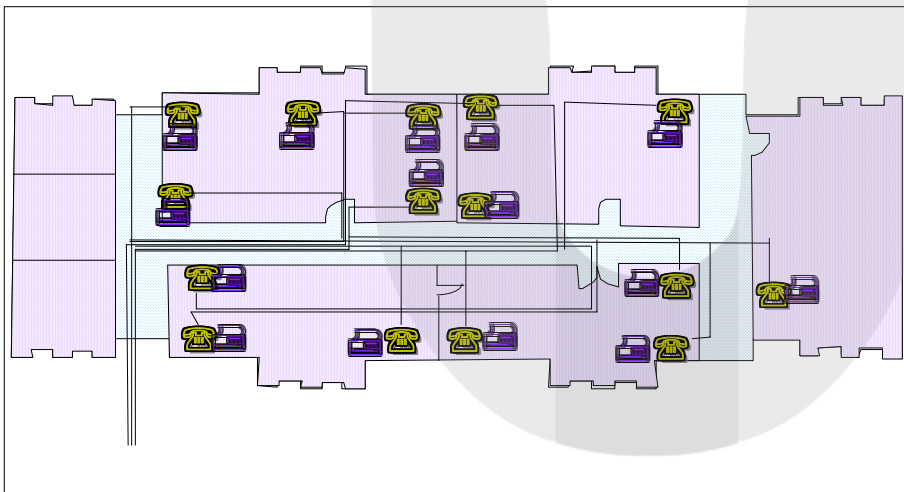
Telkom
University



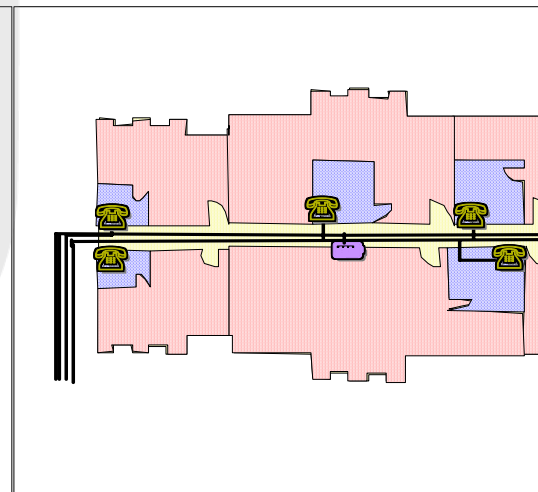
Gbr. F-1 Tower A (Apartemen) Lt 1



Gbr F-2 Tower A



Gbr F-3 Tower A (Apartemen) Lt. 3



Gbr F-4 Tower A (A

Telkom
University



LAMPIRAN G

*Macam-macam merk vendor IP PBX
Berdasarkan spesifikasi umum configuration planning*

Telkom
University

SPESIFIKASI PERANGKAT SENTRAL IP PBX

SPESIFIKASI PERANGKAT SENTRAL IP PABX SIEMENS HiPath 6000 Communication System

No	Deskripsi
1	Siemens HiPath 6000 Communication System
	Basic System HiPath 6000
	42 trunk analog
	60 trunk digital ISDN-PRI
	1250 ekstension analog
	100 ekstension digital
	30 IP ekstension
	Dilengkapi Basic System HiPath 6000
	1 unit Power Supply include Battery Charger
	1 unit Music on Hold
	1 unit service Terminal + Printer
	1500 pair MDF
2	Telephone Sets
	Telephone analog : Euroset 2005
	Telephone Digital : OptiPoint 500 Economy
	Telephone IP : OptiPoint 410 Economy
	Telephone IP : OptiClient 130
3	Voice Processing
	M2 Flexi Call Manager (per 6 port)
4	Billing System
	TMS Smart Enterprise : 256 ekstension
	1 PC Billing
	1 Printer dot matriks
5	Gigaset (Wireless Phone)
	Gigaset S430

Telkom
University

NEAX 2500 IPS (Internet Protocol Server)

No	Deskripsi	Unit
1	NEC NEAX 2000IPS (Internet Protocol Server)	1 unit
	CPU : 32 bit Single Processor	
	Switching : Single Time Division (Non-Blocking)	
	AC/DC -27VDC Power : Single / Single Phase	
	Universal Port & Modular Port Interface	
	Program Stored : Flash ROM	
	Installed Capacity :	
	64 line Central Office Trunk	
	1200 line Analogue Extension	
	150 line Digital Extension	
	2 Channel Digital Announcement (buit-in)	
	1 Channel Internal Modem For Remote maintainance (buit-in)	
	Battery back - up 3 jam	
	Built in SMDR port	
2	Digital Interface (ke sentral Telkom)	1 lot
	1 x Digital Interface (E1 / 2 Mb link card)	
	1 x MFCR2 register card	
	1 x MFC + caller ID Software	
3	IP Port Communication hardware	1 lot
	2 x 8 IPAD	
	1 x MZ606 (CPU Dongle / LAN card)	
4	IP Phone Lisence software untuk 12 user	1 lot
5	IP Phone lisence software untuk 12 user (SP 30)	1 lot
6	Software SP 30 (untuk di instal di client / dapat di copy)	1 lot
7	PHS System (Wireless Communication)	1 lot
	Add module terdiri dari :	
	Cell Station Interface	2 pcs
	Cell Station Handler	1 pcs
	PHS System Software	1 pcs
	Base Station	4 pcs
	Power Module	1 pcs
8	1 Attendant Terminal (Dterm 32D) + DSS Console	1 unit
9	Analog telephone set KX 9311M	10 unit

10	Digital Extension Dterm i-Series	4 unit
11	IP Phone NEC ITR 8D + AC / DC Adaptor	4 unit
12	Personal Station (handset wireless + desktop charger)	10 unit
13	Billing System	
	a. Computer	1 unit
	Processor Intel Pentium	
	256 Mb Memory	
	20 GB Harddisk IDE	
	1,44 MB Floppy Drive	
	CD ROM 48x Complete	
	Monitor Color SVGA 14"	
	Casing Mini Tower	
	Keyboard + Mouse pad	
	Printer EPSON LX - 300	1 pcs
	b. OBO arrester	
	arrester untuk serial port	1 unit
	c. Software System Component	
	NEC Interprise for 256 ext (dengan budget system)	1 set
14	Voice Mail System	
	Voice Mail + Auto Attendant	
	Computer Pentium IV with PCI slot	1 unit
	Telecare Voice Mail Software for 8 ports	1 unit
	Voice Card for 8 ports	1 unit

Telkom
University

**SPESIFIKASI PERANGKAT SENTRAL IP PABX
IP PABX ALCATEL CTI Hosted**

No	Deskripsi	vol
1	IP PABX ALCATEL OMNI PCX Enterprise	1 sistem
	A. Hardware	
	Kapasitas Extentions (User) :	
	1224 port Analog Extention	
	162 port Digital Extention	
	10 port IP Phone user	
	10 port Soft Phone user	
	10 Wirelles Phone (DECT) user	
	1 Operator Set (tipe 4035)	
	Kapasitas Trunk ke PSTN :	
	16 port Trunk Analog	
	1 port Trunk Digital (E1)	
	Kapasitas Trunk IP ke ISP :	
	1 10 / 100BASE-T connector	
	Power Backup :	
	1 set Back-up battery untuk maksimal 2 jam	
	B. Sofware	
	Aplikasi / Fitur Sistem :	
	1 Contact Center/IVR/CTI applications	
	1 OmniTouch Unified Communication R3.0 software license	
	1 OmniTouch Unified Communication My Phone server 10 extensions software license (tidak termasuk server)	
	1 Essential pack 350 includes ARS, accounting, configuration license for e-CS 350 engine and embedded voice guides license	
	1 Automated attendant up to 6 voice guides software license (Integrated Automatic Attendant Sistem)	
	1 Alcatel OmniPCX Enterprise R6.1 Software license	
	Fasilitas night service	
	Billing sistem office stand alone untuk office, 256 user license (software only)	1 packet
2	Perangkat Terminal (Telephone Set)	
	Pesawat Telephone Analog Alcatel tipe Temporis 10 Premium/4020 Reflexes : multiline - Hands free - Dial by name and 12 function keys with associated icons	10 unit
	Alcatel 4018 IP Touch set Urban grey, 1x20 characters display, 2 directions navigator, hands free, 6 programmable keys with LED,	4 unit
	Comfort handset, with adaptor	
	Cordless DECT/GAP Handset - Mobile 100 Reflexes for office use,	10 unit
	delivered with dekstop charger, European frequency	



LAMPIRAN H

*Kebutuhan Bandwidth User terhadap
content Layanan Internet
dan Prosentase akses bersamaan
VoIP dan Video Conference*

Telkom
University

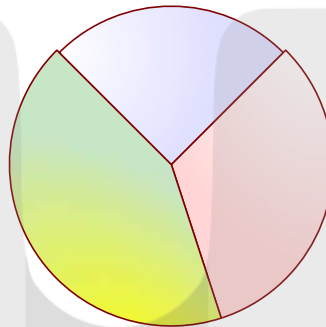
Data User Wi-Fi

Jumlah orang pada ketiga gedung yang tersedia layanan *Wi-Fi* ada 353 orang.
Masing-masing :

Tabel H.1 jml prosentase orang pada gedung food court,mall, dan book café

Gedung	Jml orang/ged. (X)	Prosentase Jml orang
<i>Food court</i>	124	35,12 %
Mall Lt.2	67	18.98%
<i>Book cafe</i>	162	45,89 %

Seperti terlihat dalam gambar berikut :



Gambar H.1 prosentase orang pada gedung food court,mall, dan book café

Untuk menentukan prosentase *activity rate* per user diperlukan estimasi jumlah user pengguna layanan *Wi-Fi*. Untuk mendapatkan estimasi jumlah user layanan *Wi-Fi* dibutuhkan pengamatan selama suatu periode tertentu, sehingga diperoleh estimasi jumlah user layanan *Wi-Fi* sejumlah :

Tabel H.2 Jml estimasi user layanan Wi-Fi

Gedung	Jml orang/ged	Jml wireless user
<i>Food court</i>	124	50 orang
Mall Lt.2	67	27 orang
<i>Book cafe</i>	162	65 orang

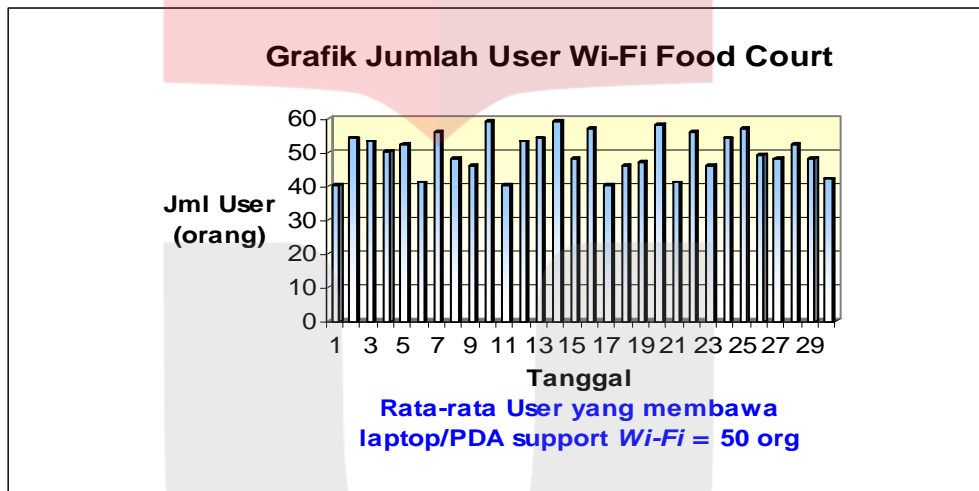
Jadi prosentase jumlah user layanan wi-Fi sejumlah :

$$\frac{50}{124} \times 100 \% = 40 \%$$

124

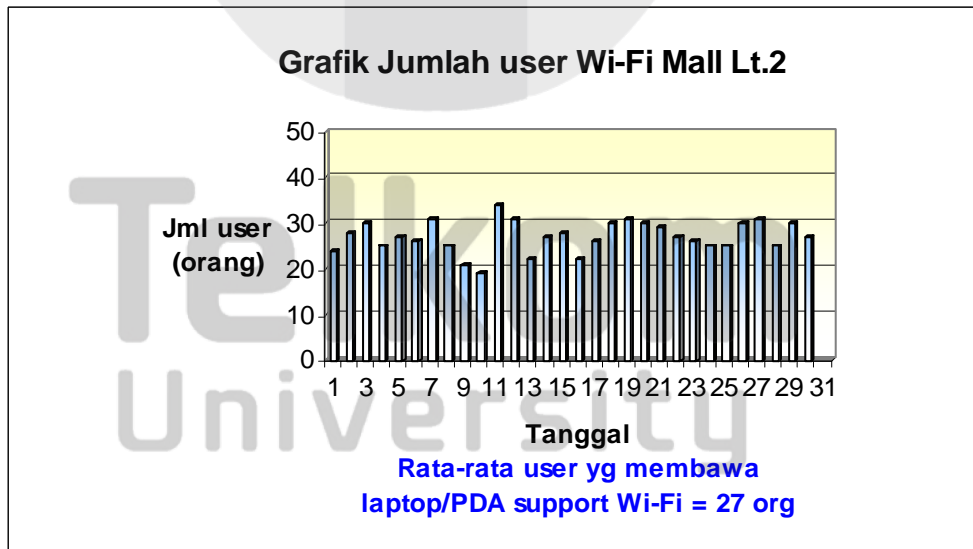
Berikut data pengamatan yang diperoleh selama periode pengamatan 1 bulan pada ketiga gedung tersebut :

1. Gedung Food Court



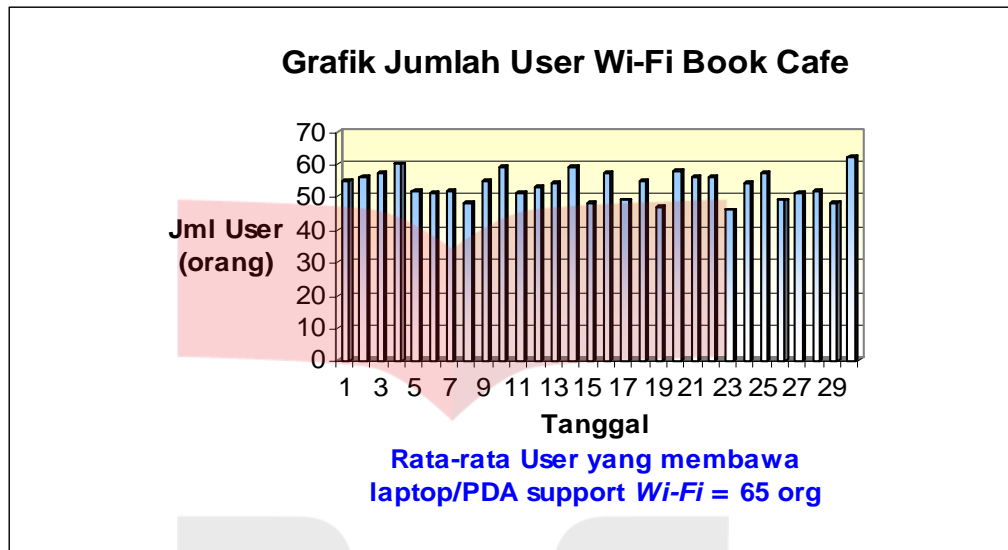
Gambar H.2 Rata-rata User Food cort yang membawa laptop/PDA support Wi-Fi

2. Gedung Mall lt.2



Gambar H.3 Rata-rata User Mall Lt.2 yang membawa laptop/PDA support Wi-Fi

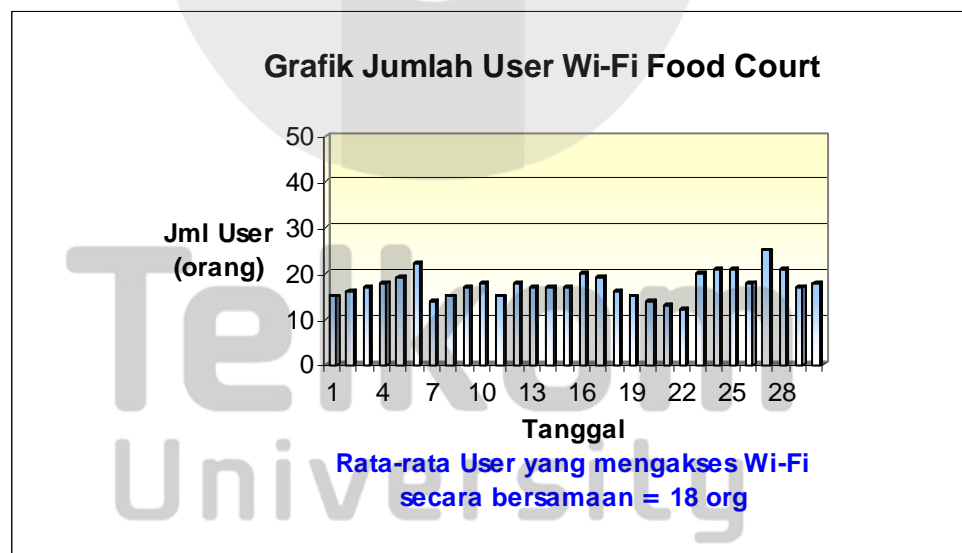
3. Gedung Book Cafe



Gambar H.4 Rata-rata User Book Cafe yang membawa laptop/PDA support Wi-Fi

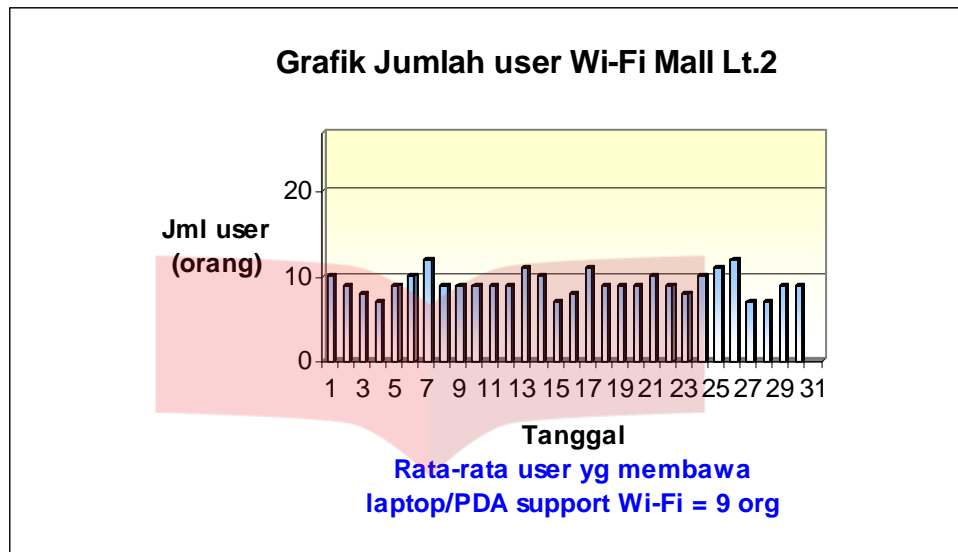
Dari jumlah user Wi-Fi tersebut, terdapat user yang mengakses secara bersamaan, yaitu sejumlah :

1. Food Court sebanyak 18 orang



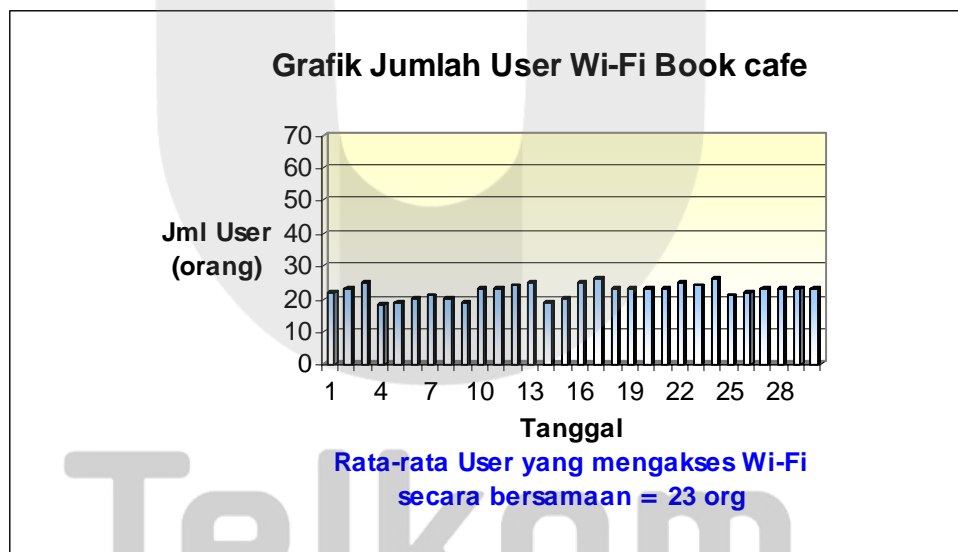
Gambar H.5 Rata-rata User Food court yang mengakses Wi-Fi scr bersamaan

2. Mall Lt.2 sebanyak 9 orang



Gambar H.6 Rata-rata User Mall Lt.2 yang mengakses Wi-Fi scr bersamaan

3. Book Cafe sebanyak 23 orang



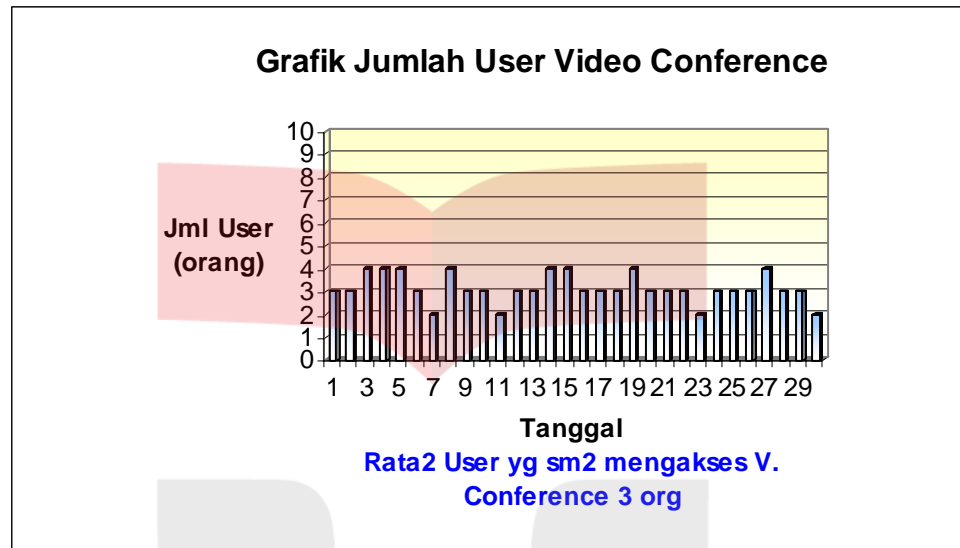
Gambar H.7 Rata-rata User Book Cafe yang mengakses Wi-Fi scr bersamaan

Sehingga Jumlah prosentase user Wi-Fi yang mengakses secara bersamaan sejumlah :

$$\frac{18}{50} \times 100 \% = 36 \%$$

50

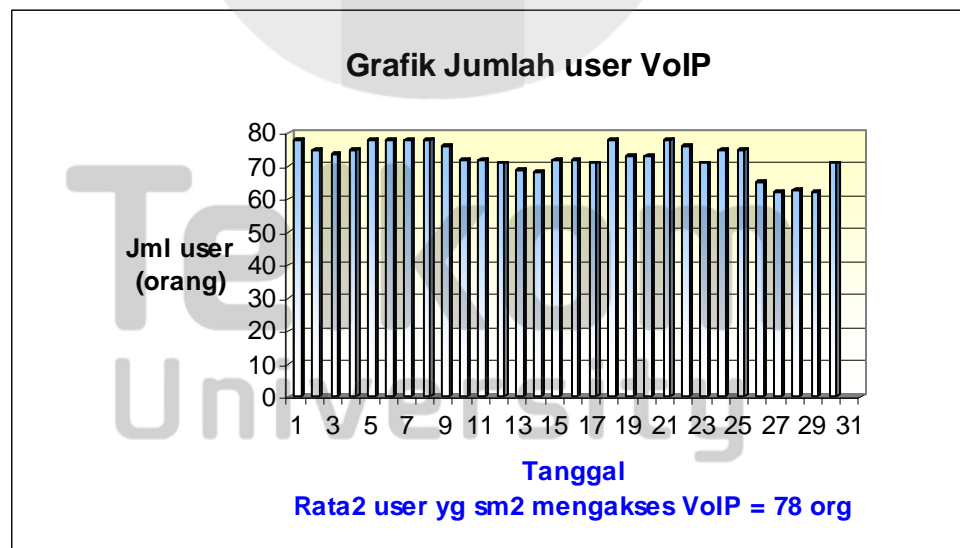
Menentukan jumlah user Video Conference dan VoIP yang mengakses bersamaan pada suatu jam sibuk



Gambar H.8 Rata-rata User Vidoe Conference yang mengakses scr bersamaan

Sehingga Jumlah prosentase user Wi-Fi yang mengakses secara bersamaan sejumlah :

$$\frac{3}{10} \times 100 \% = 30 \%$$



Gambar H.9 Rata-rata User VoIP yang mengakses scr bersamaan

Sehingga Jumlah prosentase user Wi-Fi yang mengakses secara bersamaan sejumlah :

$$\frac{78}{260} \times 100 \% = 30 \%$$

Menentukan kebutuhan Bandwidth per user

Berikut hasil pendataan kebutuhan bandwidth per user :

Tabel H.3 Kebutuhan layanan internet

No	Nama	Layanan				BW (Kbps)
		E-Mail	Chatting	Download	Browsing	
1	Awang	√		√	√	128
2	Putri Adinda				√	64
3	Aina Angelina	√			√	64
4	Kurnia		√		√	64
5	Danielle C.	√			√	64
6	Didit Prawira				√	64
7	Sidharta K.	√			√	64
8	Etty			√	√	64
9	Rudi M.	√			√	64
10	Andy				√	64
11	Margananta Adi				√	64
12	Arshy Bhara	√			√	64
13	Yudi	√			√	64
14	Cecille	√	√		√	128
15	Felix A.K.					64
16	Dandy Anugerah	√			√	64
17	Muh. Ihsan			√	√	64
18	Vita		√		√	64
19	Erry		√		√	64
20	Catur Adi Putra				√	64
Jumlah rata-rata kebutuhan bandwidth per user						73,6

Jadi rata-rata kebutuhan bandwidth per user 73,6 Kbps

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. NTT Central Institute, "NETWORK PLANNING", Chofu – City, Tokyo 182, Japan, 1989.
- [2]. James Lockhart, "Siemens HiPath 6000 Communication System", siemens corp., 2006
- [3]. Robert Sanders, "Interactive Communication Solutions", Alcatel corp., 2000.
- [4]. Fabri, S., "Realtime Communications for IP PBX", *Post Graduate Network, IEEE*, London, 2000.
- [5]. William Stallings, "Data and Communication 6th edition", Prentice Hall International Inc, 2000.
- [6]. Ohrtman, F. D., "IP PBX Architecture", *McGraw - Hill Inc*, Singapore, 2003.
- [7]. W.Purbo, Onno. "Slide seminar Wi-Fi vs 3G : Wi-Fi Technology", STT Ttelkom Bandung, 2006.
- [8]. www.elektroindonesia.com
- [8]. www.ippbx.net

Telkom
University