

# Prediksi Pengguna Teknologi LTE (*Long Term Evolution*) di Kota Denpasar

IGB Alit Putra Wijaya<sup>1</sup>, NMAE Dewi Wirastuti<sup>2</sup>, Ngurah Indra ER<sup>3</sup>

<sup>1 2 3</sup>Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana

email : [alitpwijaya@yahoo.com](mailto:alitpwijaya@yahoo.com)<sup>1</sup>, [dewi.wirastuti@ee.unud.ac.id](mailto:dewi.wirastuti@ee.unud.ac.id)<sup>2</sup>, [indra@unud.ac.id](mailto:indra@unud.ac.id)<sup>3</sup>

## Abstrak

Perkembangan teknologi informasi kian cepat dengan berbagai perubahan yang datang terus menerus menuntut untuk terus dilakukan berbagai kajian. Dengan dimulainya wacana 4G LTE yang digagas oleh 3rd Generation Partnership Project (3GPP) maka kajian yang lebih mendalam perlu dilakukan. Teknologi yang baru memiliki jumlah pengguna yang sulit untuk diprediksi yang jika tidak disiapkan maka akan berpengaruh pada sisi kapasitas. Untuk itu diperlukan prediksi pengguna LTE yang memadai. Penelitian menggunakan data jumlah penduduk dari Badan Pusat Statistik yang menggunakan metode asumsi dari beberapa negara yang telah mengimplementasikan teknologi LTE. Jumlah pengguna LTE tahun 2013 pada kota Denpasar adalah sebesar 2248 orang.

**Kata kunci:** LTE, Prediksi, Pengguna

## 1 PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi kian cepat dengan berbagai perubahan yang datang terus menerus menuntut untuk terus dilakukan berbagai kajian. Dalam berbagai penerapan ditemukan berbagai permasalahan mulai dari tingkat adaptasi pelanggan, penetrasi layanan, jumlah pengguna yang akan dilayani. Dari ketiga masalah tersebut permasalahan jumlah pengguna yang akan dilayani menjadi penting karena akan berpengaruh terhadap seluruh perhitungan nilai kapasitas dan cakupan.

Penelitian menggunakan data jumlah penduduk dari Badan Pusat Statistik yang akan diolah selanjutnya menjadi data jumlah pengguna 3G di Denpasar, jumlah pengguna 3G Denpasar menggunakan data persentase dari jumlah pengguna 3G Indonesia terhadap total penduduk Indonesia yang diasumsikan sama dengan penduduk Denpasar, setelah proses tersebut pengolahan selanjutnya menggunakan data dari *mobiforge* yang diketahui nilai dari pengguna 3G dan pengguna LTE di 4 negara yaitu Amerika Serikat, Jepang, Jerman dan Britania Raya. Menggunakan asumsi persentase jumlah pengguna 3G ke LTE pada data *mobiforge* yang sama diterapkan pada kota Denpasar. Perhitungan masing-masing nilai akan dilakukan per kecamatan agar mengetahui nilai yang lebih spesifik karena masing-

masing kecamatan memiliki kepadatan pelanggan yang berbeda.

## 2 KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Teknologi LTE

3GPP telah menspesifikasikan standar untuk *Universal Mobile Telecommunication System Terrestrial Radio Access Network* atau UTRAN atau LTE untuk melayani permintaan peningkatan performa *mobile broadband*. Hasil standarisasi yang dilakukan mencakup desain protokol *link* radio yang fleksibel dan spektral-efisien dengan *overhead* rendah. *Data rate* dapat bervariasi mulai lebih dari 300 Mbit/s untuk *downlink* dan 75 Mbit/s untuk *uplink*, untuk terminal pada kondisi radio yang mendukung, hingga beberapa puluh kb/s pada tepi sel, tergantung pada skenario pemasangan. Target *latency* satu arah antara terminal dengan *base station* diset kurang dari 5 ms, dan mekanisme *handover* mendukung aplikasi *real-time* seperti *voice*.

### 2.2 Persyaratan dan Spesifikasi LTE

LTE adalah teknologi serba guna yang memenuhi dan bahkan melebihi persyaratan untuk disebut sebagai teknologi 4G. Beberapa persyaratan 3GPP yang paling dikenal antara lain:

1. *Bit rate* puncak melebihi 100 Mbps pada *downlink* dan 50 Mbps pada *uplink*.

2. Dibandingkan dengan *High Speed Packet Access* (HSPA) Release 6:
  - a. LTE memiliki efisiensi spektrum yang lebih baik: 3-4 kali pada *downlink*, dan 2-3 kali pada *uplink*.
  - b. LTE memiliki bit rate sel rata-rata yang lebih baik: 3-4 kali pada *downlink*, dan 2-3 kali pada *uplink*.
  - c. LTE memiliki *bit rate* pada tepi sel yang lebih baik: 2-3 kali baik pada *downlink* maupun *uplink*.
3. *Round Trip Time* (RTT) 10 ms dan waktu transisi dari mode *idle* (waktu setup akses LTE) 100 ms.
4. *Bandwidth* fleksibel: 20 MHz, 15 MHz, 10 MHz, 5 MHz, dan 1,25 MHz.
5. Mendukung mode *Frequency Division Duplex* (FDD) dan *Time Division Duplex* (TDD).

Persyaratan LTE secara lebih lengkap dapat dilihat di 3GPP TR 25.913. Sedangkan spesifikasi LTE dapat dilihat pada standar 3GPP seri TS 36 [1].

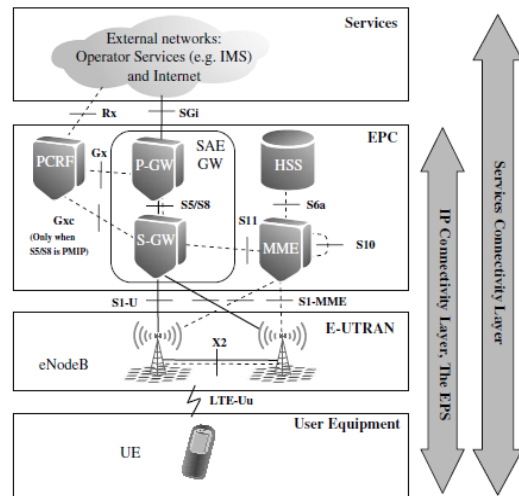
### 2.3 Arsitektur LTE

Standarisasi 3GPP menghasilkan *Evolved Packet System* (EPS) yang mengandung bagian *core network*, *Evolved Packet Core* (EPC), dan *evolved UTRAN* (E-UTRAN). EPC dapat pula terhubung ke jaringan akses radio lain, baik yang menggunakan standar 3GPP maupun yang bukan. Pada gambar 1 EPC terdiri dari satu *control plane node*, disebut *Mobile Management Entity* (MME), dan dua *user plane node*, masing-masing adalah *Serving Gateway* (S-GW) dan *Packet-Data Network Gateway* (P-GW). Jaringan akses radio LTE terdiri dari *base station*, ditandai sebagai *enhanced NodeB* (eNB) yang terhubung dengan sesamanya dengan *interface X-2* dan dengan *Evolved Packet Core* (EPC) dengan *interface S-1*.

eNB (*enhanced Node-B*) berfungsi untuk mengurus semua masalah terkait fungsi *interface radio*. eNB memiliki perbedaan dengan *Node-B* pada teknologi pendahulunya. eNB, selain berfungsi untuk berhadapan langsung dengan *User Equipment* (UE), juga menggabungkan fungsi *Radio Network Controller* (RNC) pada 3G, seperti *ciphering* dan kompresi *header*, ke dalamnya.

*Mobile Management Entity* (MME) berfungsi untuk mengatur masalah mobilitas, identitas UE, dan parameter-parameter keamanan, S-GW berfungsi sebagai *anchor*

*point* untuk intra-3GPP, dan P-GW berfungsi sebagai *anchor point*



Gambar 1 Arsitektur LTE [2]

bersama untuk seluruh teknologi, tidak hanya LTE. S-GW dan P-GW akan diimplementasikan sebagai satu kesatuan *node* yang hanya dibagi berdasarkan entitas logika. S-GW dan P-GW tidak dapat disatukan dalam satu perangkat keras hanya jika terjadi *roaming*.

Arsitektur protokol *interface radio* LTE dibuat berdasarkan arsitektur teknologi HSPA. Beberapa perbedaan timbul karena perbedaan teknik *multiple access* antara LTE dan HSPA. Selain itu, perbedaan juga disebabkan fakta bahwa LTE adalah sistem yang hanya mendukung jaringan *packet-switch*

## 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Gambaran Umum Sistem

Perhitungan jumlah user LTE dimulai dengan menggunakan data *mobiforge* yaitu jumlah pengguna layanan 3G di Indonesia, jumlah pengguna layanan 3G dan LTE pada negara Amerika Serikat, Jepang, Jerman, dan Britania Raya. Proses awal pengolahan data adalah dengan mengetahui jumlah pengguna layanan 3G Indonesia dalam persen terhadap seluruh penduduk Indonesia, yang kemudian diasumsikan persentase tersebut dikalikan dengan total penduduk masing-masing kecamatan di Denpasar sehingga memperoleh jumlah pengguna layanan 3G masing-masing kecamatan. Perhitungan persentase didapat dari persentase jumlah pelanggan LTE terhadap 3G di 4 negara, yang digunakan untuk mengasumsikan bahwa persentase jumlah pengguna LTE sama dengan kecamatan di Denpasar

sehingga memperoleh jumlah pengguna layanan LTE.

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Jumlah user LTE tahun 2013

Berdasarkan data dari *mobiforge* pada tahun 2013 diketahui bahwa jumlah pengguna 3G di Indonesia adalah 46,1 juta orang.[3] Dengan total jumlah penduduk Indonesia adalah 237,6 juta orang dengan demikian berarti jumlah pengguna 3G di Indonesia 19,4% dari total jumlah penduduk Indonesia, Dari data tersebut diasumsikan bahwa 19,4% dari total penduduk masing-masing kecamatan Denpasar merupakan pengguna 3G. Langkah awal adalah mengetahui jumlah penduduk Kota Denpasar pada tahun 2013. Tabel 1 menunjukkan jumlah penduduk kota Denpasar.

**Tabel 1** Jumlah penduduk kota Denpasar [4]

No	Kecamatan	Jumlah penduduk (orang)
1	Denpasar Utara	18769
2	Denpasar Barat	24558
3	Denpasar Timur	14651
4	Denpasar Selatan	26642

Dari jumlah penduduk masing-masing kecamatan maka dapat diketahui jumlah pengguna layanan 3G dengan asumsi 19,4% dari total penduduk merupakan pengguna layanan 3G. Tabel 2 menunjukkan jumlah pengguna 3G di Denpasar per kecamatan.

**Tabel 2** Jumlah pengguna 3G Denpasar

No	Kecamatan	Jumlah penduduk (orang)
1	Denpasar Utara	3642
2	Denpasar Barat	4765
3	Denpasar Timur	2843
4	Denpasar Selatan	5170

Pengguna layanan 4G di dunia mengacu pada data *mobiforge* dimana negara yang telah mengaplikasikan LTE terlebih dahulu memiliki besar jumlah pengguna layanan LTE yaitu rata-rata sebesar 13,67 % dari pengguna 3G. Tabel 3 menunjukkan jumlah pengguna 3G dan LTE.

**Tabel 3** Jumlah pengguna 3G dan LTE serta persentasenya [3]

No	Negara	Pengguna 3G (juta orang)	Pengguna LTE (juta orang)	Persentase 3G ke LTE (%)
1	AS	225	62,5	27,77
2	Jepang	111,5	26,1	23,4
3	Jerman	45,1	0,9	2
4	Britania Raya	45,8	0,7	1,5
	Rata-rata			13,67

Setelah mengetahui nilai persentase 3G dan LTE maka akan dapat dihitung jumlah pengguna LTE di Denpasar dengan cara mengasumsikan nilai 13,67% tersebut akan terjadi sama dengan kecamatan di Denpasar. Maka jumlah pengguna LTE ditunjukkan pada tabel 4.

**Tabel 4** Jumlah pengguna 3G dan LTE

No	Kecamatan	Pengguna 3G (orang)	Pengguna LTE (orang)
1	Denpasar Utara	3642	499
2	Denpasar Barat	4765	652
3	Denpasar Timur	2843	389
4	Denpasar Selatan	5170	708
	Total	16420	2248

## 5. PENUTUP

Jumlah pengguna LTE pada tahun prediksi 2013 di kota Denpasar adalah 2248 orang menggunakan asumsi 13,67% dari jumlah pengguna 3G merupakan pengguna LTE yang dalam penelitian selanjutnya perlu ditambah faktor lain yang mempengaruhi pengguna LTE seperti penetrasi layanan, ketersediaan perangkat, tingkat penerimaan pasar, dan *affordability*.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] ITU-R M,1390, "Methodology for The Calculation of IMT-2000 Terrestrial Spectrum Requirements": 1999.
- [2] Usman, U.K., Prihatmoto, G., Hendranigrat, D.K. dan Purwanto, S.D.. *Fundamental Teknologi LTE*. Bandung: Rekayasa Sains. 2011.
- [3] <http://mobiforge.com/research-analysis/global-mobile-statistics-2014-part-b-mobile-web-mobile-broadband->

penetration-3g4g-subscribers-and-ne  
diakses 11 November 2014.

- [4] Badan Pusat Statistik Kota Denpasar,  
*Denpasar Dalam Angka 2013*. Denpasar :  
Arysta Jaya. 2013.