

# Analisa Biaya Penggunaan Bersama Jaringan Transmisi Kawasan BTDC Nusa Dua

Putu Agus Mahadi Putra<sup>1</sup>, Ida Ayu Dwi Giriantari<sup>2</sup>, Wayan Gede Ariastina<sup>3</sup>

**Abstract**— All around the world the deregulation of the electricity business sector is changing from a centralized and integrated into a segmented industry based on the competence of the business. A new form of trade with free access to transmission and distribution channels has encouraged a competitive trade between consumers and power plant owners. In such environments, the transmission network is considered a key factor in the electricity market. Utilization of the transmission of other companies to distribute electric power is commonly known as PBJT or Wheeling Transaction. The term PBJT in Indonesia is known as Joint Transmission Network Usage. There are several methods used to calculate the cost of lease transmission, in this paper used two cost allocation calculations that allow to be applied to the Bali electricity system ie, Postage-Stamp Rate method, MW-mile method. In this paper, we will apply the Postage Stamp Rate and MW-mile method of Wheeling Transaction in order to obtain the calculation of transmission lease cost acceptable by both parties.

**Intisari**— Di seluruh dunia deregulasi sektor bisnis listrik berubah dari suatu yang terpusat dan terintegrasi menjadi suatu industri tersegmentasi berdasarkan kompetensi para pelaku bisnis tersebut. Bentuk perdagangan baru dengan akses bebas pada saluran transmisi maupun distribusi telah mendorong suatu perdagangan kompetitif antar konsumen dan pemilik pembangkit. Pada lingkungan tersebut, jaringan transmisi dianggap sebagai faktor pokok dalam pasar listrik. Pemanfaatan transmisi perusahaan lain untuk menyalurkan tenaga listrik umumnya dikenal sebagai PBJT atau Wheeling Transaction. Istilah PBJT di Indonesia dikenal dengan Penggunaan Bersama Jaringan Transmisi. Ada beberapa metode yang digunakan untuk menghitung biaya sewa transmisi dalam paper ini digunakan dua perhitungan alokasi biaya yang memungkinkan untuk diaplikasikan pada sistem kelistrikan Bali yakni, metode Postage-Stamp Rate, metode MW-mile. Pada Paper ini, akan mengaplikasikan metode Postage Stamp Rate dan MW-mile dari Wheeling Transaction dengan tujuan untuk mendapatkan perhitungan biaya sewa transmisi yang dapat diterima oleh kedua belah pihak.

**Kata Kunci** - Transmisi, PBJT, Wheeling Transaction, Postage-Stamp Rate, MW-mile

## I. PENDAHULUAN

Pulau Dewata Bali merupakan wilayah Indonesia yang sudah terkenal hingga mancanegara dalam sektor pariwisata. Ini terlihat dari tingkat pertumbuhan pembangunan yang tinggi, yakni hotel dan prasarana yang mendukung pariwisata. Pembangunan yang terus menerus terjadi tentu saja memicu permintaan akan kebutuhan listrik yang semakin meningkat.

<sup>1</sup> Mahasiswa Magister Teknik Elektro, Universitas Udayana, Kampus Pascasarjana Sudirman, Denpasar, Bali, INDONESIA;

<sup>2, 3</sup> Dosen Magister Teknik Elektro, Universitas Udayana, Kampus Pascasarjana Sudirman, Denpasar, Bali, INDONESIA;  
e-mail: <sup>1</sup>mahadi.putra@gmail.com, <sup>2</sup>dayu.giriantari@yahoo.com, <sup>3</sup>w\_ariastina@yahoo.com

Maka dari itu Bali harus mampu menyeimbangkan antara pertumbuhan kebutuhan listrik dengan perkembangan pariwisatanya. Kawasan pariwisata yang luas dan penyumbang beban puncak cukup besar yakni, 57,5 MW[1] adalah di wilayah Nusa Dua tepatnya pada kawasan Bali Tourist Development Corporation (BTDC).

Di seluruh dunia deregulasi sektor bisnis listrik berubah dari suatu yang terpusat dan terintegrasi menjadi suatu industri tersegmentasi berdasarkan kompetensi para pelaku bisnis tersebut. Bentuk perdagangan baru dengan akses bebas pada saluran transmisi maupun distribusi telah mendorong suatu perdagangan kompetitif antar konsumen dan pemilik pembangkit. Pada lingkungan tersebut, jaringan transmisi dianggap sebagai faktor pokok dalam pasar listrik. Lokasi serta keterbatasan lahan menyebabkan infrastruktur ketenagalistrikan yang dimiliki suatu perusahaan tidak terdapat dalam satu lokasi. Sebagai contoh, suatu perusahaan yang berlokasi di kawasan padat akan menghadapi kesulitan untuk membangun PLTU yang membutuhkan lahan cukup luas. Pada kondisi ini, perusahaan tersebut dapat tetap membangun PLTU dengan konsekuensi berada di lokasi yang jauh. Disamping itu perusahaan tersebut juga harus membangun saluran transmisi.

Kondisi tersebut merupakan peluang bagi PT PLN (Persero). Pengelolaan ketenagalistrikan di Indonesia dilakukan oleh PT PLN (Persero) yang merupakan badan usaha milik negara. Kegiatan pengelolaan yang meliputi pembangkitan, penyaluran, pendistribusian dan penjualan energi kepada konsumen dilakukan oleh PLN dan anak perusahaannya[9]. PT PLN (Persero) dapat menyewakan jaringan yang dimilikinya kepada perusahaan tersebut. Bagi pemilik perusahaan, hal ini juga sangat menguntungkan karena membuat jaringan transmisi merupakan hal yang tidak mudah. Sewa jaringan ini tidak hanya untuk pemilik perusahaan, tetapi dapat pula untuk pemilik izin usaha penyediaan tenaga listrik. Pemanfaatan transmisi perusahaan lain untuk menyalurkan tenaga listrik ini umumnya dikenal sebagai PBJT. Istilah PBJT di Indonesia dikenal dengan Penggunaan Bersama Jaringan Transmisi. Payung hukum mekanisme PBJT ini telah terdapat pula pada UU Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan [3]. Dengan demikian, harga transmisi harus menjadi indikator ekonomi yang wajar digunakan oleh PLN untuk membuat keputusan pada alokasi sumber daya, ekspansi sistem, dan penguatan. Maka dalam hal ini perhitungan yang digunakan untuk menghitung biaya sewa/penggunaan bersama jaringan transmisi ialah *Wheeling Transaction*.

Perhitungan *Wheeling Transaction* atau disebut juga *Power Wheeling* dimana tercantum di peraturan pemerintah no 14 tahun 2012 pasal 4,5,6 pada prinsipnya merupakan pemanfaatan bersama jaringan transmisi oleh pemegang izin usaha penyediaan tenaga listrik lainnya untuk menyalurkan



daya dari pembangkit pihak tersebut di suatu tempat ke beban khusus pihak tersebut di tempat lain, dengan membayar sewa/biaya transmisi. Ada beberapa metode yang digunakan untuk menghitung biaya sewa transmisi yang telah banyak digunakan dan dipublikasikan hingga saat ini, akan tetapi dalam Paper ini digunakan dua perhitungan alokasi biaya yang memungkinkan untuk diaplikasikan pada sistem kelistrikan Bali. Adapun kedua perhitungan itu yakni, metode *Postage Stamp Rate*, metode *MW-mile*. Metode *Postage Stamp Rate* secara tradisional digunakan oleh perusahaan listrik untuk mengalokasikan biaya transmisi tetap (*Fixed Cost*) di antara para pengguna layanan transmisi perusahaan listrik. Metode ini merupakan metode biaya tertanam (*embedded cost*). Metode *MW-mile* adalah metode biaya tertanam (*embedded cost*) yang juga dikenal sebagai metode *line-by-line* karena menganggap dalam perhitungannya, ada perubahan aliran transmisi MW dan panjang saluran transmisi dalam *mile/km*. [2].

Berdasarkan uraian diatas, sampai saat ini memang kebutuhan energi listrik pada kawasan BTDC masih disuplai dari PLN dan saat ini juga PLN rencananya dalam RUPTL 2013-2022 [2] mulai untuk menerapkan sistem *Wheeling Transaction* di Indonesia khususnya Bali. Skenario yang digunakan pada paper ini ialah, asumsi bahwa PLTU Celukan Bawang pada tahun ini sudah beroperasi. Kemudian manajemen pada kawasan BTDC membuat perjanjian saham (sebagai pemilik) pada PLTU Celukan Bawang, yang dimana lokasinya sangat jauh berada di Singaraja, sehingga harus menyewa jaringan transmisi listrik PLN. Dengan demikian maka pada Paper ini, akan mengaplikasikan metode *Postage Stamp Rate* dan *MW-mile* dari *Wheeling Transaction* dengan tujuan untuk mendapatkan perhitungan biaya sewa transmisi yang dapat diterima oleh kedua belah pihak. Sehingga nantinya perhitungan ini bisa diharapkan untuk diaplikasikan sebagai salah satu alternatif dalam penentuan harga dari sewa jaringan transmisi oleh PLN.

## II. STUDI LITERATUR

### A. Metode *Postage Stamp Rate*

Metode *Postage Stamp Rate* secara tradisional digunakan oleh utilitas listrik untuk mengalokasikan biaya transmisi tetap di antara para pengguna layanan transmisi perusahaan. Metode ini merupakan metode biaya tertanam (*embedded cost method*), yang juga disebut *the rolled-in embedded method*. Metode ini tidak memerlukan perhitungan aliran daya dan independen dari jarak transmisi dan konfigurasi jaringan [2].

Metode ini sangat populer karena sangat sederhana, namun mengabaikan arus listrik sistem yang sebenarnya. Biaya transmisi untuk skema ini dapat ditulis secara matematis sebagai [4]:

$$WC_t = TC \times \frac{P_T}{P_{Peak}} \dots \dots \dots (1)$$

dimana :

- WC<sub>t</sub> : Biaya sewa jaringan transmisi untuk pengguna (Rp/kWh)  
 TC : Biaya keseluruhan jaringan transmisi (Rp)  
 P<sub>t</sub> : Energi yang ditransmisikan dalam rentang waktu tertentu (kWh)

P<sub>peak</sub> : Energi yang diproduksi oleh sistem eksisting dalam rentang waktu tertentu (kWh)

### B. Metode *MW-mile*

Metode *MW-mile* adalah metode biaya tertanam yang juga dikenal sebagai *line-by-line* metode karena menganggap dalam perhitungannya perubahan arus transmisi MW dan panjang saluran transmisi dalam *mile* [2]. Di Indonesia, khususnya pada perusahaan PLN. Metode *MW-Mile* disebut dengan Metode Aliran Daya dan Jarak (MW-km) digunakan untuk menetapkan tarif jasa transmisi berdasarkan basis aliran daya yang melalui transmisi dan jarak transmisi. Model aliran daya digunakan untuk mengestimasi MW-km penggunaan oleh pembangkit dan beban untuk menciptakan tarif transmisi. Metode *MW-Mile* memiliki tiga varian dalam penerapannya [5]:

1. Pendekatan *Absolute MW-Mile*,
2. Pendekatan *Reverse MW-Mile*,
3. Pendekatan *Dominant MW-Mile*.

Secara umum besar pendapatan jasa transmisi berdasarkan Metode Aliran Daya dan Jarak (MW-km) dapat dinyatakan dengan formula sebagai berikut:

$$TLC = L \times C \times \frac{\Delta P}{P_{Max}} \dots \dots \dots (2)$$

dimana :

- TLC : Biaya Jasa Transmisi (*Transmission Line Charge*) (Rp)  
 $\Delta P$  : Perubahan aliran daya pada transmisi menggunakan model aliran daya (MW)  
 P<sub>Max</sub> : Daya maksimum pada masing – masing saluran (MW)  
 L : Panjang transmisi (km)  
 C : Biaya rata-rata transmisi (Rp/MW-km per bulan)

### C. Metode Aliran Daya

Analisis aliran daya dapat digunakan untuk memperoleh informasi mengenai sistem kerja aliran daya ketenagalistrikan dalam kondisi operasi tunak. Analisis aliran daya dapat menganalisis pembangkitan sistem kelistrikan dan pembebanan yang mengalir pada saat analisis. Hasil analisis dapat digunakan sebagai bahan evaluasi sistem kelistrikan. Analisis ini juga memerlukan informasi aliran daya dalam kondisi normal maupun darurat [6].

Studi aliran daya merupakan penentuan atau perhitungan tegangan, arus, daya aktif maupun daya reaktif yang terdapat pada berbagai titik jaringan listrik pada keadaan pengoperasian normal, baik yang sedang berjalan maupun yang diharapkan akan terjadi di masa yang akan datang. Masalah aliran daya mencakup perhitungan aliran dan tegangan sistem pada terminal tertentu atau bus tertentu. Representasi fasa tunggal selalu dilakukan karena sistem dianggap seimbang [6]. Tujuan analisis aliran daya adalah [8]:

1. Untuk mengetahui tegangan pada tiap-tiap bus yang ada pada sistem. Variasi tegangan yang diperbolehkan adalah  $\pm 5\%$ .
2. Untuk mengetahui apakah semua peralatan memenuhi batas-batas yang ditentukan untuk menyalurkan daya yang diinginkan.

- Untuk memperoleh kondisi awal untuk studi-studi seperti studi analisis hubung singkat stabilitas dan pembebanan ekonomis.

### III. METHODOLOGI

Pada Paper ini data diambil dai PT. PLN (Persero) Area Pelaksana Pemeliharaan (APP) Bali yang berlokasi di Jl. Abian Base, kelurahan Kapal, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung dan di PT. PLN (Persero) Area Pengatur Distribusi (APD) Bali di Jalan Diponegoro No. 17 Denpasar. Data-data yang digunakan dalam paper ini (Terlampir), adalah sebagai berikut :

- Data penghantar dan impedansi saluran pada sistem kelistrikan 150 KV di Bali.
- Data Kapasitor pada sistem kelistrikan 150 KV di Bali.
- Data Beban Harian Bali.
- Data Pembangkitan Bali.

Skenario yang digunakan pada paper ini ialah, menggunakan asumsi bahwa PLTU Celukan Bawang pada tahun ini sudah beroperasi. Kemudian manajemen pada kawasan BTDC membuat perjanjian saham (sebagai pemilik) pada PLTU Celukan Bawang, yang dimana lokasinya sangat jauh berada di Singaraja, sehingga harus menyewa jaringan transmisi listrik PLN. Daya Listrik yang ingin di transmisikan adalah sebesar 57,5 MW, jadi menggunakan pembangkit pada PLTU celukan Bawang dengan mengatur pembangkit dari keadaan normal operasi 130 MW ditambahkan 57,5 MW untuk mencukupi kebutuhan beban pada kawasan BTDC menjadi 187,5 MW.

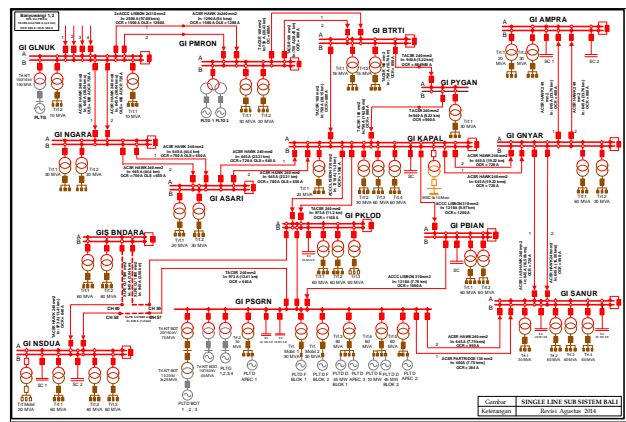
### IV. SIMULASI DAN PEMBAHASAN

Sistem tenaga listrik 150 KV di Bali mempunyai jaringan transmisi yang terbentang sepanjang 768,8 KM dengan 15 Gardu Induk dan memiliki 37 saluran transmisi. Bentuk saluran yang digunakan pada jaringan transmisi 150 KV di Bali terdiri dari dua jenis yaitu berupa saluran ganda (*double circuit*) dan berupa saluran tunggal (*single circuit*) dapat dilihat pada Gambar 1. Penyaluran daya pada sistem kelistrikan Bali disuplai oleh tiga pembangkit listrik yakni Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) Gilimanuk dengan daya mampu sebesar 130 MW, Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) Pamaron dengan daya mampu sebesar 80 MW, serta Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Pesanggaran dengan daya mampu sebesar 337,5 MW serta tambahan suplai dari kabel laut dengan daya mampu 340 MW melalui sistem interkoneksi Jawa-Bali, sehingga sistem kelistrikan Bali tahun 2014 memiliki total suplai daya sebesar 887,5 MW.

#### A. Perhitungan Aliran Daya

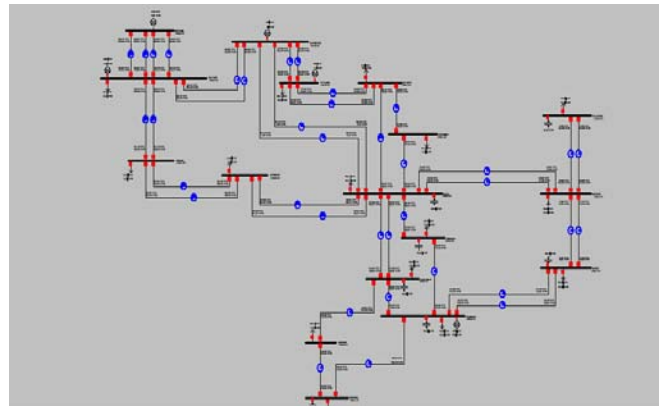
Pada paper ini, untuk menghitung dan mensimulasikan aliran daya sistem Bali menggunakan bantuan program komputer *Load Flow Simulator*. Langkah awal yang dilakukan adalah memodelkan keseluruhan sistem kelistrikan Bali. Memasukkan semua data yang didapatkan berupa data penghantar, data kapasitor, data beban harian, dan data pembangkitan Bali.

Putu Agus Mahadi Putra : Analisa Biaya Penggunaan Bersama...



Gambar 1. Diagram segaris jaringan transmisi 150 KV di Bali Kondisi Existing

Kemudian melakukan simulasi pembangkitan di PLTU Celukan Bawang diatur dari 130 MW menjadi 187,5 MW. Gambar 2 merupakan Sistem Bali 150 KV yang telah dimodelkan menggunakan bantuan program *Load Flow Simulator*.



Gambar 2. Tampilan Sistem Bali pada Program *Load Flow Simulator*

Dengan menjalankan Program *Load Flow Simulator*, didapatkan hasil pada Tabel I dan Tabel II yakni :

Tabel I.  
Tampilan Hasil pada Program *Load Flow Simulator*  
Pembangkitan PLTU Celukan Bawang 130 MW

Area 1-1		
Number of Buses	17	
Total Load	585,2 MW	190,8 MVAR
Total Generation	611,2 MW	-229,9 MVAR
Losses	26,0 MW	-68,9 MVAR
Unservd Load	0,0 MW	
Intercharge Error	0,00	



Tabel II.  
Tampilan Hasil pada Program *Load Flow Simulator*  
Pembangkitan PLTU Celukan Bawang 187,5 MW

Area 1-2		
Number of Buses	17	
Total Load	585,2 MW	190,8 MVAR
Total Generation	609,3 MW	-235,0 MVAR
Losses	24,0 MW	-73,8 MVAR
Unserved Load	0,0 MW	
Interchange Error	0,00	

Perhitungan menggunakan bantuan program *Load Flow Simulator* memperlihatkan perubahan pada nilai rugi-rugi daya yakni saat pembangkitan PLTU Celukan Bawang 130 MW, rugi-rugi yang dihasilkan sistem adalah sebesar 26 MW. Sedangkan saat pembangkitan di atur menjadi 187,5 MW rugi-rugi daya yang dihasilkan menjadi mengecil yakni sebesar 24,1. Selisih 1,9 MW ini membuktikan dengan beroperasinya PLTU Celukan Bawang pada sistem tenaga listrik Bali dapat meningkatkan kualitas dari sistem yang masih digunakan saat ini. Jadi ini dapat menjadi acuan bagi pihak PT PLN (Persero) untuk kedepannya dalam meningkatkan kualitas dari sistem tenaga listrik yang ada di Bali.

#### B. Perhitungan *Postage Stamp Rate*

Metode *Postage Stamp Rate* adalah metode paling sederhana yang sudah diterapkan di lingkungan PT PLN (Persero) dan juga di beberapa negara lain. Ini dikarenakan metode ini tidak mempengaruhi jaringan, letak jaringan, panjang jaringan, maupun tipe/jenis jaringan yang ada dan lebih dipengaruhi oleh biaya investasi dari suatu perusahaan. Penentuan biaya sewa jaringan dengan metode ini berdasarkan pada *revenue requirement* penyelenggaraan penyaluran dan besar produksi energi pada pembangkit. Total *revenue requirement* P3B 2013 dapat dilihat pada Tabel III.

Tabel III.  
*Revenue Requirement* P3B 2013[7]

No	Jenis	Nilai	Keterangan
1	Material Pemeliharaan	456.352	Juta Rupiah
2	Jasa Borongan	927.283	Juta Rupiah
3	Pegawai	3.063.757	Juta Rupiah
4	Administrasi	776.897	Juta Rupiah
5	Penyusutan	2.999.910	Juta Rupiah
6	Bunga Pinjaman	2.684.974	Juta Rupiah
	Total	10.909.173	Juta Rupiah

Dari Tabel III dapat dilihat bahwa total biaya penyaluran adalah Rp 10.909.173 juta untuk seluruh produksi energi yang disalurkan melalui jaringan tegangan tinggi dan tegangan ekstra tinggi sebesar 163.966 GWh[7]. Dengan menggunakan persamaan 2.1, maka biaya yang timbul untuk PBJT adalah 66,53 Rp/kWh. Kemudian nilai 66,53 Rp/kWh dari metode *Postage Stamp Rate* ini digunakan sebagai nilai harga dasar transmisi pada perhitungan metode *MW-mile*. Kemudian proyeksi harga yang harus dibayarkan pihak BTDC kepada

PLN untuk mengirimkan daya sebesar 57,5 MW selama 1 hari, 1 bulan, maupun 1 tahun menggunakan metode *Postage Stamp Rate* dapat dilihat pada Tabel IV:

Tabel IV.  
Proyeksi Harga PBJT Menggunakan Metode *Postage Stamp Rate*

Metode	Total Wheeling (Rp)/Hari	Total Wheeling (Rp)/Bulan	Total Wheeling (Rp)/Tahun
<i>Postage Stamp Rate</i>	91.811.400	2.754.342.000	33.052.104.000

Sesuai dengan Tabel IV harga PBJT yang harus dibayarkan pihak BTDC kepada pihak PT PLN (Persero) menggunakan metode *Postage Stamp Rate* yakni, Rp 91.811.400/Hari, Rp 2.754.342.000/Bulan, Rp 33.052.104.000/Tahun.

#### C. Perhitungan *MW-mile*

Metode *MW-mile* adalah metode biaya tertanam yang juga dikenal sebagai *line-by-line* metode karena menganggap dalam perhitungannya perubahan arus transmisi MW dan panjang saluran transmisi dalam mil atau km. Perhitungan menggunakan persamaan 2, dan hasil nilai *Wheeling* atau PBJT pada tiap-tiap saluran transmisi dapat dilihat pada tabel V.

Tabel V.  
Nilai Hasil PBJT Menggunakan Metode *MW-mile*

No	Pengantar	Wheeling (Rp)	No	Pengantar	Wheeling (Rp)
1	Banyuwangi - Gilimanuk 1	-29.167,00617	20	Kapal - Baturiti	59.218,18382
2	Banyuwangi - Gilimanuk 2	-29.167,00617	21	Kapal - Gianyar 1	-85,02669738
3	Banyuwangi - Gilimanuk 3	-56.919,25237	22	Kapal - Gianyar 2	-85,02669738
4	Banyuwangi - Gilimanuk 4	-56.922,48622	23	Kapal - Pemecutan Kld 1	0
5	Gilimanuk - Negara 1	-103.790,6562	24	Kapal - Pemecutan Kld 2	-65,68963063
6	Gilimanuk - Negara 2	-103.790,6562	25	Kapal - Pd. Sambian	0
7	Gilimanuk - Celukan Bawang 1	-134.071,5935	26	Baturiti - Payangan	18.968,66874
8	Gilimanuk - Celukan Bawang 2	-134.071,5935	27	Gianyar - Amlapura 1	0
9	Celukan Bawang - Pamaron 1	19.943,41223	28	Gianyar - Amlapura 2	0
10	Celukan Bawang - Pamaron 2	19.943,41223	29	Gianyar - Sanur 1	-71,93205512
11	Celukan Bawang - Kapal 1	57.701,95401	30	Gianyar - Sanur 2	-72,462919
12	Celukan Bawang - Kapal 2	57.701,95401	31	Sanur - Pesanggaran 1	-386,4921266

13	Pemaron - Baturiti 1	23.551,1096	32	Sanur - Pesanggaran 2	274,279669
14	Pemaron - Baturiti 2	23.551,1096	33	Pesanggaran - Nusa Dua	92,64017013
15	Negara - Antosari 1	-99.790,46414	34	Pesanggaran - Pd. Sambian	17,34863145
16	Negara - Antosari 2	-99.790,46414	35	Pesanggaran - Pemecutan Kld	44,71838027
17	Antosari - Kapal 1	-49.348,22109	36	Pemecutan Kld - Bandara	-86,93338347
18	Antosari - Kapal 2	-49.348,22109	37	Bandara - Nusa Dua	-58,10776995
19	Kapal - Payangan	17.710,94604			

Dari tabel V dapat dilihat bahwa hasilnya bervariasi dari setiap saluran-saluran yang ada, kemudian untuk melihat total nilainya berdasarkan pendekatan-pendekatan alokasi biaya pada metode *MW-mile* dapat dilihat pada tabel VI berikut

Tabel VI.

Pendekatan-pendekatan alokasi biaya pada metode *MW-mile*

No	Pendekatan	Total Wheeling (Rp)
1	<i>Reverse</i>	-947.089,2919
2	<i>Dominant</i>	298.719,7371
3	<i>Absolute</i>	1.245.809,029

Pada Tabel VI harga yang harus dibayarkan pihak BTDC untuk menyalurkan daya listrik sebesar 57,5 MW dalam PBJT sistem Bali yakni, Rp - 947.090 untuk pendekatan *reverse*, Rp 298.720 untuk pendekatan *dominant*, Rp 1.245.810 untuk pendekatan *Absolute*.

Pendekatan alokasi biaya yang digunakan pada Paper ini adalah pendekatan *dominant*, ini dikarenakan biaya pada pendekatan *dominant* ini merupakan pendekatan yang lebih adil untuk kedua belah pihak, penyewa (dalam hal ini pihak BTDC) maupun yang menyewakan (dalam hal ini pihak PLN). Jika menggunakan pendekatan *reverse* akan merugikan pihak yang menyewakan karena akan lebih menguntungkan pihak penyewa dan jika menggunakan pendekatan *absolute* akan merugikan pihak penyewa karena akan lebih menguntungkan pihak yang menyewakan. Selain itu juga nilai (+) pada harga tersebut merupakan perubahan penambahan aliran daya pada saluran saat pembangkitan pada PLTU Celukan Bawang diatur dari 130 MW menjadi 187,5 MW. Kemudian untuk proyeksi harga yang harus dibayarkan pihak BTDC kepada PLN selama 1 hari, 1 bulan, maupun 1 tahun dapat dilihat pada Tabel VII.

Tabel VII.  
 Proyeksi Harga PBJT

No	Pendekatan	Total Wheeling (Rp)/Hari	Total Wheeling (Rp)/Bulan	Total Wheeling (Rp)/Tahun
1	<i>Reverse</i>	-22.730.160	-681.904.800	-8.182.857.600
2	<i>Dominant</i>	7.169.280	215.078.400	2.580.940.800
3	<i>Absolute</i>	29.899.440	896.983.200	10.763.798.400

Sesuai dengan Tabel VII harga PBJT yang harus dibayarkan pihak BTDC kepada pihak PT PLN (Persero) menggunakan metode *MW-mile* yakni, Rp 7.169.280/Hari, Rp 215.078.400/Bulan, Rp 2.580.940.800/Tahun.

D. Perbandingan Hasil Metode *Postage Stamp Rate* dan *MW-mile*

Sesuai dengan hasil perhitungan dari metode *Postage Stamp Rate* dan *MW-mile* pada sistem kelistrikan Bali didapatkan perbandingan proyeksi harga yang harus dibayarkan selama 1 Hari, 1 Bulan, maupun 1 Tahun. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel VIII.

Tabel VIII.

Perbandingan Proyeksi Harga PBJT Menggunakan Metode *Postage Stamp Rate* dan *MW-mile*

No	Metode	Total Wheeling (Rp)/Hari	Total Wheeling (Rp)/Bulan	Total Wheeling (Rp)/Tahun
1	<i>Postage Stamp Rate</i>	91.811.400	2.754.342.000	33.052.104.000
2	<i>MW-mile</i>	7.169.280	215.078.400	2.580.940.800

V. SIMPULAN

Pada Tabel 7 dapat dilihat hasil perhitungan menggunakan metode *Postage Stamp Rate* harganya 13 kali lipat lebih mahal dibandingkan metode *MW-mile* dan jika dilihat dari persentasenya sebesar 1280%. Ini diakibatkan karena pada perhitungan metode *Postage Stamp Rate* merupakan metode yang paling sederhana, dimana tidak mengikutsertakan utilisasi sistem dalam perhitungan dan juga mengabaikan aliran daya sistem yang sebenarnya, serta metode ini lebih dipengaruhi oleh biaya investasi dibandingkan keadaan jaringan transmisi yang sebenarnya.

Jadi pada Paper ini metode yang direkomendasikan kepada pihak PT.PLN (Persero) ialah metode *MW-mile*. Ini dikarenakan metode ini menggambarkan penggunaan jaringan transmisi yang sebenarnya karena menggunakan analisis aliran daya dalam perhitungannya. Jadi harga PBJT yang harus dibayarkan pihak BTDC kepada pihak PT PLN (Persero) menggunakan metode *MW-mile* yakni, Rp 7.169.280/Hari, Rp 215.078.400/Bulan, Rp 2.580.940.800/Tahun.

Analisa dari penggunaan metode *Postage Stamp Rate*, dan *MW-mile* dalam perhitungan PBJT atau *wheeling transaction* memberikan kontribusi dalam menentukan harga saluran transmisi dari sistem kelistrikan Bali. Walaupun dalam hasil perhitungannya metode *Postage Stamp Rate* harganya 13 kali lipat lebih mahal dibandingkan metode *MW-mile*. Kedepannya semoga perhitungan metode *MW-mile* dapat direkomendasikan kepada pihak PT PLN (Persero) sebagai acuan dalam penentuan harga saluran transmisi di Bali.

REFERENSI

- [1] PLN APD Bali. Data Beban Harian. Bali. 2014
- [2] Shahidehpour, M. Market Operations In Electric Power Systems Forecasting, Scheduling, and Risk Management. *IEEE Wiley-Interscience*, (ISBN 0471443379). 2002
- [3] PLN. Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN (Persero) 2013-2022. Jakarta. 2013



- [4] Hassan. Wheeling Charges Methodology For Deregulated Electricity Markets Using Tracing-Based Postage Stamp Methods. *International Journal of Integrated Engineering*, Vol. 3 No. 2 (2011) p. 39-46. 2011
- [5] Kharbas, M.. Transmission Tariff Allocation Using Combined MW-Mile & Postage Stamp Methods. in *IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies. India*. page 6-11, 2011. 2011
- [6] Cekdin, C. Sistem Tenaga Listrik. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.2006
- [7] PLN. Laporan Akhir Kajian Implementasi Penggunaan Bersama Jaringan Transmisi. Lembaga Kerjasama Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada. 2014
- [8] Mataram, Made. Profil Sistem Kelistrikan Bali Pasca GI Pemecutan Kelod Dan PLTU 780 MW Celukan Bawang Beroperasi. *Majalah Teknologi Elektro*: Vol. 9 No.1 Januari – Juni 2010
- [9] S.Kumara, Nyoman. Telaah Terhadap Program Percepatan Pembangunan Listrik Melalui Pembangunan PLTU Batubara 10.000 MW. *Majalah Teknik Elektro*: Vol. 8No.1Januari-Juni2009

LAMPIRAN

1. Data penghantar dan impedansi saluran pada sistem kelistrikan 150 KV di Bali.

Tabel IX.  
 Spesifikasi Teknis Saluran Transmisi 150 KV Bali

No	Penghantar	Jenis Penghantar	Penampang	Panjang ( km )	KHA / CCC ( A )
1	Banyuwangi - Gilimanuk 1	XLPE (CU)	300 mm <sup>2</sup>	4,2	600
		ACSR	240 mm <sup>2</sup>	1,72	645
2	Banyuwangi - Gilimanuk 2	XLPE (CU)	300 mm <sup>2</sup>	4,2	600
		ACSR	240 mm <sup>2</sup>	1,72	645
3	Banyuwangi - Gilimanuk 3	XLPE (CU)	300 mm <sup>2</sup>	4,29	600
		XLPE (CU)	300 mm <sup>2</sup>	1,96	600
4	Banyuwangi - Gilimanuk 4	XLPE (CU)	300 mm <sup>2</sup>	4,31	600
		XLPE (CU)	300 mm <sup>2</sup>	1,96	600
5	Gilimanuk - Negara 1	ACSR	240 mm <sup>2</sup>	43,69	645
6	Gilimanuk - Negara 2	ACSR	240 mm <sup>2</sup>	43,69	645
7	Gilimanuk-Celukan Bawang 1	ACCC	2x310 mm <sup>2</sup>	48,54	2500
8	Gilimanuk-Celukan Bawang 2	ACCC	2x310 mm <sup>2</sup>	48,54	2500
9	Celukan Bawang-Pemaron 1	ACSR	2x240 mm <sup>2</sup>	27,32	1200
10	Celukan Bawang-Pemaron 2	ACSR	2x240 mm <sup>2</sup>	27,32	1200
11	Celukan Bawang – Kapal 1	TACSR	410 mm <sup>2</sup>	140	675
12	Celukan Bawang – Kapal 2	TACSR	410 mm <sup>2</sup>	140	675
13	Pemaron - Baturiti 1	TACSR	160 mm <sup>2</sup>	20,43	750
14	Pemaron - Baturiti 2	TACSR	160 mm <sup>2</sup>	20,43	750
15	Negara - Antosari 1	ACSR	240 mm <sup>2</sup>	44,23	645
16	Negara - Antosari 2	ACSR	240 mm <sup>2</sup>	44,23	645
17	Antosari - Kapal 1	ACSR	240 mm <sup>2</sup>	23	645
18	Antosari - Kapal 2	ACSR	240 mm <sup>2</sup>	23	645
19	Kapal - Payangan	TACSR	160 mm <sup>2</sup>	21,47	750
		ACSR	240 mm <sup>2</sup>	5,22	645
20	Kapal - Baturiti	TACSR	160 mm <sup>2</sup>	38,15	750
21	Kapal - Gianyar 1	ACSR	240 mm <sup>2</sup>	19,22	645
22	Kapal - Gianyar 2	ACSR	240 mm <sup>2</sup>	19,22	645
23	Kapal - Pemecutan Kld 1	ACCC	310 mm <sup>2</sup>	11,2	1250



24	Kapal - Pemecutan Kld 2	TACSR	240 mm <sup>2</sup>	11,2	973
25	Kapal - Pd. Sambian	ACCC	310 mm <sup>2</sup>	9,97	1250
26	Baturiti - Payangan	TACSR	160 mm <sup>2</sup>	21,918	750
		ACSR	240 mm <sup>2</sup>	5,22	645
27	Gianyar - Amlapura 1	ACSR	240 mm <sup>2</sup>	33,76	645
28	Gianyar - Amlapura 2	ACSR	240 mm <sup>2</sup>	33,76	645
29	Gianyar - Sanur 1	ACSR	240 mm <sup>2</sup>	16,26	645
30	Gianyar - Sanur 2	ACSR	240 mm <sup>2</sup>	16,38	645
31	Sanur - Pesanggaran 1	ACSR	135 mm <sup>2</sup>	7,74	400
32	Sanur - Pesanggaran 2	ACSR	240 mm <sup>2</sup>	7,75	645
33	Pesanggaran - Nusa Dua	TACSR	240 mm <sup>2</sup>	13,41	973
		XLPE (CU)	1000 mm <sup>2</sup>	1,2	900
34	Pesanggaran - Pd. Sambian	ACCC	310 mm <sup>2</sup>	7,6	1250
35	Pesanggaran - Pemecutan Kld	ACCC	310 mm <sup>2</sup>	6,53	1250
36	Pemecutan Kld - Bandara	TACSR	240 mm <sup>2</sup>	11,13	973
		XLPE (CU)	1000 mm <sup>2</sup>	2,58	900
37	Bandara - Nusa Dua	TACSR	240 mm <sup>2</sup>	7,12	973
		XLPE (CU)	1000 mm <sup>2</sup>	2,044	900

Sumber: PT. PLN (Persero) P3B APP Bali Pebruari 2015

Tabel X.  
Impedansi Penghantar serta *Line Charging* Saluran Transmisi 150 KV Bali

No	Penghantar	Impedansi Penghantar		
		<i>Positive (Ohm)</i>	<i>Nol (Ohm)</i>	<i>Line Charging</i>
1	Banyuwangi - Gilimanuk 1	0,073 + j 0,127	0,283 + j 0,381	4,790 x 10 <sup>-4</sup>
		0,137 + j 0,397	0,287 + j 1,191	2 x 10 <sup>-5</sup>
2	Banyuwangi - Gilimanuk 2	0,073 + j 0,127	0,283 + j 0,381	4,790 x 10 <sup>-4</sup>
		0,137 + j 0,397	0,287 + j 1,191	2 x 10 <sup>-5</sup>
3	Banyuwangi - Gilimanuk 3	0,073 + j 0,127	0,283 + j 0,381	4,790 x 10 <sup>-4</sup>
		0,073 + j 0,127	0,283 + j 0,381	2,4 x 10 <sup>-4</sup>
4	Banyuwangi - Gilimanuk 4	0,073 + j 0,127	0,283 + j 0,381	4,790 x 10 <sup>-4</sup>
		0,073 + j 0,127	0,283 + j 0,381	2,4 x 10 <sup>-4</sup>
5	Gilimanuk - Negara 1	0,137 + j 0,397	0,287 + j 1,191	1,380 x 10 <sup>-4</sup>
6	Gilimanuk - Negara 2	0,137 + j 0,397	0,287 + j 1,191	1,380 x 10 <sup>-4</sup>
7	Gilimanuk-Celukan Bawang 1	0,1102 + j 0,286	0,2602 + j 0,858	4,793 x 10 <sup>-4</sup>
8	Gilimanuk-Celukan Bawang 2	0,1102 + j 0,286	0,2602 + j 0,858	4,793 x 10 <sup>-4</sup>



9	Celukan Bawang-Pemaron 1	0,137 + j 0,397	0.287 + j 1.191	$4,793 \times 10^{-4}$
10	Celukan Bawang-Pemaron 2	0,137 + j 0,397	0.287 + j 1.191	$4,793 \times 10^{-4}$
11	Celukan Bawang – Kapal 1	0,042 + j 0,81	0,072 + j 0,244	$2,03 \times 10^{-4}$
12	Celukan Bawang – Kapal 2	0,042 + j 0,81	0,072 + j 0,244	$2,03 \times 10^{-4}$
13	Pemaron - Baturiti 1	0.214 + j 0.408	0.364 + j 1.224	$2.974 \times 10^{-5}$
14	Pemaron - Baturiti 2	0.214 + j 0.408	0.364 + j 1.224	$2.974 \times 10^{-5}$
15	Negara - Antosari 1	0.137 + j 0.397	0.287 + j 1.191	$1.353 \times 10^{-4}$
16	Negara - Antosari 2	0.137 + j 0.397	0.287 + j 1.191	$1.353 \times 10^{-4}$
17	Antosari - Kapal 1	0.137 + j 0.397	0.287 + j 1.191	$7.035 \times 10^{-5}$
18	Antosari - Kapal 2	0.137 + j 0.397	0.287 + j 1.191	$7.035 \times 10^{-5}$
19	Kapal - Payangan	0.214 + j 0.408	0.364 + j 1.224	$7.156 \times 10^{-5}$
		0.137 + j 0.397	0.287 + j 1.191	$7.156 \times 10^{-5}$
20	Kapal - Baturiti	0.214 + j 0.408	0.364 + j 1.224	$5.555 \times 10^{-5}$
21	Kapal - Gianyar 1	0.137 + j 0.397	0.287 + j 1.191	$6.068 \times 10^{-5}$
22	Kapal - Gianyar 2	0.137 + j 0.397	0.287 + j 1.191	$6.068 \times 10^{-5}$
23	Kapal - Pemecutan Kld 1	0.1102 + j 0.286	0.2602 + j 0.858	$3.200 \times 10^{-5}$
24	Kapal - Pemecutan Kld 2	0.127 + j 0.338	0.277 + j 1.164	$3.200 \times 10^{-5}$
25	Kapal - Pd. Sambian	0.1102 + j 0.286	0.2602 + j 0.858	$3.348 \times 10^{-5}$
26	Baturiti - Payangan	0.214 + j 0.408	0.364 + j 1.224	$6.933 \times 10^{-5}$
		0.137 + j 0.397	0.287 + j 1.191	$6.933 \times 10^{-5}$
27	Gianyar - Amlapura 1	0.137 + j 0.397	0.287 + j 1.191	$1.066 \times 10^{-4}$
28	Gianyar - Amlapura 2	0.137 + j 0.397	0.287 + j 1.191	$1.066 \times 10^{-4}$
29	Gianyar - Sanur 1	0.137 + j 0.397	0.287 + j 1.191	$5.019 \times 10^{-5}$
30	Gianyar - Sanur 2	0.137 + j 0.397	0.287 + j 1.191	$5.093 \times 10^{-5}$
31	Sanur - Pesanggaran 1	0.236 + j 0.429	0.386 + j 1.288	$2.257 \times 10^{-5}$
32	Sanur - Pesanggaran 2	0.137 + j 0.397	0.287 + j 1.191	$2.257 \times 10^{-5}$
33	Pesanggaran - Nusa Dua	0.127 + j 0.338	0.277 + j 1.164	$1.46 \times 10^{-5}$
		0.026 + j 0.151	0.176 + j 0.453	$3.42 \times 10^{-5}$
34	Pesanggaran - Pd. Sambian	0.1102 + j 0.286	0.2602 + j 0.858	$2.606 \times 10^{-5}$
35	Pesanggaran - Pemecutan Kld	0.1102 + j 0.286	0.2602 + j 0.858	$2.606 \times 10^{-5}$
36	Pemecutan Kld - Bandara	0.127 + j 0.338	0.277 + j 1.164	$1.46 \times 10^{-5}$
		0.026 + j 0.151	0.176 + j 0.453	$3.42 \times 10^{-5}$
37	Bandara - Nusa Dua	0.127 + j 0.338	0.277 + j 1.164	$1.46 \times 10^{-5}$
		0.026 + j 0.151	0.176 + j 0.453	$3.42 \times 10^{-5}$

Sumber: PT. PLN (Persero) P3B APP Bali Pebruari 2015

## 2. Data Kapasitor pada sistem kelistrikan 150 KV di Bali.

Putu Agus Mahadi Putra : Analisa Biaya Penggunaan Bersama....

p-ISSN:1693 – 2951; e-ISSN: 2503-2372



9 772503 237009

Tabel XI.  
Kapasitor yang Terpasang Pada Sistem Kelistrikan 150 KV Bali

No	Lokasi	Daya Kapasitor (MVAR)
1	GI Kapal	50
2	GI Nusa Dua	2x25
3	GI Sanur	2x25
4	GI Pesanggaran	25+50
5	GI Amlapura	2x25
6	GI Pemecutan Kelod	50
7	GI Padang Sambian	25
<b>Total Daya Kapasitor</b>		<b>350</b>

Sumber: PT. PLN (Persero) P3B APP Bali Pebruari 2015

### 3. Data Beban Harian Bali.

Tabel XII.  
Data Beban Harian Bali Tanggal 11 Nopember 2014

No	Jam (Wita)	Beban (MW)
1	00.00-01.00	528,9
2	01.00-02.00	516,2
3	02.00-03.00	502,1
4	03.00-04.00	484,6
5	04.00-05.00	504,7
6	05.00-06.00	504,2
7	06.00-07.00	503,6
8	07.00-08.00	655,2
9	08.00-09.00	626,3
10	09.00-10.00	660,3
11	10.00-11.00	671,8
12	11.00-12.00	670,8
13	12.00-13.00	671,7
14	13.00-14.00	693,7
15	14.00-15.00	702
16	15.00-16.00	683,2
17	16.00-17.00	673
18	17.00-18.00	674
19	18.00-19.00	780,9
20	19.00-20.00	768,4
21	20.00-21.00	735
22	21.00-22.00	669,6
23	22.00-23.00	619,5
24	23.00-24.00	581,4
	<b>Beban Tertinggi</b>	780,9
	<b>Beban Terendah</b>	484,6
	<b>Rata- Rata</b>	628,3791667

Sumber: PT. PLN (Persero) APD Bali Pebruari 2015

Tabel XII.  
 Data Beban pada masing-masing Gardu Induk Tanggal 11 Nopember 2014

No	Gardu Induk	Trafo	Daya Aktif (MW)	Daya Reaktif (MVAR)	No	Gardu Induk	Trafo	Daya Aktif (MW)	Daya Reaktif (MVAR)		
1	Gilimanuk	Trafo 1 - 10MVA	3,816	0,8	10	Sanur	Trafo 1 - 30MVA	7,216	1,84		
		Trafo 2 - 10MVA	5,84	1,328			Trafo 2 - 60MVA	11,448	3,504		
		Subtotal	9,656	2,128			Trafo 3 - 60MVA	24,944	7,568		
2	Negara	Trafo 1 - 30MVA	4,56	1,696			Trafo 4 - 60MVA	15,28	3,992		
		Trafo 2 - 30MVA	8,08	1,496			Subtotal	58,888	16,904		
		Subtotal	12,64	3,192			11	Padangsambian	Trafo 1 - 60MVA	33,04	13,112
3	Antosari	Trafo 1 - 20MVA	9,36	1,872					Trafo 2 - 60MVA	19,888	6,048
		Trafo 2 - 30MVA	2,256	-0,2					Subtotal	52,928	19,16
		Subtotal	11,616	1,672			12	Pemecutan Kelod	Trafo 1 - 60MVA	22,992	6,72
4	Pemaron	Trafo 1 - 30MVA	18,224	3,888					Trafo 2 - 60MVA	26,792	7,768
		Trafo 2 - 30MVA	17,2	2,456					Trafo 3 - 60MVA	12,848	4,416
		Subtotal	35,424	6,344			Subtotal	62,632	18,904		
5	Baturiti	Trafo 1 - 16MVA	5,472	0,744	13	Bandara	Trafo 1 - 60MVA	14,24	3,784		
		Trafo 2 - 15MVA	1,728	0,064			Trafo 2 - 60MVA	9,28	0,632		
		Subtotal	7,2	0,808			Subtotal	23,52	4,416		
6	Payangan	Trafo 1 - 30MVA	21,84	7,36	14	Nusa Dua	Trafo 1 - 60MVA	13,6	4,392		
		Trafo 2 - 30MVA	2,24	0,08			Trafo 2 - 60MVA	23,096	5,576		
		Subtotal	24,08	7,44			Trafo 3 - 60MVA	20,8	4,768		
7	Kapal	Trafo 1 - 60MVA	14,16	3,936			Trafo M - 20MVA	0	0		
		Trafo 2 - 30MVA	22,296	6,152			Subtotal	57,496	14,736		
		Trafo 3 - 60MVA	24,808	6,544			15	Pesanggaran	Trafo 1 - 30MVA	0	0
Trafo 4 - 60MVA	26,856	7,776	Trafo 2 - 30MVA	0	0						
Subtotal	88,12	24,408	Trafo 3 - 60MVA	22,48	9,888						
8	Gianyar	Trafo 1 - 60MVA	32,344	11,536			Trafo 4 - 60MVA	20,672	25,52		
		Trafo 2 - 30MVA	16,168	6,112			Trafo 5 - 60MVA	29,456	11,456		
		Subtotal	48,512	17,648			Subtotal	72,608	46,864		
9	Amlapura	Trafo 1 - 20MVA	10,496	3,408	Total			585,176	190,76		
		Trafo 2 - 30MVA	9,36	2,728							
		Subtotal	19,856	6,136							

Sumber: PT. PLN (Persero) APD Bali Pebruari 2015



## 4. Data Pembangkitan Bali.

Tabel XIII.  
Pembangkitan Tenaga Listrik di Bali

No.	Unit	Daya Terpasang (MW)	Daya Mampu (MW)	Jenis Bahan Bakar
I.	PLTG Pesanggaran			
1	Unit 1	21,35	16,00	
2	Unit 2	20,10	16,50	HSD
3	Unit 3	42,00	38,00	
4	Unit 4	42,00	37,00	
II.	PLTG Gilimanuk			
1	Unit 1	133,80	130,00	HSD
III.	PLTG Pamaran			
1	Unit 1	48,80	40,00	HSD
2	Unit 2	48,80	40,00	
IV.	PLTD A 30 MW Pesanggaran			
1	Unit 1	11,52	9,00	MFO
2	Unit 2	11,52	8,00	
3	Unit 3	11,52	9,00	
V.	PLTD B 50 MW Pesanggaran			
1	Unit 1	18,00	16,80	MFO
2	Unit 2	18,00	16,80	
3	Unit 3	18,00	16,80	
VI.	PLTD C 50 MW Pesanggaran			
1	Blok 1	14 X 1.4 MW	18,00	HSD
2	Blok 2	13 X 1.4 MW	18,00	
3	Blok 3	11 X 1.4 MW	15,00	
VII.	PLTD D 45 MW Pesanggaran			
1	Blok 1	18 X 1.4 MW	25,00	HSD
2	Blok 2	15 X 1.4 MW	20,00	
VIII.	PLTD E 10 MW Pesanggaran			
1	Blok 1	7 x 1.6 MW	10,00	MFO
IX.	PLTD F 45 MW Pesanggaran			
1	Blok 1	23 x 0.95 MW	22,50	HSD
2	Blok 2	24 x 0.95 MW	22,50	
Total Gilimanuk			130 MW	
Total Pamaran			80 MW	
Total Pesanggaran			337.5 MW	
Total Pembangkitan Sistem Bali			547.5 MW	

Sumber: PT. PLN (Persero) P3B APP Bali Pebruari 2015