



**Analisa Efisiensi Power Pada Sistem Kendali (*Power Cube 1000*) BTS  
XL Axiata Site Id E911**

***Design of Power Amplifiers For Transmission Gauges Loss Acoustic  
Materials With Tube Impedance Method***

Marko Agusmi Tumanggor<sup>1)</sup>, Dadan Ramdan<sup>2)</sup>, Syarifah Muthia Putri<sup>3)</sup>

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area, Indonesia

\*Corresponding author: [best4marko@gmail.com](mailto:best4marko@gmail.com)

**Abstrak**

Pada bidang industri telekomunikasi, energi listrik merupakan kebutuhan dasar yang harus dipenuhi. Dalam hal menjaga kontinuitas suplai listrik, digunakan Baterai dan Diesel Generator sebagai suplai cadangan apabila *mainpower* (PLN) mengalami gangguan. Dengan adanya beberapa sumber energi listrik, XL-Axiata menggunakan *Power Cube 1000* meningkatkan efisiensi penggunaan daya listrik. *Power Cube 1000* mengontrol penggunaan Baterai dan pengoprasian Diesel Generator. Penggunaan *Power Cube 1000* peningkatan efisiensi sebesar 16,5% dimana efisiensi sistem tanpa *Power Cube 1000* sebesar 69% dan efisiensi sistem dengan *Power Cube 1000* sebesar 85,5%.

**Kata Kunci :** Baterai, Diesel Generator, Efisiensi, *Mainpower* *Power Cube 1000*

**Abstract**

*In the telecommunication industry, electrical energy is a basic need that must be met. In terms of maintaining the continuity of electricity supply, used batteries and Diesel Generator as a backup supply when mainpower (PLN) impaired. With the multiple sources of electrical energy, XL-Axiata using Power Cube 1000 increase the efficiency of the use of electric power. Power Cube 1000 Battery operating and controlling the use of Diesel Generator. Use of Power Cube 1000 increasing efficiency of 16.5% while the efficiency of the system without Power Cube 1000 by 69% and the efficiency of the system with Power Cube 1000 amounted to 85.5%*

**Keywords :** Batteries, Diesel Generator, Efficiency, *Mainpower*, *Power Cube 1000*.

**How to Cite:** Tumanggor, M.A, Ramdan, D, dan Putri, S.M. (2018), Analisa Efisiensi Power Pada Sistem Kendali (*Power Cube 1000*) BTS XL Axiata Site Id E911, 1(2): 83-88.

**PENDAHULUAN**

Pada bidang industri telekomunikasi, energi listrik merupakan kebutuhan dasar yang sangat mempengaruhi pelaksanaan suatu proses operasional. Dengan semakin berkembang ilmu tentang kelistrikan semakin banyak kemudahan-kemudahan yang ditemukan untuk mendukung aktivitas manusia.

Salah satu bentuk upaya yang dilakukan pemerintah untuk memenuhi kebutuhan energi listrik bagi masyarakat adalah membangkitkan energi listrik dengan mengkonversi berbagai macam energi lain menjadi energi listrik. Salah satu bentuk pengkonversian energi lain itu adalah membangkitkan energi listrik dengan menggunakan energi gerak (energi

mekanik) atau biasa disebut dengan pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD).

Pembangkit listrik tenaga diesel tidak hanya ditemukan pada unit-unit pembangkit listrik milik Perusahaan Listrik Negara (PLN) saja, namun juga digunakan pada industri sebagai suplai listrik cadangan bila terjadi gangguan pada suplai listrik dari PLN.

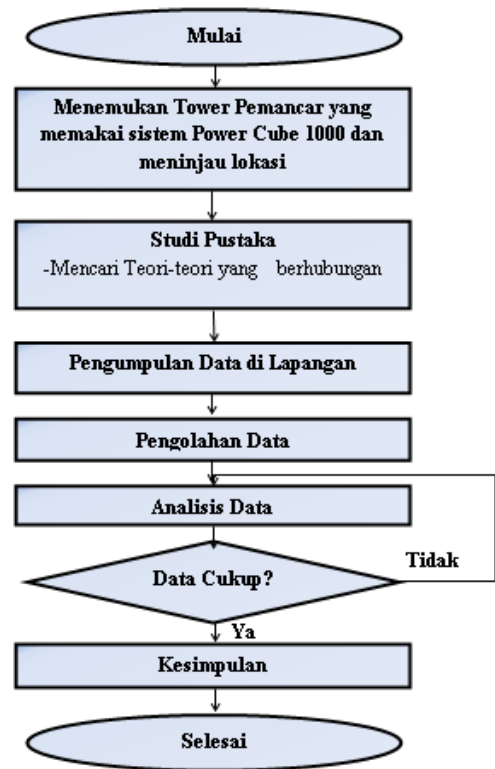
Dalam hal menjaga kontinuitas suplai daya listrik di site XL-Axiata dalam mendukung operasional perangkat BTS dan pendukung lainnya, menggunakan Genset dengan prinsip pembangkit listrik tenaga diesel dan baterai sebagai suplai daya pengganti apabila terjadi gangguan pada sistem PLN (Abdussamad,S. 2008).

Karena memiliki dua sumber suplai daya pengganti, maka ada cara mengefisienkan kedua sumber daya pengganti tersebut. Melalui skripsi ini penulis bermaksud mendeskripsikan bagaimana tahapan-tahapan yang dilakukan XL-Axiata untuk mengefisienkan dua sumber suplai daya pengganti tersebut berdasarkan rangkaian kontrol yang digunakan pihak XL-Axiata dalam menjaga kontinuitas suplai daya listrik.

Maksud dari melakukan analisa ini adalah untuk mengetahui efisiensi penggunaan sistem kendali efisiensi power pada BTS yang diterapkan oleh XL-Axiata.

## METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini, terdapat beberapa langkah-langkah yang harus dilakukan dan di susun secara sistematis, dan dapat di lihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1 Langkah-langkah Penelitian  
Sumber : Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di tower pemancar XL-Axiata E911 yang berada di Jl. Tani Bersaudara, Delitua Kabupaten Deliserdang. Pada Tower Pemancar XL-Axiata E911 terdapat 1 buah shelter, 2 unit perangkat *outdoor* yaitu perangkat BTS dan perangkat NodeB, 1 unit Diesel Generator, baterai dan seluruh perangkat pendukungnya yang ada di dalam shelter. Tower Pemancar XL-Axiata E911 sudah memakai sistem Power Cube 1000 Seri G4 dan memiliki dua alternatif power dan satu *main power*. Dua alternatif power tersebut merupakan baterai dan Diesel Generator (DG). Adapun *main power* yang dipakai adalah PLN (Perusahaan Listrik Negara).

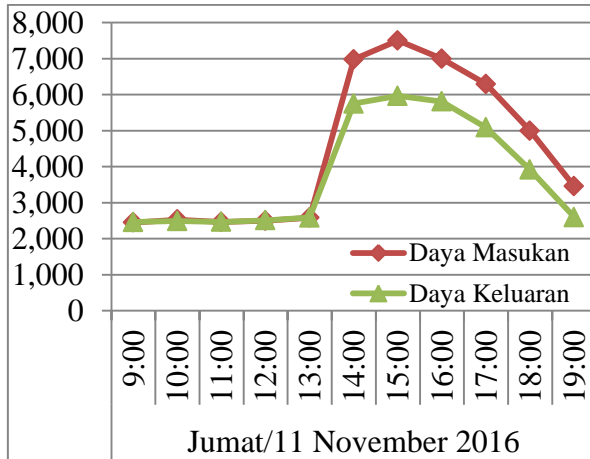
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsumsi Daya dengan Power Cube 1000

Dari hasil pengamatan di lapangan yang ditunjukkan pada Tabel 1, total konsumsi daya pada Jumat, 11 November

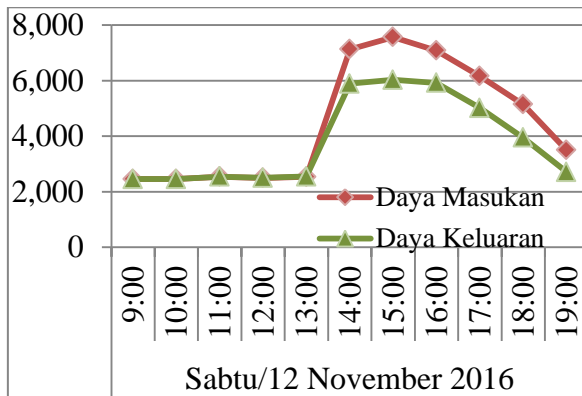
2016 dan Sabtu, 12 November 2016 masing-masing selama 11 jam. Konsumsi daya di tunjukkan pada Gambar 2 yaitu konsumsi daya Jumat 11 November 2016 selama 11 jam dan Gambar 3 konsumsi daya Sabtu, 12 November 2016 selama 11 jam.

Gambar 2 Grafik Konsumsi Daya Sistem dengan Power Cube 1000 Jumat, 11 November 2016



Sumber : Penelitian

Gambar 3 Grafik Konsumsi Daya Sistem dengan Power Cube 1000 Sabtu, 12 November 2016



Sumber : Penelitian

Total konsumsi daya Jumat 11 November 2016 dan Sabtu, 12 November 2016 masing-masing selama 11 jam adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Total Konsumsi Daya Sistem dengan Power Cube 1000

Hari/Tanggal	Total Konsumsi Daya Masukan	Total Konsumsi Daya Keluaran
Jumat/11 November 2016	48,7358	41,6384
Sabtu/12 November 2016	49,0609	42,0015
Rata-rata	48,8983	41,8199
Total	97,7967	83,6398

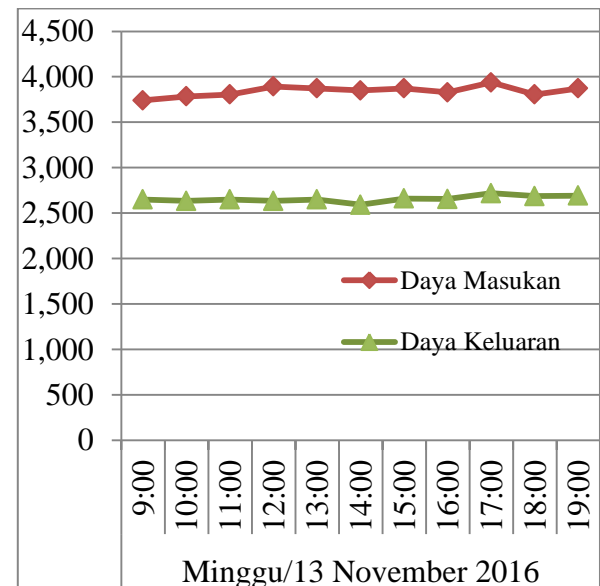
	(KW)	(Watt)
Jumat/11 November 2016	48,7358	41,6384
Sabtu/12 November 2016	49,0609	42,0015
Rata-rata	48,8983	41,8199
Total	97,7967	83,6398

Sumber : Penelitian

### Konsumsi Daya tanpa Power Cube 1000

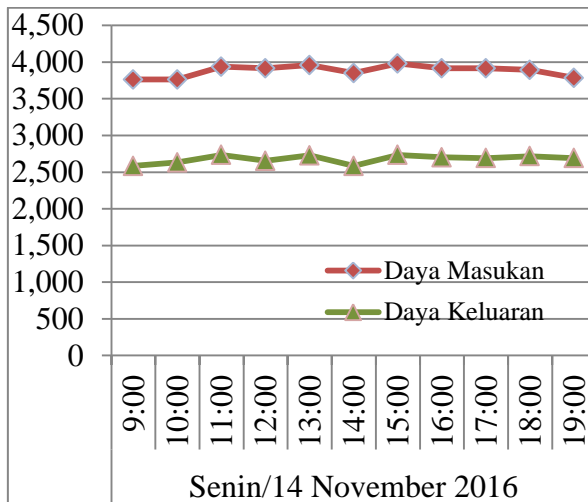
Dari hasil pengamatan dilapangan yang di tunjukkan pada Tabel 2, total konsumsi daya selama 11 jam Minggu, 13 November 2016 dan Senin, 14 November 2016 tanpa menggunakan sistem Power Cube 1000. Pada pengamatan ini Disel Generator dioperasikan secara manual melalui panel ACOS. Gambar 4 merupakan konsumsi daya Minggu, 13 November 2016 selama 11 jam dan Gambar 5 merupakan konsumsi daya Senin, 14 November 2016 selama 11 jam.

Gambar 4 Grafik Konsumsi Daya Sistem tanpa Power Cube 1000 Minggu, 13 November 2016



Sumber : Penelitian

Gambar 5 Grafik Konsumsi Daya Sistem tanpa Power Cube 1000 Senin, 14 November 2016



Sumber : Penelitian

Total konsumsi daya Minggu 13 November 2016 dan Senin 14 November 2016 masing-masing selama 11 jam adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Total Konsumsi Daya Sistem tanpa Power Cube 1000

Hari/Tanggal	Total Konsumsi Daya Masukan (Watt)	Total Konsumsi Daya Keluaran (Watt)
Minggu/13 November 2016	42,2620	29,2174
Senin/13 November 2016	42,6800	29,4622
Rata-rata	42,4710	29,3398
Total	84,9420	58,6796

Sumber : Penelitian

### Efisiensi Daya

Efisiensi Daya yang dimaksud adalah perbandingan antara sistem yang menggunakan Power Cube 1000 dengan sistem tidak menggunakan Power Cube 1000. Dari Tabel 1 dan Tabel 2 dapat diketahui efisiensi penggunaan sistem Power Cube 1000 dalam menyuplai perangkat telekomunikasi.

Total konsumsi daya masukan menggunakan sistem Power Cube 1000 Jumat, 11 November 2016 adalah 48,7358 KW, dan Sabtu, 12 November 2016 adalah 49,0609 KW. Total konsumsi daya masukan sistem tidak memakai Power Cube 1000 Minggu, 13 November 2016 adalah 42,2620 KW dan Senin, 14 November 2016 adalah 42,6800 KW.

Maka selisih penggunaan daya masukan penggunaan Sistem Power Cube 1000 dengan sistem tidak menggunakan Power Cube 1000 adalah sebagai berikut:  
Selisih daya masukan :

Total konsumsi daya dengan Power Cube 1000 – Total konsumsi daya sistem tanpa Power Cube 1000  
: 97,7967 KW – 83,6398 KW  
: 14,1569 KW

Penggunaan daya masukan dengan sistem Power Cube 1000 lebih besar dibandingkan dengan sistem tanpa Power Cube 1000 sebesar 14,1569 KW.

Sedangkan,

Selisih daya AC :

Total konsumsi daya AC tanpa Power Cube 1000 – Total konsumsi daya sistem dengan Power Cube 1000  
: 84,9420 KW – 72,8041 KW  
: 12,1379 KW

Jadi dengan sistem Power Cube 1000 daya AC di hemat sebesar 12,1379 KW.

### Efisiensi Daya dengan Power Cube 1000

Dari hasil Tabel 1 dapat dihitung efisiensi daya dari sistem dengan Power Cube 1000. Total daya masukan Jumat, 11 November 2016 dan Sabtu, 12 November 2016 adalah 97,7967 KW dan total daya keluaran adalah 83,6398 KW. Dari persamaan 2.1 maka diperoleh efisiensi sebagai berikut:

$$\eta = \frac{P_{keluaran}}{P_{masukan}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{83,6398 \text{ KW}}{97,7967 \text{ KW}} \times 100\%$$

$$\eta = 85.5\%$$

Efisiensi daya dengan Power Cube 1000 sebesar 85.5 %

**Efisiensi Daya tanpa Power Cube 1000**

Dari hasil Tabel 2 dapat dihitung efisiensi daya dari sistem tanpa Power Cube 1000. Total daya masukan Minggu 13 November 2016 dan Senin 14 November 2016 adalah 84,9420 KW dan total daya keluaran adalah 58,6796. Dari persamaan 2.1 maka diperoleh efisiensi sebagai berikut:

$$\eta = \frac{P_{keluaran}}{P_{masukan}} \times 100\%$$

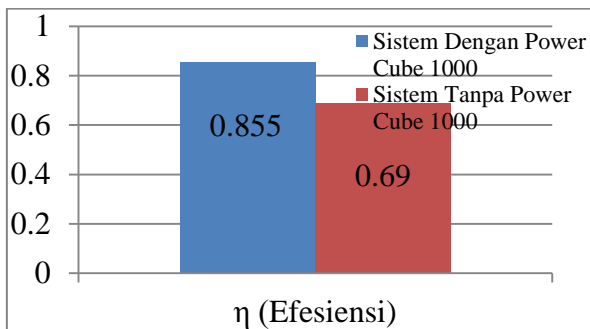
$$\eta = \frac{58,6796 \text{ KW}}{84,9420 \text{ KW}} \times 100\%$$

$$\eta = 69\%$$

Efisiensi daya dengan Power Cube 1000 sebesar 69 %

Dari perhitungan efisiensi daya dengan Power Cube 1000 dengan perhitungan efisiensi daya tanpa Power Cube maka diperoleh grafik perbandingan yang di tunjukkan pada Gambar 6.

Gambar 6 Grafik Perbandingan Efisiensi Daya Sistem dengan Power Cube 1000 dengan Sistem tanpa Power Cube 1000



Sumber : Hasil Perhitungan

**Analisa Data**

Berdasarkan hasil penelitian, efisiensi penggunaan daya pada sistem dengan Power Cube 1000 lebih besar dari sistem dengan sistem tanpa Power Cube 1000. Efisiensi daya dengan Power Cube

1000 sebesar 85,5%, sedangkan efisiensi sistem tanpa Power Cube 1000 sebesar 69%. Selain meningkatkan efisiensi daya, konsumsi daya AC juga berkurang sebesar 12,1379 KW.

Dari tabel 4.1 diperoleh efisiensi penggunaan daya baterai sebagai berikut: Total daya keluaran baterai pada hari Jumat, 11 November 2016 dan Sabtu, 12 November 2016 adalah 25.0125 KW. Total konsumsi daya perangkat telekomunikasi pada hari Jumat, 11 November 2016 dan Sabtu, 12 November 2016 adalah 25,0115 KW. Dari persamaan 2.1 maka diperoleh efisiensi penggunaan baterai sebagai berikut :

$$\eta = \frac{P_{keluaran}}{P_{masukan}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{25,0115 \text{ KW}}{25,0125 \text{ KW}} \times 100\%$$

$$\eta = 99\%$$

Efisiensi daya baterai sebesar 99%.

Dari tabel 1 diperoleh efisiensi daya Disel Generator sebagai berikut:

Total daya keluaran Disel Generator pada hari Jumat, 11 November 2016 dan Sabtu, 12 November 2016 adalah 72,8041 KW. Total konsumsi daya perangkat telekomunikasi pada hari Jumat, 11 November 2016 dan Sabtu, 12 November 2016 adalah 58,6283 KW. Dari persamaan 2.1 maka diperoleh efisiensi penggunaan Disel Generator sebagai berikut :

$$\eta = \frac{P_{keluaran}}{P_{masukan}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{58,6283 \text{ KW}}{72,8041 \text{ KW}} \times 100\%$$

$$\eta = 80\%$$

Efisiensi daya Disel Generator sebesar 80%.

Ketika Disel Generator dioperasikan secara manual melalui ACOS, arus listrik tidak langsung dialirkan ke perangkat telekomunikasi melainkan memiliki jeda



beberapa detik. Dari data dilapangan, Kontaktor yang digunakan adalah Schneider telemecanique LADN 22 dengan *overlap time* 1.5 ms dan memakai timer Omron H3Y-2 yang diset selama 5 detik. Sehingga pada saat Disel Generator dioprasikan maka Mesin Generator akan menyala selama 5,0015 detik kemudian listrik di alirkan ke perangkat telekomunikasi.

Penggunaan Power Cube 1000 untuk mengatasi dua sistem *backup power* pada perangkat telekomunikasi tepat sasaran. Dengan Power Cube 1000 baterai dapat dipergunakan secara maksimal, dimana pada sistem tanpa Power Cube 1000 baterai hanya digunakan untuk membackup power prangkat telekomunikasi sewaktu perpindahan *mainpower* ke Disel generator. Dari hasil pengamatan, baterai dapat bertahan selama 5 jam membackup perangkat telekomunikasi kemudian Disel Generator beroperasi. Setelah penggunaan baterai selama 5 jam, butuh waktu  $\pm$  5 jam untuk mengisi muatan baterai sampai penuh.

## SIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data, perhitungan, analisa maka dapat di simpulkan penggunaan Power Cube 1000 dapat mengefesiensikan penggunaan alternatif power pada perangkat telekomunikasi. Efisiensi daya sistem dengan Power Cube 1000 adalah 85.5% dan efisiensi daya sistem tanpa Power Cube 1000 adalah 69%. Peningkatan efisiensi sebesar 16,5%, terdapat potensi penghematan daya AC sehingga dapat menekan biaya operasional dan penggunaan Power Cube 1000 sangat cocok digunakan pada daerah yang potensi gangguan main power (PLN) tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abussamad, S. 2008. Studi Power System Dalam Mendukung Perangkat BSS (Base Station Sub-System) di Site Indosat Gorontalo.
- Anonim, 2012. Penyearah dan Filter Baterai. <https://id.wikipedia.org/wiki/Baterai> [di akses 20 september 2016]
- Battery. <http://repository.usu.ac.id/123456789/47361/4/Chapter%20II.pdf> [diakses 22 September 2016]
- Daya Listrik. [https://id.wikipedia.org/wiki/Daya\\_listrik](https://id.wikipedia.org/wiki/Daya_listrik) [diakses 2 April 2017]
- Fiqhar, E.E., Wijaya, F.D, dan Harnoko St, 2014. Analisis Pengaruh Pemasangan Kapasitor Seri Dan Rangkaian Penyearah Pada Pembebanan Resistif Generator Sinkron Magnet Permanen Fluks Aksial Putaran Rendah. UGM Yogyakarta. 12:73
- Generator-set. <http://dunia-listrik.blogspot.co.id/2009/01/generator-set.html> [di akses 22 Juli 2016]
- Gumhalter, Hanz, *Power Supply System in Communication Engineering*
- Hastanto,D 2007. Kajian Sistem DLVBD Pada Catu Daya BTS Dalam Perangkat Telekomunikasi. Tugas Akhir Universitas Indonesia, Jakarta
- Huawei Technologies Co. 2015. *Catalog Telecom Energy Solution*. Longgang Shenzhen 518129, P.R. China
- Huawei Technologies Co. 2015. *Rectifier Module*. Longgang Shenzhen 518129, P.R. China
- Huawei Industrial Base Bantian. *R4850N1 Rectifier*. Longgang Shenzhen 518129, P.R. China
- Huawei. *FCB 400AH Datasheet PowerCube*.
- Huawei, *DCDU Datasheet PowerCube*
- Pengertian Efisiensi energy. <http://www.indoenergi.com/04/pengertian-efisiensi-energi.html> [di akses 20 september 2016]
- Pengertian AC. <https://iptech.wordpress.com/2010/05/11/pengertian-ac/> [diakses 21 september 2016]
- Kyoritsu, Kyoritsu Electrical Instrument Works, LTD. Tokyo 152-0031 Japan
- Onny. *Fan (Kipas) dalam Dunia Industri*. Artikel-Teknologi.com
- Rectifier. <http://elektronika-dasar.web.id/pelipat-tegangan-voltage-multiplier-setengah-gelombang> [diakses 3 Maret 2017]