

OPTIMALISASI KAPASITAS GENSET UNTUK MELAYANI BEBAN ESSENSIAL DI ASRAMA CURUG 1 SEKOLAH TINGGI PENERBANGAN INDONESIA (STPI)

Hutomo Muhamad Putra⁽¹⁾, Suse Lamtiar S.⁽²⁾, Yon Afonda⁽³⁾

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang.

Abstrak: Gardu induk 2 STPI terdapat genset yang berfungsi sebagai catu daya cadangan yang berkapasitas 250 KVA, dan membahas optimalisasi kapasitas genset, apakah kapasitas genset sesuai dengan beban yang terpasang. Kondisi saat ini, kapasitas genset yang ada belum diketahui apakah kapasitasnya memadai sebagai catu daya cadangan terhadap beban yang terpasang di asrama curug 1. Untuk memudahkan penyelesaian masalah yang termuat dalam judul, langkah awal yang dilakukan adalah pengumpulan data, dengan mendata seluruh beban yang ada di asrama curug 1, single line diagram kondisi saat ini, dan spesifikasi genset di gardu induk 2. Setelah data yang diperlukan penulis melakukan pengolahan data dengan pengoptimalan kapasitas genset terhadap beban terpasang di asrama curug 1. Dengan adanya perubahan desain maka dilakukan pemisahan beban-beban yang ada di gardu 2, maka dibuatlah panel baru untuk melayani genset dan beban prioritas seperti lampu, stop kontak dan pompa, sedangkan beban terpasang yang lain tetap di supply oleh PLN. Disarankan segera menindak lanjuti hasil optimalisasi kapasitas genset untuk melayani beban di asrama curug 1, sehingga dalam kegiatan taruna di asrama berjalan dengan baik. Dengan hasil pengoptimalan kapasitas genset ini diharapkan akan terciptanya sistem catu daya listrik yang baik.

Kata Kunci: Generator Set, Asrama Curug I, Catu daya listrik cadangan.

Abstract: *STPI substation 2 has a generator that functions as a backup power supply with a capacity of 250 KVA, and discusses the optimization of the generator capacity, whether the generator capacity matches the installed load. The current condition, the existing generator set capacity is not yet known whether its capacity is adequate as a backup power supply to the loads installed in the curug dormitory 1. To facilitate the resolution of the problems contained in the title, the initial step taken is to collect data, by recording all the loads in boarding curug 1, single line diagram current conditions, and generator set specifications at substation 2. After the required data the author performs data processing by optimizing the capacity of the generator set for loads installed at the curug boarding 1. With a change in design, the separation of loads is carried out In substation 2, a new panel was made to serve the generator set and priority loads such as lights, sockets and pumps, while other installed loads remained supplied by PLN. It is recommended to immediately follow up the results of the generator capacity optimization to serve the load in Curug 1 dormitory, so that the cadets in the dormitory activities run well. With the results of this generator capacity optimization, it is expected that a good electrical power supply system will be created.*

Keyword: *Generator Set, Curug Dormitory I, Electircal back – up system*

Pendahuluan

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia yang selanjutnya akan ditulis STPI Curug adalah unit Pelaksana Teknis yang berada di bawah Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kementerian Perhubungan dengan mengemban visi dan misi sebagai pusat pendidikan dan pelatihan seluruh insan Perhubungan Udara di Indonesia.

STPI Curug pada awal berdirinya di tahun 1952 di Gempol Kemayoran, bernama Akademi Penerbangan Indonesia (API). Pada tahun 1954 kampusnya dipindahkkan ke kecamatan Legok Wilayah Kabupaten Tangerang Banten. Namun oleh masyarakat penerbangan lebih dikenal dengan nama Kampus Curug.

Pada tahun 1969, API berganti nama menjadi Lembaga Pendidikan Perhubungan Udara (LPPU). Pada tahun 1978, berganti nama lagi menjadi Pendidikan dan Latihan Penerbangan (PLP). Pada tahun 2000, PLP berubah nama menjadi STPI Curug hingga saat ini.

Berdirinya STPI Curug didasari oleh Keputusan Presiden dan Keputusan Menteri Perhubungan sebagai berikut :

1. Keputusan Presiden RI nomor 43 tahun 2000, tanggal 10 Maret 2000 tentang Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia.
2. Keputusan Menteri Perhubungan nomor 64, tahun 2000, tanggal 20 Agustus 2000, tentang Organisasi dan Tata Kerja Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia.
3. Keputusan Menteri Perhubungan nomor SK.29/ DL.003/ Diklat-2001 tanggal 29 Januari 2001, tentang

STATUTA Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia.

Rentetan sejarah yang panjang dan seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat, mengharuskan STPI Curug untuk berbenah diri sehingga mampu bersaing dengan perguruan tinggi lain dalam hal mutu dan kualitas, Pembenaan yang dilakukan meliputi sumber daya manusia, pembangunan infrastruktur penunjang, dan lainnya yang berkaitan dengan peningkatan kualitas STPI Curug.

Untuk menambah pelayanan yang baik terhadap semua kegiatan seperti kegiatan pembelajaran dalam kelas maupun diasrama taruna, maka diperlukan penyediaan catu daya listrik yang handal. System ini berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan listrik dan kontinuitas harus selalu terjaga.

Hal ini sangat penting mengingat dalam pemenuhan akan kebutuhan listrik, salah satunya adalah asrama taruna, agar taruna dapat belajar dan beraktifitas sesuai dengan yang diinginkan selama mengikuti pendidikan di STPI Curug.

Kehandalan suplai catu daya listrik pada jaringan distribusi listrik sangat besar perannya untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik ke beban atau konsumen yang terpasang. Pengaturan beban listrik yang baik dari gardu distribusi akan sangat mempengaruhi kinerja dan kehandalan serta kontinuitas pada pelayanan beban terpasang. Pengaturan beban listrik yang baik dari gardu distribusi akan sangat mempengaruhi kinerja dan kehandalan serta kontinuitas pada pelayanan beban yang terpasang. Komponen yang terkait

antara lain adalah seperti kapasitas trafo, penghantar, pengamanan dan lain sebagainya.

Dengan adanya perkembangan dan kemajuan teknologi yang ada sehingga STPI mengikuti kemajuan tersebut dengan memiliki gardu gardu genset yang berfungsi untuk memback up beban terpakai. Genset di gardu 2 dapat memback up beban yang berbeda, antara lain : *asrama curug 1, gedung main building, auditorium, SAM Studio, kantor BIMTAR*. Beban pada ruangan tersebut berbeda beda, contohnya dari jumlah lampu, jumlah *air conditioner* (AC). Jumlah komputer yang terpasang dan alat pembelajaran di setiap ruangan. Agar tidak terkendala dalam pembelajaran maka *gardu 2* memiliki Generator Set dengan kapasitas 250 KVA.

Sebagai supply pengganti sumber dari PLN apabila mengalami gangguan terdapat Genset untuk stand by. Genset diharapkan akan tetap mensupply peralatan yang ada di asrama curug 1 dan sekitarnya pada saat pengalihan dari catu daya utama/PLN ke catu daya cadangan/genset. Saat PLN off maka Genset mensupply beban yang ada di *asrama curug 1* sebesar 326.670 Watt.

Masalah yang dihadapi oleh teknisi di *GARDU 2* yaitu masalah catu daya listrik cadangan untuk asrama curug 1 dan sekitarnya perlu dikaji untuk mendapatkan solusi yang terbaik. Hal yang harus dikaji adalah kondisi genset, kapasitas genset dalam memberikan supply darurat/emergency.

Metode Penelitian

Metode penelitian dalam kajian ini menggunakan 2 metode. Tahap

pertama menggunakan metode pengamatan (observasi) dan pengukuran di lapangan. Hasil yang diperoleh berupa spesifikasi genset yang ada saat ini, besar beban yang terpasang, besar pengamanan yang digunakan dan besarnya kabel penghantar.

Metode kedua yaitu dengan metode kepustakaan dengan melakukan perhitungan manual, dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan untuk menghitung beban total yang terpasang, besar pengamanan yang digunakan, serta besarnya penghantar yang akan digunakan.

Hasil Pengamatan

Beban Terpasang di Asrama Curug

1. Beban total yang terpasang di tiap ruangan barak Alfa sampai Juliet di asrama curug 1 adalah = 15.990 watt + 179.040 watt + 3.750 watt + 26.000 watt + 4.800 watt + 3.500 watt = 233.080 watt
2. Beban total yang terpasang di tiap ruangan barak Kilo sampai November di asrama curug 1 adalah = 8.610 watt + 59.680 watt + 1.500 watt + 20.800 watt + 1.600 watt + 1.400 watt = 93.590 watt

Daya nyata yang ada di gedung Power System Simulator sebesar 59.783 watt

$$\begin{aligned} \text{Daya semu/S} &= \frac{\text{Daya Nyata}}{\text{Cos } \theta} \\ &= \frac{326.670 \text{ watt}}{0,8} \\ &= 408.337,5 \text{ VA} \end{aligned}$$

Mengkaji kapasitas generator set

Setelah diadakan pengambilan data dan melakukan perhitungan, total beban yang terpasang di Asrama Curug 1 adalah sebesar 408.337,5 VA, dengan demikian dapat dihitung kemampuan/kapasitas genset yang ada.

Kapasitas genset yang terpasang saat ini sebesar 250 KVA, tidak mencukupi dalam membackup beban terpasang.

Berdasarkan formula yang dibahas pada bab sebelumnya, maka dapat ditentukan kapasitas genset untuk Gardu 2 agar dapat membackup seluruh beban yang terpasang di Asrama Curug 1, yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas genset} &= \text{beban maksimal} + 20\% \\ \text{Kapasitas genset} &= 408.337,5 \text{ VA} + (20\% \times 408.337,5 \text{ VA}) \\ &= 408.337,5 \text{ VA} + 81.667,5 \text{ VA} \\ &= 490.005 \text{ VA (500 KVA)} \end{aligned}$$

Setelah menganalisa dan menghitung seluruh beban yang terpasang di Asrama Curug 1 serta teori-teori pada bab-bab sebelumnya maka dapat ditentukan kapasitas genset, dengan demikian maka genset yang dapat membackup seluruh beban yang ada di Asrama Curug 1 minimal berkapasitas 500 KVA atau mengoptimalkan kapasitas genset hanya untuk memback up beban beban prioritas saja. Seperti: lampu penerangan, stop kontak, dan pompa pada masing-masing barak, sehingga genset 250 KVA mampu melayani beban essential asrama curug 1 STPI dan mendesain panel Tegangan Rendah baru di dalam gardu induk 2.

Mendesain Panel Tegangan Rendah

Setelah diadakan pengambilan data dan melakukan perhitungan, total beban yang terpasang di Asrama Curug 1 adalah sebesar 408.337,5 VA, dengan demikian untuk mengoptimalkan kapasitas genset perlu di desain panel Tegangan Rendah baru di dalam gardu induk 2 untuk mendistribusi Tegangan ke setiap panel panel barak asrama curug 1.

Beban yang terhubung pada pengaman

1. Genset = 1 unit = 250.000 VA

$$\begin{aligned} I_{\text{GENSET}} &= \frac{P}{V} \\ I_{\text{GENSET}} &= \frac{250.000 \text{ VA}}{380} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{\text{GENSET}} &= 657,89 \text{ A} \\ 657,89 \text{ A} : 3 \text{ (inti)} &= 219,29 \text{ A.} \end{aligned}$$

Jadi pengaman yang digunakan bernilai 200 A

Besar penghantar dengan nilai arus sebesar 219,29 A maka diameter penghantar adalah NYY 120 mm².

2. Stop kontak = 468 unit = 46.800 Watt

$$\begin{aligned} I_{\text{GENSET}} &= \frac{P}{V} \\ I_{\text{GENSET}} &= \frac{46.800 \text{ watt}}{220} \end{aligned}$$

$$I_{\text{GENSET}} = 212,72 \text{ A}$$

Jadi pengaman yang digunakan bernilai 200 A

Besar penghantar dengan nilai arus sebesar 212,72 A maka diameter penghantar adalah NYY 95 mm².

3. Pompa = 14 unit = 5.250 Watt

$$I_{\text{GENSET}} = \frac{P}{V}$$

$$I_{\text{GENSET}} = \frac{5.250 \text{ watt}}{220}$$

$$I_{\text{GENSET}} = 23,86 \text{ A}$$

Jadi pengaman yang digunakan bernilai 32 A

Besar penghantar dengan nilai arus sebesar 23,86 A maka diameter penghantar adalah NYY 4 mm².

4. Lampu LED
= 820 buah = 24.600 Watt

$$I_{\text{GENSET}} = \frac{P}{V}$$

$$I_{\text{GENSET}} = \frac{24.600 \text{ watt}}{220}$$

$$I_{\text{GENSET}} = 111,81 \text{ A}$$

Jadi pengaman yang digunakan bernilai 100 A

Besar penghantar dengan nilai arus sebesar 111,81 A maka diameter penghantar adalah NYY 35 mm².

Kesimpulan dan saran

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah di uraikan pada bab – bab sebelumnya dan hasil dari kajian yang telah dibuat, penulis dapat menarik kesimpulan, bahwa

1. Untuk memenuhi pemakaian seluruh beban terpasang di asrama curug 1, dapat dilakukan dengan mendesain panel tegangan rendah dan mengoptimalkan kapasitas genset untuk beban essential di asrama curug 1.
2. Adapun kesimpulan lain yang dapat penulis sampaikan adalah, dengan adanya perubahan desain maka dilakukan pemisahan beban-beban yang ada di gardu 2, maka dibuatlah panel baru untuk melayani genset dan beban prioritas seperti lampu,

stopkontak dan pompa, sedangkan beban terpasang yang lain tetap di supply oleh PLN.

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang ada penulis dapat memberikan saran

1. Agar dapat bermanfaat dan berguna untuk mengatasi masalah kapasitas genset, disarankan segera harus ada operator atau teknisi genset yang standby di gardu 2, dikarnakan genset beroperasi secara otomatis.
2. Disarankan juga ada operator atau teknisi genset yang standby di gardu 2, dikarnakan genset beroperasi secara otomatis.

Daftar Pustaka

- Hermangasantos, Zein MSc., *Teknik Tenaga Listrik* (Jakarta : PT. Rosda Jayaputra, 1996)
- Ir. Marsudi, Djiteng. 2005. *Pembangkitan Energi Listrik* : Erlangga
- Kadir, Abdul. *Transmisi Tenaga Listrik* (Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia, 1998)
- Pabla, AS dan Ir. Abdul Hadi., *Sistem Distribusi Daya Listrik* (Jakarta : Penerbit Erlangga, 1991)
- Peraturan Umum Instalasi Listrik. (PUIL 2011)
- Peraturan Umum Instalasi Listrik Grounding. (PUIL 2000)
- (<http://www.indotara.co.id/jenis-jenis-mesin-genset&id=123.html>)
- (<http://www.made-in-china.com/showroom/zjnandian/product-detailIqVnOhwxEfkN/China->

[Moulded-CaseCircuit-Breaker-MCCB-NS-.html](#)

(<http://technoku.blogspot.com/2009/01/jenis-jenis-kabel.html>)

(<https://catatan.baha.web.id/sistem-pembumian-grounding-system/>)