

CATU DAYA CADANGAN PADA RUMAH IBADAH

Suryanto¹, Sonong², Muhammad Ruswandi Djalal³, Rudianto Said⁴
^{1,2,3,4} Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

The reliability of electricity supply in a public building such as a mosque is very important to support routine activities that are carried out periodically in it. The purpose of this activity is to design and install a generator set along with the appropriate electrical installation in a mosque to improve the reliability of electricity supply in the worship building. Community service activities consist of planning a generator set, electricity installation and testing the system. The results of testing the generator set system, as a backup electric power, show positive results in terms of the ability to supply electricity when the PLN electricity supply is cut off. Likewise the system of diverting resources from PLN to the generator-set and vice versa takes place safely and easily operated.

Keywords: power supply, backup, generator set, installation, reliability

1. PENDAHULUAN

Desa Tompobulu terletak di Kabupaten Maros dan merupakan salah satu desa binaan Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Ujung Pandang. Mejadi desa binaan (P3M) sejak tahun 2019. Lokasinya berjarak \pm 30 km dari Kampus Politeknik Negeri Ujung Pandang ke arah timur Kota Makassar. Mayoritas penduduk adalah beragama Islam sebagai petani dan pemeluk agama Islam yang taat. Semangat keberislaman masyarakat pada desa tersebut cukup tinggi. Hal ini ditunjukkan adanya masjid-masjid sebagai pusat peribadatan untuk kawasan desa tersebut.

Sehubungan dengan maraknya kegiatan keagamaan dan kegiatan sosial yang dilakukan pada Masjid Nurul Falaq di Dusun Tombolo, desa Tompobulu, maka hal yang menjadi persoalan adalah ketika terjadi pemadaman listrik dari PLN sementara berlangsung kegiatan keagamaan. Peralatan listrik pada mesjid tersebut tidak dapat digunakan seperti sound system, penerangan, pompa air ataupun kipas angin. Hal seperti ini menyebabkan kegiatan peribadatan terganggu, apalagi jika itu terjadi di malam hari.

Sebelum kegiatan ini berlangsung, pada mesjid tersebut belum ada sumber energi listrik alternatif yang dapat digunakan untuk mendukung peralatan kelistrikan yang ada pada mesjid jika sumber listrik dari PLN terganggu. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian yang dilakukan pada Masjid Nurul Falaq di Dusun Tombolo, Desa Tompobulu Kabupaten Maros adalah pengadaan sumber energi listrik alternatif, yakni Catu Daya Cadangan (CDC) berupa pengadaan generator- set dan instalasi kelistrikan yang disesuaikan dengan kebutuhan daya pada mesjid tersebut untuk mengantisipasi jika suplai listrik PLN terputus.

Dengan adanya kegiatan ini suplai energi listrik ke mesjid mitra keandalannya lebih tinggi karena kontinuitasnya lebih terjamin sehingga kegiatan peribadatan jamaah mesjid Nurul Falaq lebih optimal. Adapun kegiatan pengabdian pada masyarakat yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Adanya generator set sebagai catu daya listrik cadangan yang sesuai pada Masjid Nurul Falaq di Dusun Tombolo, Desa Tompobulu, Kabupaten Maros dan instalasinya untuk operasi normal sehingga sistem suplai listrik ke mesjid lebih andal.
- b. Jamaah (kelompok pemuda dan pengurus) Masjid Nurul Falaq dapat memahami prosedur pemasangan dan pengoperasian CDC berupa generator-set serta pemasangan instalasi kelistrikan secara benar sesuai Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011).

2. PELAKSANAAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Model pelaksanaan kegiatan pada Program Ipteks Bagi Masyarakat ini adalah aplikasi teknologi khususnya catu daya listrik alternative disertai dengan penyuluhan mengenai sistem listrik cadangan serta sistem pengoperasiannya. Secara detail kegiatan ipteks bagi masyarakat yang telah dilakukan dijelaskan pada sub bab berikut.

¹ Korespondensi penulis: Suryanto, Telp. 081243379562, energypol@yahoo.co.uk

Penyuluhan Bahaya Listrik / Catu Daya Cadangan

Memberi pengetahuan tentang cara pemasangan Catu Daya Cadangan (CDC) kepada mitra dan masyarakat, yang meliputi materi sebagai berikut :

- Menjelaskan bahaya listrik secara umum
- Menjelaskan jenis-jenis Catu Daya Cadangan
- Menjelaskan aspek keamanan penggunaan CDC
- Menjelaskan standar operasional CDC secara tepat dan benar
- Demo sistim operasional mesin petrol dengan mode electric starter dan charger batterey.

Beberapa kegiatan penyuluhan tersebut di atas dilakukan tidak terjadwal karena warga di sekitar mesjid kebanyakan petani sehingga waktu berkumpul menjadi kendala tersendiri. Oleh karena itu, penjelasan atau penyuluhan dilakukan menyesuaikan kondisi. Pada hal-hal yang bersifat teknis maka penyuluhan dilakukan pada pengurus dan pemuda mesjid saja. Demo standar operasional CDC juga hanya terbatas pada pemuda dan pengurus mesjid yang aktif pada mesjid tersebut.

Pemasangan Catu Daya Cadangan

Tahapan kegiatan yang dilakukan secara berurut dijelaskan sebagai berikut:

Tahap Persiapan.

Tahap persiapan meliputi penentuan segala kebutuhan yang mendukung pada kegiatan pengabdian tersebut. Hal ini meliputi penyiapan peralatan pendukung teknis berupa tools, penyiapan pendukung dokumentasi, penyiapan pendukung penyuluhan dan penyiapan pendukung yang sifatnya administrasi. Hal lain yang termasuk didalam kegiatan ini adalah koordinasi dengan pengurus mesjid dan kepala dusun sebagai mitra seperti waktu dan dukungan yang sifatnya teknis yang mungkin dibutuhkan pada saat pelaksanaan kegiatan.

Tahap Perencanaan.

Ada dua bagian utama yang perlu direncanakan pada tahap ini; yakni (a) merencanakan kapasitas daya generator, (b) tata letak generator-set dan (c) perencanaan instalasi kelistrikan.

Adapun tahapan perencanaan secara detail dijelaskan sebagai berikut:

(a). Perencanaan daya generator set.

Kapasitas catu daya generator set sebagai cadangan (back up), direncanakan berdasarkan kapasitas daya terpasang pada mesjid Nurul Falaq saat ini (daya existing). Dimana daya existing saat ini (Dex) adalah 1300 Watt. Dengan asumsi kenaikan kebutuhan daya listrik diperkirakan 10 % pertahun, dan perencanaan daya dihitung sampai 7 tahun kedepan, maka daya generator-set yang disiapkan (Dg) dapat dihitung sebagai berikut

$$Dg = Dex (1+Pi)^n$$

Dimana ;

Dg = daya generator set (Watt)

Dex = daya terpasang sekarang yang dipasok dari PLN, adalah 1300 Watt

Pi = prosentase kenaikan daya per tahun, diperkirakan 10 % per tahun

n = periode waktu sampai dalam tahun, direncanakan sampai 7 tahun ke depan.

Sehingga;

$$Dg = 1300 (1 + 0.1)^7$$

$$Dg = 2533 \text{ Watt}$$

Dengan memperhitungkan losses dan faktor kemampuan adanya penurunan daya generator set, maka dipilih generator set dengan kapasitas maksimum 2800 Watt , seperti terlihat pada Gambar 1, dengan spesifikasi sebagai berikut:

Jenis mesin/daya	: Mesin Petrol/2800 Watt
Tegangan/phase	: 220 Volt/1 phase
Putaran	: 3000 rpm
Sistim starter	: Electrical starter, dilengkapi batterey 12 volt dan self-charger

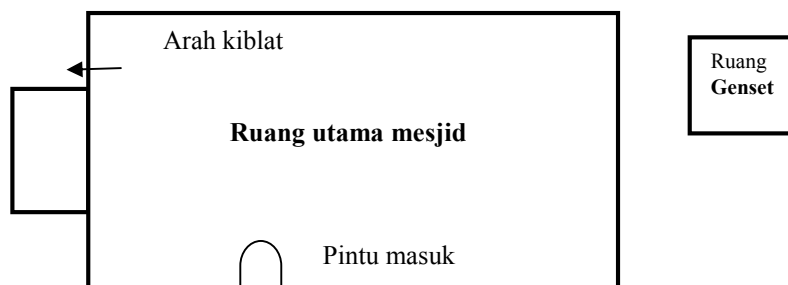


Gambar 1. Generator Set 2800 Watt

(b) Tata letak generator-set.

Pada prinsipnya generator set diletakkan pada bagian bangunan yang terpisah dari bangunan utama mesjid dan jika memungkinkan diletakkan pada bagian belakang atau samping. Sesuai kondisi tata letak bangunan utama dan bangunan tambahan yang ada di Masjid Nurul Falaq, maka bangunan tambahan pada bagian belakang mesjid ke arah sebelah kanan. Bangunan tambahan yang ada sekarang ini masih merupakan bangunan non-permanen (terbuat dari kayu) namun menurut pengurus mesjid jika kondisi finansial memungkinkan akan dibangun bangunan permanen di sisi belakang kanan mesjid tersebut.

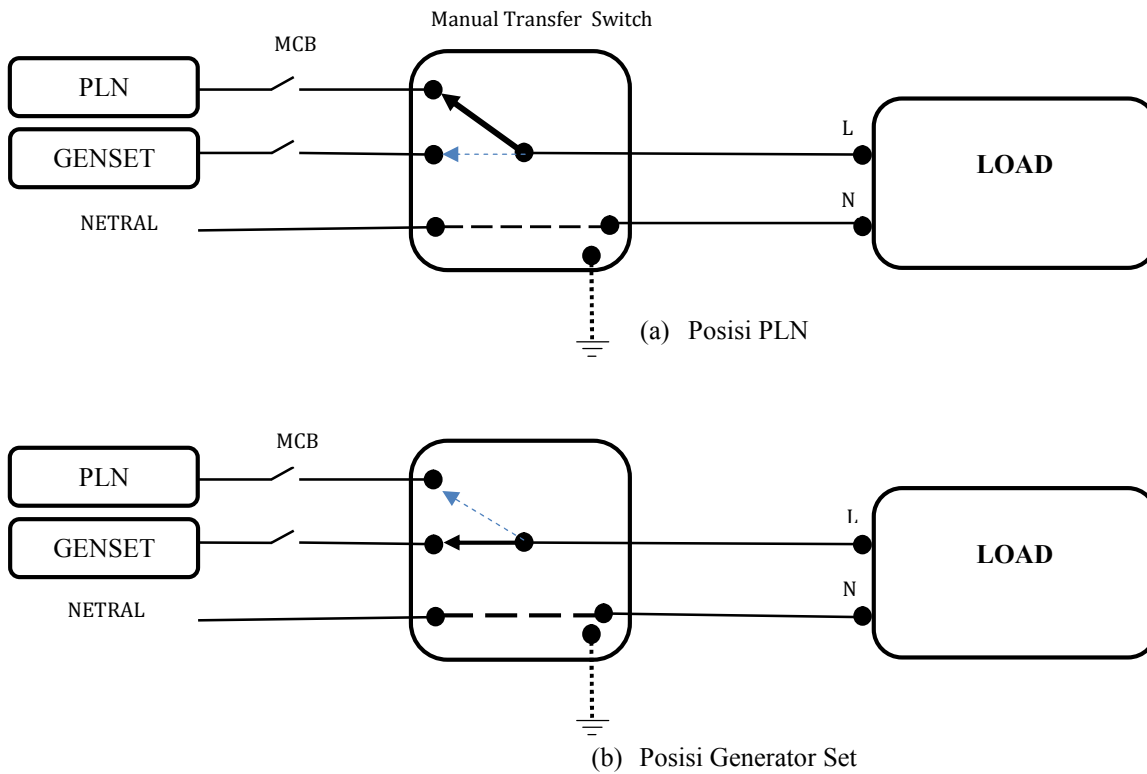
Dengan mempertimbangkan faktor gangguan suara yang ditimbulkan oleh generator set, maka akan dibuatkan ruang khusus untuk penempatannya dengan ukuran luas 4 m². Adapun peletakan generator set dan kondisi tata-letak secara keseluruhan pada Masjid Nurul Falaq dapat dilihat seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Tata letak ruang genset di Masjid Nurul Falaq

(c) Instalasi Kelistrikan

Desain dan instalasi kelistrikan catu daya cadangan dan gabungan dengan instalasi existing didasarkan pada standar yang berlaku [1] yang dapat dilihat pada Gambar 3. Transfer switch merupakan komponen dimana kedua sumber energi listrik diatur. Pada gambar 3a posisi dimana sumber energi listrik berasal dari sumber PLN, sementara pada gambar 3b sumber energy listrik yang digunakan oleh beban listrik di dalam bangunan mesjid berasal dari generator-set.



Gambar 3. Instalasi kelistrikan dengan gabungan sumber CDC dan PLN

Komponen dan material:

Untuk menjamin instalasi kelistrikan yang dapat menjamin CDC dan sumber PLN dapat beroperasi dengan tingkat keamanan yang baik untuk operasi normal, maka diperlukan komponen dan material yang mendukung instalasi tersebut [2], [3]. Komponen terdiri dari; manual transfer switch 2 posisi, MCB 20 A, panel box. Adapun material terdiri dari; kabel NYM 3x4,5 mm dan 2 x2,5 mm, skun kabel, penjepit kabel/klem kabel, stop kontak 1 phase, isolasi listrik, paku beton dan baut fisher.

Tahap Pelaksanaan.

Pada tahap ini terdiri dari beberapa kegiatan, yaitu pengadaan alat dan bahan dengan mengacu pada perencanaan yang sudah dilakukan sebelumnya serta kesesuaian tujuan kegiatan; Membuat perencanaan berupa penentuan material yang akan digunakan; Menyiapkan peralatan pemasangan dan komponen CDC; Melaksanakan pemasangan instalasi CDC (generator-set dan lampu emergency).

Tahap Pengujian.

Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan kondisi operasional dengan simulasi uji langsung, yaitu jika terjadi pemutusan sumber energy listrik dari PLN. Prosedur dan tahapan kegiatan yang perlu dilakukan sehingga sistim aman dan ini terkait dengan peralatan Manual Transfer Switch, seperti pada Gambar 3. Demikian sebaliknya jika sumber PLN kembali normal/aktif kembali. Peralatan transfer switch dan MCB dipasang sedemikian sehingga mudah dijangkau dan mudah dioperasikan. Adapun untuk evaluasi kemampuan catu daya cadangan dilakukan dengan mengaktifkan semua beban yang ada di dalam mesjid mulai dari beban fan, sistim penerangan, sound sistim dan peralatan listrik lainnya.

Urutan kegiatan pengujian dapat dijelaskan berikut:

- a) Memastikan transfer switch pada posisi catu daya cadangan dengan memindahkan saklar keposisi CDC, seperti Gambar 4;
- b) Menjalankan generator set dengan menggunakan electrical starter;
- c) Menghubungkan sumber keluaran generator set ke instalasi kelistrikan mesjid;

- d) Menyalakan semua beban yang ada di dalam mesjid secara bertahap, seperti lighting, fan, sound sistim dan peralatan listrik lainnya yang ada di dalam mesjid sampai kondisi optimum;
- e) Mengecek kondisi secara keseluruhan tegangan listrik pada kondisi beban maksimum kurang lebih 220 V pada beban 1000 W;
- f) Beban dimatikan diikuti generator set di offkan;
- g) Transfer switch dipindahkan kembali ke posisi sumber PLN.



Gambar 4. Manual Transfer Switch



Gambar 5. Situasi Mesjid Nurul Falaq, Dusun Tombolo

3. HASIL LUARAN YANG DICAPAI

Hasil kegiatan yang telah dicapai sebagai berikut;

- a) Tersedianya catu daya cadangan yang berkekuatan 2800 Watt dengan sistim oprasional yang mudah sehingga keandalan suplai energi listrik lebih baik.
- b) Instalasi kelistrikan yang memenuhi standar untuk operasi normal dengan tetap mempertimbangkan keselamatan dan keamanan beban dan pengguna [4].
- c) Pelatihan singkat dalam bentuk workshop untuk penggunaan genset dan model operasional yang terkait dengan instalasi sumber daya listrik PLN. Sebanyak 3 (tiga) orang jamaah mesjid terlibat didalam pelatihan sitngkat tersebut. Kegiatan workshop ini merupakan salah satu hal yang penting untuk menjaga sustainability penggunaan peralatan dan keamanan penggunaan catu daya cadangan secara keseluruhan.
- d) Sosialisasi yang terkait dengan bahaya listrik dan pencegahan kecelakaan yang disebabkan oleh listrik.

Dampak Kegiatan

Secara umum kegiatan ini diterima oleh pihak jamaah Masjid Nurul Falaq dengan antusias. Penerimaan kegiatan ini berkaitan dengan tersedianya akan sumber daya listrik jika sewaktu-waktu daya listrik yang bersumber dari jaringan PLN terganggu. Dengan adanya catu daya cadangan berupa generator set yang berkekuatan maksimum 2800 Watt akan lebih menjamin kegiatan keagamaan pada mesjid tersebut lebih optimal. Kesadaran akan pentingnya catu daya cadangan dirasa sangat penting karena berdasarkan pengalaman jamaah pada sekitar mesjid yang berada di Dusun Tombolo, frekuensi pemadaman listrik sumber PLN kadang terjadi sehingga proses keagamaan terganggu terutama pada saat subuh dan malam hari. Hal ini dikarenakan sistim penerangan dan sound sistem pada mesjid tidak dapat dimanfaatkan.

Antusiasme para jamaah mesjid terutama pengurus mesjid sangat mendukung tercapainya tujuan kegiatan pengabdian ini tanpa hambatan yang berarti. Dampak langsung kepada masyarakat setempat secara keseluruhan belum dapat diukur secara nyata karena hal ini memerlukan waktu yang cukup lama untuk melihat dampak positifnya. Namun paling tidak dampak positif yang dapat dilihat sampai saat ini adalah pada saat kami mengevaluasi para jamaah dan iman mesjid mesjid mengungkapkan rasa syukur karena selama bulan ramadhan dapat berlangsung dengan baik walaupun saat itu beberapa kali sumber listrik PLN terganggu, namun dengan adanya catu daya listrik cadangan yang bersumber dari generator set masalah tersebut dapat diatasi dengan cepat.

Kendala yang dihadapi pada saat kegiatan adalah terkait dengan jarak yang cukup jauh dari pusat-pusat perdagangan sehingga apabila ada peralatan atau asesories yang kurang terutama pada saat proses instalasi kelistrikan maka harus membeli ke kota sehingga terpaksa target pekerjaan penyelesaian kadang tertunda. Gedung/ruang untuk penempatan generator set yang permanen belum ada sehingga dkuatirkan tidak aman. Untuk itu diharapkan pihak pengurus mesjid dan jamaah yang ada disekitar mesjid perlu memprioritaskan ruang yang permanen untuk generator set tersebut sehingga aman dari hal-hal yang tidak diinginkan.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan kegiatan pengabdian, maka ada beberapa point kesimpulan yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Kegiatan pengabdian ini pada dasarnya berlangsung dengan baik karena didukung kerja sama mitra yang antusias dengan membantu proses instalasi dan memberikan bantuan-bantuan berupa alat-alat bantu dalam menyelesaikan pekerjaan instalasi kelistrikan untuk catu daya cadangan pada mesjid Nurul Falaq di Dusun Tombolo, Desa Tompobulu, Kabupaten Maros.
- Dengan adanya catu daya cadangan pada Masjid Nurul Falaq, maka sistim pasokan listrik lebih andal dalam mendukung kegiatan keagamaan.
- Kesesuaian kapasitas kebutuhan listrik pada mesjid pada saat ini dibandingkan dengan besarnya kapasitas daya generator set sebagai catu daya cadangan lebih dari cukup dan diprediksi akan aman sampai 5 tahun ke depan dengan melihat perkembangan kebutuhan beban dan kondisi masyarakat yang ada di sekitar mesjid.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arismunandar,A. 1991,Buku Pegangan Teknik Tenaga Listrik Jilid III, PradnyaParamita, Jakarta.
- [2] BadanStandarisasiNasional(BSN), SNI0225, 2011, PersyaratanUmum Instalasi Listrik Indonesia (PUIL 2011). BSN, Jakarta
- [3] Menteri Ketenagakerjaan RI,1999, Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No 31Tahun 2015 tentang Perubahan atas peraturan Menteri Tenaga Kerja NoPer.02/Men/1989 tentang pengawasan instalasi penyalur petir” Neidle, M. ”Teknologi Instalasi Listrik”, Erlangga, Jakarta.
- [4] Van Harten,P, Setiawan,E, 1992, Instalasi Listrik Arus Kuat 3, Bina Cipta, Bandung.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimah kasih kepada pihak Politeknik Negeri Ujung Pandang atas dukungan finansial dan dukungan fasilitas lainnya. Demikian juga kepada Kepala Desa Tompobulu dan pengurus Masjid Nurul Falaq atas dukungan dan kerjasamanya sehingga pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat dilaksanakan dengan baik.