

# AUDIT ENERGI LISTRIK DI GEDUNG GEREJA KGMPI GETSEMANI KELURAHAN BAHU KECAMATAN MALALAYANG KOTA MANADO PROVINSI SULAWESI UTARA

**Benny Maluegha, Markus Umboh**

*Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado*

## Abstrak

Listrik telah menjadi kebutuhan utama dalam kehidupan modern sekarang ini. Namun, penggunaan listrik secara berlebihan merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya krisis energi. Selain itu, perilaku boros energi berkontribusi terhadap meningkatnya emisi gas rumah kaca yang merupakan penyebab utama terjadinya pemanasan global dan perubahan iklim.

Pelaksanaan PKM ini bertujuan untuk memperbaiki perilaku konsumsi listrik yang boros, agar tercipta budaya hemat energi di lingkungan Gedung Gereja KGMPI Getsemani Bahu. Untuk mencapai tujuan tersebut, pertamanya akan dilakukan audit energi listrik di Gedung Gereja KGMPI Getsemani Bahu untuk mengetahui pola penggunaan peralatan listrik yang dilakukan selama ini. Dengan demikian, dapat diidentifikasi peralatan-peralatan apa yang digunakan secara berlebihan.

Berdasarkan hasil audit energi diperoleh bahwa lampu-lampu yang digunakan adalah lampu CFL, ada beberapa lampu yang dinyalakan untuk waktu yang cukup lama padahal sebenarnya tidak sesuai dengan kebutuhan, ada dispenser yang dihidupkan 24 jam padahal hanya akan digunakan beberapa kali saja dalam sehari, dan unit-unit AC yang digunakan sudah berusia kurang lebih 10 tahun. Selain itu dilakukan pengukuran temperatur, kelembaban dan kecepatan aliran udara. Pada ruangan ibadah, saat ibadah (AC dihidupkan, jumlah jemaat 30-an orang) diperoleh temperatur rata-rata 30,5°C, kelembaban relatif 68% dan kecepatan udara 0,3 – 0,4 m/s pada posisi kira-kira 2 m di bawah unit AC. Pada saat AC tidak dihidupkan, dengan jumlah penghuni 2 – 3 orang, temperatur dan kelembaban ruangan ibadah kurang lebih sama dengan ruangan-ruangan yang lain dengan temperatur 32 – 33°C dan kelembaban relatif 71 – 73%. Berdasarkan standar SNI, hal ini belum masuk dalam kategori nyaman.

Namun, konsumsi listrik di gedung gereja KGMPI Getsemani Bahu masih dihemat, dengan mengurangi pemakaian lampu-lampu, dispenser dan kipas angin yang diketahui terlalu panjang masa penggunaannya. Agar pemanfaatan listrik lebih efisien, disarankan untuk mengganti lampu-lampu yang ada dengan lampu LED, menumbuhkan kebiasaan untuk menghidupkan peralatan listrik sesuai dengan kebutuhan, dan mengganti peralatan-peralatan listrik yang sudah lama dengan peralatan listrik yang baru yang memiliki teknologi hemat energi.

Kata Kunci: Audit Energi Listrik, Gereja KGMPI Getsemani Bahu, Hemat Energi

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jemaat KGMPI Getsemani Bahu adalah salah satu jemaat yang berada di bawah sinode Kerukunan Gereja Masehi Protestan Indonesia (KGMPI). Jemaat ini berada dalam lingkup pelayanan wilayah 3 KGMPI bersama dengan Jemaat Betlehem Tompaso, Sola Fide Ranotana Weru dan Maranatha Rap-rap Arakan.

Saat ini, jemaat KGMPI Getsemani Bahu terdiri dari 49 keluarga yang tersebar dalam tiga kolom. Peribadatan jemaat dilakukan setiap minggu di gedung gereja yang terletak di Kelurahan Bahu, Kecamatan Malalayang, Kota Manado. Gedung gereja tersebut terdiri dari ruang ibadah dan pastor yang terdiri dari dua lantai.

Kemajuan ilmu dan teknologi yang berkembang sangat cepat, membuat kebutuhan masyarakat terhadap ketersediaan energi listrik semakin meningkat. Hal ini juga dialami oleh jemaat KGMPI Getsemani Bahu. Ketergantungan masyarakat terhadap peralatan-peralatan listrik semakin tinggi, dan kebutuhan akan adanya berita dan informasi secara cepat dan akurat juga meningkat. Umumnya,

aktivitas dan produktivitas masyarakat meningkat dengan adanya perangkat elektronik yang memungkinkan berbagai pekerjaan dapat diselesaikan dengan lebih cepat dan akurat.

Namun, pemadaman listrik yang masih terjadi menjadi salah satu faktor penghambat utama aktivitas masyarakat di Kota Manado, khususnya jemaat KGMPI Getsemani Bahu. Tentunya hal ini menghambat kegiatan-kegiatan produktif jemaat yang memengaruhi upaya peningkatan kesejahteraan mereka.

### 1.2 Rumusan Masalah

Listrik telah menjadi salah satu kebutuhan pokok masyarakat zaman sekarang ini, terutama masyarakat perkotaan. Namun, meskipun dari tahun ke tahun sudah ada perbaikan, masih terjadi pemadaman listrik di Kota Manado. Tentunya hal tersebut menghambat aktivitas masyarakat yang sangat bergantung pada ketersediaan listrik secara kontinu, baik itu kegiatan ekonomi, kesehatan, pemerintahan, keagamaan, dan sebagainya. Ditambah lagi dengan adanya pemadaman listrik, meningkatkan risiko rusaknya alat-alat listrik

sebelum waktunya. Gedung Gereja KGMPI Getsemani Bahu yang berada di Kelurahan Bahu Kota Manado tentunya juga mengalami permasalahan-permasalahan yang muncul akibat pemadaman listrik.

Ada beberapa hal yang menyebabkan terjadinya pemadaman listrik. Salah satunya yang akan ditangani dalam kegiatan PKM ini adalah kebiasaan penggunaan listrik secara boros. Biantoro dan Permana (2017) menyatakan bahwa masyarakat Indonesia merupakan pengguna energi yang tidak efisien. Diharapkan, dengan adanya kegiatan ini pemanfaatan energi listrik di gedung Gereja KGMPI Getsemani Bahu menjadi lebih efisien, dan budaya hemat energi dapat ditumbuhkan di kalangan jemaat KGPMI Getsemani Bahu, sehingga mereka dapat menjadi teladan yang baik dalam hal penggunaan listrik secara efisien bagi masyarakat yang tinggal di sekitar mereka.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Untuk menangani perilaku konsumsi listrik masyarakat yang masih boros, berbagai langkah dilakukan agar solusi yang ditawarkan bisa dilaksanakan. Langkah-langkah tersebut akan diuraikan sebagai berikut.

Pertama, pengumpulan data awal yakni data tentang gedung Gereja KGMPI Getsemani Bahu dan peralatan-peralatan listrik yang ada beserta pola penggunaannya melalui formulir-formulir yang akan disiapkan.

Kedua, pelaksanaan audit energi listrik. Tujuan audit energi adalah untuk mengetahui pola penggunaan energi serta mengupayakan peningkatan penggunaan energi secara efisien. Dengan audit energi, konsumsi energi bisa dihitung dan cara-cara untuk mengefisienkan penggunaan energi bisa diidentifikasi. Data yang diperlukan dalam pelaksanaan audit energi adalah rincian luas bangunan dan luas total bangunan gedung, serta konsumsi energi bangunan (Sulistyowati 2012). Tahap-tahap yang harus dilalui dalam sebuah satu rangkaian kegiatan audit energi agar auditor dan

obyek audit dapat berinteraksi dengan baik adalah: (1) inisiasi kegiatan audit; (2) penyiapan/preparasi pelaksanaan audit, (3) pelaksanaan audit, serta (4) evaluasi dan pelaporan (Pusat Pengkajian Industri Hijau dan Lingkungan Hidup BPKIMI 2011).

Ketiga, sosialisasi tentang penggunaan energi listrik secara efisien dalam bentuk penyuluhan. Dalam kegiatan ini, hasil audit energi akan dibahas dan cara-cara penggunaan energi secara efektif akan dipaparkan. Juga akan disampaikan kebiasaan-kebiasaan yang harus dihindari dalam hubungannya dengan penggunaan listrik dan konsekuensi-konsekuensi yang akan dialami akibat perilaku boros listrik. Diharapkan para perangkat desa sebagai mitra program untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan ini agar mereka dapat membantu pelaksanaan tindak lanjut yang direkomendasikan pada tahap sosialisasi dalam bentuk penyuluhan tersebut.

Pada bulan ketiga setelah sosialisasi dilaksanakan, tim PKM akan menghubungi mitra program untuk melihat apakah penggunaan energi secara efisien telah benar-benar dilakukan. Hal ini dapat dievaluasi melalui biaya rekening listrik dan bangunan yang diaudit. Apakah terjadi penurunan biaya atau tidak.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kuesioner yang dibagikan, diketahui bahwa profil konsumsi listrik yang tersedia hanya berasal dari gedung gereja yang terdiri dari ruang ibadah dan pastori. Dalam tabel 5.1 ini akan disajikan profil konsumsi listrik dari gedung gereja tersebut.

### 3.1.1 Luas ruangan

- Luas ruangan ibadah:  $14,2 \times 7,7 =$
- Luas ruangan lantai 1:  $11,7 \times 2,6 =$
- Luas ruangan lantai 2:  $11,7 \times 2,3 =$

### 3.1.2 Konsumsi listrik

Profil penggunaan listrik pada Rumah I disajikan pada Tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 1. Profil penggunaan listrik harian pada gedung gereja

No	Peralatan Listrik	Daya (Watt)	Jam Berapa Beroperasi	Jumlah Jam Operasi	Konsumsi Energi (Wh)	Keterangan
1	Lampu A (6 buah)	144	09.00 – 22.00	13	1.872	24 W/buah
2	Lampu B (3 buah)	72	18.00 – 24.00	6	432	24 W/buah
3	Lampu C (8 buah)	240	09.00 – 11.00	2	480	40 W/buah
4	Lampu D (1 buah)	45	18.00 – 05.00	11	495	
5	Kulkas	90		24	2.160	
6	Dispenser	350		24	8.400	
7	Televisi	37	08.00 – 10.00 19.00 – 22.00	5	185	
8	Setrika	300		1	129	3 kali seminggu
9	AC (6 unit)	2400	08.30 – 11.30	3	1.029 <sup>a)</sup>	Seminggu sekali
10	Kipas angin (3 unit)	255	18.00 – 08.00	14	3.570 <sup>b)</sup>	

#### Keterangan

- Lampu A = lampu ruang bawah
- Lampu B = lampu ruang atas
- Lampu C = lampu ruang ibadah
- Lampu D = lampu jalan

<sup>a)</sup> Konsumsi listrik setrika sebesar 300 Wh untuk pemakaian tiga kali seminggu. Jadi konsumsi listrik hariannya adalah  $3 \times 300 / 7 = 128,6 \approx 129$  Wh

<sup>b)</sup> Konsumsi listrik AC sebesar 7.200 Wh sekali seminggu. Jadi konsumsi listrik hariannya adalah  $7.200 / 7 \approx 1029$  Wh

Berdasarkan data konsumsi listrik di atas, ada peluang untuk melakukan penghematan penggunaan listrik. Upaya-upaya yang bisa dilakukan untuk menekan konsumsi listrik sebagai berikut.

1. Lampu-lampu CFL yang sekarang ini digunakan diganti dengan lampu LED yang lebih hemat listrik.

Lampu A sebanyak enam buah yang digunakan di lantai 1 yang masing-masing memiliki daya 24 W bisa diganti dengan lampu LED 12 -13 W.

Dengan demikian ada pemangkasan sampai dengan 50% daya dari pengantian lampu ini.

Hal yang sama juga dilakukan terhadap 3 buah lampu B yang berdaya sama yang digunakan di lantai 2.

Delapan buah lampu C 40 W yang ada di ruang ibadah dapat diganti dengan lampu LED 14 – 20 W. Demikian juga dengan satu buah lampu C 45 W bisa diganti dengan lampu LED dengan kisaran daya yang sama.

2. Waktu penggunaan beberapa alat listrik dapat dikurangi.

Berdasarkan data pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa ada beberapa peralatan listrik yang penggunaannya bisa dikurangi, yaitu

- lampu A yang dihidupkan dari jam 09.00 – 22.00. Ruangan di tempat itu memang cukup gelap tanpa lampu. Namun, karena aktivitas keseharian pendeta dan istri yang pada hari-hari kerja harus pergi ke kantor, maka penggunaan lampu-lampu di ruangan ini dapat dikurangi secara signifikan. Pada hari kerja, cukup dinyalakan pagi hari jam 09.00 – 10.00, dan sore hingga malam hari dari jam 17.00 – 22.00. Itupun tidak perlu dinyalakan semua, tapi dinyalakan sesuai kebutuhan.
- lampu B di lantai 2 juga bisa dikurangi penggunaannya dengan prinsip hanya menggunakan lampu saat akan dibutuhkan saja;
- dispenser dihidupkan saat menjelang akan digunakan saja. Tidak perlu menyalakan dispenser 24 jam.
- kipas angin bisa dikurangi penggunaannya. Karena 14 jam penggunaan setiap hari terasa sangat boros. Kipas angin dihidupkan saat akan dibutuhkan saja.

3. Beberapa peralatan listrik yang saat ini bisa diganti dengan peralatan dengan teknologi hemat energi.

Selain lampu yang telah dibahas di atas, jika memungkinkan, beberapa peralatan listrik bisa diganti dengan peralatan dengan konsumsi energi listrik yang lebih rendah. Misalnya untuk AC yang ada saat ini yang mungkin sudah digunakan lebih dari 10 tahun, bisa diganti dengan AC inverter yang lebih hemat energi. Demikian juga untuk peralatan-peralatan listrik yang lain.

#### 5.1.3 Kenyamanan termal

Dalam tulisan ini, evaluasi kenyamanan termal dari ruangan-ruangan yang ada di gedung gereja hanya ditinjau dari tiga faktor saja, yaitu temperatur, kelembaban dan kecepatan aliran udara yang akan diuraikan sebagai berikut.

1. Temperatur dan kelembaban

Hasil pengukuran temperatur di gedung gereja KGMPi yang dilakukan pada hari Sabtu, 24 Oktober 2020 pukul 14.00 menunjukkan hasil yang hampir sama pada semua ruangan yaitu 32 – 33°C dengan kelembaban relatif berkisar 71 – 73%. Saat itu AC tidak dinyalakan dan hanya ada dua orang di dalam ruangan-ruangan yang diukur.

Pada hari Minggu, 25 Oktober 2020, pada saat ibadah minggu jam 09.00 – 11.00 dilakukan pengukuran temperatur dan kelembaban ruang ibadah dimana saat itu AC dinyalakan dengan hasil sebagai berikut. Temperatur: 30,5°C dan kelembaban relatif: 68% untuk ruangan ibadah. Saat itu ibadah dihadiri 30-an orang.

Menurut SNI 03-6572-2001, temperatur yang dikategorikan hangat nyaman adalah 25,8°C – 27,1°C. Sedangkan nilai kelembaban udara relatif yang nyaman untuk penghuni untuk ruangan yang memiliki kapasitas padat adalah 55% - 60%. Dengan demikian, kondisi ruangan-ruangan yang ada di gedung gereja KGMPi Getsemani Bahu belum memenuhi syarat kenyamanan termal berdasarkan apa yang ditetapkan SNI 03-6572-2001.

2. Kecepatan aliran udara

Pengukuran kecepatan hembusan angin dilakukan pada hari Senin, 26 Oktober 2020 pukul 18.30 dengan hasil:

- pada saat keluar evaporator: 0,8 – 0,9 m/s
- pada jarak kira-kira 2 m di bawah evaporator AC: 0,3 – 0,4 m/s.

Menurut SNI, 03-6572-2001, kecepatan udara yang baik adalah 0,25 m/s. Namun, menurut Olygay dalam batas Lippsmeier (1995), kecepatan udara 0,25 – 0,5 m/s masih tergolong nyaman, tapi Gerakan udara sudah terasa di kulit. Ini pun hanya dirasakan oleh jemaat yang duduk di dekat unit AC.

Berdasarkan pembahasan tentang faktor-faktor yang memengaruhi kenyamanan termal di atas, maka dapat dikatakan bahwa ruangan-ruangan di gedung gereja KGMPI Getsemani Bahu belum bisa memberikan kondisi yang nyaman kepada penghuninya. Untuk mengatasinya, tentu perlu penggantian unit AC yang lama yang performanya sudah tidak begitu baik yang ada di ruangan ibadah. Selain dapat memberikan kenyamanan, penggunaan AC yang baru dengan teknologi inverter dapat menghemat konsumsi listrik.

#### 4. PENUTUP

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dari kuesioner isian maupun dari pengukuran secara langsung, maka dapat disimpulkan bahwa

1. Konsumsi listrik di gedung gereja KGMPI Getsemani Bahu masih bisa lebih dikurangi, mengingat masih dilakukannya pola penggunaan peralatan listrik yang tidak efisien, yaitu
  - a. lampu dihidupkan dengan meskipun tidak dibutuhkan, misalnya ada beberapa lampu yang dinyalakan selama 13 jam (lampu-lampu di lantai 1 pastori). Padahal kalau melihat aktivitas dari penghuni pada teruama pada hari-hari kerja, lampu-lampu tersebut tidak perlu dinyalakan untuk waktu yang panjang;
  - b. dispenser dinyalakan sepanjang waktu (24 jam);
  - c. kipas angin (tiga unit) yang dipasang selama 14 jam sehari.
3. Kondisi ruangan-ruangan yang ada di gedung gereja KGMPI Getsemani Bahu belum memberikan kenyamanan yang optimal bagi penghuninya.

##### 4.2 Saran

Agar penggunaan energi listrik dapat lebih efisien, maka langkah-langkah yang diperlukan adalah

1. mengganti lampu-lampu yang ada dengan lampu LED yang mengkonsumsi listrik jauh lebih rendah dengan tingkat penerangan yang sama;
2. membiasakan untuk menghidupkan peralatan listrik hanya saat dibutuhkan saja, misalnya dispenser hanya perlu dihidupkan menjelang akan digunakan untuk memanaskan air;
3. mengganti peralatan listrik lain, terutama yang sudah lama dipakai, dengan peralatan listrik baru dengan teknologi hemat energi. Contohnya AC yang ada saat ini sudah digunakan kurang lebih 10 tahun, sehingga tidak bisa memberikan kenyamanan yang optimal bagi jemaat yang beribadah.

##### DAFTAR PUSTAKA

- Biantoro, Agung Wahyudi, Dadang S. Pemanan. 2017. *Analisis Audit Energi untuk Pencapaian Efisiensi Energi di Gedung AB, Kabupaten Tangerang, Banten*. Jurnal Teknik Mesin (JTM): Vol. 06, Edisi Spesial 2017.
- Lippsmeier, G. 1994. *Bangunan Tropis*. Alih bahasa Sya hmir Nasution. Erlangga. Jakarta.
- LPPM Unsrat. 2016. *Rencana Induk Penelitian 2016 – 2020 Universitas Sam Ratulangi*.
- Pusat Pengkajian Industri Hijau dan Lingkungan Hidup BPKIMI. 2011. *Pedoman Teknis Audit Energi dalam Implementasi Konversasi Energi dan Pengurangan Emisi CO<sub>2</sub> di Sektor Industri (Fase 1)*. Kementerian Perindustrian RI.
- SNI 03-6572-2001. 2002. *Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung*. Jakarta. Sulistyowati.
- Sulistyowati. 2012. *Audit Energi untuk Efisiensi Pemakaian Energi Listrik*. Jurnal ELTEK, vol 10 no. 10, April 2012.