

EDUKASI DAN APLIKASI PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK MENGUNAKAN LAMPU LED DI 3 DESA DI KECAMATAN CEPU

**Asepta Surya Wardhana, Astrie Kusuma Dewi, Toegas Soegeng Soegiarto,
Durrotul Khotimah**

Politeknik Energi dan Mineral Akamigas
Jl. Gajah mada No. 38 Metul, Karangboyo, Kec Cepu, Kab Blora, Jawa Tengah, 58315
Email : aseptasw@gmail.com

Abstrak

Pemenuhan kebutuhan listrik sangat penting untuk segala kegiatan manusia secara umum. Energi listrik menjadi prioritas dan harus dilakukan efisiensi. Salah satunya pemanfaatan energi listrik yang sangat banyak dalam hal penerangan lampu rumah, industri dan lapangan. Teknologi yang ada sekarang belum banyak dipahami oleh masyarakat khususnya menengah kebawah sehingga keuntungan dan kekurangannya belum di sosialisasikan secara merata. Bahwa sekarang ini penggunaan lampu pijar dan fluorescen atau neon masih banyak digunakan hal ini menimbulkan dampak yang tidak baik. Dampaknya berupa pemakaian energi yang tidak efisien dan tidak ramah lingkungan. Dalam hal ini tujuan pengabdian masyarakat memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai manfaat dari teknologi penerangan yang efisien dan ramah lingkungan seperti LED. Terlihat dalam kegiatannya ini masyarakat sangat antusias mengikuti dalam memahami serta mengimplementasikan penggunaan LED.

Kata Kunci : *hemat energi, LED, ramah lingkungan, listrik.*

A. PENDAHULUAN

Manusia tidak akan terlepas dari kebutuhan energi listrik dan sangat terbantuan dengan adanya energi listrik, mulai dari kegiatan perumahan, pendidikan, perindustrian, serta berbagai kegiatan lainnya. Dan semakin lama energi listrik menjadi suatu kebutuhan primer bagi keberlangsungan hidup manusia sehingga manusia sangat bergantung sekali dengan keberadaan energi listrik. Ketergantungan manusia akan energi listrik semakin meningkat seiring dengan kebutuhan dan bertambahnya jumlah dari populasi manusia. Hal ini menyebabkan perusahaan penyedia listrik terus meningkatkan kapasitas energi yang dibangkitkan. Untuk meningkatkan kapasitas energi yang dihasilkan maka diperlukan daya yang besar dengan sumber bahan yang besar juga. Perkembangan energi terbarukan serta inovasi telah dikembangkan untuk pemenuhan kebutuhan energi listrik seperti pembangkit listrik nano [1] dan pengoptimalnya daya pada pembangkit [2]. Namun pengembangan energi terbarukan masih dalam tahap prototipe dan sehingga masih bertahan pada energi fosil hal inilah yang menjadi permasalahan utamanya. Rata-rata pembangkit energi listrik masih menggunakan mesin yang membutuhkan bahan fosil untuk mengoperasikannya. Hal ini dikarenakan efektifitas dan efisiensi yang dimiliki oleh mesin yang menggunakan bahan fosil lebih besar ketimbang bahan lain. Sedangkan persediaan bahan fosil semakin lama semakin menipis dan permintaan akan energi listrik semakin meningkat. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu penghematan konsumsi energi listrik guna keberlangsungan penyediaan energi listrik.

Permasalahan yang sangat mendasar yang sedang dihadapi di Indonesiayaitu krisis energi, salah satu permasalahannya berupakebutuhan akan energi listrik. Energi fosil yang mulai berkurang serta masih kurangnya pemanfaatan serta pengembangan sumber daya energi merupakan masalah tersendiri. Pengelolaan energi yang tepat dapat meningkatkan dan memberi manfaat bagi masyarakat. Kemajuan teknologi yang sekarang ini mendorong kita untuk

mengikuti perubahan baik sektor telekomunikasi, komputer maupun listrik. Dari sisi listrik di sektor penerangan makin banyak lampu berbagai model yang diaplikasikan. Tentunya semua punya kelebihan dan kekurangan dalam hal pemakaian. Namun sekarang telah muncul lampu LED yang mampu menghemat energi dan ramah lingkungan.

Sekarang ini lampu biasa atau wolfram dan neon masih banyak digunakan oleh masyarakat. Hal ini karena kurangnya pengetahuan akan teknologi dan implementasinya. Saat ini lampu LED merupakan lampu yang lebih hemat energi apabila dibandingkan dengan lampu biasa dan lebih aman daripada lampu neon atau fluorescen yang didalamnya mengandung Mercury[3]. Penggunaan lampu wolfram atau pijar dan neon menjadi tidak berguna lagi setelah bohlamnya pecah, namun tidak demikian dengan lampu LED. Lampu LED mempunyai bentuk yang berbeda penempatan komponennya dimana terdiri dari kumpulan LED dan menempel pada rangkaian yang biasa disebut solid-state lighting (SSL) sehingga lebih aman saat bohlam jatuh dan tidak pecah. Susunan LED yang diletakkan dengan jarak yang rapat dan berdekatan berguna untuk menguatkan cahaya. Dengan kondisi ini sebuah buah lampu LED dapat bertahan lebih dari 30 ribu jam bahkan mencapai 100 ribu jam[4]. Penggunaan LED sangat signifikan untuk mencegah pemanasan global serta mengurangi emisi karbon dunia. Lampu LED ini menggunakan bahan semikonduktor sehingga lebih ramah lingkungan. Apabila pemanfaatan lampu LED diimplementasikan di seluruh dunia maka konsumsi energi listrik untuk penerangan dapat berkurang hingga 50%. Pengembangan lampu LED dengan berbagai ukuran, bentuk dan warna serta aplikasi di beberapa peralatan baik di rumah, kendaraan dan sarana lain meningkatkan ketertarikan masyarakat untuk menggunakannya.

B. SUMBER INSPIRASI

Dewasa ini krisis energi menjadimasalah yang sangat serius di Indonesia. Banyak masyarakat belum sadar akan penghematan energi. Penerapan teknologi sekarang bertujuan untuk menghemat energi dengan cara penggunaan lampu hemat energi dengan berbagai sosialisasi ke masyarakat namun dalam penerapannya lampu hemat energi ini berdampak pada permasalahan yang baru. Dampak dari lampu hemat energi (LHE) atau yang sering kita ketahui dengan jenis fluorescen atau neon adalah mengandung bubuk MERCURY sampai 5 miligram[5]. Oleh sebab itu LHE mulai tersisihkan dan diganti dengan lampu LED (Light Emitting Diode). Oleh karena itu penulis terinspirasi untuk melakukan edukasi dan aplikasi penghematan energi listrik menggunakan LED. LED merupakan pengganti yang sangat baik karena disamping hemat energi juga aman karena tidak mengandung mercury yang berbahaya bagi manusia dan sehingga dapat menghemat biaya listrik dan pengurangan daya listrik terpakai. Penggunaan lampu LED yang telah mati atau masa pemakaian tidak perlu dibuang seperti halnya lampu biasanya. Lampu LED dapat di daur ulang dan diperbaiki sendiri dengan mudah. Namun hal ini tentunya perlu edukasi dan ketrampilan dalam mengerjakannya.

C. METODE

Dari Permasalahan yang ada maka dilakukan langkah-langkah untuk mengatasi hal penghematan listrik tersebut melalui cara:

1. Survei Kebutuhan

Sebelum dilakukan kegiatan survei kebutuhan dan tempat atau desa yang akan dituju

2. Perencanaan Lampu LED

Merencanakan lampu LED yang akan disosialisasikan dan di praktekan

3. Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi dilakukan di 3 tempat yaitu : Desa Pojok Watu, Biting, Ngelo pada tanggal 15 Agustus, 18 Agustus dan 21 Oktober. Desa ini dapat digunakan percontohan dan percobaan untuk kegiatan yang serupa. Mengingat desa ini merupakan desa yang letaknya jauh dari perkotaan kecamatan Cepu sehingga menjadi pertimbangan pemilihan tempat. Sosialisasi dilakukan 2 sesi yaitu presentasi materi dan praktek pembuatan rangkaian lampu LED.

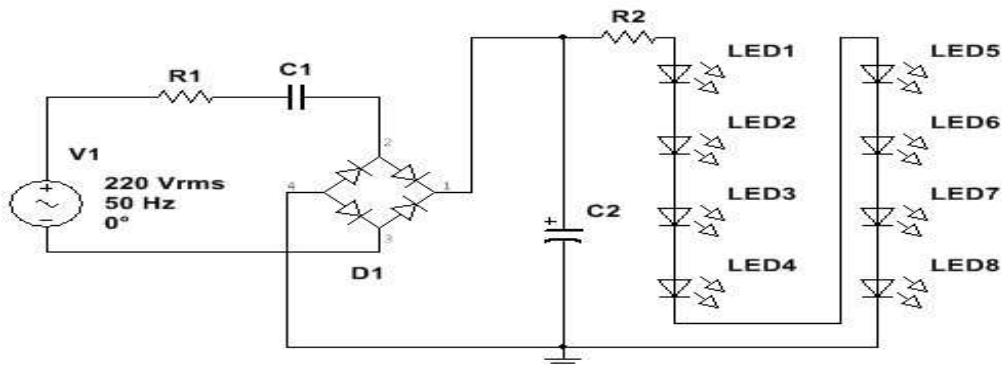
4. Praktek dan Aplikasi

Praktik Pembuatan rangkain lampu LED secara langsung

D. KARYA UTAMA

Perencanaan Rangkaian Lampu LED

Perencanaan rangkaian lampu LED yang sebelumnya telah dilakukan penelitian dengan daya 4 watt. Secara garis besar sistem ini direncanakan menggunakan komponen elektronika dengan tegangan rendah seperti gambar 1. Diharapkan dengan perencanaan ini didapatkan kemudahan dan efisiensi dalam membuat suatu rangkaian lampu sehingga diperoleh nilai ekonomis.



Gambar 1. Rangkaian Lampu LED

Komponen elektronika yang dibutuhkan berupa : resistor, kapasitor keramik dan polar, dioda serta lampu LED. Tahapan awal dalam perancangan yaitu penentuan komponen lampu LED yang digunakan. Jenis LED SMD5630 dengan lumen maksimal 60lm mempunyai tegangan rendah 3,4volt dan arus 0,15A.

Printed Circuit Board atau PCB merupakan papan tercetak yang digunakan untuk merangkai komponen untuk menjadi suatu sistem yang terhubung. PCB dibuat dengan ukuran diameter 10 cm dengan letak LED berbentuk lingkaran sesuai dengan desain. Berikut ini bagan proses pembuatan PCB rangkaian LED seperti gambar 2.



Gambar 2. Blok Diagram Pembuatan PCB Rangkaian LED

1. Cara mendesain gambar pada PCB dapat dilakukan dengan menggunakan spidol permanen, rugos (stiker tempel) dan sablon. Melarutkan PCB tujuannya agar daerah yang dicetak akan muncul sebagai jalur rangkaian dan lainnya akan hilang atau larut seperti gambar 3. Cairan pelarut yang digunakan dapat berupa feritclorid dan HCL. Secara umum dan mudah dalam proses pelarutkan dapat digunakan feritclorid. Dalam proses ini perlu diperhatikan akan keselamatan, karena cairan yang digunakan berbahaya bagi tubuh manusia.



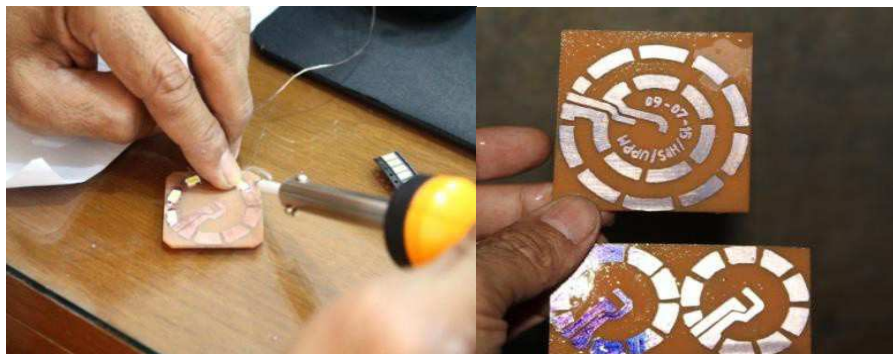
Gambar 3. Melarutkan PCB

2. Tahap selanjutnya membersihkan permukaan yang tertutup dengan spidol dengan sikat kasar agar memunculkan bagian tembaga pada PCB agar dapat dipasang dengan komponen.
3. Selanjutnya, membersihkan permukaan yang tertutup dengan spidol dengan sikat kasar. Tujuannya agar dapat memunculkan bagian tembaga pada PCB agar dapat dipasang dengan komponen seperti gambar 4.



Gambar 4. Membersihkan PCB

4. Setelah bersih PCB dapat dilapisi dengan timah secara tipis tujuannya agar permukaan PCB dapat mudah menempel dan bersih seperti gambar 5. Pemasangan komponen diharapkan dapat mengatur suhunya agar tidak merusak komponen khususnya LED.



Gambar 5. Pemasangan Komponen

5. PCB yang telah terpasang komponen dapat Pembuatan rangkaian dan PCB ini dibuat beberapa buah yang belum disolder. PCB ini digunakan untuk praktek oleh warga untuk merangkai komponen menjadi suatu sistem lampu yang dapat bekerja.

E. ULASAN KARYA

Pelaksanaan sosialisasi dilakukan di 3 Desa yaitu Desa Pojok Watu, Biting, dan Ngelo. Peserta sosialisasi yang hadir berjumlah sekitar 25 orang warga, Dosen, mahasiswa, tenaga penunjang, dan Pimpinan PEM Akamigas. Acara sosialisasi dibuka dengan memberikan pemahaman kepada masyarakat bahwa energi harus dipelihara dan dihemat untuk kebutuhan masa depan. Sosialisasi ini diharapkan masyarakat dapat paham mengenai perkembangan teknologi dan manfaatnya.



Gambar 6. Sosialisasi di Desa Pojok Watu



Gambar 7. Sosialisasi di Desa Biting



Gambar 8. Sosialisasi di Desa Ngelo

Sesi selanjutnya yaitu pengujian lumen cahaya lampu menggunakan lux meter dan temperatur hand gun dan melakukan praktek pembuatan rangkaian lampu LED. Tujuan pengukuran lumen cahaya secara langsung oleh warga yaitu untuk membuktikan kebenaran dari hasil percobaan yang telah dipresentasikan. Jenis lampu yang diukur adalah LED 5 watt, LED 4 Watt dengan pendingin, tornado, dan lampu desain sendiri.



Gambar 9. Pengukuran Lumen Cahaya oleh Warga

Selanjutnya memberikan pengenalan komponen elektronika yang digunakan serta merangkai komponen lampu LED sendiri. Masyarakat membuat rangkaian lampu LED mulai dari memilih komponen, memasang dan menyambung ke PCB. Setelah itu menguji hasil pembuatannya.



Gambar 10. Membuat Rangkaian Lampu LED

Tahap berikutnya menguji hasil pembuatan. Hasil ini diharapkan dapat memotivasi warga untuk dapat membuat sendiri dan mengaplikasikannya di lingkungan desanya. Hal ini menunjukkan upaya dan hasil kerja dari masyarakat bahwa lampu penerangan yang biasanya hanya dibuat oleh pabrikan ternyata dapat dengan mudah dibuat oleh masyarakat awam.



Gambar 8 Hasil pengujian lampu LED

F. KESIMPULAN

Dari kegiatan yang dilaksanakan di 3 Desa di Kecamatan Cepu antara lain : Pojok Watu, Biting dan Ngelo ini diharapkan warga dapat memahami pengertian energi, pemanfaatan energi, macam-macam energi, dan penghematan energi.

Peran aktif dari warga dalam mengikuti sosialisasi dan kegiatan praktek dapat meningkatkan pemahaman akan hemat energi. Kegiatan dilaksanakan dengan lancar dan baik sesuai dengan rencana, semua sesi berjalan dengan lancar serta menambah wawasan masyarakat dan keterampilan dalam pembuatan lampu LED baik memilih komponen sampai merangkai.

Kedepannya dibuat kegiatan lain yang berhubungan dengan masyarakat baik dalam lingkup energi maupun sektor lain seperti minyak dan gas. Karena kegiatan ini mendapat respon yang positif dari Masyarakat Cepu khususnya yang terlibat langsung dalam kegiatan sosialisasi ini.

Selain itu, kegiatan ini tidak hanya sebatas acara sehari namun dapat dikembangkan dalam acara pengabdian dalam jangka waktu panjang sehingga manfaat dan aplikasinya dapat dirasakan secara langsung oleh masyarakat

G. DAMPAK DAN MANFAAT KEGIATAN

Dampak dan manfaat dari kegiatan sosialisasi dan aplikasi pembuatan LED untuk edukasi dan aplikasi penghematan energy listrik menggunakan lampu LED di 3 Desa di kecamatan Cepu membuat masyarakat ketiga desa di kecamatan itu menjadi lebih edukatif menghadapi penghematan energi ini dan juga mengerti pemahaman dan juga penerapannya. Dampak secara langsung yang sangat terlihat dari kegiatan pengabdian masyarakat ini ialah bisa dilakukannya penerapan dan pengaplikasian mengenai penghematan energi menggunakan lampu LED ke semua ranah dari yang terbesar hingga yang terkecil seperti 3 desa di kecamatan itu.

H. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Y. Fauzan, S. Islam, S. M. Muyeen, A. S. Wardhana, and M. Ashari, "Experimental Modeling of Nano Power Generation using Thermoelectric Generator (TEG) from Incinerator Waste Heat," in *In 2018 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA)*, 2018, pp. 67–70.
- [2] A. S. Wardhana, M. Ashari, and H. Suryoatmojo, "Optimal Control of Robotic Arm System to Improve Flux Distribution on Dual Parabola Dish Concentrator," *Int. J. Intell. Eng. Syst.*, vol. 13, no. 1, pp. 364–378, 2020, doi: 10.22266/ijies2020.0229.34.
- [3] G. Musyhar, "Pengaruh Penggantian Lampu Pijar Dengan Lampu Led Di Sektor Rumah Tangga Terhadap Suplai Daya Power Plant," *J. Ilm. Tek. Elektron.*, vol. 2, no. 1, pp. 12–16, 2017, Accessed: Jan. 14, 2021. [Online]. Available: https://jurnal.umpp.ac.id/index.php/cahaya_bagaskara/index.
- [4] T. Tamaji and A. Budijanto, "Mood Lamp Berbasis Microcontroller," in *In Proceeding International Symposium For Modern School Development, Social Science, and Applied Technologies*, 2016, pp. 65–70, Accessed: Jan. 14, 2021. [Online]. Available: <http://repository.widyakartika.ac.id/id/eprint/699>.
- [5] M. Aucott, M. Mclinden, and M. Winka, "Release of Mercury from Broken Fluorescent Bulbs," *J. Air Waste Manage. Assoc.*, vol. 53, no. 2, pp. 143–151, 2003, doi: 10.1080/10473289.2003.10466132.