

## EFEKTIFITAS MODEL PROBLEM BASED LEARNING SEBAGAI BENTUK APLIKASI TEKNIK INSTALASI LISTRIK DALAM KEHIDUPAN MASYARAKAT

T W Maduretno<sup>1</sup>, M.Candra AB<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dosen STKIP PGRI Nganjuk, Nganjuk

<sup>2</sup> Mahasiswa STKIP PGRI Nganjuk, Nganjuk

e-mail: \*<sup>1</sup>[maduretno@stkipnganjuk.ac.id](mailto:maduretno@stkipnganjuk.ac.id), <sup>2</sup>[candraali39@gmail.com](mailto:candraali39@gmail.com)

Program efisiensi energi di segala bidang, khususnya energi listrik makin dirasakan perlu karena semakin terbatasnya sumber-sumber energi yang tersedia dan semakin mahal biaya pemakaian energi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektifitas model Problem Based Learning pada pokok bahasan teknik instalasi listrik sebagai bentuk aplikasi konsep fisika dalam kehidupan masyarakat. Metode penelitian yaitu berupa sosialisasi dengan memberikan penyuluhan dan pelatihan tentang tata cara menghemat penggunaan energi listrik ditinjau dari sisi teknik instalasi dan bahan listrik yang dipakai. Penyuluhan dan pelatihan dilakukan dengan langkah: (1) penyiapan materi, (2) penyajian materi, (3) pelatihan dan praktek, (4) implementasi dengan pemberian tugas, (5) observasi, supervisi, dan evaluasi dilapangan. Secara umum materi penyuluhan dan pelatihan adalah cara menghitung konsumsi energi listrik yang terpasang di rumah masing-masing mitra, cara pemasangan instalasi dan bahan listrik yang baik, dan langkah penghematan energi yang bisa dilakukan. Evaluasi juga dilakukan dengan mengukur keterlaksanaan tugas yang diberikan. Kegiatan pelatihan dilakukan sesuai jadwal yang telah disepakati dengan mitra dan bertempat di balai kantor Desa Mlilir, Kecamatan Berbek, Kabupaten Nganjuk. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa 84% masyarakat antusias dalam mengikuti kegiatan. Dalam kegiatan yang dilakukan, penggunaan lampu pijar (bohlam) diganti dengan Lampu Hemat Energi (LHE). LHE dipilih karena daya yang diperlukan jauh lebih kecil dibandingkan lampu bohlam. Lampu bohlam jika digunakan semakin lama semakin panas. Hal tersebut dikarenakan hampir 90% energi listrik yang diserap dirubah menjadi panas. Artinya efisiensi lampu bohlam hanya 10%. Luaran dalam kegiatan ini, selain masyarakat diberikan pemahaman tentang konsep hemat energi juga diberikan pelatihan untuk memperbaiki jika terjadi kerusakan

**Kata Kunci: Penyuluhan dan Pelatihan, Teknik Instalasi Listrik, Hemat Energi**

### Pendahuluan

Energi listrik merupakan salah satu faktor penting dalam pembangunan bagi setiap bangsa termasuk Indonesia. Energi listrik memiliki peran penting dalam pembangunan baik dalam aspek ekonomi maupun sosial. Namun penggunaan energi secara boros dan berlebihan akan berdampak pula kepada kerusakan lingkungan, penurunan daya saing produk, dan gejolak sosial ekonomi jangka panjang (Putri dkk., 2015: 1). Seiring dengan tingkat pertumbuhan ekonomi, maka tingkat permintaan akan energi listrik akan cenderung meningkat pada waktu yang akan datang.

Menyikapi hal tersebut, diperlukan sosialisasi ke masyarakat untuk berhemat penggunaan energi listrik dengan melakukan efisiensi tingkat konsumsi atau pemakaian. Sebagaimana tercantum dalam Permen ESDM RI Nomor 13 tahun 2012 bahwa dalam rangka meningkatkan penghematan pemakaian tenaga listrik, perlu dilakukan pemakaian tenaga listrik secara efisien dan rasional tanpa mengurangi keselamatan, kenyamanan, dan produktivitas. Hal ini mengingat tingkat pasokan dan teknologi penyediaan energi listrik nasional cenderung tetap, sehingga

ancaman krisis di masa mendatang harus segera diatasi demi keberlanjutan pembangunan.

Ditinjau dari kebutuhan pemakaian energi listrik di Desa Mlilir dengan data PLN tahun 2019 menunjukkan penggunaan daya 450 VA mencapai 123 KK (60%), 900 VA mencapai 76 KK (37%), dan 1.300 VA - 2.200 VA hanya 5 KK (2%). Berdasarkan Tarif Tenaga Listrik PLN tahun 2019, golongan tarif rumah tangga tersebut dikelompokkan dalam golongan tarif R1 (rumah tangga kecil). Masyarakat secara umum menggunakan listrik untuk penerangan, televisi, radio/tape, kulkas, kipas angin, setrika, dan pompa air.

Ditinjau dari segi biaya, mengacu pada perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) sesuai standar Internasional yaitu SNI 03-6196-2000. Nilai intensitas konsumsi energi sangatlah penting untuk mengetahui dan membandingkan berapa besar energi yang akan dipakai. Berdasarkan acuan pelaksanaan konservasi energi listrik dan BSN untuk menentukan penghematan energi dikelompokkan menjadi 2 yaitu bangunan menggunakan AC dan tidak menggunakan AC. Pemakaian listrik di Desa Mlilir sesuai data yang diperoleh dapat dikategorikan bangunan tidak menggunakan AC dengan kategori pemakaian berdasarkan IKE yaitu (1) Efisien antara 0,84 - 1,67 kWh/m<sup>2</sup>/bln; (2). cukup efisien antara 1,67 – 2,50 kWh/m<sup>2</sup>/bln; (3) boros antara 2,50 – 3,34 kWh/m<sup>2</sup>/bln; dan (4) sangat boros antara 3,34 – 4,17 kWh/m<sup>2</sup>/bln.

Mengacu pada hasil survei dibandingkan dengan standart IKE, pengelompokkan dilakukan berdasarkan pada penggunaan daya dan pemakaian kWh/hari antara bulan Januari 2019 – April 2019. Pemakaian energi listrik mitra I di RT/RW. 01/02 Desa Mlilir dengan daya 450 VA sebagian besar berada pada kategori boros (2,79 - 3,19 kWh) perhari. Sedangkan untuk pemakaian daya 900 VA sebagian besar berada pada kategori sangat boros (3,65 – 4,49 kWh) perhari. Rata-rata pemakaian energi listrik di Desa Mlilir dengan daya 450 VA sebagian besar berada pada kategori sangat boros (3,22 – 4,41 kWh) perhari. Sedangkan untuk pemakaian daya 900 VA sebagian besar berada pada kategori sangat boros (3,98 – 4,74 kWh) perhari.

Pengetahuan masyarakat tentang instalasi listrik tergolong rendah. Survei terhadap 50 orang menunjukkan bahwa hanya 8 orang yang memiliki pengetahuan tentang teknik instalasi secara benar sedangkan 42 orang belum tahu. Pemasangan kabel induk dirumah tanpa memperhatikan tata cara yang baik dan benar. Sebagai contoh seperti dalam Gambar 1, pemasangan kabel asal sambung saja tanpa mengindahkan aturan. Tentu saja hal tersebut dapat mengakibatkan konseleting dan arusanterbuang sia-siayang berdampak pada boros energi.



Gambar 1. Teknik Pemasangan Instalasi Listrik Rumah Tangga



Pemakaian bahan yang belum berstandar



Gambar 2. Pemasangan Bahan Listrik

Selanjutnya jika kabel tidak berstandar SNI dan tidak dalam isi pipa instalasi maka kabel bisa saja terkelupas karena adanya hewan atau manusia, apalagi kabel fuse (yang ada arusnya) langsung mengenai tembok, maka arus akan mengalir ke ground dan meteran listrik akan tetap berjalan meski tidak digunakan. Apalagi kabel yang digunakan tidak berstandar seperti dalam Gambar 2. Hal tersebut bisa mengakibatkan konslet (hubungsingkat) karena arus listrik yang mengalir tidak seimbang dengan bahan yang digunakan. Kabel akan meleleh karena tingginya arus yang mengalir.

Berdasarkan analisis pada kelompok mitra di Desa Mlilir, pemakaian energi listrik di dalam kategori sangat boros untuk gedung tidak ber-AC. Hal tersebut menunjukkan bahwa masyarakat kurang peduli akan pentingnya hemat energi listrik. Menurut Widjayanti (2007), gerakan hemat energi dimulai dari rumah tangga, yang perlu perencanaan matang antara konsep hunian dengan instalasi yang digunakan. Sejalan dengan penelitian I Made Astra (2010) bahwa perlu ditingkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menerapkan upaya menghemat pemakaian energi listrik guna berpartisipasi menjaga kelestarian lingkungan hidup serta mencegah terjadinya krisis energi listrik.

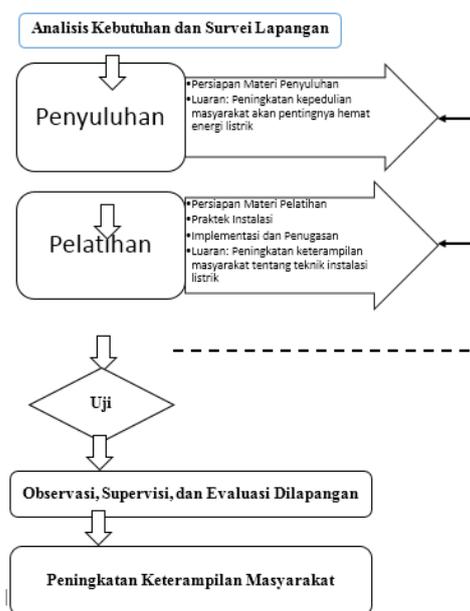
Pengetahuan masyarakat yang rendah akan teknik instalasi listrik juga menjadi penyebab borosnya biaya pemakaian. Belum adanya program terkait instalasi listrik yang menunjang pengetahuan mitra. Menindaklanjuti hal tersebut, perlunya pakar untuk membimbing mitra tentang teknik instalasi.

Ditinjau dari instalasi dan pemakaian bahan listrik yang digunakan, tentunya harus mengacu pada Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000) sebagai standar wajib bidang ketenagalistrikan. Secara umum pemasangan instalasi listrik dan bahan yang digunakan belum berstandar PUIL. Hal ini tentu saja berpengaruh pada segi penghematan pemakaian, biaya perawatan jangka panjang, dan keamanan. Menurut Baso (2011), pemilihan bahan dan peralatan listrik yang tepat akan sangat berpengaruh terhadap biaya pemakaian energi listrik.

Dari pemaparan latar belakang tersebut diatas, maka ada beberapa permasalahan yang harus segera dipecahkan, yaitu: (1) kepedulian mitra akan pentingnya hemat energi masih rendah; (2) borosnya pemakaian energi listrik rumah tangga disebabkan oleh pemasangan instalasi dan pemakaian bahan listrik yang tidak sesuai standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000; (3) mitra tidak menguasai teknik instalasi listrik secara tepat dan benar. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektifitas model Problem Based Learning pada pokok bahasan teknik instalasi listrik sebagai bentuk aplikasi konsep fisika dalam kehidupan masyarakat

### Metode Penelitian

Jenis penelitian adalah survei yang bersifat deskriptif untuk menggambarkan pengetahuan, sikap, dan tindakan masyarakat dalam upaya menghemat pemakaian energi listrik. Metode pelaksanaan penelitian yang digunakan adalah berupa sosialisasi dengan memberikan penyuluhan dan pelatihan tentang tata cara menghemat penggunaan energi listrik ditinjau dari sisi teknik instalasi dan bahan listrik yang digunakan. Secara garis besar langkah-langkah metode yang akan dilakukan dapat dipaparkan dalam bagan *flowchart* berikut:



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian

Penyuluhan dan pelatihan dilakukan dengan langkah: (1) penyiapan materi, (2) penyajian materi penyuluhan, (3) pelatihan dan praktek, (4) implementasi dengan pemberian tugas, (5) observasi, supervisi, dan evaluasi dilapangan.

Partisipasi mitra dalam kegiatan penyuluhan dan pelatihan ini sebagai peserta yang terdiri dari masyarakat desa Mlilir, Kecamatan Berbek dengan jumlah sampel 50 orang. Pihak mitra menyediakan tempat pelatihan dan perlengkapan pendukung, misalnya penyediaan *sound system* dan tentunya sumber daya listrik. Dalam implementasi kegiatan penyuluhan dan pelatihan, pihak mitra juga berperan sebagai obyek observasi. Kondisi instalasi rumah tangga dari masing-masing mitra merupakan sumber informasi sekaligus sebagai tempat penerapan kegiatan praktek pelatihan nantinya.

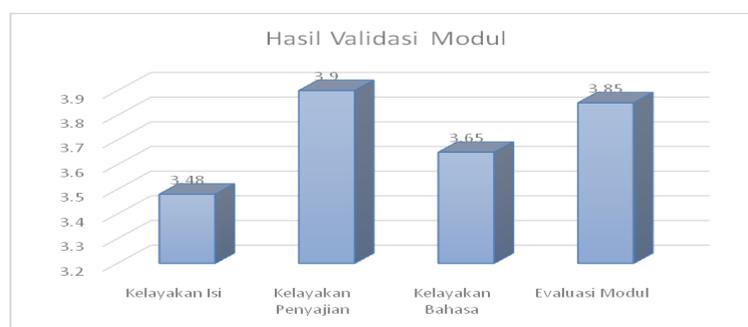
Tahap evaluasi program dilaksanakan setelah proses penyuluhan dan pelatihan selesai. Pelaksanaannya evaluasi difokuskan pada 2 sampel rumah yang pemasangan instalasi listriknya sudah disesuaikan dengan standarisasi PUIL. Evaluasi meliputi kondisi fisik peralatan instalasi, cek tagihan pembayaran listrik, ada peningkatan efisiensi biaya atau tidak setelah perlakuan yang diberikan, dan cek kepedulian mitra terhadap upaya hemat energi yang dapat diukur menggunakan angket.

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penyuluhan dan pelatihan dilakukan dengan langkah: (1) penyiapan materi, (2) penyajian materi penyuluhan, (3) pelatihan dan praktek, (4) implementasi dengan pemberian tugas, (5) observasi, supervisi, dan evaluasi dilapangan.

#### a. Penyiapan Materi

Penyiapan materi bertujuan untuk memberikan modul panduan bagi peserta pelatihan sehingga mempermudah dalam pelaksanaan. Modul disertai dengan konsep materi, contoh aplikasi, dan metode kerja praktikum. Sebelum penerapan modul, terlebih dahulu modul dilakukan uji validasi. Hasil uji validasi ahli materi seperti Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Hasil Validasi Modul Pelatihan

Berdasarkan Gambar 4, berdasarkan kriteria validitas yang ditentukan maka aspek kelayakan isi modul sebesar 3,48 dalam kategori valid, aspek kelayakan penyajian sebesar 3,90 dalam kategori sangat valid, aspek bahasa sebesar 3,65 dalam

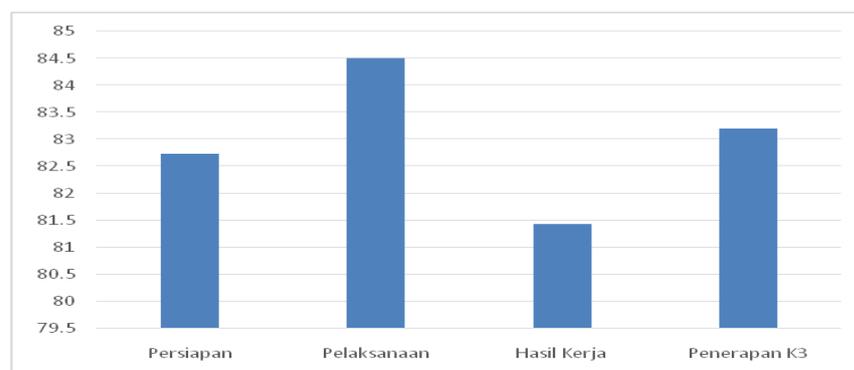
kategori sangat valid, dan aspek evaluasi modul sebesar 3,85 dalam kategori sangat valid. Saran dari validator agar modul dilengkapi dengan gambar-gambar yang jelas sehingga mempermudah usser dalam menggunakannya. Selanjutnya, dilakukan revisi dan siap untuk diaplikasikan.

b. Penyajian materi penyuluhan

Tujuan materi penyuluhan adalah untuk memberikan edukasi pada masyarakat tentang pentingnya hemat energi dan memberikan pengetahuan awal tentang konsep fisis materi. Dalam pelaksanaannya, peserta pelatihan diobservasi oleh 2 orang observer yang dilengkapi dengan lembar penilaian dan rubrik kinerja. Analisis data menunjukkan bahwa rata-rata pencapaian peserta pelatihan pada aspek pelaksanaan sebesar 87,13% dan dalam kategori sangat tinggi. Peserta pelatihan memperhatikan dengan seksama materi yang diberikan oleh tentor. Dalam pelaksanaannya, pemberian materi disertai dengan video aplikasi. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah pemahaman. Sesuai penelitian Maduretno, et.al., (2017), pemberian video pembelajaran mempermudah peserta didik untuk menyerap materi. Konsep virtual inimampu menghadirkan obyek yang menyerupai keadaan sesungguhnya.

c. Pelatihan dan praktek

Pada tahap praktek, peserta dibagi menjadi 10 kelompok dengan pembagian tiap kelompok terdiri dari 4 peserta. Pemberian materi diklasifikasikan menjadi: (1) pengenalan komponen-komponen alat dan bahan, (2) langkah perbaikan, (3) uji coba produk. Aspek teknis perbaikan difokuskan pada Lampu Hemat Energi (LHE) yang meliputi pembongkaran casing lampu, pengecekan tabung lampu, pengecekan komponen elektronika (Elektrolit Kondensator, resistor, dioda, transistor, dan lainnya). Selanjutnya, dilakukan observasi terhadap peningkatan kemampuan lifeskill. Hasilnya seperti Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Hasil Observasi Peningkatan Kinerja

Berdasarkan Gambar 5, penilaian aspek persiapan sebesar 82,73 (kategori baik). Aspek persiapan yang dimaksud berupa penyiapan komponen alat dan bahan praktikum oleh peserta. Hampir seluruh peserta telah menyiapkan peralatan sesuai petunjuk yang diberikan. Aspek pelaksanaan yang berupa praktek memperbaiki

LHE sebesar 84,5 (kategori baik). Peserta mampu menganalisis kerusakan dari tiap bahan (lampu) yang ada. Aspek hasil kerja sebesar 81,43 (kategori baik). Indikator pencapaian ini berupa lampu LHE yang semula rusak menjadi bisa digunakan. Kerusakan yang terjadi banyak disebabkan oleh rusaknya Elco (Elektrolit Kondensator) yang dicirikan dengan menggelembungnya bagian bawah. Hasil tes menggunakan multimeter juga menunjukkan jarum tak bergerak. Selanjutnya, aspek penerapan K3 sebesar 83,20 (kategori baik). Peserta pelatihan mengikuti petunjuk tentang keselamatan kerja. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kecelakaan atau kesalahan saat praktek berlangsung. Penelitian Yanto & Ahyanuardi (2019), peningkatan lifeskill menjadi bagian penting dalam proses pelatihan. Tidak hanya berupa materi, tapi lebih pada hal-hal yang bersifat aplikatif. Sehingga saat usai pelatihan, peserta mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

d. Implementasi dan pemberian tugas

Pada tahap ini, peserta didik sudah memiliki kemampuan dalam perbaikan alat dan pentingnya hemat energi. Tugas yang diberikan adalah meminta peserta untuk menganalisis pemanfaatan energi listrik di rumah masing-masing. Selanjutnya jika dirasa pemakaian energi listrik di rumah masih bisa dilakukan penghematan, maka peserta didik diminta membuat perencanaannya.

e. Observasi, supervisi, dan evaluasi dilapangan.

Tahap akhir dari pelaksanaan kegiatan adalah evaluasi. Proyek pada tahap pemberian tugas dan pemberian materi dievaluasi untuk memperbaiki kekurangan yang ada. Keberlanjutan program juga menjadi perhatian dengan cara memberikan tes setelah semua kegiatan terlaksana. Hasil angket menunjukkan bahwa 84% peserta pelatihan menyatakan puas dan senang dengan kegiatan yang dilakukan.

### **Simpulan, dan Rekomendasi**

Hasil observasi menunjukkan bahwa 84% masyarakat menyatakan puas dan memberikan manfaat yang positif dari kegiatan pelatihan yang dilakukan. Langkah kegiatan penyuluhan dan pelatihan dilakukan meliputi: (1) penyiapan materi, (2) penyajian materi penyuluhan, (3) pelatihan dan praktek, (4) implementasi dengan pemberian tugas, (5) observasi, supervisi, dan evaluasi dilapangan. Analisis data menunjukkan bahwa rata-rata pencapaian peserta pelatihan pada aspek pelaksanaan sebesar 87,13% dan dalam kategori sangat tinggi. Keberlanjutan program diharapkan semua warga secara bertahap dapat mengaplikasikan teknik instalasi dan pemakaian bahan listrik secara benar dan sesuai standar yang ditetapkan. Hasil aplikasi pada warga yang sudah mengikuti prosedur teknik instalasi listrik, disosialisasikan dalam forum bersama dengan tujuan untuk memberikan pengetahuan tentang teknik

instalasi bagi warga yang belum mengerti dan memberikan arahan akan pentingnya penghematan sumber energi listrik

### Daftar Pustaka

- Astra, I. Made. 2010. Energi dan Dampaknya Terhadap Lingkungan. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 11.2
- Badan Standarisasi Nasional, 2000, Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000), Yayasan PUIL, Jakarta.
- ESDM Menteri, 2012. Peraturan Menteri ESDM No.13 Tahun 2012 Tentang Pemakaian
- Maduretno, T. W., Aziz, A. T., & Fajri, L. (2017). The Effect of Video-Assisted Inquiry Modified Learning Model on Student's Achievement on 1st Fundamental Physics Practice. In *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 2 (1), pp. 403-412.
- Mukhlis, Baso. 2012. Evaluasi Penggunaan Listrik Pada Bangunan Gedung di Lingkungan Universitas Tadulako. *FORISTEK*, 1.1.
- Putri, Aldianti Dea, Sugiono Sugiono, and Ratih Ardia Sari. 2015. Pemilihan Alternatif Peluang Hemat Energi Listrik Dengan Pendekatan Metode Anp Dan Promethee. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri* 3.(1): p142-153.
- Standar Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung. SNI 03-6196-2000.
- Tarif Tenaga Listrik PLN tahun 2016. PT PLN Persero.
- Widjayanti, Widjayanti. 2007. Profil Konsumsi Energi Listrik Pada Hunian Rumah Tinggal Studi Kasus Rumah Desain Minimalis Ditinjau Dari Aspek Pencahayaan Buatan. *Jurnal Enclosure* 6.(2) : 97-106.
- Yanto, D. T. P., & Ahyanuardi, A. (2019). Pelatihan Reparasi dan Perawatan Peralatan Elektronik Rumah Tangga untuk Meningkatkan Life skills Masyarakat di Kenagarian Kapau Alam Pauh Duo. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 5(2): 59-66.