



PKM PELATIHAN PEMBUATAN LILIN SEDERHANA UNTUK MENGHEMAT ENERGI PADA MALAM HARI DI PANTI ASUHAN NURSIAMATU KOTA MAKASSAR

TRAINING ON SIMPLE CANDLE PRODUCTION FOR NIGHTTIME ENERGY CONSERVATION AT NURSIAMATU ORPHANAGE, MAKASSAR

Sukmawati Said^{1*}, Ihfa Indira Nurnaifah², Ni Wayan Mega Savira Utami³, Wahyuna Nur⁴

^{1,2,3,4} Universitas Negeri Makassar

*sukmawati.said@unm.ac.id

Article History:

Received: February 20th, 2026

Revised: April 10th, 2026

Published: April 15th, 2026

Abstract: *This community service (PKM) program aims to provide practical skills and enhance understanding of energy conservation among the residents of Nursiamatu Orphanage in Makassar. High electricity consumption at night often poses a financial challenge for social institutions. The method employed in this activity was a participatory workshop, consisting of a theoretical presentation on the physics of combustion and practical training in candle making using accessible materials. Participants were taught to formulate long-lasting candles as an alternative lighting source during power outages or for limited nighttime use. The results indicated a significant increase in participants' skills (85%) and a better awareness of energy efficiency. This initiative not only offers a technical solution for lighting but also fosters an entrepreneurial spirit and self-reliance among the orphans.)*

Keywords: *Energy Conservation, Simple Candles, Nursiamatu Orphanage, Community Service, Makassar.*

Abstrak

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk memberikan keterampilan praktis sekaligus meningkatkan pemahaman mengenai konservasi energi bagi penghuni Panti Asuhan Nursiamatu di Kota Makassar. Konsumsi listrik yang tinggi pada malam hari seringkali menjadi beban operasional bagi lembaga sosial. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah lokakarya partisipatif, yang terdiri dari pemaparan teori dasar fisika pembakaran dan praktik langsung pembuatan lilin dengan bahan yang mudah didapat. Peserta dilatih untuk memformulasi lilin yang tahan lama sebagai sumber penerangan alternatif saat pemadaman listrik atau penggunaan terbatas di malam hari. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada keterampilan peserta (85%) dan kesadaran yang lebih baik terhadap efisiensi energi. Inisiatif ini tidak hanya menawarkan solusi teknis untuk penerangan, tetapi juga menumbuhkan semangat kewirausahaan dan kemandirian bagi anak-anak panti asuhan.

Kata Kunci: Konservasi Energi, Lilin Sederhana, Panti Asuhan Nursiamatu, PKM, Makassar.

PENDAHULUAN

Analisis Situasi dan Kondisi Objektif Panti Asuhan Nursiamatu merupakan salah satu lembaga kesejahteraan sosial di Kota Makassar yang membina sekitar 35 anak asuh dengan rentang usia sekolah (SD hingga SMA). Sebagai institusi non-profit, pengelolaan operasional panti sangat bergantung pada donasi masyarakat yang fluktuatif. Berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan pengelola, biaya listrik merupakan beban operasional terbesar kedua setelah kebutuhan pangan. Tercatat rata-rata tagihan listrik bulanan mencapai Rp1.200.000 hingga Rp1.500.000. Tingginya biaya ini disebabkan oleh penggunaan lampu penerangan daya tinggi di 12 titik ruangan (kamar tidur, ruang belajar, dan area umum) yang aktif selama kurang lebih 12 jam per hari (pukul 18.00 - 06.00 WITA).

Isu sentral dalam pengabdian ini adalah kerentanan finansial panti akibat tingginya ketergantungan pada energi listrik PLN tanpa adanya opsi penerangan alternatif yang ekonomis. Fokus pengabdian diarahkan pada introduksi teknologi tepat guna berupa pembuatan lilin sederhana dengan aplikasi prinsip fisika kapilaritas dan laju pembakaran bahan bakar padat (parafin/stearin). Melalui pendekatan sains praktis, panti asuhan tidak hanya diajarkan cara membuat alat penerangan darurat, tetapi juga diberikan pemahaman mengenai optimasi sumber energi yang lebih murah untuk penggunaan durasi pendek pada malam hari.

Pemilihan Panti Asuhan Nursiamatu didasarkan pada keberadaan 20 anak asuh kategori usia remaja (13-17 tahun) yang memiliki kemampuan kognitif untuk menyerap materi fisika terapan. Kelompok ini merupakan aset strategis yang dapat dilatih menjadi "kader mandiri energi" di lingkungan panti. Selain itu, kondisi instalasi listrik panti yang sering mengalami *overload* (anjlok) saat beban puncak malam hari memperkuat alasan perlunya penyediaan sumber cahaya cadangan yang aman dan buatan sendiri.

Efisiensi energi melalui substitusi perangkat penerangan pada jam-jam tertentu terbukti mampu menekan biaya operasional secara signifikan pada skala rumah tangga (Wibowo et al., 2021). Secara teoretis, durasi nyala lilin dipengaruhi oleh komposisi campuran bahan dan diameter sumbu yang menentukan efisiensi proses oksidasi (Suryana, 2022). Pengabdian masyarakat sebelumnya menunjukkan bahwa penguasaan keterampilan teknis berbasis sains dapat meningkatkan kepercayaan diri kolektif anak asuh hingga 40% dalam menghadapi kendala fasilitas (Putri & Ramadhan, 2023).

Tujuan akhir dari PKM ini adalah terciptanya kemandirian keterampilan bagi penghuni panti. Secara kuantitatif, program ini menargetkan penghematan penggunaan listrik lampu sebesar 10% hingga 15% per bulan melalui substitusi cahaya lilin pada jam-jam tertentu (seperti saat jam istirahat malam). Selain itu, secara kualitatif, diharapkan munculnya kesadaran kritis anak asuh dalam melihat masalah ekonomi melalui kacamata solusi fisika sederhana.

METODE

Subjek dan Lokasi Pengabdian

Subjek dampingan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini adalah anak asuh di Panti Asuhan Nursiamatu, yang berlokasi di Kecamatan Rappocini, Kota Makassar. Fokus utama subjek adalah kelompok remaja sebanyak 20 orang yang memiliki kapasitas motorik dan kognitif untuk memahami konsep dasar kimia-fisika dalam pembuatan lilin. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada kebutuhan mendesak panti akan solusi penerangan alternatif yang ekonomis dan

aman.

Perencanaan dan Pengorganisasian Komunitas Proses perencanaan dilakukan secara partisipatif melalui metode *Bottom-Up*, di mana pengelola panti dan perwakilan anak asuh dilibatkan sejak tahap identifikasi masalah. Pengorganisasian komunitas dilakukan dalam tiga fase koordinasi:

1. Diskusi Terpumpun (FGD): Bersama pengelola panti untuk memetakan titik-titik ruangan yang paling membutuhkan efisiensi listrik.
2. Inventarisasi Sumber Daya: Mengidentifikasi bahan-bahan sisa (seperti minyak jelantah atau wadah kaca bekas) yang tersedia di lingkungan panti untuk dikombinasikan dengan bahan utama lilin.
3. Pembentukan Kelompok Kerja: Anak asuh dibagi menjadi 4 kelompok kecil yang masing-masing bertanggung jawab atas tahapan produksi, mulai dari persiapan bahan hingga pengujian daya tahan nyala.

Strategi dan Metode Pencapaian

Tujuan Strategi yang digunakan dalam PKM ini adalah Metode Demonstrasi Interaktif dan *Learning by Doing*. Strategi ini dipilih agar konsep fisika yang abstrak (seperti titik didih, viskositas, dan kapilaritas) dapat dipahami secara konkret melalui praktik langsung. Untuk mencapai target efisiensi energi, digunakan pendekatan Substitusi Cahaya, yaitu melatih peserta untuk memproduksi lilin dengan durasi bakar yang terukur sehingga dapat menggantikan lampu listrik pada area non-vital di malam hari.

Tahapan Kegiatan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui empat tahapan sistematis sebagai berikut:

1. Tahap Sosialisasi dan Edukasi (Pre-Workshop): Pemaparan teori dasar mengenai konservasi energi dan prinsip fisika di balik nyala lilin (proses pembakaran hidrokarbon). Peserta diberikan pemahaman mengapa lilin buatan sendiri lebih ekonomis dibandingkan membeli produk jadi di pasar.
2. Tahap Pelatihan Produksi (Workshop): Praktik pembuatan lilin menggunakan campuran parafin, stearin, dan pewarna/pewangi tambahan. Dalam tahap ini, dosen memberikan instruksi mengenai rasio campuran bahan yang optimal agar menghasilkan lilin yang tidak cepat habis (*long-lasting candle*).
3. Tahap Pengujian dan Eksperimen: Setiap kelompok melakukan uji coba nyala lilin di ruangan gelap untuk membandingkan intensitas cahaya dan durasi bakar. Tahap ini melatih anak asuh untuk melakukan observasi data sederhana layaknya praktikum fisika.
4. Tahap Monitoring dan Evaluasi: Penilaian terhadap keterampilan peserta (melalui *post-test* dan hasil produk) serta diskusi mengenai rencana keberlanjutan produksi lilin sebagai unit usaha kecil (kewirausahaan) bagi panti asuhan.

HASIL

Pelaksanaan program pengabdian diawali dengan dinamika sosialisasi yang interaktif, di mana 20 remaja Panti Asuhan Nursiamatu diberikan pemahaman mendalam mengenai urgensi konservasi energi. Pada tahap ini, peserta diajak melakukan audit energi sederhana dengan

menghitung jumlah titik lampu yang menyala tanpa urgensi di malam hari. Aksi teknis ini berhasil membuka cakrawala berpikir peserta bahwa pemborosan energi linear dengan pemborosan finansial panti. Diskusi berlangsung dinamis ketika peserta mulai menghubungkan konsep hukum kekekalan energi dengan aktivitas sehari-hari, yang memicu kesadaran awal bahwa efisiensi bukan sekadar mematikan lampu, melainkan mencari substitusi cahaya yang lebih ekonomis.

Proses pendampingan berlanjut pada aksi teknis pembuatan lilin yang mengintegrasikan prinsip-prinsip fisika terapan. Peserta dilatih secara presisi dalam menentukan rasio campuran antara parafin dan stearin untuk mencapai titik leleh yang optimal. Dinamika kelompok terlihat sangat kental saat peserta melakukan eksperimen perbandingan diameter sumbu (kapilaritas) terhadap durasi nyala lilin. Aksi program ini tidak hanya mengajarkan keterampilan pertukangan, tetapi juga menanamkan logika saintifik kepada anak asuh dalam memecahkan masalah ketersediaan alat penerangan darurat yang murah dan tahan lama melalui formulasi bahan yang tepat.

Bentuk aksi teknis lainnya adalah "Eksperimen Ruang Gelap", di mana setiap kelompok menempatkan lilin hasil produksi mereka di sudut-sudut koridor panti yang biasanya diterangi lampu listrik berdaya tinggi. Dalam proses ini, muncul perubahan perilaku yang signifikan; anak asuh mulai terbiasa mengatur jadwal penggunaan lampu listrik dan secara kolektif sepakat untuk menggunakan lilin hasil karya sendiri pada jam-jam istirahat (pukul 21.00 - 22.00 WITA). Transformasi perilaku ini menunjukkan bahwa edukasi sains yang bersifat praktis mampu mengubah kebiasaan konsumtif menjadi perilaku hemat energi yang terencana dan mandiri.

Selama proses pendampingan, mulai bermunculan sosok *local leaders* atau pemimpin lokal dari kalangan remaja panti. Beberapa anak asuh menunjukkan dominasi positif dalam mengoordinasikan teman-temannya, mulai dari manajemen bahan baku hingga pengawasan prosedur keselamatan saat pembakaran. Munculnya pemimpin-pemimpin muda ini menjadi aset berharga bagi Panti Asuhan Nursiamatu, karena mereka kini berperan sebagai "Duta Energi" yang bertanggung jawab memastikan bahwa keterampilan pembuatan lilin ini terus diwariskan kepada penghuni baru, sehingga kemandirian komunitas tetap terjaga tanpa ketergantungan penuh pada tim pengabdian.



Gambar 1. Proses eksperimen sederhana

Secara keseluruhan, pengabdian ini telah menciptakan pranata sosial baru di lingkungan panti berupa unit produksi kreatif skala kecil. Kesadaran baru mengenai efisiensi energi telah bertransformasi menjadi aksi sosial-ekonomi, di mana hasil produksi lilin kini dipandang sebagai potensi kewirausahaan yang dapat mendukung finansial panti di masa depan. Perubahan sosial ini melampaui target awal penerangan alternatif; ia menyentuh aspek harga diri dan kepercayaan diri anak asuh bahwa dengan ilmu fisika sederhana, mereka mampu menghasilkan produk yang bermanfaat secara ekonomi sekaligus menjadi solusi bagi masalah komunitas mereka sendiri.



Gambar 2. Foto Bersama Peserta dan Pelaksana Tim PKM Pelatihan Pembuatan Lilin Sederhana

PEMBAHASAN

Diskusi Hasil dan Efisiensi Energi

Hasil pengabdian di Panti Asuhan Nursiamatu menunjukkan bahwa introduksi teknologi tepat guna (TTG) berupa pembuatan lilin sederhana efektif dalam menekan ketergantungan pada energi listrik primer di malam hari. Temuan ini sejalan dengan konsep manajemen sisi permintaan (*Demand Side Management*) dalam fisika energi, di mana efisiensi dicapai bukan hanya melalui pengurangan konsumsi, tetapi melalui substitusi sumber energi pada beban puncak (Wibowo et al., 2021). Secara teknis, lilin yang diproduksi oleh anak asuh memiliki durasi nyala rata-rata 4–6 jam per unit, yang secara kuantitatif mampu menggantikan peran lampu pijar 5-10 Watt pada area koridor panti. Hal ini membuktikan bahwa pemahaman parameter fisis seperti titik leleh dan laju pembakaran hidrokarbon dapat diaplikasikan untuk solusi ekonomi rumah tangga.

Diskusi Teoritik dan Temuan Fisika Terapan

Secara teoritis, keberhasilan pembuatan lilin ini didasarkan pada prinsip kapilaritas, di mana sumbu lilin bertindak sebagai media transportasi bahan bakar cair menuju nyala api melalui gaya antarmolekul. Temuan di lapangan menunjukkan bahwa rasio campuran stearin yang lebih tinggi (sekitar 30%) menghasilkan lilin yang lebih padat dan tidak mudah meluluh (*dripping*), sehingga memperlambat laju konsumsi bahan bakar (Suryana, 2022). Diskusi ini menguatkan relevansi literatur bahwa optimasi bahan baku lokal dalam pembuatan lilin merupakan bentuk implementasi fisika material yang sangat aplikatif untuk komunitas dampingan yang memiliki keterbatasan finansial namun memiliki ketersediaan waktu untuk produksi mandiri.

Transformasi Kesadaran dan Perubahan Sosial

Proses pengabdian ini mengungkap temuan teoretis penting mengenai hubungan antara penguasaan teknologi sederhana dengan peningkatan harga diri komunitas (*community self-esteem*). Perubahan perilaku anak asuh dari konsumen pasif menjadi produsen alat penerangan

merupakan bentuk "Kesadaran Kritis" sebagaimana dirumuskan dalam teori transformasi sosial. Ketika anak asuh mampu mengontrol biaya operasional panti melalui tangan mereka sendiri, muncul rasa kepemilikan (*sense of ownership*) terhadap fasilitas panti. Hal ini didukung oleh perspektif bahwa pemberdayaan berbasis keterampilan teknis di panti asuhan mampu menciptakan resiliensi ekonomi dan sosial (Putri & Ramadhan, 2023).

Munculnya Pranata Baru dan Pemimpin Lokal

Salah satu temuan signifikan dalam diskusi ini adalah lahirnya pranata sosial baru berupa "Kelompok Mandiri Energi" di dalam struktur panti. Pranata ini berfungsi sebagai penjaga keberlanjutan program, di mana pengetahuan tidak lagi bersumber dari instruktur luar (dosen), melainkan melalui mekanisme tutor sebaya oleh *local leaders* yang muncul selama pelatihan. Secara sosiologis, kemunculan pemimpin lokal dari kalangan remaja ini merupakan indikator keberhasilan pengorganisasian komunitas, di mana transfer pengetahuan teknis fisika telah berhasil dipersonalisasi menjadi identitas kelompok yang berdaya.

Sintesis Teoretis Akhir

Secara keseluruhan, pengabdian masyarakat ini membuktikan bahwa masalah ekonomi-energi di tingkat mikro dapat diintervensi melalui pendekatan sains populer. Integrasi antara teori fisika pembakaran dengan strategi pengorganisasian komunitas menciptakan model perubahan sosial yang berkelanjutan. Transformasi yang terjadi di Panti Asuhan Nursiamatu tidak hanya berhenti pada ketersediaan lilin sebagai benda fisik, melainkan pada terciptanya ekosistem komunitas yang literat energi dan kreatif dalam memitigasi kendala finansial melalui inovasi mandiri. Temuan ini menegaskan bahwa teknologi tepat guna tetap menjadi instrumen paling ampuh dalam pengabdian masyarakat yang menasar kelompok rentan di wilayah perkotaan (Prasetyo, 2024).

KESIMPULAN

Kegiatan PKM di Panti Asuhan Nursiamatu membuktikan bahwa pemanfaatan teknologi tepat guna (TTG) berbasis prinsip fisika sederhana merupakan instrumen yang efektif dalam memicu transformasi sosial dan kemandirian komunitas. Secara teoretis, program ini merefleksikan bahwa literasi energi tidak harus dimulai dengan teknologi canggih, melainkan dapat diinisiasi melalui pemahaman konsep kapilaritas dan manajemen bahan bakar pada pembuatan lilin. Keberhasilan kegiatan ini menegaskan bahwa ketika sains didekatkan pada kebutuhan praktis ekonomi, subjek dampingan cenderung lebih cepat mengalami perubahan perilaku dari konsumtif menjadi produktif. Munculnya pemimpin lokal dari kalangan remaja panti menunjukkan bahwa pemberdayaan teknis mampu menumbuhkan struktur sosial baru yang adaptif terhadap tantangan finansial lembaga.

Rekomendasi Berdasarkan hasil pengabdian yang telah dilaksanakan, maka diajukan beberapa rekomendasi sebagai berikut:

1. Keberlanjutan Program: Pihak pengelola Panti Asuhan Nursiamatu disarankan untuk memfasilitasi pembentukan unit produksi kecil bagi anak asuh, sehingga keterampilan pembuatan lilin ini tidak hanya berhenti sebagai alat penghematan energi, tetapi juga berkembang menjadi produk kewirausahaan sosial (*social entrepreneurship*).
2. Diversifikasi Bahan: Untuk penelitian atau pengabdian selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi penggunaan bahan limbah seperti minyak jelantah sebagai bahan dasar lilin (lilin aroma terapi) guna meningkatkan nilai ekonomi dan aspek keberlanjutan lingkungan.
3. Kebijakan Internal Panti: Diperlukan adanya regulasi internal di panti asuhan mengenai jadwal "jam hemat energi" di mana penggunaan lilin hasil produksi sendiri dapat

- dioptimalkan secara aman sebagai pengganti lampu listrik pada area-area tertentu.
4. Pendampingan Lanjutan: Diharapkan adanya kolaborasi lintas disiplin (Fisika dan Ekonomi) dalam tahap pendampingan berikutnya untuk membantu aspek pemasaran dan manajemen keuangan jika produksi lilin ini ditingkatkan ke skala komersial.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Jurusan Fisika Universitas Negeri Makassar atas dukungan penuh dalam pelaksanaan program PKM Mandiri ini. Apresiasi yang tinggi kami tujukan kepada Pengurus dan Pembina Panti Asuhan Nursiamatu Kota Makassar atas keterbukaan dan kerja sama yang sangat baik selama kegiatan berlangsung. Ucapan terima kasih secara khusus kami sampaikan kepada anak-anak di Panti Asuhan Nursiamatu atas antusiasme dan partisipasi aktifnya yang menjadi kunci keberhasilan pelatihan ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada para Mahasiswa Jurusan Fisika UNM yang telah terlibat langsung dalam pendampingan teknis dan pengambilan data di lapangan. Terlaksananya program ini merupakan wujud sinergi dan dedikasi seluruh pihak dalam upaya konservasi energi dan pemberdayaan masyarakat.

DAFTAR REFERENSI

- Azis, A., & Swistoro, E. (2021). Pelatihan Pembuatan Lilin Aromaterapi dari Minyak Jelantah sebagai Upaya Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Fisika*, 2(1), 15-22.
- BPS Kota Makassar. (2025). *Kecamatan Rappocini dalam Angka 2024*. Badan Pusat Statistik Kota Makassar.
- Haryanto, A. (2022). *Energi Terbarukan dan Konservasi Energi: Prinsip Dasar dan Aplikasi*. Penerbit Andi.
- Irawan, D., & Saputra, R. (2023). Analisis Laju Pembakaran dan Kapilaritas Sumbu pada Lilin Berbahan Dasar Parafin dan Stearin. *Jurnal Fisika Terapan dan Energi*, 10(2), 45-53.
- Kementerian ESDM RI. (2024). *Panduan Efisiensi Energi untuk Rumah Tangga dan Lembaga Sosial*. Direktorat Jenderal EBTKE.
- Nugraha, M. G., & Kirana, K. H. (2021). *Fisika Dasar: Termodinamika dan Perpindahan Panas*. Universitas Pendidikan Indonesia Press.
- Prasetyo, B. (2024). Efektivitas Teknologi Tepat Guna dalam Menekan Biaya Operasional Panti Asuhan di Wilayah Perkotaan. *Jurnal Inovasi dan Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 88-96.
- Putri, A. S., & Ramadhan, F. (2023). Dampak Pelatihan Keterampilan Teknis Terhadap Resiliensi dan Kemandirian Anak Asuh di Panti Asuhan. *Jurnal Psikologi Sosial dan Pemberdayaan*, 12(3), 210-225.
- Ramadhani, S., & Fitriani, N. (2022). Sosialisasi Hemat Energi Listrik melalui Penggunaan Alat Penerangan Alternatif di Lingkungan Komunitas. *Jurnal Gembira: Pengabdian Kepada*

Masyarakat, 1(4), 302-310.

- Setiawan, A., & Wahyuni, T. (2020). *Manajemen Pemberdayaan Masyarakat: Teori dan Praktik*. Rajawali Pers.
- Suryana, R. (2022). Studi Eksperimental Karakteristik Pembakaran Bahan Bakar Padat untuk Pencahayaan Tradisional. *Laporan Penelitian Fisika Material*, Universitas Sebelas Maret.
- Tipler, P. A., & Mosca, G. (2020). *Physics for Scientists and Engineers* (6th ed.). W. H. Freeman and Company.
- Wibowo, T., Santoso, B., & Utami, S. (2021). Strategi Konservasi Energi pada Sektor Domestik di Indonesia: Sebuah Tinjauan Manajemen Sisi Permintaan. *Jurnal Teknik Energi*, 17(2), 112-120.
- Yasin, M., & Anwar, K. (2023). Pengorganisasian Masyarakat dalam Program Pengabdian Mandiri: Tantangan dan Keberlanjutan. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani*, 7(2), 145-160.
- Yulianto, A. (2021). Aplikasi Konsep Kapilaritas dalam Teknologi Sederhana untuk Masyarakat Perdesaan. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 14(1), 33-40.