

AUDIT ENERGI SISTEM KELISTRIKAN MENGGUNAKAN METODE PARTISIPATIF DI SMPN 3 MRANGGEN DESA BATURSARI, MRANGGEN, DEMAK

Syahmi Al Qalby¹, Bagas Ariyanto², Humayra Salsa Nabila³, Esther Natalia Andhadewi⁴,
Muhammad Luqman Hakim⁵, Sunarno^{6*}, Satriyo Adhy⁷

¹Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

²Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

³Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

⁴Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Diponegoro

^{5,6,7}Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, S. H. Tembalang, Semarang 50275

*Email: sunarno@lecturer.undip.ac.id

Abstrak

Audit energi kelistrikan merupakan salah satu upaya strategis untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi sekaligus menjaga keandalan instalasi listrik di lingkungan sekolah. Kegiatan ini dilaksanakan di SMP Negeri 3 Mranggen, Desa Batusari, Kecamatan Mranggen, Kabupaten Demak, melalui program Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKNT) yang melibatkan kolaborasi lintas jurusan, yaitu Teknik Elektro, Teknik Listrik Industri, Agribisnis, dan Ilmu Komunikasi. Tujuan kegiatan ini adalah mengidentifikasi kondisi penggunaan energi listrik, mengevaluasi kelayakan instalasi kelistrikan, menganalisis potensi pemborosan energi beserta dampak ekonominya, serta menilai efektivitas program pencerdasan hemat energi terhadap perubahan perilaku warga sekolah. Metode yang digunakan meliputi inventarisasi peralatan listrik pada 46 ruangan, perhitungan estimasi konsumsi energi, inspeksi visual kondisi instalasi, analisis ekonomi, serta pelaksanaan sosialisasi melalui presentasi interaktif, diskusi, kuis, dan komitmen bersama. Audit dilakukan dalam tiga tahap, yaitu sebelum sosialisasi (13 Juli 2026), setelah sosialisasi tahap pertama (16 Juli 2026), dan evaluasi lanjutan (24 Juli 2026). Hasil audit menunjukkan total daya terpasang sebesar 41.302 W dari 188 item peralatan (590 unit), dengan konsumsi energi awal 184,46 kWh/hari. Audit dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu sebelum sosialisasi, setelah sosialisasi pertama, dan setelah kegiatan penguatan melalui pembelajaran di kelas. Setelah pelaksanaan sosialisasi, konsumsi energi menurun menjadi 12,37%, pada tahap kedua dan 21,78% pada tahap ketiga. Hasil tersebut menunjukkan adanya perubahan positif, dimana siswa menjadi lebih memahami pentingnya penghematan energi.

Kata kunci: audit energi, efisiensi energi, sekolah, hemat energi

1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan kebutuhan dasar untuk menunjang hampir seluruh aktivitas di lingkungan pendidikan, mulai dari proses belajar mengajar hingga berbagai kegiatan operasional sekolah. Peningkatan penggunaan listrik akibat bertambahnya fasilitas pembelajaran di SMPN 3 Mranggen menyebabkan perlunya pengelolaan energi yang efektif, efisien, dan aman. Pengelolaan energi tidak hanya berkaitan dengan penggunaan peralatan listrik, tetapi juga dengan pengetahuan dan kebiasaan pengguna dalam memanfaatkan energi. Literasi energi memiliki keterkaitan dengan perilaku hemat energi sehingga peningkatan pemahaman mengenai penggunaan energi menjadi salah satu aspek penting dalam mendorong efisiensi energi di lingkungan pendidikan (Al Bahij dkk., 2020).

Pengelolaan listrik yang kurang efisien dapat memicu pemborosan energi dan meningkatkan biaya operasional sekolah. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengetahui kondisi penggunaan energi sekaligus mengidentifikasi peluang penghematan yang dapat diterapkan. Audit energi dapat digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai pola konsumsi energi dan potensi pemborosan

sebagai dasar dalam menentukan langkah peningkatan efisiensi. Namun, upaya penghematan energi di lingkungan sekolah tidak hanya dapat dilakukan melalui evaluasi teknis, tetapi juga perlu didukung dengan peningkatan kesadaran dan perilaku penggunanya. Program pendidikan konservasi energi di sekolah diketahui dapat meningkatkan pengetahuan serta mendorong perubahan perilaku siswa dalam penggunaan energi (DiMatteo dkk., 2014).

Kegiatan pencerdasan hemat energi dilaksanakan kepada lima perwakilan siswa dari masing-masing kelas IX SMPN 3 Mranggen dengan tujuan meningkatkan pengetahuan dan sikap serta mendorong terbentuknya perilaku hemat energi di lingkungan sekolah. Sosialisasi tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga sebagai sarana pendidikan dan komunikasi untuk membangun kesadaran mengenai pentingnya konservasi energi. Pendidikan, pemberian contoh (modeling), dan komunikasi memiliki peran dalam membentuk budaya konservasi energi di lingkungan sekolah (Schelly dkk., 2012). Kegiatan sosialisasi mengenai perilaku hemat energi kepada siswa juga dapat dilakukan melalui penyampaian materi, diskusi, tanya jawab, dan demonstrasi untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai penerapan hemat energi dalam kehidupan sehari-hari (Septiana dkk., 2024). Dengan demikian, pendekatan edukatif dan persuasif digunakan agar siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan mengenai efisiensi energi, tetapi juga terdorong untuk menerapkannya dalam aktivitas sehari-hari.

Tim 141 Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKNT) Universitas Diponegoro melaksanakan audit energi kelistrikan yang dipadukan dengan kegiatan pencerdasan hemat energi kepada siswa SMPN 3 Mranggen. Audit dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu sebelum dan sesudah kegiatan sosialisasi, untuk memperoleh data awal (baseline) kondisi penggunaan energi listrik serta mengevaluasi perubahan penggunaan energi setelah kegiatan. Pendekatan evaluasi sebelum dan sesudah kegiatan edukasi dapat digunakan untuk mengetahui perubahan pengetahuan dan perilaku terkait konservasi energi pada siswa (DiMatteo dkk., 2014).

Penerapan sosialisasi dan kegiatan edukatif kepada siswa juga telah digunakan sebagai pendekatan untuk mengenalkan serta mendorong implementasi perilaku hemat energi di lingkungan sekolah (Septiana dkk., 2024). Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai penggunaan energi listrik dan potensi pemborosan sekaligus mengevaluasi efektivitas pencerdasan hemat energi sebagai upaya membangun budaya penggunaan energi yang lebih efisien dan berkelanjutan di lingkungan sekolah.

2. METODE AUDIT DAN KOMUNIKASI

Kegiatan audit energi di SMP Negeri 3 Mranggen, Kecamatan Mranggen, Kabupaten Demak dimulai pada tanggal 13 Juli 2026 sebagai bagian dari program Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKNT) Universitas Diponegoro. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan audit energi yang dipadukan dengan komunikasi persuasif melalui program pencerdasan hemat energi. Audit energi bertujuan mengidentifikasi profil penggunaan energi listrik, mengevaluasi kondisi instalasi kelistrikan, menganalisis potensi penghematan energi, serta mengevaluasi perubahan perilaku warga sekolah setelah pelaksanaan sosialisasi. Audit energi dilakukan sebanyak tiga tahap, yaitu sebelum sosialisasi pada 13 Juli 2026, audit energi tahap II pada 16 Juli 2026, dan evaluasi lanjutan setelah kegiatan pembelajaran pada 24 Juli 2026. Tahapan audit yang dilakukan sebagai berikut:

1. Inventarisasi Peralatan Listrik

Dilakukan pada 46 ruangan di SMP Negeri 3 Mranggen dengan mendata jenis peralatan, jumlah unit, daya terpasang, dan lama penggunaan harian sebagai dasar perhitungan konsumsi energi listrik.

2. Sosialisasi Persuasif

Dilakukan dengan pendekatan komunikasi persuasif dan partisipatif menggunakan presentasi interaktif, diskusi, tanya jawab, kuis, serta komitmen bersama untuk meningkatkan pengetahuan dan membentuk perilaku hemat energi pada siswa.

3. Perhitungan Konsumsi Energi

Dilakukan perhitungan data daya peralatan dan lama penggunaan harian, agar diperoleh estimasi konsumsi energi setiap ruangan ataupun keseluruhan sekolah.

4. Inspeksi Instalasi Kelistrikan

Pemeriksaan visual terhadap instalasi kelistrikan disekolah, untuk mengevaluasi kondisi instalasi serta mengidentifikasi potensi pemborosan energi dan aspek keselamatan kelistrikan.

5. Analisis Data

Dilakukan perbandingan hasil audit antara ketiga tahap, untuk mengetahui perubahan konsumsi energi listrik, efisiensi penggunaan, dan efektivitas program pencerdasan hemat energi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Inventarisasi Peralatan Listrik

Audit energi tahap I dilaksanakan pada 13 Juli 2026 terhadap 46 ruangan di SMPN 3 Mranggen. Audit dilakukan melalui inventarisasi peralatan listrik untuk memperoleh data berupa jenis peralatan, jumlah unit, daya terpasang, serta estimasi konsumsi energi listrik. Selain itu, dilakukan inspeksi visual terhadap kondisi instalasi dan peralatan kelistrikan sebagai dasar evaluasi keamanan dan efisiensi penggunaan energi. Hasil inventarisasi menunjukkan bahwa peralatan listrik di SMPN 3 Mranggen dikelompokkan ke dalam tujuh kategori, yaitu stop kontak dan saklar, pendingin ruangan, proyektor, peralatan elektronik, instalasi penerangan, CCTV, dan WiFi access point. Data audit energi tahap I disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Inventarisasi peralatan listrik SMPN 3 Mranggen

Kategori Item	Jumlah Item	Jumlah Unit	Daya Terpasang (W)	Estimasi Energi (kWh/hari)
Stop Kontak dan Saklar	44	125	10.740	49,74
AC / Pendingin Ruangan	47	129	14.370	73,42
Proyektor	33	33	9.900	9,60
Peralatan Elektronik (Komputer, Printer, TV, Speaker, TOA, <i>Chiller</i>)	12	43	3.495	32,72
Instalasi Penerangan	48	255	2.725	17,26
CCTV	3	4	60	1,44
<i>WiFi Access Point</i>	1	1	12	0,29
TOTAL	188	590	41.302	184,46

Berdasarkan Tabel 3.1, hasil inventarisasi menunjukkan bahwa SMPN 3 Mranggen memiliki 188 item peralatan listrik dengan total 590 unit yang tersebar pada 46 ruangan. Total daya terpasang mencapai 41.302 W dengan estimasi konsumsi energi sebesar 184,46 kWh/hari. Kategori AC/pendingin ruangan merupakan beban listrik terbesar dengan estimasi konsumsi energi sebesar 73,42 kWh/hari atau sekitar 39,80% dari total konsumsi energi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pendingin ruangan menjadi salah satu komponen utama konsumsi energi listrik sekolah sehingga pengaturan durasi penggunaan dan suhu operasional dapat menjadi prioritas dalam upaya efisiensi energi.

3.2. Potensi Pemborosan Energi dan Rekomendasi Efisiensi

Hasil audit tahap I juga digunakan untuk mengidentifikasi pola penggunaan peralatan yang berpotensi menyebabkan pemborosan energi. Identifikasi dilakukan berdasarkan hasil observasi penggunaan peralatan selama kegiatan audit. Potensi pemborosan energi yang ditemukan disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Potensi pemborosan energi peralatan listrik

Lokasi	Peralatan	Indikasi Pemborosan	Prioritas
Ruangan Lorong Bawah	Lampu (42 unit)	Menyala rata-rata 7 jam/hari secara serentak di area sirkulasi; berpotensi tetap menyala meski pencahayaan alami sudah mencukupi pada siang hari	Sedang
Ruang Guru	Komputer	Auditor mencatat potensi alat tetap menyala saat tidak digunakan; direkomendasikan mematikan perangkat di luar jam kerja	Sedang
Ruang TU	Komputer dan Printer	Catatan lapangan menunjukkan kedua alat berpotensi menyala di luar jam operasional tata usaha	Sedang
Ruang Lobby	TV LED	Berpotensi tetap menyala meski tidak sedang ditonton/digunakan untuk keperluan informasi	Rendah
Masjid dan Lorong Bawah	Pengeras Suara (TOA)	Berpotensi tetap dalam kondisi standby/menyala di luar waktu penggunaan (adzan/pengumuman)	Rendah
AC di ruang kantor (Guru, UKS, BK, TU, Lobby, Perpustakaan, Lab IPA)	AC / Pendingin Ruangan	Durasi pemakaian tercatat hingga 7 jam/hari; suhu operasional belum dipastikan sesuai standar hemat energi	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.2, masih terdapat potensi pemborosan energi yang terutama berkaitan dengan pola penggunaan peralatan listrik. Potensi tersebut tidak hanya berkaitan dengan karakteristik peralatan, tetapi juga dengan kebiasaan pengguna dalam mengoperasikan peralatan ketika tidak diperlukan. Hal ini menunjukkan pentingnya peningkatan literasi energi karena pemahaman mengenai energi berkaitan dengan pembentukan perilaku hemat energi pada siswa (Al Bahij dkk., 2020).

Berdasarkan temuan tersebut, rekomendasi yang diberikan meliputi pemasangan media pengingat hemat energi di area penggunaan peralatan listrik, pengaturan operasional lampu dan pendingin ruangan sesuai kebutuhan, pembiasaan mematikan komputer, printer, dan televisi setelah digunakan, serta pembentukan mekanisme monitoring penggunaan listrik oleh warga sekolah. Pendidikan, komunikasi, dan pemberian contoh dalam lingkungan sekolah dapat berkontribusi terhadap pembentukan budaya konservasi energi (Schelly dkk., 2012). Oleh karena itu, penerapan rekomendasi teknis perlu didukung dengan pembiasaan perilaku hemat energi agar efisiensi penggunaan listrik dapat dipertahankan secara berkelanjutan.

3.3. Kondisi Instalasi Listrik

Selain mengidentifikasi konsumsi energi, audit juga mencakup pemeriksaan visual terhadap kondisi fisik peralatan dan instalasi listrik. Pemeriksaan dilakukan untuk memperoleh gambaran awal mengenai kelayakan peralatan yang digunakan di lingkungan SMPN 3 Mranggen.

Tabel 3.3 Kondisi kelayakan instalasi listrik

Parameter Pemeriksaan	Hasil (dari 188 item)	Persentase	Keterangan
Kondisi fisik peralatan: Baik	188 item	91%	Masih adanya beberapa peralatan yang terkena luka fisik karena terpapar lingkungan
Kondisi kabel/instalasi: Baik	188 item	92%	Masih adanya kabel yang terkelupas walaupun sedikit sekali
Status fungsi: Berfungsi normal	188 item	96%	Adanya beberapa peralatan elektronik yang tidak berfungsi seperti penerangan
Berlabel SNI	188 item	100%	Seluruh peralatan memiliki label SNI

Berdasarkan Tabel 3.3, sebagian besar peralatan dan instalasi listrik yang diperiksa berada dalam kondisi yang baik. Kondisi fisik peralatan yang tergolong baik mencapai 91%, kondisi kabel atau instalasi yang baik sebesar 92%, sedangkan peralatan yang berfungsi normal mencapai 96%. Selain itu, seluruh peralatan yang diperiksa tercatat memiliki label SNI. Meskipun secara umum kondisi peralatan dan instalasi tergolong baik, masih ditemukan sebagian kecil peralatan dengan kerusakan fisik, kabel yang terkelupas, serta peralatan yang tidak berfungsi secara normal. Temuan tersebut menunjukkan bahwa inspeksi dan pemeliharaan secara berkala tetap diperlukan untuk menjaga keandalan dan keamanan penggunaan peralatan listrik di lingkungan sekolah.

3.4. Analisis Manfaat Ekonomi dari Penerapan Efisiensi Energi

Evaluasi program dilanjutkan melalui audit tahap II dan tahap III untuk mengetahui perubahan estimasi konsumsi energi setelah pelaksanaan program pencerdasan hemat energi. Perubahan konsumsi energi selanjutnya dikonversikan menjadi estimasi biaya listrik harian untuk memberikan gambaran mengenai potensi manfaat ekonomi yang diperoleh.

Tabel 3.4 Manfaat program pencerdasan terhadap efisiensi energi

Tahap Audit	Ruangan Audit	Konsumsi Energi (kWh/Hari)	Biaya Listrik (Rp/Hari)	Penurunan Konsumsi (%)
Tahap I (13 Juli 2026)	46	184,46	166.015,35	<i>Baseline</i>
Tahap II (16 Juli 2026)		161,65	145.481,85	12,37%
Tahap III (24 Juli 2026)		144,28	129.853,8	21,78%

Berdasarkan Tabel 3.4, terdapat pola penurunan estimasi konsumsi energi listrik setelah pelaksanaan program pencerdasan hemat energi. Pada audit tahap I sebagai kondisi awal (*baseline*), konsumsi energi tercatat sebesar 184,46 kWh/hari dengan estimasi biaya listrik Rp166.015,35/hari. Pada audit tahap II, konsumsi energi menurun menjadi 161,65 kWh/hari atau sebesar 12,37% dibandingkan kondisi awal, dengan estimasi biaya listrik sebesar Rp145.481,85/hari.

Pada audit tahap III, konsumsi energi kembali menurun menjadi 144,28 kWh/hari atau sebesar 21,78% dibandingkan kondisi awal, dengan estimasi biaya listrik Rp129.853,80/hari. Dengan demikian, terdapat selisih estimasi konsumsi energi sebesar 40,18 kWh/hari antara audit tahap I dan tahap III, yang setara dengan penurunan estimasi biaya listrik sebesar Rp36.161,55/hari.

Pola tersebut menunjukkan adanya potensi manfaat ekonomi dari penerapan perilaku hemat energi melalui pengurangan konsumsi listrik tanpa investasi tambahan berupa penggantian peralatan maupun instalasi. Program pendidikan konservasi energi di lingkungan sekolah dapat mendorong peningkatan pengetahuan dan perubahan perilaku terkait penggunaan energi (DiMatteo dkk., 2014). Oleh karena itu, pencerdasan hemat energi yang disertai dengan monitoring penggunaan listrik berpotensi menjadi salah satu strategi dalam meningkatkan efisiensi energi sekaligus menekan biaya operasional sekolah.

3.5. Efektivitas Program Pencerdasan Hemat Energi

Program pencerdasan hemat energi dilaksanakan kepada lima perwakilan siswa dari masing-masing kelas IX SMPN 3 Mranggen menggunakan pendekatan edukatif, persuasif, dan partisipatif. Kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai pentingnya konservasi energi, dilanjutkan dengan diskusi interaktif, sesi tanya jawab, kuis, serta penyampaian komitmen bersama untuk menerapkan perilaku hemat energi di lingkungan sekolah. Metode sosialisasi melalui penyampaian materi, diskusi, tanya jawab, dan kegiatan interaktif juga telah digunakan dalam edukasi perilaku hemat energi kepada siswa sebagai upaya meningkatkan pemahaman mengenai penggunaan energi secara bijak (Septiana dkk., 2024).

Hasil audit menunjukkan adanya pola penurunan estimasi konsumsi energi setelah kegiatan pencerdasan, yaitu dari 184,46 kWh/hari pada tahap I menjadi 161,65 kWh/hari pada tahap II dan 144,28 kWh/hari pada tahap III. Dibandingkan kondisi awal, penurunan pada tahap III mencapai 21,78%. Pola tersebut menunjukkan bahwa periode setelah pelaksanaan pencerdasan hemat energi berkaitan dengan penggunaan energi listrik yang lebih rendah dibandingkan kondisi awal. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian DiMatteo dkk. (2014) yang menunjukkan bahwa pendidikan konservasi energi di sekolah dapat meningkatkan pengetahuan dan mendorong perubahan pada beberapa perilaku konservasi energi siswa. Literasi energi juga memiliki keterkaitan dengan perilaku hemat energi pada siswa (Al Bahij dkk., 2020).



Gambar 3.1 Pencerdasan hemat energi

Meskipun demikian, penurunan konsumsi energi yang teramati belum dapat sepenuhnya diatribusikan sebagai akibat langsung dari program pencerdasan karena konsumsi listrik juga dapat dipengaruhi oleh tingkat penggunaan ruangan, kondisi cuaca, jadwal pembelajaran, serta durasi

pengoperasian peralatan pada masing-masing hari audit. Namun, konsistensi penurunan konsumsi pada audit tahap II dan III memberikan indikasi awal bahwa program pencerdasan yang dipadukan dengan monitoring penggunaan listrik berpotensi mendukung pembentukan perilaku hemat energi. Pendidikan, komunikasi, dan pembiasaan secara berkelanjutan diperlukan agar budaya konservasi energi dapat terbentuk dan dipertahankan di lingkungan sekolah (Schelly dkk., 2012).

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan, audit energi berhasil mengidentifikasi kondisi penggunaan listrik, potensi pemborosan, dan kelayakan instalasi di SMP Negeri 3 Mranggen. Setelah program pencerdasan hemat energi, konsumsi listrik menunjukkan penurunan sebesar 12,37% pada audit tahap II dan 21,78% pada tahap III dibandingkan kondisi awal. Hasil tersebut menunjukkan bahwa audit energi yang dipadukan dengan edukasi berpotensi mendukung efisiensi energi dan penghematan biaya listrik. Upaya ini perlu dilanjutkan melalui pemeliharaan instalasi, monitoring penggunaan listrik, dan pembiasaan perilaku hemat energi secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Diponegoro melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) atas dukungan dalam pelaksanaan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik berdasarkan SPK Nomor 307-127/UN7.D2/PM/V/2026. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dosen Pembimbing Lapangan (DPL), Kepala Sekolah, guru, tenaga kependidikan, dan siswa SMP Negeri 3 Mranggen atas dukungan dan partisipasinya dalam pelaksanaan kegiatan. Apresiasi turut disampaikan kepada seluruh anggota tim KKN Tematik atas kerja sama dan kontribusi sehingga kegiatan audit energi dan pencerdasan hemat energi dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Bahij, A., Nadiroh, Sihadi, & Amrullah, F. (2020). Analisis Pengaruh Literasi Energi Terhadap Hemat Energi pada Siswa Sekolah Dasar. *Edukasi: Jurnal Penelitian dan Artikel Pendidikan*, 12(1), 1–10. <https://doi.org/10.31603/edukasi.v12i1.3401>
- DiMatteo, J., Radnitz, C., Zibulsky, J., Brown, J., Deleasa, C., & Jacobs, S. (2014). Is Energy Conservation Education Effective? An Evaluation of the Powersave Schools Program. *Applied Environmental Education & Communication*, 13(2), 99–108. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2014.947050>
- Schelly, C., Cross, J. E., Franzen, W., Hall, P., & Reeve, S. (2012). How to Go Green: Creating A Conservation Culture In A Public High School Through Education, Modeling, And Communication. *The Journal of Environmental Education*, 43(3), 143–161. <https://doi.org/10.1080/00958964.2011.631611>
- Septiana, I. R., dkk. (2024). Sosialisasi Perilaku Hemat Energi dan Pemanfaatan Sampah Menjadi Energi Pada Siswa SMA Sains Alumnika Palembang. *Jurnal Pengabdian Kolaborasi dan Inovasi IPTEKS*. <https://doi.org/10.59407/jpki2.v2i4.1148>