

Inovasi Pengelolaan Energi Berbasis IoT Yang Terintegrasi Google Assistant Untuk Masyarakat Berkelanjutan Di SMKN 2 Kota Serang

Thia Anissa^{a,1*}, Ita Mubarakah^{a,2}, Sugiyanti^{a,3}

^a Universitas Pamulang, Jl. Raya Serang-Jakarta Kelodran Walantaka Serang, Banten, 42183
¹ dosen03026@unpam.ac.id; ² dosen03027@unpam.ac.id; ³ dosen03040@unpam.ac.id
*corresponding author

INFORMASI ARTIKEL (10pt)	ABSTRAK
Diterima : 1 Juni 2025 Direvisi : 26 Juni 2025 Diterbitkan : 30 Juni 2025	Kenaikan tarif listrik akibat krisis energi global sangat dirasakan berbagai kalangan di Indonesia. Menjawab tantangan ini, Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) berjudul “Inovasi Pengelolaan Energi Berbasis IoT yang Terintegrasi <i>Google Assistant</i> untuk Masyarakat Berkelanjutan Di SMKN 2 Kota Serang”. Kegiatan ini bertujuan memberikan solusi efisiensi energi melalui teknologi <i>Internet of Things (IoT)</i> . Program ini selaras dengan kurikulum SMK yang berbasis praktik, sehingga siswa lebih siap mengadopsi teknologi baru dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dikenalkan pada pengelolaan energi dan teknologi sejak dini untuk membuka peluang karir di industri energi terbarukan dan teknologi informasi. Kegiatan ini melibatkan dosen dan mahasiswa dari Prodi Teknik Elektro dan Sistem Komputer Universitas Pamulang, menggabungkan keahlian perangkat keras dan lunak. Metode pelaksanaan mencakup sosialisasi, pelatihan, <i>workshop</i> , serta diskusi. Inovasi yang diperkenalkan adalah pengendalian perangkat elektronik rumah tangga menggunakan <i>ESP8266</i> , <i>Sinric Pro</i> , dan <i>Google Assistant</i> . Teknologi ini memungkinkan kontrol perangkat melalui perintah suara dan berbasis <i>cloud</i> , sehingga lebih sederhana dan efisien. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa serta guru. Antusiasme tinggi terlihat dari diskusi aktif selama <i>workshop</i> . Program ini mendorong siswa untuk berpikir kritis dan berinovasi, serta memberikan dampak positif dalam mengedukasi masyarakat tentang energi berkelanjutan dan praktik ramah lingkungan.
Kata Kunci: Energi IoT Industri 4.0 <i>Google Assistant</i>	

I. Pendahuluan

A. Analisis Situasi

Global Energy Review 2025 yang dirilis oleh *International Energy Agency (IEA)* mencatat peningkatan permintaan energi global sebesar 2,2% pada tahun 2024 yang melebihi rata-rata pertumbuhan dekade sebelumnya. Permintaan ini terutama dipicu oleh sektor kelistrikan yang melonjak 4,3% karena cuaca ekstrem, elektrifikasi transportasi, serta pertumbuhan pusat data. Pertumbuhan pasokan belum mampu mengimbangi lonjakan permintaan, dengan energi terbarukan hanya menyuplai 38% dari peningkatan tersebut, yang disusul oleh gas alam (28%) dan batubara (15%) [1]. Pertumbuhan ekonomi juga sangat cepat serta urbanisasi menyebabkan peningkatan permintaan listrik yang signifikan. Kenaikan ini tidak diimbangi dengan kapasitas pembangkit yang memadai kesenjangan ini memicu krisis energi global, ditandai dengan kenaikan harga energi, inflasi, serta ketidakstabilan ekonomi [2].

Kondisi serupa terjadi di Indonesia, yang meskipun memiliki potensi energi terbarukan besar, pemanfaatannya masih rendah [3] [4]. Konsumsi energi rumah tangga menjadi penyumbang terbesar, sementara kesadaran efisiensi energi masih rendah. Di SMKN 2 Kota Serang, analisis awal menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap isu energi, efisiensi penggunaan listrik, dan keterkaitan dengan krisis energi global masih terbatas. Siswa belum menghubungkan kebiasaan sehari-hari, seperti membiarkan perangkat elektronik menyala terus-menerus, dengan dampak energi global. Kondisi energi listrik di SMKN 2 Kota Serang dalam hal pengelolaan konsumsi energi masih dilakukan secara manual tanpa adanya pemantauan dan kontrol yang optimal, sehingga menimbulkan pemborosan energi dan biaya operasional.

Selain itu, pemahaman tentang teknologi *Internet of Things (IoT)* dan pemanfaatannya dalam efisiensi energi sangat minim. Meskipun laboratorium kelistrikan di sekolah tergolong memadai, belum tersedia perangkat *IoT* yang relevan seperti *smart plug* atau sensor suhu berbasis *cloud* di SMKN 2 Serang. Ini menyebabkan

keterbatasan pengalaman praktis siswa, padahal keterampilan ini sangat dibutuhkan dalam era revolusi industri 4.0. Namun, terdapat peluang besar berupa antusiasme siswa dalam mempelajari teknologi baru. Rasa ingin tahu tinggi terhadap kontrol perangkat berbasis suara menjadi modal penting dalam mengenalkan teknologi efisiensi energi berbasis *IoT* dan *Google Assistant*.

B. Permasalahan Mitra

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan pihak sekolah dan siswa, permasalahan yang dihadapi mitra, dalam hal ini SMKN 2 Kota Serang, dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Rendahnya kesadaran dan pemahaman siswa tentang efisiensi energi, baik dalam konteks lokal (rumah tangga) maupun global (krisis energi).
2. Keterbatasan pengalaman praktis siswa dalam menggunakan teknologi *IoT*, khususnya yang terintegrasi dengan platform seperti *Google Assistant* untuk efisiensi energi.
3. Fasilitas laboratorium yang belum dilengkapi perangkat *IoT*, seperti *smart plug*, sensor suhu, atau sistem otomatisasi berbasis *cloud*.
4. Kurikulum dan praktik pembelajaran yang belum menjangkau aplikasi teknologi *modern* dalam konteks pengelolaan energi.
5. Guru pendamping belum memiliki pelatihan praktis mengenai pemanfaatan teknologi terkini, terutama dalam penerapan *IoT* di kehidupan sehari-hari dan dalam proses pembelajaran.

C. Solusi yang Ditawarkan

Untuk menjawab permasalahan yang dihadapi mitra, kegiatan PKM ini menawarkan solusi berbasis teknologi terapan dan edukasi berkelanjutan:

1. Pelatihan dan *workshop* penggunaan perangkat *IoT* yang terintegrasi dengan *Google Assistant* untuk efisiensi energi di lingkungan rumah tangga. Siswa akan dikenalkan dengan perangkat seperti *smart plug*, sensor suhu, serta kontrol suara menggunakan *Google Assistant*.
2. Praktik langsung pengendalian perangkat listrik rumah tangga, dengan pendekatan *hands-on learning* agar siswa mampu memahami aplikasi *IoT* secara kontekstual.
3. Peningkatan kapasitas guru pendamping, melalui pelatihan penggunaan teknologi *IoT* dan integrasi dalam proses pembelajaran, sehingga guru dapat menjadi fasilitator bagi siswa dalam pengembangan proyek efisiensi energi.
4. Pengenalan literasi energi dan edukasi lingkungan, guna membangun kesadaran dan kebiasaan hemat energi sejak dini.
5. Pengembangan modul dan panduan pembelajaran efisiensi energi berbasis *IoT*, sebagai referensi berkelanjutan bagi sekolah dan komunitas.

D. Target Luaran

Kegiatan PKM ini menargetkan beberapa luaran nyata yang berdampak langsung kepada mitra dan masyarakat, antara lain:

1. Meningkatnya literasi energi dan kesadaran efisiensi energi di kalangan siswa dan guru SMKN 2 Kota Serang.
2. Terselenggaranya pelatihan dan praktik penggunaan teknologi *IoT* berbasis *Google Assistant* untuk pengelolaan energi rumah tangga.
3. Tersusunnya modul edukatif tentang pemanfaatan *IoT* dalam efisiensi energi, yang dapat digunakan dalam pembelajaran maupun pelatihan lanjutan.
4. Peningkatan keterampilan siswa dalam pengoperasian perangkat *IoT* sederhana, yang relevan dengan kebutuhan industri masa depan.
5. Terciptanya model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) dalam bidang energi dan teknologi terapan yang dapat direplikasi di sekolah lain.
6. Dukungan terhadap tujuan pembangunan berkelanjutan (*SDGs*), khususnya pada aspek energi bersih dan terjangkau (*SDG 7*) serta pendidikan berkualitas (*SDG 4*) [5].

II. Pelaksanaan dan Metode

Metode penelitian yang dilakukan penulis dapat dilihat pada gambar. 1 dibawah ini:



Gambar 1. Metode Penelitian

Kegiatan PKM ini dilaksanakan di SMKN 2 Kota Serang yang beralamat di Jalan KH. Abdul Fatah Hasan No. 89, Cipare, Kota Serang, Banten, pada hari Kamis, 17 April 2025. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan strategis, antara lain: potensi besar siswa SMK sebagai agen penerapan teknologi, ketersediaan fasilitas sekolah yang mendukung, serta jarak lokasi yang mudah dijangkau oleh tim pelaksana dari Universitas Pamulang. Koordinasi dengan pihak sekolah berjalan baik, ditandai dengan adanya kesepakatan jadwal dan dukungan logistik selama kegiatan berlangsung. Jadwal kegiatan dipilih dengan memperhatikan kelonggaran waktu siswa dari ujian akhir dan agenda sekolah lainnya, sehingga pelaksanaan tidak mengganggu proses belajar mengajar yang sedang berlangsung.

Kegiatan dilaksanakan selama satu hari penuh, dimulai pada pukul 08.00 WIB hingga 17.00 WIB. Rangkaian kegiatan diawali dengan pembukaan oleh perwakilan dari Universitas Pamulang dan pihak sekolah, dilanjutkan dengan penyampaian tujuan kegiatan. Acara utama terdiri dari beberapa sesi, yaitu sosialisasi materi, pelatihan penggunaan perangkat berbasis *IoT*, praktik langsung oleh peserta, diskusi kelompok, serta evaluasi kegiatan melalui angket dan tes pemahaman. Setiap sesi disusun secara terstruktur agar berjalan efektif dan efisien, dengan pengaturan waktu yang proporsional antara pemberian materi dan praktik. Keikutsertaan siswa dalam setiap sesi menunjukkan antusiasme tinggi, yang terlihat dari keterlibatan aktif mereka dalam praktik dan diskusi.

Metode pelaksanaan kegiatan disusun secara sistematis dengan pendekatan partisipatif, agar peserta tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu menerapkan teknologi yang diperkenalkan secara langsung. Kegiatan diawali dengan metode ceramah interaktif yang membahas pengantar efisiensi energi dan konsep dasar *Internet of Things (IoT)*. Penyampaian materi didukung dengan media visual seperti slide presentasi, gambar ilustrasi, dan video singkat agar mudah dipahami oleh siswa. Setelah pemaparan teori, dilanjutkan dengan demonstrasi langsung oleh tim PKM mengenai penggunaan perangkat *smart plug*, sensor suhu, serta cara mengintegrasikannya dengan *platform Sinric Pro* dan *Google Assistant*. Demonstrasi ini bertujuan untuk menjembatani konsep teori dengan implementasi nyata di lapangan [6] [7].

Selanjutnya, peserta dibagi dalam kelompok kecil untuk melakukan praktik mandiri. Total peserta dalam PKM adalah 57 orang. Setiap kelompok diberi perangkat *IoT* untuk diinstal dan diuji secara langsung, dengan pendampingan dari mahasiswa dan tim PKM yang bertugas menjawab pertanyaan teknis serta memberikan bimbingan sesuai kebutuhan. Kegiatan ini tidak hanya melatih keterampilan teknis, tetapi juga meningkatkan kemampuan kerja sama tim dan *problem solving* siswa. Setelah sesi praktik, dilakukan diskusi kelompok dan presentasi hasil, yang mendorong siswa untuk saling berbagi pengalaman dan refleksi terhadap pembelajaran.

Evaluasi dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta. Selain itu, tim juga melakukan pendampingan lanjutan secara daring maupun luring untuk menjawab pertanyaan peserta setelah kegiatan. Pendekatan ini diharapkan mampu membentuk kebiasaan positif dalam pengelolaan energi dan mendorong siswa menjadi agen perubahan dalam penerapan teknologi *IoT* yang berkelanjutan.

III. Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) di SMKN 2 Kota Serang berhasil dilaksanakan dengan baik dan sesuai rencana. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan edukasi serta keterampilan praktis kepada siswa terkait inovasi pengelolaan energi berbasis *Internet of Things (IoT)*. Secara umum, kegiatan berlangsung lancar dan mendapat sambutan positif dari siswa, guru, dan pihak sekolah, yang ditunjukkan oleh tingginya partisipasi dan antusiasme dalam setiap sesi.

Kegiatan dimulai dengan pengenalan terhadap isu krisis energi global dan nasional yang menjadi latar belakang pentingnya efisiensi energi. Siswa diperkenalkan pada konsep efisiensi energi listrik, khususnya dalam konteks rumah tangga, dengan menyajikan data konsumsi energi yang tinggi serta dampaknya terhadap lingkungan dan biaya. Materi ini membuka wawasan peserta akan pentingnya penggunaan energi secara bijak.

Tahapan selanjutnya adalah pengenalan teknologi *IoT* sebagai solusi modern dan efisien dalam pengelolaan energi [8]. Konsep dasar *IoT* yang menghubungkan perangkat elektronik ke internet menjadi pengetahuan baru bagi sebagian besar siswa [9] [10]. Dalam konteks ini, *Sinric Pro* diperkenalkan sebagai platform yang memungkinkan pengendalian perangkat *IoT* melalui cloud dan integrasi dengan *Google Assistant*. Penjelasan ini memberikan pemahaman bahwa penggunaan perintah suara dapat mempermudah pengendalian perangkat seperti *smart plug* dan sensor suhu secara real-time [11].

Salah satu capaian penting dari kegiatan ini adalah meningkatnya pemahaman siswa, yang dibuktikan melalui hasil *post-test*. Mayoritas peserta menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan, khususnya mengenai penggunaan *smart plug*, integrasi *Sinric Pro*, dan *Google Assistant*. Selain pemahaman teoritis, siswa juga memperoleh keterampilan praktis yang relevan. Melalui sesi praktik langsung, mereka berhasil mengonfigurasi dan mengoperasikan perangkat *IoT* secara mandiri, meskipun beberapa peserta masih memerlukan bimbingan pada tahap awal.

Demo praktis dan praktik mandiri menjadi komponen yang sangat berpengaruh. Dalam praktik tersebut, peserta dapat melihat langsung proses pengaturan perangkat dan integrasinya. Beberapa kelompok siswa bahkan berhasil mengatur sistem otomatisasi sederhana untuk lampu dan kipas menggunakan perintah suara. Aktivitas ini tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga membangun rasa percaya diri dan minat untuk mengeksplorasi lebih lanjut teknologi *IoT*.

Diskusi kelompok yang dilakukan setelah sesi praktik juga memberikan hasil yang produktif. Peserta saling berbagi pengalaman, mengemukakan ide-ide kreatif, dan membahas berbagai tantangan teknis yang dihadapi. Menariknya, muncul gagasan baru dari siswa mengenai penerapan IoT dalam skala yang lebih luas, seperti manajemen energi di lingkungan sekolah. Misalnya, otomatisasi jadwal nyala-mati lampu kelas dan pemantauan penggunaan kipas angin di laboratorium menjadi contoh konkret dari pemikiran kreatif mereka.

Guru pendamping yang terlibat aktif dalam kegiatan juga memperoleh manfaat signifikan. Mereka memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai teknologi *IoT* dan aplikasinya dalam efisiensi energi, sehingga dapat mengintegrasikan pengetahuan ini ke dalam proses pembelajaran di kelas. Keterlibatan guru menjadi faktor penting dalam menjamin keberlanjutan dan dampak jangka panjang dari kegiatan ini.

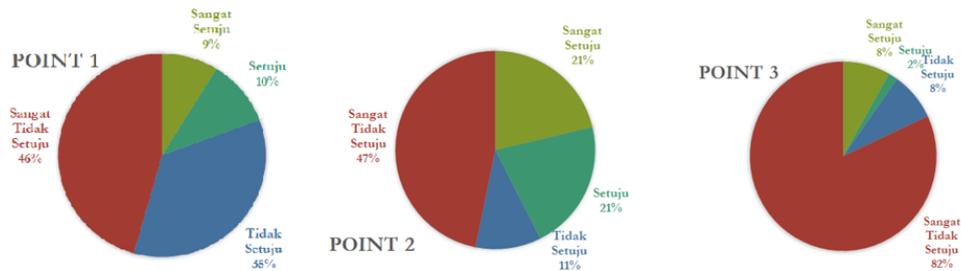
Dari sisi evaluasi, hasil kuesioner menunjukkan bahwa kegiatan ini berhasil meningkatkan minat siswa terhadap teknologi *IoT* dan menumbuhkan kesadaran akan pentingnya penghematan energi. Nilai-nilai seperti kerja sama, tanggung jawab, dan kreativitas juga berkembang melalui pendekatan pembelajaran berbasis praktik. Hal ini sejalan dengan karakteristik pendidikan di SMK yang menekankan pada kemampuan terapan dan kerja lapangan. Selain manfaat bagi siswa dan guru, kegiatan ini juga berhasil membangun kolaborasi antara kampus dan sekolah. Terjalinnnya komunikasi yang baik menjadi dasar untuk kerja sama berkelanjutan dalam pengembangan inovasi di bidang teknologi dan energi. Pengalaman selama pelaksanaan PKM ini juga menjadi bekal berharga bagi tim pelaksana, terutama dalam mengantisipasi kendala seperti keterbatasan alat atau jaringan, yang bisa menjadi bahan evaluasi untuk perbaikan di kegiatan selanjutnya.

Secara keseluruhan, kegiatan PKM ini membuktikan bahwa integrasi teknologi *IoT*, *Sinric Pro*, dan *Google Assistant* merupakan solusi praktis yang aplikatif untuk efisiensi energi. Keberhasilan pelaksanaannya di SMKN 2 Kota Serang menjadi inspirasi untuk implementasi serupa di sekolah atau masyarakat lainnya. Dengan pendekatan yang kolaboratif dan berkelanjutan, inovasi ini merupakan langkah nyata menuju masa depan yang lebih hemat energi, ramah lingkungan, dan berdaya saing tinggi di era digital.



Gambar 1. Dokumentasi kegiatan Pengabdian Masyarakat

Instrument penilaian *pre-test* dan *pos-test* terdapat 3 point yaitu edukasi pengelolaan energi, edukasi penerapan energi, dan implementasi penerapan teknologi. Adapun hasil dari pretest dan post test dapat dilihat pada gambar 2 dan 3, sebagai berikut:

Gambar 2. Hasil Penilaian *Pre-Test*Gambar 3. Hasil Penilaian *Post-Test*

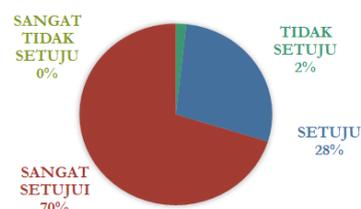
Pada gambar 2 dan 3 diagram tersebut menunjukkan bahwa hasil *pre-test* dan *post-test* terlihat bahwa nilai sangat setuju semakin meningkat, hal ini menunjukkan keberhasilan dari pelatihan serta pemahaman yang diberikan kepada peserta.

Kegiatan PKM yang telah dilaksanakan dapat dikatakan berhasil secara signifikan dalam menyampaikan inovasi teknologi berbasis IoT (*Sinric Pro, ESP8266, dan integrasi Google Assistant*). Sebagian besar peserta menunjukkan minat tinggi, pemahaman baik, dan penerimaan positif terhadap sistem. Meski demikian, masih ada ruang untuk perbaikan dalam aspek penjelasan teknis dan edukasi tentang keamanan serta manfaat sistem.

Untuk mengukur tingkat keberhasilan dari program PKM yang diadakan maka dapat diukur dengan kuisioner tentang kepuasan pelaksanaan kegiatan PKM. Adapun pengukuran yang dilakukan terdiri dari:

1. Tujuan dan manfaat kegiatan PKM tersampaikan dengan jelas
2. Materi yang disampaikan selama kegiatan sangat berkualitas
3. Memahami konsep IoT dan Google Assistant dengan mudah.
4. Peserta senang ikut terlibat dalam sesi diskusi dan praktik.
5. Penyampaian materi oleh narasumber/instruktur berkualitas baik.
6. Pelaksanaan kegiatan dengan kebutuhan masyarakat sekolah sangat relevan.
7. Fasilitas dan alat bantu yang digunakan selama pelatihan sangat berkualitas.
8. Harapan peserta dan hasil yang diperoleh sangat sesuai.
9. Teknologi yang diajarkan mudah diterapkan.
10. Secara keseluruhan kegiatan PKM memuaskan.

SURVEI KEPUASAN



Gambar 4. Hasil Kepuasan Pelaksanaan PKM

Dari hasil kepuasan pelaksanaan PKM tersebut menunjukkan bahwa responden sangat puas terhadap pelaksanaan PKM yang diadakan di SMKN 2 Kota Serang.

IV. Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) di SMKN 2 Kota Serang telah terlaksana dengan baik dan memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan pemahaman serta keterampilan siswa mengenai efisiensi

energi listrik berbasis teknologi *IoT*. Seluruh rangkaian kegiatan mulai dari teori, demonstrasi, praktik mandiri, hingga diskusi berjalan sesuai rencana, dengan antusiasme tinggi dari siswa dan guru pendamping. Para siswa tidak hanya memahami konsep efisiensi energi secara teoretis, tetapi juga mampu mempraktikkan penggunaan perangkat seperti *smart plug* dan sensor suhu yang terintegrasi dengan *Sinric Pro* dan *Google Assistant*. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktik lebih efektif dalam menumbuhkan pemahaman dan kesadaran tentang pentingnya penghematan energi serta penerapan teknologi dalam kehidupan sehari-hari.

Tim PKM menyarankan agar kegiatan serupa dilaksanakan secara berkala dengan cakupan materi yang lebih luas dan mendalam. Diperlukan juga kolaborasi yang lebih erat antara perguruan tinggi dan sekolah untuk mengembangkan kurikulum yang adaptif terhadap perkembangan teknologi, sehingga siswa lebih siap menghadapi tantangan masa depan. Keterlibatan aktif guru sebagai fasilitator menjadi kunci keberlanjutan program, karena mereka dapat melanjutkan pembinaan kepada siswa setelah kegiatan berakhir. Secara keseluruhan, PKM ini menjadi langkah awal yang positif dalam memperkenalkan inovasi teknologi bagi siswa dan memberikan pengalaman berharga bagi semua pihak yang terlibat.

Rencana tindak lanjut kedepan diperlukan sebuah monitoring dan evaluasi terhadap penggunaan teknologi *IoT*, dan pengumpulan data untuk mengevaluasi dampak pengelolaan energi yang efisien. Selain itu juga melakukan pelatihan lanjutan tentang penggunaan dan pengembangan teknologi pengelolaan energi berbasis *IoT*. Membangun kerjasama kemitraan dengan pemerintah local, Lembaga pendidikan, dan perusahaan teknologi untuk dukungan lebih lanjut.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada LPPM Universitas Pamulang atas dukunga serta fasilitas yang diberikan sehingga program pengabdian masyarakat dapat berjalan dengan baik. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada kepala sekolah SMKN 2 Kota Serang gatas Kerjasama serta dukungannya selama pelaksanaan pengabdian masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- [1] Global Energy Review, "Glob. Energy Rev.," 2025, doi: 10.1787/a60abbf2-en.
- [2] U. Humayara Manni, K. Hj Md Mansur, and C. Author, "Sustainable Energy Transition Challenges in Selected Asean Countries: a 4a Framework and Data Envelopment Analysis Perspective," *Malaysian J. Sustain. Environ.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–24, 2024, doi: 10.24191/myse.v11i1.981.
- [3] Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), *Outlook Energi Indonesia*. Jakarta: BPPT Press, 2021.
- [4] Kementerian ESDM RI, *Statistik Energi Indonesia 2022*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi ESDM, 2022.
- [5] A. H. Lestari, "Analisis Peran IoT dalam Mendukung SDG 7: Energi Bersih dan Terjangkau," vol. 3, no. 2, pp. 45–52, 2024.
- [6] S. Wahyuni, R. Maulana, and M. Andriansyah, "Smart Home Automation Using ESP8266 and Google Assistant," vol. 4, no. 1, pp. 33–39, 2023.
- [7] L. Dewi and A. Prasetyo., "Pemanfaatan Platform Sinric Pro untuk Kontrol Perangkat Listrik Jarak Jauh," vol. 9, no. 2, pp. 91–98, 2021.
- [8] R. Syahputra, "Evaluasi Efisiensi Energi Menggunakan IoT Berbasis Cloud," pp. 203–208, 2023.
- [9] A. R. Nugroho and D. M. Kurniawan, "Implementasi Internet of Things untuk Efisiensi Energi Rumah Tangga," vol. 11, no. 2, pp. 77–85, 2022.
- [10] L. Dewi and A. Prasetyo, "Penerapan Project-Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Teknologi di SMK," vol. 12, no. 1, pp. 55–64, 2022.
- [11] S. Rahayu and B. Nurhidayat, "Integrasi Google Assistant pada Sistem Otomasi Rumah Berbasis IoT," *J. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 10, no. 2, pp. 112–118, 2021.