

Integrasi Manajemen Proyek dan Teknologi Antena dalam Pengembangan Sistem Energi Berkelanjutan

Pandhu Pramarta <sup>1\*</sup>, Syah Alam <sup>2</sup>

<sup>1\*,2</sup> Magister Teknik Elektro, Universitas Trisakti, Kota Jakarta Barat, Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia.

Email : 162012310003@std.trisakti.ac.id <sup>1\*</sup>, syah.alam@trisakti.ac.id <sup>2</sup>

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis integrasi manajemen proyek dan teknologi antena dalam pengembangan sistem energi berkelanjutan. Metode yang digunakan adalah literature review dengan pendekatan sistematis, yang mencakup identifikasi, seleksi, dan sintesis berbagai penelitian yang relevan dalam sepuluh tahun terakhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa manajemen proyek memiliki peran penting dalam mengendalikan lingkup, biaya, waktu, mutu, risiko, serta pemangku kepentingan pada implementasi proyek energi terbarukan. Sementara itu, inovasi teknologi antena, seperti rectenna, antena IoT, dan antena hibrida, berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi energi melalui pemanfaatan energy harvesting dan integrasi dengan microgrid. Sinergi antara aspek manajerial dan teknis ini mempercepat adopsi energi terbarukan serta mendukung pencapaian keberlanjutan lingkungan, sosial, dan ekonomi.

**Kata kunci:** Manajemen Proyek; Antena; Energi Berkelanjutan; Energy Harvesting; Microgrid.

**Abstract.** This study aims to analyze the integration of project management and antenna technology in the development of sustainable energy systems. The research employs a systematic literature review approach, including the identification, selection, and synthesis of relevant studies published within the last ten years. The findings reveal that project management plays a crucial role in controlling scope, cost, time, quality, risk, and stakeholder involvement in renewable energy project implementation. Meanwhile, innovations in antenna technology, such as rectenna, IoT antennas, and hybrid antennas, contribute to energy efficiency improvement through energy harvesting and integration with microgrids. The synergy between managerial and technical aspects accelerates the adoption of renewable energy and supports environmental, social, and economic sustainability goals.

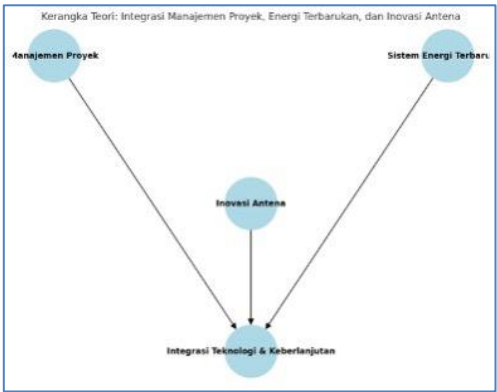
**Keywords:** Project Management; Antenna; Sustainable Energy; Energy Harvesting; Microgrid.

Pendahuluan

Transformasi energi global menuntut inovasi teknologi yang tidak hanya berfokus pada peningkatan kapasitas produksi, tetapi juga pada integrasi sistem yang berkelanjutan. Salah satu teknologi yang kini menarik perhatian besar adalah antena, yang fungsinya telah berkembang dari perangkat transmisi dan penerima sinyal menjadi komponen integral dalam sistem energi terbarukan. Antena modern, seperti *rectenna* dan antena untuk *energy harvesting*, mampu memanen energi elektromagnetik dan mengonversinya menjadi energi listrik, yang selanjutnya dapat digunakan untuk mendukung sistem otonom dalam ekosistem energi berkelanjutan (Mujahidin & Kitagawa, 2023). Namun, pengembangan teknologi antena semacam ini tidak dapat dipisahkan dari peran penting manajemen proyek. Implementasi teknologi inovatif dalam proyek berskala besar selalu dihadapkan pada ketidakpastian teknis maupun manajerial. Oleh karena itu, manajemen proyek berfungsi sebagai instrumen kunci dalam mengendalikan lingkup, waktu, biaya, mutu, risiko, serta keterlibatan pemangku kepentingan, sebagaimana dijelaskan dalam *Project Management Body of Knowledge* (Guide, 2008).

Hal ini menegaskan bahwa keberhasilan pengembangan teknologi antena tidak hanya bergantung pada keunggulan desain teknis, tetapi juga pada pengelolaan proyek yang terstruktur dan profesional. Dalam sistem energi terbarukan, teknologi antena memainkan peran penting, baik sebagai bagian dari infrastruktur komunikasi maupun sebagai sumber energi tambahan. Penelitian Kusmantoro (2023) menekankan pentingnya strategi integrasi coupling *DC/AC* pada *microgrid* terbarukan untuk menjaga kestabilan tegangan. Antena yang mampu memanen energi elektromagnetik dapat semakin memperkuat keberlanjutan sistem tersebut, mendukung efisiensi operasional pada jaringan energi terdistribusi. Integrasi ini memerlukan koordinasi yang efektif antara teknisi, perencana, dan manajer proyek. Penelitian Perkasa *et al.* (2024) menunjukkan bahwa regulasi tegangan turbin angin dan baterai melalui kontrol *PI* berperan penting dalam

menjaga keandalan *microgrid* DC. Dengan keberadaan antena yang mendukung komunikasi nirkabel dan *energy harvesting*, sistem ini menjadi lebih adaptif terhadap dinamika beban listrik. Namun, penerapannya memerlukan kerangka manajemen proyek yang matang agar integrasi teknologi dapat tercapai sesuai dengan target waktu, anggaran, dan kualitas yang telah ditetapkan. Sejalan dengan hal tersebut, studi Effendi *et al.* (2024) dalam jurnal mereka menyoroti pentingnya konsep *Project Management Consultant* (PMC) dalam proyek energi baru terbarukan yang berbasis *Business Model Canvas*. Studi tersebut menekankan bahwa keberhasilan proyek energi tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga oleh strategi bisnis dan manajerial yang fleksibel. Temuan ini sangat relevan dengan pengembangan teknologi antena, di mana aspek teknis perlu diseimbangkan dengan pengelolaan proyek yang berbasis pada nilai bisnis dan keberlanjutan.



Gambar 1. Kerangka Teori

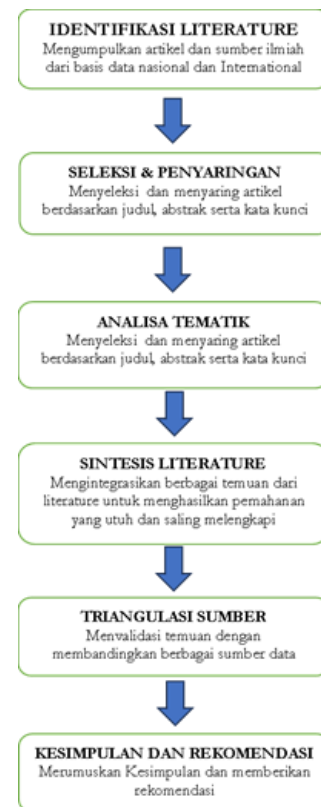
Gambar 1 menunjukkan kerangka teori penelitian yang menggambarkan hubungan antara tiga elemen utama: manajemen proyek, sistem energi terbarukan, dan inovasi antena. Ketiga elemen ini bekerja secara bersamaan dalam mencapai integrasi teknologi yang berkelanjutan. Manajemen proyek menyediakan dasar pengelolaan yang terstruktur, sistem energi terbarukan berfungsi sebagai platform operasional, sementara inovasi antena memberikan solusi teknis untuk komunikasi serta *energy harvesting*. Sinergi antara ketiganya menghasilkan model yang dapat meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan keberlanjutan implementasi teknologi energi di masa depan. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana manajemen proyek

dapat mendukung integrasi teknologi antena dalam sistem energi terbarukan. Penelitian ini juga berfokus pada identifikasi strategi manajerial yang efektif dalam menghadapi tantangan implementasi, mencakup perencanaan, pengendalian mutu, manajemen risiko, serta keterlibatan pemangku kepentingan. Melalui pendekatan ini, diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan kerangka konseptual yang menyatukan aspek teknis antena dengan pengelolaan proyek dalam konteks energi berkelanjutan. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menjawab tantangan praktis dalam penerapan teknologi antena di sektor energi terbarukan, khususnya dalam hal efisiensi biaya dan keberlanjutan sistem. Seperti yang diungkapkan oleh Arief *et al.* (2022), studi kelayakan proyek energi terbarukan harus mencakup pendekatan analisis risiko dan keuangan yang terperinci. Antena, sebagai komponen tambahan dalam sistem energi, menambah kompleksitas, sehingga manajemen proyek memainkan peran yang semakin penting dalam menentukan keberhasilan integrasi teknologi. Dengan adanya integrasi ini, diharapkan muncul pendekatan baru yang mengedepankan keterpaduan antara aspek teknis dan manajerial. Antena, sebagai teknologi inovatif, tidak hanya dilihat dari perspektif rekayasa, tetapi juga dalam konteks keberlanjutan proyek yang memerlukan pengelolaan profesional. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi tidak hanya pada pengembangan teknologi, tetapi juga pada penguatan praktik manajemen proyek di sektor energi terbarukan.

## Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *literature review* sistematis untuk menganalisis hubungan antara manajemen proyek, teknologi antena, dan pengembangan sistem energi berkelanjutan. Literatur yang digunakan dipilih dari basis data nasional dan internasional terindeks, dengan kriteria publikasi dalam sepuluh tahun terakhir yang relevan dengan topik penelitian. Tahapan penelitian meliputi identifikasi, seleksi, dan analisis artikel berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci.

Artikel yang terpilih kemudian dianalisis secara tematik dengan mengelompokkan penelitian ke dalam tiga tema utama: manajemen proyek, sistem energi terbarukan, dan inovasi antena. Selanjutnya, sintesis literatur dilakukan untuk mengintegrasikan temuan-temuan yang ada, sehingga menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam dan terperinci. Untuk memastikan validitas hasil penelitian, digunakan triangulasi sumber dengan melibatkan berbagai basis data dan disiplin ilmu yang relevan. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis yang signifikan serta rekomendasi praktis dalam pengembangan sistem energi berkelanjutan yang berbasis pada integrasi manajemen proyek dan inovasi teknologi antena.



Gambar 2. Flowchart Penelitian

Gambar 2 menggambarkan alur metode penelitian *literature review* sistematis yang digunakan dalam kajian ini. Proses dimulai dengan identifikasi literatur, yang mencakup pencarian artikel dan sumber ilmiah dari basis data nasional maupun internasional yang relevan dengan topik manajemen proyek, antena, dan energi terbarukan. Tahap berikutnya adalah seleksi dan penyaringan artikel, yang dilakukan dengan meninjau judul, abstrak, dan kata kunci untuk memastikan

kesesuaian artikel dengan fokus penelitian. Setelah itu, dilakukan analisis tematik untuk mengelompokkan temuan-temuan penelitian ke dalam tiga tema utama: manajemen proyek, sistem energi berkelanjutan, dan inovasi antena. Hasil analisis tersebut kemudian dilanjutkan dengan tahap sintesis literatur, yaitu mengintegrasikan berbagai temuan untuk menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam serta mengidentifikasi kesenjangan dalam literatur yang ada. Untuk memastikan keabsahan hasil, dilakukan triangulasi sumber dengan memverifikasi data dari berbagai basis data dan disiplin ilmu yang relevan.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil

#### Temuan mengenai Inovasi Antena dan Kemampuan *Energy Harvesting*

Analisis literatur menunjukkan bahwa penelitian terkait antena yang mampu melakukan *energy harvesting* (misalnya, *rectenna*, antena hibrida RF-surya, dan antena IoT berdaya ultra-rendah) telah mengalami kemajuan yang signifikan. Desain *ring-slot circularly polarized* dan optimasi substrat/*air-gap* dilaporkan mampu meningkatkan efisiensi konversi RF ke DC pada frekuensi ISM, yang memungkinkan perangkat sensor/telemetri beroperasi secara semi-otonom tanpa pasokan kabel yang terus-menerus. Implementasi prototipe pada penelitian-penelitian tersebut menunjukkan peningkatan tegangan keluaran *rectenna* hingga mencapai level yang layak untuk node sensor, serta pengurangan kebutuhan baterai pada perangkat IoT di lokasi terpencil. Temuan ini mengindikasikan bahwa antena *energy-harvesting* dapat berfungsi sebagai komponen pelengkap yang menurunkan *total cost of ownership* (TCO) untuk jaringan pemantauan energi (Said *et al.*, 2019).

#### Temuan pada Praktik Manajemen Proyek yang Mendukung Inovasi Teknologi

Dari perspektif manajerial, literatur menekankan perlunya pendekatan manajemen proyek yang komprehensif, meliputi perencanaan lingkup, *work breakdown structure* (WBS) lintas disiplin, penganggaran yang mengakomodasi R&D, manajemen risiko

teknis (misalnya variabilitas RF, ketidakpastian lingkungan), serta strategi keterlibatan pemangku kepentingan (*stakeholder engagement*). Studi kasus dan kajian metodologis menunjukkan bahwa peran *Project Management Consultant* (PMC) dan penerapan *stage-gate* (business case → engineering → pilot → scaling) efektif dalam mengurangi kegagalan implementasi dan mempertahankan *value proposition* pada proyek energi terbarukan (Effendi *et al.*, 2024). Penerapan praktik manajemen mutu dan pengujian bertingkat (*lab* → *pilot* → *lapangan*) juga diidentifikasi sebagai kunci dalam transfer teknologi antena dari prototipe ke produk lapangan (Wahyudi & Firmansyah, 2020).

#### Integrasi Antena dalam Arsitektur *Microgrid* dan Implikasi Teknis

Kajian terhadap studi *microgrid* menunjukkan bahwa integrasi antena, baik sebagai perangkat komunikasi maupun *energy harvester*, harus mempertimbangkan *co-design* dengan subsistem *power electronics* dan kontrol (misalnya *DC bus*, konverter, dan *MPPT*). Penelitian mengenai *DC/AC coupling* dan kontrol PI pada *microgrid* menunjukkan bahwa kestabilan tegangan dan kontinuitas suplai merupakan prasyarat bagi performa node komunikasi berbasis antena terutama ketika antena dimaksudkan untuk menyuplai node IoT atau repeater dalam mode otonom (Kusmantoro, 2023; Perkasa *et al.*, 2024). Oleh karena itu, pekerjaan proyek yang melibatkan antena harus mencakup paket kerja *system integration* dan *interface control document* (ICD) antara tim RF, tim *power electronics*, dan tim SCADA/IT untuk memastikan kompatibilitas serta pengujian sistem yang komprehensif.

#### Kelayakan Ekonomi dan Aspek Manajerial Biaya

Analisis studi kelayakan dalam literatur menekankan perlunya memasukkan metrik ekonomi (NPV, IRR, *Payback Period*) untuk menilai manfaat jangka panjang dari adopsi antena *energy-harvesting*. Studi kelayakan yang dilaporkan menunjukkan potensi pengurangan biaya operasional pada skenario di mana antena mengurangi frekuensi penggantian baterai atau kebutuhan kabel daya untuk node remote. Namun, biaya awal R&D dan produksi antena

hibrida masih menjadi hambatan pada skala kecil hingga menengah (M. S., Arief *et al.*, 2022). Implikasi manajerial dari temuan ini adalah bahwa pengelola proyek perlu memformalisasi analisis manfaat-biaya pada fase konseptual untuk mendukung keputusan investasi.

### Praktik Komunikasi Lapangan dan Kesiapan Operasional

Studi implementasi jaringan komunikasi (misalnya, ZigBee mesh untuk SCADA) menunjukkan bahwa topologi dan *link budgeting* sangat penting untuk keandalan telemetri pada pembangkit energi terbarukan. Ketika antenna juga berfungsi sebagai *energy harvester*, aspek daya yang tersedia, jenis beban sensor, dan skedul komunikasi (*sleep/wake cycles*) harus diintegrasikan dalam perencanaan proyek agar node dapat mempertahankan *Quality of Service* (QoS) minimal untuk pemantauan dan kontrol (Firman *et al.*, 2013).

### Kesenjangan Riset dan Hambatan Implementasi

Dari sintesis literatur muncul beberapa kesenjangan yang konsisten: (a) standarisasi desain antenna *energy-harvesting* untuk aplikasi energi terbarukan belum matang; (b) studi skalabilitas manufaktur dan pengurangan biaya produksi belum banyak dilakukan; (c) terbatasnya uji lapangan jangka panjang yang mengukur reliabilitas subsistem antenna dalam kondisi lingkungan nyata; (d) literatur tentang tata kelola proyek yang spesifik untuk integrasi antenna dan *microgrid* masih terbatas, sehingga praktik *best practices* perlu dirumuskan lebih lanjut (Said *et al.*, 2019).

### Rekomendasi Praktis Berdasarkan Temuan

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, beberapa rekomendasi praktis yang dihasilkan dari kajian ini antara lain:

- 1) Memasukkan paket kerja integrasi sistem dan ICD khusus untuk subsistem antenna dalam WBS proyek.
- 2) Menerapkan fase pilot lapangan untuk menguji reliabilitas antenna *energy-harvesting* dalam rentang kondisi lingkungan nyata.
- 3) Memformalkan analisis finansial, termasuk sensitivitas terhadap harga manufaktur antenna.

- 4) Mengadopsi manajemen risiko teknis yang eksplisit terhadap variabilitas kanal RF dan interferensi.
- 5) Melakukan kolaborasi multipihak (peneliti RF, insinyur *power electronics*, manajer proyek, dan pemangku kepentingan industri) sejak fase desain awal (Firman, Yusivar, *et al.*, 2013; Kusmantoro, 2023; Mujahidin & Kitagawa, 2023).

### Pembahasan

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa integrasi manajemen proyek dengan pengembangan teknologi antenna memiliki peran yang signifikan dalam mendukung sistem energi berkelanjutan. Penerapan prinsip-prinsip manajemen proyek yang tepat dapat meningkatkan efisiensi dalam perencanaan, pengendalian, dan implementasi teknologi baru, khususnya antenna, yang berkontribusi pada penguatan infrastruktur energi terbarukan. Sebagaimana dijelaskan oleh Prasetyo (2020), keberhasilan proyek teknologi sangat bergantung pada kualitas manajemen yang efektif dalam mengelola keterbatasan sumber daya, waktu, dan biaya. Di sisi lain, teknologi antenna terus berkembang dengan fokus pada peningkatan efisiensi energi dan pengurangan dampak lingkungan. Penelitian Nugroho & Santosa (2021) menekankan bahwa inovasi antenna berperforma tinggi tidak hanya berfungsi sebagai sarana komunikasi, tetapi juga dapat diintegrasikan dengan sistem energi berbasis IoT untuk meningkatkan efektivitas pemantauan energi.

Hal ini memperlihatkan bahwa aspek teknis antenna dapat memberikan kontribusi langsung terhadap keberlanjutan energi. Literatur juga menyoroti pentingnya sistem energi terbarukan yang terintegrasi dengan teknologi cerdas. Studi Kurniawan (2019) menjelaskan bahwa pemanfaatan energi terbarukan dalam skala besar memerlukan sistem kontrol yang akurat dan stabil, salah satunya melalui teknologi antenna yang dapat mendukung transmisi data secara efisien. Temuan ini semakin memperkuat argumen bahwa antenna tidak hanya berperan dalam komunikasi, tetapi juga dalam menjaga keberlanjutan sistem energi. Integrasi antara berbagai disiplin ilmu dalam pengembangan teknologi ini menunjukkan perlunya pendekatan



multidisipliner. Menurut Fitriani (2020), keberhasilan pengembangan sistem energi berkelanjutan membutuhkan kolaborasi antara aspek teknis, manajerial, dan lingkungan. Literatur menekankan bahwa keterpaduan antara manajemen proyek dan teknologi antena bukan sekadar pilihan, melainkan suatu kebutuhan strategis dalam mewujudkan energi berkelanjutan. Meskipun demikian, tantangan tetap ada. Penelitian Susanto (2021) mengidentifikasi bahwa hambatan utama dalam penerapan teknologi ini terletak pada keterbatasan pendanaan dan kesiapan sumber daya manusia untuk mengadopsi teknologi baru. Dalam hal ini, peran manajemen proyek menjadi krusial untuk menjembatani kesenjangan antara visi inovasi teknologi dan keterbatasan yang ada di lapangan. Dari berbagai temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa integrasi antara manajemen proyek, teknologi antena, dan energi berkelanjutan merupakan suatu pendekatan holistik yang menjanjikan. Diskusi ini menunjukkan bahwa masih terdapat peluang besar untuk memperdalam riset mengenai kolaborasi multidisipliner, khususnya dalam penerapan antena *energy harvesting* yang dikelola melalui kerangka kerja manajemen proyek yang terukur.

## Kesimpulan

prinsip manajemen proyek yang mencakup pengelolaan lingkup, waktu, biaya, mutu, risiko, serta keterlibatan pemangku kepentingan terbukti sangat penting untuk memastikan keberhasilan implementasi proyek energi terbarukan. Tanpa tata kelola proyek yang efektif, potensi teknologi antena tidak dapat dioptimalkan dengan maksimal. Dari sisi teknis, kemajuan dalam inovasi antena, seperti *rectenna*, antena IoT, dan antena hibrida untuk *energy harvesting*, membuka peluang besar untuk meningkatkan efisiensi sistem energi terbarukan. Antena modern tidak hanya berfungsi sebagai perangkat komunikasi, tetapi juga berperan dalam pemanfaatan energi nirkabel yang ramah lingkungan. Integrasi teknologi antena dengan *microgrid* dan sistem IoT terbukti dapat meningkatkan reliabilitas dan fleksibilitas penyediaan energi.

Sintesis literatur juga mengungkapkan tantangan terkait keterbatasan standarisasi, biaya implementasi, dan kesenjangan penelitian pada skala produksi antena efisiensi tinggi. Namun, dengan pendekatan manajemen proyek yang sistematis, hambatan-hambatan ini dapat diminimalisir melalui perencanaan yang matang, mitigasi risiko, serta kolaborasi multidisipliner. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa sinergi antara manajemen proyek dan inovasi antena dapat mempercepat adopsi energi terbarukan, baik di Indonesia maupun secara global. Integrasi keduanya tidak hanya mendukung efisiensi teknis, tetapi juga menciptakan nilai tambah dalam aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi, sehingga dapat menjadi salah satu strategi utama dalam mewujudkan pembangunan energi yang berkelanjutan.

## Daftar Pustaka

- Adhi Kusmantoro, S. T. (2024). *BUKU REFERENSI STRATEGI MANAJEMEN DAYA PADA MIKROGRID*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Anurogo, D., & Napitupulu, D. S. (2023). *Esensi ilmu pendidikan Islam: Paradigma, tradisi dan inovasi*. Pustaka Peradaban.
- Damayanti, R. W., Haryono Setiadi, S. T., Rizky, D. L., Amanda Syifa Ariqoh, S. T., & Rias Ramawati, S. E. *Adopsi Teknologi Dengan Pendekatan Manajemen Proyek*. Deepublish.
- Effendi, L. H., Nur, S. M., & Ariati, R. (2024). KONSEP PERUSAHAAN PROJECT MANAGEMENT CONSULTANT DALAM BIDANG ENERGI BARU DAN TERBARUKAN BERBASIS BUSINESS MODEL CANVAS. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (Jinteks)*, 6(2), 153-160.
- Fadhilah, V. A. (2024). *Implementasi Manajemen Risiko Perusahaan Berbasis Iso 31000: 2018 Pada Proyek EPC Tangki Timbun dan Submarine Pipeline TBBM Tanjung Batu* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).

- Firman, B., & Firmansyah, E. (2013). Implementasi Komunikasi Data Berbasis ZigBee pada SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) PLTMh. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 2(1), 78-82.
- Guide, P. M. B. O. K. (2008). *A guide to the project management body of knowledge*.
- IKMAL, T. (2023). *Analisis Keterlambatan Proyek Terhadap Cost Overruns Berbasis Project Risk Management pada Proyek Pembangunan Infrastruktur Pabrik Npk Chemical PT Pupuk Iskandar Muda* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS MALIKUSSALEH).
- Kusmantoro, A. (2023). Strategi Peningkatan Kinerja DC Microgriddengan Konfigurasi DC/ACCoupling. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 12(3), 175-180.
- Marini, S., & Pitaloka, H. F. (2024). Perancangan Antena Mikrostrip Patch Double Layer Berfrekuensi 2, 4 Ghz Untuk Teknologi Zigbee. *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 5(2).
- Mujahidin, I., & Kitagawa, A. (2023). Ring slot CP antenna for the hybrid electromagnetic solar energy harvesting and IoT application. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 21(2), 290-301.
- Nasqa, R. A., & Darmawan, D. (2025). Pengaruh lokasi terhadap minat berkunjung di wisata: Literature review. *Jurnal Enterpreneur dan Bisnis (JEBI)*, 4(1).
- Nuryanti, N., Suparman, S., Nasrullah, M., Amitayani, E. S., & Widodo, W. L. (2015). Analisis kelayakan finansial proyek pltn smr di indonesia dengan mempertimbangkan variabel ketidakpastian. *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*, 17(2), 133-144.
- Prasetyo, Y. (2020). Peran manajemen proyek dalam keberhasilan implementasi teknologi energi baru. *Jurnal Manajemen Teknologi*, 18(1), 55–64.
- Salam, M. N., & Prakosa, O. B. (2025). *Sistem Monitoring Kondisi Laban Persawahan Terintegrasi dengan Android dan Energi Terbarukan* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).