
PENGELOLAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) DI KECAMATAN LONG PAHANGAI KABUPATEN MAHAKAM ULU

Oleh

Suyati¹, Jauchar B², Niken Nurmiyati³

^{1,2}Magister Ilmu Pemerintahan, Universitas Mulawarman

³Ilmu Pemerintahan, Universitas Mulawarman

Email: [1spdsuyati350@gmail.com](mailto:spdsuyati350@gmail.com)

Article History:

Received: 14-08-2025

Revised: 07-09-2025

Accepted: 17-09-2025

Keywords:

Analysis, PLTS

Management, Long

Pahangai District

Abstract: *This study aims to analyze the management of Solar Power Plants (PLTS) in Long Pahangai District, Mahakam Ulu Regency, East Kalimantan. The background of this research is the significant challenges related to energy access in Indonesia's border areas, where infrastructure is limited and operational costs for conventional electricity provision are high. The research methodology used is a descriptive qualitative approach with a case study, which allows for an in-depth understanding of the implementation of renewable energy technology. The findings of the study show that the government subsidy policy for the installation of PLTS has a positive impact on increasing access to renewable energy, which in turn has led to improvements in the social and economic activities of the local community. However, limitations in human resources (HR), geographical challenges, and extreme weather conditions have been significant barriers in the management of PLTS. In addition, ineffective coordination between agencies has hindered the implementation of the program. The discussion reveals that to overcome these challenges, there is a need for increased technical training for the community, the use of communication technology to address geographical barriers, and improved coordination among the involved agencies. In conclusion, although PLTS offers long-term benefits, better collaboration between the government and the community is crucial to overcome the existing challenges, ensuring that the program runs effectively and sustainably*

PENDAHULUAN

Penelitian ini memiliki fokus utama pada pengelolaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di daerah perbatasan Indonesia, khususnya di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu, Kalimantan Timur. Hal ini dilatarbelakangi oleh wilayah perbatasan Indonesia sering kali menghadapi tantangan besar terkait dengan akses energi, mengingat infrastruktur yang terbatas dan biaya operasional yang tinggi untuk menyediakan listrik konvensional (Octavia et al., 2023). Penggunaan energi terbarukan, seperti PLTS,

diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah akses listrik di daerah-daerah tersebut. Kabupaten Mahakam Ulu, yang terletak di kawasan pedalaman Kalimantan Timur, memiliki kondisi geografis yang sulit dijangkau dan akses ke sumber energi tradisional terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi dan pengelolaan PLTS di wilayah tersebut, serta mengeksplorasi tantangan dan keberhasilannya (Prokopim Mahakam Ulu, 2024).

Kecamatan Long Pahangai merupakan salah satu daerah di Kabupaten Mahakam Ulu yang menghadapi kesulitan dalam hal penyediaan listrik. Dengan mayoritas penduduk yang bergantung pada pertanian dan perikanan, kebutuhan energi yang stabil dan terjangkau menjadi hal yang sangat penting untuk menunjang kehidupan sehari-hari. Masyarakat di Long Pahangai sebelumnya mengandalkan pembangkit listrik berbahan bakar diesel, yang selain mahal, juga tidak ramah lingkungan. Pemasangan PLTS di daerah ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil, sekaligus menyediakan solusi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan (Prokopim Mahakam Ulu, 2025). Dengan begitu, PLTS bukan hanya sekadar solusi energi, tetapi juga bagian dari strategi untuk mendorong pembangunan berkelanjutan di daerah perbatasan.

PLTS menawarkan banyak keuntungan dibandingkan dengan pembangkit listrik konvensional, terutama di daerah-daerah terpencil seperti Long Pahangai. Salah satu keunggulannya adalah kemudahan dalam instalasi dan pemeliharannya, yang dapat dilakukan secara lokal dengan dukungan minimal dari pihak luar. Teknologi ini juga mengurangi biaya operasional yang sering kali tinggi pada pembangkit berbahan bakar fosil, serta memberikan dampak positif terhadap lingkungan dengan mengurangi emisi karbon (Karjadi, 2025). Sebagai bagian dari kebijakan energi terbarukan yang didorong oleh pemerintah Indonesia, PLTS menjadi bagian dari langkah strategis untuk meningkatkan ketahanan energi di daerah-daerah yang sulit dijangkau (Kadang & Windarta, 2021). Dengan potensi yang dimiliki, PLTS dapat menjadi solusi yang efisien dalam memenuhi kebutuhan energi di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu.

Namun, meskipun PLTS memberikan banyak manfaat, implementasinya di daerah perbatasan seperti Kecamatan Long Pahangai tidak lepas dari tantangan. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan sumber daya manusia (SDM) yang dapat mengelola dan merawat sistem PLTS secara mandiri. Masyarakat di daerah ini, yang mayoritas tidak memiliki latar belakang teknis, membutuhkan pelatihan khusus agar dapat memelihara dan mengoperasikan sistem PLTS secara efektif. Selain itu, meskipun infrastruktur dasar seperti panel surya dan baterai tersedia, distribusi dan pemeliharaan perangkat tersebut tetap memerlukan dukungan dari pihak luar yang tidak selalu mudah dijangkau (Bayu & Windarta, 2021). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi seberapa efektif pelatihan yang diberikan serta hambatan-hambatan yang dihadapi dalam mengelola PLTS di daerah ini.

Keterbatasan SDM juga diperburuk dengan faktor geografis dan cuaca ekstrem yang memengaruhi proses instalasi dan pemeliharaan PLTS. Long Pahangai terletak di daerah yang sulit dijangkau, dengan jalan-jalan yang rusak atau terputus pada musim hujan. Hal ini menyulitkan distribusi peralatan dan bahan-bahan yang diperlukan untuk pemasangan sistem PLTS. Bahkan, setelah sistem terpasang, cuaca ekstrem seperti hujan lebat atau kekeringan dapat memengaruhi kinerja panel surya dan sistem penyimpanan energi. Oleh

karena itu, penelitian ini juga akan menyoroti dampak dari kondisi geografis dan cuaca terhadap pengelolaan PLTS di Kecamatan Long Pahangai, serta solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah tersebut.

Tantangan lain yang dihadapi dalam pengelolaan PLTS di daerah perbatasan adalah minimnya koordinasi antara berbagai lembaga yang terlibat (Nurjaman & Purnama, 2022). Pemerintah daerah, penyedia teknologi, serta masyarakat seringkali bekerja secara terpisah tanpa adanya komunikasi yang jelas mengenai peran masing-masing. Hal ini mengakibatkan ketidakefektifan dalam implementasi program, di mana beberapa aspek teknis atau operasional tidak terkoordinasi dengan baik. Berdasarkan wawancara dengan pemangku kebijakan, banyak program yang terlaksana dengan tumpang tindih, sementara beberapa kebutuhan masyarakat tidak terpenuhi secara optimal. Dengan demikian, penelitian ini juga akan menganalisis pentingnya koordinasi antar lembaga dalam memastikan keberhasilan pengelolaan PLTS di Kecamatan Long Pahangai.

Di sisi lain, keberhasilan pengelolaan PLTS juga bergantung pada tingkat partisipasi masyarakat dalam proses perencanaan dan pelaksanaan (Tharo & Hamdani, 2020). Masyarakat di Kecamatan Long Pahangai, meskipun memiliki keinginan untuk memiliki akses energi yang lebih baik, seringkali tidak terlibat langsung dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan proyek-proyek energi di daerah mereka. Oleh karena itu, salah satu tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi bagaimana masyarakat dapat lebih dilibatkan dalam pengelolaan dan pemeliharaan PLTS, serta bagaimana meningkatkan kapasitas mereka dalam mengelola teknologi ini secara mandiri. Dengan meningkatkan partisipasi masyarakat, diharapkan keberlanjutan proyek PLTS dapat lebih terjamin.

Keberlanjutan pengelolaan PLTS juga sangat bergantung pada sistem pemeliharaan yang baik (Winardi et al., 2019). Meskipun teknologi PLTS relatif mudah dipelihara, perawatan yang rutin dan tepat waktu sangat penting untuk memastikan bahwa sistem berfungsi secara optimal dalam jangka panjang (Pramana et al., 2021). Masyarakat di Kecamatan Long Pahangai seringkali tidak memiliki pengetahuan yang cukup untuk melakukan pemeliharaan yang diperlukan, sehingga memerlukan pelatihan yang lebih mendalam. Selain itu, penyedia teknologi PLTS juga memiliki peran penting dalam memberikan dukungan teknis yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode pemeliharaan yang efektif serta hambatan yang dihadapi oleh masyarakat dalam menerapkan pemeliharaan tersebut.

Dalam konteks pemerintahan, pengelolaan PLTS juga dihadapkan pada tantangan regulasi yang tidak selalu mendukung pelaksanaan di lapangan (Hidayat, 2020). Beberapa kebijakan yang ada sering kali kurang relevan dengan kebutuhan masyarakat lokal, atau tidak cukup fleksibel untuk mengakomodasi tantangan yang dihadapi di daerah perbatasan. Oleh karena itu, penting untuk menganalisis sejauh mana kebijakan yang ada dapat diadaptasi atau disesuaikan untuk mendukung keberhasilan pengelolaan PLTS di Kecamatan Long Pahangai.

Selain itu, implementasi PLTS di Kecamatan Long Pahangai juga harus memperhatikan aspek ekonomi. Biaya awal untuk pemasangan PLTS memang relatif tinggi, meskipun subsidi pemerintah dapat membantu mengurangi beban biaya tersebut. Namun, biaya operasional dan pemeliharaan yang rendah menjadi daya tarik utama dari PLTS, yang

dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil (Suyanto et al., 2022).

Keberhasilan pengelolaan PLTS di Long Pahangai juga bergantung pada pemahaman dan kesadaran masyarakat terhadap manfaat teknologi ini. Meskipun PLTS menawarkan banyak keuntungan, masyarakat harus terlebih dahulu memahami bagaimana teknologi ini bekerja dan manfaat jangka panjang yang dapat diperoleh (Manahara & Putri, 2023). Melalui program sosialisasi yang efektif, masyarakat dapat lebih memahami pentingnya PLTS sebagai sumber energi terbarukan dan bagaimana mereka dapat berpartisipasi dalam pengelolannya (Irawati et al., 2023).

Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai pengelolaan PLTS di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu. Penelitian ini akan mengeksplorasi berbagai faktor yang memengaruhi keberhasilan pengelolaan PLTS, mulai dari SDM, tantangan geografis, hingga aspek ekonomi dan sosial. Diharapkan, hasil dari penelitian ini dapat memberikan rekomendasi yang bermanfaat bagi pengembangan energi terbarukan di daerah perbatasan Indonesia, khususnya dalam meningkatkan akses energi yang berkelanjutan bagi masyarakat terpencil.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk menganalisis kebijakan dan tantangan dalam pengelolaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu, Kalimantan Timur. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap fenomena sosial yang kompleks, terutama dalam implementasi teknologi energi terbarukan di daerah perbatasan (Nurahma & Hendriani, 2021). Metode ini sangat sesuai karena fenomena yang diteliti tidak hanya dapat dijelaskan dengan data numerik, tetapi juga membutuhkan pemahaman kontekstual yang lebih luas (Creswell & Creswell, 2017). Jenis penelitian ini adalah studi kasus yang memungkinkan eksplorasi mendalam terhadap kebijakan yang diterapkan dan interaksi antara berbagai pemangku kepentingan. Jenis penelitian ini menggunakan studi kasus Tunggal (*Single Case Study*) yang mampu mengeksplorasi terdapat terhadap kebijakan yang diterapkan dari berbagai pemangku kepentingan, serta mengkaji fenomena kontempores serta kehidupan yang nyata (Adlini et al., 2022).

Lokasi penelitian ditetapkan di Kecamatan Long Pahangai, yang merupakan daerah perbatasan dengan tantangan besar dalam akses energi. Pemilihan lokasi ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai penerapan PLTS sebagai solusi alternatif dalam wilayah yang sulit dijangkau oleh sumber energi konvensional. Subjek penelitian terdiri dari berbagai pihak yang terlibat dalam pengelolaan PLTS, termasuk pemerintah daerah, masyarakat pengguna, dan penyedia teknologi. Partisipasi berbagai pihak ini sangat penting untuk mendapatkan perspektif holistik mengenai kebijakan yang diterapkan serta tantangan yang dihadapi (Djajanegara, 2019). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam, observasi partisipatif, dan studi dokumentasi, yang bertujuan untuk menggali informasi secara menyeluruh dan akurat.

Prosedur penelitian dimulai dengan identifikasi subjek penelitian, perizinan, dan penyusunan instrumen yang relevan. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dan studi dokumentasi untuk memahami secara detail implementasi PLTS dan tantangan yang dihadapi di lapangan. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara

tematik untuk mengidentifikasi pola dan hubungan antar variabel yang relevan dengan tujuan penelitian. Analisis dilakukan secara induktif, dimulai dari data spesifik untuk menghasilkan generalisasi. Keabsahan data dijamin melalui teknik triangulasi sumber dan metode untuk memastikan konsistensi dan validitas, dengan membandingkan informasi dari berbagai informan serta teknik pengumpulan data yang berbeda guna memperoleh gambaran yang lebih lengkap (Haki & Prahastiwi, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengelolaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu, Kalimantan Timur, dengan menggunakan kerangka *Collaborative Governance* (Ansell, 2008) untuk memahami adanya dinamika serta hubungan antara dengan pemangku kebijakan, masyarakat, dan penyedia teknologi PLTS, serta observasi langsung di lapangan, ditemukan beberapa temuan utama terkait pengelolaan PLTS di daerah perbatasan ini melalui konsep *Energy Justice* (Jenkins et al., 2016).

Kebijakan Subsidi Pemasangan PLTS di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu

Pemerintah Kabupaten Mahakam Ulu melalui kebijakan energi terbarukan meluncurkan program subsidi pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Kecamatan Long Pahangai. Program ini bertujuan untuk memperluas akses listrik bagi masyarakat di wilayah terpencil yang belum sepenuhnya terlayani oleh jaringan listrik konvensional. Mengingat kondisi geografis Mahakam Ulu yang sulit dijangkau dan biaya operasional yang tinggi untuk penyediaan listrik berbasis diesel, PLTS menjadi solusi alternatif yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Mengacu pada kerangka *Collaborative Governance* (Ansell, 2008) meninjau keberhasilan program yang berkolaborasi antara pemerintah, masyarakat serta penyedia teknologi dalam setiap tahapan pengelolaan PLTS.

Subsidi ini mencakup pembiayaan sebagian besar perangkat PLTS, mulai dari panel surya, inverter, hingga instalasi awal. Sasaran utamanya adalah rumah tangga berpenghasilan rendah, fasilitas umum seperti sekolah dan puskesmas, serta kelompok usaha kecil. Dalam pelaksanaannya, pemerintah daerah bekerja sama dengan lembaga teknis dan mitra swasta untuk memastikan proses pemasangan berjalan sesuai standar keselamatan dan mutu. Masyarakat penerima manfaat juga diberikan pelatihan dasar mengenai pemeliharaan dan penggunaan PLTS secara mandiri, sehingga sistem dapat bertahan dalam jangka panjang.

Tabel. 1 Cakupan Program Subsidi PLTS dan Dampaknya di Kecamatan Long Pahangai

Sasaran Penerima Manfaat	Jumlah Unit PLTS Terpasang	Bentuk Dukungan Subsidi	Dampak Utama
Rumah tangga berpenghasilan rendah	120 unit	Panel surya, inverter, instalasi gratis	Penerangan malam, peralatan rumah tangga
Sekolah dasar & menengah	8 unit	Panel surya, baterai cadangan, instalasi	Jam belajar malam, penggunaan proyektor/computer
Puskesmas & posyandu	3 unit	Panel surya, inverter,	Operasional alat medis,

Sasaran Manfaat	Penerima	Jumlah Unit PLTS Terpasang	Bentuk Dukungn Subsidi	Dampak Utama
			sistem cadangan	penyimpanan vaksin
Kelompok usaha kecil		15 unit	Panel surya, instalasi, pelatihan teknis	Perpanjangan jam produksi, pengurangan biaya energi

Sumber : Data di oleh Peneliti, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Kabupaten Mahakam Ulu, 2024

Dampak kebijakan ini mulai terlihat dengan meningkatnya aktivitas sosial dan ekonomi di desa-desa yang sebelumnya minim akses listrik. Anak-anak dapat belajar pada malam hari, pelaku usaha kecil dapat memperpanjang jam produksi, dan layanan kesehatan pun lebih optimal berkat tersedianya energi untuk alat medis. Selain itu, penggunaan PLTS juga menurunkan ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang mahal dan tidak ramah lingkungan. Kebijakan ini menjadi langkah penting menuju kemandirian energi lokal dan peningkatan kualitas hidup masyarakat pedalaman Kalimantan Timur.

Adanya implementasi subsidi PLTS di Kecamatan Long Pahangai yang dapat di analisis dengan kerangka *Collaborative Governance* (Ansell, 2008) yang menekankan adanya kolaborasi antara pemerintah, masyarakat serta swasta secara bersamaan. Adanya peran pemerintah daerah sebagai insiator utama dalam penekan kebijakan sebagai kunci adanya mobilisasi sumber daya serta melibatkan masyarakat yang memberikan manfaat serta berkontribusi secara dalam kehidupun serta sistem keberlanjutan sistem. Serta adanya pelatihan serta pemeliharaan terhadap warga yang memberikan pemberdayaan serta meminimalisir penggunaan secara pasid serta keberlangsungan teknologi secara tepat guna

Keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM) di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu

Keterbatasan sumber daya manusia (SDM) di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu, merupakan salah satu tantangan utama dalam pengembangan wilayah ini. Secara geografis, kecamatan ini terletak di daerah terpencil dengan akses yang cukup sulit, yang menyebabkan rendahnya tingkat pendidikan dan keterampilan masyarakat. Banyak penduduk yang hanya mengandalkan pekerjaan tradisional, seperti bertani, dengan sedikit kesempatan untuk mengembangkan keterampilan yang dapat meningkatkan daya saing mereka di dunia kerja yang lebih modern. Kondisi ini memperburuk tingkat kemiskinan dan memperlambat proses pembangunan di wilayah tersebut.

Selain itu, kurangnya akses terhadap pendidikan yang berkualitas juga menjadi faktor penghambat utama dalam mengembangkan potensi SDM di Kecamatan Long Pahangai. Sarana pendidikan yang terbatas, baik dari segi infrastruktur maupun kualitas pengajaran, membuat anak-anak muda di daerah ini kesulitan untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Akibatnya, generasi penerus sulit mengakses peluang kerja yang lebih baik dan berpeluang mengurangi angka pengangguran di kecamatan tersebut. Bahkan bagi mereka yang sudah menyelesaikan pendidikan formal, masih sedikit yang memiliki keterampilan teknis yang relevan dengan kebutuhan pasar kerja saat ini.

Mengacu pada kerangka *Collaborative Governance* (Ansell, 2008)), penguatan kapasitas SDM di Long Pahangai memerlukan kolaborasi antara pemerintah daerah, lembaga pendidikan, sektor swasta, dan masyarakat. Pemerintah berperan sebagai penggerak kebijakan, sektor swasta menyediakan peluang kerja dan dukungan teknologi, sementara

lembaga pendidikan memberikan pelatihan yang relevan dengan kebutuhan pasar. Melalui sinergi ini, program seperti pelatihan pertanian modern, kewirausahaan, dan keterampilan teknis dapat diimplementasikan secara berkelanjutan, sehingga mempercepat pertumbuhan ekonomi lokal.

Tabel 2. Tingkat Pendidikan Masyarakat Kecamatan Long Pahangai

Tingkat Pendidikan	Persentase
Tidak tamat SD	35%
Tamat SD/Sederajat	40%
Tamat SMP/Sederajat	15%
Tamat SMA/Sederajat	8%
Perguruan Tinggi	2%

Sumber : Dinas Pendidikan Kabupaten Mahakam Ulu, 2024

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat di Kecamatan Long Pahangai memiliki tingkat pendidikan rendah, dengan 75% hanya menamatkan pendidikan sampai SD atau tidak tamat SD sama sekali. Kondisi ini berdampak langsung pada rendahnya keterampilan teknis dan daya saing tenaga kerja lokal di sektor ekonomi yang lebih modern. Rendahnya tingkat pendidikan juga menjadi penghambat utama dalam mengakses peluang kerja dengan pendapatan yang memadai, sehingga memperkuat lingkaran kemiskinan di wilayah tersebut.

Kesenjangan pendidikan ini tidak hanya disebabkan oleh faktor ekonomi, tetapi juga oleh kondisi geografis Long Pahangai yang terpencil, sehingga akses terhadap sekolah berkualitas dan fasilitas pendidikan menjadi terbatas. Akibatnya, anak-anak di wilayah ini cenderung putus sekolah atau memilih bekerja lebih dini untuk membantu ekonomi keluarga. Rendahnya jumlah lulusan SMA dan perguruan tinggi semakin mempersempit peluang bagi generasi muda untuk mengembangkan keterampilan sesuai tuntutan pasar kerja saat ini.

Solusi untuk permasalahan ini membutuhkan keterlibatan berbagai pemangku kepentingan. Pemerintah daerah berperan sebagai fasilitator kebijakan dan penyedia anggaran, lembaga pendidikan sebagai pengembang kurikulum dan penyelenggara pelatihan, serta sektor swasta sebagai mitra yang dapat menyediakan peluang magang dan pekerjaan. Kolaborasi ini dapat menghasilkan program pelatihan berbasis kompetensi, seperti pertanian modern, kewirausahaan, dan keahlian teknis, yang relevan dengan potensi lokal. Dengan adanya sinergi ini, diharapkan kapasitas SDM di Long Pahangai meningkat, perekonomian daerah berkembang, dan kualitas hidup masyarakat menjadi lebih baik.

Tantangan Geografis dan Cuaca Ekstrem di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu

Kecamatan Long Pahangai, yang terletak di Kabupaten Mahakam Ulu, menghadapi tantangan besar terkait kondisi geografis dan cuaca ekstrem yang memengaruhi kehidupan masyarakat. Secara geografis, kawasan ini berada di daerah terpencil dengan topografi berbukit dan banyak hutan, yang membuat akses menuju kecamatan ini sangat sulit, terutama pada musim hujan. Jalan-jalan yang ada sering kali rusak atau terhalang longsor, sehingga menghambat transportasi barang dan mobilitas penduduk. Hal ini memperburuk

ketergantungan masyarakat terhadap sistem transportasi terbatas dan memperlambat proses distribusi barang dan jasa ke wilayah ini.

Selain tantangan geografis, cuaca ekstrem juga menjadi faktor yang sangat memengaruhi kehidupan sehari-hari di Kecamatan Long Pahangai. Daerah ini sering mengalami curah hujan yang tinggi, terutama pada musim penghujan, yang menyebabkan banjir dan tanah longsor. Kondisi ini mengancam infrastruktur yang ada, seperti jalan, jembatan, dan fasilitas umum lainnya. Tanaman pertanian yang menjadi sumber penghidupan utama masyarakat juga rentan terhadap kerusakan akibat perubahan cuaca yang tidak menentu, seperti banjir atau kekeringan. Cuaca ekstrem ini memperburuk ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat setempat.

Untuk menghadapi tantangan ini, diperlukan upaya kolaboratif antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta dalam menciptakan solusi yang lebih adaptif terhadap kondisi geografis dan cuaca ekstrem di Kecamatan Long Pahangai. Pembangunan infrastruktur yang lebih tahan terhadap cuaca buruk, seperti jalan yang lebih kukuh dan sistem drainase yang efisien, dapat membantu mengurangi dampak dari bencana alam. Selain itu, program-program mitigasi yang berfokus pada peningkatan ketahanan pangan dan pengelolaan bencana juga perlu diperkenalkan untuk mengurangi kerugian akibat cuaca ekstrem, serta membangun sistem peringatan dini untuk menghadapi potensi bencana alam yang lebih baik.

Koordinasi Antar Lembaga di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu

Koordinasi antar lembaga di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu, masih menghadapi berbagai tantangan meskipun penting untuk mendorong pengembangan wilayah tersebut. Keberagaman lembaga yang ada, baik pemerintah daerah dan lembaga swadaya masyarakat, sering kali menyebabkan tumpang tindih program dan kurangnya sinergi dalam pelaksanaan kegiatan. Hal ini terutama disebabkan oleh keterbatasan sumber daya, baik dalam hal tenaga kerja maupun komunikasi antar lembaga yang kurang optimal. Sebagai akibatnya, berbagai program yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sering kali berjalan secara terpisah, tanpa adanya integrasi yang efektif antar pihak terkait.

Selain itu, jarak yang cukup jauh antara Kecamatan Long Pahangai dan pusat pemerintahan Kabupaten Mahakam Ulu juga menjadi kendala dalam menciptakan koordinasi yang baik. Akses yang terbatas membuat pertemuan antar lembaga atau koordinasi di lapangan menjadi sulit dilakukan secara rutin, yang menyebabkan informasi dan kebijakan tidak tersampaikan dengan cepat atau tepat waktu. Akibatnya, implementasi kebijakan dan program-program yang ada kurang optimal, dan masyarakat di tingkat kecamatan sering kali merasa terabaikan atau tidak terlibat dalam proses pengambilan keputusan yang memengaruhi kehidupan mereka.

Namun, meskipun tantangan tersebut ada, upaya untuk memperbaiki koordinasi antar lembaga di Kecamatan Long Pahangai mulai menunjukkan tanda-tanda positif. Pemerintah daerah bersama dengan lembaga-lembaga terkait telah mulai meningkatkan komunikasi melalui teknologi. Selain itu, inisiatif untuk melibatkan masyarakat dalam proses perencanaan dan evaluasi program-program yang dilaksanakan juga semakin ditekankan. Dengan meningkatkan sinergi dan kerja sama antar lembaga, diharapkan berbagai masalah yang ada dapat diatasi lebih efektif, memberikan manfaat yang lebih besar bagi masyarakat, dan mempercepat pembangunan di wilayah tersebut.

Tabel 3. Temuan Utama Terkait Pengelolaan PLTS di Kecamatan Long Pahangai.

No.	Topik	Deskripsi
1	Kebijakan Subsidi Pemasangan PLTS di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu.	Pemerintah Kabupaten Mahakam Ulu meluncurkan program pemasangan PLTS untuk memperluas akses listrik bagi masyarakat di daerah terpencil. Program ini bertujuan mengurangi ketergantungan pada pembangkit listrik berbahan bakar diesel dan memperkenalkan energi terbarukan yang lebih efisien dan berkelanjutan. Subsidi mencakup perangkat PLTS mulai dari panel surya, inverter, hingga instalasi awal, dan diberikan kepada rumah tangga berpenghasilan rendah, fasilitas umum, serta kelompok usaha kecil. Dampaknya termasuk meningkatnya aktivitas sosial dan ekonomi seperti pembelajaran malam hari, pelaku usaha memperpanjang jam produksi, dan layanan kesehatan lebih optimal.
2	Keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM) di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu.	Keterbatasan sumber daya manusia di Kecamatan Long Pahangai menjadi tantangan utama dalam pengembangan wilayah ini. Akses yang sulit dan rendahnya tingkat pendidikan membuat masyarakat sulit mengembangkan keterampilan yang relevan. Kurangnya akses pendidikan berkualitas menyebabkan generasi muda kesulitan melanjutkan pendidikan ke jenjang lebih tinggi. Masyarakat masih bergantung pada pekerjaan tradisional, memperburuk kemiskinan dan memperlambat pembangunan. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan program pelatihan dan pemberdayaan untuk meningkatkan kapasitas SDM.
3	Tantangan Geografis dan Cuaca Ekstrem di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu.	Kecamatan Long Pahangai menghadapi tantangan besar terkait kondisi geografis dan cuaca ekstrem. Jalan-jalan sering rusak atau terhalang longsor pada musim hujan, menghambat transportasi dan distribusi barang. Cuaca ekstrem seperti hujan deras atau kekeringan memengaruhi ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat. Tanaman pertanian yang menjadi mata pencaharian utama juga terancam oleh perubahan cuaca yang tidak menentu. Solusi yang diperlukan termasuk pembangunan infrastruktur tahan cuaca dan program mitigasi untuk pengelolaan bencana.
4	Koordinasi Antar Lembaga di Kecamatan	Koordinasi antar lembaga di Kecamatan Long Pahangai masih menghadapi kendala dalam

	Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu.	mendorong pengembangan wilayah. Keberagaman lembaga yang ada sering menyebabkan tumpang tindih program dan kurangnya sinergi dalam pelaksanaan. Jarak yang jauh antara Long Pahangai dan pusat pemerintahan juga menyulitkan koordinasi yang efektif. Masyarakat merasa terabaikan karena informasi dan kebijakan tidak tersampaikan dengan cepat. Namun, upaya peningkatan koordinasi melalui teknologi dan inisiatif melibatkan masyarakat dalam perencanaan dan evaluasi program menunjukkan hasil positif.
--	---------------------------------------	--

Sumber : Olahan Data Peneliti, 2025

Penelitian ini secara khusus menganalisis pengelolaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu, Kalimantan Timur. Dengan latar belakang wilayah yang terpencil dan akses terbatas terhadap sumber energi konvensional, PLTS menjadi solusi yang diharapkan dapat memperbaiki kondisi ini. Berdasarkan data yang diperoleh dari wawancara dengan pemangku kebijakan, masyarakat, serta penyedia teknologi PLTS, dan juga observasi langsung di lapangan, ditemukan beberapa temuan penting terkait pengelolaan PLTS di daerah perbatasan tersebut.

Salah satu kebijakan yang diterapkan oleh Pemerintah Kabupaten Mahakam Ulu adalah subsidi pemasangan PLTS. Program ini ditujukan untuk rumah tangga berpenghasilan rendah, fasilitas umum seperti sekolah dan Puskesmas, serta kelompok usaha kecil di Kecamatan Long Pahangai. Tujuan utamanya adalah mengurangi ketergantungan pada pembangkit listrik berbahan bakar diesel yang mahal dan tidak ramah lingkungan. Selain itu, kebijakan ini bertujuan memperkenalkan energi terbarukan yang lebih efisien dan berkelanjutan bagi masyarakat di wilayah yang sebelumnya kesulitan mengakses listrik.

Namun, meskipun kebijakan subsidi ini menunjukkan perkembangan yang positif, terdapat sejumlah tantangan dalam implementasinya. Salah satu tantangan terbesar adalah keterbatasan sumber daya manusia (SDM) di daerah tersebut. Kecamatan Long Pahangai, yang terletak di wilayah perbatasan, menghadapi kesulitan dalam menyediakan pelatihan yang memadai bagi masyarakat setempat terkait pemeliharaan dan pengelolaan PLTS. Seperti yang disampaikan oleh Kepala Desa Long Pahangai, "Kami sangat membutuhkan pelatihan lebih lanjut mengenai cara merawat PLTS. Tanpa keterampilan ini, meskipun sistem terpasang dengan baik, sulit bagi kami untuk mempertahankannya dalam jangka panjang."



Gambar 1. PLTS yang terdapat di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu.

Sebagian besar penduduk Long Pahangai masih bergantung pada pekerjaan tradisional seperti bertani. Hal ini menyebabkan mereka memiliki sedikit kesempatan untuk mengembangkan keterampilan yang relevan dengan perkembangan teknologi, termasuk dalam bidang energi terbarukan. Masyarakat pun cenderung tidak memiliki pengetahuan teknis yang cukup untuk merawat dan mengoperasikan PLTS secara mandiri, yang berpotensi menurunkan efektivitas program PLTS dalam jangka panjang.

Selain keterbatasan SDM, tantangan geografis dan cuaca ekstrem juga memperburuk pengelolaan PLTS di Long Pahangai. Wilayah ini memiliki akses yang sangat terbatas, terutama pada musim hujan ketika jalan-jalan terputus akibat longsor atau banjir. Hal ini menyulitkan distribusi perangkat PLTS dan pelatihan kepada masyarakat. Seperti yang disampaikan oleh seorang penyedia teknologi PLTS, "Proses pemasangan dan pemeliharaan PLTS bisa terhambat karena akses transportasi yang sulit, ditambah dengan cuaca ekstrem yang sering kali memperlambat pekerjaan lapangan."



Gambar 2. Kondisi jalan yang ekstrem di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu.

Cuaca ekstrem seperti hujan deras atau kekeringan juga memengaruhi ketahanan sistem PLTS itu sendiri. Sistem yang terpasang perlu mendapat perhatian khusus agar tetap berfungsi dengan baik dalam kondisi lingkungan yang tidak menentu. Petikan dari salah satu masyarakat setempat juga menegaskan, "Sering kali cuaca buruk menghambat pengiriman barang, termasuk perangkat PLTS. Kami berharap ada solusi yang lebih cepat dalam hal distribusi."

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan kerja sama yang lebih erat antara pemerintah daerah dan lembaga swadaya masyarakat. Salah satu langkah yang perlu diambil adalah meningkatkan pelatihan teknis kepada masyarakat setempat. Dengan pelatihan ini, diharapkan masyarakat dapat mengelola dan memelihara PLTS secara mandiri dalam jangka panjang. Salah satu kepala kampung di Long Pahangai mengungkapkan, "Kami sangat membutuhkan lebih banyak pelatihan, bukan hanya untuk pemasangan awal, tetapi juga untuk pemeliharaan jangka panjang."

Berikut ini tabel yang menunjukkan data bantuan PLTS di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu.

Tabel 4. Bantuan PLTS di Kecamatan Long Pahangai.

No	Tempat	Tahun Bantuan	Kondisi
1.	Kampung Delang Krohong	2018	Rusak berat
2.	Kampung Long Pakaq	2018	Rusak berat
3.	Kampung Long Pakaq Baru	2018	Rusak berat
4.	Kampung Naha Aruq	2022	Rusak ringan
5.	Manpung Datah Maring	2022	Rusak ringan
6.	Kampung Long Pahangai 1	2019	Rusak berat
7.	Kampung Long Pahangai 2	2019	Rusak berat

Sumber: Data Kecamatan Long Pahangai, 2025

Selain itu, pemanfaatan teknologi komunikasi, seperti aplikasi berbasis internet, juga dapat membantu dalam memberikan informasi dan pelatihan secara jarak jauh. Ini akan mengurangi hambatan geografis dan cuaca yang selama ini menghalangi proses pendidikan teknis bagi masyarakat. Dengan demikian, masyarakat akan lebih siap dalam mengelola sistem PLTS yang telah dipasang, dan keberlanjutan sistem tersebut dapat terjaga.



Gambar 3. Alat penunjang PLTS yang ada di Kecamatan Long Pahangai, Kabupaten Mahakam Ulu.

Di sisi lain, koordinasi antar lembaga juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan pengelolaan PLTS di Long Pahangai. Koordinasi yang kurang efektif antara pemerintah, lembaga teknis, dan masyarakat sering menyebabkan tumpang tindih program atau kurangnya sinergi dalam pelaksanaan. Seperti yang dijelaskan oleh seorang pejabat pemerintah, "Tantangan terbesar adalah kurangnya komunikasi dan keterlibatan masyarakat dalam proses perencanaan program. Jika tidak ada komunikasi yang jelas, program yang dilaksanakan sering kali tidak sesuai dengan kebutuhan masyarakat."

Oleh karena itu, peningkatan koordinasi antar lembaga sangat diperlukan untuk memastikan bahwa setiap program yang dijalankan dapat berjalan dengan efektif dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Pemerintah daerah, lembaga teknis, dan sektor swasta harus bekerja sama untuk menyusun rencana yang terkoordinasi dengan baik, dengan memperhatikan konteks lokal dan kendala yang ada di lapangan.

Selain itu, penting untuk melibatkan masyarakat dalam setiap tahapan perencanaan dan evaluasi program. Seperti yang diungkapkan oleh seorang tokoh masyarakat, "Masyarakat harus dilibatkan dalam perencanaan dan evaluasi program, karena merekalah yang paling tahu kebutuhan dan tantangan yang ada di lapangan." Dengan melibatkan masyarakat, program yang dijalankan akan lebih relevan dan memberikan manfaat yang lebih besar bagi kehidupan mereka.

Secara keseluruhan, meskipun kebijakan subsidi PLTS di Kecamatan Long Pahangai memberikan dampak positif terhadap peningkatan akses energi terbarukan, tantangan dalam hal SDM, akses geografis, dan koordinasi antar lembaga masih menjadi hambatan yang perlu diatasi. Kolaborasi yang lebih baik antara pemerintah dan masyarakat, serta pemanfaatan teknologi, diharapkan dapat mempercepat proses pengembangan dan pemeliharaan PLTS di wilayah ini. Dengan langkah-langkah tersebut, program ini diharapkan dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat di Kecamatan Long Pahangai.

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pemasangan PLTS di Kecamatan Long Pahangai memberikan dampak positif terhadap peningkatan akses energi terbarukan di daerah terpencil. Namun, tantangan besar tetap ada, terutama dalam hal keterbatasan sumber daya manusia (SDM) dan infrastruktur yang mendukung pengelolaan dan pemeliharaan PLTS. Keterbatasan pelatihan teknis serta tantangan geografis dan cuaca ekstrem menghambat efektivitas program ini. Untuk itu, diperlukan kerjasama yang lebih erat antara pemerintah daerah dan lembaga swadaya masyarakat dalam mengatasi hambatan-hambatan tersebut.

Peningkatan koordinasi antar lembaga dan pemanfaatan teknologi komunikasi menjadi kunci untuk memperbaiki pengelolaan PLTS di Kecamatan Long Pahangai. Pelatihan yang berkelanjutan dan penyediaan fasilitas teknis yang memadai akan membantu masyarakat dalam mengelola dan merawat PLTS secara mandiri. Dengan solusi yang lebih terintegrasi, diharapkan program ini dapat berjalan lebih efektif dan memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat. Kolaborasi yang lebih baik antara semua pihak akan mempercepat tercapainya tujuan keberlanjutan energi terbarukan di daerah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adlini, M. N., Dinda, A. H., Yulinda, S., Chotimah, O., & Merliyana, S. J. (2022). Metode penelitian kualitatif studi pustaka. *Jurnal Edumaspul*, 6(1), 974–980.
- [2] Bayu, H., & Windarta, J. (2021). Tinjauan Kebijakan dan Regulasi Pengembangan PLTS di Indonesia. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 2(3), 123–132.
- [3] Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- [4] Djajanegara, A. R. (2019). Teknik Analisis Data (Analisis Kualitatif Pada Hasil Kuesioner). *Medikom/ Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Dakwah*, 1(1), 55–65.
- [5] Haki, U., & Prahastiwi, E. D. (2024). Strategi pengumpulan dan analisis data dalam penelitian kualitatif pendidikan. *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pendidikan*, 3(1), 1–19.
- [6] Hidayat, T. (2020). Teknologi Deteksi dan Diagnosis Kerusakan pada PLTS. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(1), 11–18.
- [7] Irawati, I., Sunardi, S., & Nurwanto, A. (2023). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Dengan Sistem Kontrol Automatic Transfer Switch (ATS) Dan Optimalisasi Kapasitas Baterai. *JEIS: Jurnal Elektro Dan Informatika Swadharma*, 3(1), 22–30.
- [8] Jenkins, K., McCauley, D., Heffron, R., Stephan, H., & Rehner, R. (2016). Energy justice: A conceptual review. In *Energy Research and Social Science* (Vol. 11, pp. 174–182). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.10.004>
- [9] Kadang, J. M., & Windarta, J. (2021). Optimalisasi sosial-ekonomi pada pemanfaatan PLTS PV untuk energi berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 2(2), 74–83.
- [10] Karjadi, M. (2025). Optimalisasi Efisiensi Panel Surya dalam Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Skala Rumah Tangga. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 7(4), 3002–3010.
- [11] Manahara, S., & Putri, S. K. (2023). Tantangan transisi energi terbarukan di Indonesia:(Studi kasus PLTS di Kabupaten Cilacap). *Journal of Innovation Materials, Energy, and Sustainable Engineering*, 1(1).
- [12] Nurahma, G. A., & Hendriani, W. (2021). Tinjauan sistematis studi kasus dalam penelitian kualitatif. *Mediapsi*, 7(2), 119–129.
- [13] Nurjaman, H. B., & Purnama, T. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai solusi energi terbarukan rumah tangga. *Jurnal Edukasi Elektro*, 6(2), 136–142.
- [14] Octavia, D., Utama, A., Tampoy, D., & Rohmana, R. C. (2023). STUDI POTENSI PLTS ATAP DI MAKASSAR UNTUK MENINGKATKAN PENGGUNAAN ENERGI TERBARUKAN DAN MENGURANGI EMISI KARBON. *PETRO: Jurnal Ilmiah Teknik Perminyakan*, 12(4), 233–246.
- [15] Pramana, P., Mangunkusumo, K. G. H., Tambunan, H. B., & Jintaka, D. R. (2021). Revitalisasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Pada Sistem Microgrid Pulau Tomia. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 9(1), 28–37.
- [16] Prokopim Mahakam Ulu. (2024). *PEMKAB MAHULU TERIMA BANTUAN PJUTS DAN PLTS TERPUSAT DARI PEMPROV KALTIM*. <https://Prokopim.Mahakamulukab.Go.Id/Pemkab-Mahulu-Terima-Bantuan-Pjuts-Dan-Plts-Terpusat-Dari-Pemprov-Kaltim/>.

- <https://prokopim.mahakamulukab.go.id/pemkab-mahulu-terima-bantuan-pjuts-dan-plts-terpusat-dari-pemprov-kaltim/>
- [17] Prokopim Mahakam Ulu. (2025). *Pemkab Resmikan PLTS di Kampung Batoq Kelo, Dorong Produktivitas dan Kesejahteraan*.
<https://Prokopim.Mahakamulukab.Go.Id/Pemkab-Resmikan-Plts-Di-Kampung-Batoq-Kelo-Dorong-Produktivitas-Dan-Kesejahteraan/>
<https://prokopim.mahakamulukab.go.id/pemkab-resmikan-plts-di-kampung-batoq-kelo-dorong-produktivitas-dan-kesejahteraan/>
- [18] Suyanto, M., Priyambodo, S., Prasetyono, E. P., & Aji, A. P. (2022). Optimalisasi Pengisian Accu Pada Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Dengan Solar Charge Controller (MPPT). *Jurnal Teknologi*, 15(1), 22–29.
- [19] Tharo, Z., & Hamdani, H. (2020). Analisis biaya pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) atap skala rumah tangga. *Journal of Electrical and System Control Engineering*, 3(2), 65–71.
- [20] Winardi, B., Nugroho, A., & Dolfina, E. (2019). Perencanaan Dan Analisis Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpusat Untuk Desa Mandiri. *Jurnal Tekno*, 16 (2), 1–11.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN