

SKRIPSI

**ANALISA RISIKO PEMBANGUNAN PLTS *HYBRID*
DI PULAU ENDE DESA NDORIWOY DI NUSA
TENGGARA TIMUR**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Ibnu Maulana Imam Bukhori

NIM. 2415374010

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan salah satu solusi strategis dalam mendukung transisi energi bersih dan berkelanjutan. Namun, dalam pelaksanaannya, proyek PLTS memiliki berbagai potensi risiko yang dapat mempengaruhi keberhasilan Pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisa risiko-risiko utama dalam Pembangunan PLTS di Pulau Ende Desa Ndoriwoy di Nusa Tenggara Timur, baik dari aspek K3L, Teknis dan factor Eksternal maupun Internal. Metode analisis yang digunakan meliputi identifikasi risiko, penilaian Tingkat kemungkinan dan dampak, serta pemetaan risiko menggunakan matrik risiko/peta risiko. Hasil analisis menunjukkan bahwa risiko tertinggi berada pada aspek Eksternal dengan deskripsi risiko “Potensi kinerja kontraktor tidak optimal pada saat konstruksi” dan “Potensi gangguan sosial dari kelompok masyarakat sekitar”. Dengan memahami dan memitigasi risiko-risiko tersebut secara dini, maka pelaksanaan Pembangunan PLTS di Pulau Ende Desa Ndorowoi di Nusa Tenggara Timur dapat dilakukan lebih efisien, aman, dan berkelanjutan. Penelitian ini merekomendasikan agar pelaksanaan mitigasi yang sudah teridentifikasi dapat dilaksanakan dan dilakukan pemantauan risiko secara berkala.

Kata Kunci : Analisa risiko, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Matriks Risiko, Mitigasi risiko, Manajemen Proyek

ABSTRACT

The development of Solar Power Plants (PLTS) is one of the strategic solutions to support the transition toward clean and sustainable energy. However, in its implementation, PLTS projects present various potential risks that may affect the success of the development process. This study aims to identify and analyze the key risks in the construction of a PLTS located in Ndoriwoy Village, Ende Island, East Nusa Tenggara, covering aspects of occupational health, safety, and environment (OHSE), technical factors, as well as external and internal influences. The analytical methods employed include risk identification, assessment of likelihood and impact levels, and risk mapping using a risk matrix. The analysis results indicate that the highest risks fall under the external category, specifically the risk of "Potential underperformance of contractors during construction" and "Potential social disturbances from surrounding community groups." By understanding and mitigating these risks early, the PLTS development in Ndoriwoy Village, Ende Island can be carried out more efficiently, safely, and sustainably. This study recommends the implementation of the identified mitigation measures and regular monitoring of risks throughout the project lifecycle.

Keywords: Risk Analysis, Solar Power Plant (PLTS), Risk Matrix, Risk Mitigation, Project Management

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	II
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	III
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	IV
ABSTRAK	V
KATA PENGANTAR.....	VII
DAFTAR ISI	IX
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR TABEL	XIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2. Prinsip Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	5
2.2.1. Foton.....	5
2.2.2. Konversi Matahari Menjadi Energi Listrik Melalui Photovoltaic.....	6
2.2.3. Sel Surya.....	6
2.2.4. Pemanfaatan Energi Surya	7
2.3. Jenis pembangkit listrik tenaga surya	8
2.3.1. PLTS (<i>Off-Grid/Stand Alone</i>).....	9
2.3.2. PLTS (<i>On-Grid/Grid Connection</i>)	9
2.4. Pengertian Risiko	9
2.5. Manajemen Risiko	10

2.5.1.	Kriteria Risiko	10
2.5.2.	Identifikasi Risiko	10
2.5.3.	Analisis Risiko.....	10
2.5.4.	Hirarki Risiko	12
2.5.5.	Mitigasi Risiko	12
BAB III METODE PENELITIAN.....		14
3.1.	Rancangan Penelitian.....	14
3.2.	Lokasi dan Waktu Pelaksanaan	14
3.3.	Jenis dan Sumber Data.....	15
3.4.	Metode Penelitian	15
3.5.	Instrumen Pengumpulan Data.....	16
3.6.	Uji Analisis	16
3.7.	Bagan Alur Penelitian	19
BAB IV HASIL PEMBAHASAN.....		20
4.1.	Deskripsi Lokasi	20
4.2.	Pengumpulan Data Skunder.....	20
4.3.	Identifikasi Risiko.....	21
4.4.	Identifikasi Faktor Penyebab	22
4.5.	Penyebaran Kuesioner	24
4.5.1.	Hasil Kuesioner	24
4.6.	Uji Validitas dan Reliabilitas.....	24
4.7.	Penilaian Risiko	27
4.8.	Ploting Matrik/Peta Risiko.....	29
4.9.	Mitigasi Risiko.....	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		32
5.1.	Kesimpulan	32
5.2.	Saran	32

DAFTAR PUSTAKA.....	33
DAFTAR LAMPIRAN.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja PV [7].....	6
Gambar 2. 2 Struktur Sel Surya [7]	7
Gambar 2. 3 Skema Proses Pemanfaatan Energi Surya [7].....	8
Gambar 3. 1. Lokasi Penelitian Desa Ndoriwoy	14
Gambar 3. 2. PT PLN (Persero) UIP Nusa Tenggara.....	15
Gambar 4. 1 Rencana Lokasi PLTS.....	20
Gambar 4. 2 PLTD Ndoriwoy	21
Gambar 4. 3. Sebaran Background Pekerjaan Responden.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Kuadran Tingkat Risiko [10]	11
Tabel 3. 1. Peta Risiko [10]	18
Tabel 4. 1. Deskripsi Risiko.....	21
Tabel 4. 2. Faktor Penyebab Risiko.....	22
Tabel 4. 3. Hasil Validitas Skala Kemungkinan.....	25
Tabel 4. 4. Hasil Reliabilitas Skala Kemungkinan	25
Tabel 4. 5. Hasil Uji Validitas Skala Dampak.....	26
Tabel 4. 6. Hasil Uji Reliabilitas Skala Dampak	26
Tabel 4. 7. Hasil Kuesioner Skala Kemungkinan dan Skala Dampak.....	27
Tabel 4. 8. Hasil Penilaian Tingkat Risiko	28
Tabel 4. 9. Hasil Ploting Peta Risiko	29
Tabel 4. 10. Mitigasi Risiko.....	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam beberapa puluh tahun terakhir, kebutuhan energi di Indonesia mengalami peningkatan yang sangat cepat seiring dengan pertumbuhan penduduk, perkembangan industri, dan ekspansi sektor pariwisata. Namun, sampai saat ini bauran energi nasional Indonesia masih sangat bergantung pada sumber energi fosil seperti batubara, minyak bumi, dan gas alam. Berdasarkan data yang tercantum dalam Buku Bauran Energi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) tahun 2024, proporsi pemanfaatan energi terbarukan baru mencapai 13,93% [1]. Angka ini masih jauh dari target yang telah ditetapkan dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) yaitu 23% pada tahun 2025 [1]. Kondisi ini menandakan perlunya percepatan dalam pengembangan dan pemanfaatan energi baru dan terbarukan (EBT) untuk mencapai kemandirian dan keberlanjutan energi nasional.

Sesuai dengan revisi Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) pemerintahan Indonesia pada tahun 2030 bauran Energi Baru Terbarukan (EBT) ditargetkan sebesar 23%, dimana sampai saat ini di tahun 2024 bauran Energi Baru Terbarukan (EBT) mencapai 14,1% [2]. Dimana masih terdapat kesenjangan yang cukup besar antara rencana dan realisasi bauran Energi Baru Terbarukan (EBT) di Indonesia. Ketersediaan sumber energi baru terbarukan di wilayah Provinsi NTT seperti sumber tenaga air, panas bumi, angin dan matahari memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan menjadi sumber penggerak pembangkitan tenaga listrik.

Pada saat ini kebutuhan sistem di pulau Ende dipasok dari pembangkit PLTD yaitu PLTD Ndoriwoy yang beroperasi secara interkoneksi dengan jaringan distribusi. Kapasitas terpasang untuk PLTD Ndoriwoy adalah sebesar 700 kW dan daya mampu 400 kW yang melayani sebanyak 1.855 pelanggan. Sampai dengan saat ini belum ada sumber Energi Baru Terbarukan di Pulau Ende. Sebagai langkah yang dapat dilakukan oleh PT PLN (Persero) adalah dengan melakukan pengembangan proyek pembangkit dengan sumber dari Energi Baru Terbarukan (EBT) di Indonesia salah satunya dengan merencanakan Pembangunan PLTS *Hybrid* di Pulau Ende di Desa Ndoriwoy.

Dalam upaya mendukung pelaksanaan pembangunan PLTS *Hybrid* Pulau Ende di Desa Ndoriwoy Nusa Tenggara Timur diperlukan Analisa risiko yang dihadapi dalam Pembangunan PLTS *Hybrid* Pulau Ende di Desa Ndoriwoy Nusa Tenggara Timur. Dengan dilakukannya analisa risiko pembangunan PLTS *Hybrid* Pulau Ende di Desa Ndoriwoy Nusa Tenggara Timur maka perusahaan dapat menentukan profil risiko yang dapat diterima serta dapat mengembangkan mitigasi dan respon sebelum risiko terjadi. Mengidentifikasi risiko terkait kepatuhan terhadap regulasi, kontrak, dan keselamatan kerja dapat mencegah denda, sanksi, atau biaya litigasi yang mahal. Strategi manajemen risiko yang efektif akan mendukung para pemangku kepentingan (*Stakeholders*) untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman (SWOT) proyek dengan merencanakan kejadian tak terduga sehingga manajemen dalam proyek dapat siap menanggulangi risiko yang muncul di kemudian hari.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah adalah:

1. Risiko apa saja yang terjadi pada saat Pembangunan PLTS *Hybrid* di Pulau Ende Desa Ndoriwoy di Nusa Tenggara Timur ?
2. Apa risiko yang paling dominan pada Pembangunan PLTS *Hybrid* di Pulau Ende Desa Ndoriwoy di Nusa Tenggara Timur ?
3. Apa mitigasi risiko Pembangunan PLTS *Hybrid* di Pulau Ende Desa Ndoriwoy di Nusa Tenggara Timur ?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini berlokasi di desa Ndoriwoy dan untuk responden dari kuesioner akan di sebar kepada pegawai PT PLN (Persero) Unit Induk Pembangunan Nusa Tenggara dengan rencana respondek sebanyak 30 responden. Analisa risiko terhadap tahap awal dan umum serta sesuai dengan mitigasi risiko yang diterapkan di Perusahaan. Dan akan menekankan pada analisis risiko pada tahap Pembangunan PLTS *Hybrid* di Pulau Ende Desa Ndoriwoy di Nusa Tenggara Timur melalui tahapan identifikasi risiko awal, penilaian risiko dengan pengukuran kuantitatif, hingga apa mitigasinya dan tidak sampai dengan perhitungan risiko residunya.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan Analisa risiko Pembangunan PLTS *Hybrid* di Pulau Ende Desa Ndoriwoy di Nusa Tenggara Timur ini dimaksudkan untuk :

1. Mengidentifikasi risiko yang terjadi pada Pembangunan PLTS *Hybrid* di Pulau Ende Desa Ndoriwoy di Nusa Tenggara Timur.
2. Menganalisis risiko yang dominan pada Pembangunan PLTS *Hybrid* di Pulau Ende Desa Ndoriwoy di Nusa Tenggara Timur.
3. Menentukan mitigasi risiko yang tepat dan dapat dilakukan pada Pembangunan PLTS *Hybrid* di Pulau Ende Desa Ndoriwoy di Nusa Tenggara Timur.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Sebagai acuan PT PLN (Persero) dalam melakukan identifikasi risiko yang akan muncul dalam melakukan Pembangunan PLTS *Hybrid* di Pulau Ende Desa Ndoriwoy di Nusa Tenggara Timur.
2. Sebagai pertimbangan PT PLN (Persero) dalam memastikan risiko mana yang sangat berdampak pada Pembangunan PLTS *Hybrid* di Pulau Ende Desa Ndoriwoy di Nusa Tenggara Timur.
3. Hasil analisis risiko dapat digunakan sebagai dasar atau *template* untuk menyusun rencana induk pengembangan energi terbarukan di daerah lain yang lebih komprehensif, realistis, seragam dan berkelanjutan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini Analisa Risiko Pembangunan PLTS Hybrid Di Pulau Ende Desa Ndoriwoy Di Nusa Tenggara Timur adalah :

1. Diperoleh 13 (tiga belas) deskripsi risiko yang mungkin muncul dalam Pembangunan PLTS Hybrid Di Pulau Ende Desa Ndoriwoy Di Nusa Tenggara Timur yaitu 4 (empat) deskripsi risiko pada aspek K3L, 4 (empat) deskripsi risiko pada aspek Teknik, 3 (tiga) deskripsi risiko pada aspek Eksternal, dan 2 (dua) deskripsi risiko pada aspek Internal.
2. Dari 13 (tiga belas) risiko yang teridentifikasi, terdapat 2 (dua) risiko dengan tingkat risiko **“Sangat Tinggi”** yaitu kode risiko EKS.01 dengan deskripsi risiko **“Potensi kinerja kontraktor tidak optimal pada saat konstruksi”**, dan kode risiko EKS.02 dengan deskripsi risiko **“Potensi gangguan sosial dari kelompok masyarakat sekitar”**.
3. Dari hasil penelitian ini diperoleh 34 (tiga puluh empat) rencana mitigasi risiko yang akan dilakukan agar tingkat risiko dapat berkurang.

5.2. Saran

1. Disarankan agar manajemen risiko diterapkan sesuai standard/prosedur yang baku pada kegiatan konstruksi yang dilakukan di lingkungan PLN.
2. Setiap mitigasi risiko agar dilakukan pemantauan minimal dalam kurun waktu 3 bulan sekali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Wuryandani, A. Legislatif, and A. Madya, “Perubahan target bauran energi baru terbarukan indonesia,” 2025.
- [2] K. E. RI, “SIARAN PERS NOMOR: 55.Pers/04/SJI/2024.” [Online]. Available: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/pemerintah-kejar-tingkatkan-bauran-ebt>
- [3] A. Sandhyavitri and N. Saputra, “(Studi Kasus Jalan Tol Pekanbaru-Dumai),” *Tek. Sipil Maramatha*, vol. 1, no. 2, pp. 1–12, 2015.
- [4] R. R. Rumimper, B. F. Sompie, D. Pascasarjana, T. Sipil, and U. Sam, “Analisis Resiko pada Proyek Konstruksi Perumahan Di Kabupaten Minahasa Utara,” *J. Ilm. Media Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 381–389, 2015.
- [5] M. Labombang, “Manajemen Risiko Dalam Proyek,” *SMARTek*, vol. 9, no. 1, pp. 39–46, 2021.
- [6] Sunarko, “Kajian Risiko Komparatif Terhadap Pembangkitan Listrik Batubara dan Nuklir.”
- [7] Samsurizal;, K. T. Mauriraya;, M. Fikri;, N. Pasra;, and Christiono;, “Buku PLTS.pdf,” 2021.
- [8] D. H. Saputro *et al.*, “No TitleEΛENH,” *Spirit Civ. Eng. J.*, vol. 8, no. 1, pp. 39–46, 2015, doi: 10.22441//jrs.2019.v08.i2.02.
- [9] L. Serrano Cardona and E. Muñoz Mata, “Paraninfo Digital,” *Early Hum. Dev.*, vol. 83, no. 1, pp. 1–11, 2013, doi: 10.1016/j.earlhumdev.2006.05.022.
- [10] M. Negara, “PT PLN (PERSERO),” 2019.
- [11] Badan Standarisasi Nasional, “OHSAS 18001:2007 Occupational Safety and Health Management System,” *Sni Iso 450012018 Sist. Manaj. Keselam. Dan Kesehat. Kerja*, pp. 1–19, 2019.
- [12] D. Gunita and N. P. Negoro, “Implementasi Manajemen Risiko Pada Proyek Pengembangan ‘X’ Tahap Epc PT Pertamina Ep Dengan Pendekatan Bayesian Network,” p. 132, 2015.
- [13] M. A. Apriliyani, “Analisa Keterlambatan Berbasis Manajemen Risiko Pada

Proyek Warehouse Lazada Tahap 2,” *Rekayasa Sipil*, vol. 8, no. 2, p. 58, 2020, doi: 10.22441/jrs.2019.v08.i2.02.

- [14] S. Widodo *et al.*, *Metodologi Penelitian*. 2023.
- [15] K. K. Sederhana, “Tabel r (Koefisien Korelasi Sederhana)”.
- [16] B. Pusat Statistik Kabupaten Ende, “Pulau Ende Dalam Angka 2023,” 2023.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Kuesioner

Lampiran 2 : Hasil Kuesioner