

**USULAN MITIGASI RISIKO PADA PROYEK  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ATAP  
DI PT X MENGGUNAKAN METODE *HOUSE OF RISK***

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh:**

**AINUN ROBBY MAULANA**

**3333200061**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
CILEGON-BANTEN**

**2024**

**USULAN MITIGASI RISIKO PADA PROYEK  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ATAP  
DI PT X MENGGUNAKAN METODE *HOUSE OF RISK***

Skripsi ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam  
mendapatkan gelar Sarjana Teknik



**Disusun Oleh:**

**AINUN ROBBY MAULANA**

**3333200061**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
CILEGON-BANTEN**

**2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

**NAMA** : Ainun Robby Maulana

**NIM** : 3333200061

**JURUSAN** : Teknik Industri

**JUDUL** : USULAN AKSI MITIGASI RISIKO PADA PROYEK  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ATAP DI  
PT X MENGGUNAKAN METODE *HOUSE OF RISK*

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul tersebut diatas adalah benar karya saya sendiri dengan arahan dari pembimbing I dan pembimbing II dan tidak ada duplikasi dengan kerja orang lain kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Cilegon, 03 Juli 2024



Ainun Robby Maulana

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

NAMA : Ainun Robby Maulana

NIM : 3333200061

JURUSAN : Teknik Industri

JUDUL : USULAN AKSI MITIGASI RISIKO PADA PROYEK  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ATAP DI  
PT X MENGGUNAKAN METODE *HOUSE OF RISK*

**Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan penguji dan Diterima  
sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas**

**Sultan Ageng Tirtayasa**

Pada Hari : Rabu

Tanggal : 03 Juli 2024

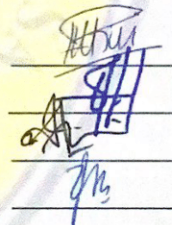
### DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Dr. Dra. Putiri Bhuana Katili, M.T.

Pembimbing 2 : Hadi Setiawan, S.T., M.T.

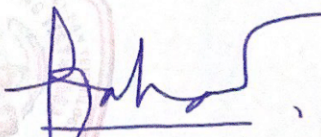
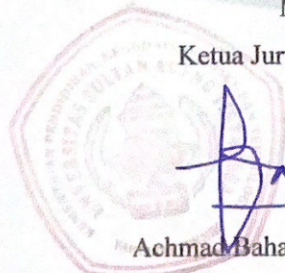
Penguji 1 : Dr. Nurul Umami, S.T., M.T.

Penguji 2 : Dr. Ir. Maria Ulfah, M.T.



Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Industri



Achmad Bahauddin, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 197812212005011002

## PRAKATA

Puji syukur peneliti panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Usulan Mitigasi Risiko Pada Proyek Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap di PT X Menggunakan Metode *House Of Risk*" dengan baik. Peneliti bersyukur atas kesempatan yang diberikan untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dan menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Industri.

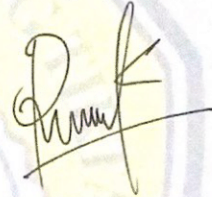
Dalam menyelesaikan skripsi ini, peneliti banyak dibantu, didukung dan dibimbing oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa, atas segala karunia dan hidayah-Nya yang memungkinkan penulis untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan kedua kakak yang memberikan dukungan kepada peneliti dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Dra. Putiri Bhuana Katili, M.T. dan Bapak Hadi Setiawan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2 atas bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Dr. Nurul Ummi, S.T., M.T. dan Ibu Dr. Ir. Maria Ulfah, M.T. selaku penguji 1 dan penguji 2 yang telah memberikan arahan, bimbingan serta masukan untuk kesempurnaan skripsi ini.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen di Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa atas dedikasi dan pengabdianya dalam memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada peneliti selama masa studi.
6. Pihak-pihak terkait di PT X yang telah membantu peneliti selama pengumpulan data dan informasi mengenai Proyek PLTS Atap.

7. Teman-teman terdekat penulis, Aryu, Falahi, Manda, Resti, Caca, Denissa, Tri, Nia dan Ledis yang selalu menemani, memberikan motivasi dan semangat serta kebersamaan selama masa perkuliahan.
8. Seluruh pihak lain yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penelitian ini masih jauh dari sempurna sehingga penulis meminta maaf atas kesalahan dalam penggunaan kata dan sangat mengharapkan kritik serta saran untuk perbaikan di masa depan. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi Perusahaan dan pembaca serta dapat menjadi referensi pada penelitian selanjutnya.

Cilegon, 03 Juli 2024



AINUN ROBBY MAULANA

## ABSTRAK

**AINUN ROBBY MAULANA, USULAN MITIGASI RISIKO PADA PROYEK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ATAP DI PT X MENGGUNAKAN METODE *HOUSE OF RISK* Dibimbing oleh Dr. Dra. PUTIRI BHUANA KATILI, M.T. dan HADI SETIAWAN, S.T., M.T.**

Indonesia memiliki potensi energi surya yang besar dan pemerintah mendorong pemanfaatannya melalui Energi Baru Terbarukan (EBT). Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2019 menargetkan 23% pemanfaatan EBT pada tahun 2025. PT X, sebagai perusahaan penyedia energi listrik, berkomitmen untuk mendukung target ini melalui pengembangan bisnis PLTS atap. Melalui perkembangan bisnis PLTS atap yang dikelola oleh PT X, tentu hal tersebut tidak akan lepas dari risiko-risiko yang mungkin terjadi. Adapun kejadian risiko yang pernah terjadi pada proyek PLTS atap di PT X yaitu ketidaksesuaian perencanaan saat studi kelayakan dengan kondisi lapangan serta adanya perbedaan *energy yield forecasting* pembangkitan PLTS dengan aktual. Oleh karena itu, diperlukan adanya identifikasi, klasifikasi dan analisis terhadap risiko yang terjadi serta penyusunan strategi guna mencegah dan memitigasi risiko yang ada sehingga dapat meminimalisir kerugian bagi perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sumber risiko dan usulan mitigasi risiko menggunakan *project management process groups* yang mengacu pada *Project Management Body Of Knowledge (PMBOK) Guide* serta metode *House of Risk*. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa terdapat 14 sumber risiko prioritas serta 15 aksi mitigasi yang dapat diusulkan untuk mengatasi sumber risiko prioritas.

**Kata Kunci:** *House of Risk, Manajemen Risiko, PLTS Atap, PMBOK, Project management process groups*

## ABSTRACT

**AINUN ROBBY MAULANA, PROPOSED RISK MITIGATION ON ROOFTOP SOLAR POWER PLANT (PLTS) PROJECT AT PT X USING HOUSE OF RISK METHOD supervised by Dr. Dra. PUTIRI BHUANA KATILI, M.T. dan HADI SETIAWAN, S.T., M.T.**

*Indonesia has a large potential for solar energy, and the government encourages its utilization through New Renewable Energy (EBT). Minister of Energy and Mineral Resources Regulation No. 13 of 2019 targets 23% of EBT utilization by the year 2025. PT X, as an electric energy provider company, is committed to supporting this target through the development of the rooftop solar power plant business. Through the growth of the rooftop solar power plant business managed by PT X, it will not be free from risks. There have been incidents of risks in the rooftop solar power plant project at PT X, such as the mismatch between planning during the feasibility study and field conditions, and the difference in energy yield forecasting of PLTS generation with the actual results. Therefore, it is necessary to identify, classify, and analyze the risks that occur, as well as develop strategies to prevent and minimize them, in order to reduce losses for PT X. This study aims to determine the sources of risk and proposed risk mitigation using project management process groups that refer to the Project Management Body Of Knowledge (PMBOK) Guide and the House of Risk method. Based on the results of the study, it was found that there are 14 priority risk sources and 15 mitigation actions that can be proposed to address the priority risk sources.*

**Keywords:** *House of Risk, PMBOK, Project Management Process Groups, Risk Management Rooftop Solar Power Plant*



## RINGKASAN

**AINUN ROBBY MAULANA, USULAN MITIGASI RISIKO PADA PROYEK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ATAP DI PT X MENGGUNAKAN METODE *HOUSE OF RISK* Dibimbing oleh Dr. Dra. PUTIRI BHUANA KATILI, M.T. dan HADI SETIAWAN, S.T., M.T.**

**Pendahuluan:** Berada didaerah tropis dan terletak pada wilayah khatulistiwa, Indonesia akan selalu disinari matahari selama 10 sampai dengan 12 jam dalam sehari sehingga memiliki potensi besar untuk menghasilkan energi baru terbarukan. Salah satu cara untuk mengoptimalkan hal tersebut yaitu dengan menggunakan teknologi sel surya untuk mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik melalui sistem yang dikenal dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Pemanfaatan PLTS atap atau PLTS *Rooftop* ini diatur melalui Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2019 untuk mendukung target pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) sekitar 23% pada tahun 2025. PT X, sebagai perusahaan penyedia energi listrik, berkomitmen untuk mendukung target ini melalui pengembangan bisnis PLTS atap. Melalui perkembangan bisnis PLTS atap yang dikelola oleh PT X, tentu hal tersebut tidak akan lepas dari risiko-risiko yang mungkin terjadi. Adapun kejadian risiko yang pernah terjadi pada proyek PLTS atap di PT X yaitu ketidaksesuaian perencanaan saat studi kelayakan dengan kondisi lapangan serta adanya perbedaan *energy yield forecasting* pembangkitan PLTS dengan aktual. Oleh karena itu, diperlukan adanya identifikasi, klasifikasi dan analisis terhadap risiko yang terjadi serta penyusunan strategi guna mencegah dan memitigasi risiko yang ada sehingga dapat meminimalisir kerugian bagi perusahaan.

**Tujuan Penelitian:** Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kejadian risiko dan sumber risiko yang mungkin terjadi dan berpotensi mengganggu dalam proyek PLTS atap di PT X, menentukan sumber risiko prioritas berdasarkan nilai ARP dalam proyek PLTS atap di PT X serta menentukan usulan aksi mitigasi untuk mengatasi sumber risiko prioritas dalam proyek PLTS atap di PT X.

**Metode Penelitian:** Penelitian ini menggabungkan pendekatan penelitian kualitatif dan kuantitatif yang didasarkan pada *Project Management Body Of Knowledge* (PMBOK) untuk memetakan aktivitas proyek serta menggunakan metode *House of Risk* (HOR) untuk melakukan identifikasi, klasifikasi dan analisis terhadap risiko yang terjadi serta penyusunan strategi mitigasi. Selain itu, digunakan pula alat bantu statistik berupa diagram pareto untuk menentukan sumber risiko prioritas.

**Hasil Penelitian:** Berdasarkan hasil penelitian, terdapat dua (2) aktivitas pada proses *initiating*, lima (5) aktivitas pada proses *planning*, satu (1) aktivitas pada proses *executing*, dua (2) aktivitas pada proses *monitoring and controlling* serta dua (2) aktivitas pada proses *closure*. Selanjutnya, terdapat tiga (3) kejadian

risiko pada proses *initiating*, tujuh (7) kejadian risiko pada proses *planning*, delapan (8) kejadian risiko pada proses *executing*, tiga (3) kejadian risiko pada proses *monitoring and controlling* serta tiga (3) kejadian risiko pada proses *closure*. Selain itu, didapatkan 14 sumber risiko prioritas dari 32 sumber risiko yang teridentifikasi dan terdapat 15 usulan aksi mitigasi untuk menanggulangi sumber risiko prioritas tersebut.

**Kesimpulan:** Pada penelitian ini, terdapat 24 kejadian risiko serta 32 sumber risiko pada proyek PLTS Atap. Selain itu, terdapat 14 sumber risiko prioritas pada proyek PLTS Atap, yaitu tidak mematuhi aturan keselamatan kerja, metode kerja dan standar yang berlaku, kurangnya pengalaman dan kompetensi dari *project execution* PLTS, kondisi alam dan cuaca, kondisi ekonomi global atau nasional yang tidak stabil, instalasi PLTS tidak sesuai standar dan *engineering*, perencanaan dan *engineering* tidak akurat, pengawasan pekerjaan kurang ketat, kurangnya pemahaman dan kemampuan personel survei, kondisi finansial *client* tidak memadai, adanya penambahan *scope* pekerjaan dan material diluar rencana, kerusakan komponen akibat *human error*, produktivitas kerja rendah, kesalahan personel *quality control* serta secara finansial model proyek PLTS tidak memenuhi standar kelayakan. Untuk mengatasi sumber risiko prioritas yang terjadi, diusulkan 15 aksi mitigasi yang dapat diterapkan PT X pada aktivitas proyek PLTS atap yaitu melaksanakan sosialisasi berkala akan pentingnya keselamatan kerja, memberikan sanksi kepada pekerja yang tidak menerapkan aturan dan JSA yang berlaku, mengadakan pelatihan dan sertifikasi kepada pekerja supaya kompeten yang diberikan oleh lembaga penilai yang terakreditasi, merekrut pekerja yang berpengalaman dan berkompentensi sesuai dengan bidang dan keahlian yang dibutuhkan, memonitor kondisi alam dan cuaca melalui BMKG, melakukan pemantauan, penjadwalan serta persiapan biaya yang benar dan sesuai dengan memasukan kemungkinan kenaikan harga pada estimasi biaya, membuat instruksi kerja dan prosedur standar operasi sesuai dengan kondisi lapangan, melakukan survei dan kolekting data yang lebih detail dan cermat pada tahap awal survei, melakukan pengawasan yang lebih ketat secara sistematis dan disiplin, menganalisis kembali keputusan investasi, memastikan kemampuan finansial *client* pada aktivitas *background check client*, perencanaan yang matang diawal terkait *scope* pekerjaan dengan melibatkan seluruh pihak yang berkepentingan, melibatkan personel yang tepat pada masing-masing pekerjaan, memberikan *reward* dan motivasi kepada pekerja serta mengadakan *sharing knowledge* antara rekan kerja untuk meningkatkan performa kualitas pekerja

**Kata Kunci:** *House of Risk, Manajemen Risiko, PLTS Atap, PMBOK, Project management process groups*

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Halaman Sampul .....	i
Halaman Judul.....	ii
Halaman Pernyataan Keaslian.....	iii
Halaman Pengesahan .....	iv
Prakata.....	v
Abstrak .....	vii
<i>Abstrack</i> .....	viii
Ringkasan.....	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel .....	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Arti Lambang, Singkatan dan Istilah .....	xvi
Daftar Lampiran .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
1.6 Penelitian Terdahulu .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Risiko .....	8
2.1.1 Sumber Risiko .....	8
2.1.2 Macam-macam Risiko .....	9
2.2 Manajemen Risiko .....	11
2.2.1 Tahapan Manajemen Risiko.....	12
2.3 <i>Project Management Process Groups</i> .....	13

2.4	<i>House of Risk (HOR)</i> .....	14
2.4.1	<i>House of Risk</i> Fase 1 (HOR Fase 1).....	15
2.4.2	<i>House of Risk</i> Fase 2 (HOR Fase 2).....	16
2.5	Diagram Pareto .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1	Rancangan Penelitian .....	20
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	21
3.3	Cara Pengumpulan Data.....	21
3.4	Alur Pemecahan Masalah.....	21
3.4.1	<i>Flowchart</i> Penelitian Umum.....	22
3.4.2	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data.....	23
3.5	Deskripsi Pemecahan Masalah.....	24
3.5.1	Deskripsi <i>Flowchart</i> Penelitian Umum.....	24
3.5.2	Deskripsi <i>Flowchart</i> Pengolahan Data.....	26
3.6	Analisis Data.....	27
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>		
4.1	Pengumpulan Data .....	28
4.1.1	Pemetaan Aktivitas Proyek.....	28
4.2	Pengolahan Data.....	30
4.2.1	Identifikasi Risiko.....	30
4.2.1.1	Identifikasi Kejadian Risiko.....	30
4.2.1.2	Identifikasi Sumber Risiko.....	31
4.2.2	Analisis Risiko.....	32
4.2.2.1	Penilaian <i>Severity</i> Pada Kejadian risiko ( <i>risk event</i> ).....	33
4.2.2.2	Penilaian <i>Occurrence</i> Pada Sumber Risiko ( <i>risk agent</i> ).....	36
4.2.2.3	Penilaian Korelasi dan Perhitungan ARP .....	38
4.2.3	Evaluasi Risiko .....	46
4.2.4	Mitigasi Risiko.....	49
4.2.4.1	Identifikasi Langkah Usulan Aksi Mitigasi .....	49
4.2.4.2	Penilaian Korelasi antara Usulan Aksi Mitigasi dengan Sumber Risiko . .....	51

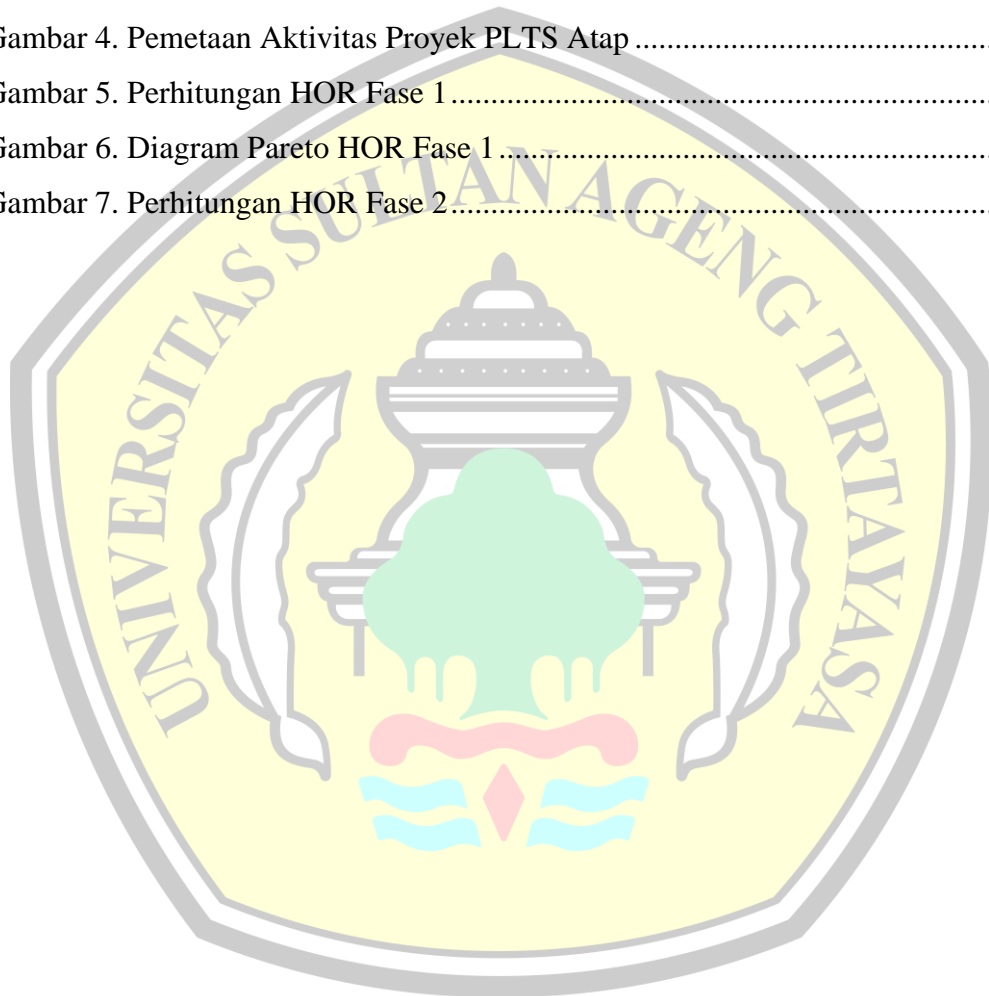
4.2.4.3	Penilaian Tingkat Kesulitan Usulan Aksi Mitigasi .....	54
4.2.4.4	Perhitungan Total Efektivitas (TEK) dan Nilai Rasio Total Efektivitas (ETDk) .....	55
4.2.4.5	Memberikan peringkat Usulan Aksi Mitigasi.....	56
4.2.4.6	Klasifikasi Usulan Aksi Mitigasi.....	57
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>		
5.1	Analisis Identifikasi Risiko Proyek .....	59
5.1.1	Analisis Identifikasi Kejadian Risiko Proyek .....	59
5.1.2	Analisis Identifikasi Sumber Risiko Proyek .....	62
5.1.3	Analisis Korelasi antara Kejadian Risiko dengan Sumber Risiko Proyek .....	65
5.2	Analisis <i>Aggregate Risk Potential</i> dan Sumber Risiko Prioritas.....	66
5.3	Analisis Usulan Aksi Mitigasi Risiko Proyek .....	69
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
6.1	Kesimpulan .....	79
6.2	Saran .....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Penelitian Terdahulu .....	6
Tabel 2. Matriks HOR fase 1 .....	15
Tabel 3. Matriks HOR fase 2 .....	18
Tabel 4. Data Responden .....	28
Tabel 5. Pemetaan Aktivitas Proyek PLTS Atap berdasarkan <i>Project Management Process Groups</i> .....	29
Tabel 6. Identifikasi Kejadian Risiko.....	30
Tabel 7. Identifikasi Sumber Risiko .....	32
Tabel 8. Tingkat Dampak ( <i>severity</i> ).....	34
Tabel 9. Penilaian Tingkat Dampak ( <i>severity</i> ).....	36
Tabel 10. Tingkat Kemungkinan ( <i>occurence</i> ) .....	37
Tabel 11. Penilaian Tingkat Kemungkinan ( <i>occurence</i> ).....	37
Tabel 12. Tingkat Korelasi.....	38
Tabel 13. Penilaian Korelasi Antara Kejadian Risiko dengan Sumber Risiko .....	39
Tabel 14. Urutan Prioritas Sumber Risiko .....	46
Tabel 15. Usulan Aksi Mitigasi .....	50
Tabel 16. Penilaian Korelasi antara Usulan Aksi Mitigasi dengan Sumber Risiko .....	51
Tabel 17. Penilaian Tingkat Kesulitan Penerapan Usulan Aksi Mitigasi .....	54
Tabel 18. Peringkat Usulan Aksi Mitigasi .....	56
Tabel 19. Klasifikasi Usulan Aksi Mitigasi .....	57

## DAFTAR GAMBAR

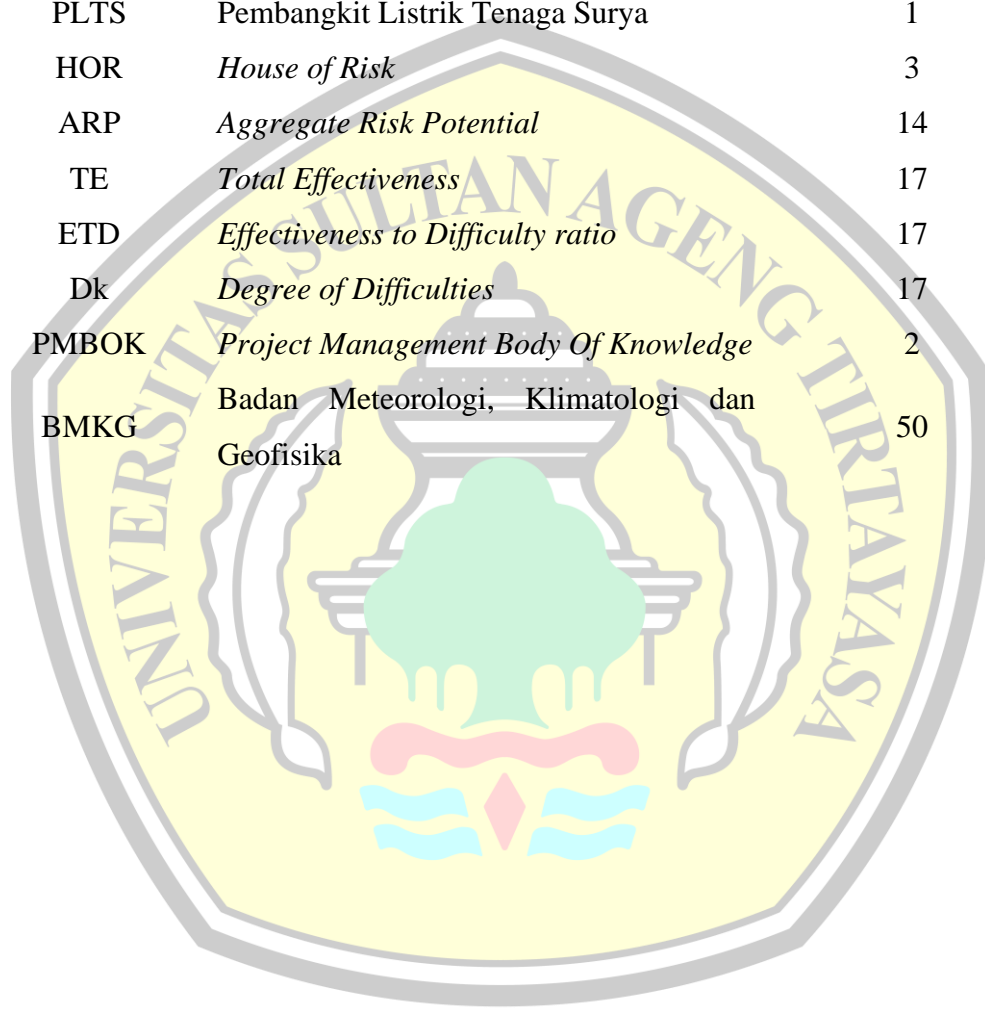
<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Tahapan Manajemen Risiko.....	12
Gambar 2. <i>Flowchart</i> Penelitian Umum.....	22
Gambar 3. <i>Flowchart</i> Pengolahan Data.....	23
Gambar 4. Pemetaan Aktivitas Proyek PLTS Atap.....	28
Gambar 5. Perhitungan HOR Fase 1.....	45
Gambar 6. Diagram Pareto HOR Fase 1.....	49
Gambar 7. Perhitungan HOR Fase 2.....	55



## DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH

LAMBANG/ SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
-----------------------	------	--

PLTS	Pembangkit Listrik Tenaga Surya	1
HOR	<i>House of Risk</i>	3
ARP	<i>Aggregate Risk Potential</i>	14
TE	<i>Total Effectiveness</i>	17
ETD	<i>Effectiveness to Difficulty ratio</i>	17
Dk	<i>Degree of Difficulties</i>	17
PMBOK	<i>Project Management Body Of Knowledge</i>	2
BMKG	Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika	50





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Penelitian.....	89
Lampiran 2. Hasil Kuesioner Penilaian <i>Severity</i> Pada Kejadian Risiko.....	96
Lampiran 3. Hasil Kuesioner Penilaian <i>Occurence</i> Pada Sumber Risiko .....	97



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi matahari memberikan manfaat penting bagi kelangsungan hidup semua makhluk di bumi. Energi yang tak terbatas dari matahari menjadi sumber daya energi terbarukan yang sangat penting untuk dikembangkan, sekaligus membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Berada di daerah tropis dan terletak pada wilayah khatulistiwa, Indonesia akan selalu disinari matahari selama 10 sampai dengan 12 jam dalam sehari sehingga memiliki potensi besar untuk menghasilkan energi baru terbarukan. Salah satu cara untuk mengoptimalkan hal tersebut yaitu dengan menggunakan teknologi sel surya untuk mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik melalui sistem yang dikenal dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan pembangkit listrik yang menghantarkan energi panas matahari menjadi energi listrik (Pasaribu et al., 2023). PLTS mengubah secara langsung energi matahari dalam bentuk cahaya menjadi energi listrik tanpa menggunakan bahan bakar apapun melalui teknologi sel surya atau *Photovoltaic* (PV) (Sukadana et al., 2024). Sistem PLTS membutuhkan ruang terbuka yang terekspos ke radiasi matahari serta terbebas dari objek atau bayangan yang dapat menghalangi radiasi matahari mengenai panel surya. PLTS dapat dimanfaatkan secara ekonomis dengan menggunakan atap bangunan sebagai area pemasangan panel surya (Tarigan, 2022). Pemanfaatan PLTS atap atau PLTS *Rooftop* ini diatur melalui Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2019 untuk mendukung target pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) sekitar 23% pada tahun 2025 (Nurjaman & Purnama, 2022).

Salah satu perusahaan yang mendukung pemerintah dalam mendorong penggunaan energi baru terbarukan yaitu PT X yang merupakan perusahaan penyedia energi listrik. PT X berkomitmen untuk memberikan solusi dalam

menyediakan energi listrik yang lebih ramah lingkungan melalui berbagai inovasi, salah satunya yaitu melalui pemasangan panel surya di berbagai proyek, termasuk industri dan ritel. Pemasangan panel surya ini telah berhasil menghemat pemakaian listrik hingga 40% per tahun dan mengurangi emisi karbon mencapai 561 ton CO<sub>2</sub> per tahun. PT X juga berhasil memasang panel surya di beberapa lokasi internal dan eksternal, menunjukkan komitmennya pada pengembangan energi baru terbarukan yang berkelanjutan serta kontribusi dalam mengurangi dampak lingkungan.

Melalui perkembangan bisnis PLTS atap yang dikelola oleh PT X, tentu hal tersebut tidak akan lepas dari risiko-risiko yang mungkin terjadi. Risiko merupakan variasi dalam hal-hal yang bisa terjadi secara natural ataupun kemungkinan terbentuknya kejadian diluar yang diharapkan dimana ancaman terhadap properti serta keuntungan finansial akibat bahaya yang akan terjadi (Melati, 2022). Adapun kejadian risiko yang pernah terjadi pada proyek PLTS atap di PT X yaitu ketidaksesuaian perencanaan saat studi kelayakan dengan kondisi lapangan serta adanya perbedaan *energy yield forecasting* pembangkitan PLTS dengan aktual. Jika kejadian risiko tersebut terus terjadi dan tidak diperhitungkan dengan baik maka dapat mengakibatkan kerugian besar bagi PT X. Oleh karena itu, diperlukan adanya identifikasi, klasifikasi dan analisis terhadap risiko yang terjadi serta penyusunan strategi guna mencegah dan memitigasi risiko yang ada sehingga dapat meminimalisir kerugian bagi perusahaan (Ardiansyah & Nugroho, 2022).

Manajemen risiko merupakan proses terstruktur dan sistematis dalam mengidentifikasi, mengukur, memetakan, mengembangkan alternatif penanganan risiko dan memonitor serta mengendalikan penanganan risiko (Soeryodarundio et al., 2022). Penelitian ini dimulai dengan melakukan pemetaan aktivitas proyek PLTS atap menggunakan *project management process groups* yang mengacu pada *Project Management Body Of Knowledge (PMBOK) Guide*. Panduan PMBOK merupakan dasar yang dapat digunakan untuk menentukan metode, prosedur, alat dan teknik, kebijakan, aturan serta fase atau tahap dalam siklus aktivitas yang diperlukan untuk membangun manajemen proyek yang sistematis (Ghifari et al., 2022). Pada tahap ini, aktivitas proyek akan dilakukan pemetaan ke dalam lima (5) proses, yaitu *initiating, planning, executing, monitoring and controlling* dan *closing*

(Project Management Institute, 2017). Kemudian masing-masing aktivitas proyek tersebut akan dilakukan identifikasi, analisis, evaluasi serta mitigasi risiko menggunakan metode HOR (*House of Risk*). HOR merupakan sebuah metode manajemen risiko yang fokus pada tindakan pencegahan untuk menentukan penyebab risiko yang menjadi prioritas kemudian diberikan tindakan mitigasi atau penanggulangan (Padhil et al., 2022). Pada tahap pertama, akan dilakukan identifikasi risiko, analisis risiko dan evaluasi risiko untuk menentukan sumber risiko prioritas. Lalu pada tahap kedua, akan ditetapkan aksi mitigasi risiko yang tepat untuk mengatasi sumber risiko prioritas pada proyek PLTS atap. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat menjadi dasar bagi PT X untuk menjalankan proses bisnisnya dalam bidang PLTS atap sehingga dapat meminimalisir peluang dan dampak risiko serta mengelola setiap risiko dengan tepat.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian, yaitu:

1. Apa saja kejadian risiko dan sumber risiko yang mungkin terjadi dan berpotensi mengganggu proyek PLTS atap di PT X?
2. Apa saja sumber risiko prioritas dalam proyek PLTS atap di PT X?
3. Bagaimana usulan aksi mitigasi yang dapat dilakukan untuk mengatasi sumber risiko prioritas dalam proyek PLTS atap di PT X?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Dengan memperhatikan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu:

1. Mengidentifikasi kejadian risiko dan sumber risiko yang mungkin terjadi dan berpotensi mengganggu dalam proyek PLTS atap di PT X.
2. Menentukan sumber risiko prioritas dalam proyek PLTS atap di PT X.
3. Menentukan usulan aksi mitigasi untuk mengatasi sumber risiko prioritas dalam proyek PLTS atap di PT X.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Dalam melakukan penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah yang digunakan. Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Identifikasi risiko dilakukan pada divisi SBU (*Services Business Unit*) dan berfokus pada dinas Renewable Energy di PT X.
2. Risiko yang diidentifikasi adalah risiko yang telah dikonfirmasi oleh dinas Renewable Energy PT X.
3. Pengambilan data dilakukan dari bulan November 2023 sampai bulan April tahun 2024.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Adapun rincian sistematika penulisan pada penelitian ini yaitu:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah yang menjadi landasan penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian yang ingin dicapai, batasan masalah, sistematika penulisan dan penelitian terdahulu.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab tinjauan pustaka, dijelaskan mengenai teori-teori yang digunakan untuk membantu menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini. Teori-teori tersebut berasal dari beberapa buku, jurnal ataupun artikel ilmiah dan penelitian-penelitian terdahulu.

##### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini, dijelaskan mengenai objek penelitian yang akan diteliti, waktu pengambilan data, cara pengumpulan data dan langkah-langkah dari pemecahan masalah yang digunakan.

##### **BAB IV HASIL PENELITIAN**

Pada bab ini, membahas mengenai proses pengolahan data menggunakan metode yang digunakan. Hasil pengolahan data tersebut disajikan dalam bentuk tabel, diagram dan bentuk penyajian data lainnya.

##### **BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini, menjelaskan mengenai hasil data yang telah dilakukan pengolahan yang dilanjutkan dengan pembahasan.

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bagian ini berisi mengenai kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisis serta memberikan saran yang dapat digunakan bagi perusahaan.

### **1.6 Penelitian Terdahulu**

Adapun penelitian terdahulu yang dijadikan referensi serta relevan dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada tabel 1.

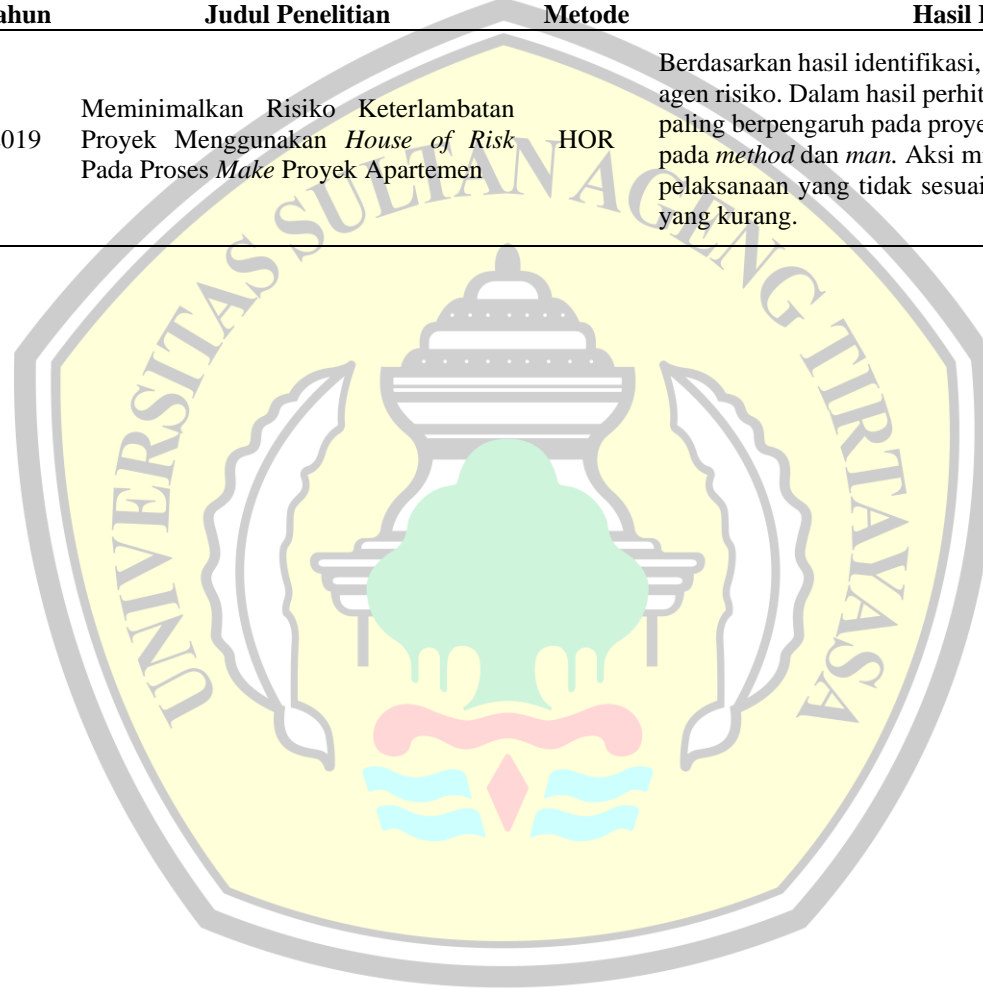


Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Rosadi dan Hamdhan	2022	Identifikasi Risiko Pada Proyek Penanganan Longsoran Lereng Jalan di Indonesia dengan Metode HOR ( <i>House of Risk</i> )	HOR	Berdasarkan hasil identifikasi, terdapat 44 kejadian risiko, 36 faktor risiko dan 24 tindakan pencegahan risiko. Adapun tindakan pencegahan utama dalam mengantisipasi faktor risiko dalam proyek konstruksi penanganan longsoran lereng jalan di Indonesia adalah memperketat kualifikasi penyedia jasa saat pelelangan, penegasan kontrak tentang keharusan personil memiliki keahlian dan adanya pengawasan internal dari <i>owner</i> terhadap penyedia jasa maupun konsultan pengawas.
2	Padhil, Eriskah, Hafid dan Wahyuni	2022	<i>Risk Analysis of Water Distribution in PDAM City of Makassar Using the House of Risk (HOR) Method</i>	HOR	Berdasarkan hasil penelitian, terdapat 15 kejadian risiko dan 31 sumber risiko dalam distribusi air di PDAM Kota Makassar. Pada HOR Fase 1, terdapat 9 sumber risiko yang perlu ditangani dengan tingkat risiko yang berbeda. Berdasarkan hasil HOR Fase 2, strategi mitigasi yang diusulkan untuk meminimalkan risiko dalam distribusi air harus menggunakan strategi pemeliharaan preventif dengan merencanakan penanganan untuk mengatasi sumber risiko yang terjadi.
3	Maharani, Sari, As'adi dan Saputro	2022	Analisis Risiko Pada Proyek Konstruksi Perumahan Dengan Metode <i>House of Risk</i> (HOR) (Studi Kasus: Proyek Konstruksi Perumahan PT ABC)	HOR	Berdasarkan hasil identifikasi, terdapat 25 item kejadian risiko dan 25 item penyebab risiko. Selanjutnya, terdapat 8 aksi mitigasi yang diprioritaskan dan direalisasikan sebagai usulan perbaikan dan mitigasi risiko yang ada pada proyek tersebut, diantaranya untuk mengurangi miskordinasi antar pihak yang terlibat pada proyek konstruksi maka tindakan mitigasi yang dapat dilakukan PT ABC yaitu dengan meningkatkan efektifitas komunikasi dengan seluruh pihak dan <i>stakeholder</i> yang terlibat.
4	Ronny	2020	Implementasi Manajemen Risiko Proyek Pada PT. XX dengan Menggunakan Pendekatan <i>House of Risk</i> (HOR) Berdasarkan ISO 31000: 2018	HOR	Berdasarkan hasil pada HOR fase 1, terdapat 70 item kejadian risiko dan 81 item pemicu risiko yang teridentifikasi dari 19 bidang pekerjaan. Selanjutnya, terdapat 18 item aksi mitigasi yang bisa diterapkan oleh PT. XX pada proyek tersebut, diantaranya yaitu mengecek keadaan atau kondisi lapangan, gambar kerja ( <i>shop drawing</i> ) dan rencana anggaran biaya (RAB) dengan cermat.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
5	Emmanuel dan Basuki	2019	Meminimalkan Risiko Keterlambatan Proyek Menggunakan <i>House of Risk</i> Pada Proses <i>Make</i> Proyek Apartemen	HOR	Berdasarkan hasil identifikasi, terdapat 23 kejadian risiko dan 24 agen risiko. Dalam hasil perhitungan dari setiap agen risiko yang paling berpengaruh pada proyek adalah proses <i>make</i> yang terjadi pada <i>method</i> dan <i>man</i> . Aksi mitigasi yang tertinggi yaitu metode pelaksanaan yang tidak sesuai di lapangan dan komunikasi tim yang kurang.





## DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, V., & Widiasih, W. (2023). Strategi Mitigasi Risiko Pada Produksi Surimi Beku Dengan Metode House Of Risk (HOR) dan SCOR MODEL. *Jurnal SENOPATI*, 5(1), 56–68.
- Adriyanto, H., & Subakti, A. G. (2018). Pengaruh Pelatihan, Motivasi dan Kompetensi Terhadap Kinerja Karyawan (Studi Kasus Hotel Sahid Jaya Lippo Cikarang). *Journal of Indonesian Tourism, Hospitality and Recreation*, 1(2), 55–69.
- Aisyah, A. P., & Dahlia, L. (2022). Enterprise Risk Management Berdasarkan ISO 31000 Dalam Pengukuran Risiko Operasional pada Klinik Spesialis Esti. *Jurnal Akuntansi Dan Manajemen*, 19(02), 78–90. <https://doi.org/10.36406/jam.v19i02.483>
- Akbar, Y. R., & Priyanto, B. (2023). Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Access Road Bandara Internasional Dhoho Kediri. *Journal of Comprehensive Science*, 2(7), 2097–2103.
- Alwaly, K. A., & Alawi, N. A. (2020). Factors Affecting the Application of Project Management Knowledge Guide (PMBOK ® GUIDE) in Construction Projects in Yemen. *International Journal of Construction Engineering and Management*, 9(3), 81–91. <https://doi.org/10.5923/j.ijcem.20200903.01>
- Amelia, D. N. (2023). Analisis Manajemen Risiko pada UMKM Toko Syirkah Menggunakan ISO 31000. *Jurnal INTEK*, 6(2), 5663.
- Andra, R. S., & Utami, H. N. (2018). Pengaruh Knowledge Sharing Terhadap Kinerja Karyawan (Studi pada Karyawan PT Bank Rakyat Indonesia Kantor Cabang Malang Kawi). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)/Vol*, 61(2), 30–37.
- Ardiansyah, N., & Nugroho, S. (2022). Implementasi Metode House Of Risk (HOR) Pada Pengelolaan Risiko Rantai Pasok Produk Seat Track Adjuster 4L45W (Studi Kasus : PT XYZ). *METAVERSE: Peluang Dan Tantangan Pendidikan Tinggi*, 13, 156–166.

- Arta, I. P. S., Satriawan, D. G., Bagiana, I. K., Loppies, Y., Shavab, F. A., Mala, C. M. F., Sayuti, A. M., Safitri, D. A., Berlianty, T., Julike, W., Wicaksono, G., Marietza, F., Kartawinata, B. R., & Utami, F. (2021). *MANAJEMEN RISIKO*. [www.penerbitwidina.com](http://www.penerbitwidina.com)
- Atmajaya, D., Gustopo, D., & Adriantantri, E. (2020). Rekomendasi Implementasi Manajemen Risiko Supply Chain Keripik Pisang Menggunakan Metode House Of Risk (HOR) (Studi Kasus : Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Indochips Alesha Trimulya). *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 3(1), 22–29.
- Dita, F. R., & Andayani, S. (2023). Opinion Shopping as Moderating Influence of Financial Distress, Audit Client Tenure and Auditor's Reputation on Going Concern Audit Opinion. *Sustainable Business Accounting and Management Review (SBAMR)*, 5(2), 55–77.
- Dora, Y. M., Sari, O. Y., Saefudin, N., Sudrajat, A., & Sakti, I. W. (2023). Pelatihan Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Untuk Meningkatkan Produktivitas Usaha Katering Dapur Enin Bandung. *ADIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 27–32.
- Elvandra, A. R., Maarif, M. S., & Sukardi. (2018). Management of Supply Chain Risk in Cattle Slice Fattening at PT. Catur Mitra Taruma. *Indonesian Journal of Business and Entrepreneurship*, 4(1), 88–98. <https://doi.org/10.17358/ijbe.4.1.88>
- Firdaus, F. A. El, Prayogo, D., & Dewi, I. S. (2024). Penanggulangan Terjadinya Kecelakaan Kerja Awak Kapal Bagian Mesin di MT. Serang Jaya. *Seminar Nasional Transportasi Dan Keselamatan*, 91–99.
- Firmansyah, A. R., & Mahbubah, N. A. (2022). Implementasi Metode House Of Risk Pada Evaluasi Keterlambatan Proyek Renovasi Gedung Aula PP3 Blitar UM. *Sigma Teknika*, 5(2), 233–241.
- Geraldin, L. H., Pujawan, I. N., & Dewi, S. D. (2007). Manajemen Risiko dan Aksi Mitigasi untuk Menciptakan Rantai Pasok yang Robust. *JURNAL TEKNOLOGI DAN REKAYASA TEKNIK SIPIL*, 53–64. [www.cscmp.org](http://www.cscmp.org)
- Ghifari, R. B. M., Fitri, S., Rahmaniati, A. F., & Yaqin, M. A. (2022). Pemodelan Proses Bisnis Manajemen Proyek Berdasarkan Project Management Body of

- Knowledge (PMBOK). *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, 4(1), 1–24. <https://doi.org/10.28926/ilkomnika.v4i1.362>
- Husen, A. (2009). *Manajemen Proyek* (Vol. 2).
- Irawan, J. A., Ramdhani, A. K., & Asshofi, I. U. A. (2022). Analisis Kualifikasi Dasar Kemampuan Kepemimpinan Dalam Rekrutmen Karyawan Bidang Industri Pariwisata. *Mabha Jurnal*, 3(1), 30–40.
- Jiroyah, F., & Muflihah, N. (2022). Integrasi Model SCOR dan House Of Risk Untuk Menentukan Mitigasi Risiko Supply Chain Management Pada Proses Produksi (Studi Kasus di CV. AR ROUF). *Jurnal Industri&Teknologi Samawa (JITSA)*, 3(2), 101–109.
- Kania Nadhira, A. H., Oktiarso, T., & Harsoyo, T. D. (2019). Manajemen Risiko Rantai Pasok Produk Sayuran Menggunakan Metode Supply Chain Operation Reference dan Model House Of Risk. *Kurawal - Jurnal Teknologi, Informasi Dan Industri*, 2(2), 101–117. <https://doi.org/10.33479/kurawal.2019.2.2.101-117>
- Lokobal, A., Sumajouw, D. J. M., & Sompie, B. F. (2014). Manajemen Risiko Pada Perusahaan Jasa Pelaksana Konstruksi di Propinsi Papua (Study Kasus di Kabupaten Sarmi). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(2), 109–118.
- Magdalena, R., & Vannie. (2019). Analisis Risiko Supply Chain Dengan Model House Of Risk (HOR) Pada PT TATALOGAM LESTARI. *Jurnal Teknik Industri*, 14(2), 53–62.
- Mardiana, A., & Saleh, A. (2021). Pemberian Reward Terhadap Peningkatan Motivasi Kerja Karyawan Dalam Perspektif Islam. *Mutawazin (Jurnal Ekonomi Syariah IAIN Sultan Amai Gorontalo)*, 2(1), 1–14.
- Melati, S. I. (2022). Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Jalan (Studi Kasus: Pembangunan Jalan Tarub-Denom, Jalan Bime-Weime-Nongme-Batani Kabupaten Pegunungan Bintang Oksibil). *JURNAL EKONOMI & BISNIS*, 13(2), 106–113.
- Nurjaman, H. B., & Purnama, T. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga. *Jurnal Edukasi Elektro*, 6(2), 136–142. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jee>

- Padhil, A., Eriskah, Lamatinulu, Hafid, M. F., & Dwi Wahyuni, A. P. (2022). Risk Analysis of Water Distribution in PDAM City of Makassar Using the House of Risk (HOR) Method. *American Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 7(4), 63–69. <https://doi.org/10.11648/j.ajmie.20220704.12>
- Pasaribu, S. E., Fadhilah, N. H. K., & Kusumah, I. H. (2023). Analisis Biaya dan Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada Perumahan Taman Lestari Nagrak. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 9(1), 129–138. <https://doi.org/10.24036/jtev.v9i1.120741>
- Prameswari, A., & Aisyah, S. (2023). Analisis Manajemen Risiko Dengan Terapan Pelaksanaan Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada PT. Prima Multi Peralatan Kota Medan. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Ekonomi (JURRIE)*, 2(1), 1–14.
- Pranata, R. M., Nugraha, & Purnamasari, I. (2023). Keputusan Investasi Cryptocurrency di Purwakarta: Mengungkap Dampak dari Herding dan Overconfidence. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Kreatif*, 9(1), 62–72.
- Prasetyo, B., Retnani, W. E. Y., & Ifadah, N. L. M. (2022). Analisis Strategi Mitigasi Risiko Supply Chain Management Menggunakan House of Risk (HOR). *Jurnal TEKNO KOMPAK*, 16(2), 72–84.
- Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge*.
- Pujawan, I. N., & Geraldin, L. H. (2009). House of risk: A model for proactive supply chain risk management. *Business Process Management Journal*, 15(6), 953–967. <https://doi.org/10.1108/14637150911003801>
- Puji, A. A., & Mansur, A. (2018). Analisis dan Perbaikan Manajemen Risiko Pasok Safirah Collection Dengan Pendekatan House Of Risk. *Seminar Nasional IENACO*, 449–456.
- Putri, M., & Mochsid. (2016). Pengawasan Penempatan Papan Reklame di Kota Pekanbaru Tahun 2013-2014. *JOM FISIP*, 3(2), 1–10.
- Ratulangi, R. S., & Soegoto, A. S. (2016). Pengaruh Pengalaman Kerja, Kompetensi, Motivasi Terhadap Kinerja Karyawan (Studi Pada PT. Hasjrat Abadi Tendeand Manado). *Jurnal EMBA*, 4(4), 322–334.

- Riadi, S., & Haryadi. (2020). Pengendalian Jumlah Cacat Produk Pada Proses Cutting Dengan Metode Quality Control Circle (QCC) Pada PT.Toyota Boshoku Indonesia (Tbina). *Journal Industrial Manufacturing*, 5(1), 57–70.
- Ronny, A. (2020). Implementasi Manajemen Risiko Proyek Pada PT. XX Dengan Menggunakan Pendekatan House Of Risk (HOR) Berdasarkan ISO 31000: 2018. *Jurnal Teknik Industri Universitas Tanjungpura*, 4(2), 80–87.
- Rosadi, A. H., & Hamdhan, I. N. (2022). Identifikasi Risiko Pada Proyek Penanganan Longsor Lereng Jalan di Indonesia Dengan Metode HOR (House Of Risk). *Jurnal Jalan-Jembatan*, 39(2), 101–113.
- Rozudin, M., & Mahbubah, N. A. (2021). Implementasi Metode House Of Risk Pada Pengelolaan Risiko Rantai Pasokan Hijau Produk Bogie S2HD9C (Studi Kasus: PT Barata Indonesia). *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.24853/jisi.8.1.1-11>
- Safuruddin, & Hasibuan, S. (2020). Strategi mitigasi risiko proyek konstruksi utilitas pipa dan pekerjaan sipil: Studi kasus PDAM Jakarta. *Operations Excellence*, 12(1), 74–87.
- Saori, S., Melati, R., Nuralamsyah, M., Djorghi, E. R. S., & Ulhaq, A. (2021). Analisis Pengendalian Mutu Pada Industri Lilin (Studi kasus pada PD.Ikram Nusa Persada Kota Sukabumi). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(10), 2133–2138.
- Sari, S. S. M., Khasanah, S., Pasha, S., & Sanjaya, V. F. (2021). Pengaruh Motivasi, Reward dan Punishment Terhadap Kinerja Karyawan (Studi Kasus Klinik Kecantikan Puspita Bandar Lampung). *Jurnal Ilmu Manajemen Saburai*, 7(1), 202.
- Setyaning, L. B., Riyanto, E., & Prasetyo, A. (2023). Analisa Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 21(4), 397–404. <http://iptek.its.ac.id/index.php/jats>
- Soeryodarundio, K., Setiono, S., & Soengkar, R. R. (2022). Analisis Manajemen Risiko Proyek Dengan Metode Zero-One (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Perpustakaan Universitas Islam Internasional Indonesia Depok). *Matriks Teknik Sipil*, 10(4), 375–380. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v10i4.63972>

- Suherman, A., & Cahyana, B. J. (2019). Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 16, 1–9.
- Sukadana, I. W., Pujana, I. G., Yasa, I. W., Asna, I. M. (2024). Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap On Grid System Pada PT. BALIFOAM NUSA MEGAH BALI. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi)*. 6(2):,151-160.
- Sunarto, & Santoso, H. W. N. (2020). *Buku Saku Analisis Pareto*.
- Tajuddin, T., & Junaedi, A. (2021). Usulan Pengendalian Kualitas Pelayanan Pada PT. PEGUNUNGAN CARTENZ PAPUA Menggunakan Metode Statistical Processing Control. *Metode Jurnal Teknik Industri*, 7(1), 1–17.
- Tarigan, E. (2022). Simulasi Sistem PLTS Atap dan Harga Satuan Energi Listrik Untuk Skala Rumah Tangga di Surabaya. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 18(2), 86–93. <https://doi.org/10.17529/jre.v18i2.25535>
- Ulfah, M. (2016). Framework of Risk Mitigation of Management of Refined Sugar Supply Chain with the House of Risk Model. *International Journal of Engineering Technology and Scientific Innovation*, 1(4), 400–414. [www.ijetsi.org](http://www.ijetsi.org)
- Ulfah, M., Trenggonowati, D. L., & Yasmin, F. Z. (2018). Proposed supply chain risk mitigation strategy of chicken slaughter house PT X by house of risk method. *MATEC Web of Conferences*, 218. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201821804023>
- Wally, S. N., Jamlaay, O., & Marantika, M. (2022). Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu dan Perpustakaan MAN 1 Maluku Tengah. *Menara : Jurnal Teknik Sipil*, 17(2), 61–69.
- Wattimury, H., Walangitan, D. R. O., & Sibi, M. (2015). Identifikasi Faktor-Faktor Cost Overrun Biaya Overhead Pada Proyek Pembangunan Manado Town Square III. *Jurnal Sipil Statik*, 3(4), 260–267.
- Widianto, T., & Huda, M. (2019). Analisa Risiko Proyek Pembangunan Universitas Ciputra Tahap 4. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 7(1), 17–24.

- Wijaya, M. A., Handayani, D., Basuki, D. E., & Mukarim, R. N. (2024). Optimizing New Product Development in The Hijab Industry: A House of Risk Analysis on Marketing and Design Process. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industr*, 10(1), 73–82.
- Yuliani, M., Wahyuni, I., & Ekawati. (2021). Hubungan Antara Pengetahuan, Penerapan Prosedur Kerja, Punishment dan Stres Kerja Terhadap Safety Behavior Pada Pekerja Konstruksi di PT X. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 58–64. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>

