



UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

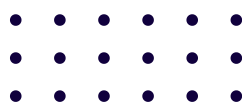
SEKOLAH
PASCASARJANA



Postgraduate Research Showcase

Periode Wisuda 183
Juli 2026

Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro





UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

SEKOLAH
PASCASARJANA

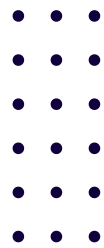


POSTER JUARA 1

Periode Wisuda 183 - Juli 2026

Ayudya Izzati Dyah Lantasi
Doktor Ilmu Lingkungan

Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro



Optimasi Model Kinetika L-AD Produksi Biogas dari Sekam Padi

Ayudya Izzati Dyah Lantasi (NIM: 30000120510010)
Program Studi Doktor Ilmu Lingkungan
Promotor : Prof. Dr. Ir. Syafrudin, CES., M.T., IPU., ASEAN Eng
Ko-Promotor: Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si



1 Latar Belakang



Pembakaran terbuka limbah sekam padi menyebabkan emisi gas rumah kaca dan polutan udara lainnya



Indonesia menargetkan bauran Energi Baru Terbarukan (EBT) sebesar 31% pada 2050 untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil yang kian langka dan merusak lingkungan.

Biogas dari Sekam Padi sebagai Solusi.



Hadir sebagai bauran EBT yang ramah lingkungan, mampu mengurangi emisi sekaligus mengelola limbah pertanian secara produktif.

2 Tujuan Penelitian



Analisis pengaruh *Total Solid* dan ukuran partikel



Pemodelan laju produksi



Penentuan kondisi optimum (*Response Surface Methodology*)



Analisis dampak lingkungan dan ekonomi

3 Metode Penelitian



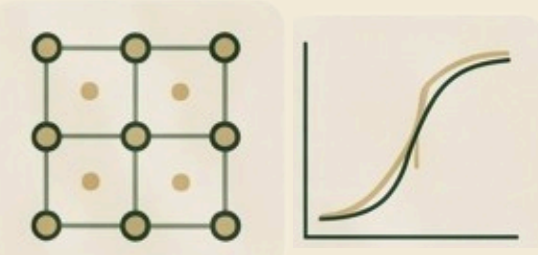
Pretreatment Fisik (Grinding)

Memecah struktur kristalin lignin agar proses degradasi oleh mikroorganisme berjalan lebih cepat.



Sistem Liquid Anaerobic Digestion Batch

Pengaperasian pada kadar *Total Solid* di bawah 15% sesuai karakteristik *Liquid Anaerobic Digestion*.

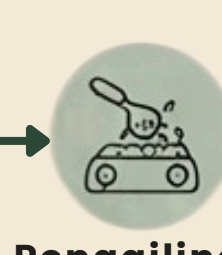


Analisis Optimasi dan Kinetika

Central Composite Design dan RSM untuk optimasi; Model *Modified Gompertz* untuk analisa Kinetika



Pengangkutan



Penggilingan



Digesti Anaerobik



Analisis Kelayakan Ekonomi

Analisis nilai *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR), *benefit cost ratio* (BCR), dan *pay back period* (PBP)

4 Nilai Kebaruan



Kebaruan Metodologis

Mengintegrasikan optimasi TS, *pretreatment* ukuran partikel, pemodelan kinetika, analisis lingkungan, dan analisis ekonomi dalam satu kerangka evaluasi L-AD sekam padi.



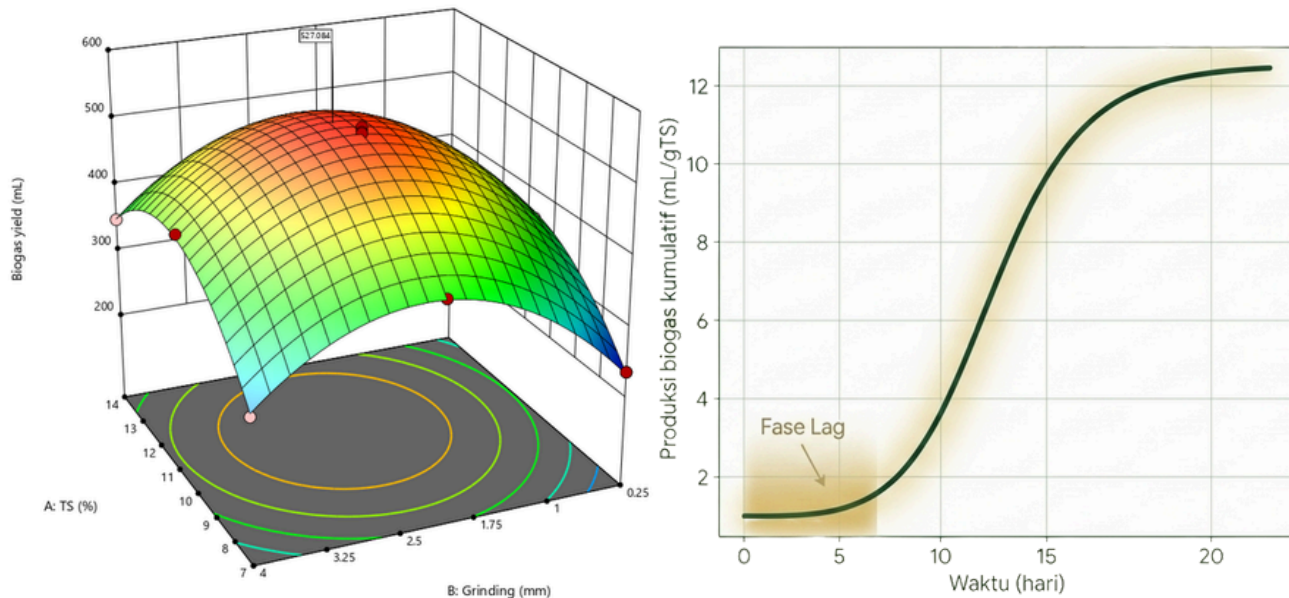
Kebaruan Konseptual

Menggeser paradigma pemanfaatan sekam padi dari *energy recovery* menuju *resource recovery*, dengan menempatkan digestate sebagai komponen utama pencipta nilai dalam sistem.

5 Hasil Penelitian

Produksi Tertinggi: 533 mL Biogas

Dicapai pada kondisi TS 10,5%; ukuran partikel 2.13 mm.



Kondisi Optimum Prediktif RSM titik optimum pada **TS ±11%** dan **ukuran partikel ±2,28 mm** dengan **nilai desirability 0,98**.

Potensi produksi (**A**): **5,36–12,39 mL/gTS**
Laju maksimum (**Ue**): **0,19–0,54 mL/gTS/hari**
Fase lag (**λ**): **0,87–4,19 hari**

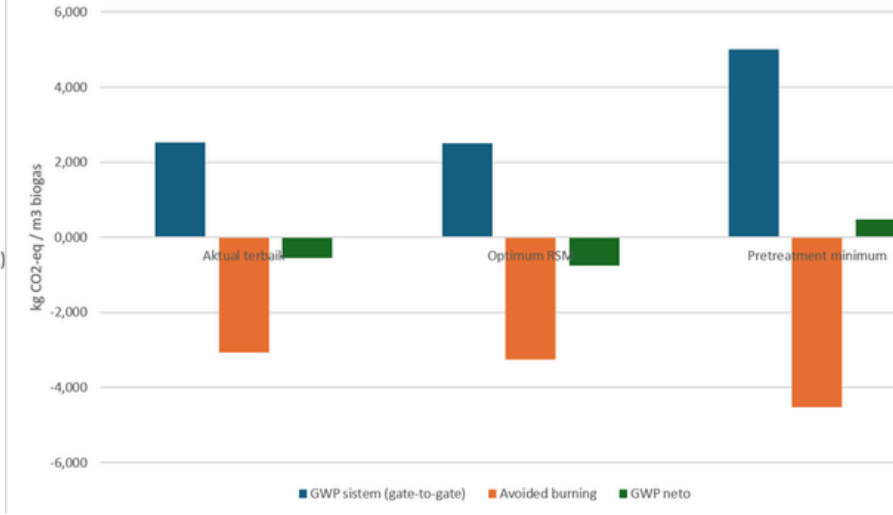
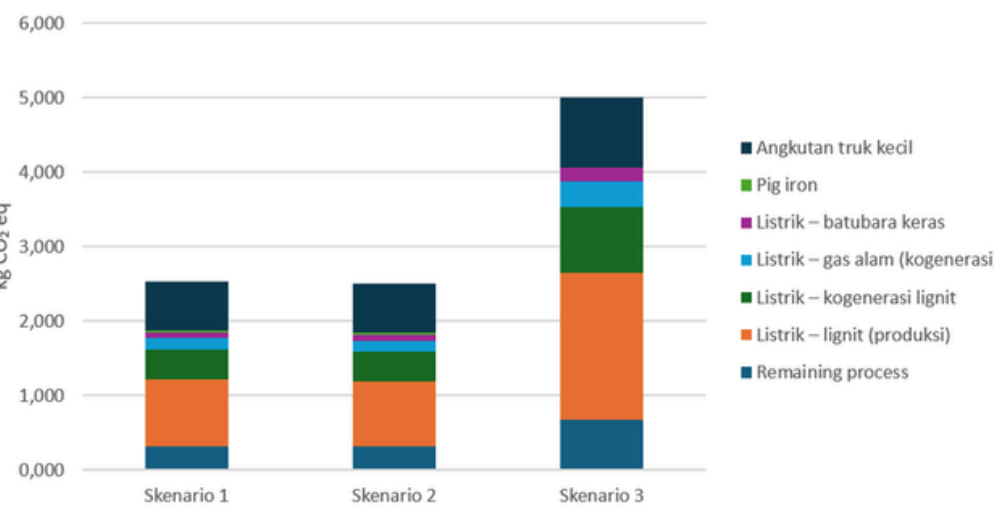
Analisis Dampak Lingkungan

Reduksi Emisi *Global Warming Potential* Hingga 50%

Skenario optimum menghasilkan jejak karbon paling rendah (2,50 kg CO₂-eq) dibandingkan skenario pretreatment intensif (5,01 kg CO₂-eq).

Listrik *grinding* sebagai kontributor utama (*hotspot*).

Total Emisi per Skenario (kg CO₂ eq)



Analisis Kelayakan Ekonomi

NPV Rp211.463.741

IRR 55,32%

BCR 2,13

Pay Back Period 2 tahun

Investasi & Operasional: Total CAPEX Rp41,9 Juta dengan OPEX tahunan didominasi biaya tenaga kerja (56%).



Luaran

- Optimized Liquid Anaerobic Digestion of Rice Husk for Enhanced Biogas Production. 2026. Jurnal Presipitasi. Scopus Q4. (Accepted)
- Biogas Production from Rice Husk Waste via Liquid Anaerobic Digestion: Process Optimization, Kinetics, and Life Cycle Assessment. 2026. International Journal of Renewable Energy Development. Scopus Q2. (Accepted)
- Rice Husk As Renewable Energy: Potential in Pabelan and Bringin District, Semarang Regency. 2024. 6th INCRID 2024.



UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

SEKOLAH
PASCASARJANA

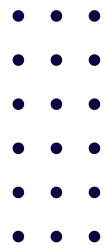


POSTER JUARA 2

Periode Wisuda 183 - Juli 2026

Amir Ali
Doktor Sistem Informasi

Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro





UNIVERSITAS DIPONEGORO



Amir Ali
NIM. 30000322520030
Mahasiswa

PEMODELAN PREDIKSI STUNTING BERDASARKAN RIWAYAT PEMERIKSAAN KEHAMILAN IBU DAN DATA ANTROPOMETRI BALITA MENGGUNAKAN RANDOM FOREST YANG TERINTEGRASI DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS



Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA
Promotor



**Prof. Dr. Mundakir, S.Kep, Ns.,
M.Kep. FISQua**
Co-Promotor

1 LATAR BELAKANG



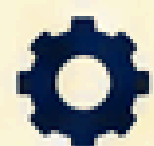
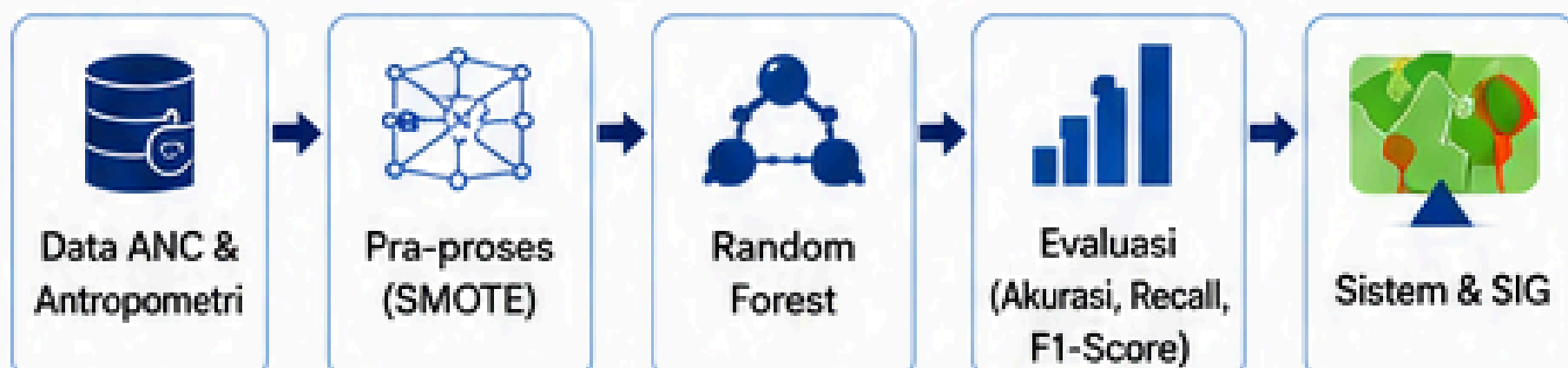
- Prevalensi stunting Kabupaten Sidoarjo naik dari 14,8% (2021) menjadi 16,1% (2022); masih terdapat 5,8% balita pendek (Profil Kab. Sidoarjo, 2022).
- Integrasi data e-PPGBM dan SI-Cantik belum optimal.
- Diperlukan pemodelan prediksi stunting sebagai aksi percepatan penurunan stunting (Perpres RI No. 72/2021).

2 TUJUAN PENELITIAN



- Menganalisis pembobotan faktor penyebab langsung stunting.
- Mengembangkan model prediksi stunting berbasis data ANC dan antropometri balita.
- Mengevaluasi model dengan akurasi, recall, dan F1-Score.
- Membangun sistem informasi prediksi dan pemetaan geografis balita stunting di Kabupaten Sidoarjo.

3 METODE PENELITIAN



Algoritma *Random Forest* dipilih karena akurat, stabil dan efisien. SMOTE menyeimbangkan kelas data minoritas.

4 NOVELTY / RESEARCH GAP



- Integrasi data riwayat ANC dan antropometri balita sebagai faktor klinis stunting.
- Peningkatan akurasi model dengan metode SMOTE.
- Visualisasi pemetaan geografis persebaran balita stunting di Kabupaten Sidoarjo melalui Sistem Informasi Geografis.

5 HASIL PENELITIAN

Data Antropometri Balita



Akurasi
99,85%
Recall
99,98%

Data Riwayat Pemeriksaan Kehamilan Ibu



Akurasi
93,22%
Recall
86,21%



Model mampu mengenali sebagian besar sampel positif dan diterapkan pada aplikasi prediksi stunting berbasis SIG.

PETA SEBARAN BALITA STUNTING DI KABUPATEN SIDOARJO

Jumlah Kasus Balita Stunting (per Kecamatan)

36 – 123	(Sangat Rendah)
124 – 211	(Rendah)
212 – 299	(Sedang)
300 – 387	(Tinggi)
388 – 475	(Sangat Tinggi)



Total Balita Stunting
1.487

6 LUARAN PENELITIAN

- Jurnal Internasional (Scopus Q3, 2026)
Bulletin of Electrical Engineering and Informatics (BEEI)
"Data Mining Approach for Stunting Cluster in Jumpat Rejo"
- Proceeding Internasional (Sinta 2, 2025)
JSINBIS – Increasing the Accuracy of Random Forest Algorithm Using Bagging Techniques in Cases of Stunting Toddlers"
- HKI / Program Komputer (2025)
SIGAP-Stunting : Sistem Informasi Geospasial Analitik Prediksi Stunting
Sertifikat HKI No. EC002025193466
- Buku Monograf (2025)
Implementasi Konsep Machine Learning Pada Kasus Balita Stunting dengan Algoritma Random Forest dan Sistem Informasi Geografis.
Undip Press – ISBN: 978-623-417-591-2

7 ALUR SISTEM SIGAP-STUNTING



Prediksi
Stunting



Peta Sebaran
Geografis



Data &
Laporan

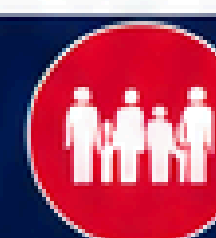


Dashboard
Monitoring



KONTRIBUSI

Menyediakan model prediksi stunting yang akurat dan sistem informasi geografis untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam upaya percepatan penurunan stunting di Kabupaten Sidoarjo.



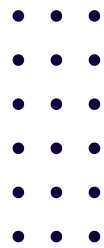


UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

SEKOLAH
PASCASARJANA



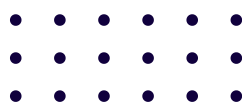
POSTER JUARA 3



Periode Wisuda 183 - Juli 2026

Cornelia Novita Verawati T
Magister Ilmu Lingkungan

Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro



Model Tata Kelola Kolaboratif Berbasis “Tiga Batu Tungku” Dalam Penanganan Sampah Di Kota Kupang

Cornelia Novita Verawati Tanesib
NIM 30000124410002



Prof. Dr. Dra. Hartuti Purnaweni, MPA
Rully Rahadian, S.Si., M.Si., Ph.D.



LATAR BELAKANG

Kota Kupang menghasilkan hampir 85.000 ton sampah per tahun, beban terbesar di Nusa Tenggara Timur, sementara tata kelola formal yang top-down belum mampu menjawabnya secara tuntas. Di sisi lain, masyarakat memiliki kearifan lokal “Tiga Batu Tungku” yakni filosofi kepemimpinan tiga pilar setara: Pemerintah, Tokoh Agama, dan Tokoh Adat yang selama ini belum pernah dikaji sebagai model tata kelola persampahan perkotaan.

TUJUAN PENELITIAN

- Menganalisis peran, kekuatan, dan kelemahan tiap pilar melalui Stakeholder Salience Model (power, legitimacy, urgency).
- Menganalisis kualitas interaksi dan tingkat Stakeholder Engagement di antara ketiga pilar.
- Merumuskan strategi tata kelola kolaboratif berbasis kearifan lokal yang lebih sistematis, adaptif, dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus di Kota Kupang. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi terhadap 9 informan kunci, kemudian dianalisis menggunakan NVivo 12 Pro dengan teknik hybrid coding sedangkan keabsahan data dijaga melalui triangulasi sumber dan triangulasi teknik.



HASIL PENELITIAN



Pemerintah

Definitive Stakeholder

Kekuasaan, legitimasi & urgensi kebijakan tinggi, namun coercive power di lapangan masih lemah.



Adat

Dominant Stakeholder

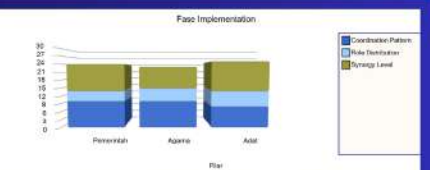
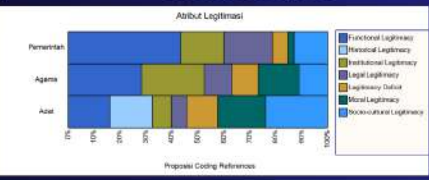
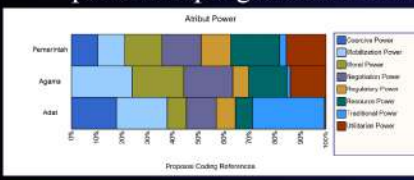
Legitimasi historis-kultural & power tertinggi, tetapi urgensi formal rendah.



Agama

Dependent Stakeholder

Urgensi dan legitimasi besar namun akses sumber daya formal terbatas.



Pilar	Extent of Engagement	Quality Level	Kategori Matrix	Interpretasi
Pemerintah (INF-GOV)	Tinggi	Level 2 (Consult-Involve awal)	Investigator/ Curious	Sudah membuka dialog, tapi belum berbagi peran
Agama (INF-REL)	Menengah	Level 2 (Consult)	Curious	Ada konsultasi, tapi belum memengaruhi kebijakan
Adat (INF-TRAD)	Rendah	Level 1-2 (Inform-Consult pasif)	Insulated/ Prudent	Keterlibatan terbatas dan cenderung simbolik



STRATEGI PENGUATAN TATA KELOLA



Formalisasi Forum



Integrasi Sanksi sosial adat



Kontrak & Anggaran



Integrasi Pengetahuan Komunitas



UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

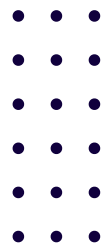
SEKOLAH
PASCASARJANA



Bidang Ilmu Lingkungan

Periode Wisuda 183 - Juli 2026

Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro



PENGOLAHAN LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN KONSORSIUM MIKROALGA SERTA KONTRIBUSINYA DALAM MITIGASI PERUBAHAN IKLIM



Andin Vita Amalia
30000123510001
Doktor Ilmu Lingkungan

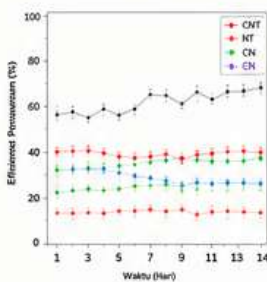
PROMOTOR
Prof Dr. T R. Soeprbowati, M.AppSc.
CO PROMOTOR
Ir. M. Christwardana, ST, MT, PhD, ASEAN Eng.

Latar Belakang

Industri kelapa sawit merupakan tulang punggung ekonomi Indonesia, namun produksinya berbanding lurus dengan peningkatan limbah cair kelapa sawit atau Palm Oil Mill Effluent (POME). POME memiliki kandungan *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), dan *Total Suspended Solid* (TSS) yang sangat tinggi.

Pengolahan konvensional menggunakan kolam anaerobik terbuka memiliki kelemahan: memerlukan lahan yang sangat luas, *Hydraulic Retention Time* (HRT) lama, menimbulkan bau, dan tidak berkontribusi pada penyerapan emisi karbon. Hal ini bertentangan dengan upaya mitigasi perubahan iklim (SDG 13). Oleh karena itu, diperlukan teknologi pengolahan biologis yang efisien, hemat lahan, dan ramah lingkungan, yaitu fikoremediasi menggunakan mikroalga.

Hasil Penelitian



Tabel 1. Efisiensi persentase rata-rata penurunan kandungan COD, BOD dan TSS, pada variasi konsorsium mikroalga dan mikroalga tunggal

Spesies mikroalga	POME (%)	↓COD (%)	↓BOD (%)	↓TSS (%)
CNT	25	75 ± 2,3 ^a	54 ± 0,3 ^a	67 ± 1,1 ^{ab}
	50	78 ± 2,9 ^{ab}	57 ± 1,0 ^{ab}	66 ± 2,9 ^{ab}
	75	65 ± 1,6 ^{cd}	53 ± 1,0 ^{ab}	58 ± 6,3 ^{bc}
NT	25	66 ± 1,2 ^{cd}	53 ± 3,3 ^{bc}	52 ± 2,0 ^{cd}
	50	70 ± 1,1 ^{bc}	53 ± 3,6 ^{bc}	52 ± 3,0 ^{cd}
	75	71 ± 0,8 ^{bc}	60 ± 2,3 ^{ab}	46 ± 3,7 ^d
CN	25	60 ± 0,1 ^d	54 ± 0,2 ^{bc}	56 ± 2,6 ^{bc}
	50	60 ± 4,4 ^d	54 ± 2,3 ^{bc}	50 ± 1,0 ^{cd}
	75	70 ± 2,2 ^{bc}	61 ± 2,3 ^a	55 ± 1,0 ^{cd}
CT	25	32 ± 4,0 ^e	51 ± 1,3 ^{cd}	55 ± 0,0 ^{cd}
	50	48 ± 4,9 ^d	43 ± 5,1 ^f	55 ± 0,0 ^{cd}
	75	57 ± 1,5 ^d	46 ± 1,3 ^{ab}	42 ± 6,1 ^f

Gambar 1. Jumlah Kepadatan Set Mikroalga – Tunggal dan Berbagal Variasi Konsorsium

	CNT 25%	CNT 50%	CNT 75%
Efisiensi kadar polutan (%)	46,99	42,31	38,59
Efisiensi COD Removal (%)	51,88	45,23	40,29
Efisiensi serapan karbon (%)	58,85	55,27	56,41
Efisiensi BOD (%)	79,67	79,79	27,92
Efisiensi TSS (%)	87,74	79,89	73,83
Efisiensi Total N (%)	80,38	86,69	74,03
Efisiensi minyak lemak (%)	29,67	30,93	29,32

Ket:

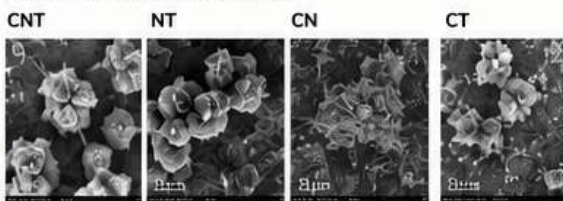
Chlorella vulgaris

Nannochloropsis oculata

Tetraselmis chuii

*J) ANOVA dan uji lanjut Duncan digunakan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Gambar 2. Morfologi konsorsium mikroalga yang digunakan dalam pengolahan limbah cair kelapa sawit menggunakan SEM



LUARAN PENELITIAN

- Artikel Prosiding Scopus E3S : Optimization of consortia *Chlorella vulgaris* and *Nannochloropsis oculata* in remediation of palm oil mill effluent (Vol 605, 03030, 2025) (<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202560503030>)
- Artikel Jurnal Q3 : Performance of Microalgae Consortia in Palm Oil Mill Effluent Remediation: An Eco-Friendly Strategy (Vol 2, 15, Issues 1, 1-13, 2026) (<https://doi.org/10.15294/jpii.v15i1.40485>)

Tujuan Penelitian

- Mengidentifikasi jenis konsorsium mikroalga terbaik.
- Menganalisis karakteristik pertumbuhan sel dan efisiensi penghilangan polutan.
- Mengevaluasi kinerja konsorsium dalam sistem ORP dibandingkan skala laboratorium.
- Mengkuantifikasi kontribusi konsorsium terhadap mitigasi perubahan iklim melalui serapan karbon

Metode Penelitian

Mikroalga: *Chlorella vulgaris* (C), *Nannochloropsis oculata* (N), dan *Tetraselmis chuii* (T). Dibuat 4 variasi konsorsium: CN, CT, NT, dan CNT.

Perlakuan: Variasi konsentrasi POME (0%, 25%, 50%, 75%) selama 14 hari.

Parameter Uji: Kepadatan sel, COD, BOD, TSS, Total N, Minyak Lemak, pH, Salinitas, Suhu, dan Serapan Karbon (konversi penurunan COD).



Kesimpulan

- Jenis konsorsium mikroalga yang digunakan untuk mengolah limbah cair kelapa sawit adalah konsorsium mikroalga CNT dengan jumlah sel mencapai 21×10^6 sel/mL.
- Karakteristik konsorsium mikroalga dalam pertumbuhan dan efisiensi penurunan kadar polutan yang paling optimal dalam pengolahan limbah cair kelapa sawit adalah konsorsium CNT dengan konsentrasi limbah 50% dengan jumlah sel 29×10^6 sel/mL dengan penurunan kadar COD sebesar 78%, kadar BOD 73% dan TSS 66%.
- Kinerja konsorsium mikroalga dalam pengolahan limbah cair kelapa sawit pada ORP dibandingkan dengan skala laboratorium ditunjukkan pada konsorsium mikroalga CNT 50% pada ORP₃ dan konsorsium CNT 25% pada ORP₂₀₀.
- Kontribusi konsorsium mikroalga terhadap mitigasi perubahan iklim melalui serapan karbon dalam proses pengolahan limbah cair kelapa sawit sebesar 58,01% pada ORP₃ dan 51,88 % pada ORP₂₀₀.

Integrating place attachment to coastal environment planning in addressing slow-onset hazards (land subsidence) induced socio-environmental challenges of Semarang City



Rizkiana Sidqiyatul Hamdani

30000120510009 Doctoral Program in Environmental Science

Promotor: Prof. Drs. Sudharto P Hadi, MES., Ph.D.

Co-Promotor: Prof. Dr.sc.agr. Iwan Rudiarto, S.T., M.Sc.

Introduction

Slow-onset hazards in coastal cities, such as land subsidence, pose a significant challenge to residents, as they are estimated to increase the inundation-impacted area by 25% (Catalao et al., 2020) and the exposed population by 61% (Johnston et al., 2021). The environmental change could disturb people's attachment or result in the loss of a place's identity (Relph, 1976). Therefore, addressing this challenge requires a place-attachment-based approach to better manage people's disrupted lives (Lambert et al., 2021; Murtagh & Lane, 2022). However, slow-onset disasters are not currently considered disasters under Indonesia's disaster management law. In addition, place attachment, as a way of integrating the social aspect into environmental impact assessment, is still widely mentioned as an analysis to be included, with limited detail on what to analyze and how to integrate it.

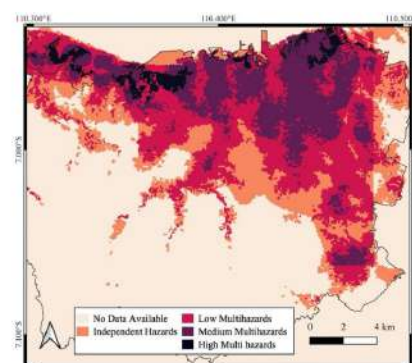
Research Objective

1. To examine the historical slow-onset and multi-hazard complexity in the coastal urban environment of Semarang City
2. To investigate the place attachment of the community impacted by slow-onset hazards in the coastal urban environment of Semarang City
3. To analyze the key dimensions of place attachment's context and policy relevance in urban coastal urban environment planning in response to the Semarang City case
4. To explore the policy framework of integrating place attachment into coastal urban environment planning related policy.

Results

The compounded slow-onset hazards in Semarang City possess complex socio-environmental challenges. The analysis of Semarang's coastal multi-hazards trajectory from the 1970s to 2025 reveals a persistent and intensifying pattern of compounded environmental pressures. This multi-decadal trajectory foregrounds the lived realities of residents who continue to inhabit areas subject to recurrent and intensifying hazards.

The compounded slow-onset hazards in Semarang City possess complex socio-environmental challenges. The analysis of Semarang's coastal multi-hazards trajectory from the 1970s to 2025 reveals a persistent and intensifying pattern of compounded environmental pressures. This multi-decadal trajectory foregrounds the lived realities of residents who continue to inhabit areas subject to recurrent and intensifying hazards. The communities are experiencing perplexity, marked by both an appreciation of their identity and a growing sense of dissatisfaction stemming from the persistent daily threat they face. Furthermore, the intricate nature of slow-onset hazards necessitates measures that exceed the community's capabilities. Therefore, the preference for immobility should not be regarded as mere passive acceptance. Rather, it should be understood as reflecting the community's capacity to manage such complex situations.

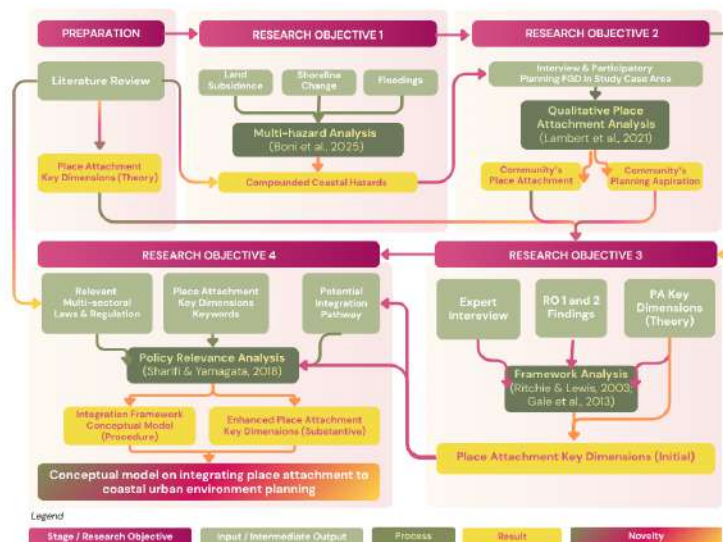


Novelty

Conceptual model in integrating place attachment to coastal urban environment planning



Analytical Framework



The framework analysis revealed that the community's place attachment encompasses recognition of the tangible and intangible values residents perceive in their place of residence, as well as community behavior patterns in dealing with everyday problems. However, the governance dimensions shall also be incorporated, for instance: empathetic planning principle, participation, knowledge management, and policy mainstreaming. The place attachment policy relevance analysis revealed that, albeit limited, there is a potential integration pathway in enabling place-based measures in coastal urban environment planning.



Research Output

Scopus h-index of 5. 3 research & travel grants (PMDSU, RVO RCAP, Undip's Student Go International); 2 International Conference Presentations; 2 Conference Proceedings; 6 International Journal Articles; 1 Co-authored International Journal; 1 Co-authored book; 1 Book Chapter.

Selected articles:

- Hamdani, R. S., Hadi, S. P., & Rudiarto, I. (2021). Progress or regress? A systematic review on two decades of monitoring and addressing land subsidence hazards in Semarang city. *Sustainability*, 13(24), 13755. doi.org/10.3390/su132413755
- Hamdani, R. S., Hadi, S. P., Rudiarto, I., Anindya, A. I., & Maarif, A. (2026). The (Un)Disrupted Place: Investigating Urban Coastal Transformation Through a Place-Attachment Lens for Resilience. *Climate*, 14(5), 103. doi.org/10.3390/cli14050103

For the complete research output list, please visit www.rizkianashamdani.com, or scan this QR Code:



PENGELOLAAN AIR TERPADU PADA BANGUNAN GEDUNG HOTEL DAN APARTEMEN UNTUK Mendukung KONSERVASI AIR BERKELANJUTAN DI KOTA SEMARANG

Benny Syahputra
NIM. 3000120510005

PROGRAM DOKTOR ILMU LINGKUNGAN



PROMOTOR

Prof. Dr. Dipl.Ing. Ir.
Berkah Fajar Tamtomo Kiono

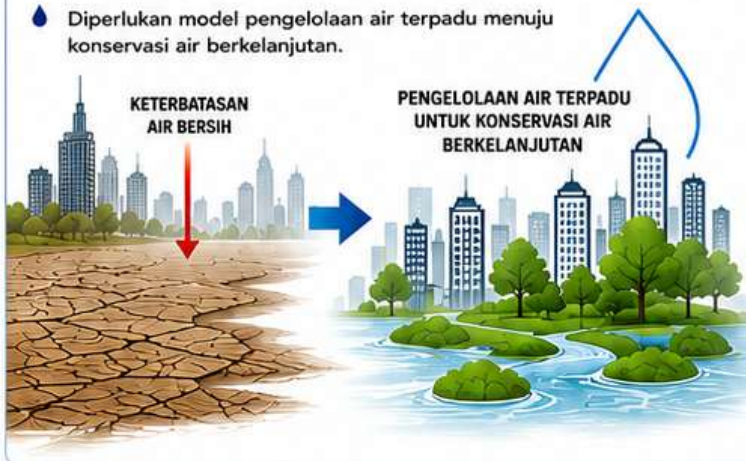


KO PROMOTOR

Dr. Ing. Ir. Sudarno, S.T., M.Sc., IPU

01 LATAR BELAKANG

- ❖ Krisis air bersih di Kota Semarang semakin meningkat.
- ❖ Bangunan hotel dan apartemen merupakan pengguna air dalam jumlah besar.
- ❖ Pemanfaatan air hujan, grey water, plumbing hemat air dan kondensat AC masih belum terintegrasi.
- ❖ Diperlukan model pengelolaan air terpadu menuju konservasi air berkelanjutan.



02 TUJUAN PENELITIAN

- 🎯 Menganalisis kondisi eksisting penggunaan air pada bangunan hotel dan apartemen.
- 🎯 Mengembangkan model pengelolaan air terpadu pada bangunan hotel dan apartemen.
- 🎯 Menghitung potensi penghematan air melalui sistem terpadu.
- 🎯 Menghitung penghematan biaya operasional.
- 🎯 Menganalisis konservasi air setelah penerapan model pengelolaan air terpadu.
- 🎯 Menganalisis hubungan variabel penyusun model menggunakan regresi linier berganda.



03 METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus pada 10 bangunan (7 hotel dan 3 apartemen) di Kota Semarang. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan pengukuran langsung. Analisis dilakukan dengan pendekatan neraca air (water balance) untuk menghitung potensi pemanfaatan air hujan, grey water, kondensat AC, serta pengaruh peralatan plumbing hemat air. Model pengelolaan air terpadu dikembangkan dengan Unit Water Demand Analysis Model yang mempertimbangkan pertumbuhan populasi, perubahan ekonomi, kebutuhan air spasial, jenis dan jumlah alat plumbing, jumlah penghuni, beban alat, dan waktu penggunaan. Analisis data meliputi statistik deskriptif, korelasi Pearson, dan regresi linier berganda menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS.

04 NOVELTY / RESEARCH GAP

RESEARCH GAP

Penelitian sebelumnya hanya mengevaluasi satu metode konservasi air secara terpisah, sehingga belum mampu menggambarkan efektivitas pengelolaan air secara menyeluruh pada bangunan gedung.

NOVELTY

Penelitian ini mengembangkan model baru yang mengintegrasikan empat komponen konservasi air ke dalam satu model pengelolaan air terpadu untuk bangunan hotel dan apartemen.

INTEGRASI 4 KOMPONEN

- ✓ Rainwater Harvesting
- ✓ Peralatan Plumbing Hemat Air
- ✓ Grey Water Reuse
- ✓ Kondensat AC

05 HASIL PENELITIAN

PENGHEMATAN AIR

HARI HUJAN

80,40%

HARI KERING

60,20%

PENGHEMATAN BIAYA

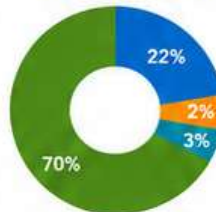
hingga

Rp101
juta/bulan

(tergantung karakteristik bangunan)



KONTRIBUSI SISTEM



- Grey Water 70%
- Rainwater Harvesting 22%
- Peralatan Plumbing Hemat Air 2%
- Kondensat AC 3%

HASIL REGRESI (KOEFSIEN DETERMINASI R²)

HARI HUJAN

R² = 91,9%

HARI KERING

R² = 84,9%

KESIMPULAN

Model Pengelolaan Air Terpadu yang menggabungkan Rainwater Harvesting, Grey Water Recycling, Water Efficient Plumbing Fixtures, dan Air Kondensat AC terbukti efektif meningkatkan efisiensi penggunaan air secara signifikan, konservasi air berkelanjutan pada bangunan hotel dan apartemen di Kota Semarang.

LUARAN PENELITIAN

LUARAN AKADEMIK

- Disertasi Doktor
- Publikasi pada Jurnal Bereputasi
- Kontribusi pada Pembangunan Green Building Indonesia



LUARAN PRAKTIS

- Model Pengelolaan Air Terpadu
- Rekomendasi konservasi air bangunan
- Panduan perencanaan sistem plumbing terpadu

PUBLIKASI ILMIAH

- 1 Syahputra B., Kiono B.F.T., and Sudarno. 2021. The Effect of Land Subsidence on the Selection of Raw Water Sources in Hotel and Apartment Buildings in Semarang City. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci, Vol. 896, Issue 012033, pp. 1-6.
- 2 Syahputra B., Kiono B.F.T., and Sudarno. 2023a. The Influence of Groundwater Level on Water Disposal Systems in Hotels and Apartments in Semarang City. AIP Conf. Proc., Vol. 2738, Issue 1, pp. 030042-1-030042-6.
- 3 Syahputra B., Kiono B.F.T., and Sudarno. 2023b. Water Conservation Model In Hotel and Apartment Building In Semarang City, Indonesia. International Journal of GEOMATE, Oct. 2023, Vol. 25, Issue 110, pp.167-176, doi: 10.21660/2023.110.GEOMATE.

Model Ketahanan terhadap Bencana pada Daerah Rawan Bencana Banjir di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan Perspektif Socio-Ecological Systems



Mohammad Mukhtali – NIM 30000120510012. Program Studi Doktor Ilmu Lingkungan
Promotor : Prof. Sudharto P. Hadi, MES, Ph.D. Co-Promotor : Prof. Dr. Hartuti Purnaweni, MPA

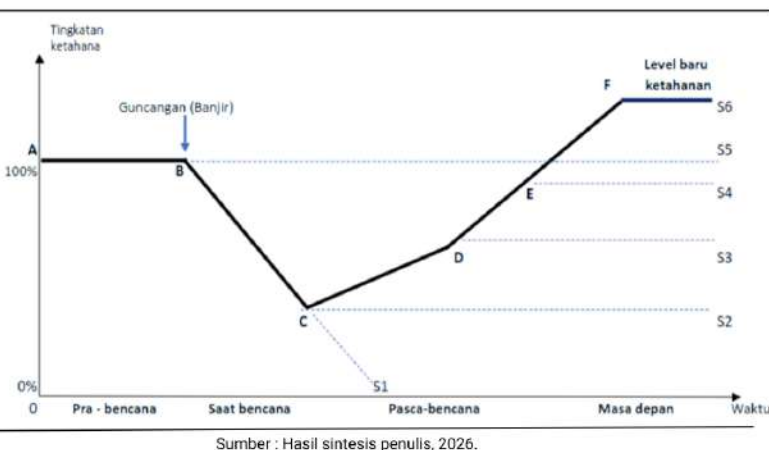
01. LATAR BELAKANG

Wilayah Provinsi Jawa Tengah merupakan wilayah dengan kejadian jumlah bencana tertinggi di Indonesia. Bencana banjir mendominasi kejadian bencana alam di Provinsi Jawa Tengah. Konsep yang dikembangkan di Indonesia oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dalam mengurangi resiko bencana (dihitung melalui Indeks Risiko Bencana Indonesia-IRBI) adalah dengan meningkatkan kapasitas (dihitung melalui Indeks Ketahanan Daerah - IKD). Hasil skor IRBI Provinsi Jawa Tengah menunjukkan trend yang menurun dari tahun 2015 sebesar 157,73 menjadi 99,6 pada tahun 2024 ; sementara skor Indeks Ketahanan Daerah (IKD) Jawa Tengah sebesar 76 dari skala 100 (sedang ke tinggi). Meskipun skor IKD tinggi dan skor IRBI rendah, namun demikian kerugian akibat bencana banjir di tingkat masyarakat justru terus meningkat setiap tahunnya. Hal ini mengindikasikan bahwa instrumen penilaian kapasitas ketahanan yang ada saat ini belum sepenuhnya mampu mencegah dampak riil di tingkat mikro (masyarakat/ rumah tangga). Mengacu pada pendapat Enge (2019) yang menyatakan bahwa aspek ketahanan menjadi komponen penting dalam pengurangan resiko bencana melalui integrasi skala makro dan mikro. Karena IKD dan IRBI di Indonesia merupakan instrumen yang lebih bersifat makro, sehingga diperlukan pengembangan model pengembangan ketahanan terhadap bencana alam dalam skala mikro.

04. NOVELTY/RESEARCH GAP

Penelitian yang membahas aspek ketahanan dalam kaitannya dengan konsepsi integrasi sosial-ekonomi dan lingkungan masih belum jelas dan belum banyak dilakukan. Selain itu penelitian yang dilakukan terdahulu sifatnya masih partial/ sektoral dan kurang komprehensif. Dengan demikian novelty/gap penelitian ini adalah mengembangkan model ketahanan terhadap bencana banjir yang lebih bersifat komprehensif dengan memadukan aspek sosial-ekologi (*Socio-Ecological Systems*) dan mengintegrasikannya pada semua tahapan pengelolaan bencana dari tahapan pra-bencana, saat bencana dan pascabencana.

05. HASIL : MODEL KETAHANAN MASYARAKAT TERHADAP BENCANA BANJIR DI JAWA TENGAH



Sumber : Hasil sintesis penulis, 2026.

Titik/Aspek	Fase	Konstruksi Penggerak	Status Statistik	Outcome & process resilience & policy
A	Level awal sebelum bencana	—	Titik baseline	Tingkat ketahanan awal komunitas
A → AB	Pra-bencana	Preparedness & Mitigation	✓ Signifikan (t = 6,503; t = 6,383)	Tanggap, sempadan, peta, asuransi, pengetahuan
B	Guncangan	—	—	Titik masuk bencana
S1	Titik jatuh terendah	—	—	Dampak paling parah
S1 → C	Kebangkitan awal	Coping Capacity	X Tidak signifikan (t = 0,502; p = 0,616)	Tindakan coping mikro tidak cukup meningkatkan ketahanan
C → D	Bouncing back	Adaptation	X Tidak signifikan (t = 1,597; p = 0,110)	Adaptasi individual tidak cukup meningkatkan ketahanan karena scale mismatch
D → E	Terjebak	—	—	Tanpa transformasi, komunitas tetap pada level rendah
D → F	Transformasi (Bouncing forward)	Transformation	✓ Signifikan (t = 2,840; p = 0,005)	Pengetahuan ; tujuan ; sumber daya → level baru
*Aspek Ekologis	1. Kompleksitas topografi memperparah banjir → ketahanan masyarakat stagnan (C-D-E) / terjebak pada tingkat S2-S4 (bouncing back) bahkan bisa menurun ke level terendah (S1). 2. Konversi lahan dan kurangnya vegetasi menyebabkan berkurangnya resapan air dan rendahnya daya redam benturan kekuatan laut & daratan sehingga memperparah banjir dan akibatnya dapat menurunkan ketahanan masyarakat ke titik paling rendah (B-C-S1).			

Pada tahap pra bencana (Mitigasi dan Kesiapsiagaan) merupakan sebagai penentu level awal ketahanan masyarakat terhadap bencana banjir (titik A). Tanpa mitigasi struktural yang kuat seperti di wilayah di Demak, level ketahanan masyarakat berada pada titik lebih rendah dari titik A. Pada tahapan saat terjadi bencana di mana terjadi guncangan (titik B) maka kapasitas Coping dan Adaptasi (yaitu titik B-C-D) merupakan fase transisi yang dapat menurunkan kapasitas ketahanan masyarakat sampai titik paling rendah (S1). Tindakan Coping (titik B ke C) dan Adaptation (titik C ke D) masyarakat di Jawa Tengah yang lebih bersifat mikro (skala individu/rumah tangga) menjadikan masyarakat di wilayah ini hanya cukup untuk bertahan hidup (survival) bukan untuk membangun ketahanan. Akibatnya level ketahanan masyarakat di Jawa Tengah terperangkap hanya di titik D-E atau hanya pada tingkatan S3-S4 (mengalami bouncing back) dan tidak pernah sampai titik F (tahapan tertinggi-S5). Bahkan pada wilayah di mana bencana banjir merupakan siklus yang menerus seperti di wilayah Demak, Pekalongan dan Semarang ditambah dengan tekanan degradasi lingkungan akut seperti penurunan tanah dan kenaikan permukaan air laut maka ketahanan masyarakat dapat turun drastis sampai level paling rendah ke titik S1. Dengan demikian untuk meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap bencana banjir di wilayah Jawa Tengah sebaiknya tidak hanya mengandalkan upaya coping capacity dan adaptasi berskala mikro/rumah tangga. Dalam hal ini perlu dilakukan transformasi spasial dan ekonomi melalui integrasi mitigasi struktural infrastruktur skala makro-mikro serta peningkatan kesiapsiagaan masyarakat secara kolektif dan institusional.

Strategi Pengembangan Hutan Kota Patriot Bina Bangsa Bekasi Berbasis Ecopark

Nama : Farah Manggar Sari

NIM : 30000121420040

PRODI : Sekolah Pasca Sarjana Manajemen Ilmu Lingkungan

PEMBIMBING / PROMOTOR/CO PROMOTOR

1. Prof. Dr. Mochammad Arief Budiharjo S.T, M.Eng.Sc, Env.Eng, Ph.D, IPM, ASEAN Eng.

2. Prof. Dr. Purnawan Adi Wicaksono S.T., M.T.

3. Dr. Fuad Muhammad, S.Si, M.Si.

4. Rully Rahadian, S.Si, M.Si, Ph.D



1. Latar Belakang

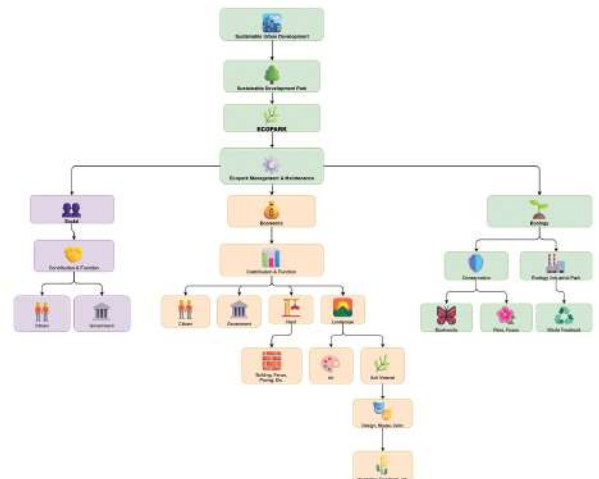
Kerusakan lingkungan hutan kota bekasi disebabkan pengelolaan yang kurang tepat menimbulkan beberapa permasalahan sehingga diperlukan penelitian terkait kondisi fasilitas, vegetasi, struktur organisasi hingga tata kelolanya.

2. Tujuan Penelitian

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kombinasi kualitatif *Determinant Factor For Qualities Green Open Space* dengan metode kuantitatif SWOT dan Shannon-Wiener untuk menentukan kualitas hutan kota sebagai ruang terbuka hijau sehingga memberikan arahan prioritas strategi pengembangan berdasarkan *Ecopark*.

Identifikasi dan evaluasi potensi/daya dukung meliputi kekurangan, kelebihan, tantangan, kesempatan dalam tata kelola lahan yang mencakup sarana dan prasarana, keanekaragaman hayati, hingga pengelolaan sampah dalam merumuskan dan menyusun strategi pengukuran kualitas Hutan Kota.



4. Novelty/Research Gap

Penelitian ini diharapkan memberikan solusi alternatif pengelolaan vegetasi dan fasilitas yang tersedia seiring perubahan kebijakan pengelolaan lahan hutan kota selama beberapa tahun terakhir.

5. Hasil Penelitian

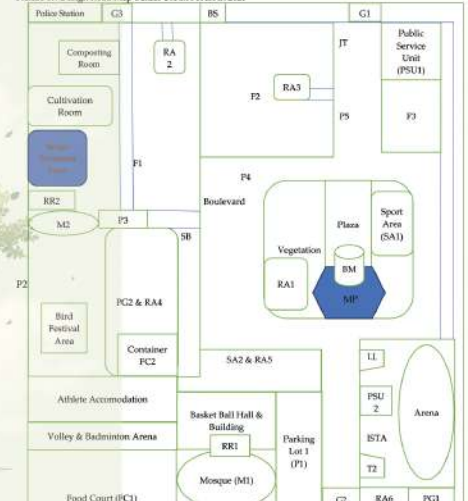
Terdapat perubahan hasil penelitian dalam beberapa tahun terakhir mengenai jumlah vegetasi yang tersedia mulai dari $H' : 1.651$, $H_{Max} : 151.7$, dan $E : 0.213$ menjadi $H' : 2.57$, $H_{Max} : 198$, dan $E : 0.45$, menghasilkan beberapa rekomendasi mulai dari *management* konstruksi dan sistem organisasi yang mencakup ekonomi, industri, infrastruktur, dan inovasi melalui pembinaan pendidikan, sanitasi dan vegetasi yang perlu didukung pengecekan, dan

pengawasan asset yang diimbangi riset berkelanjutan yang tepat sehingga menciptakan hutan kota berstandar ecopark berkualitas.

6. Luaran Penelitian

Publikasi jurnal nasional dan internasional, serta data penelitian primer dan sekunder dari lokasi penelitian

Picture 19. Design Road Map Bekasi Urban Forest In 2036



PERAN GREEN HOTEL POLICY DALAM MENINGKATKAN EMPLOYEE GREEN BEHAVIOR

Studi pada Hotel Aruss Semarang

Nama : ARINDA THIRA NOVIA S
NIM : 30000124410009
Prodi : Magister Ilmu Lingkungan



Dosen Pembimbing:

1. Prof. Dr. Tri Retnaningsih Soeprbowati, M.App.Sc.
2. Dr. Yanuar Luqman, S.Sos., M.Si.

01 Latar Belakang

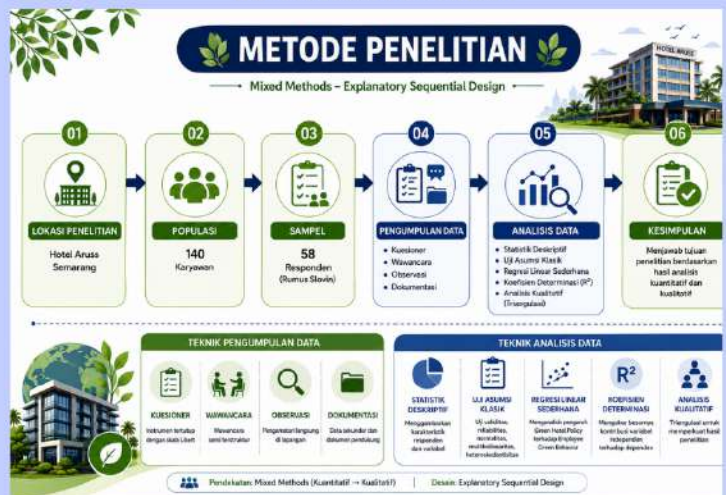
Industri perhotelan memiliki konsumsi energi, penggunaan air, dan timbulan limbah yang tinggi. Green Hotel Policy (GHP) menjadi strategi untuk mendukung operasional hotel yang berkelanjutan dan meningkatkan Employee Green Behavior (EGB). Namun, kajian mengenai pengaruh Green Hotel Policy terhadap Employee Green Behavior masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menganalisis peran Green Hotel Policy dalam meningkatkan Employee Green Behavior di Hotel Aruss Semarang.



02 Tujuan Penelitian

- ✓ Menganalisis penerapan Green Hotel Policy di Hotel Aruss Semarang.
- ✓ Menganalisis karakteristik dan tingkat Employee Green Behavior karyawan.
- ✓ Menganalisis pengaruh Green Hotel Policy terhadap Employee Green Behavior di Hotel Aruss Semarang.

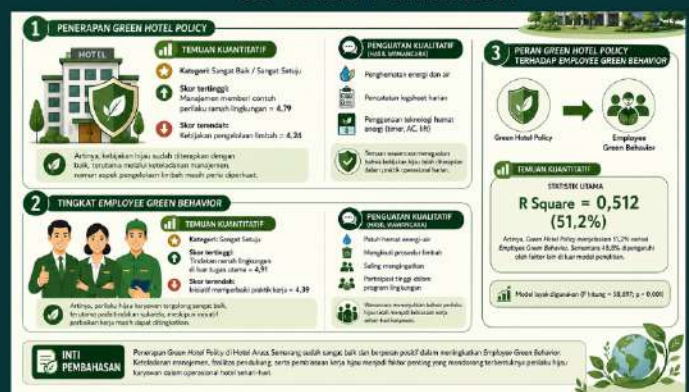
03 Metode Penelitian



04 Novelty / Research Gap

RESEARCH GAP	NOVELTY PENELITIAN INI
Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada Green Human Resource Management (GHRM) dibandingkan Green Hotel Policy (GHP).	Penelitian ini berfokus pada Green Hotel Policy (GHP) sebagai kebijakan organisasi yang mempengaruhi Employee Green Behavior (EGB).
Kajian mengenai pengaruh Green Hotel Policy terhadap Employee Green Behavior pada industri perhotelan masih terbatas.	Menggunakan Mixed Methods (Explanatory Sequential Design) sehingga memperoleh hasil yang lebih komprehensif melalui integrasi data kuantitatif dan kualitatif.
Bukti empiris mengenai implementasi Green Hotel Policy di hotel Indonesia masih terbatas.	Memberikan bukti empiris mengenai implementasi Green Hotel Policy di Hotel Aruss Semarang sebagai salah satu hotel yang menerapkan konsep keberlanjutan.
Dengan demikian, penelitian ini memberikan kebaruan pada pengembangan ilmu manajemen hotel berkelanjutan serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang Green Hotel Policy dan Employee Green Behavior.	

05 Hasil Penelitian



06 Luaran Penelitian

- Informasi empiris mengenai penerapan Green Hotel Policy di Hotel Aruss Semarang.
- Rekomendasi untuk meningkatkan implementasi Green Hotel Policy dan Employee Green Behavior.
- Masukan bagi manajemen Hotel Aruss Semarang dalam mendukung operasional yang berkelanjutan.
- Referensi ilmiah bagi penelitian selanjutnya di bidang green hotel dan manajemen lingkungan.

EVALUASI PENGELOLAAN LAHAN PASCATAMBANG PADA LAHAN BEKAS TAMBANG BATU GRANIT PT WIRA PENTA KENCANA DI KABUPATEN KARIMUN

Lisme Santria Sihombing
30000121410005

Prof. Drs. Sudharto Prawata Hadi, MES, Ph.D
Prof. Dr. Ars. Ir. Rina Kurniati, M.T

Magister Ilmu Lingkungan



LATAR BELAKANG

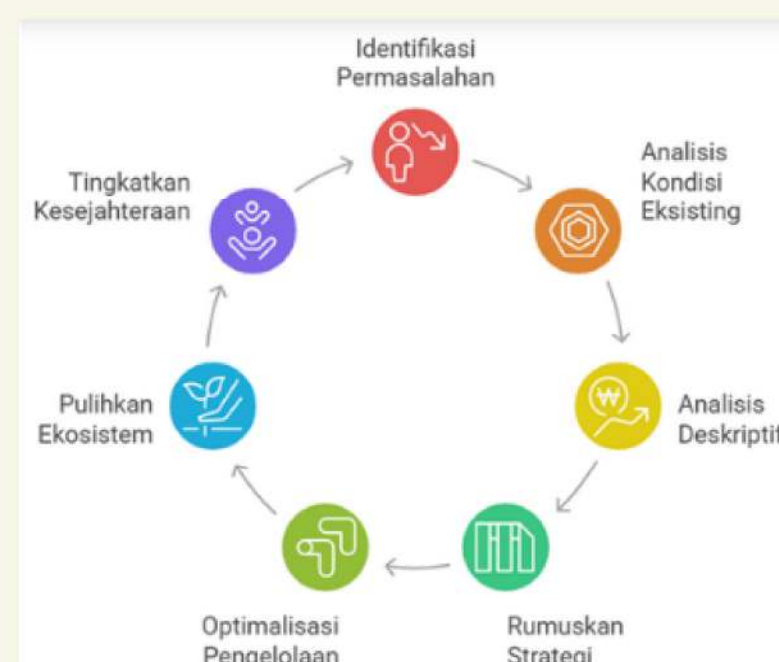
Kegiatan penambangan batu granit memberikan kontribusi terhadap pembangunan ekonomi dan penyediaan bahan konstruksi. Namun, aktivitas penambangan juga menimbulkan perubahan bentang alam, penurunan kualitas tanah, potensi erosi, serta terbentuknya lubang bekas tambang (void). Oleh karena itu, pengelolaan lahan pascatambang melalui kegiatan reklamasi dan revegetasi menjadi aspek penting untuk memulihkan fungsi lingkungan dan memastikan keberlanjutan pemanfaatan lahan. Evaluasi terhadap pelaksanaan pengelolaan lahan pascatambang diperlukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan reklamasi serta kesesuaiannya dengan dokumen perencanaan yang telah disusun oleh perusahaan

TUJUAN PENELITIAN

Mengevaluasi dampak lingkungan, sosial, dan ekonomi dari kegiatan reklamasi dan pascatambang batu granit PT Wira Penta Kencana dengan membandingkan antara dampak yang diprediksi dalam dokumen AMDAL dan dokumen pascatambang dengan kondisi aktual dilapangan, serta mengevaluasi kesesuaian pelaksanaan rencana pengelolaan dan pemantauan lingkungan yang telah dilakukan oleh perusahaan

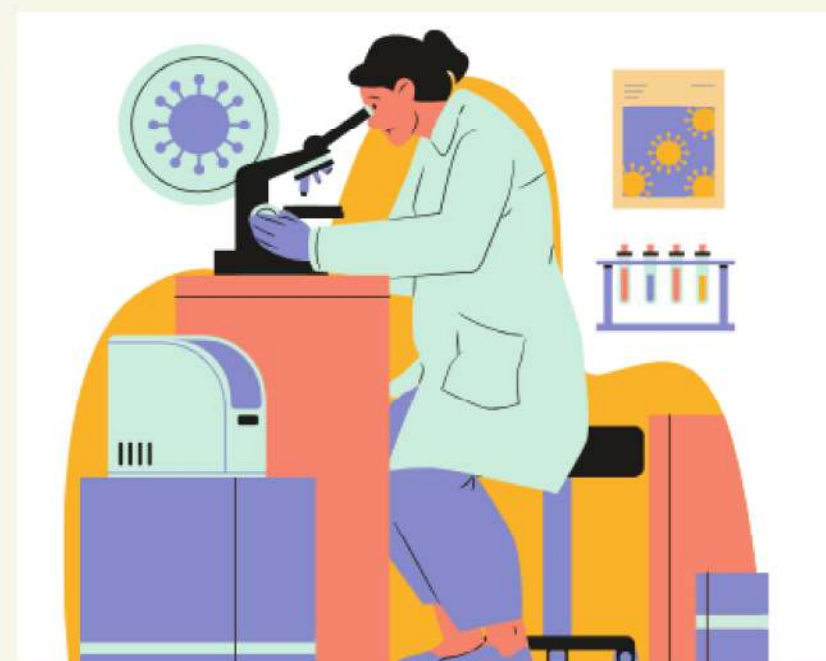
METODE PENELITIAN

Peneliti menggunakan analisis deskriptif evaluatif dengan pendekatan studi kasus pada perusahaan PT Wira Penta Kencana



HASIL PENELITIAN

- Berdasarkan dengan dokumen AMDAL, Studi kelayakan, dan dokumen rencana pascatambang bahwa lubang bekas tambang (void) akan diperuntukkan sebagai reservoir air dan lahan bekas tambang akan dilakukan revegetasi dengan tanaman buah-buahan
- Berdasarkan dengan dokumen AMDAL, Studi kelayakan, dan dokumen rencana pascatambang bahwa kegiatan pemantauan dilakukan terhadap tingkat pertumbuhan tanaman, kualitas tanah serta kualitas air. Berdasarkan hasil observasi dilapangan terhadap hasil uji pengukuran pH tanah pada lahan reklamasi berkisar antara 6 – 7 dengan kategori agak asam sampai netral, sedangkan kelembaban berkisar antara 1 – 7,5 yang dikategorikan sangat kering sampai lembab
- Rona akhir kegiatan penambangan akan berbentuk void di blok C dan blok B dengan elevasi -85 mdpl sedangkan pada blok A -55 mdpl, yang akan direncanakan pemanfaatan void tersebut sebagai tampungan air (reservoir)
- Memastikan bahwa kegiatan reklamasi direncanakan, dilaksanakan, dan diawasi oleh tenaga teknis yang memiliki kompetensi didalam pengetahuan dan keterampilan yang memadai dengan menunjuk Pengawas Operasional yang memahami aspek reklamasi dan pascatambang



KESIMPULAN

- Rona akhir lahan bekas tambang berbentuk void bekas tambang dijadikan reservoir air dan kawasan diluar void akan di tanamami buah-buahan untuk menciptakan ekosistem yang lebih stabil dan berkelanjutan. Reservoir berfungsi menjaga kelembaban lingkungan sekitar dan menyediakan sumber air bagi tanaman, sedangkan vegetasi yang berkembang membantu meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah dan menjaga kualitas lingkungan.
- Pemanfaatan void bekas tambang dengan strategi melakukan kegiatan reklamasi dan pascatambang yang efektif harus mengintegrasikan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi. Dengan melakukan kegiatan penataan lahan yang baik, revegetasi yang tepat, pemanfaatan void sebagai reservoir air, serta pengembangan tanaman produktif seperti buah-buahan, lahan bekas tambang dapat berubah menjadi kawasan yang aman, produktif, dan berkelanjutan. Dengan demikian, tujuan pemulihan lingkungan dan peningkatan manfaat lahan pascatambang secara optimal.

LUARAN PENELITIAN

1. DAMPAK TERHADAP ASPEK LINGKUNGAN

- Memberikan gambaran tingkat keberhasilan pengelolaan lahan pascatambang.
- Mengidentifikasi permasalahan lingkungan seperti erosi, sedimentasi, penurunan kualitas tanah, dan void.
- Menjadi dasar rekomendasi perbaikan reklamasi dan revegetasi.
- Mendukung penerapan Good Mining Practice dan pembangunan berkelanjutan.



3. DAMPAK TERHADAP PEMERINTAH

- Menjadi bahan masukan dalam pembinaan dan pengawasan reklamasi serta pascatambang.
- Menyediakan data ilmiah untuk evaluasi keberhasilan reklamasi.
- Mendukung penyempurnaan kebijakan pengelolaan lahan pascatambang.



HASIL PENELITIAN

Memberikan evaluasi dan rekomendasi untuk pengelolaan lahan pascatambang yang berkelanjutan



TUJUAN AKHIR

Pemulihan fungsi ekologis, manfaat ekonomi, dan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan



2. DAMPAK TERHADAP PT WIRA PENTA KENCANA

- Menjadi bahan evaluasi program pascatambang yang telah dilaksanakan.
- Memberikan informasi kesesuaian antara rencana pascatambang dan implementasi di lapangan.
- Dasar peningkatan efektivitas pengelolaan lahan, revegetasi, dan pengelolaan air tambang.
- Meningkatkan kepatuhan terhadap regulasi dan mengurangi risiko sanksi.



4. DAMPAK TERHADAP MASYARAKAT

- Lingkungan menjadi lebih aman, produktif, dan berkelanjutan.
- Membuka peluang pemanfaatan lahan pascatambang untuk kegiatan produktif.
- Mengurangi potensi bahaya dari lahan bekas tambang yang tidak dikelola.



5. DAMPAK TERHADAP PENGEMBANGAN ILMU PENGETAHUAN

- Menambah referensi ilmiah tentang evaluasi pengelolaan lahan pascatambang batu granit.
- Menjadi acuan penelitian selanjutnya terkait reklamasi, revegetasi, kualitas tanah, stabilitas lereng, dan lainnya.
- Mengembangkan metode evaluasi berbasis analisis spasial (GIS/Drone), kualitas tanah, dan indikator keberhasilan reklamasi.
- Dapat diterapkan pada lokasi tambang lain sebagai model pengelolaan lahan pascatambang berkelanjutan.



Analisis Faktor Penghambat dan Pendorong Implementasi Program Adiwiyata di SMP 1 Kaliwungu, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah



Nama Mahasiswa : Tri Handayani Sulistyowati
NIM : 30000121410003
PRODI : Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro
Pembimbing / Promotor / Co Promotor :
1. Prof. Dr. Hartuti Purnaweni, MPA.
2. Dr. Fuad Muhammad, S.Si.,M.Si.

01 Latar Belakang



- Permasalahan:**
- Produksi sampah terus meningkat.
 - Kesadaran lingkungan masyarakat masih rendah.
 - Pendidikan lingkungan di sekolah belum optimal.

Solusi Nasional: Program Adiwiyata (Membangun budaya peduli lingkungan di sekolah).

Permasalahan Penelitian: Implementasi Program Adiwiyata di sekolah dipengaruhi faktor pendorong & penghambat, diperlukan strategi menuju Adiwiyata Nasional.

02 Tujuan Penelitian



Penelitian ini bertujuan untuk:

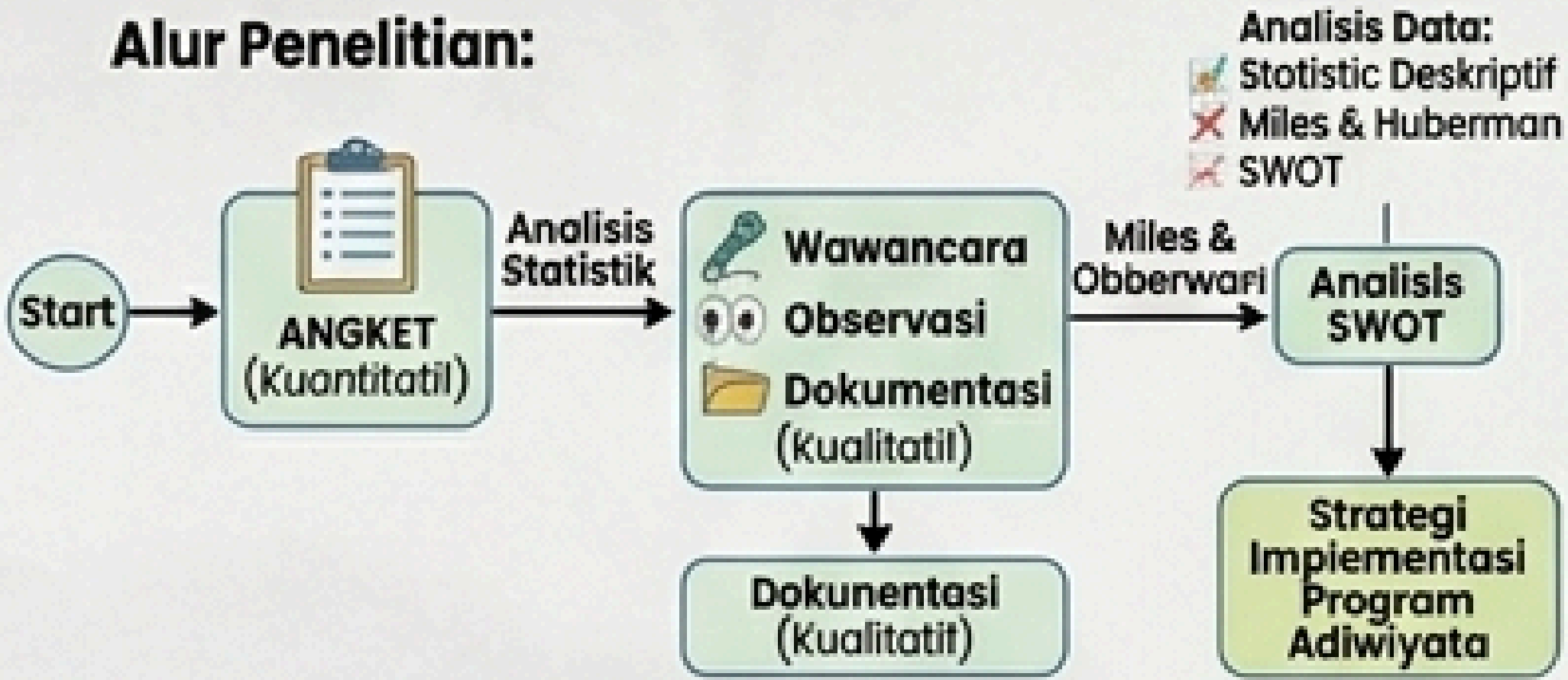
- Menganalisis faktor-faktor pendorong yang mendukung implementasi Program Adiwiyata di SMP 1 Kaliwungu Kudus.
- Menganalisis faktor-faktor penghambat dalam implementasi Program Adiwiyata di SMP 1 Kaliwungu Kudus.
- Memberikan rekomendasi strategis untuk optimalisasi implementasi Program Adiwiyata.



03 Metode Penelitian

Jenis Penelitian: Mixed Methods Sequential Explanatory.

Alur Penelitian:



04 Novelty / Research Gap



Research Gap: Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada evaluasi Adiwiyata dan literasi lingkungan siswa.



Novelty: Penelitian ini mengintegrasikan faktor internal dan eksternal dalam satu model analisis, menggunakan Mixed Methods

(Mixed Methods → Analisis Faktor Pendorong ✓
Analysis Faktor Penghambat ✓)
↓
SWOT → Rekomendasi Strategis ✓)

05 Hasil

Literasi Lingkungan Siswa:

86,70 %

★★★★★ (Kategori Sangat Baik)

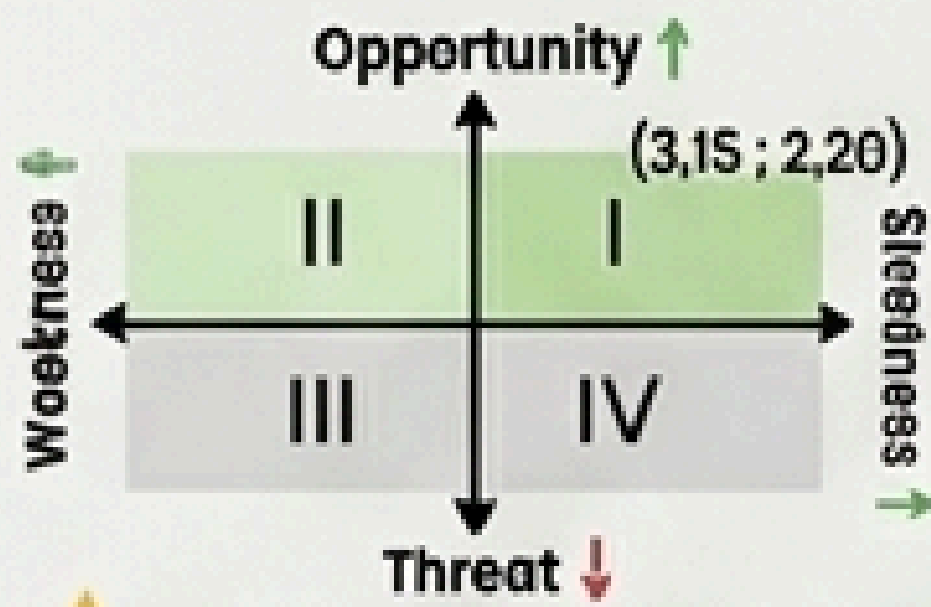
Faktor Pendorong

- Komitmen warga sekolah
- Peran aktif guru
- Integrasi pendidikan lingkungan
- Sarana tumbuh lingkungan
- Program 3R
- Kegiatan partisipatif
- Kader Adiwiyata

Faktor Penghambat

- Kesadaran sebagian siswa masih rendah
- Peran kader belum optimal
- Sarana terbatas
- Anggaran terbatas
- SDM terbatas
- Monitoring belum berkelanjutan

ANALISIS SWOT



Kuadran I (Strength-Opportunity)
Strategi Agresif
Memanfaatkan kekuatan internal sekolah untuk menangkap peluang eksternal menuju Adiwiyata Nasional.

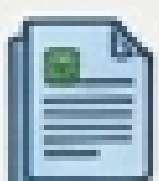
★ REKOMENDASI STRATEGIS

- ✓ Penguatan karakter peduli lingkungan
- ✓ Optimalisasi kader Adiwiyata
- ✓ Penguatan Program 3R
- ✓ Monitoring dan evaluasi berkelanjutan
- ✓ Pengembangan kemitraan dengan pemerintah dan masyarakat
- ✓ Peningkatan kualitas sarana ramah lingkungan

Luaran Penelitian



Publikasi Ilmiah



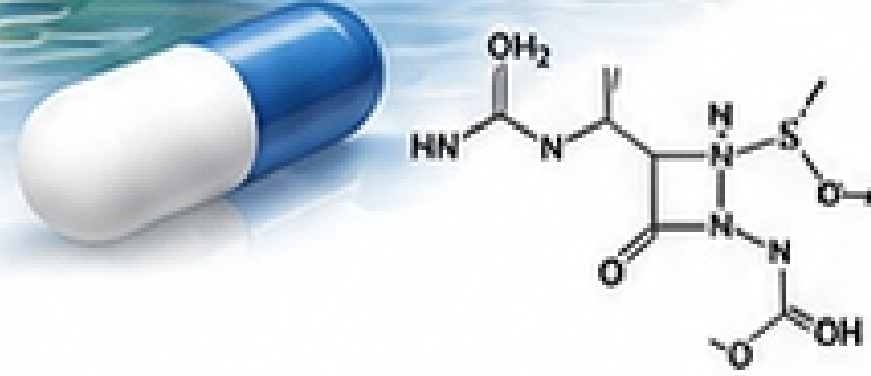
Rekomendasi Strategis Implementasi Program Adiwiyata



Model Penguatan Pendidikan Lingkungan menuju Adiwiyata Nasional



ANALISIS RISIKO EKOTOKSIKOLOGI AMOXICILLIN DAN DAMPAK POTENSI RESISTENSI ANTIMIKROBA DI SUNGAI SEKETAK, SEMARANG



Nama Mahasiswa : Ardyansyah Lubis
NIM : 30000122420024
Program Studi : Magister Ilmu Lingkungan
Pembimbing : Prof. Dr. Tri Retnaningsih Soeprbowati, M.App.Sc.
Dr. Budi Warsito, S.Si., M.Si.

01 LATAR BELAKANG

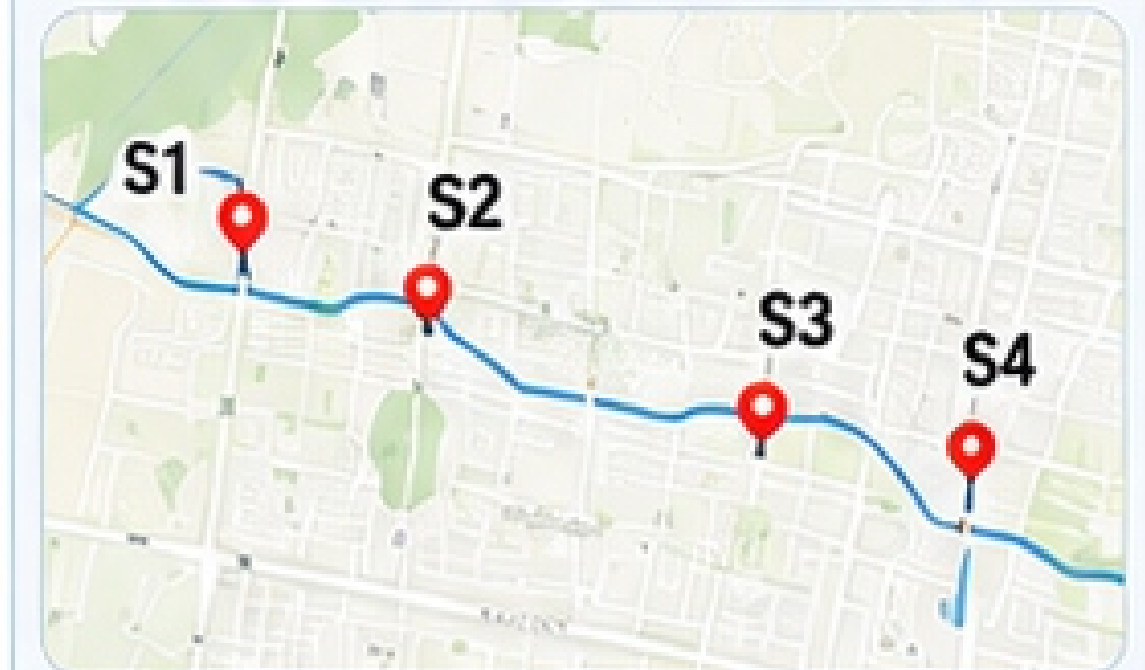
Emerging Contaminants (ECs), khususnya residu antibiotik Amoxicillin, menjadi ancaman baru bagi kualitas perairan karena tidak dapat dideteksi menggunakan parameter konvensional seperti BOD, COD, dan DO. Sungai Seketak menerima tekanan dari aktivitas domestik dan fasilitas kesehatan sehingga berpotensi menjadi media penyebaran Resistensi Antimikroba (AMR). Penelitian ini mengevaluasi keberadaan Amoxicillin menggunakan HPLC dan menilai risiko ekotoksikologi melalui pendekatan Risk Quotient (RQ).



02 TUJUAN PENELITIAN

- Menganalisis konsentrasi Amoxicillin di Sungai Seketak menggunakan HPLC.
- Menghitung dan menganalisis tingkat risiko ekotoksikologi (RQ_{eco}) dan risiko kesehatan manusia (RQ_{human}).
- Mengkaji hubungan antara paparan Amoxicillin dengan perubahan struktur komunitas biota akuatik.
- Memberikan rekomendasi kebijakan untuk pengendalian pencemaran antibiotik dan potensi AMR.

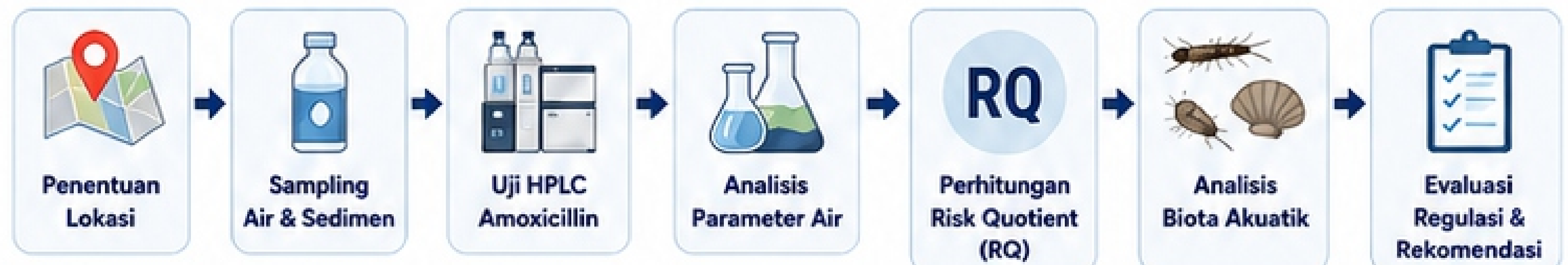
Lokasi Penelitian: Sungai Seketak



- S1 Hulu (Kontrol)
- S2 Tengah (Pemukiman Urban)
- S3 Tengah Hilir (Area Aktif)
- S4 Hilir (Akumulasi sebelum muara)

03 METODE PENELITIAN

- Jenis Penelitian: Mixed Method (kuantitatif – kualitatif)
- Rancangan Penelitian: Cross Sectional
- Lokasi Sampling: 4 Stasiun
- Analisis Utama: HPLC-UV, Parameter Fisika-Kimia, Risk Quotient, Struktur Biota, Evaluasi Regulasi



Parameter yang Diuji

- | Fisika-Kimia | Emerging Contaminant | Biologi |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">pH, DO, BOD₅, COD, TSSMetode sesuai SNI & PP No. 22 Tahun 2021 | <ul style="list-style-type: none">AmoxicillinMetode HPLC-UV | <ul style="list-style-type: none">Makrozoobentos sebagai bioindikatorIndeks Keanekaragaman |

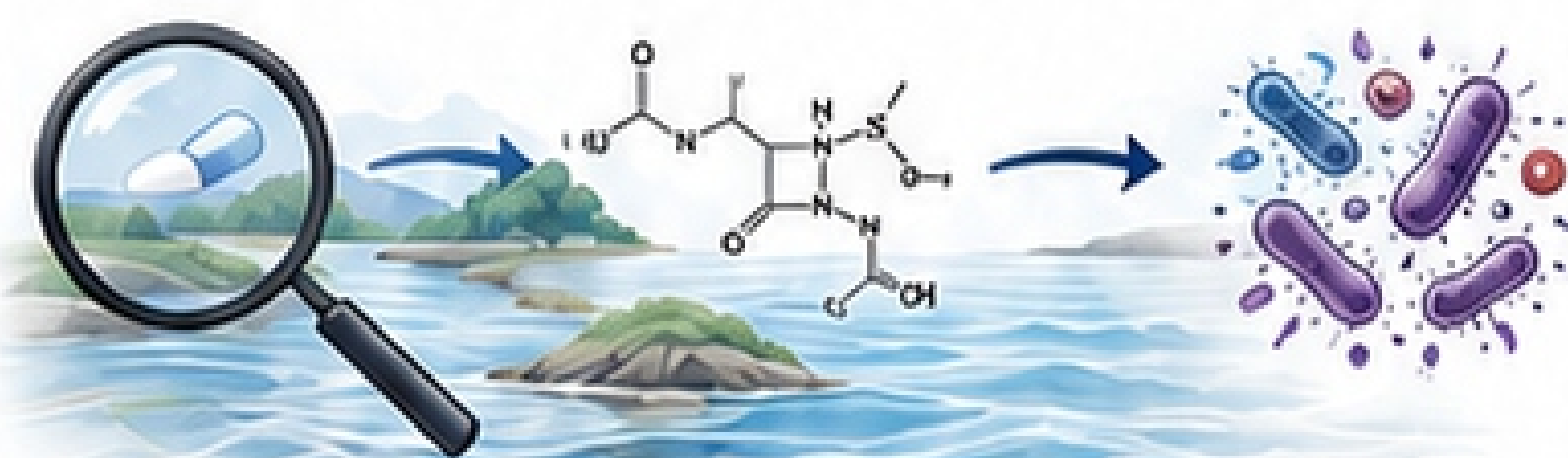
04 NOVELTY / RESEARCH GAP

Research Gap

- Penilaian kualitas air masih berbasis parameter konvensional.
- Emerging Contaminants* (termasuk antibiotik) belum diatur dalam baku mutu nasional.
- Belum ada kajian risiko Amoxicillin di Sungai Seketak.

Novelty (Kebaruan)

- Integrasi parameter konvensional dengan *Emerging Contaminants*.
- Pendekatan Risk Quotient (RQ_{eco} & RQ_{human}) untuk penilaian risiko komprehensif.
- Menghubungkan pencemaran antibiotik dengan potensi Resistensi Antimikroba (AMR).

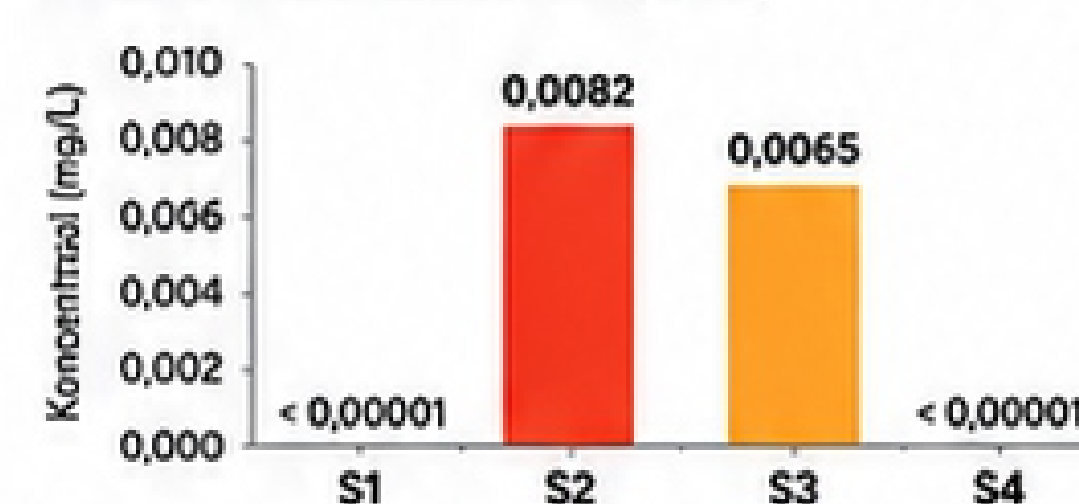


05 HASIL PENELITIAN

a. Parameter Fisika-Kimia (Memenuhi Baku Mutu)

Parameter	Satuan	S1	S2	S3	S4	Baku Mutu Kelas 4	Status
pH	-	6,82	6,80	7,00	7,00	6 – 9	Memenuhi
DO	mg/L	7,55	7,66	7,50	7,50	≥ 3	Memenuhi
BOD ₅	mg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	≤ 12	Memenuhi
COD	mg/L	2,58	< 2,58	< 2,40	< 2,40	≤ 100	Memenuhi
TSS	mg/L	5,47	2,00	3,15	3,15	≤ 400	Memenuhi

b. Konsentrasi Amoxicillin (HPLC)



* Terdeteksi pada Stasiun 2 dan 3

c. Hasil Risk Quotient

Jenis Risiko	Nilai RQ	Kategori
RQ _{eco}	105,13	Risiko Sangat Tinggi
RQ _{human}	54,67	Risiko Tinggi

Temuan Utama

- Parameter konvensional memenuhi baku mutu
- Residu Amoxicillin terdeteksi (0,0065–0,0082 mg/L)
- Risiko ekotoksikologi sangat tinggi (RQ_{eco} > 100)
- Potensi penyebaran Resistensi Antimikroba (AMR)

Luaran Penelitian



Publikasi ilmiah di jurnal nasional/internasional



Rekomendasi revisi regulasi (PP No. 22 Tahun 2021)



Model monitoring *Emerging Contaminants* berbasis Risk Quotient



Kontribusi pada One Health & Pencegahan AMR

Sustainable Development Goals





ANALISIS SISTEM AGROFORESTRI DI KHDTK WANADIPA SEMARANG DALAM Mendukung KONSERVASI KEANEKARAGAMAN HAYATI



Disusun Oleh :
Mochamad Lutfi Mas'ud (30000124410007)
Magister Ilmu Lingkungan

Dosen Pembimbing :
1. Dr. Drs. Jafron Wasiq Hidayat, M.Sc.
2. Dr. Fuad Muhammad, S.Si., M.Si.

Latar Belakang

- Praktik pertanian konvensional dan monokultur mengorbankan kompleksitas ekologis, menyebabkan degradasi habitat dan hilangnya ecological niches bagi satwa liar
- Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Wanadipa berfungsi sebagai laboratorium alam, namun sistem agroforestri yang berjalan masih didominasi tanaman berkayu dengan struktur sederhana
- Penerapan agroforestri kompleks (multistrata) diperlukan sebagai solusi pertanian berkelanjutan yang memadukan peningkatan ekonomi masyarakat (pesanggem) dan daya dukung habitat pelestarian biodiversitas satwa

Tujuan Penelitian

- Menganalisis struktur dan komposisi vegetasi di KHDTK Wanadipa
- Menganalisis tingkat keanekaragaman hayati avifauna
- Merumuskan strategi pengayaan jenis yang direkomendasikan untuk pemulihan ekosistem, berdasarkan sintesis antara kesesuaian biofisik lahan, fungsi ekologis bagi satwa, Sosial masyarakat, dan kapasitas manajemen pengelola KHDTK Wanadipa.

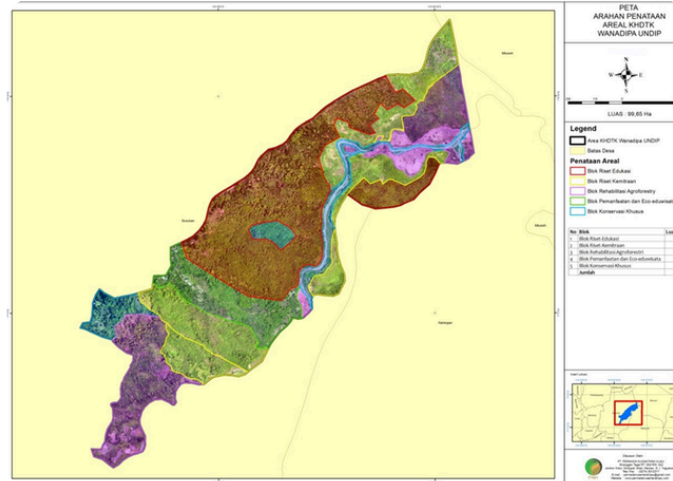
Novelty

- Mengevaluasi sistem agroforestri sebagai kesatuan fungsional utuh di dalam kerangka institusional KHDTK yang dikelola Universitas
- Merancang Desain Agroforestri Kompromi yang menjembatani fungsi konservasi biodiversitas dengan keberterimaan sosial petani untuk meminimalisir resolusi konflik
- Analisis kelembagaan internal terfokus untuk menyaring rekomendasi spesies berdasarkan kapasitas operasional dan finansial pengelola

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain metode campuran (Mixed-Methods Research) dengan model Sekuensial Eksplanatoris (Explanatory Sequential Design).

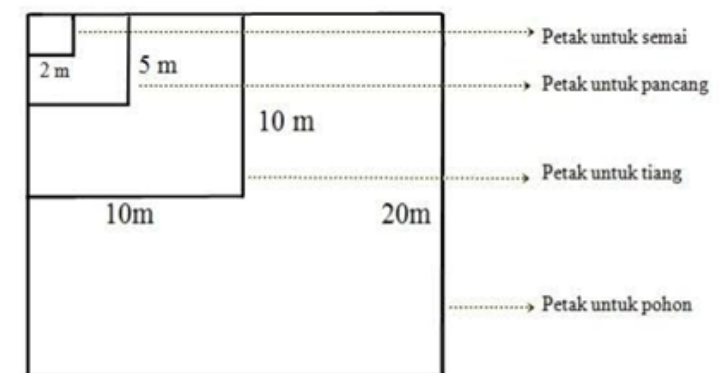
Lokasi Penelitian :
Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Wanadipa Semarang



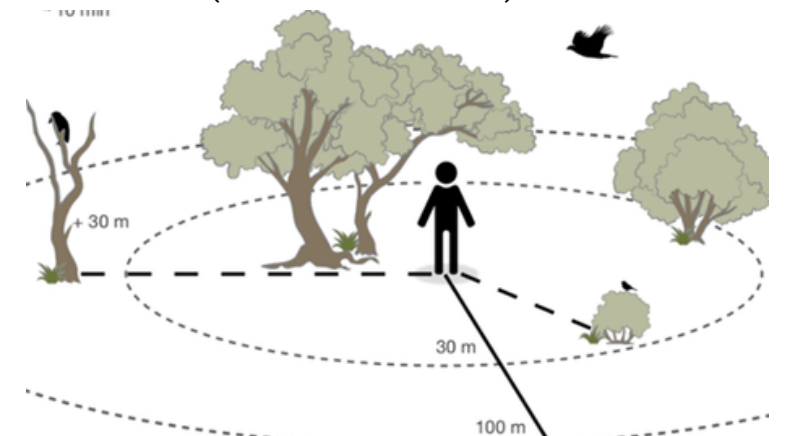
Pengumpulan Data Kualitatif :
Analisis Dokumen (Rencana Pengelolaan Jangka Panjang/RJP) dan Wawancara Mendalam (In-depth Interview) bersama pengelola dan pesanggem

Analisis Data:
Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Keanekaragaman (Shannon-Wiener H'), dan Sintesis Multi-Criteria Filtering

Pengumpulan Data Vegetasi :
Menggunakan metode Analisis Vegetasi dengan Plot Sampling Berjenjang (Nested Plot Sampling).



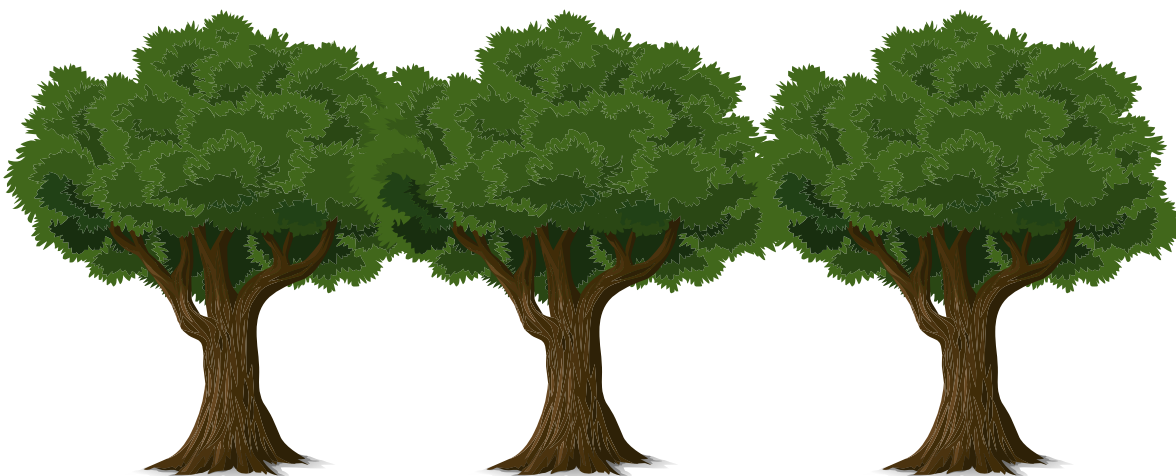
Pengumpulan Data Avifauna :
Pengumpulan data keanekaragaman burung akan menggunakan Metode Titik Hitung (Point Count Method)



Hasil Penelitian

A. Struktur Vegetasi

- Lanskap didominasi secara mutlak oleh spesies kayu keras: Mahoni (Blok Riset, INP 184,75%) dan Jati (Blok Rehabilitasi, INP 206,07%)
- Meskipun tajuk atas homogen, regenerasi alami terlihat pada strata semai dengan 19 jenis di Blok Riset dan 15 jenis di Blok Rehabilitasi, mengindikasikan potensi suksesi



B. Keanekaragaman Avifauna

26
Spesies
ditemukan

2,69
Indeks
Shanon (H')

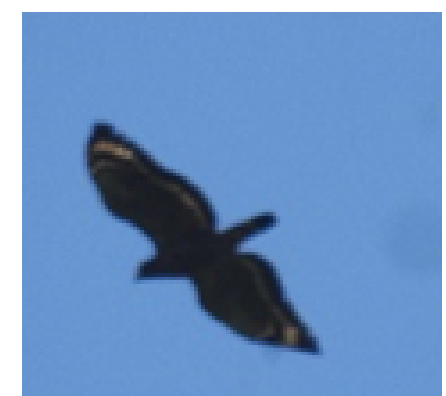
0,83
Kemerataan
(E)

0,09
Dominasi (D)

- Nilai indeks mengindikasikan keanekaragaman kategori sedang namun stabil. Ketiadaan spesies dominan membuktikan jaring makanan seimbang
- Kawasan menjadi habitat bagi predator puncak yang dilindungi (Elang Jawa, Elang-ular Bido), membuktikan Wanadipa berfungsi sebagai penyaring dan koridor ekologis regional



Elang Jawa



Elang - Ular Bido

C. Strategi Pengayaan Jenis

- Layak Tumbuh: Toleran naungan, adaptif pH masam (5,5), tahan kemarau
- Layak Fungsi: Genus *Ficus*, Lerak, Pule sebagai penyedia karbohidrat bagi satwa
- Layak Rawat: Integrasi Tanaman *Multi-Purpose Tree Species* (MPTS) seperti Nangka, Mangga, dan Kopi sebagai tanaman sela. Menjamin ekonomi petani harian agar pohon pelindung utama tidak ditebang

Luaran Penelitian

- Daftar Rekomendasi Spesies Prioritas: Penyusunan komposisi tanaman kehutanan murni untuk zona konservasi terpadu dengan tanaman buah/MPTS untuk area kemitraan
- Sumbangan data empiris ekologis dan konservasi hutan pendidikan
- Baseline data kondisi Biofisik dan keanekaragaman avifauna tahun 2026



ANALISIS PENGELOLAAN LIMBAH TAHU BAKSO BERBASIS *CIRCULAR ECONOMY* UNTUK PENINGKATAN NILAI TAMBAH DAN MITIGASI LINGKUNGAN (STUDI KASUS DI KOTA SEMARANG)



Nama : Nur Taufik
NIM : 30000124410003
Prodi : Magister ilmu Lingkungan

Dosen Pembimbing
1. Prof. Dr. Ir. Bambang Yulianto, DEA.
2. Ir. Pertiwi Andarani, S.T., M.T., M.Eng., Ph.D., IPM.

LATAR BELAKANG

- Intensitas Produksi Masif: Industri tahu bakso di Gayamsari memproduksi hingga 20.000 unit/hari (mengolah 8 ton bahan baku) dengan pendekatan ekonomi linier (take-make-dispose).
- Pencemaran Kritis: Ketidadaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) memicu pembuangan langsung limbah organik ke drainase publik. Hal ini menyebabkan akumulasi beban pencemar yang gagal diasimilasi lingkungan.
- Urgensi Solusi: Diperlukan intervensi *Circular Economy* untuk mentransformasi limbah penyumbang emisi menjadi sumber energi terbarukan (biogas) dan bahan baku sekunder.

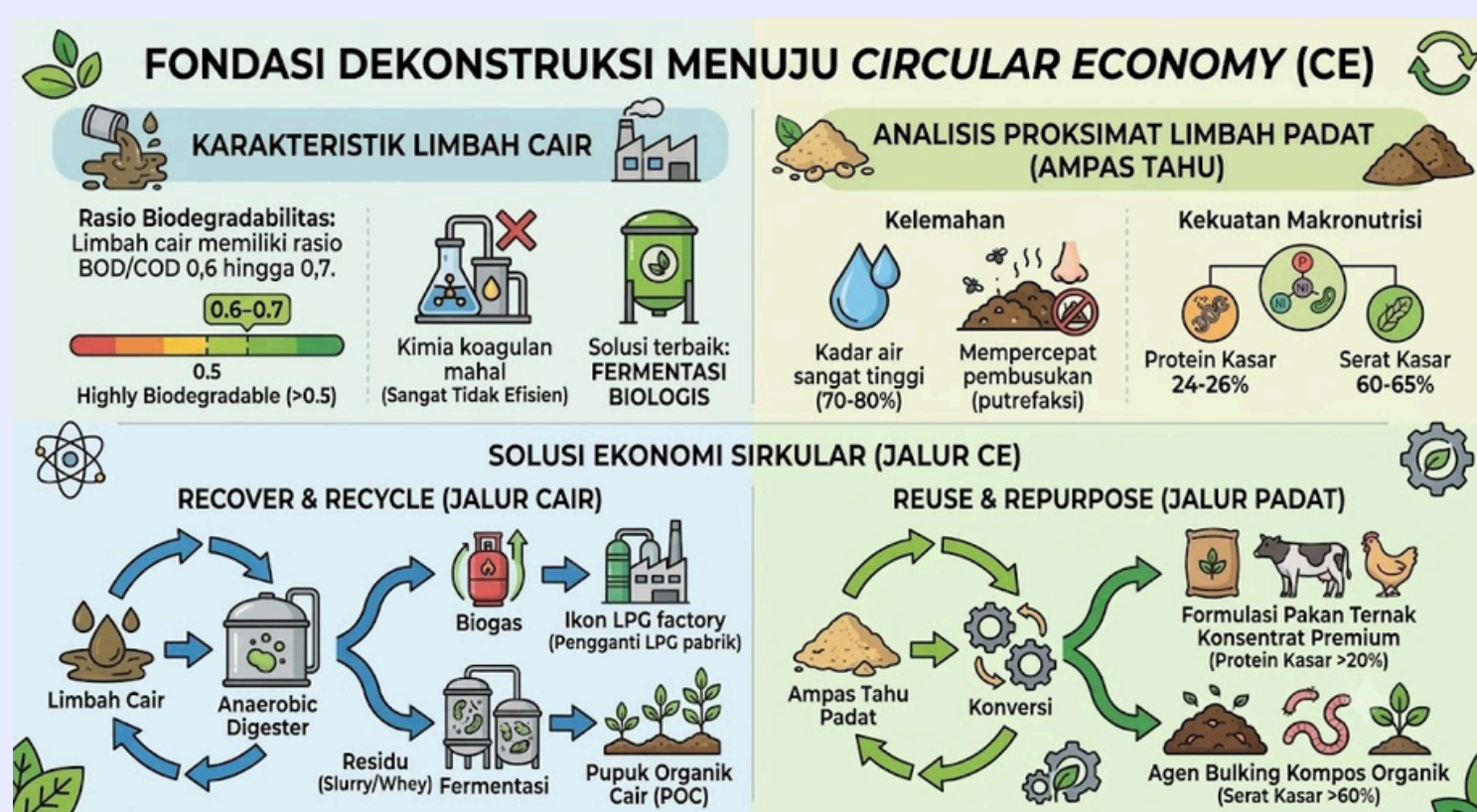
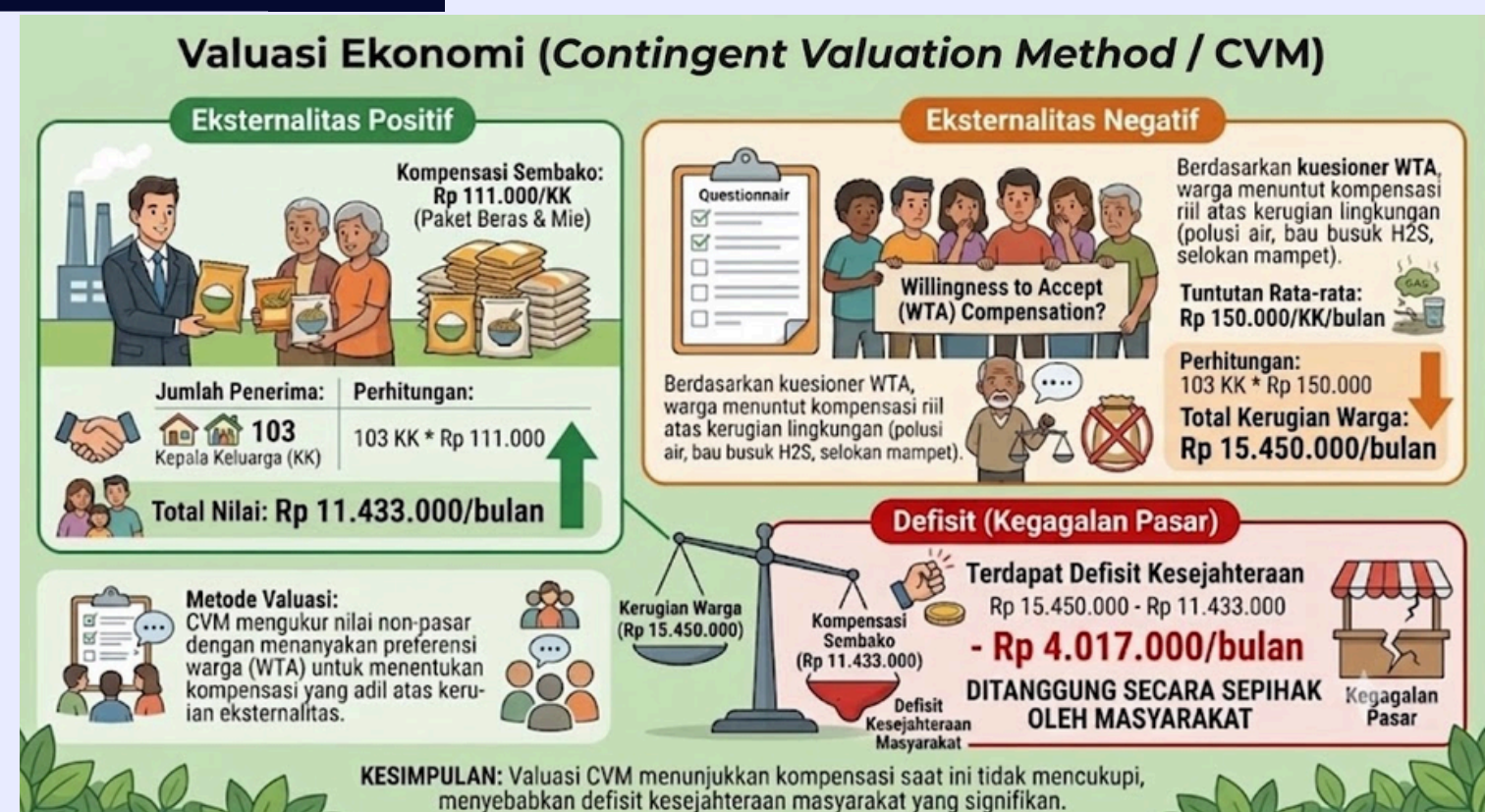
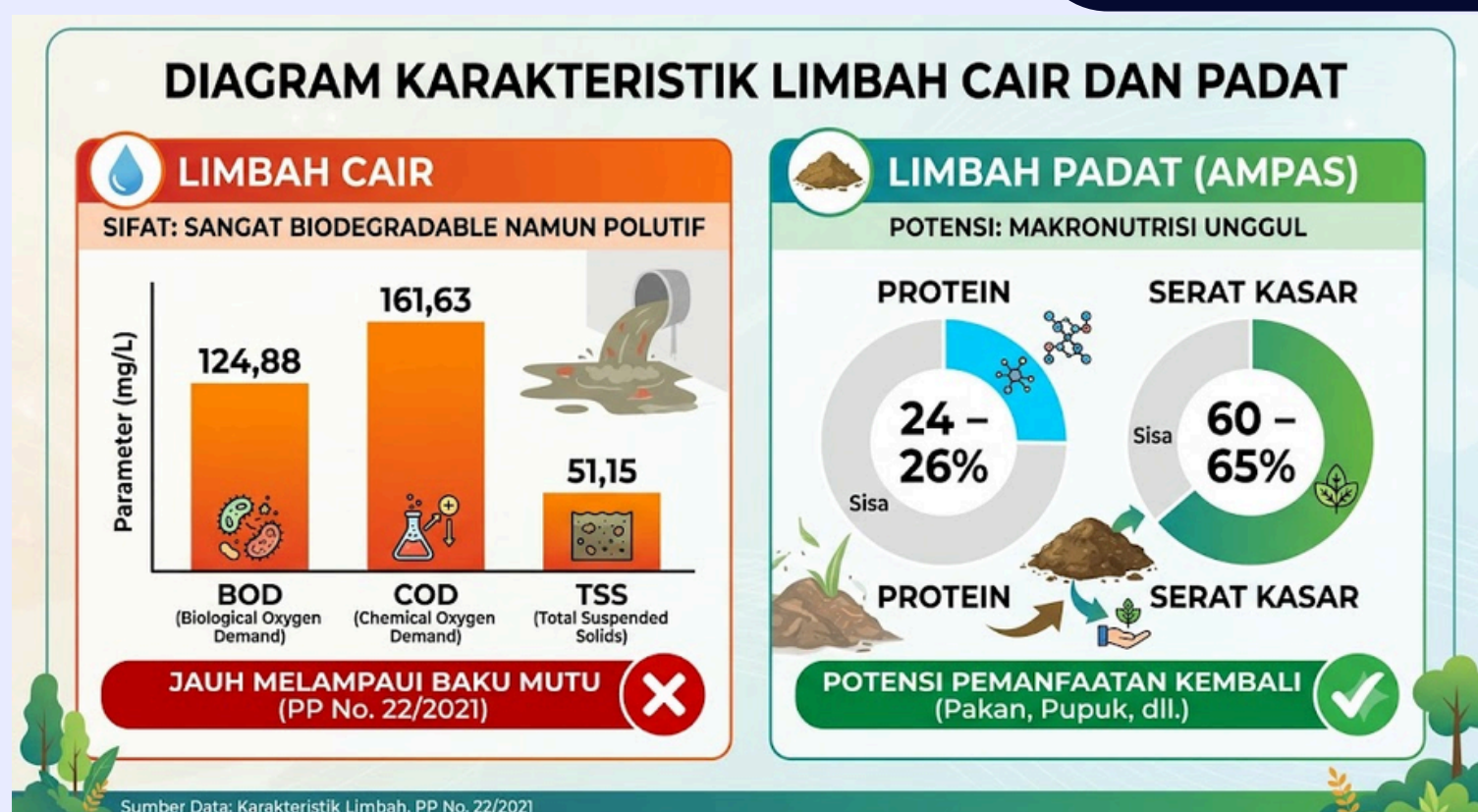
TUJUAN PENELITIAN

- Menganalisis karakteristik limbah padat dan cair hasil proses produksi tahu bakso.
- Mengidentifikasi potensi penerapan konsep *Circular Economy* dalam pengelolaan limbah tahu bakso.
- Analisis pengelolaan limbah tahu bakso berbasis *Circular Economy* guna menentukan alternatif pemanfaatan limbah yang bernilai tambah.

NOVELTY

integrasi antara analisis teknis lingkungan (*Life Cycle Assessment* dengan batasan *Gate-to-Gate*) dan analisis ekonomi lingkungan (*Contingent Valuation Method / CVM*).

HASIL PENELITIAN



LUARAN PENELITIAN

- Sinergi Kelembagaan: Pengelolaan operasional mandiri di bawah naungan BUMDes dengan pemberdayaan kelompok Dasawisma/PKK dalam penyaluran pupuk organik untuk *Urban Farming*.
- Rancangan Kebijakan: *Policy* brief operasional *Circular Economy* skala UMKM sebagai standardisasi IPAL komunal bagi Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Semarang.

KAJIAN REDUKSI DAMPAK LINGKUNGAN PADA PROSES PEMBANGKITAN LISTRIK BERDASARKAN ANALISIS LIFE CYCLE ASSESSMENT DI PT PLN NUSANTARA POWER UP CIRATA, KAB PURWAKARTA



Rimala Zahra Wibowo

30000123420023

Magister Ilmu Lingkungan

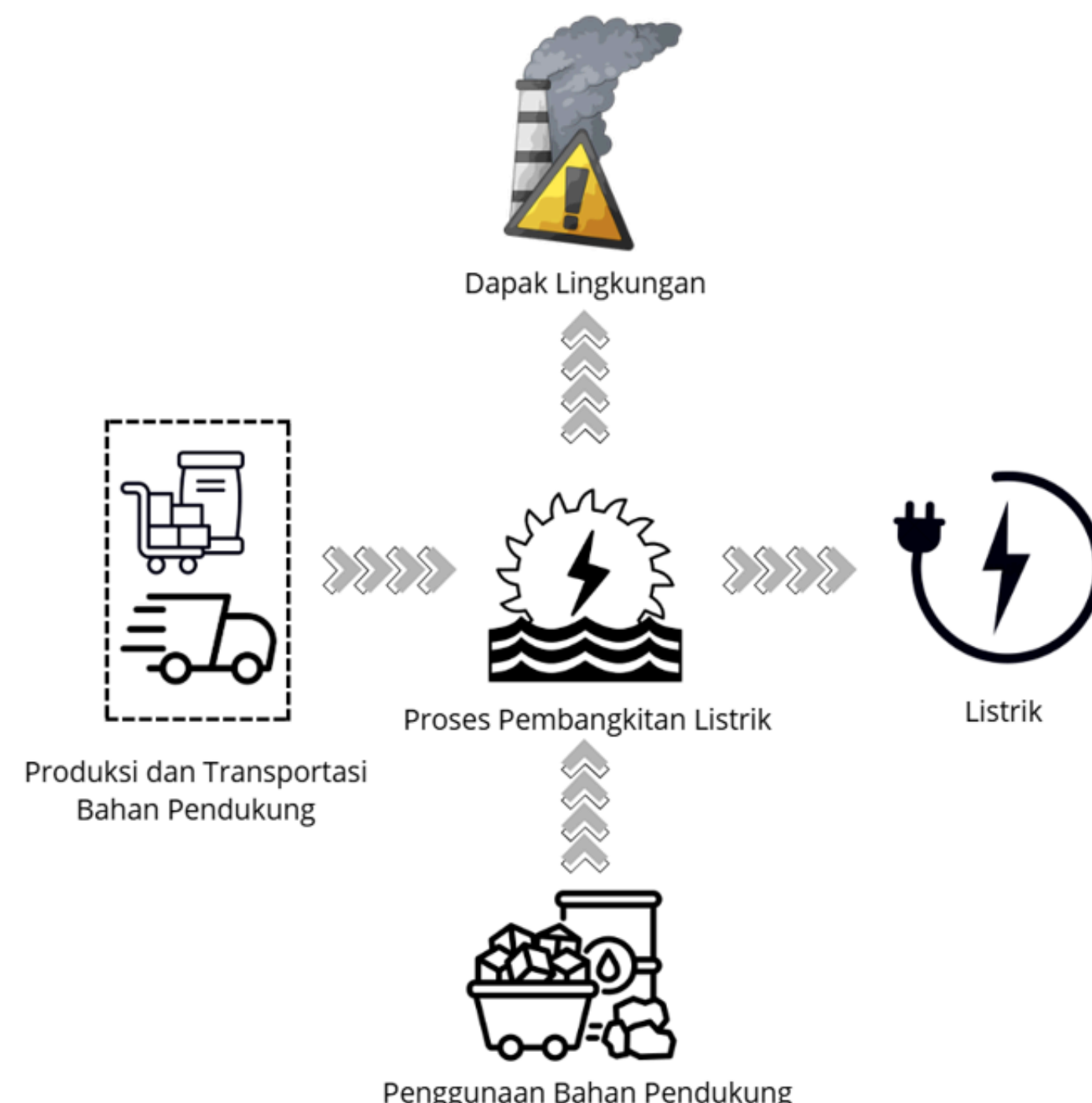
DOSEN PEMBIMBING

1. Prof. Dr. Ing. Suherman, S.T., M.T.

2. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si.

1. Latar Belakang

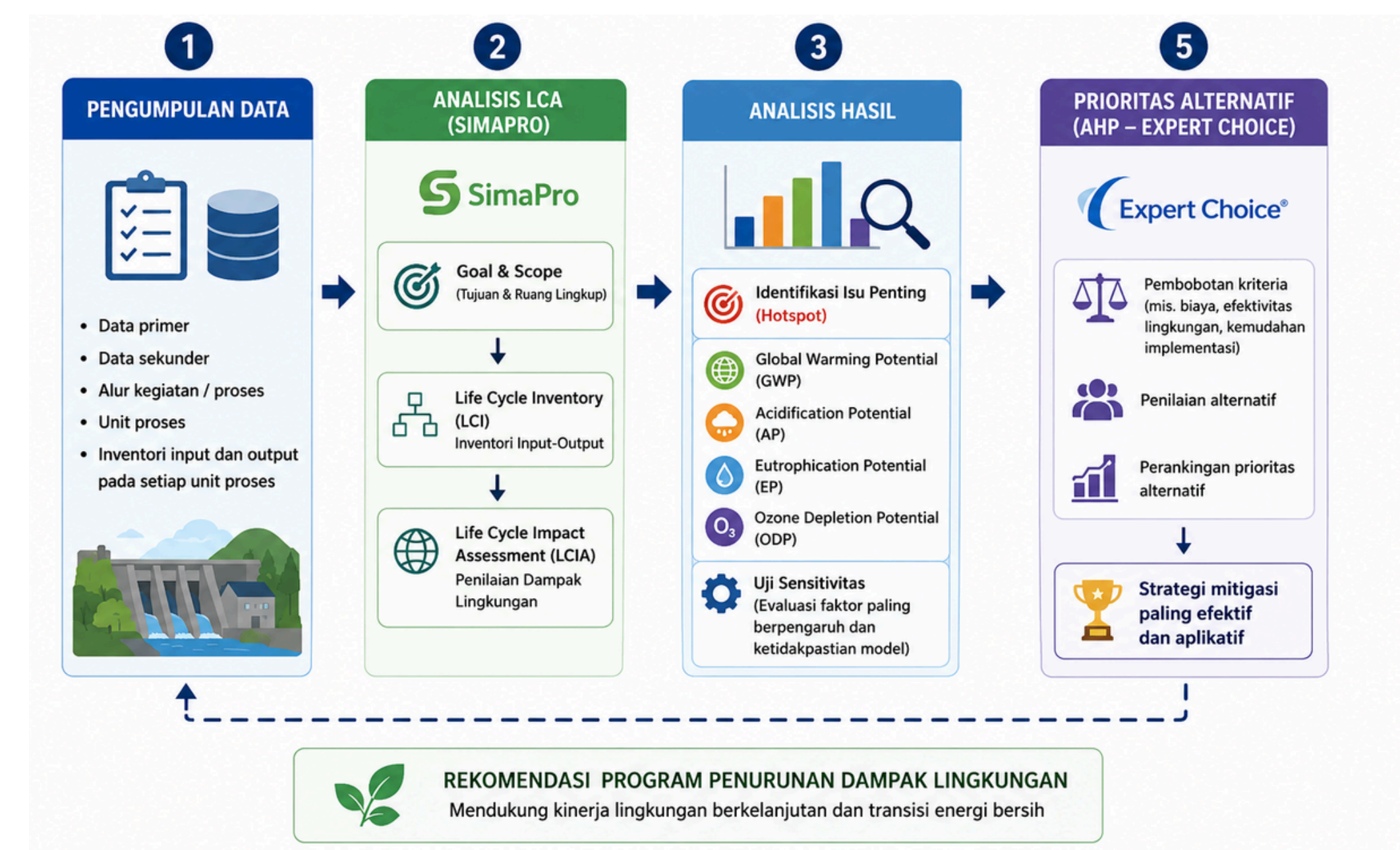
PT. PLN Nusantara Power UP Cirata merupakan PLTA terbesar di Indonesia dengan kapasitas 1.008 MW yang berperan penting dalam penyediaan listrik di Jawa, Madura, dan Bali. Meskipun PLTA memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah dibandingkan pembangkit berbahan bakar fosil, proses operasionalnya tetap berpotensi menimbulkan dampak, seperti penggunaan oli dan pelumas, pengelolaan limbah, emisi gas rumah kaca dari waduk, serta konsumsi air. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) dengan lingkup *cradle-to-gate* untuk menganalisis empat kategori dampak lingkungan, yaitu *Global Warming Potential* (GWP), *Acidification Potential* (AP), *Eutrophication Potential* (EP), dan *Ozone Depletion Potential* (ODP), sekaligus mengidentifikasi hotspot sebagai dasar penyusunan alternatif program penurunan dampak lingkungan. Penelitian ini diharapkan dapat mengisi keterbatasan kajian LCA pada PLTA di Indonesia serta memberikan rekomendasi praktis untuk meningkatkan kinerja lingkungan PT. PLN Nusantara Power UP Cirata.



2. Tujuan Penelitian

- Menghitung potensi dampak lingkungan dengan kategori dampak *Global Warming Potential*, *Acidification Potential*, *Eutrophication Potential* dan *Ozone Depletion Potential*.
- Mengidentifikasi isu penting (*hotspot*) di PT PLN Nusantara Power UP Cirata.
- Mendapatkan solusi prioritas untuk reduksi dampak lingkungan berdasarkan isu penting (*hotspot*) di PT PLN Nusantara Power UP Cirata menggunakan analisis AHP (*Analytic Hierarchy Process*).

3. Metode Penelitian



4. Novelty/Research Gap

Penelitian mengenai kinerja PLTA sebagian besar masih berfokus pada manfaat energi terbarukan. Kajian dampak lingkungan yang ditimbulkan dari aktivitas pembangkitan di PLTA masih terbatas, terutama kajian dampak dengan pendekatan *Life Cycle Assessment* (LCA).

5. Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dampak lingkungan pada lingkup *cradle* lebih tinggi dibandingkan *gate* untuk seluruh kategori dampak yang dikaji, yaitu *Global Warming Potential* (GWP), *Acidification Potential* (AP), *Eutrophication Potential* (EP), dan *Ozone Depletion Potential* (ODP). Analisis hotspot mengidentifikasi unit proses Cirata Reservoir sebagai penyumbang utama pada lingkup *cradle*, sedangkan pada lingkup *gate* terdapat unit proses turbin dan Sewage Treatment Plant (STP). Berdasarkan hasil tersebut, alternatif program prioritas yang direkomendasikan meliputi modifikasi bucket excavator menjadi bucket skeleton, reuse oli pelumas menggunakan teknologi filtrasi, serta perubahan perilaku penggunaan air melalui kampanye hemat air atau penerapan SOP.



UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

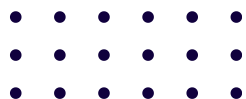
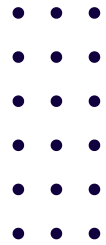
SEKOLAH
PASCASARJANA



Bidang Sistem Informasi

Periode Wisuda 183 - Juli 2026

Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro



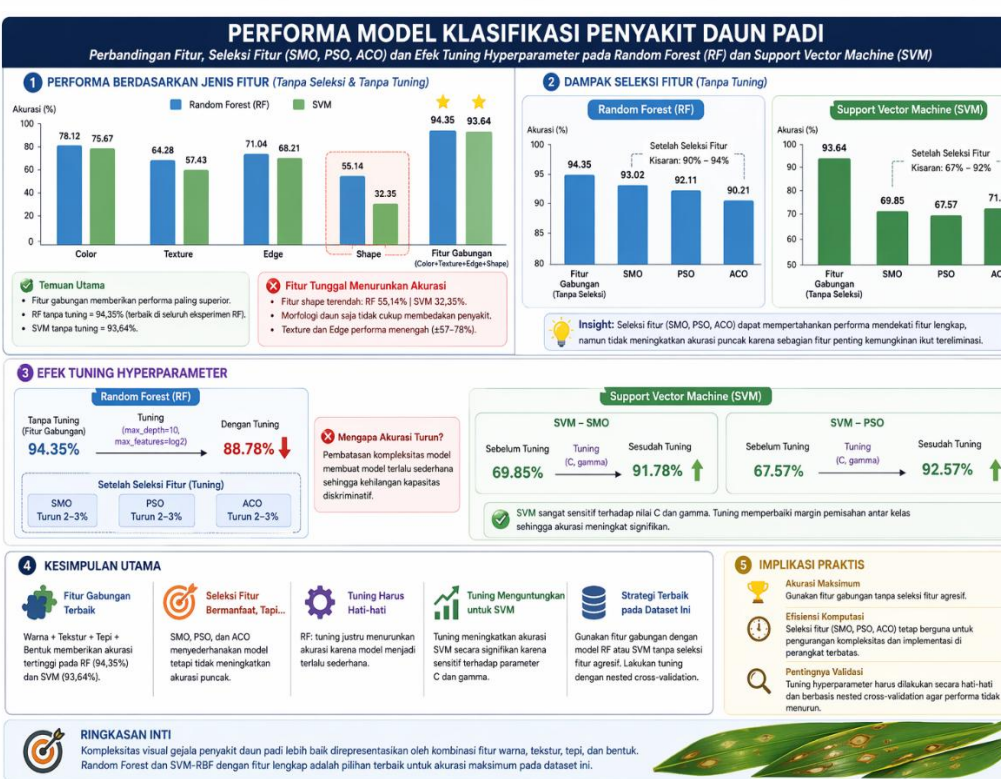
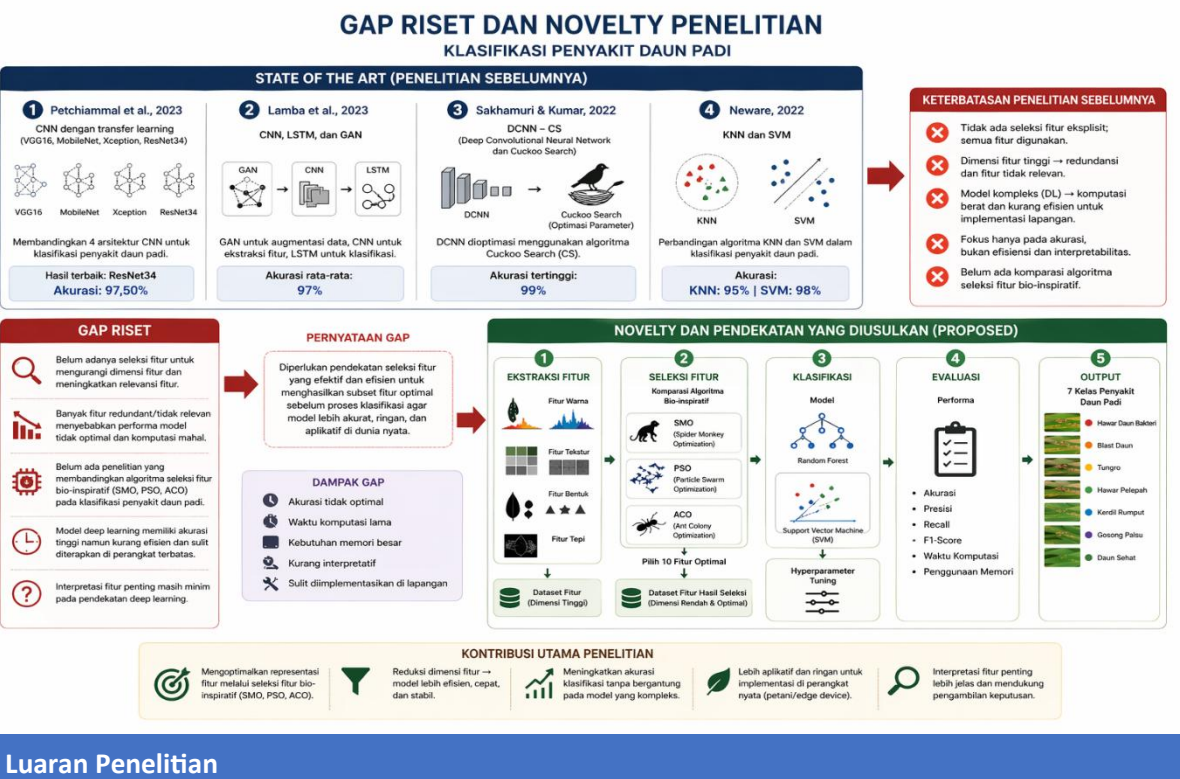
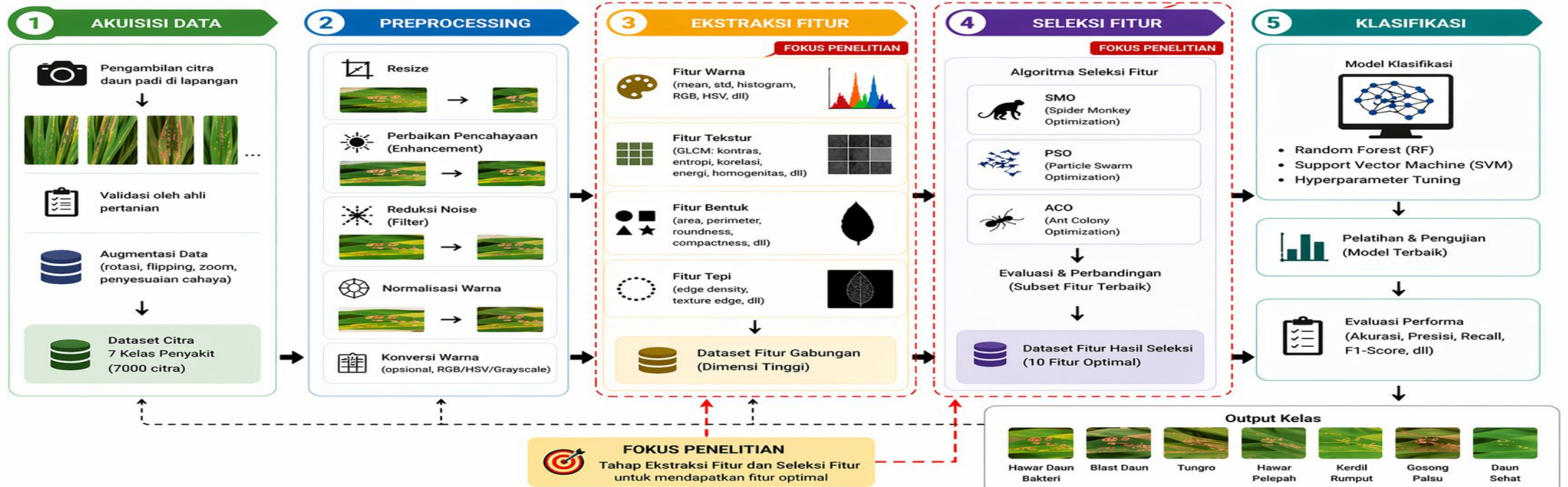


PROGRAM DOKTOR SISTEM INFORMASI
SEKOLAH PASCA SARJANA UNIVERSITAS DIPONEGORO

Latar Belakang

1. Penguatan desa menjadi fokus pembangunan nasional
2. Ketimpangan sumber daya di pedesaan masih tinggi
3. Penyusutan lahan & berkurangnya usia produktif petani
4. Dampak: penurunan produktivitas pertanian

Metodologi



Luaran Penelitian

1. Artikel Prosiding Dengan Judul : Innovative Agricultural Solutions: Utilizing Machine Learning To Combat Rice Leaf Disease In Indonesia. International Seminar On Application For Technology Of Information And Communication (Isemantic) 2024
2. Artikel Scopus Q3 Dengan Judul : "Revolutionizing Rice Leaf Disease Detection: Next-Generation Smoref-Svm Integrating Spider Monkey Optimization And Advanced Machine Learning Techniques", International Journal Of Advanced Computer Science And Applications (Ijacs). Vol. 15, No. 10, 2024
3. Artikel Scopus Q3 dengan judul : "Hybrid PSO-ACO Optimization for Rice Leaf Disease Classification Using Random Forest and Support Vector Machines", International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA) Vol. 16, No. 6, 2025
4. HKI dengan Judul : Machine Learning : Klasifikasi Penyakit Daun Padi Sebagai Pengenalan Penyakit tahun 2025.

MODEL ENERGI ADAPTIF BERBASIS GAN-Q-LEARNING UNTUK OPTIMALISASI EFISIENSI ENERGI, PENINGKATAN KINERJA, DAN PERPANJANGAN UMUR JARINGAN PADA JARINGAN SENSOR NIRKABEL

Deden Ardiansyah
30000321520021
Program Studi Doktor Sistem Informasi

Promotor : Prof. Ir. Mochammad Agung Wibowo, M.M., M.Sc., PhD.
Co-Promotor : Prof. Ir. Teddy Mantoro, M.Sc., P.hD., SMIEEE



LATAR BELAKANG

Masalah Utama

Keterbatasan Energy Pada Node Sensor Mempengaruhi lifetime dan Performa Jaringan

Masalah di Tingkat Sistem WSN

1. Kapasitas Battery Terbatas
2. Parameter Lingkungan
3. Inefficient Energy Harvesting
4. Static Energy Policy

Masalah Pada Model AI

1. Poor Generalization in Q-Learning
2. Limited Synthetic Data from GAN
3. Lack of Domain Knowledge Utilization
4. Tantangan Integrasi GAN + Q-Learning

Penelitian ini Berfokus Pada Pengembangan Model Manajemen Energi Adaptif Berbasis Integrasi Gan-Q-learning, Guna Meningkatkan Lifetime Dan Performa Wsn.

MAKSUD DAN TUJUAN

MAKSUD

Mengembangkan Model Energi Adaptif dengan mengintegrasikan **Generative AI (GAN)** dan **Reinforcement Learning (Q-Learning)** untuk menciptakan sistem WSN yang **prediktif dan adaptif**, sehingga masa pakai dan kinerja jaringan meningkat dalam kondisi dinamis.

TUJUAN

1. Membuat GAN untuk menghasilkan data lingkungan sintetik yang realistis dan beragam, termasuk skenario ekstrem.
2. Mengembangkan Agen Q-Learning yang dapat mempelajari kebijakan optimal untuk penjadwalan node, routing, dan alokasi energi.
3. Mengintegrasikan GAN dan Q-Learning, menggunakan data sintetik untuk melatih agen dalam berbagai skenario kompleks.
4. Merancang sistem reward yang mempertimbangkan pengetahuan domain (seperti model baterai & panel surya) dalam pengambilan keputusan.
5. Mengevaluasi Kinerja AEMGQ secara komprehensif melalui metrik energi, lifetime jaringan (SoH), PDR, delay, dan throughput.
6. Menghasilkan solusi berkelanjutan yang dapat diaplikasikan pada pemantauan lingkungan, pertanian presisi, dan IoT skala besar.

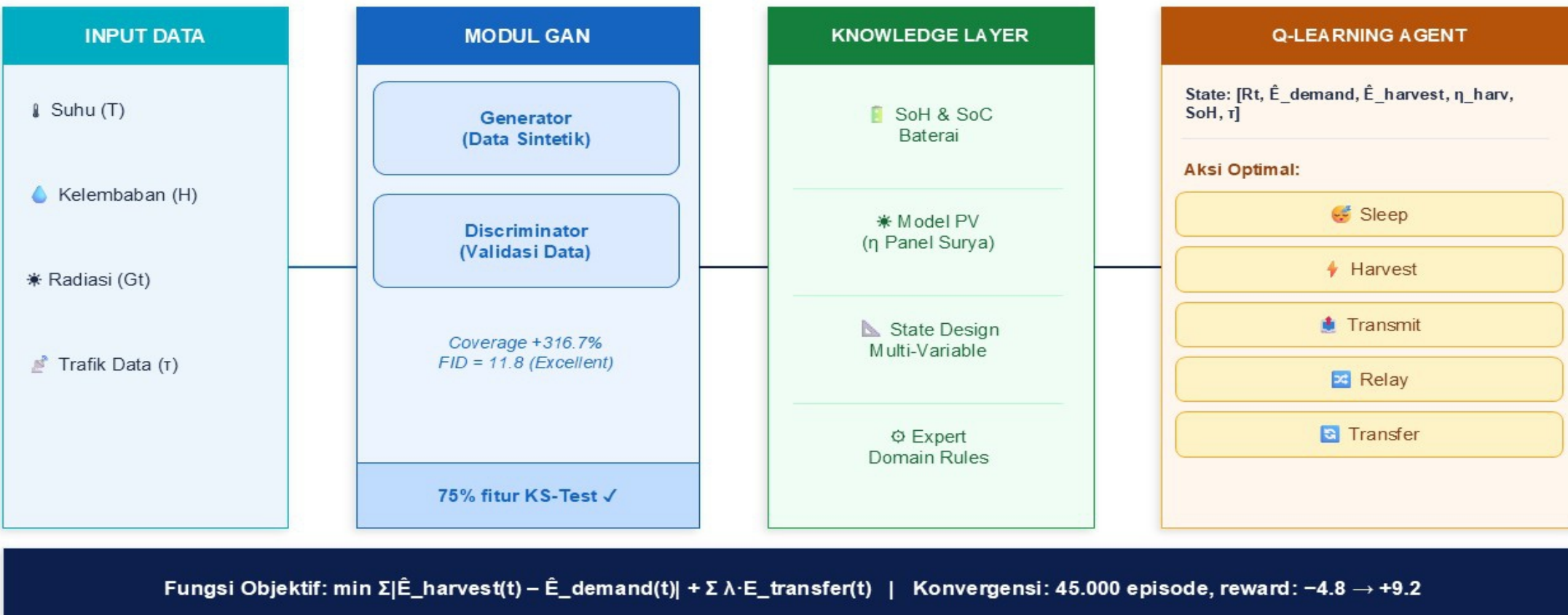
METODE PENELITIAN

Protokol AEMGQ

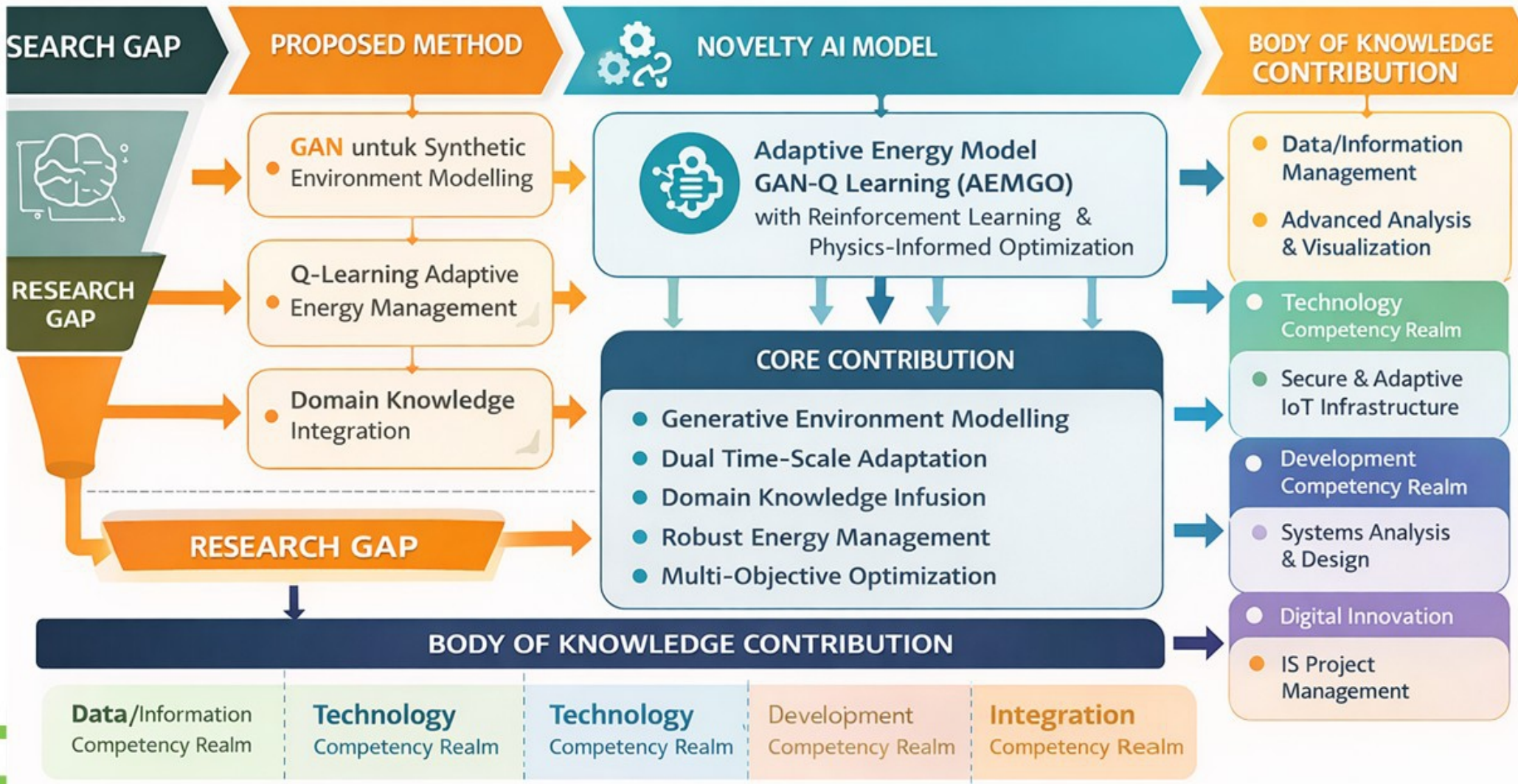
Arsitektur Model AEMGQ

BAB III – Metodologi

Integrasi GAN dan Q-Learning dalam Kerangka AEMGQ



Bukti Keaslian Penelitian dan Keterkaitannya dengan Research GAP serta Body of Knowledge

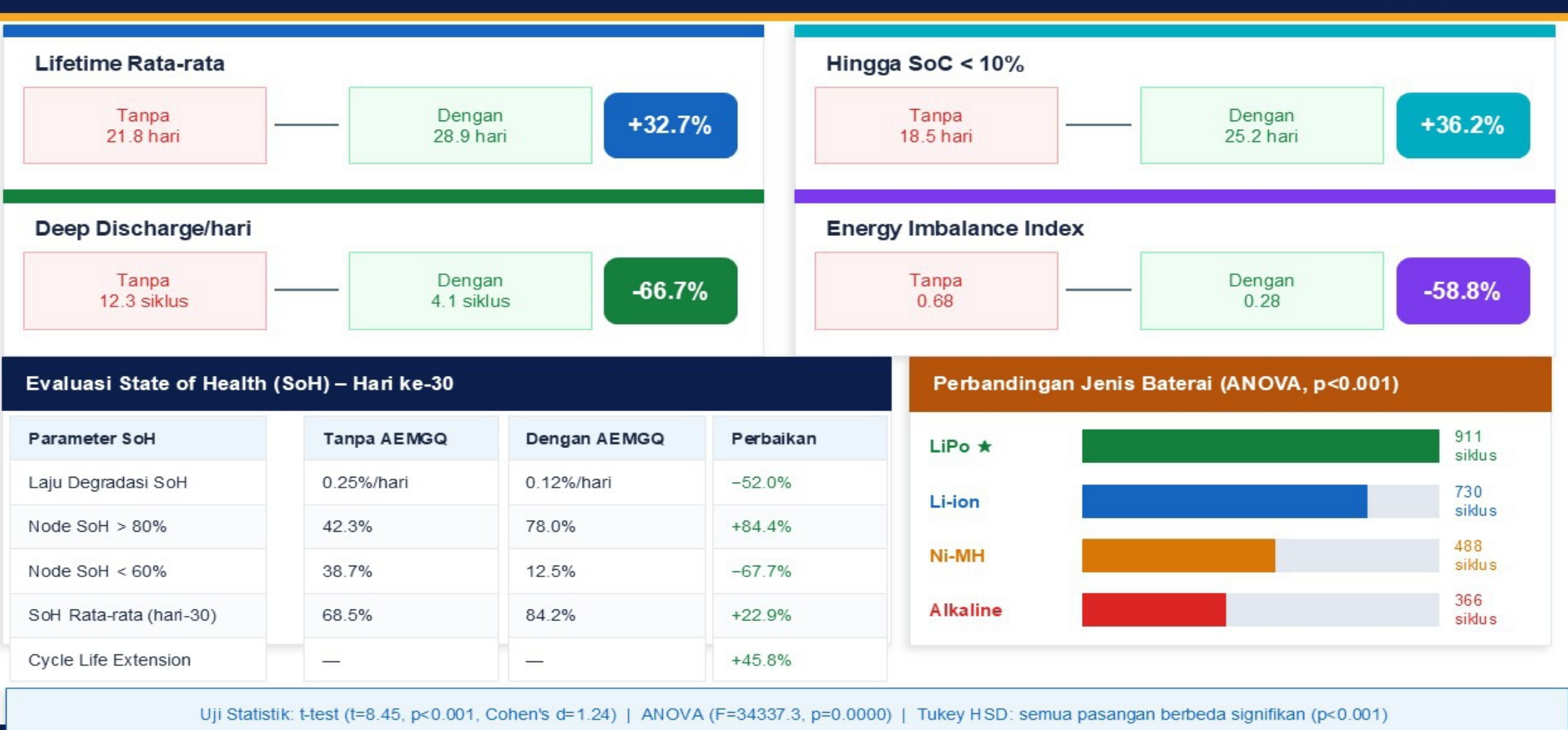


LUARAN PENELITIAN

1. Q1 Expert Systems with Applications, 2026 “Enhancing adaptability and accelerating convergence in non-stationary reinforcement learning via GAN-Q-learning integration”.
2. Q3. Journal of Intelligent Systems & Internet of Things, 2026. Multi-Variable Markov Framework for Predicting Battery Depletion in Wireless Sensor Networks.
3. Smart Computing, IoT and Machine Learning (SIML), International Conference on “Q-Learning Energy Management System (Q-EMS) in Wireless Sensor Network”
4. Journal of Advances in Computer Networks, JACN 2026 “Adaptive Q-Learning-Based Energy-Efficient Multipath Routing for AODV and DSR in MANETs”.

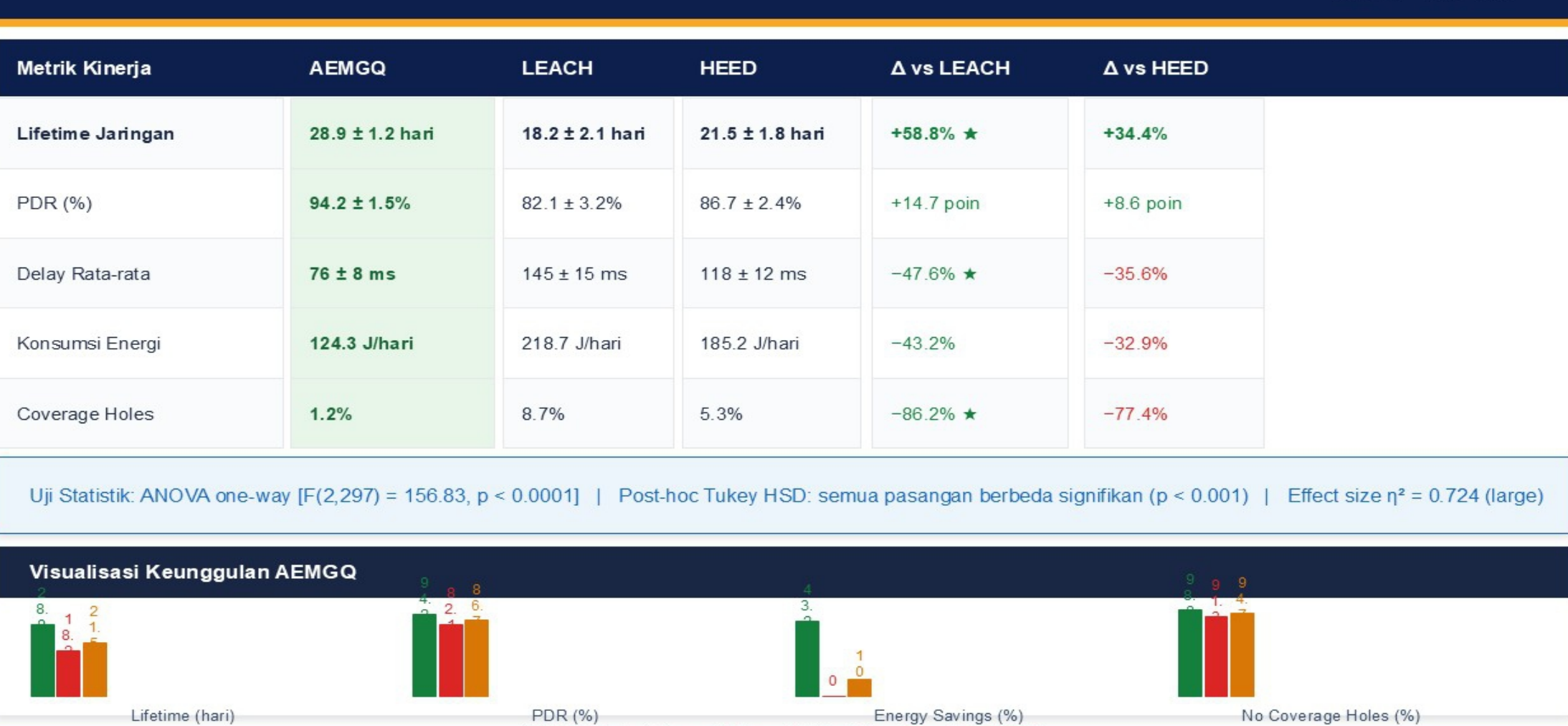
Hasil – Estimasi Umur Baterai & Evaluasi SoH

BAB IV – Sub 4.1.4



Hasil – Komparasi dengan Protokol Konvensional

BAB IV – Sub 4.1.5





Pengembangan Metode Hybrid BWM-GRAY-PROMETHEE untuk Peningkatan Perguruan Tinggi Berbasis Indikator Metrik Publikasi Ilmiah



Dedy Kurniadi
Doktor Sistem Informasi
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Drs. Rahmat Gernowo, M.Si.
Doktor Sistem Informasi
Universitas Diponegoro



Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D
Doktor Sistem Informasi
Universitas Diponegoro

LATAR BELAKANG



Publikasi ilmiah telah menjadi indikator utama dalam penilaian kualitas dan performa sebuah universitas



Data publikasi ilmiah bersifat Multidimensi. Perlu penerapan MCDM



TANTANGAN



sekitar 1-5% publikasi dapat menghasilkan lebih dari 50% total sitasi



Distorsi Bobot Kriteria : Pembobotan menjadi tidak stabil, tidak mencerminkan kepentingan sebenarnya.

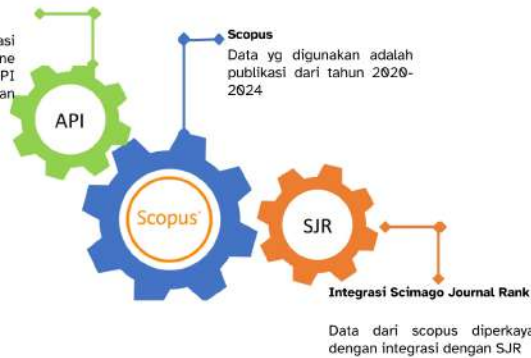


Efek Kompensatori : mengkompensasi kriteria lemah dengan 1 atau 2 kriteria dengan nilai yang sangat tinggi, menyebabkan hasil keputusan (ranking) tidak stabil

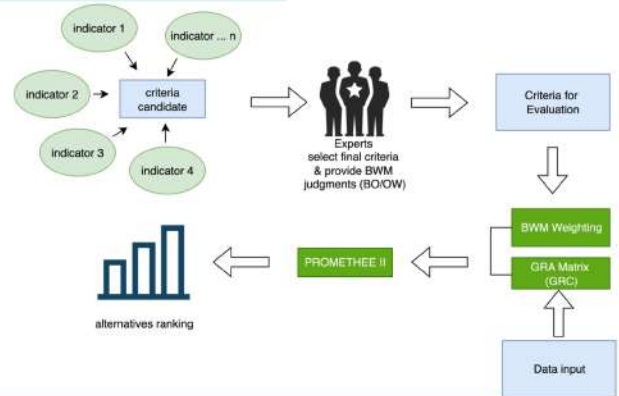


SUMBER DATA

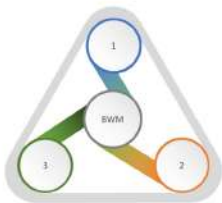
Protokol Application Programming Interface
Protokol komunikasi machine to machine menggunakan protocol API dengan token dan autentikasi institusi



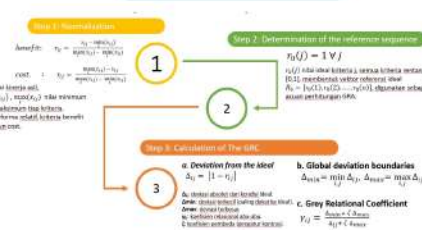
PROSEDUR PENELITIAN



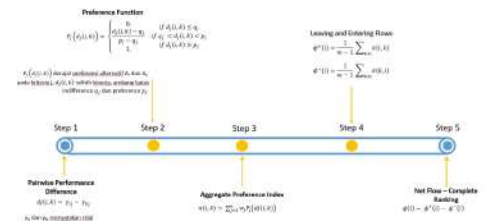
METODOLOGI



BWM

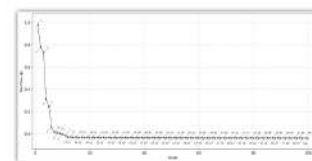
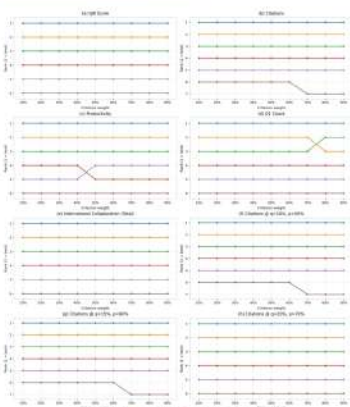


GRA



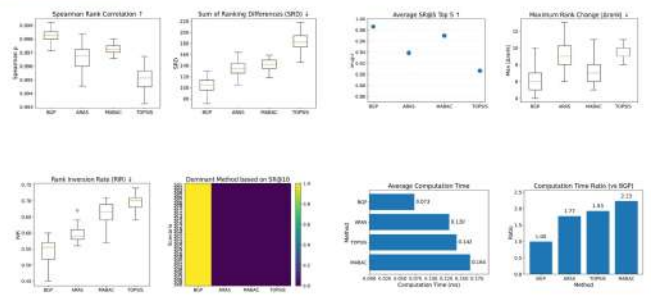
PROMETHEE

HASIL RANKING



Hasil menunjukkan bahwa SJR, Productivity, dan International Collaboration stabil, sedangkan Citations dan Q1 Count lebih sensitif terhadap perubahan bobot. Secara umum, terdapat perbedaan jelas antara universitas top dan lainnya, dengan pola peringkat yang relatif stabil di level menengah-bawah.

VALIDASI



Komparasi dg metode (ARAS, MABAC TOPSIS), dengan framework friedman-menyemil dengan 40 scenario outlier kontaminasi dengan metrik Spearman, Sum of Ranking Differences (SRD), Stability Ranking (SR@k), Maximum Rank Change (MaxΔRank) dan Rank Inversion Ratio (RIR)



PENGEMBANGAN MODEL DETEKSI KANTUK BERDASARKAN ANALISIS WAJAH DAN KEMIRINGAN KEPALA DENGAN METODE VIDEO VISION TRANSFORMER (VIVIT)



Desi Nurnaningsih
30000321510007
Doktor Sistem Informasi



Prof. Dr. Kusworo Adi, S.Si., M.T



Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D

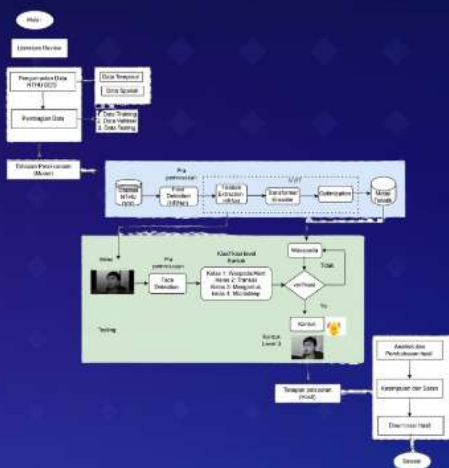


TUJUAN PENELITIAN

- Rekayasa Model Spasial-Temporal Berbasis ViViT
- Perancangan Multi Indikator Visual
- Validasi Komprehensif serta Pengukuran Kinerja
- Implementasi Model Sistem real time



METODE



LATAR BELAKANG

Urgensi Sosial & Keselamatan Jalan raya
(Cvahte Ojsteršek & Topolšek, 2019)

Keterbatasan Pendekatan Fisiologis (Yeo dkk., 2009; C. Zhao dkk., 2011; Sadaghiani dkk., 2022)

Kelemahan Metode Computer Vision Konvensional (Deng & Wu, 2019)

Keterbatasan Pemodelan Spasial dan Temporal (Liu et al., 2021)



NONELTY



Mengadopsi Arsitektur Spasial-Temporal Berbasis Factorized ViViT



Representasi Fitur (Kondisi mata, mulut menguap, kemiringan kepala)



Integrasi Kontinue end to end (Hrnet dan ViViT)



Kapabilitas Prediksi dan Efisiensi Komputasi



PEMANTAUAN SISTEM KANTUK REAL-TIME

Eye Tracking Yawn Detection Head Pose

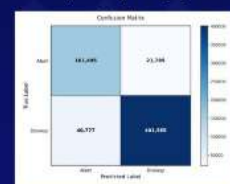
Mulai Deteksi

Pastikan kamera aktif sebelum memulai



HASIL

Model D'Alert menunjukkan performa klasifikasi yang baik pada pengujian.



AKURASI 90% PRECISION 89%

RECALL 97% F1-SCORE 93%

AUC (ROC) 0.92 INFERENCE TIME 28.9 ms



Aplikasi dapat mendeteksi kondisi kantuk berdasarkan kelopak mata yang mulai mengecil, mulut menguap serta kemiringan kepala dan memberikan peringatan secara real-time.



LUARAN PENELITIAN

Conference : 9th International Conference of Energy, Environment, and Information Systems (ICENIS) 2024

Jurnal Nasional Sinta 2 : IMU-Based Early Warning System for Driver Drowsiness Detection via Head Movement Analysis

Jurnal Internasional : Real-Time Driver Drowsiness Detection Using ViViT for In-Vehicle Monitoring Systems Under Diverse Driving Conditions International Journal of Transport Development and Integration, Q3, Scopus

Buku : Citra Digital dan Implementasinya untuk Mendeteksi Kantuk Undip Press, ISBN 978-623-417-473-1

HKI Program Komputer "Aplikasi Pemantauan Deteksi Kantuk D'Alert" No EC002025193519

HKI Buku "Citra Digital Dan Implementasinya Untuk Mendeteksi Kantuk" No EC002025193520

Model Evaluasi dan Pengembangan Jurnal Indonesia Berbasis Bibliometrik dan ANP-TOPSIS

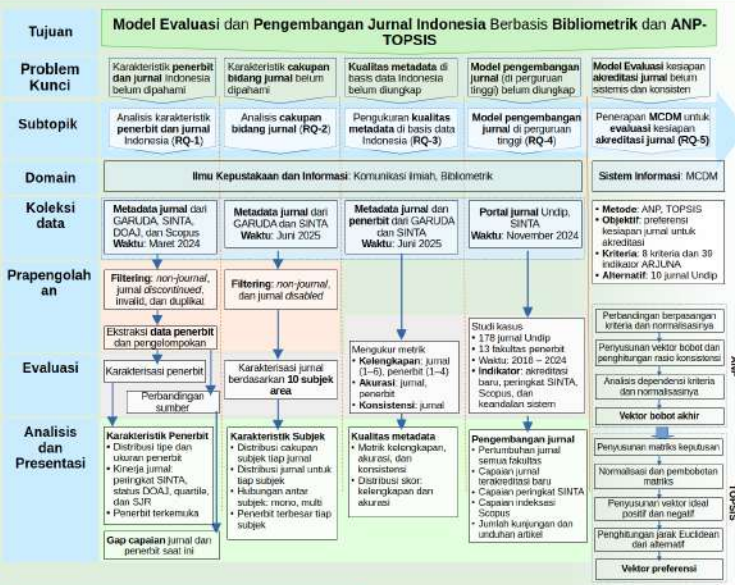
Eko Didik Widiyanto, Universitas Diponegoro, Indonesia. Email: didik@live.undip.ac.id
Prof. Dr. Ir. Hadiyanto, S.T., M.Sc., IPU, Universitas Diponegoro, Indonesia
Prof. Ir. Teddy Mantoro, M.Sc., Ph.D., SMIEEE, Universitas Nusa Putera, Indonesia

Kebijakan penguatan mutu jurnal dan pendidikan tinggi di Indonesia telah mendorong pertumbuhan masif pada lanskap penerbitan ilmiah nasional. Pengembangan jurnal ilmiah di Indonesia saat ini masih minim data empiris, sehingga memicu inefisiensi anggaran, stagnasi peringkat akreditasi, dan ketimpangan subjek riset. Tantangan ini bertambah oleh tidak konsistennya metadata GARUDA dan SINTA yang menghambat evaluasi validitas kinerja riset nasional.

Tujuan: Mengkaji karakteristik penerbit, distribusi subjek, kualitas metadata, dan capaian jurnal untuk menghasilkan model evaluasi dan pengembangan terukur serta instrumen keputusan Akreditasi Jurnal Nasional.

Secara strategis, riset ini menyediakan landasan tata kelola jurnal Indonesia berbasis data makro dan kerangka keputusan metodologis ANP-TOPSIS untuk mentransformasi pendekatan konvensional menuju ekosistem penerbitan yang prediktif, objektif, dan kompetitif secara global.

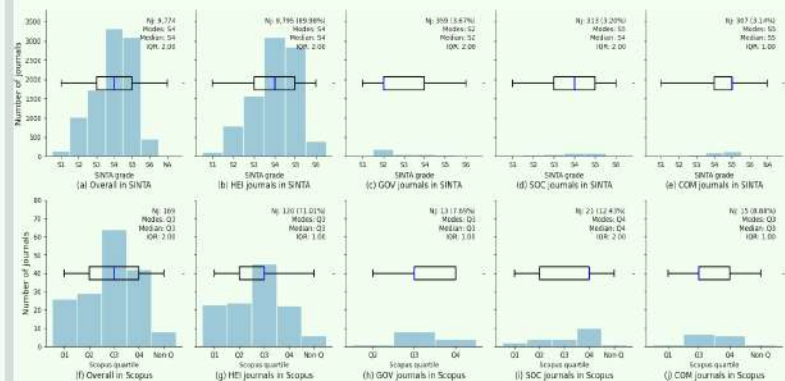
Kerangka Riset



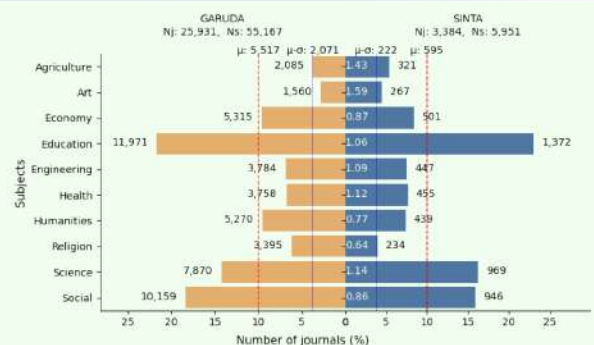
Luaran Publikasi

- "The landscape of Indonesian journal publishing: A country-level analysis of journal and publisher characteristics", Quantitative Science Studies (**Accepted**, 12 Juli 2026). SJR 2025: 1.207 (Q1)
- (2025) Subject area mapping of Indonesian journals from GARUDA (Garba Rujukan Digital) and SINTA (Science Technology Index) databases: A descriptive study. Science Editing, 12(2), 175–182. <https://doi.org/10.6087/kcse.382>. SJR 2025: 0.346 (Q2)
- "The quality measurement of journal and publisher metadata in GARUDA and SINTA: An exploratory analisis", DESIDOC Journal of Library and Information Technology (Reviewed). SJR 2025: 0.336 (Q2)
- (2025). The promotion of university journals published by Universitas Diponegoro, Indonesia, from 2018 to 2024: A descriptive study. Science Editing, 12(1), 43–49. <https://doi.org/10.6087/kcse.353>. SJR 2025: 0.346 (Q2)
- (2025). A decision support system of journal accreditation readiness using ANP-TOPSIS for publishing institutions. 12th International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE), 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICITACEE66165.2025.11232981>

Hasil Inti



Perbandingan kinerja jurnal dari beragam penerbit



Distribusi jumlah jurnal berdasarkan subjek



Manajemen server dan jaringan secara teratur
Model pengembangan jurnal berkelanjutan di perguruan tinggi



Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro

Jl. Imam Bardjo No. 4, Pleburan, Semarang, Jawa Tengah 50241, Indonesia

Telp: +62-24-8318856, Email: sps@live.undip.ac.id, Website: <https://pasca.undip.ac.id>



SEKOLAH
PASCASARJANA
UNIVERSITAS
DIPONEGORO

PENGEMBANGAN MODEL PENGENDALIAN SINYAL LALU LINTAS ADAPTIF MENGGUNAKAN MULTI-OBJECTIVE DEEP REINFORCEMENT LEARNING DENGAN MODIFIKASI REWARD

Peneliti
Hendra Marcos
NIM : 30000320520043

Promotor
Prof. Dr. Rahmat Gernowo, M.Si.

Ko-Promotor I
Dr. Eng. Adi Wibowo, S.Si., M.Kom.

Ko-Promotor II
Prof. Dr. Eng. Ir. Imam Tahyudin, M.M.

ABSTRACT

Penelitian ini mengembangkan model pengendalian sinyal lalu lintas adaptif berbasis multi-agent deep reinforcement learning dengan pendekatan multi-objektif. Model yang diajukan, MO-CL-D3QN, mengintegrasikan Dueling Double Deep Q-Network (D3QN), multi-objective reward, dan curriculum learning untuk mengoptimalkan empat tujuan sekaligus: mengurangi waktu tunggu, panjang antrian, meningkatkan throughput, dan menurunkan konsumsi bahan bakar. Simulasi dilakukan menggunakan SUMO dan TraCI pada berbagai skenario lalu lintas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa bahan bakar lebih dari 21% dibandingkan model berbasis objektif tunggal, serta memberikan kinerja terbaik dibandingkan fixed-time controller dan actuated controller.

LATAR BELAKANG



Pertumbuhan kendaraan yang cepat menyebabkan kemacetan lalu lintas perkotaan semakin parah.



Sistem konvensional (fixed-time dan actuated controller) kurang adaptif terhadap perubahan volume lalu lintas yang dinamis.



Deep Reinforcement Learning (DRL) menawarkan pendekatan adaptif namun masih menghadapi tantangan stabilitas, desain reward, dan skalabilitas.



Koordinasi antar persimpangan sangat penting untuk meningkatkan kinerja jaringan lalu lintas secara keseluruhan.



Diperlukan model yang efisien, adaptif, dan berkelanjutan untuk mendukung transportasi perkotaan cerdas.

TUJUAN PENELITIAN

- 1 Mengembangkan model MODRL untuk ATSC adaptif yang mampu mengoptimalkan efisiensi operasional dan keberlanjutan lingkungan secara simultan.
- 2 Mengintegrasikan D3QN dan Curriculum Learning untuk meningkatkan stabilitas pelatihan, mempercepat konvergensi, dan mengatasi kompleksitas reward multi-objektif.
- 3 Mengembangkan sistem MARL terkoordinasi di mana setiap persimpangan (agen) dapat berkomunikasi dan berkolaborasi dengan agen lain.
- 4 Mengevaluasi model secara kuantitatif melalui simulasi SUMO dan membandingkan kinerjanya terhadap baseline.

RESEARCH GAP

- 1 Keterbatasan sistem konvensional belum mampu beradaptasi optimal terhadap perubahan volume lalu lintas secara dinamis.
- 2 Banyak model DRL hanya berfokus pada satu tujuan (single-objective), tidak mempertimbangkan efisiensi bahan bakar dan keberlanjutan.
- 3 DRL standar (DQN) rentan terhadap overestimation bias, konvergensi lambat, dan kebijakan suboptimal.
- 4 Desain reward multi-objektif sulit dilatih dan dapat menyebabkan cold-start, reward hacking, dan ketidakstabilan.
- 5 Pengendalian satu persimpangan secara terpisah dapat menimbulkan kemacetan di persimpangan lain.
- 6 Perlu mekanisme komunikasi antar agen untuk memilih informasi tetangga yang relevan dan meningkatkan koordinasi.

METODOLOGI PENELITIAN



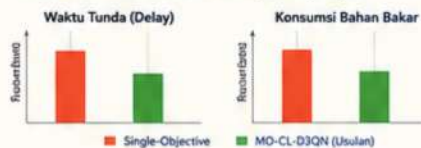
HASIL PENELITIAN

1 KINERJA MODEL AGEN TUNGGAL (MO-CL-D3QN)

Metrik	Nilai (MO-CL-D3QN)
Average Travel Time (detik)	120,18
Average Queue Length (kendaraan)	15,18
Average Delay (detik/kendaraan)	46,10
Throughput (kendaraan/jam)	1800,32
Fuel Consumption (L/jam)	248,52

3 VALIDASI MULTI-OBJECTIVE REWARD

Model multi-objektif memberikan keseimbangan lebih baik antara efisiensi lalu lintas dan keberlanjutan lingkungan.



2 PERBANDINGAN DENGAN FIXED-TIME CONTROLLER

Waktu Perjalanan	Konsumsi Bahan Bakar	Throughput
↓ 33% Lebih rendah	↓ 28,8% Lebih rendah	↑ Signifikan Lebih tinggi

4 VALIDASI CURRICULUM LEARNING



5 KINERJA MARL PADA JARINGAN MULTI-PERSIMPANGAN

Metode	Total Waktu Perjalanan Sistem (detik/kendaraan)	Throughput (jam)
Fixed-Time Controller	345,8	2100
Pendekatan Terdesentralisasi	262,1	2650
MARL Usulan (Attention)	185,4	3150

6 MEKANISME ATTENTION ANTAR AGEN



KESIMPULAN

- 1 Model MO-CL-D3QN efektif untuk pengendalian sinyal lalu lintas adaptif berbasis multi-objektif.
- 2 Integrasi D3QN dan Curriculum Learning meningkatkan stabilitas pembelajaran dan mempercepat konvergensi model.
- 3 Pendekatan multi-objektif mampu menyeimbangkan efisiensi operasional dan keberlanjutan lingkungan.
- 4 Sistem MARL berbasis attention meningkatkan koordinasi antar-persimpangan dan memperbaiki kinerja jaringan lalu lintas secara keseluruhan.
- 5 Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan transportasi cerdas yang lebih adaptif, efisien, dan ramah lingkungan.



DAFTAR PUSTAKA (REFERENSI UTAMA)

- 1 Sutton, R. S., & Barto, A. G. Reinforcement Learning: An Introduction. MIT Press, 2018.
- 2 Mnih, V., et al. Human-level control through deep reinforcement learning. Nature, 518(7540), 529-533, 2015.
- 3 Wang, Z., Schaul, T., et al. Dueling network architectures for deep reinforcement learning. ICML, 2016.
- 4 Cai, Y., & Wei, H. D3QN for adaptive traffic signal control in urban network. IEEE T-ITS, 2019.
- 5 Fang, D., et al. Multi-objective traffic signal control using network-wide MARL. IEEE T-ITS, 2023.
- 6 Zheng, G., et al. Curriculum learning for traffic signal control with deep reinforcement learning. IEEE Access, 2020.
- 7 Mao, H., et al. Mastering arterial traffic signal control with attention-based MARL. T-ITS, 2023.
- 8 Krajzewicz, D., et al. SUMO - Simulation of Urban Mobility. Transportation Research Part C, 2012.

ORAS Funder Sebagai Usulan Tata Kelola Platform Urun Dana Penyedia Daging Sapi

Menggunakan **Actor-Network Theory (ANT)**
Berbasis **Grounded Theory (GT)**



Oktalia Juwita
30000321520036
Doktor Sistem Informasi



Prof. Dr. Ir. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., MT., IPU, ASEAN Eng.
Promotor



Agung Budi Prasetyo, S.T., M.I.T., Ph.D.
Co Promotor 1



Prof. Drs. Slamin, M.Comp.Sc., Ph.D.
Co Promotor 2



LATAR BELAKANG

- Permintaan daging sapi terus meningkat
 - Produksi domestik belum mencukupi kebutuhan
 - +/-80% peternak dan pengusaha penyedia daging sapi adalah skala kecil
 - Akses pembiayaan formal masih terbatas
- Platform urun dana berpotensi menjadi alternatif pembiayaan digital



METODE

Grounded Theory (GT)

Mengidentifikasi kategori dan memperkuat pemilihan ANT dari data empiris



Actor-Network Theory (ANT)

Pemetaan hubungan aktor manusia dan non-manusia



Inovasi Terbuka

Menjelaskan bagaimana kolaborasi dan pertukaran sumber daya terjadi di dalam ekosistem



TUJUAN PENELITIAN

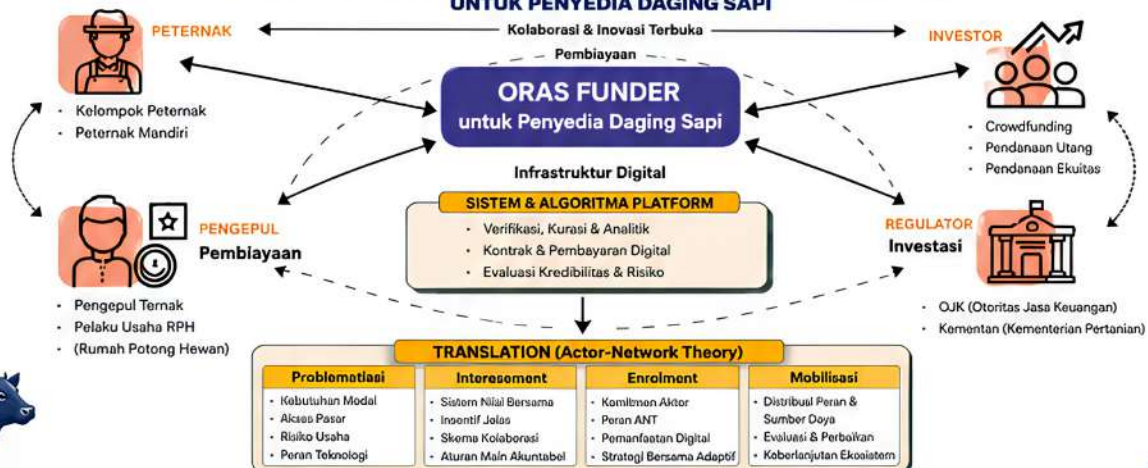
- Merancang model tata kelola platform urun dana yang secara khusus mendukung ekosistem penyedia daging sapi dengan prinsip keterbukaan, keberlanjutan, dan akuntabilitas (ORAS Funder)
- Mengidentifikasi parameter internal dan eksternal untuk mendukung sistem rekomendasi pada platform urun dana
- Merumuskan mekanisme tata kelola kolaboratif yang menggambarkan proses pengaturan, koordinasi, dan negosiasi dalam ekosistem pendanaan sosioteknis



NOVELTY

- Model ORAS Funder sebagai tata kelola platform urun dana khusus sektor agribisnis penyedia daging sapi
- Integrasi **Grounded Theory (GT)** dan **Actor-Network Theory (ANT)** dalam merumuskan tata kelola platform berbasis jaringan aktor
- Penerapan **Inovasi Terbuka** dalam ekosistem agrifood digital melalui mekanisme kolaborasi dan pendanaan hybrid

MODEL TATA KELOLA OPEN RESPONSIBLE AGRIFOOD SHARING (ORAS) FUNDER UNTUK PENYEDIA DAGING SAPI



LUARAN

2023

: Crowdfunding Platform as an Open Innovation Model: The Importance of Effective Platform Governance (Prosiding ICENIS 2023, E3S Web of conferences) – Q4, Published

2025

: Crowdfunding Platforms for Beef Providers as an Open Innovation Model Using Actor-Network Theory (International Journal On Informatics Visualization (JOIV)) – Q3, Published

2025

: HKI Model Tata Kelola Crowdfunding ANT untuk Penyedia Daging Sapi - EC002025193492, 26 November 2025

MODEL EFEKTIVITAS TERINTEGRASI SEBAGAI EVALUASI PENERIMAAN, ADOPSI DAN KEBERLANJUTAN SMART VILLAGE



Author

Dr. Nur Hadyan, S.Kom., M.Kom
30000322520052
Program Studi Doktor Sistem Informasi,
Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro
Nurhadyan@students.undip.ac.id



Co-Promotor

Dr. Eng. Adi Wibowo, SSI, M.Kom
Wakil Dekan Sumberdaya
Dosen Fakultas Sains dan Matematika



Promotor

Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA
Guru Besar Teknik Kimia dan Kepala
Badan Perencanaan dan Pengembangan
Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Desa pintar saat ini menjadi salah satu alternatif pembangunan desa yang berpotensi mengatasi permasalahan desa. Sebagian besar makalah penelitian tentang desa pintar membahas implementasi TIK di desa sedangkan fungsi utamanya hanya sebagai enabler. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi gap tersebut dengan mengajukan model konseptual smart village. Model konseptual dibangun hasil dari tinjauan pustaka pada jurnal yang berkualitas. Jurnal yang dipilih yaitu Google Scholar, Emerald Insight, Elsevier dan IEEE explore dengan kata kunci "smart village", "smart rural" dan "sustainable village". Berdasarkan hasil pencarian pada jurnal ditemukan 1703 artikel penelitian terkait smart village. Kemudian dari 1703 artikel yang terpilih, 146 artikel diterima berdasarkan hasil membaca judul dan abstrak. Kemudian 146 artikel dianalisis dengan seksama dan menemukan 43 artikel yang berkaitan dengan topik pada penelitian ini ditinjau dari tujuan, Dimensi dan juga indikatornya. Hasil temuan terdapat 8 bidang utama dalam membangun smart village meliputi: Tata kelola pemerintahan, Ekonomi desa, Lingkungan desa, Sumber daya energi, Sumber daya manusia, TIK, Petani desa dan Pariwisata. Penemuan ini memperkaya eksplorasi teoritis smart village

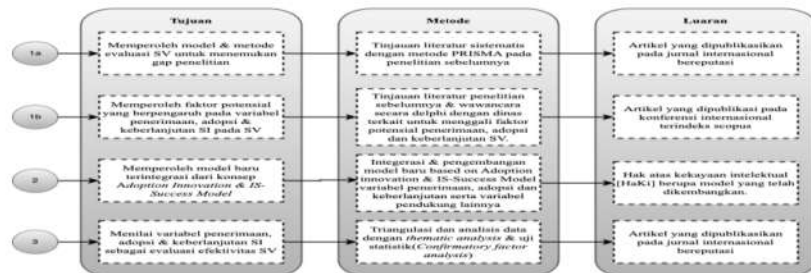
Latar Belakang Masalah

Implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di berbagai sektor, termasuk pemerintahan dan pengembangan daerah, mendorong transformasi tata kelola pembangunan di Indonesia. Pemerintah daerah pada tingkat provinsi, kabupaten, kota, dan desa mengadopsi inovasi teknologi untuk meningkatkan kualitas layanan publik dan efektivitas pengelolaan pembangunan (Anityasari, 2019). Transformasi tersebut menggeser paradigma pembangunan pedesaan menuju pendekatan berbasis digital pada abad ke-21.

inisiatif Smart Village belum diikuti oleh tersedianya model efektivitas terintegrasi yang secara sistematis mengevaluasi penerimaan, adopsi, dan keberlanjutan implementasinya pada tingkat desa. Penelitian terdahulu lebih banyak menekankan aspek konseptual dan pengembangan teknologi

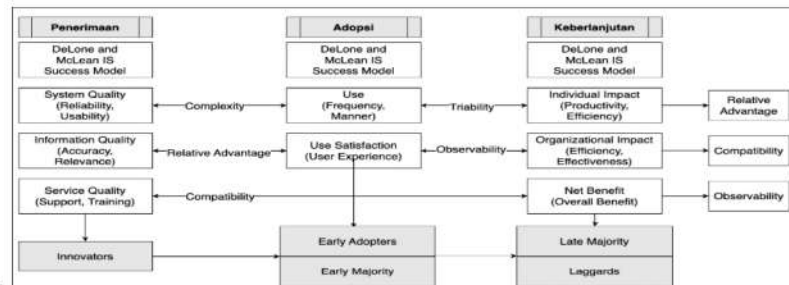
METODE

Desain penelitian secara umum digambarkan dalam diagram alir seperti yang ditunjukkan pada Gambar



Gambar. desain penelitian memberikan 4 (empat) tujuan penelitian yang menjelaskan metode yang digunakan untuk tiap-tiap tujuan penelitian serta luaran yang akan dihasilkan dari setiap tujuan penelitian.

Menyajikan hasil penelitian dan pembahasan mengenai implementasi Smart Village secara menyeluruh. Pembahasan meliputi empat bagian utama, yaitu identifikasi model efektivitas implementasi Smart Village, analisis faktor-faktor potensial pada domain penerimaan, adopsi, dan keberlanjutan, perancangan serta pengembangan model evaluasi efektivitas, dan evaluasi terhadap model yang dihasilkan. Keempat bagian tersebut memberikan gambaran lengkap mulai dari pemetaan konsep hingga verifikasi dan validasi model, sehingga mendukung pemahaman yang utuh tentang efektivitas penerapan Smart Village.



Model tersebut menempatkan kualitas sistem, kualitas informasi, dan kualitas layanan sebagai determinan penggunaan dan kepuasan pengguna; atribut adopsi inovasi menjelaskan variasi penerimaan sosial; dan keseluruhan proses tersebut bermuara pada manfaat bersih yang berkontribusi terhadap keberlanjutan sosial, ekonomi, dan kelembagaan desa. Dengan struktur ini, efektivitas tidak dipahami sebagai hasil teknis yang statis, melainkan sebagai outcome dari interaksi berlapis antara teknologi, perilaku, dan tata kelola. Melalui integrasi tersebut, penelitian ini memberikan kontribusi konseptual dalam memperluas model evaluasi Smart Village dari pendekatan parsial menuju kerangka multidimensional yang adaptif dan kontekstual. Model ini diharapkan mampu memperkaya literatur akademik serta menyediakan dasar analitis yang kuat bagi perumusan kebijakan pembangunan desa berbasis teknologi yang inklusif dan berkelanjutan.

Gambar 1.1 menunjukkan peningkatan tren publikasi dalam domain Smart Village yang sejalan dengan perkembangan penelitian pada domain smart city. Intensitas topik direpresentasikan melalui ukuran node pada visualisasi bibliometrik, di mana ukuran yang lebih besar menunjukkan frekuensi publikasi yang lebih tinggi. Pola tersebut mengindikasikan meningkatnya perhatian akademik terhadap kajian Smart Village dalam beberapa tahun terakhir. Sebagai pelengkap analisis, visualisasi tambahan menggunakan platform Open Knowledge Maps digunakan untuk memetakan distribusi dan keterkaitan topik penelitian dalam domain Smart Village.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengidentifikasi dan menelaah berbagai model serta metode evaluasi efektivitas implementasi Smart Village yang telah digunakan dalam penelitian sebelumnya, sehingga dapat menjadi landasan teoritis dalam menemukan kebaruan serta mengembangkan model evaluasi penerimaan, adopsi, dan keberlanjutan Smart Village.
2. Menganalisis faktor-faktor potensial yang memengaruhi efektivitas implementasi Smart Village, yang berperan sebagai determinan penerimaan, adopsi, dan keberlanjutan layanan Smart Village.
3. Merancang dan mengembangkan model baru evaluasi efektivitas Smart Village yang terintegrasi, dengan menggabungkan faktor-faktor potensial hasil temuan lapangan dengan aspek penerimaan, adopsi, dan keberlanjutan.
4. Mengevaluasi tingkat penerimaan, adopsi, dan keberlanjutan Smart Village menggunakan model integratif yang dibangun, sehingga dapat menilai efektivitas implementasi Smart Village secara komprehensif.



Pengembangan Model Prediksi Banjir di Wilayah Pesisir dengan Kombinasi Metode Jaringan Saraf Tiruan dan Penghalusan Eksponensial



Dimara Kusuma Hakim
(NIM 3000322510007)



Prof. Dr. Rahmat Gernowo, M.Si.
(Promotor)

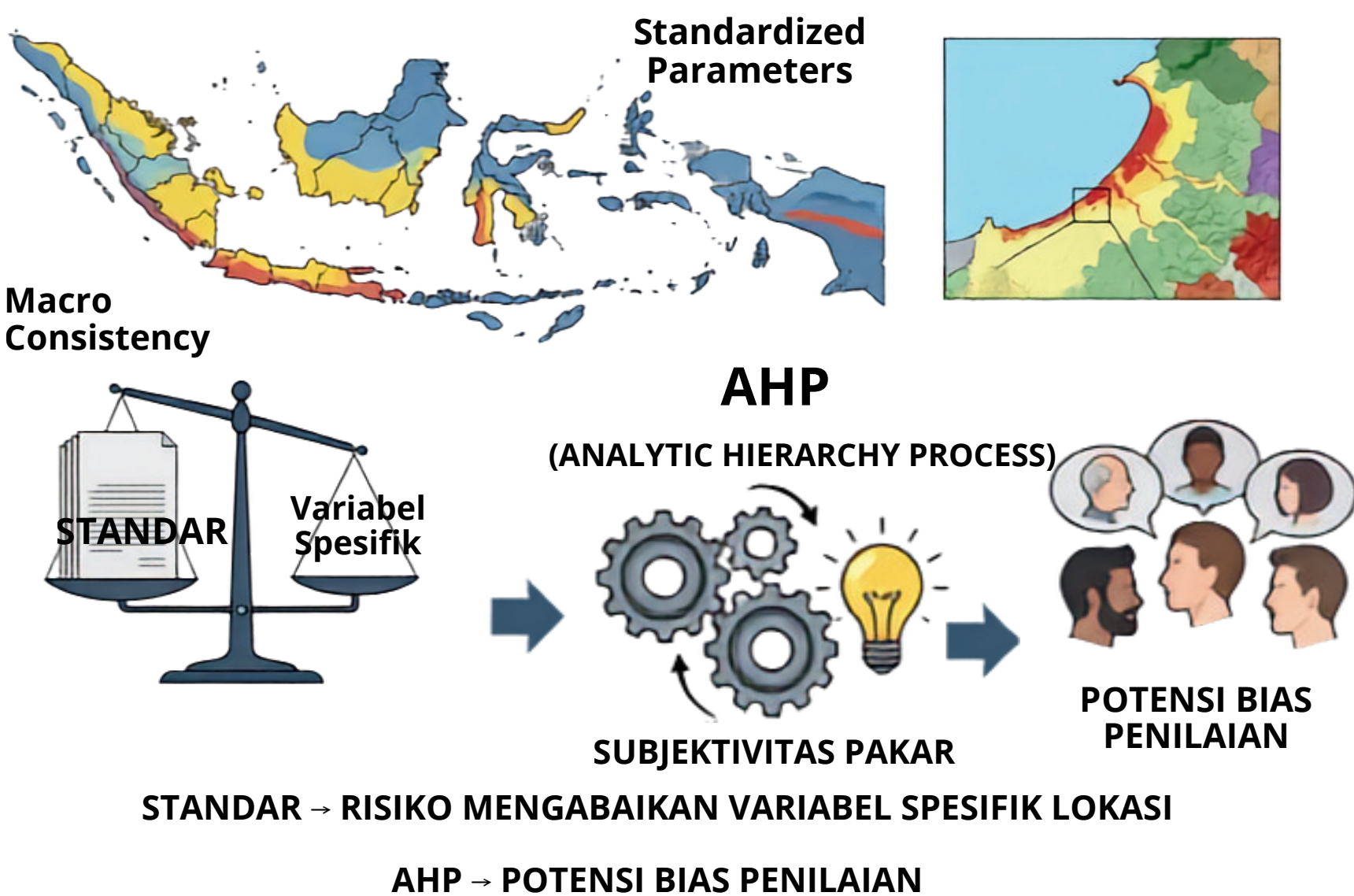


Dr. rer.nat Anang Widhi Nirwansyah,
S.Pd., M.Sc (Ko-Promotor)

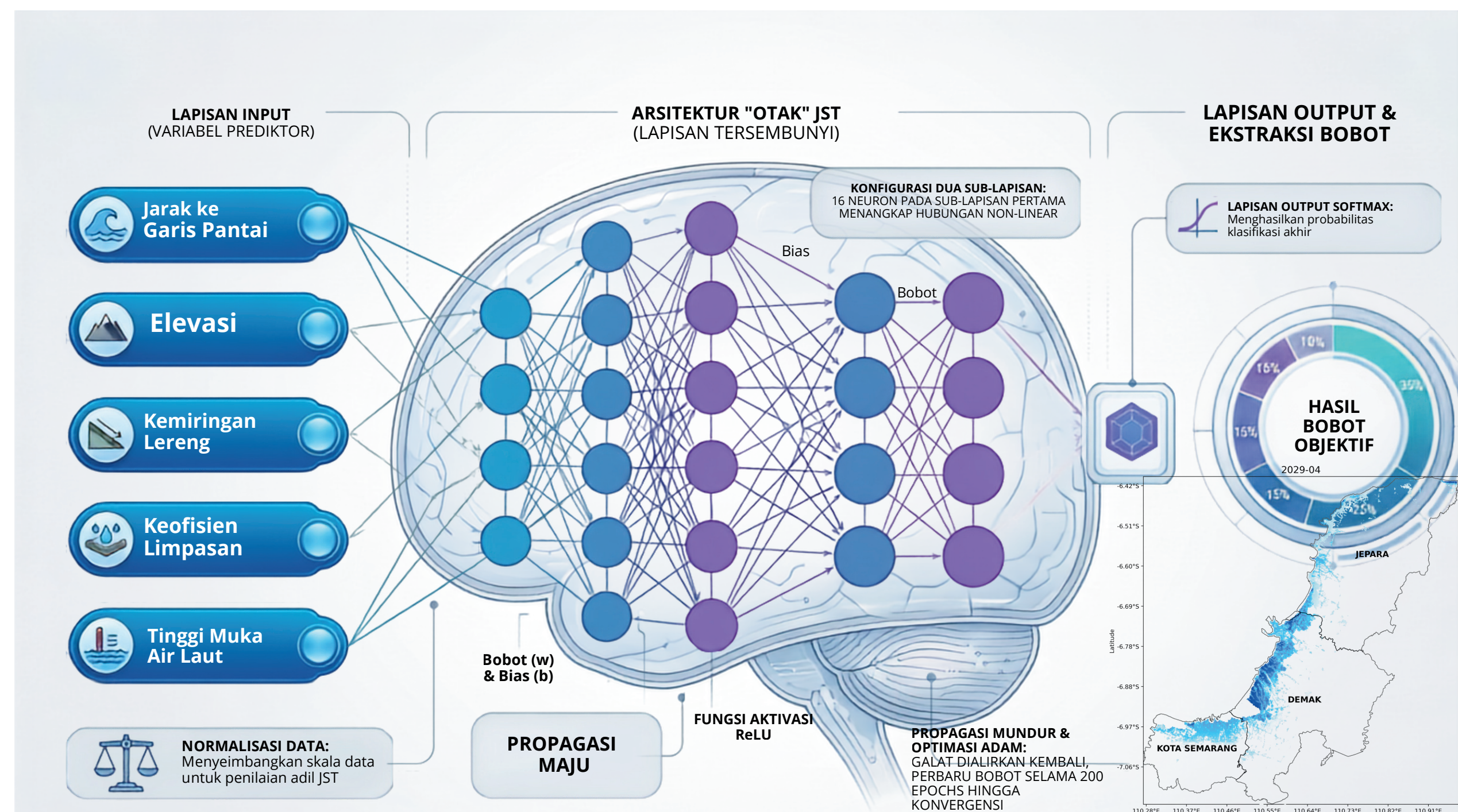


Banjir merupakan bencana paling merugikan (UNDRR, 2025), dengan estimasi kerugian ekonomi tahunan USD 388,4 miliar, kontribusi 35–40% dari seluruh bencana terkait cuaca, penyebab 45% total kematian akibat bencana global, percepatan yang mengkhawatirkan (134%), dan peningkatan populasi terpapar (35,1 juta orang).

MASALAH 1: BOBOT VARIABEL BAHAYA BANJIR PESISIR: STANDAR VS PRESISI LOKAL, DAN OBJEKTIVITAS



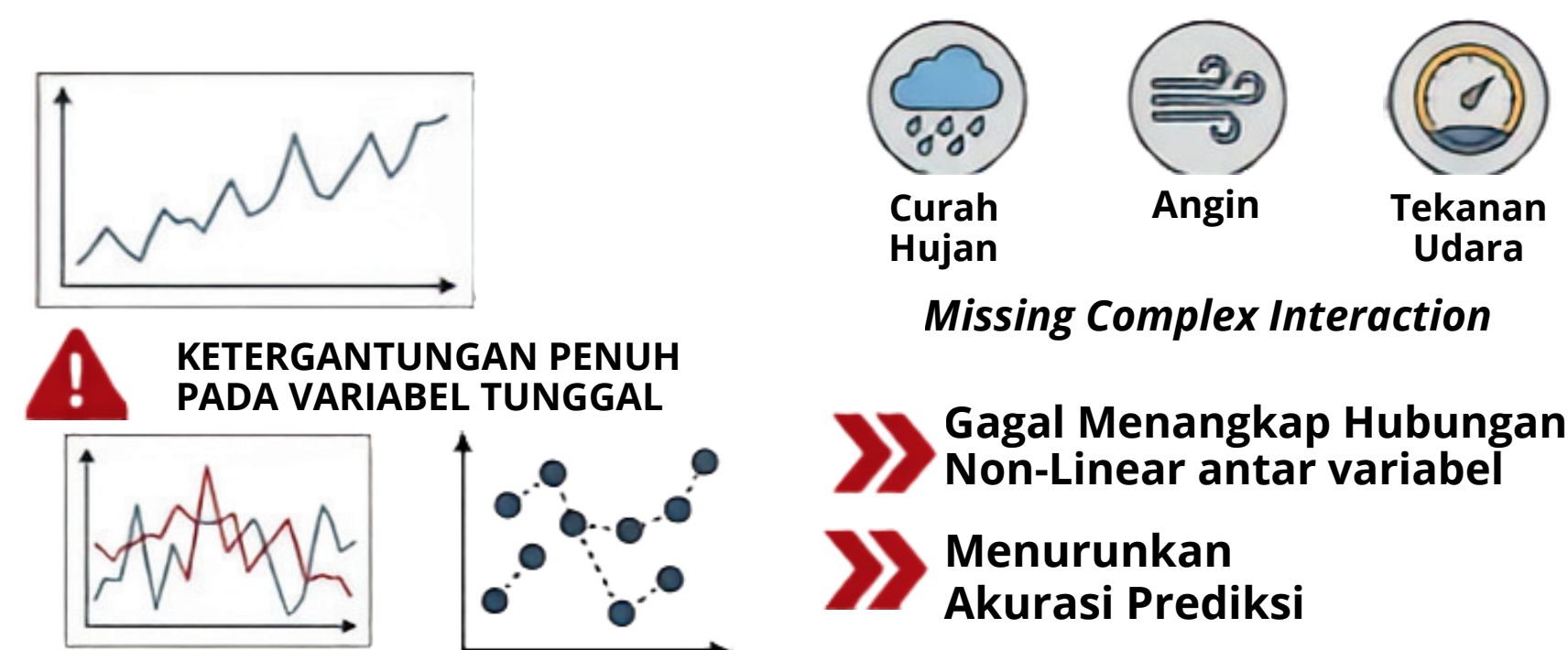
SOLUSI 1: PEMBOBOTAN OBJEKTIF DENGAN JST



MASALAH 2: LIMITASI METODE FORECAST KONVENSIONAL (UNIVARIAT)

METODE PERAMALAN RUNTUN WAKTU KONVENSIONAL (UNIVARIAT)

LIMITASI VARIABEL METEOROLOGI & OSEANOGRAFI

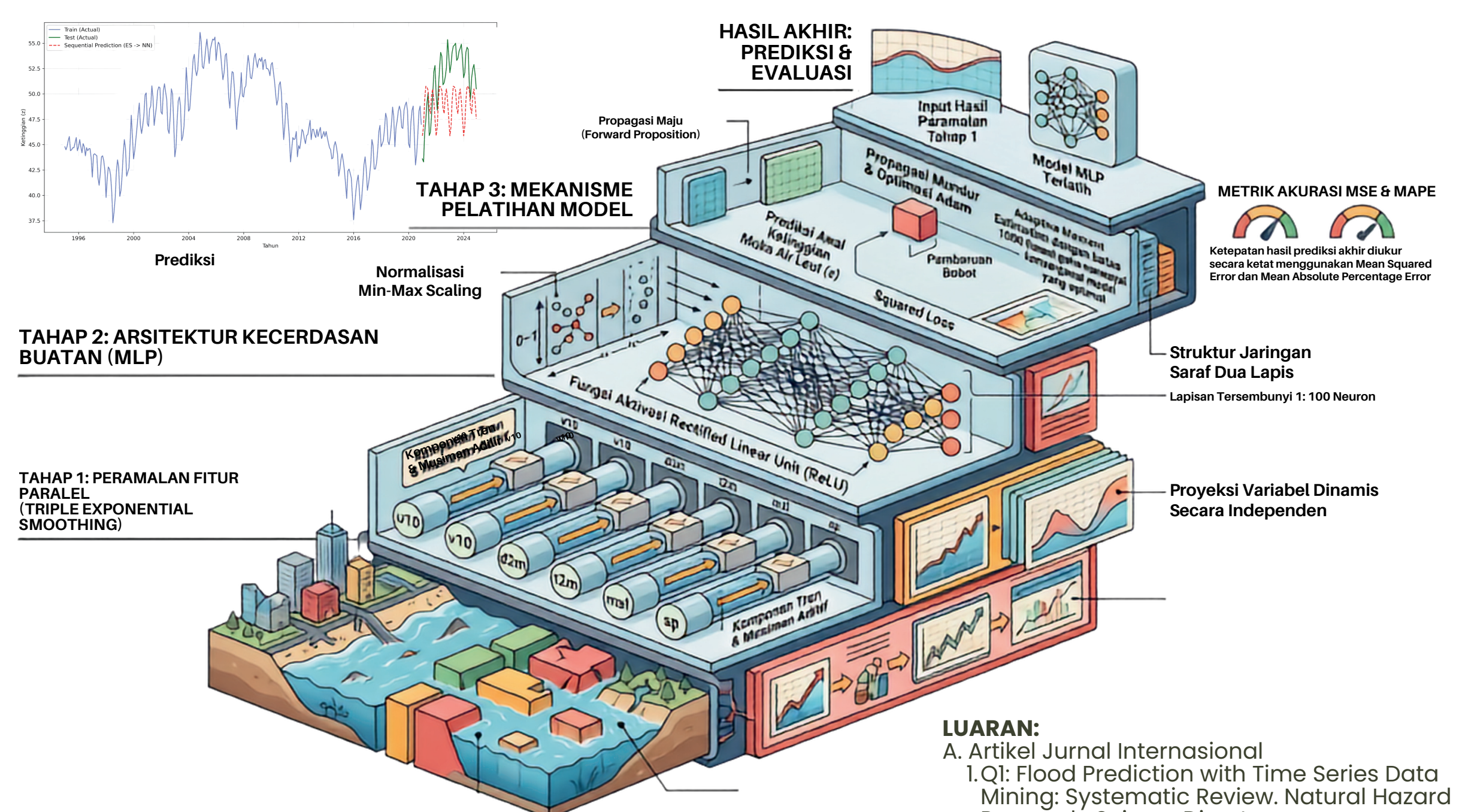


1) Pembobotan

Model JST untuk pembobotan bahaya banjir menghasilkan **akurasi 94,2%, recall 95,1%, dan AUC 0,97**, yang menunjukkan kemampuan diskriminatif yang sangat tinggi. Model ini terbukti andal dan adaptif secara spasial di tiga wilayah kajian. Jepara mencatat performa tertinggi dengan akurasi 0,9474 dan Skor F1 0,9502, diikuti Semarang dengan akurasi 0,9333. Sementara itu, Demak tetap menunjukkan kinerja yang solid dengan akurasi 0,8788 dan Skor F1 0,8697.

Setiap wilayah menunjukkan karakteristik pemicu banjir yang unik secara objektif. Di Jepara, parameter Limpasan menjadi faktor dominan dengan bobot 0,2490, disusul oleh Kemiringan Lereng (0,2296). Sebaliknya, Kota Semarang menempatkan Jarak dari Pantai sebagai parameter dengan kontribusi tertinggi sebesar 0,2423, yang menegaskan besarnya pengaruh paparan rob langsung di wilayah urban pesisir tersebut. Sementara itu, Kabupaten Demak memiliki distribusi bobot yang relatif merata dengan kerentanan utama dikendalikan oleh Kemiringan Lereng (0,2173), Limpasan (0,2130), dan Elevasi (0,2084).

SOLUSI 2: PENDEKATAN HIBRIDA (TES-IST)



2) Prediksi

Pendekatan hibrida memberikan peningkatan akurasi prediksi yang signifikan di seluruh wilayah kajian dibandingkan metode tunggal konvensional. Model hibrida berhasil menekan nilai kesalahan prediksi secara drastis, di mana nilai **MAPE** menyusut ke kisaran **3,55%–3,79%**, jauh lebih presisi daripada metode tunggal yang tertahan di rentang 11,44%–12,37%. Kemampuan model hibrida dalam memotong galat prediksi ini membuktikan bahwa integrasi Penghalusan Eksponensial Tripel dan Jaringan Saraf Tiruan efektif mengekstraksi komponen tren-musiman sekaligus hubungan non-linear multivariat pada data panel bahaya banjir.

LUARAN:

- A. Artikel Jurnal Internasional
 - Q1: Flood Prediction with Time Series Data Mining: Systematic Review. Natural Hazard Research, ScienceDirect
 - Q3: Data Mining Approach for River Flood Hazard Time-Series: Using a Combination of Triple Exponential Smoothing and Neural Networks, in Demak. Informatica (Slovenia)
 - Q3: Hybrid Panel Data Forecasting for Coastal Flood Hazard Assessment: A Spatial Data Mining Approach Using Exponential Smoothing and Neural Networks. Informatica (Slovenia)
- B. Artikel Prosiding Internasional
 - Rainfall, Wind Speed, and Temperature Forecast using Triple Exponential Smoothing and Gradient Descent. KnE Publishing
 - Comparative Feature Importance for Objective Flood Hazard Weighting: A Multi-Model Machine Learning Approach. AIP Publishing
- C. Artikel Jurnal Nasional
 - Sinta 2: Performance Analysis of Classical Statistical vs. Deep Learning Models for Sea Level Rise Forecasting. JUTIF
- D. Hak Kekayaan Intelektual
 - Model Penentuan Bobot Bahaya Banjir Secara Objektif dengan Pendekatan Berbasis Data Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan
 - Peramalan Data Panel Hibrida untuk Penilaian Bahaya Banjir Pesisir: Pendekatan Penambangan Data Spasial Menggunakan Pemulusan Eksponensial dan Jaringan Syaraf Tiruan
- E. Buku
 - Jejak Digital Air: Memprediksi Banjir di Era Perubahan Iklim Menggunakan Data Mining dan Kecerdasan Buatan. UNDIP Press

Model Pengukuran Keberhasilan Arsitektur Sistem Informasi yang Terintegrasi Berbasis Evaluasi Kegunaan Enterprise Architecture – Domain Sistem Layanan Lelang



Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro



Dyna Marisa Khairina
NIM. 3000322520026
Doktor Sistem Informasi

MAHASISWA



Prof. Dr. Ir. Purwanto,
DEA

PROMOTOR



Dinar Mutiara Kusumo
Nugraheni, ST., M.InfoTech
(Comp)., Ph.D

CO-PROMOTOR



Latar Belakang

1

ENTERPRISE ARCHITECTURE (EA) Implementasi dan Evaluasi

EA telah menjadi disiplin ilmu yang sangat dinamis yang menarik minat ilmiah yang berkembang (Gampfer dkk., 2018), sehingga perlunya evaluasi atas implementasi EA

2

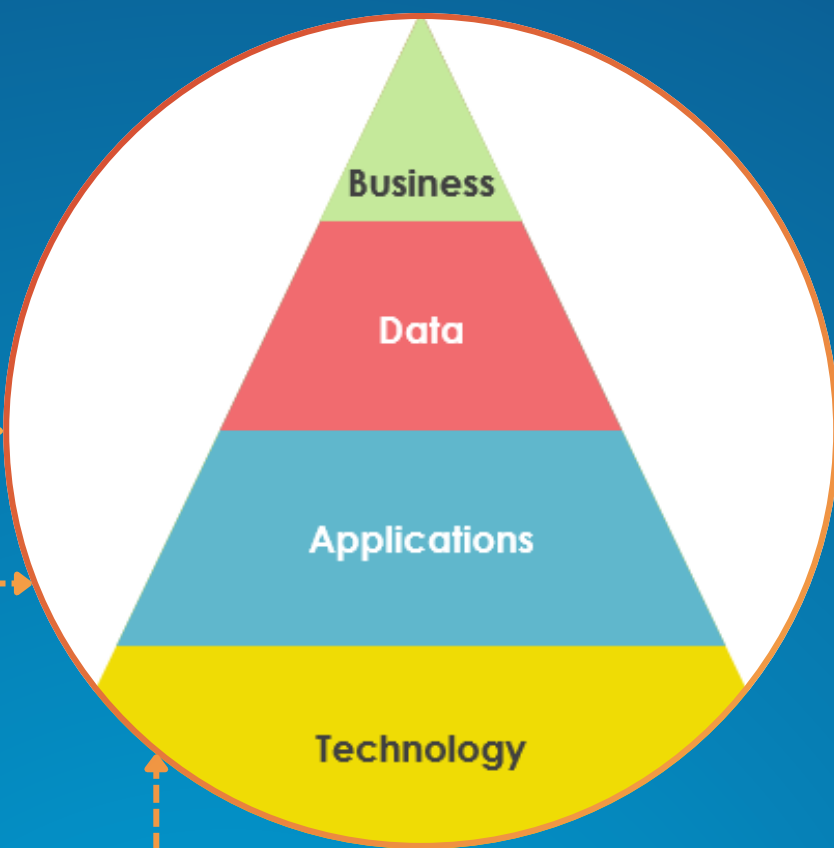
ARSITEKTUR SISTEM INFORMASI Sebagai salah satu Lapisan EA

Arsitektur yang baik dapat membantu memastikan bahwa suatu sistem akan memenuhi persyaratan utama seperti kinerja, keandalan, portabilitas, skalabilitas, dan interoperabilitas

3

TRANSFORMASI DIGITAL Sistem Layanan Lelang

Sistem layanan lelang pada instansi sektor publik merupakan fasilitas yang menjembatani meningkatnya sumber pendapatan negara yang membutuhkan improvisasi lebih lanjut



Rumusan Masalah

Dalam transformasi digital, arsitektur sistem informasi seharusnya mampu menjadi penengah dalam implementasi sistem informasi yang sesuai kebutuhan bisnis. Permasalahan yang timbul dalam implementasi SI melibatkan aspek EA sementara penggunaan EA merupakan tools utama menuju pemerintahan modern yang berbasis digital. Namun terdapat ketidakpastian mengenai apa yang menjadi faktor potensial dalam mempengaruhi keberhasilan implementasi EA pada domain aplikasi/SI. Persepsi pengguna memungkinkan menjadi elemen prediktor keberhasilan arsitektur sistem informasi, namun membutuhkan integrasi dengan indikator kualitas EA serta melibatkan perspektif pemangku kepentingan.



Tujuan

- Menyelidiki dan mengeksplorasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi EA sebagai faktor potensial yang menjadi pengaruh kegunaan EA
- Mengukur dan memprediksi keberhasilan arsitektur SI sebagai evaluasi dari kegunaan EA pada sistem informasi layanan lelang melalui perspektif ganda pemangku kepentingan
- Mengembangkan model pengukuran keberhasilan arsitektur sistem informasi yang terintegrasi berbasis kegunaan EA yang menggabungkan faktor-faktor potensial dengan aspek keberhasilan EA

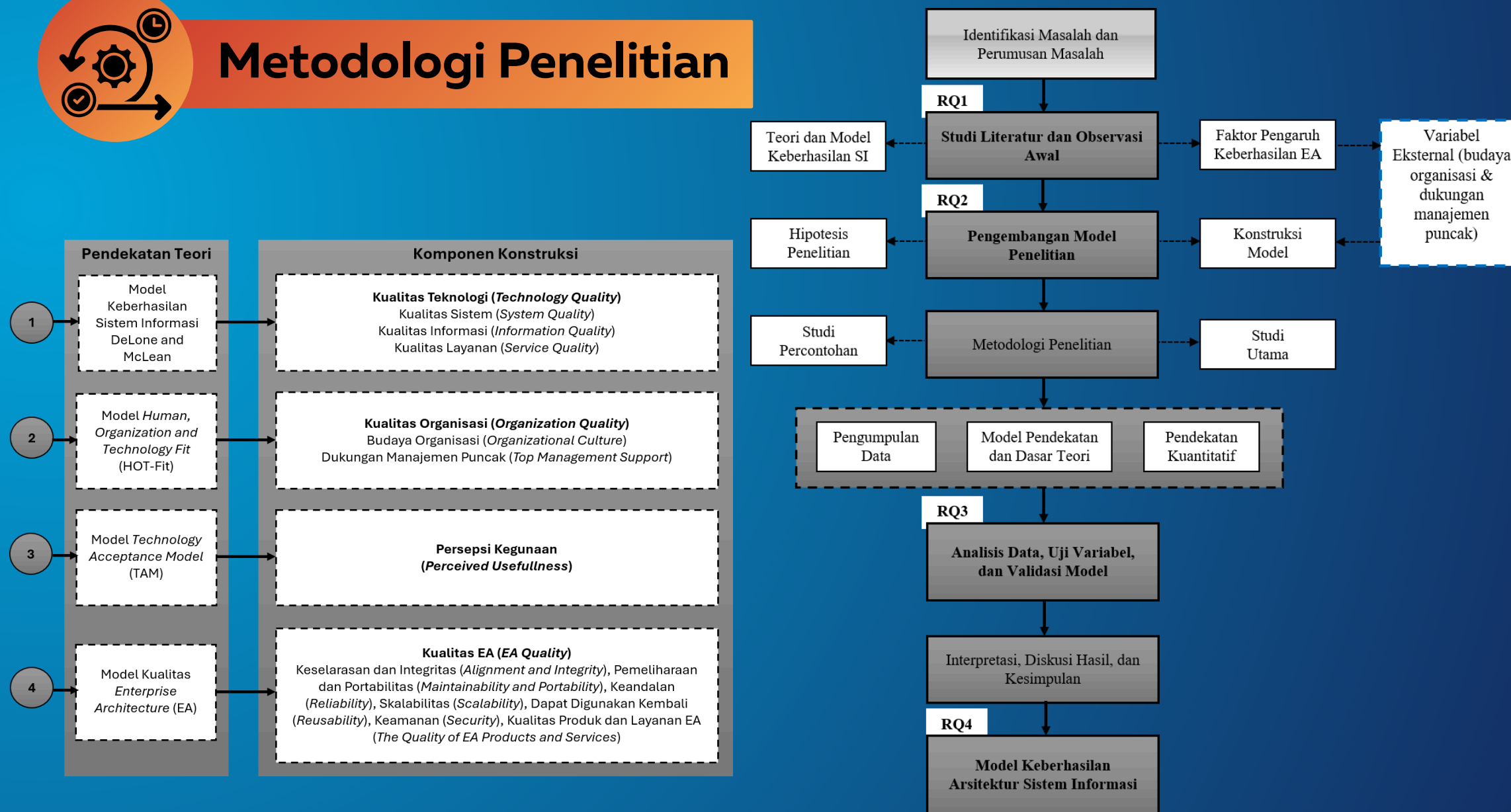


Novelty / Research Gap

- Integrasi 3 (tiga) pendekatan model keberhasilan SI dan teori model kualitas EA
- Eksplorasi faktor budaya organisasi dan dukungan manajemen puncak sebagai faktor potensial yang mempengaruhi keberhasilan implementasi EA berdasarkan identifikasi tinjauan literatur
- Mengadopsi perspektif ganda dari pemangku kepentingan, yaitu perspektif bisnis dan perspektif teknis



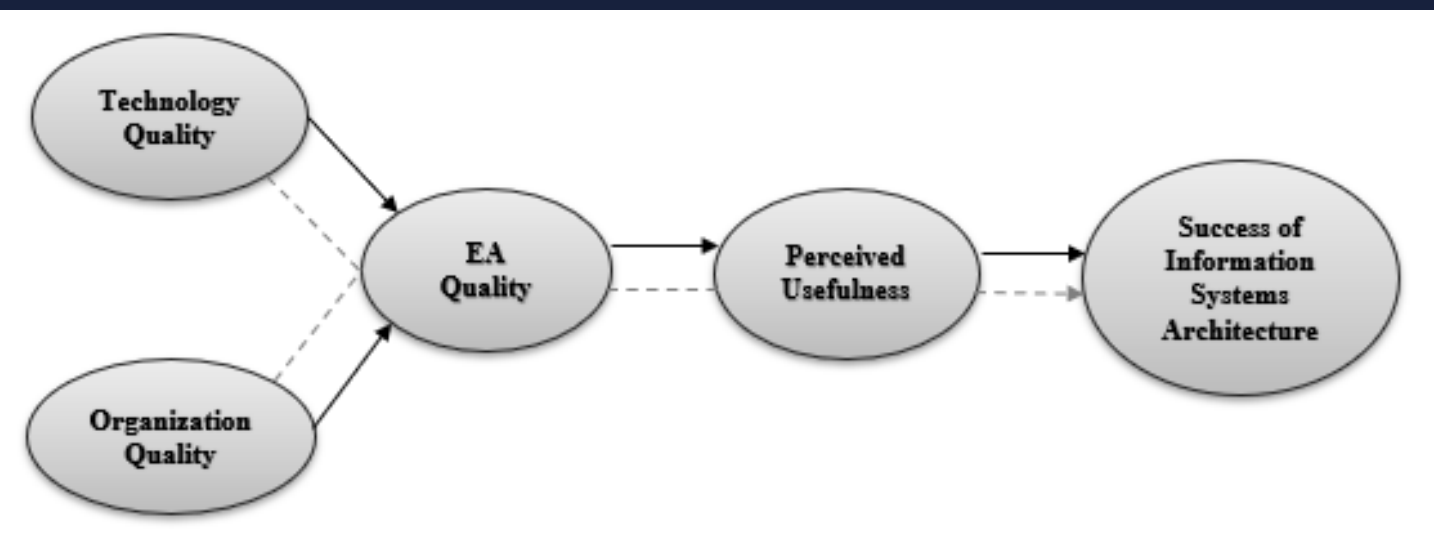
Metodologi Penelitian



- Pengumpulan Data: Menggunakan data primer melalui survei online untuk memperoleh data secara langsung dari responden yang sesuai kriteria penelitian
- Target Responden: Responden dengan kriteria khusus yang berasal dari kelompok Jabatan Fungsional pelepas (JF pelepas) serta kelompok tim Transformasi dan Sistem Informasi (TSI) dan PIC dari tim Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dibawah naungan DJKN
- Skala Pengukuran: Indikator pengukuran dengan skala likert 6 poin dengan pertimbangan untuk menghilangkan pilihan netral guna memperoleh hasil yang jelas sehingga digunakan pilihan agak setuju (4) dan agak tidak setuju (3)

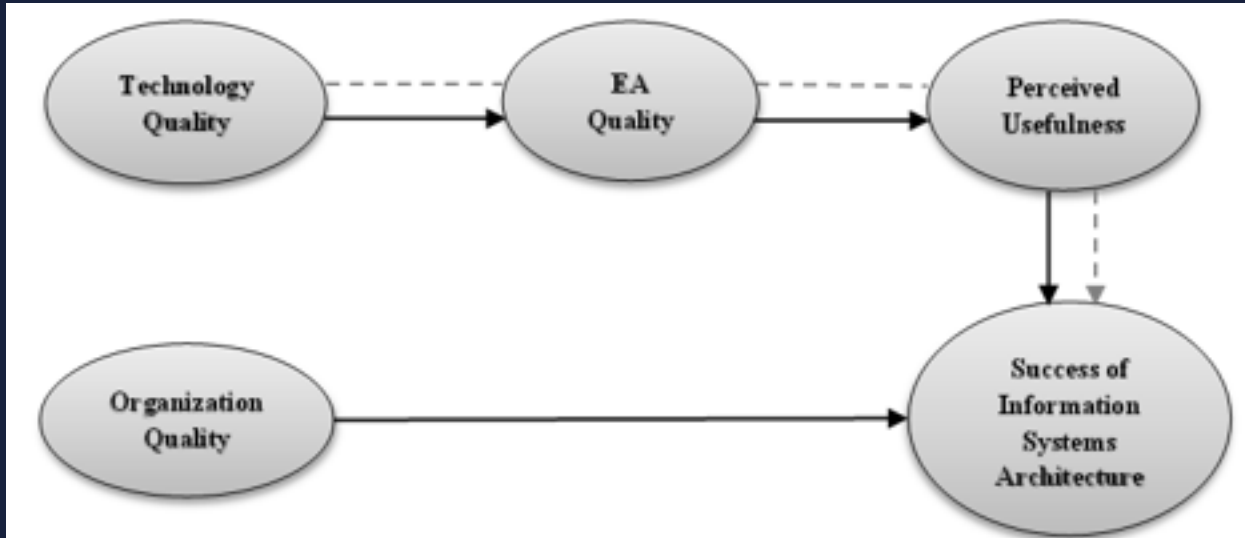


Hasil & Pembahasan



Success of Information Systems Architecture (SISA) Model
berdasarkan Perspektif Teknis

Kualitas EA berperan sebagai mekanisme mediasi yang menerjemahkan kemampuan teknis menjadi persepsi kegunaan yang dirasakan bagi pengguna, yang dapat memperkuat tata kelola arsitektur sistem. Persepsi kegunaan terbentuk ketika kualitas EA mampu menjadi jembatan dalam peningkatan kualitas teknologi yang dapat dirasakan sebagai nilai tambah oleh pengguna ketika diimbangi dengan arsitektur yang baik. Sehingga temuan penelitian membuktikan peran kualitas EA sebagai mediator dalam implementasi sistem layanan lelang yang sesuai dengan kebutuhan proses bisnis



Success of Information Systems Architecture (SISA) Model
berdasarkan Perspektif Fungsional Bisnis



Kesimpulan

- Diperoleh 2 (dua) faktor potensial yang paling berpengaruh terhadap keberhasilan implementasi EA dan membutuhkan telaah lebih lanjut, yaitu budaya organisasi dan dukungan manajemen puncak sebagai faktor pembangun konstruk kualitas organisasi. Faktor lain sebagai konstruk pembangun model penelitian, diadopsi dari integrasi beberapa model pendekatan, yaitu kualitas teknologi, kualitas EA, dan persepsi kegunaan
- Hasil uji model mengkonfirmasi validitas dan reliabilitas indikator dan konstruk yang dipilih dalam model pada kedua perspektif pemangku kepentingan
- Model keberhasilan arsitektur sistem informasi (Success of Information System Architecture/SISA) pada perspektif teknis dipandang lebih sesuai berdasarkan tujuan dan konteks penelitian, kekuatan konseptual, serta hasil uji empiris

Luaran Penelitian

- International Journal pada Bulletin of Electrical Engineering and Informatics terindeks Scopus Q3, "Systematic Literature Review On Evaluation Models And Methods In Enterprise Architecture Research", (2024)
- International Conference on ICT for Smart Society (ICISS), IEEE, "Initial Exploration and Understanding of Parameters for Successful Enterprise Architecture Implementation", (2024)
- National Journal pada Komputika: Jurnal Sistem Komputer terindeks Sinta 3, "Comparative Analysis of Decision Tree and Logistic Regression Models in Employee Recruitment and Selection for Enterprise Success", (2024)
- International Journal pada International Journal of Intelligent Engineering and Systems terindeks Scopus Q3, "The Mediator Role of Enterprise Architecture Quality in Integrated Information System Architecture Success Model with Two-Stage Approach: Success Information System Architecture (SISA) Model", (2025)
- HKI berupa Hak Cipta Karya Ilmiah, Nomor ECO02025185825, Tanggal 19 November 2025, "Success of Information System Architecture/SISA Model", (2025)
- Buku dengan Nomor ISBN: 978-623-417-715-2, "Konsep Keberhasilan Arsitektur Sistem Informasi dalam Industri Modern: People, Process, dan Technology", (2026)



IMAGE PROCESSING USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS WITH TRANSFER LEARNING AND FINE-TUNING FOR WORM EGG CLASSIFICATION



Ira Puspita Sari;



Dr. Budi Warsito, S.Si., M.Si;



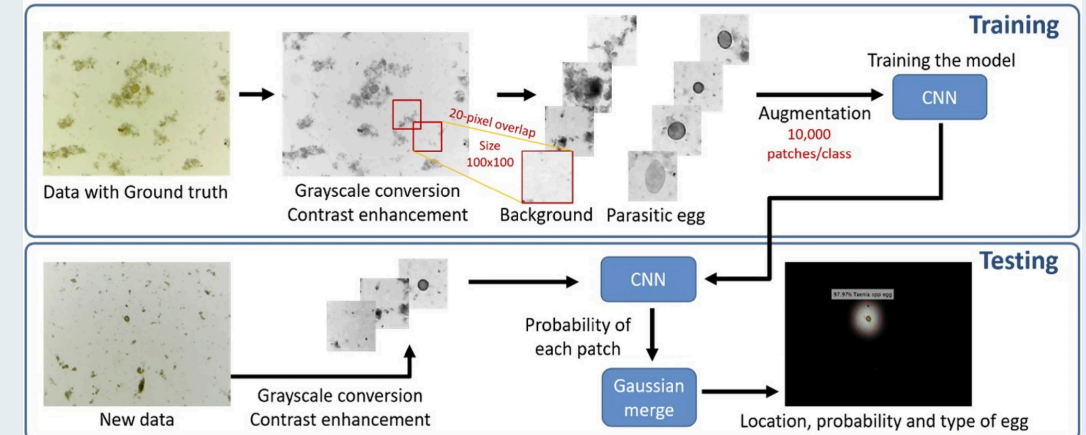
Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T

PROGRAM DOKTOR SISTEM INFORMASI
SEKOLAH PASCA SARJANA UNIVERSITAS DIPONEGORO

ABSTRACT

Classification of worm eggs is important for diagnosing worm diseases, but the manual process is time-consuming. This study designs an image classification system using a Convolutional Neural Network (CNN), transfer learning, and fine-tuning. The main goal of this study is to create a CNN model to sort parasitic worm eggs into groups. It does this by comparing three CNN architectures: EfficientNetB0, MobileNetV3, and ResNet50; it also creates a classification technology for diagnosing worm infections. We applied transfer learning with pre-trained models and fine-tuned them for the IEEE parasitic egg dataset. The results reveal that EfficientNetB0 is superior, with an accuracy of 95.36%, precision of 95.80%, recall of 95.38%, and F1-score of 95.48%. It performs better and more efficiently than the other two architectures. Applying transfer learning and fine-tuning improves model performance, with EfficientNetB0 consistently outperforming. Furthermore, visual similarities between classes in the dataset likely cause prediction errors. Therefore, this system can support the diagnosis of worm diseases with high efficiency and accuracy.

Keywords—Classification; Convolutional Neural Network, EfficientNetB0, MobileNetV3; ResNet50



INTRODUCTION

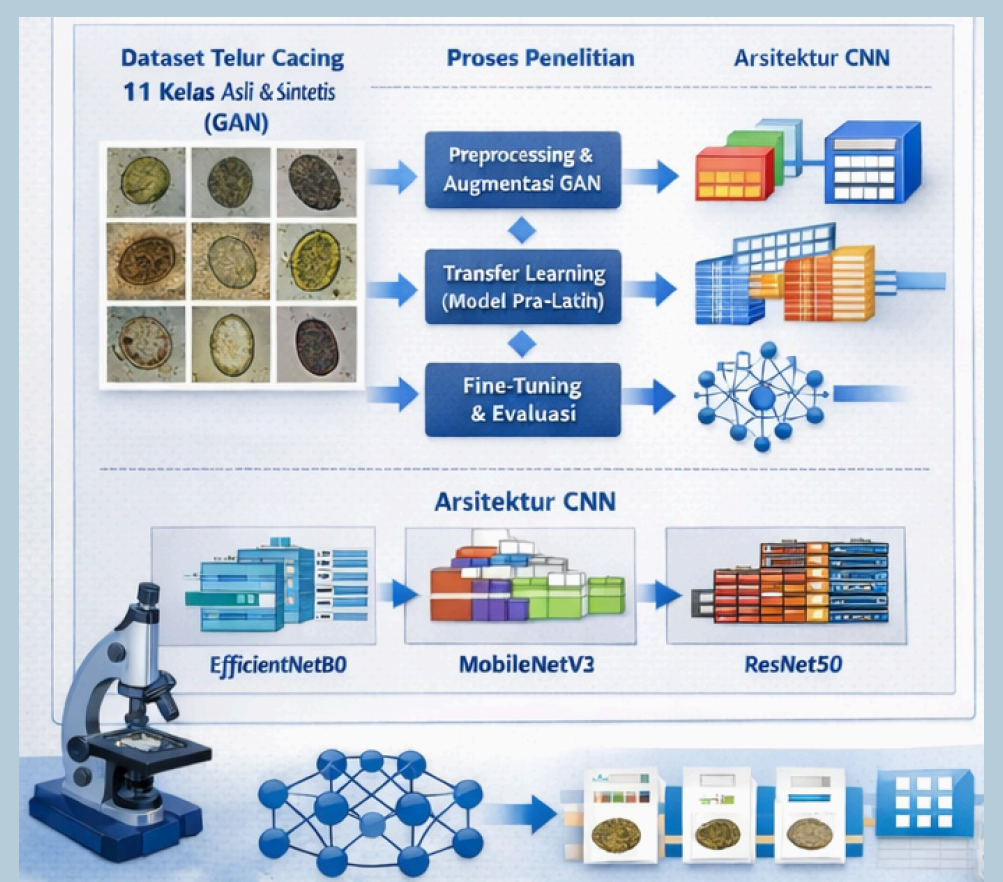
Parasitic worm infections remain a public health problem, especially in tropical and developing regions. Diagnosis is generally carried out by identifying worm eggs using a microscope, which depends on image quality and analyst expertise, thus potentially leading to errors. Advances in digital image processing technology have opened up opportunities for more objective and consistent identification of worm eggs. This approach is expected to improve the accuracy and efficiency of parasitic worm infection diagnosis.

LITERATURE REVIEW

Parasitic worm eggs are a key indicator in the diagnosis of helminth infections. Identification of egg types is generally performed microscopically based on the shape, size, and structure of the egg wall. However, this conventional method is highly dependent on the observer's experience and image quality, which can potentially lead to misidentification.

The use of digital images allows for clearer and more consistent visualization of worm eggs. Image analysis-based approaches offer opportunities to improve the accuracy and efficiency of parasitic worm egg identification, as well as support the development of more objective and standardized diagnostic systems.

METHODOLOGY



RESULT AND DISCUSSION

On EfficientNet-B0, the accuracy value tends to be stable at 95.36%, with a slight decrease in precision, recall, and F1-Score, although the difference is very small (less than 0.3%). This shows that the addition of synthetic data does not damage the model's performance and is still able to maintain the stability of the prediction results.

MobileNetV3Large shows almost equivalent results before and after using GAN. Accuracy decreased slightly from 94.54% to 94.41%, while precision increased from 94.85% to 94.87%. Although recall and F1-Score experienced a slight decrease, the difference is so small that performance can be said to remain consistent.

In ResNet-50, there was an increase in accuracy from 94.09% to 94.41% as well as an increase in recall and F1-Score. This indicates that the addition of synthetic data through GAN actually helps the ResNet-50 model to recognize data patterns better.

Architecture	Accuracy		Precision		Recall		F1-Score	
	noGAN	GAN	noGAN	GAN	noGAN	GAN	noGAN	GAN
EfficientNet-B0	9.536%	9.536%	9.580%	9.559%	9.538%	9.532%	9.548%	9.542%
MobileNetV3 Large	9.454%	9.441%	9.485%	9.487%	9.460%	9.443%	9.465%	9.458%
ResNet-50	9.409%	9.441%	9.494%	9.470%	9.410%	9.442%	9.431%	9.452%

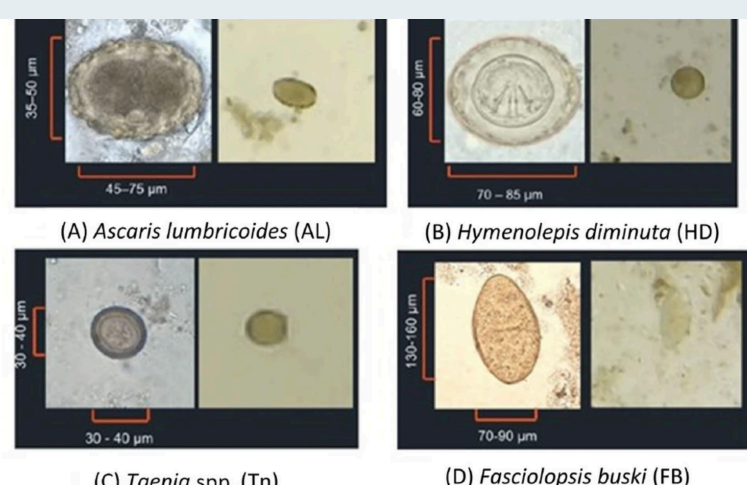
Comparison of Model Performance with and without Synthetic Data Addition from GAN

CONCLUSION

This study shows that the Convolutional Neural Network-based classification approach for parasitic worm eggs with transfer learning and fine-tuning is capable of producing high and stable performance. EfficientNet-B0 provides the best overall performance, while MobileNetV3-Large offers consistent and efficient performance, and ResNet-50 benefits from the addition of GAN-based synthetic data. Although the use of GAN did not significantly improve accuracy, this approach proved to help maintain model stability and robustness. Thus, the proposed method has strong potential to support automatic parasite egg diagnosis systems based on digital images.

References

1. RTan, M., & Le, Q. (2019). EfficientNet: Rethinking Model Scaling for Convolutional Neural Networks. Proceedings of the 36th International Conference on Machine Learning (ICML), 6105–6114.
2. Howard, A. et al. (2019). Searching for MobileNetV3. Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV), 1314–1324.
3. He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep Residual Learning for Image Recognition. Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 770–778.
4. Goodfellow, I. et al. (2014). Generative Adversarial Nets. Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS), 2672–2680.
5. Litjens, G. et al. (2017). A Survey on Deep Learning in Medical Image Analysis. Medical Image Analysis, 42, 60–88.



ABSTRACT

Deep Learning for multiclass image classification is often limited by the feature extraction capabilities of a single model. This research proposes a Hybrid Fusion Model that overcomes this limitation by combining features from EfficientNetB0 and InceptionV3 through a Concatenation layer. Through an Ablation Study, the performance of the fused model was tested on a 6-class dataset (fish type and quality) and compared with the single models. The results showed that the Hybrid Fusion Model demonstrated performance superiority by achieving the highest classification accuracy of 95% on the test data. The conclusion indicates that feature merging from diverse architectures (the Fusion Model) is highly effective in improving robustness and accuracy, making it a superior solution for complex multiclass image classification tasks.

Keywords: Deep Learning, Feature Fusion, EfficientNetB0, InceptionV3, Image Classification.

2. LITERATURE REVIEW

1 Detection of Fish Using Artificial Intelligence Medthods

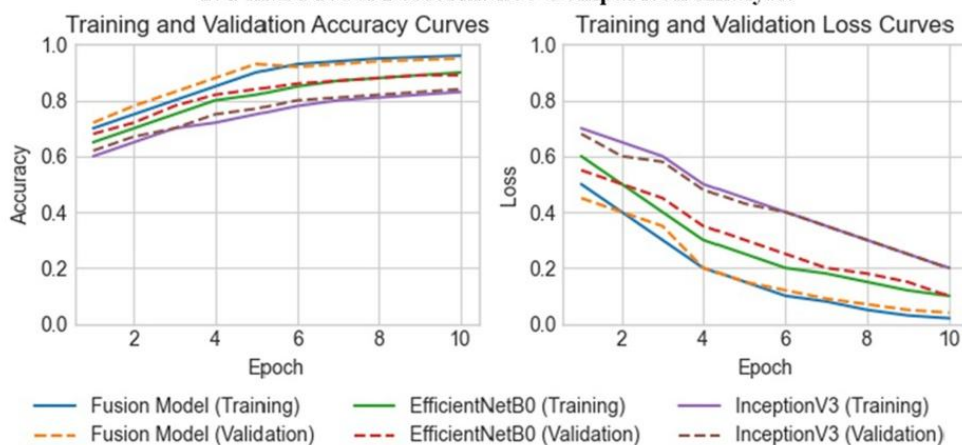
Traditional methods for assessing fish freshness are subjective. This research addresses this by employing Artificial Intelligence (AI), utilizing SqueezeNet and InceptionV3 for feature extraction and classifying them with SVM/ANN. This approach achieved high accuracy (up to 100%) in the binary classification (fresh/spoiled) of Tilapia images. The study's limitation to only two freshness levels and one species highlights the need for future, more robust models to handle various levels and species

2 Fish Freshness Classification Using Combined Deep Learning Model

Although the combined VGG16 and ResNet50 model achieved high performance, its generalizability is limited to Tilapia fish. The model's performance in uncontrolled, real-world conditions (varied lighting/backgrounds) and its high computational demands remain concerns. Furthermore, the "black box" nature limits interpretability. Future research must address these issues to ensure a robust and scalable model.

4. RESULT AND DISCUSSION

2. Final Model Performance Comparison Analysis



X-axis: Represents the names of each model tested (Fusion Model, EfficientNetB0, and InceptionV3).

Y-axis: Represents the Metric Value, which ranges from 0 to 1. A higher value is better for accuracy, while a lower value is better for loss.

The comparison results show that the Fusion Model consistently and significantly outperforms both single models across all validation performance metrics.

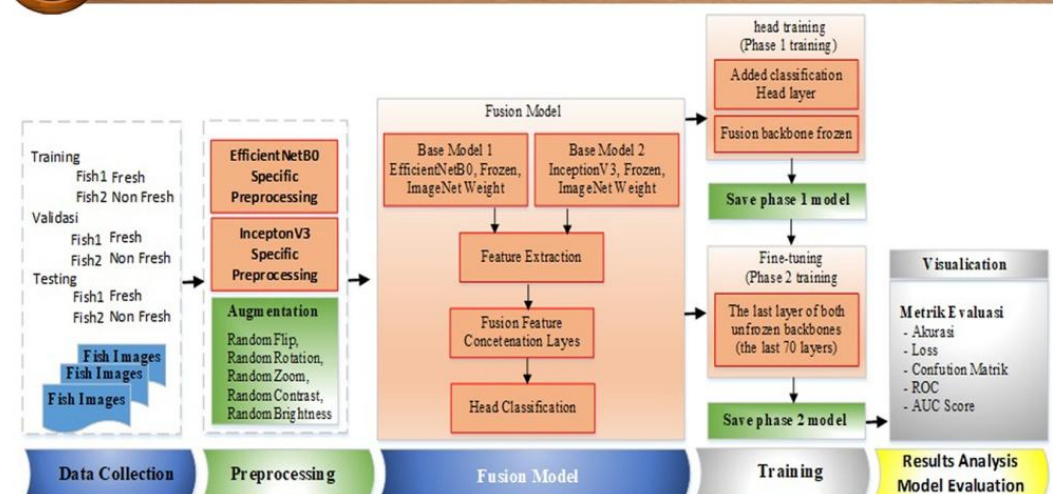
Final Validation Accuracy: The Fusion Model achieved the highest validation accuracy of 0.95, far surpassing EfficientNetB0 (0.89) and InceptionV3 (0.84). This superiority proves that the strategy of combining features from two different architectures results in a model that is more effective at generalizing and classifying unseen data.

Final Validation Loss: The Fusion Model also recorded the lowest validation loss, at only 0.04. This value is much lower than EfficientNetB0 (0.10) and InceptionV3 (0.20). A low loss value indicates that the Fusion Model's

1. INTRODUCTION

Fish is a vital source of protein, yet its highly perishable nature necessitates rapid, accurate, and objective freshness assessment to ensure food safety and minimize economic loss. Traditional organoleptic (sensory) methods are subjective, inconsistent, and impractical for large volumes, while laboratory methods are time-consuming and expensive. To overcome this, computer vision and deep learning offer a solution. Convolutional Neural Networks are highly effective for image analysis, showing promise in providing more objective and consistent evaluation for fish freshness. This research adopts a Deep Learning Fusion approach combining the feature-extraction strengths of two complementary CNN architectures, EfficientNetB0 and InceptionV3 to enhance accuracy, robustness, and generalization. The model is trained using a two-phase Transfer Learning strategy and extensive data augmentation to address dataset limitations and prevent overfitting. The ultimate goal is to develop an automated, objective, and highly accurate image-based fish freshness classification system to significantly improve quality assurance and food safety in the fishing industry.

3. METHODOLOGY



5. CONCLUSION

A Deep Learning Fusion Model, integrating features from EfficientNetB0 and InceptionV3 via a two-phase transfer learning strategy, was successfully developed for automated, image-based fish freshness classification. Initial single-model training revealed severe overfitting, which was effectively mitigated by the two-phase fusion strategy. The first phase, training only the classification head, delivered stable results and prevented drastic overfitting. The second phase, involving fine-tuning, achieved the highest peak performance. The final model demonstrated strong quantitative results: a validation accuracy of 0.9333 and a test set accuracy of 0.8917. High AUC (0.98–0.99) and AP (0.93–0.97) values confirm the model's superior discriminative ability, making it a reliable assessment tool. Despite its success, the confusion matrix highlighted a limitation: the model struggles with confusing "fresh" and "non-fresh" conditions for a specific fish species, and it requires substantial computational resources. Future work should focus on using a larger, more varied dataset (in terms of spoilage and species) and exploring lighter fusion architectures to facilitate deployment on resource-constrained hardware. To ensure transparency, the code and model weights will be made publicly available.

References

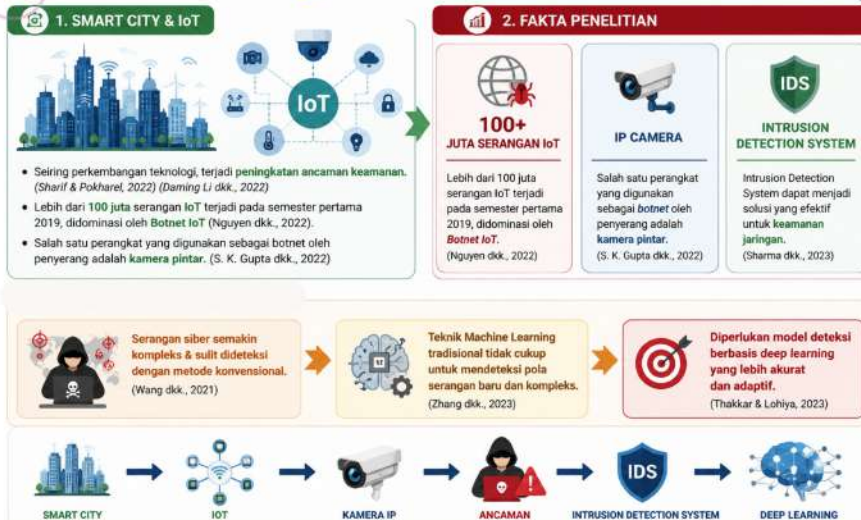
- [1] C. Balun and N. Olgun, "Leveraging Feature Fusion of Image Features and Laser Reflectance for Automated Fish Freshness Classification," *MDPI*, vol. 25, no. 14, pp. 1–16, 2025, doi: 10.3390/s25144374.
- [2] E. T. Yasin, I. A. Ozkan, and M. Koklu, "Detection of fish freshness using artificial intelligence methods," *European Food Research and Technology*, vol. 249, no. 8, pp. 1979–1990, 2023, doi: 10.1007/s00217-023-04271-4.
- [3] K. Sabire, M. Merve, H. Çiçekliyurt, and K. Serhat, "Fish Freshness Detection Through Artificial Intelligence Approaches: A Comprehensive Study," *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology Available*, vol. 12, no. 2, pp. 290–295, 2024, doi: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v12i2.290-295.6670>.
- [4] J. R. Bogard et al., "Nutrient composition of important fish species in Bangladesh and potential contribution to recommended nutrient intakes," *Journal of Food Composition and Analysis*, vol. 42, pp. 120–133, 2015, doi: 10.1016/j.jfca.2015.03.002.
- [5] S. S. TV Geetha, *Machine Learning Concepts, Techniques And Applications*, 1st ed. CRC Press, 2023.

Peningkatan Kinerja Deep Feedforward Neural Network untuk Deteksi Intrusi pada Jaringan Kamera IP Menggunakan Metode SPADEH sebagai Pendekatan Ensemble Feature Selection



Nama : Syariful Ikhwan
NIM : 30000321510015
Promotor : Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA
Ko Promotor: Prof. Dr. Adian Fatchur Rochim, S.T., M.T.

01 Latar Belakang



02 Tujuan Penelitian



03 Metode Penelitian

Selective
Predictive
Attack
Detection using
Ensemble
Hybridization

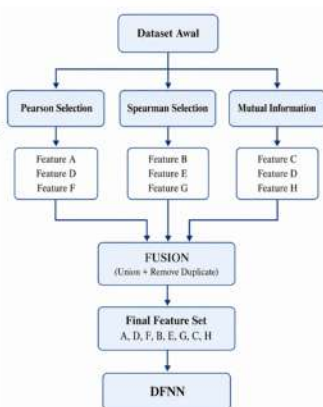
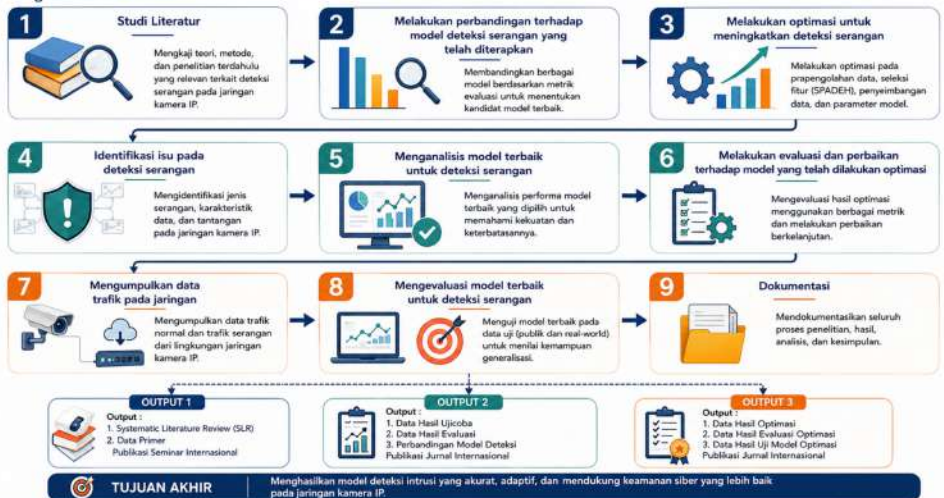


Diagram Alir Penelitian



Research Gap / Novelty

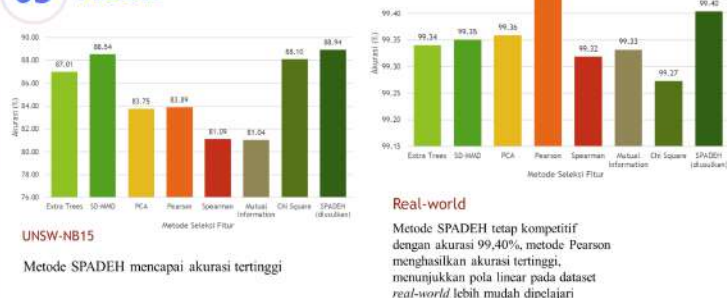
04

Penelitian Sebelumnya	Kelemahan
Pearson saja	hanya menangkap hubungan linear
Spearman saja	hanya menangkap hubungan monotonik
MI saja	hanya menangkap dependensi informasi
DFNN tanpa ensemble feature selection	banyak fitur redundan



Kontribusi utama pada penelitian ini adalah membangun mekanisme **ensemble filter-based feature selection** berbasis keragaman statistik (**linear, monotonic, dan non-linear dependency**) untuk meningkatkan kemampuan generalisasi DFNN pada deteksi intrusi jaringan kamera IP

05 Hasil



Luaran Penelitian

	Comparison Analysis of Intrusion Detection using Deep Learning in IoT Networks	2023 11th International Conference on Information and Communication Technology (ICICT)	2023
	Optimizing Intrusion Detection in IoT through a Combination of Feature Selection and Deep Feedforward Neural Network	International Journal of Intelligent Engineering and Systems (IJIES), Vol.18, No.1, Terindeks Scopus.	IJIES Terindeks Scopus Status: Published

	Hybrid Filter-Based Feature Selection with Optimized DFNN for Attack Detection in IoT Multimedia Protocol Traffic	ECTI Transactions on Computer and Information Technology (ECTI-CIT), Terindeks Scopus.	ECTI-CIT Terindeks Scopus Status: Submitted
	Program Deteksi Intrusi pada Jaringan Menggunakan Deep Feedforward Neural Network dengan Seleksi Fitur Hibrida PCSM	Jenis Optasi: Program Komputer	Nomor Pencatatan: 001014122
	Sistem Deteksi Intrusi Jaringan: Teori, Implementasi, Dan Penerapan Artificial Intelligence	Nomor ISBN: 978-623-417-71	

PENGEMBANGAN FRAMEWORK DUAL-BLOCKCHAIN DALAM PENELUSURAN DAN KEBERLANJUTAN DAGING SEGAR HALAL DENGAN METODE CROW SEARCH ALGORITHM

Whisnumurti Adhiwibowo
30000321520037
Doktor Sistem Informasi
Universitas Diponegoro

**Prof. Dr. Ir. Widayat, S.T., M.T.,
IPM, Asean Eng
Promotor
Doktor Sistem Informasi
Universitas Diponegoro**

**Dr. Eng. Ir. Wahyul Amien
Syafei, S.T., M.T. IPM
Ko-promotor
Doktor Sistem Informasi
Universitas Diponegoro**



ABSTRAK

Ketertelusuran dan jaminan kehalalan daging segar di pasar tradisional masih menghadapi tantangan pada aspek transparansi informasi, validasi halal, dan pencatatan kondisi distribusi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan framework dual-blockchain untuk mendukung halal traceability dan keberlanjutan daging segar halal melalui integrasi blockchain transaksi dan blockchain IoT. Metode yang digunakan adalah *Design Science Research* yang dipadukan dengan *System Development Life Cycle*. Validasi halal diterapkan menggunakan Proof of Authority dengan penyelia RPH dan JULEHA sebagai validator, sedangkan Crow Search Algorithm digunakan untuk mengolah data suhu dan kelembaban distribusi. Evaluasi dilakukan melalui blackbox testing, pengujian integrasi blockchain-IoT, dan User Acceptance Test. Hasil menunjukkan seluruh modul sistem berfungsi sesuai spesifikasi, sinkronisasi data sensor ke blockchain memiliki latensi rata-rata 4 detik, dan tingkat penerimaan pengguna mencapai 80,7%.

PENDAHULUAN

Kebutuhan daging sapi dan kerbau di Indonesia terus meningkat, namun ketertelusuran dan jaminan kehalalan produk masih menghadapi berbagai tantangan, khususnya pada rantai distribusi menuju pasar tradisional. Kasus pemalsuan daging nonhalal, manipulasi kualitas produk, lemahnya pengawasan distribusi, serta pencatatan yang masih bersifat manual menyebabkan informasi kehalalan dan mutu produk sulit diverifikasi. Selain itu, data transaksi kehalalan dan data kondisi lingkungan distribusi (suhu dan kelembaban) umumnya dikelola secara terpisah sehingga integritas, auditabilitas, dan keterlacakan produk belum dapat dijamin secara optimal. Kondisi ini menunjukkan perlunya sistem yang mampu mengintegrasikan validasi halal, pencatatan aktivitas distribusi, dan pemantauan kondisi produk secara transparan serta tahan terhadap manipulasi data. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan framework dual-blockchain berbasis IoT yang menggabungkan pencatatan transaksi halal dan data sensor distribusi untuk meningkatkan transparansi, auditabilitas, dan ketertelusuran daging segar halal pada pasar tradisional.

Mengembangkan framework penelusuran daging segar halal berbasis *dual-blockchain* yang mampu mengintegrasikan pencatatan aktivitas halal, transaksi distribusi, dan pemantauan kondisi lingkungan selama proses pengiriman. Framework yang diusulkan menerapkan mekanisme konsensus *Proof of Authority* untuk mendukung validasi dan integritas data oleh pihak berwenang. Penelitian ini mengimplementasikan Crow Search Algorithm untuk menganalisis data suhu dan kelembaban selama distribusi melalui penentuan nilai minimum dan maksimum sebagai indikator kualitas dan keamanan produk.

KEBAHARUAN

Framework *dual-blockchain* yang memisahkan pencatatan transaksi halal dan data sensor lingkungan ke dalam *dual-blockchain* yang saling terintegrasi. Framework ini mengimplementasikan *Proof of Authority* dengan penyelia RPH dan JULEHA sebagai validator halal berotoritas, serta mengintegrasikan *Crow Search Algorithm* untuk menganalisis data suhu dan kelembaban selama distribusi. Pendekatan tersebut menghasilkan model halal *traceability* yang menggabungkan validasi halal, auditabilitas transaksi, dan pemantauan kondisi fisik produk secara transparan dan sulit dimanipulasi.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Design Science Research* yang diintegrasikan dengan *System Development Life Cycle* untuk mengembangkan framework *dual-blockchain* penelusuran daging segar halal. Tahapan penelitian meliputi: (1) identifikasi masalah dan kebutuhan sistem melalui observasi, wawancara, dan studi literatur; (2) perumusan tujuan solusi berupa sistem ketertelusuran halal yang mengintegrasikan data transaksi dan data sensor lingkungan; (3) desain dan pengembangan artefak berupa framework *dual-blockchain* yang terdiri atas *blockchain* transaksi dan *blockchain* IoT; (4) demonstrasi sistem pada lingkungan implementasi terbatas; serta (5) evaluasi artefak melalui pengujian fungsionalitas, pengujian kinerja integrasi *blockchain-IoT*, dan *User Acceptance Test*. Sistem yang dikembangkan memanfaatkan *Proof of Authority* dengan penyelia RPH dan JULEHA sebagai validator halal, perangkat NodeMCU ESP8266 dan sensor DHT22 untuk pemantauan suhu serta kelembaban distribusi, serta *Crow Search Algorithm* untuk menentukan nilai minimum dan maksimum data lingkungan sebagai indikator kondisi distribusi produk halal. Data transaksi dan data sensor diintegrasikan melalui *smart contract* untuk menghasilkan sistem halal *traceability* yang transparan, terverifikasi, dan dapat diaudit.



Gambar1. Arsitektur Sistem Dual-blockchain Penelusuran Daging Halal

Hasil penelitian

sistem APDH berbasis *dual-blockchain* berhasil mengintegrasikan data transaksi halal, validasi JULEHA, sensor IoT suhu-kelembaban, optimasi CSA, dan QR Code dalam satu sistem penelusuran daging segar halal. Sistem mampu mencatat data distribusi secara transparan, menjaga integritas data melalui blockchain, serta menyediakan akses verifikasi produk bagi konsumen melalui QR Code.



Transaksi #82	
No. 82	26/12/2025 09:40
Status	Halal
Nama Unit: Rumah Potong Hewan dan RPH	Sulabaya Negeri Potong (RPH & RPH)
Nama: Lurah RPH NPH, Berjalan (S&P)	
Lokasi: Pasar Karangayu	Alipudhita
Nama Penyelia	Sufar
Jumlah	239
ID CSA	51
Suhu	26° ~ 29°
Kelembaban	75% ~ 85%
Mutu: Lembut	26/12/2025 09:40
Mutu: Tawar	26/12/2025 09:40
Mutu: Lemas	26/12/2025 09:40
+ detail	

Pengujian menunjukkan seluruh modul berjalan sesuai rancangan, sinkronisasi sensor mencapai keberhasilan 100% dengan rata-rata latency 4 detik per data, dan performa web memperoleh GTmetrix Grade A dengan performance 100%. Temuan ini membuktikan bahwa framework yang dikembangkan layak digunakan sebagai solusi digital untuk meningkatkan *traceability*, *auditability*, dan kepercayaan konsumen terhadap produk daging segar halal.

Gambar 2. QR Code Pelacakan Daging Segar Halal

KESIMPULAN

Sistem penelusuran daging segar halal berbasis *dual-blockchain* berhasil dikembangkan dengan mengintegrasikan blockchain transaksi, *blockchain* IoT, *Proof of Authority*, *smart contract*, QR Code, dan *Crow Search Algorithm*. Sistem ini mampu mencatat data halal, memantau suhu dan kelembaban distribusi, serta menyediakan akses verifikasi produk melalui QR Code. Evaluasi menunjukkan seluruh modul berjalan sesuai fungsi, latensi integrasi IoT-blockchain rata-rata sekitar 4 detik, dan penerimaan pengguna mencapai 80,7% dalam kategori sangat baik. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan *traceability*, transparansi, *auditability*, dan kepercayaan konsumen terhadap produk daging segar halal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiwibowo, W., W. Widayat, dan W. A. Syafei. 2023. "Dual Blockchain Framework for Halal Food Safety and Traceability Concern With Internet of Things." 1st International Conference on Technology, Engineering, and Computing Applications: Trends in Technology Development in the Era of Society 5.0, ICTECA 2023 1-6. doi: 10.1109/ICTECA60133.2023.10490466.
- Adhiwibowo, Whisnumurti, Widayat Widayat, dan Wahyul Amien Syafei. 2025. "Design of dual blockchain-based with Point of Authority for halal traceability system application on fresh meat-based supply chain." Results in Engineering 26:105133. doi: https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.105133.



Model Prediksi Harga Saham *Blue Chip* Menggunakan *Multilayer Perceptron* dengan Pendekatan Seleksi Fitur *Forward Selection* dan *Tuning Hyperparameter Grid Search*

Aditya Paramananda (30000322410002)

Magister Sistem Informasi
Pembimbing

Dr. Budi Warsito, S.Si., M.Si dan Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D



Latar Belakang

Ketidakpastian geopolitik dan ekonomi global menyebabkan pergerakan pasar saham semakin fluktuatif termasuk di Indonesia. Dalam kondisi tersebut, investor cenderung memilih saham blue chip karena memiliki fundamental yang kuat, likuiditas tinggi, dan relatif lebih stabil. Namun, harga saham *blue chip* tetap dapat mengalami perubahan yang sulit diprediksi. Oleh karena itu, diperlukan model prediksi yang akurat untuk membantu investor mengambil keputusan, mengelola risiko, dan menyusun strategi investasi secara lebih tepat.

Tujuan

Mengevaluasi kinerja model *Multi-layer Perceptron* (MLP) dengan pendekatan metode seleksi fitur *Forward Selection* dan tuning hyperparameter *Grid Search* pada prediksi saham blue chip.

Novelty

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi metode *Forward Selection* dan *Grid Search* dalam model *Multi-Layer Perceptron* (MLP) untuk menentukan kombinasi fitur yang paling relevan sekaligus memperoleh konfigurasi *hyperparameter* yang optimal dalam prediksi harga saham blue chip.

Hasil Penelitian

No.	Model	Jumlah Neuron dalam Hidden Layer	MAE	RMSE	R ²
1	MLP - All Features	(100,)	0.0595	0.0764	0.9188
2	MLP + Forward Selection	(50, 25)	0.0362	0.047	0.9693
3	MLP + FS+ Grid Search	(100,)	0.0262	0.0365	0.9815

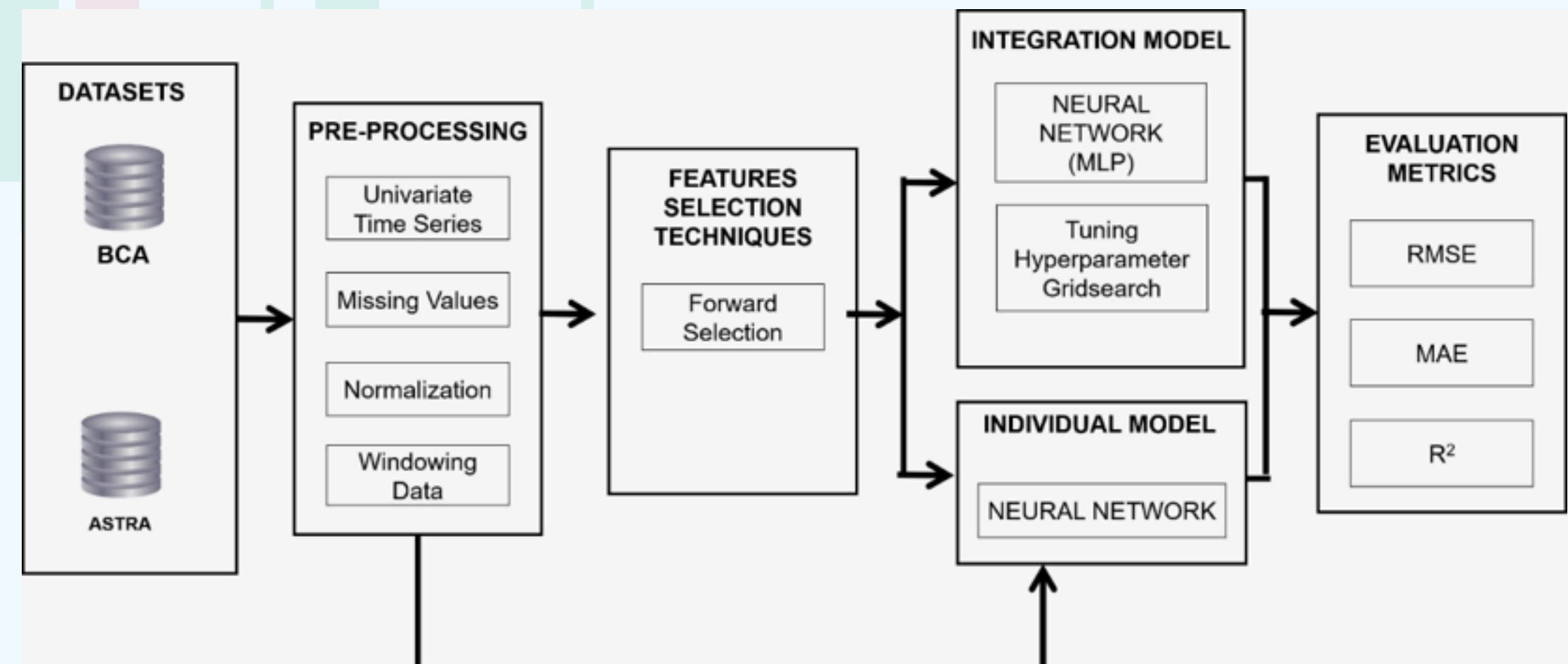
Astra

BCA

No	Model	Jumlah Neuron dalam Hidden Layer	MAE	RMSE	R ²
1	MLP - All Features	(50, 50)	0.0407	0.054	0.8168
2	MLP + Forward Selection	(50, 50)	0.0331	0.0462	0.8658
3	MLP + FS+ Grid Search	(50, 50)	0.0289	0.0418	0.8901

Hasil evaluasi kinerja pada dua dataset menunjukkan bahwa metode *Multi-Layer Perceptron* (MLP) + *Forward Selection* + *Grid Search* menghasilkan nilai MAE dan RMSE paling rendah serta nilai R² paling tinggi dibandingkan dua metode lainnya.

Metode



Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data time series harga saham blue chip melalui Yahoo Finance. Data kemudian melalui tahap preprocessing yang meliputi *missing value*, normalisasi, dan teknik *windowing*. Hasil *windowing data* selanjutnya digunakan dalam **tiga skenario eksperimen** yang pertama *Multi-Layer Perceptron* (MLP), kedua *Forward Selection* + MLP, ketiga menggunakan MLP+ *Forward Selection* + optimasi *hyperparameter Grid Search*. Pada tahap akhir, kinerja setiap skenario dibandingkan dan dievaluasi menggunakan metrik MAE, RMSE, dan R² untuk menentukan model dengan performa prediksi harga saham terbaik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan 3 skenario, Model *Multi-Layer Perceptron* (MLP) yang dikombinasikan dengan *Forward Selection* dan *Grid Search* memberikan kinerja terbaik dalam memprediksi harga saham BCA dan Astra International . Konfigurasi MLP terbaik pada dataset BCA menggunakan dua *hidden layer* dengan masing-masing 50 *neuron*, sedangkan konfigurasi MLP pada dataset Astra menggunakan satu *hidden layer* dengan 100 *neuron*. Model ini menghasilkan nilai error MAE dan RMSE yang lebih rendah dan nilai R² yang lebih tinggi dibandingkan dua skenario metode lainnya.

Luaran Penelitian

Luaran penelitian ini telah dipublikasikan dalam Journal of Communications, Volume 21, Issue 6, dengan ISSN 1000-436X.

HYBRID GENETIC ALGORITHM DAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION SEBAGAI INISIALISASI CENTROID PADA K-MEANS CLUSTERING UNTUK DATASET GIZI NASIONAL



Reza Iqbal Pramudya

Magister Sistem Informasi - Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro

- 1

Dr. Aris Sugiharto, S.Si., M.Kom.
- 2

Dr. Maman Somantri, S.T., M.T.



Scan to Access
Research Results



School of Postgraduate Studies
Interdisciplinary Studies

ABSTRACT

Kesenjangan status gizi antarwilayah di Indonesia menuntut pemetaan komputasional presisi, mengingat K-Means rentan terjebak optima lokal akibat inisialisasi acak. Penelitian mengusulkan hibridisasi *Genetic Algorithm-Particle Swarm Optimization* (GAPSO) untuk mengoptimalkan klusterisasi 514 kabupaten/kota berdasarkan Data Gizi Indonesia tahun 2023. Prapemrosesan menerapkan *Winsorization* bertahap (5%–10%) dan *Min-Max Scaling* untuk mengendalikan pencilan ekstrem dan skala fitur. Evaluasi K=2–10 dan probabilitas penyempurnaan 0,1–0,9 menetapkan K=3 optimal; K-Means+GAPSO pada probabilitas 0,1, 0,6, dan 0,8 mencatatkan *Silhouette Score* 0,2948 dan *Davies-Bouldin Index* 1,2236 terbaik. *Permutation Importance* mengidentifikasi PoU dan Skor PPH sebagai variabel dominan. Pemetaan menghasilkan tiga tipologi: Klaster 0 (131 wilayah, sangat rentan gizi, PoU 23,23%), Klaster 2 (264 wilayah, rentan sedang), dan Klaster 1 (119 wilayah, tahan gizi, PoU 7,60%), mendukung kebijakan intervensi gizi wilayah.

1 INTRODUCTION

RESEARCH BACKGROUND

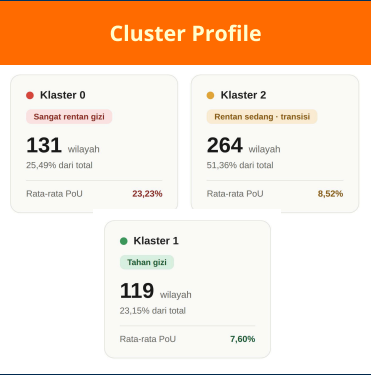
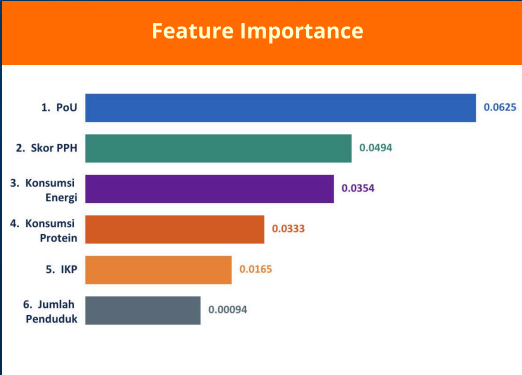
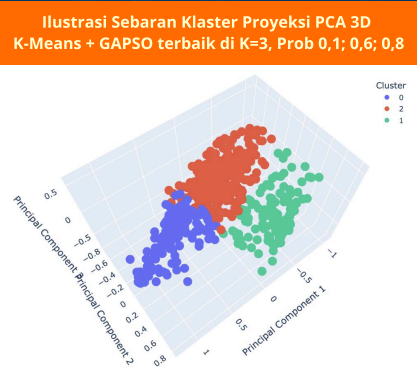
Disparitas status gizi antarwilayah di Indonesia memerlukan metode analisis yang akurat untuk mendukung kebijakan berbasis bukti. K-Means banyak digunakan karena sederhana dan efisien, namun rentan terjebak pada optima lokal akibat inisialisasi centroid yang acak, sehingga hasil klusterisasi menjadi kurang representatif terutama pada dataset multidimensional seperti data gizi nasional. Penelitian ini mengusulkan hibridisasi *Genetic Algorithm* (GA) dan *Particle Swarm Optimization* (PSO) secara sekuensial: GA menjalankan eksplorasi global untuk memetakan wilayah solusi yang menjanjikan, kemudian solusi terbaiknya disempurnakan oleh PSO melalui eksploitasi lokal, sebelum centroid akhir digunakan untuk menginisialisasi K-Means pada Data Gizi Indonesia tahun 2023 (514 kabupaten/kota).

OBJECTIVE

1. Mengimplementasikan model hybrid *Genetic Algorithm-Particle Swarm Optimization* (GA-PSO) untuk mengoptimalkan inisialisasi centroid pada K-Means.
2. Mengevaluasi efektivitas algoritma hibrida yang diusulkan dalam meningkatkan akurasi, stabilitas, dan kualitas clustering dibandingkan K-Means standar dan K-Means + GA pada variasi jumlah klaster yaitu $n = 2-10$ serta tingkat refinement K-Means GAPSO adalah 0,1–0,9 menggunakan Data Gizi Indonesia tahun 2023.

3 RESULT

COMPARATIVE PERFORMANCE PADA K=3 (WINSORIZING + MIN-MAX SCALING)		
ALGORITHM	SILHOUETTE SCORE	DAVIES-BOULDIN INDEX (DBI)
K-Means	0,2899	1,2475
K-Means + GA	0,2947	1,2255
K-Means + GAPSO (Prob.=0,1; 0,6; 0,8)	0,2948	1,2236



4 CONCLUSION

Model hibrida GA-PSO berhasil diimplementasikan sebagai mesin inisialisasi centroid K-Means, menggabungkan eksplorasi global GA dan eksploitasi lokal PSO untuk menghasilkan centroid awal yang lebih presisi. Pada skenario *Winsorization* dengan *Min-Max Scaling*, K=3 terbukti optimal (DBI rata-rata 1,2268); K-Means+GAPSO probabilitas 0,1, 0,6, dan 0,8 konsisten mencapai *Silhouette Score* terbaik (0,2948) dan DBI terendah (1,2236), unggul dibandingkan K-Means (0,2899/1,2475) dan K-Means+GA (0,2947/1,2255), membuktikan stabilitas arsitektur hibrida. PoU dan Skor PPH terbukti variabel pembeda paling dominan, melampaui IKP, mengarahkan kebijakan gizi pada penurunan ketidakcukupan pangan dan penganeekaragaman konsumsi.

REFERENCES:

[1]

Hassan, E., Malik, F., Khan, Q. W., Ahmad, N., Sardaraz, M., Karim, F. K., & Elmannai, H. (2025). A Hybrid K-Means++ and Particle Swarm Optimization Approach for Enhanced Document Clustering. IEEE Access, 13, 48818–48840. Scopus. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3535226>

[2]

Karishma, & Kumar, H. (2024). A novel hybrid model for task scheduling based on particle swarm optimization and genetic algorithms. Mathematics in Engineering, 6(4), 559–606. <https://doi.org/10.3934/mine.2024023>

[3]

Yang, L., & Zheng, Y. (2025). Improving and simulating urban landscape image recognition using combination optimization and fuzzy K-means algorithm. Egyptian Informatics Journal, 31, 100736. <https://doi.org/10.1016/j.eij.2025.100736>



ANALISIS FAKTOR KEBERHASILAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN WISATA MENGGUNAKAN DELONE & McLEAN

Rizqi Mulyantara Hidayat Syah | NIM 30000321420033

Pembimbing 1: Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T. Pembimbing 2: Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D.

ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi keberhasilan sistem tiket digital PT STD dari perspektif wisatawan menggunakan **DeLone & McLean IS Success Model (2003)** dengan enam konstruk: *System Quality*, *Information Quality*, *Service Quality*, *Use*, *User Satisfaction*, *Net Benefits* (level individu). Pendekatan kuantitatif melalui purposive sampling terhadap **75 wisatawan aktif**, kuesioner 44 butir (Likert 1–5), validitas Aiken's V = 0,8247, reliabilitas $\alpha > 0,70$, dan regresi linier berganda tiga model ($R^2 = 0,620; 0,591; 0,654$). Hasil: **7 dari 8 hipotesis diterima**; Information Quality tidak signifikan terhadap User Satisfaction ($\beta = 0,142; p = 0,147$); Use paling dominan terhadap Net Benefits ($r = 0,760$). Model DeLone & McLean terbukti relevan untuk mengevaluasi sistem tiket digital pariwisata.

BAB I — PENDAHULUAN

Transformasi digital pariwisata melahirkan sistem ticketing online, namun pascapandemi terjadi pergeseran perilaku pengguna: minat virtual tour menurun sementara tiket wisata fisik kembali meningkat. Startup STD memerlukan evaluasi menyeluruh atas keberhasilan sistemnya. **Tujuan:** menganalisis pengaruh System Quality, Information Quality, dan Service Quality terhadap Use dan User Satisfaction, serta dampaknya terhadap Net Benefits yang dirasakan wisatawan.

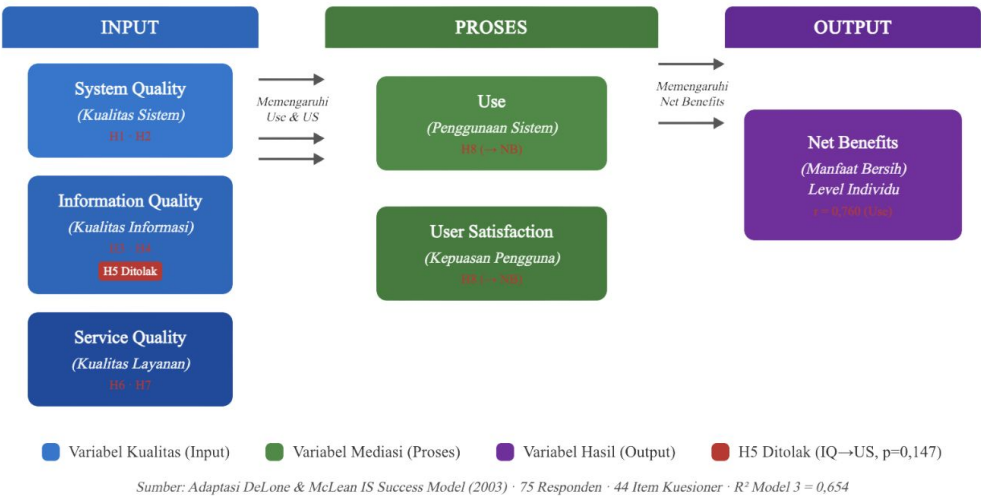
BAB II — TINJAUAN PUSTAKA

Model **DeLone & McLean (2003)** menilai keberhasilan SI melalui enam dimensi yang saling terkait. Model 2003 menambahkan Service Quality dan menggabungkan dampak individu-organisasi menjadi Net Benefits. Penelitian ini membatasi Net Benefits pada **level individu** (efisiensi waktu, kemudahan akses informasi, produktivitas, kenyamanan). PT STD menjalankan bisnis ganda — B2B (ERP pengelola wisata) dan B2C (platform tiket wisatawan) — penelitian berfokus pada **sistem tiket digital segmen B2C**.

BAB III — METODE PENELITIAN

Pendekatan **kuantitatif deskriptif** dengan survei kuesioner daring (Google Forms). Sampel: **75 wisatawan aktif** (purposive sampling). Instrumen 44 butir Likert 1–5, valid (Aiken's V = 0,8247; 4 validator) dan reliabel (α 0,805–0,858). Analisis: statistik deskriptif, korelasi Pearson, dan **regresi linier berganda** tiga model dengan uji t, uji F, dan R^2 ($\alpha = 0,05$) menggunakan Microsoft Excel.

KERANGKA SISTEM INFORMASI (INPUT–PROSES–OUTPUT)



REFERENSI UTAMA

DeLone, W.H. & McLean, E.R. (2003). The DeLone and McLean Model of IS Success: A Ten-Year Update. *JMIS*, 19(4), 9–30.

Petter, S., DeLone, W. & McLean, E. (2008). Measuring IS success. *EJIS*, 17, 236–263.

Buhalis, D. & Law, R. (2008). Progress in tourism management. *Tourism Management*, 29(4).

Gretzel, U. dkk. (2020). e-Tourism beyond COVID-19. *Inf. Technol. Tourism*, 22.

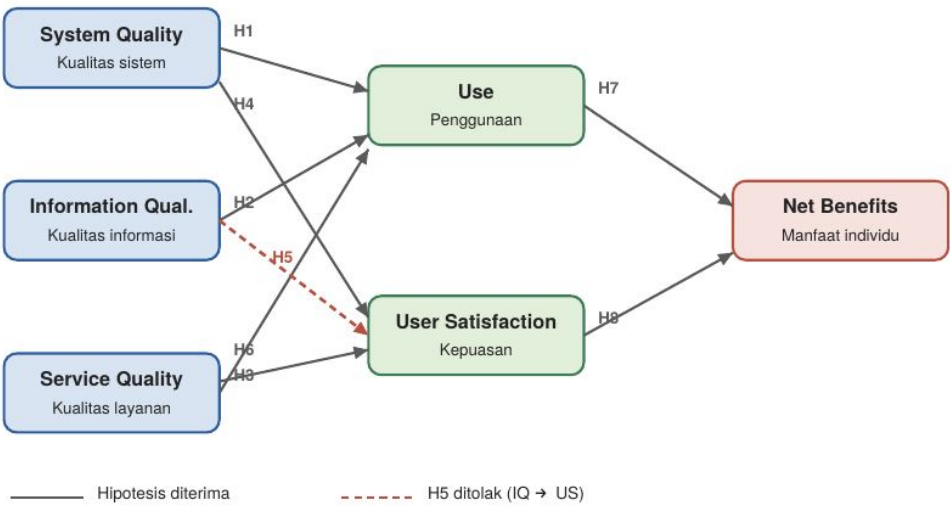
Sigala, M. (2020). Tourism and COVID-19. *J. Business Research*, 117, 312–321.

BAB IV — HASIL & PEMBAHASAN

Seluruh variabel berkategori **Tinggi** (mean 4,138–4,180). Tiga model regresi menghasilkan R^2 berturut-turut **0,620** (Use), **0,591** (User Satisfaction), dan **0,654** (Net Benefits). Kepuasan wisatawan lebih dibentuk oleh kualitas teknis sistem dan layanan; manfaat bersih paling kuat didorong intensitas penggunaan (experience-based benefits).

H	Jalur	β	p-value	Hasil
H1	SQ → Use	0,433	0,00007	Diterima
H2	IQ → Use	0,356	0,00290	Diterima
H3	ServQ → Use	0,381	0,00133	Diterima
H4	SQ → US	0,388	0,00002	Diterima
H5	IQ → US	0,142	0,14693	DITOLAK
H6	ServQ → US	0,382	0,00016	Diterima
H7	Use → NB	0,460	0,00000	Diterima
H8	US → NB	0,412	0,00016	Diterima

MODEL KONSEPTUAL DELONE & McLEAN



KESIMPULAN

Model DeLone & McLean terbukti relevan mengevaluasi sistem tiket digital pariwisata. Keberhasilan sistem merupakan hasil integrasi kualitas sistem, layanan, penggunaan, dan kepuasan — bukan faktor tunggal. **Rekomendasi:** startup STD memprioritaskan peningkatan System Quality & Service Quality; penelitian lanjutan memperluas objek dan menggunakan mixed methods.

PERBANDINGAN PERFORMA MODEL DEEP LEARNING UNTUK PREDIKSI HARGA CRYPTOCURRENCY

Ryo Pambudi

30000321420030
Program Studi Magister Sistem Informasi
Pembimbing 1 : Dinar M. K. N., S.T., M.InfoTech.(Comp).
Pembimbing 2: Dr. Aris Puji Widodo, S.Si., M.T.



UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

01 Latar Belakang

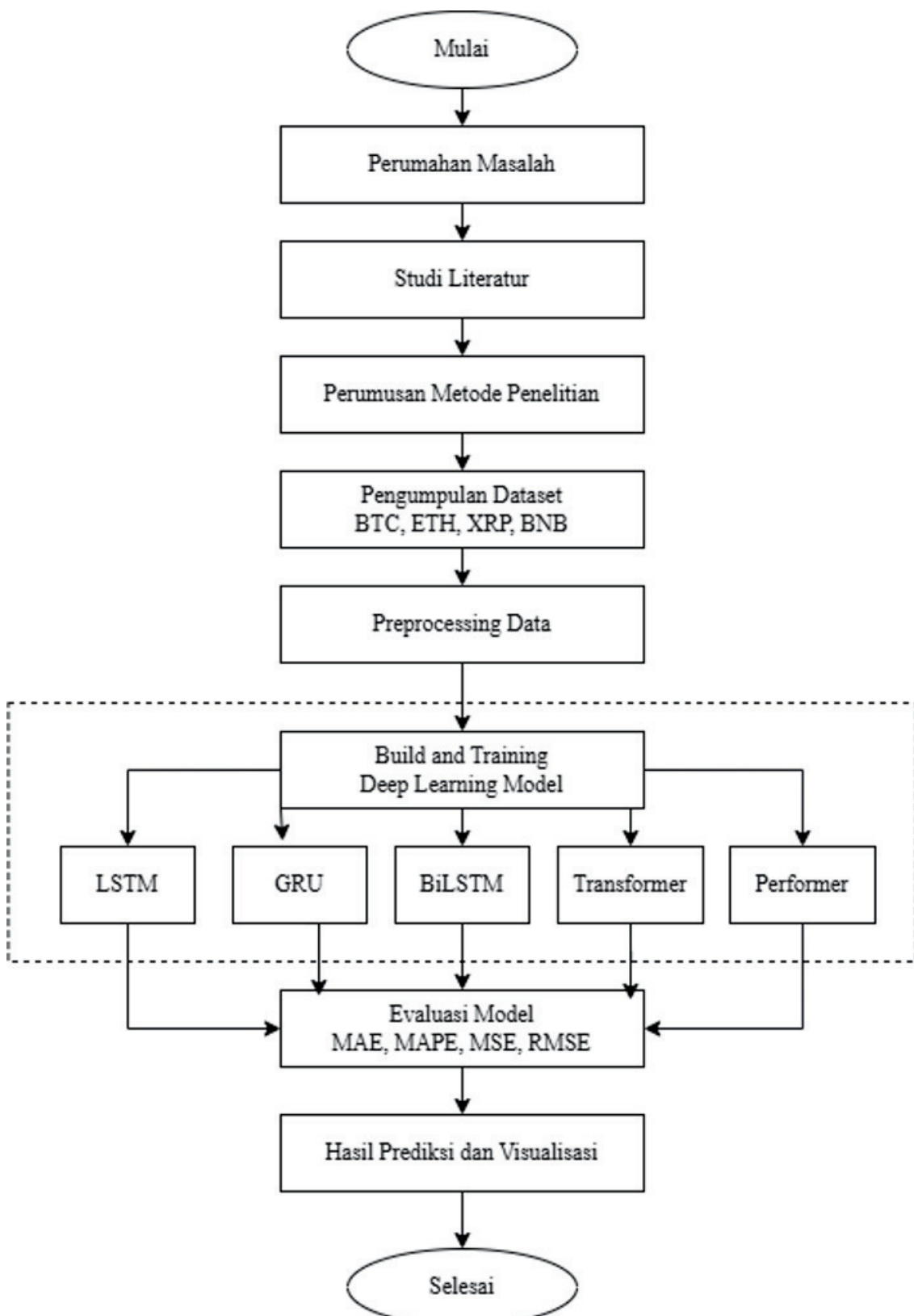
Revolusi Industri 4.0 mendorong munculnya cryptocurrency, yaitu sistem mata uang digital terdesentralisasi yang dibangun menggunakan teknologi blockchain (Mohapatra et al., 2019). Dibandingkan dengan mata uang konvensional, teknologi ini menawarkan fleksibilitas, transparansi, dan biaya transaksi yang lebih rendah. Namun, pasar cryptocurrency merupakan sistem keuangan yang sangat kompleks. Dinamika nilainya dipengaruhi secara simultan oleh berbagai faktor, seperti tren harga historis dan volume perdagangan (Jay et al., 2020). Untuk menghadapi kompleksitas tersebut, penerapan deep learning dalam bidang finansial terbukti sangat efektif, khususnya dalam analisis data time series, pengenalan pola harga, serta prediksi tren pasar (Hu et al., 2021; Jin et al., 2022; Ozbayoglu et al., 2020). Kondisi fluktuasi harga yang tinggi mendorong kebutuhan akan sistem prediksi yang akurat guna membantu investor dalam pengambilan keputusan jual beli aset kripto.

03 Metode Penelitian

Bahan:
Dataset harga cryptocurrency beresolusi per menit (BTC, ETH, BNB, dan XRP) yang diperoleh dari Kaggle dengan parameter close price dan jumlah data berkisar antara 3.667.636 hingga 4.911.806 entri.

Alat:
Python, Visual Studio Code, Windows 11, serta komputer dengan prosesor AMD Ryzen 9 7900X, RAM 32 GB, dan GPU NVIDIA GeForce RTX 4070.

Prosedur:
Perumusan masalah, studi literatur, perancangan metode, pengumpulan dataset, preprocessing (normalisasi Min-Max dan sliding window 60 time step), pembagian data (80:20), pelatihan model LSTM, GRU, BiLSTM, Transformer, dan Performer, evaluasi menggunakan MAE, MSE, RMSE, dan MAPE, serta visualisasi hasil.



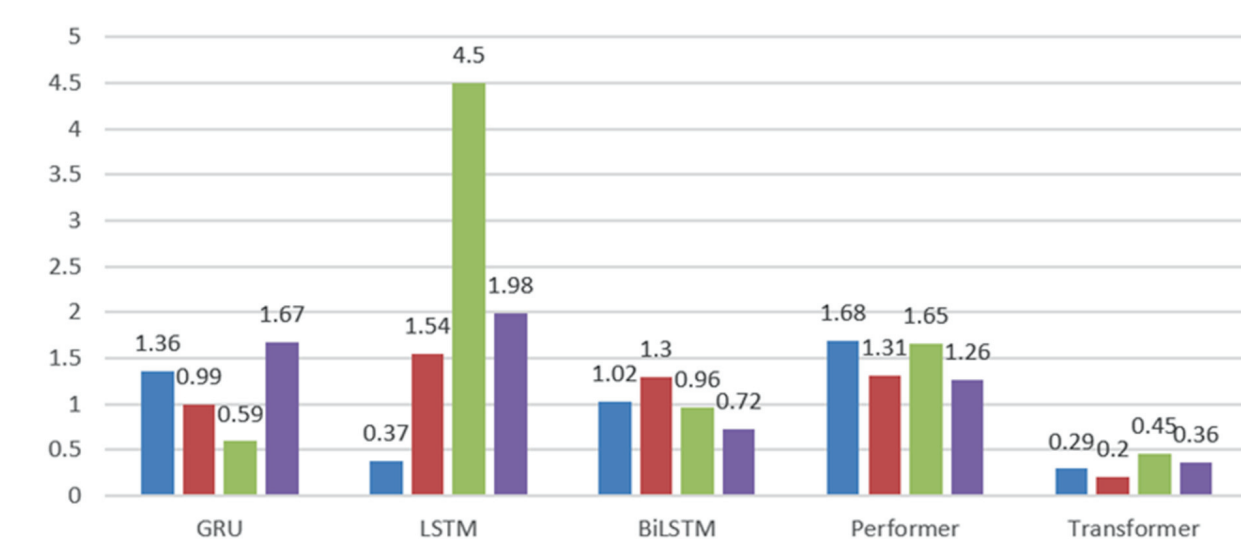
02 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membandingkan, mengevaluasi, dan menemukan model deep learning yang optimal untuk memprediksi tren harga cryptocurrency.

04 Novelty / Research Gap

Penelitian mengenai prediksi harga cryptocurrency menggunakan deep learning telah banyak dilakukan, sebagian besar masih bersifat parsial, baik dari aspek cakupan arsitektur model maupun objek penelitian yang umumnya terbatas pada satu jenis aset cryptocurrency. Selain itu, perbandingan langsung antara arsitektur berbasis recurrent dan attention dalam kerangka eksperimen yang setara masih sangat terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian komparatif yang lebih komprehensif untuk memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai performa masing-masing arsitektur dalam prediksi harga cryptocurrency.

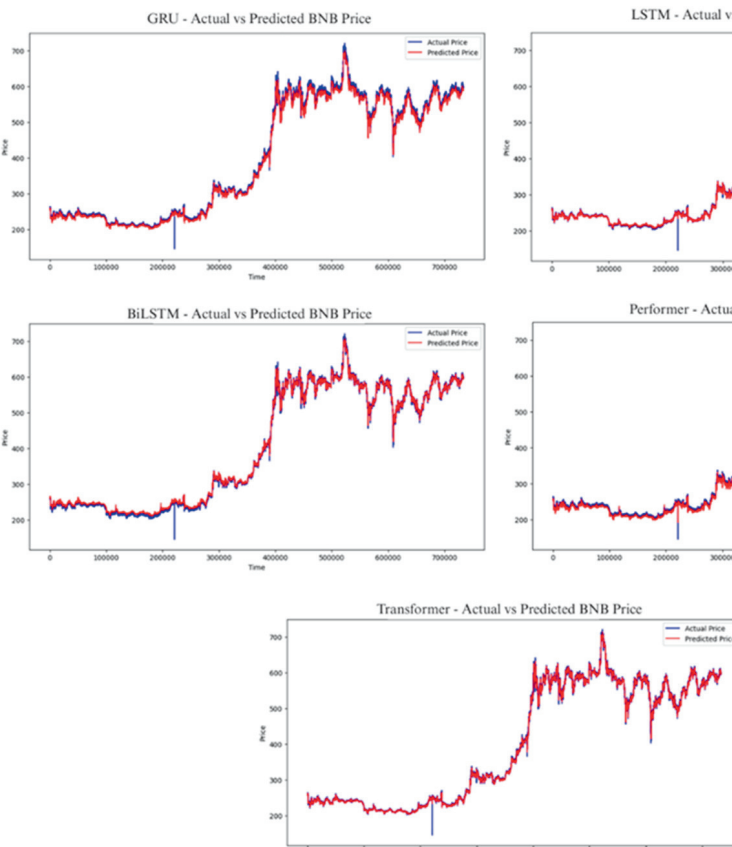
Perbandingan Nilai MAPE setiap Model pada semua Dataset



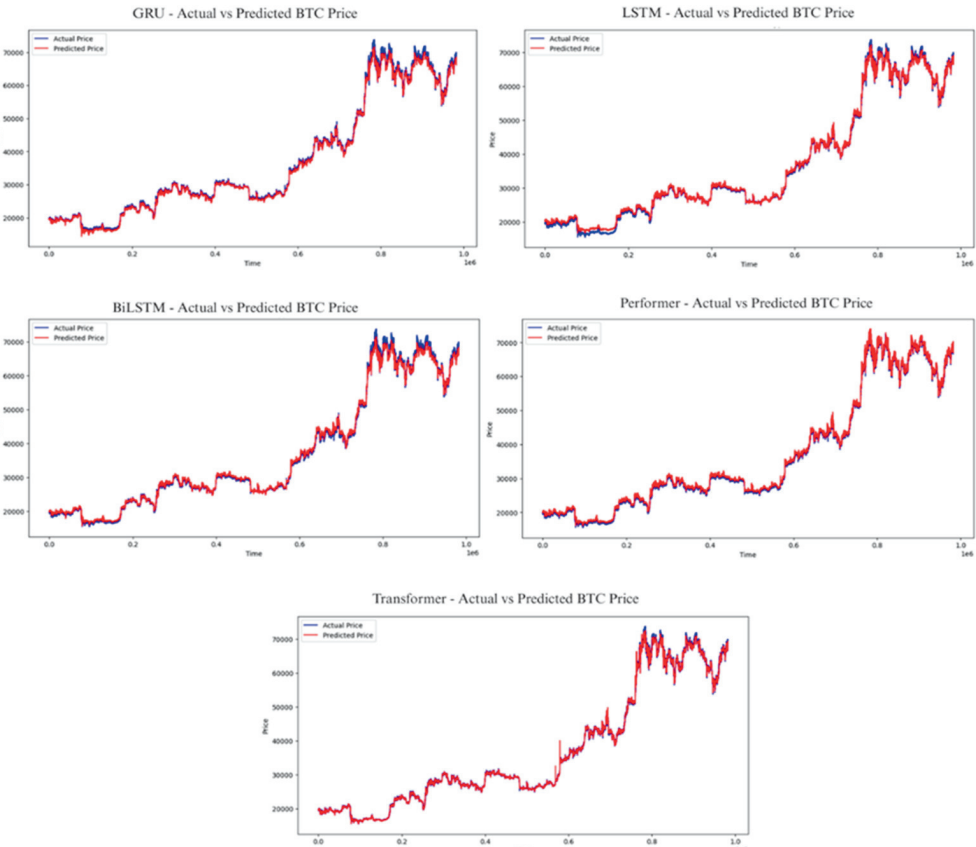
05 Hasil

Hasil evaluasi berdasarkan MSE, MAE, RMSE, dan MAPE menunjukkan bahwa Transformer secara konsisten menjadi model terbaik pada seluruh dataset dengan nilai MAPE terendah, yaitu 0,20% (BTC), 0,45% (ETH), 0,29% (BNB), dan 0,36% (XRP). BiLSTM umumnya menempati posisi kedua, sedangkan GRU menunjukkan performa yang stabil, namun tidak pernah menjadi yang terbaik. LSTM memiliki performa yang sangat baik pada BNB (MAPE 0,37%), tetapi menurun signifikan pada ETH (MAPE 4,50%). Sementara itu, Performer cenderung menghasilkan performa menengah hingga terendah, terutama pada BNB (MAPE 1,68%) dan ETH (MAPE 1,65%). Secara keseluruhan, Transformer merupakan model paling unggul dan konsisten dalam memprediksi harga cryptocurrency pada penelitian ini.

Grafik Visualisasi Prediksi pada Dataset BNB



Grafik Visualisasi Prediksi pada Dataset BTC



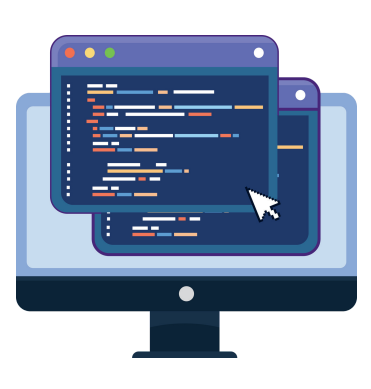
06 Luaran Penelitian



Artikel Ilmiah
Publikasi Sinta 2



HKI Program
Komputer



Kode Program
Pengujian Python



TITTLE

IMPLEMENTATION OF A HYBRID SWOT–FUZZY BWM APPROACH FOR PRIORITIZATION OF INFORMATION TECHNOLOGY STRATEGIES: A CASE STUDY AT SEMARANG UNIVERSITY

Authors: Adil Mohamed Yousif Khalil ID: 30000324419016

Program: Master of Information Systems

Supervisors:

- 1. Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T.
- 2. Prof. Dr. Ir. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T., IPU, ASEAN Eng.



INTRODUCTION

- Strategic IT planning is crucial for Higher Education Institutions (HEIs) facing resource limitations and digital transformation demands.
- Traditional Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) methods rely on crisp inputs that fail to capture human hesitancy and fuzzy linguistic uncertainty.
- The Fuzzy Best-Worst Method (FBWM) reduces cognitive burden by requiring fewer pairwise comparisons (only $2n-3$) compared to traditional AHP ($n(n-1)/2$).
- Research Object: Semarang University (USM), representing a practical case study for resource-constrained Indonesian HEIs balancing evolving digital needs.

NOVELTY/ RESEARCH GAP

This study addresses the lack of low-burden, uncertainty-aware IT planning frameworks in higher education by introducing a novel hybrid SWOT–Fuzzy BWM approach that minimizes expert pairwise comparisons while mathematically accounting for linguistic ambiguity.

RESULTS

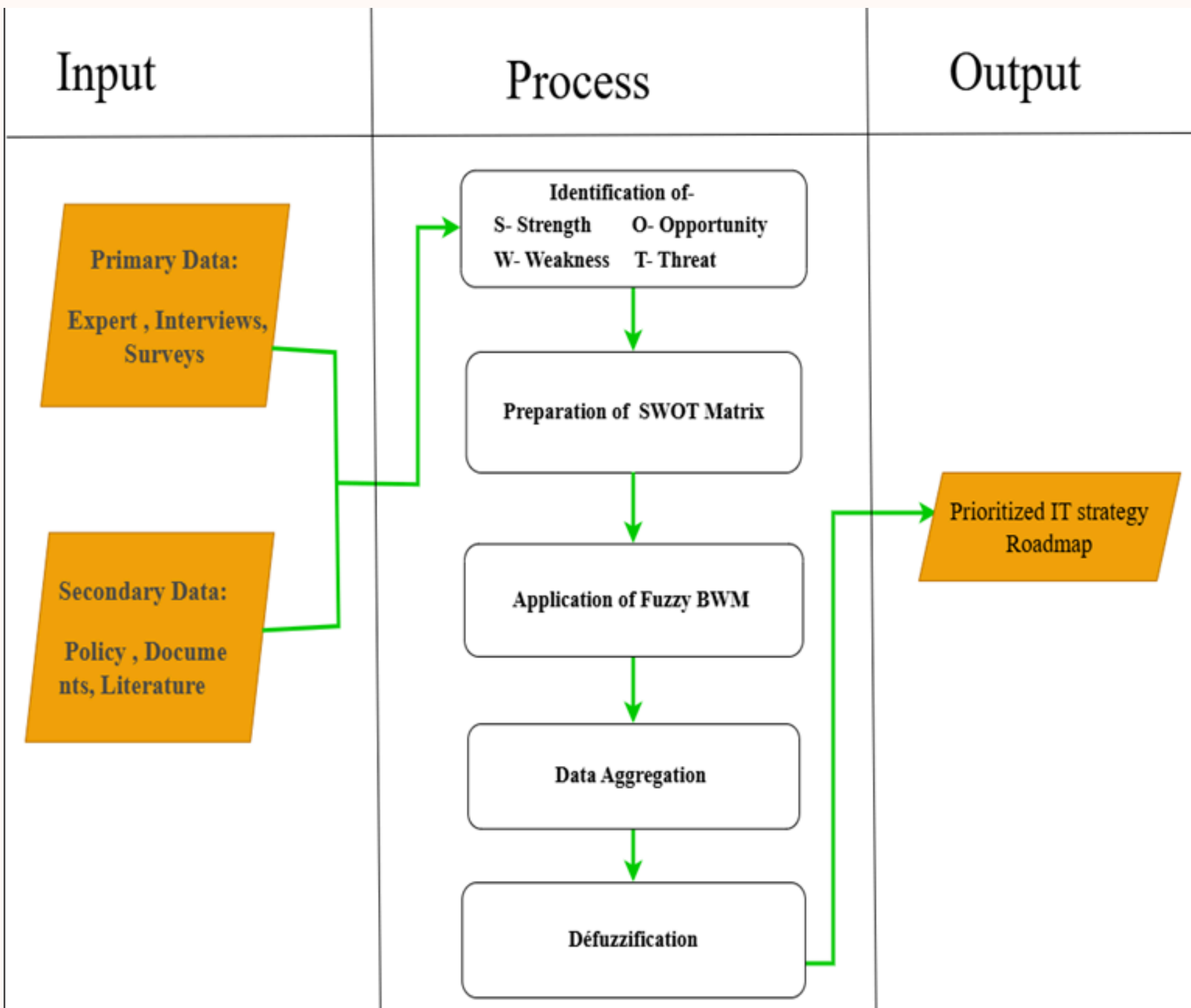
- 1.Strategic Alignment: Established as the primary institutional priority, commanding a dominant weight of 56.5%.
- 2.Expected Impact & Cost: Weighted equally, with each criterion accounting for 16.1% of the total distribution.
- 3.Feasibility: Identified as the lowest priority among the core evaluation criteria at 11.3%.
- 4.Model Validation: Achieved an optimal Consistency Ratio of $CR = 0.000$, confirming rigorous internal mathematical logic

OBJECTIVES

- 1.To identify comprehensive IT strategies for Semarang University through a structured SWOT analysis.
- 2.To objectively prioritize generated sub-strategies using Fuzzy BWM to turn qualitative expert judgments into reliable weights.
- 3.To deliver a replicable, quantitative decision-support framework for university-wide strategic IT roadmaps.

METHODOLOGY

As illustrated in the research framework diagram, This study uses a mixed-methods approach, first applying SWOT and TOWS analyses to identify and categorize IT strategic factors. Next, the Fuzzy Best-Worst Method (FBWM) prioritizes these strategies by translating expert judgments into fuzzy numbers for robust weighting under uncertainty



REFERENCES





Keamanan Data Pesantren

Sinergi Standart ISO/IEC 27001:2022 & Framework TOGAF

Yussrizal Asygaf
30000322410003
Magister Sistem Informasi

Pembimbing
1. Dinar Mutiara Kusumo Nugraheni S.T., M.InfoTech.(Comp)., Ph.D.
2. Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T..

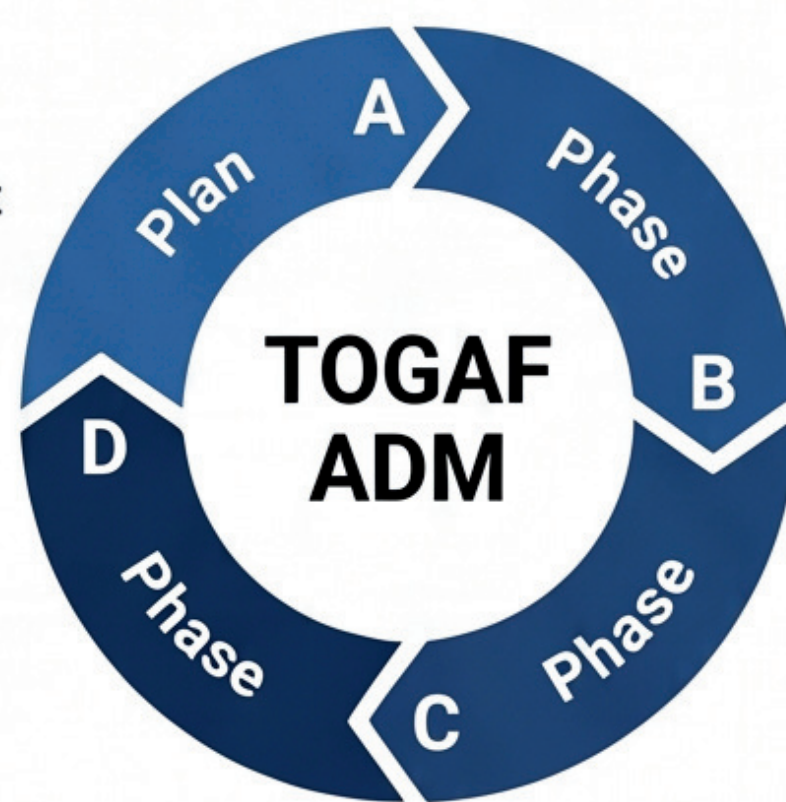
Tantangan Digitalisasi Pesantren

Transisi dari model tradisional ke digital menghadapi kendala tata kelola reaktif, data yang tidak terintegrasi, dan tingginya ketergantungan pada layanan internet tanpa perlindungan aset informasi yang memadai

Metodologi Sinergi Framework



Plan-Do-Check-Act
(PDCA)



Integrasi ISO/IEC 27001:2022 ke dalam TOGAF ADM

41 Kontrol keamanan dari Lampiran A ISO/IEC 27001:2022 dipetakan langsung ke dalam siklus TOGAF ADM (Phase A-D)

Instrumen Pengumpulan Data (Input)



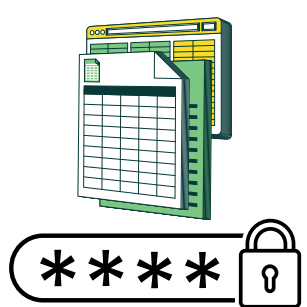
Proses audit melibatkan dokumentasi kebijakan, observasi infrastruktur fisika, dan wawancara dengan 5 responden kantor (Direktur, Admin PSB, Admin Ubudiyah, Admin Umum, Programmer)

Temuan Audit dan Analisis Resiko



Identifikasi Celah Keamanan Tinggi (High Risk)

Temuan menunjukkan skor GAP tertinggi (5-10) pada manajemen identitas, protokol backup, dan implementasi enkripsi karena belum adanya kebijakan formal.



Kondisi Eksisting (Baseline)

Pengelolaan data masih menggunakan media non-formal (spreadsheet tanpa password) dan belum menerapkan Multi-Factor Authentication (MFA) pada akun administratif

Kode Kontrol	Nama Kontrol Keamanan	Interpretasi Resiko
8.13	Information Backup	Prosedur pencadangan tidak terpusat dan belum diuji coba
5.16	Identity Manajement	Sangat lemah, belum ada pemisahan hak akses yang jelas
8.5	Secure Authentication	Hanya mengandalkan password sederhana tanpa MFA
8.28	Secure Encryption	Belum diterapkannya enkripsi pada database sensitif

Blueprint Arsitektur (Solusi)



Layer 1: Tata Kelola & Visi

Pembentukan Architecture Board dan penyusunan Kebijakan Keamanan Informasi formal berdasarkan standar ISO.

Layer 2: Arsitektur Bisnis Target

Implementasi Rule-Based Access Control (RBAC) pada layanan PSB Online, Sistem Finansial, dan Manajemen Akademik untuk membatasi akses sesuai fungsi.

Layer 3: Arsitektur Data & Teknologi

Penerapan Database Encryption, Automated Backup berbasis cloud, serta sistem Logging & Monitoring terpusat untuk deteksi insiden secara real-time.

Fondasi Keamanan (Mitigasi Risiko)

Kesimpulan : Memperkuat Kedaulatan Data

Sinergi regulasi (UU PDP) dan arsitektur teknologi terstandarisasi meningkatkan akuntabilitas layanan digital tanpa mengurangi esensi nilai tradisi pesantren.

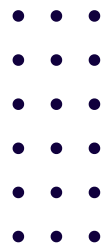


UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

SEKOLAH
PASCASARJANA



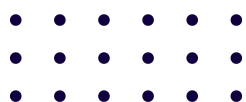
Bidang Energi



Periode Wisuda 183 - Juli 2026



Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro





UNIVERSITAS
DIPONEGORO
SEMARANG

ANALISIS TITIK SAMBUNG METER TRANSAKSI

BERDASARKAN ATURAN JARINGAN TAHUN 2020
DAN PERJANJIAN JUAL BELI LISTRIK
PADA PEMBANGKIT LISTRIK SWASTA

INOVATOR

1. Supriyanto 2. Ir. Mochammad Facta S.T., M.T., Ph.D. 3. Prof. Dr. Nanik Trihastuti S.H., M. Hum.



LATAR BELAKANG



PPA PLTU XYZ tahun 2011 menetapkan titik sambung meter transaksi di Bay Line GIS 500 kV.



Aturan Jaringan (Grid Code) tahun 2020 mengatur meter transaksi di sisi HV Bushing GSUT.



Perbedaan titik sambung menimbulkan rugi-rugi daya, perbedaan energi transaksi, serta berdampak pada biaya house load dan mekanisme settlement.

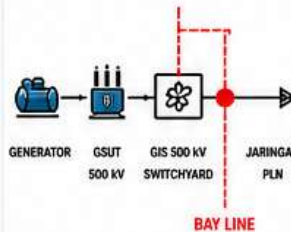


Perbedaan aturan teknis dan kontrak berpotensi menimbulkan ketidakadilan komersial dan ketidakpastian hukum.

PERBEDAAN TITIK SAMBUNG METER TRANSAKSI

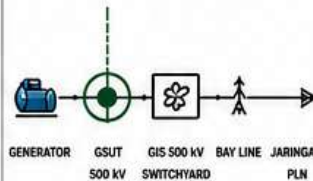
PPA TAHUN 2011
(PLTU XYZ)

METER TRANSAKSI
DI BAY LINE



GRID CODE 2020

METER TRANSAKSI
DI HV BUSHING GSUT



Dampak Perbedaan: Rugi-rugi daya pada peralatan & konduktor antara GSUT dan Bay Line mempengaruhi nilai energi transaksi dan biaya house load.



TUJUAN PENELITIAN

- 1 Menganalisis perbedaan titik sambung meter transaksi dan pengaruhnya terhadap rugi-rugi daya dan energi neto.
- 2 Mengidentifikasi besaran losses melalui simulasi load flow menggunakan ETAP.
- 3 Mengkaji dampak techno-economic terhadap biaya house load saat start-up.
- 4 Mengevaluasi implikasi komersial terhadap mekanisme settlement antara IPP dan PLN.
- 5 Mengkaji kesesuaian PPA dengan Grid Code 2020 dari perspektif hukum ketenagalistrikan di Indonesia dan merumuskan rekomendasi harmonisasi regulasi.
- 6 Memberikan rekomendasi teknis, komersial, dan regulasi untuk harmonisasi aturan dan kontrak.



METODE PENELITIAN



Pendekatan Mixed Methods (kualitatif & kuantitatif)



Analisis Data Operasi PLTU XYZ Tahun 2024



Simulasi Load Flow (Software ETAP)



Kajian Hukum terhadap PPA & Grid Code 2020



Analisis Tekno-Ekonomi



Perbandingan Regulasi (Internasional)

HASIL UTAMA

RUGI-RUGI DAYA
(ANTARA GSUT DAN BAY LINE)

73,67
GWh/tahun

0,67%
dari Gross Energy

DAMPAK EKONOMI
(POTENSI BIAYA START-UP
& HOUSE LOAD)

Tarif Layanan Khusus
Rp 1.699,52 /kWh

Potensi Biaya Tambahan
akibat perbedaan titik meter
Rp 125,2
Miliar/tahun



DAMPAK KOMERSIAL
(MEMPENGARUHI NILAI ENERGI
DAN PROSES SETTLEMENT)

94,25%

Net Generation Ratio
(ETAP Simulation)

HASIL SIMULASI LOAD FLOW (ETAP)

118,59 MW
Total Auxiliary Load

5,90%
Auxiliary Power Ratio

94,25%
Net Generation Ratio

Validasi menunjukkan kesesuaian tinggi antara hasil simulasi ETAP dengan data aktual operasi pembangkit.



ANALISIS HUKUM

PPA tahun 2011 tetap mengikat berdasarkan asas:

PACTA SUNT SERVANDA

(Pasal 1338 KUH Perdata)



Grid Code 2020 berlaku secara nasional, namun tidak otomatis mengubah kontrak yang telah berlaku sebelumnya.

Diperlukan Harmonisasi:

- ✓ Regulasi teknis
- ✓ Perjanjian komersial (PPA)
- ✓ Kepastian hukum
- ✓ Keadilan komersial
- ✓ Keberlanjutan investasi

PERBANDINGAN REGULASI

Aspek	Grid Code 2007	Grid Code 2020	Saudi Arabian Grid Code (2021)
Meter Transaksi	Tidak diatur secara detail dan spesifik.	Meter untuk generator harus mengukur energi neto (setelah Main Transformer atau Step-up Transformer).	Metering Point di Connection Point. Boleh berbeda jika disetujui, dengan kompensasi losses.
Fleksibilitas	Belum ada ketentuan.	Tidak diatur fleksibilitas (setelah GSUT).	Fleksibel (dengan persetujuan & kompensasi).
Prinsip Utama	Keamanan & keandalan sistem.	Akurasi pengukuran neto, keandalan, dan efisiensi.	Akurasi & keadilan transaksi.

KONTRIBUSI PENELITIAN

KONTRIBUSI ILMIAH	KONTRIBUSI PRAKTIS
• Memberikan bukti kuantitatif dampak perbedaan titik meter transaksi. • Mengintegrasikan analisis teknis, ekonomi, komersial, dan hukum secara komprehensif. • Menambah referensi akademik di bidang ketenagalistrikan dan regulasi energi.	• Rekomendasi kebijakan harmonisasi PPA dan Grid Code. • Peningkatan transparansi & keadilan dalam mekanisme settlement. • Mendukung kepastian hukum dan keberlanjutan investasi di sektor ketenagalistrikan.
Menuju Sistem Ketenagalistrikan yang Andal, Adil, dan Berkelanjutan untuk Kemakmuran Bangsa dan Negara	

REKOMENDASI



TEKNIS

- Evaluasi titik sambung meter transaksi
- Verifikasi & kuantifikasi losses secara periodik
- Standarisasi metering sesuai Grid Code



KOMERSIAL

- Mekanisme kompensasi losses yang adil
- Transparansi perhitungan settlement
- Renegosiasi PPA lama bila diperlukan



REGULATIF

- Harmonisasi PPA dan Grid Code
- Pedoman transisi regulasi
- Kepastian hukum bagi investasi IPP

KESIMPULAN

Perbedaan titik sambung meter transaksi antara PPA 2011 dan Grid Code 2020 menghasilkan rugi-rugi energi sebesar 98,38 GWh/tahun dengan dampak ekonomi **Rp 628,79** miliar/tahun.

Diperlukan harmonisasi regulasi dan kontrak untuk mewujudkan sistem ketenagalistrikan yang:



ANDAL
Sistem aman dan andal



ADIL
Keadilan komersial dan kepastian hukum



BERKELANJUTAN
Mendukung transisi energi yang berkeadilan



Analisis Neutronik dan Hidrolik Termal pada Small Modular Reactor (FUJI-U3) Dengan Menggunakan MCNP Code dan ANSYS



NOVATOR

Agustinus Bria
Prof. Dr. Muhammad Nur, DEA
Irf. Marcelinus Christwardana, S.T., M.T., Ph.D., IPM., ASEAN Eng

LATAR BELAKANG

Dunia saat ini menghadapi peningkatan kebutuhan energi yang mendesak di tengah keharusan untuk segera beralih dari energi fosil. Sebagai negara kepulauan yang luas, Indonesia membutuhkan solusi pasokan energi yang masif dan merata. Dalam hal ini, teknologi Small Modular Reactor (SMR) tipe Molten Salt Reactor (FUJI-U3) berbahan bakar garam cair Thorium hadir sebagai solusi energi masa depan yang inovatif, ekonomis, dan memiliki fitur keselamatan inheren (pasif) yang sangat tinggi. Namun, sebelum teknologi reaktor maju ini dapat diadopsi, diperlukan penyediaan sumber daya manusia serta evaluasi keselamatan desain yang sangat komprehensif. Penelitian-penelitian terdahulu umumnya masih mengkaji performa reaktor secara terpisah dan belum mengintegrasikan simulasi fisika reaktor dengan dinamika pendingin secara mendalam, khususnya untuk model SMR FUJI-U3. Keselamatan sejati dari reaktor MSR bertumpu pada integrasi presisi antara pemetaan daya neutronik dan analisis hidrolik termalnya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menjembatani celah (gap) tersebut dengan menganalisis secara terintegrasi desain reaktor FUJI-U3. Melalui pengembangan metode penggabungan (one-way coupling) antara analisis neutronik menggunakan MCNP6 dan evaluasi hidrolik termal menggunakan perangkat lunak ANSYS, penelitian ini bertujuan untuk memetakan kinerja inti reaktor, menentukan titik beban panas ekstrem (hotspot), dan memvalidasi batas keselamatan reaktor secara mutlak dari risiko kegagalan struktural maupun pendidihan pendingin fluida

TUJUAN PENELITIAN

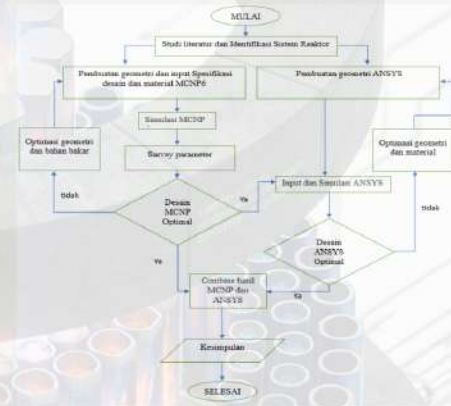
- Menganalisis aspek neutronik reaktor FUJI-U3 menggunakan perangkat lunak MCNP6.
- Menganalisis aspek hidrolik termal reaktor FUJI-U3 menggunakan perangkat lunak ANSYS.
- Menganalisis faktor keselamatan reaktor FUJI-U3.
- Mengembangkan metode penggabungan yang efektif antara perangkat lunak MCNP6 (untuk analisis neutronik) dan ANSYS (untuk analisis hidrolik termal).

RESERCH GAP / NOVELTY

Penelitian-penelitian terdahulu mengenai reaktor nuklir umumnya masih mengkaji performa reaktor secara terpisah, yaitu cenderung berfokus pada salah satu aspek saja, baik itu hanya analisis neutronik maupun analisis hidrolik termal secara mandiri. Selain itu, kajian yang ada belum mengintegrasikan kedua simulasi tersebut secara mendalam untuk memvalidasi keselamatan reaktor secara menyeluruh. Khususnya untuk spesifikasi desain reaktor tipe FUJI-U3, masih terdapat celah penelitian (research gap) terkait bagaimana metode penggabungan kedua analisis ini dapat dilakukan secara efektif. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk menjembatani celah tersebut dengan mengintegrasikan hasil simulasi neutronik dari MCNP code dan simulasi hidrolik termal dari software ANSYS guna mendapatkan pemahaman komprehensif mengenai performa dan faktor keselamatan reaktor FUJI-U3. Sebagai tambahan nilai kebaruan (novelty), penelitian ini juga memperluas kajian pada modifikasi model geometri reaktor, penentuan jumlah neutron pemantik, evaluasi variasi tingkat pengayaan, serta dinamika siklus bahan bakar tanpa pengisian ulang.

METODOLOGI

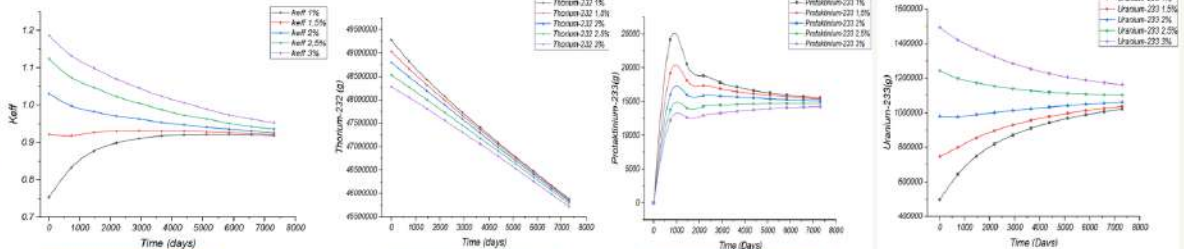
- MCNP6 (Neutronik): Pemodelan teras 3 zona dengan 5 variasi pengayaan U-233 (1% – 3%).
- One-Way Coupling: Ekstraksi data Mesh Tally 3D (MCNP6) untuk mencari Titik Panas (Hotspot) absolut.
- ANSYS (Termohidrolik): Beban hotspot (W/m^3) dimasukkan ke ANSYS CFD untuk simulasi perpindahan panas konjugasi di saluran terpanas.



HASIL PENELITIAN

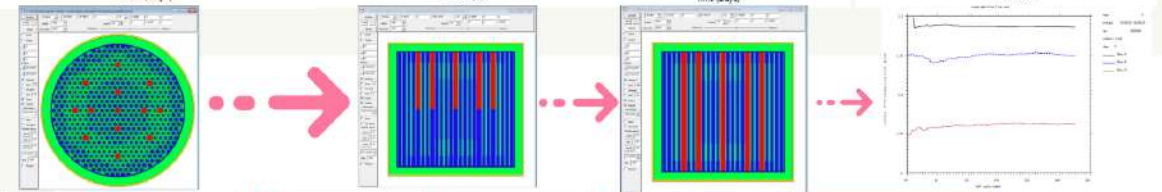
A. Kinerja Neutronik & Umur Teras (MCNP6)

- Optimal pada Pengayaan 3%: Reaktor mencapai kondisi superkritis stabil dengan $K_{eff} = 1,186$.
- Umur Panjang: Mampu beroperasi terus-menerus hingga 16-18 tahun tanpa isi ulang bahan bakar (refueling).
- Siklus Pembakaran Berhasil: Terbukti terjadi konversi material subur Thorium-232 menjadi bahan bakar fisiil Uranium-233 yang menopang reaksi jangka panjang.



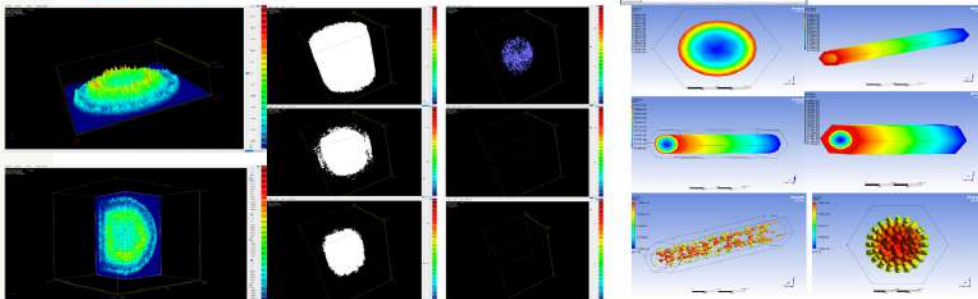
B. Penggunaan Batang Kendali Pengayaan 3%.

- Kondisi Awal (Superkritis Ekstrem) Teras reaktor FUJI-U3 dengan pengayaan U-233 sebesar 3% nilai k-eff awal mencapai 1,18599 (tanpa intervensi batang kendali).
- Mengimplementasikan 13 rakitan batang kendali berbahan Boron Karbida.
- Kinerja Penyisipan 50% (Half-Inserted) berhasil menekan nilai k-eff menjadi 1,149 dan secara aktif meratakan distribusi fluks neutron aksial di area atas reaktor.
- Kinerja Penyisipan 100% (Fully-Inserted) menekan k-eff hingga batas maksimal di 1,063.



C. Pemetaan Daya & Penentuan Hotspot

- Distribusi Daya Merata: Desain pembagian 3 zona inti terbukti aman dengan nilai Power Peaking Factor (PPF) puncak sebesar 1,72 (aman, batas toleransi < 2,0).
- Beban Puncak: Laju panas tertinggi terekstraksi sebesar 23,20 MW/m³.



D. Margin Termohidrolik (ANSYS)

- Fluida Aman dari Pendidihan: Suhu maksimum garam cair hanya mencapai 616,45 °C, margin sangat lebar (813,55 °C) di bawah titik didihnya (1430 °C).
- Struktur Grafit Aman: Suhu grafit tertinggi mencapai 616,05 °C, jauh di bawah suhu degradasi struktural (750 °C - 800 °C).
- Aliran Stabil: Kecepatan fluida maksimum 1,805 m/s dengan aliran yang mulus tanpa hambatan/arus balik.

KESIMPULAN

- Skenario pengayaan Uranium-233 sebesar 3% merupakan konfigurasi optimal, menghasilkan reaktivitas awal tertinggi dengan nilai K_{eff} mencapai 1,186. Tingginya surplus reaktivitas ini memungkinkan reaktor beroperasi dalam siklus yang sangat panjang hingga 16-18 tahun tanpa memerlukan pengisian ulang bahan bakar (refueling).
- Dengan menerapkan penggunaan Batang kendali pada pengayaan 3% nilai K_{eff} reaktor FUJI U3 dapat diturunkan ke batas aman dimana $K_{eff}=1$.
- Reaktor terbukti efektif menjalankan fungsi pembiakkannya. Selama operasi, Thorium-232 mengalami penipisan konstan karena bertransmutasi menjadi Protaktinium-233 yang terakumulasi hingga mencapai titik ekuilibrium (saturasi). Transmutasi ini secara terus-menerus menyuplai bahan bakar fisiil Uranium-233 baru guna menopang reaksi fisi berantai dalam jangka panjang.
- Teras reaktor aman secara inheren dari penumpukan panas lokal dengan nilai Power Peaking Factor (PPF) 1,72. Pada beban puncak ekstrem, suhu pendingin garam cair (616,45 °C) dan struktur moderator grafit (616,05 °C) memiliki margin yang sangat masif dari titik didih fluida dan titik degradasi material.
- Metode integrasi One-Way Coupling antara fisika reaktor (MCNP6) dan termohidrolik (ANSYS) terbukti efisien dan konservatif dalam menjamin operasi reaktor FUJI-U3 berada dalam margin keselamatan yang ketat

REFERENSI

- Aldebis, F., Fernandez-Cosials, K., & Hassan, Y. (2023). Neutronic and thermal analysis of heat pipe cooled graphite moderated micro reactor. Nuclear Engineering and Design, 413. <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2023.112483>
- Li, J., Li, H., Wu, M., Zhu, X., Yan, P., Lin, X., & Gao, X. (2023). Study on neutronics modeling with 22.5" model using ANSYS for CFETR. AIP Advances, 13(6). <https://doi.org/10.1063/5.0147514>
- Rabir, M. H., Usang, M. D., Hamzah, N. S., Karim, J. A., & Salleh, M. A. S. (2012). Modeling the PUSPATI TRIGA Reactor using MCNP code. Int. Nucl. Inf. Syst., 44, 11.
- Wulandari, C., Sofyan, A., & Abdul, Waris Sidik, P. (2018). Natural Uranium Utilization in FUJI-U3 Molten Salt Reactor. Journal of Physics: Conference Series, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1772/1/012023>

ANALISIS KELAYAKAN PLTMH 100 KW BERBASIS PEMANFAATAN AIR BUANGAN PENDINGIN KONDENSOR PADA PLTU PT XYZ



INVENTOR

1. Khoeruzzaman, ST., M.En.
2. Dr. Ir. Jaka Windarta, M.T., IPU, Asean. Eng
3. Prof. Ir. Sulistyo, MT., PhD

LATAR BELAKANG

Kebutuhan energi listrik industri terus meningkat, seiring ekspansi produksi dan tuntutan efisiensi. Tekanan perubahan iklim dan target penurunan emisi mendorong percepatan transisi energi melalui EBET dan efisiensi pembangkit fosil.

Salah satu solusi efektif adalah waste energy recovery, khususnya dari aliran buangan air pendingin kondensor yang memiliki potensi energi hidrolik signifikan namun belum optimal dimanfaatkan.

Berdasarkan peluang tersebut, penelitian ini mengkaji pemanfaatan aliran buangan kondensor di PLTU PT XYZ melalui pengembangan sistem PLTMH di lingkungan industri aktif.

Penelitian ini bertujuan mengkuantifikasi potensi daya dan energi, serta mengevaluasi desain sistem, kelayakan teknis, ekonomi, dan dampak lingkungan sebagai dasar implementasi.

TUJUAN PENELITIAN

1. Menganalisis potensi daya dan energi dari aliran buangan kondensor sebagai sumber PLTMH.
2. Mengoptimalkan pemilihan turbin-generator dan desain sistem sesuai karakteristik hidrolik dan kebutuhan operasi.
3. Menilai kelayakan ekonomi dan lingkungan, termasuk reduksi emisi dan kontribusi dekarbonisasi.

NOVELTY

PLTMH umumnya memanfaatkan sumber air alami, sementara aliran buangan kondensor PLTU di industri masih jarang dimanfaatkan. Kebaruan penelitian ini adalah pemanfaatan energi buangan tersebut sebagai sumber PLTMH dengan pendekatan terintegrasi (teknis, ekonomi, lingkungan) untuk meningkatkan efisiensi dan mendukung transisi berkelanjutan.

HASIL PENELITIAN

Hydraulic Performance

Pengukuran lapangan menunjukkan debit $1,20 \text{ m}^3/\text{s}$ dan head $8,73 \text{ m}$ menghasilkan daya teoritis $103,16 \text{ kW}$. Dengan efisiensi sistem 75% , diperoleh daya aktual $\pm 77,37 \text{ kW}$, mencerminkan kinerja realistis PLTMH head rendah berbasis crossflow. Temuan ini menegaskan kelayakan teknis yang kuat serta potensi peningkatan efisiensi melalui pemanfaatan energi buangan pada infrastruktur eksisting.

Installed Capacity and Energy Production

Daya aktual $\pm 77,37 \text{ kW}$ mendukung kapasitas terpasang 100 kW untuk mengakomodasi fluktuasi debit dan menjaga fleksibilitas operasi. Produksi energi mencapai $\pm 610 \text{ MWh/tahun}$ dengan faktor kapasitas $\pm 77\%$, masih dalam kisaran normal operasi kontinu. Energi ini dimanfaatkan untuk beban bantu PLTU, sehingga meningkatkan efisiensi tanpa tambahan bahan bakar.

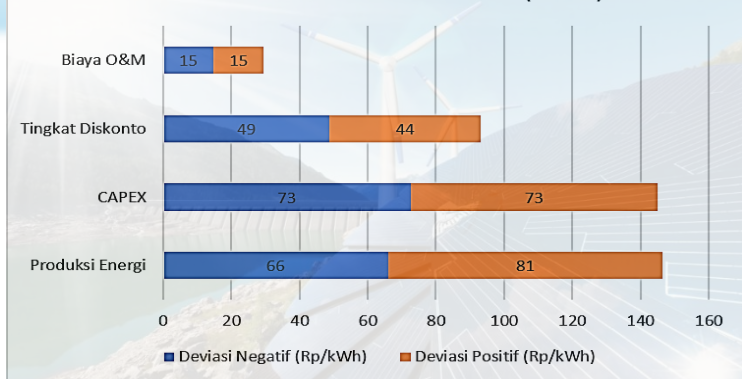
Kinerja Ekonomi

Analisis ekonomi menunjukkan sistem sangat layak dan menguntungkan. Dengan investasi Rp3,0 miliar, proyek menghasilkan $610,01 \text{ MWh/tahun}$ dan arus kas Rp557 juta/tahun. Nilai NPV $\pm \text{Rp}1,74 \text{ miliar}$ dan IRR $\pm 17,9\%$ menegaskan profitabilitas tinggi, didukung LCOE $\text{Rp}725/\text{kWh}$ yang lebih rendah dari Rp1.500/kWh. Payback period 5,4 tahun menunjukkan pengembalian investasi yang cepat.

Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas menunjukkan faktor kapasitas sebagai penentu utama LCOE, dengan pengaruh paling signifikan. CAPEX menjadi faktor penting berikutnya, diikuti tingkat diskonto yang berdampak moderat, sementara biaya O&M relatif kecil. Dengan demikian, kelayakan ekonomi ditentukan oleh optimalisasi produksi energi dan pengendalian investasi.

Tornado Chart Sensitivitas LCOE ($\pm 10\%$)



Kinerja Lingkungan

Produksi energi $\pm 610,01 \text{ MWh/tahun}$ menghasilkan reduksi emisi $\pm 518\text{-ton CO}_2/\text{tahun}$ (faktor emisi $0,85 \text{ kg CO}_2/\text{kWh}$). Dalam 20 tahun, total penurunan mencapai $\pm 10.327\text{-ton CO}_2$. Temuan ini menegaskan bahwa pemanfaatan energi buangan meningkatkan efisiensi sekaligus mendukung dekarbonisasi tanpa tambahan energi primer.

METODOLOGI

Kerangka evaluasi terintegrasi terdiri dari:

- Analisis potensi energi hidrolik dan produksi energi tahunan,
- Analisis kelayakan ekonomi dan analisis sensitivitas, serta
- Analisis dampak lingkungan.



KESIMPULAN

1. Debit $1,20 \text{ m}^3/\text{s}$ dan head $8,73 \text{ m}$ menghasilkan daya $\pm 77 \text{ kW}$, menegaskan kapasitas optimal 100 kW . Produksi $\pm 610 \text{ MWh/tahun}$ dengan faktor kapasitas tinggi menunjukkan pemanfaatan energi buangan yang stabil dan signifikan.
2. Turbin Crossflow + direct coupling paling tepat: sederhana, andal, dan efisien, dengan desain yang memastikan operasi stabil pada titik optimum.
3. Sangat layak secara ekonomi: CAPEX Rp3 miliar, arus kas Rp825 juta/tahun, PBP $\pm 5,4 \text{ tahun}$, NPV $\pm \text{Rp}1,74 \text{ miliar}$, IRR $\pm 17,9\%$, LCOE $\pm \text{Rp}725/\text{kWh}$, serta reduksi emisi $\pm 518\text{-ton CO}_2/\text{tahun}$ sebagai solusi efektif waste energy recovery.

REFERENSI

- Azharul. (2020). Rancang bangun pembangkit listrik tenaga mikrohidro tipe crossflow kapasitas kecil.
- Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2020). Principles of corporate finance (13th ed.). McGraw-Hill.
- Çengel, Y. A., & Boles, M. A. (2019). Thermodynamics: An engineering approach. McGraw-Hill.
- Damodaran, A. (2021). Applied corporate finance (5th ed.). Wiley.
- Energy Information Administration. (2024). International energy outlook 2024.
- European Small Hydropower Association. (2021). Guide on small hydropower.
- Feeley, T. J., et al. (2005). Water: A critical resource in the thermoelectric power industry. U.S. Department of Energy.
- Indra, et al. (2020). Analisis pembangkit listrik tenaga mikrohidro di Kabupaten Bantaeng.
- International Energy Agency. (2024). Energy technology perspectives.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). Climate change 2021: The physical science basis.
- International Renewable Energy Agency. (2024). Global energy transition outlook.
- I Komang, et al. (2023). Perancangan sistem pembangkit listrik tenaga mikrohidro pada saluran irigasi.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2023). Panduan survei potensi mikrohidro.
- Kumar, A., & Singh, P. (2022). Micro hydropower systems design.
- Mohamad, et al. (2025). Potensi pembangkit listrik tenaga mikrohidro di Sungai Damar.
- Moran, M. J., Shapiro, H. N., Boettner, D. D., & Bailey, M. B. (2022). Fundamentals of engineering thermodynamics. Wiley.
- Nag, P. K. (2021). Power plant engineering. McGraw-Hill.
- Paillin, et al. (2023). Perencanaan pembangkit listrik tenaga mikrohidro di Kabupaten Tana Toraja.
- Paish, O. (2021). Hydropower fundamentals.
- Putra, A., et al. (2024). Low head hydropower optimization.
- Rahman, M., et al. (2024). Waste energy recovery in power plants.
- Ward, A. D., & Trimble, S. W. (2020). Environmental hydrology. CRC Press.
- Wibowo, A., et al. (2022). Analisis debit andalan dalam perencanaan PLTMH.
- Zhang, Y., et al. (2022). Energy recovery from cooling systems.

ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN BIOMASSA PADA CO-FIRING TERHADAP LAJU PENIPISAN TUBE BOILER PLTU BANTEN 2 LABUAN



UNIVERSITAS DIPONEGORO



INOVATOR:

1. Rifqi Jauhari
2. Prof. Dr. Ir. Hadiyanto S.T., M.Sc., IPU.
3. Dr. Sri Widodo Agung Suedy, S.Si, M.Si

Magister Energi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro



1. PENDAHULUAN

Dalam rangka mencapai target bauran energi nasional, program co-firing biomassa pada PLTU menjadi salah satu strategi utama dalam meningkatkan kontribusi energi baru terbarukan (EBT). Implementasi co-firing secara komersial didasarkan pada hasil uji coba yang menunjukkan kelayakan teknis tanpa mengganggu keandalan operasional pembangkit. Namun demikian, permasalahan yang muncul terkait dengan penerapan co-firing adalah potensi penurunan keandalan pipa boiler serta perubahan kinerja operasional pembangkit.



2. TUJUAN PENELITIAN

- a. pengaruh program co-firing terhadap laju korosi pipa boiler
- b. pengaruh program co-firing terhadap sisa umur pipa boiler
- c. pengaruh program cofiring dan nilai kalorinya terhadap NPHR
- d. pengaruh program cofiring dan nilai kalorinya terhadap SFC



3. METODE PENELITIAN

- a. Pengambilan data lapangan: tebal pipa boiler, pemakaian bahan bakar, komposisi bahan bakar, nilai kalori, NPHR dan SFC
- b. Analisa statistik: Two-way anova dengan replikasi untuk laju korosi dan sisa umur, regresi linear untuk NPHR dan SFC



5. DISKUSI

Hasil analisis menunjukkan bahwa variasi bahan bakar berpengaruh signifikan terhadap corrosion rate dengan nilai signifikansi $<0,05$ dan menjadi faktor dominan berdasarkan nilai partial eta squared sebesar 0,903. Rata-rata corrosion rate pada kondisi co-firing menurun menjadi 0,1358 mm/tahun dibandingkan pembakaran batubara sebesar 0,2270 mm/tahun. Penurunan ini mengindikasikan adanya kemungkinan penebalan semu pada permukaan tube akibat ash deposit, slagging, oxide scale, sulfur, dan endapan logam alkali bertitik leleh rendah yang dapat memengaruhi hasil pembacaan UTG piezoelectric. Hasil remain life juga menunjukkan pengaruh signifikan dari variasi bahan bakar dengan nilai signifikansi $<0,05$ dan partial eta squared sebesar 0,957. Rata-rata remain life meningkat dari 7,2152 tahun pada pembakaran batubara menjadi 15,9089 tahun pada co-firing. Namun, peningkatan ini perlu difikirkan secara hati-hati karena dapat berkaitan dengan penurunan corrosion rate yang dipengaruhi oleh deposit permukaan dan bukan semata-mata akibat penurunan degradasi logam aktual. Dari sisi performa pembangkit, co-firing meningkatkan NPHR dari 2829,0039 kCal/kWh menjadi 2930,1433 kCal/kWh atau naik 3,57%, serta meningkatkan SFC dari 0,5891 kg/kWh menjadi 0,6242 kg/kWh atau naik 5,95%. Kenaikan NPHR dan SFC menunjukkan bahwa co-firing berpotensi menurunkan efisiensi termal apabila kualitas biomassa, terutama kadar air, nilai kalor, homogenitas pencampuran, dan kestabilan pembakaran tidak dikendalikan dengan baik.

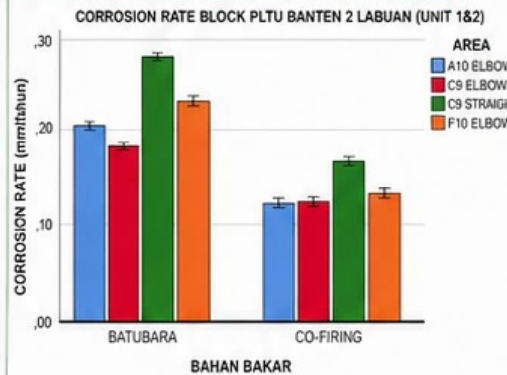


7. REFERENSI

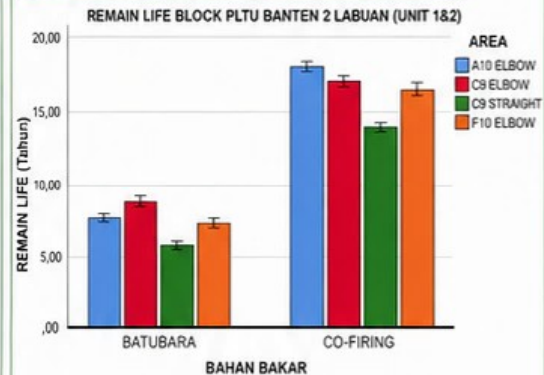
- [1] Adhiguna, P. (2021). Indonesia's Biomass Cofiring Bet: Beware of the Implementation Risks. Jakarta. The Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA)
- [2] Anshar, M. (2014). The Utilization Potential Of Rice Husk As An Alternative Energy Source For Power Plants In Indonesia. Advanced Materials Research Vol. 845: 494–498.
- [3] API 510. (2006). Pressure Vessel Inspection Code: In-Service Inspection, Rating, Repair, and Alteration. API Publications. Ninth Edition
- [4] Cahyo, N. (2020). Performance And Emission Characteristic Of Co-Firing Of Wood Pellets With Sub-Bituminous Coal In A 330 Mwe Pulverized Coal Boiler. International Conference on Technology and Policy in Energy and Electric Power (ICT-PEP)
- [5] Cahyo, N. (2021). Comparative Boiler Performance, Fuel Cost And Emission Characteristic Of Co-Firing Palm Kernel Shell With Coal On Circulating Fluidized Bed Boiler: An Experimental Study. 2021 International Conference on Technology and Policy in Energy and Electric Power (ICT-PEP)
- [6] Dwijati, Y. C. (2023). Analisis Pengaruh Co-Firing Biomassa Terhadap Kinerja Peralatan Boiler PLTU Batubara Unit 1 PT. XYZ. Journal Of Applied Mechanical Engineering And Renewable Energy (JAMERE) Vol. 3 No.1
- [7] PLN. (2021). Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2021 - 2023. Jakarta: PT. PLN (Persero).
- [8] Sidiq, A. N. (2022). Pengaruh co-firing biomassa terhadap efisiensi boiler PLTU batubara. KILAT. Vol. 11(1) 21–31.
- [9] Tanbar, F. (2021). Analisa Karakteristik Pengujian Co-Firing Biomassa Sawdust Pada Pitu Type Pulverized Coal Boiler Sebagai Upaya Bauran Renewable Energy. Jurnal Offshore. Volume 5 No. 2
- [10] Triani, M. (2022). The Potential Implementation of Biomass Co-firing with Coal in Power Plant on Emission and Economic Aspects: A Review. EKSAKTA. Volume 3 Issue

4. HASIL

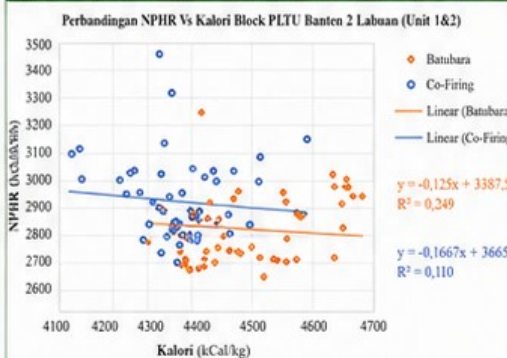
4.1 Corrosion Rate Block PLTU Banten 2 Labuan (Unit 1&2)



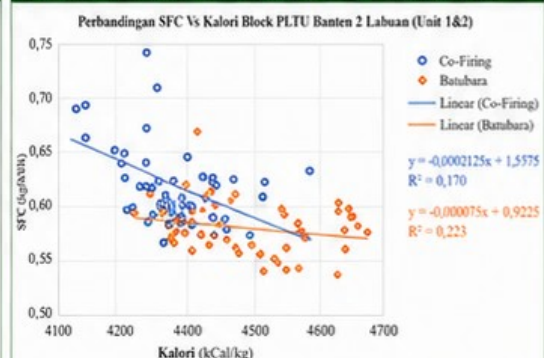
4.2 Remain Life Block PLTU Banten 2 Labuan (Unit 1&2)



4.3 Perbandingan NPHR Vs Kalori Block PLTU Banten 2 Labuan (Unit 1&2)



4.4 Perbandingan SFC Vs Kalori Block PLTU Banten 2 Labuan (Unit 1&2)



6. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, implementasi co-firing biomassa memberikan dampak signifikan terhadap laju korosi, sisa umur pakai, serta perubahan kinerja pembangkit listrik. Meskipun demikian, co-firing tetap merupakan solusi transisi energi yang layak, dengan catatan bahwa aspek teknis dan strategi pengendalian operasi yang tepat harus diperhatikan secara optimal.





DAMPAK AMMONIA CO-FIRING 3% PADA KINERJA PLTU BATUBARA 300 MW

Pengujian membandingkan kondisi baseline 100% batubara dan ammonia co-firing 3% pada beban hampir identik. Hasil utama menunjukkan efisiensi boiler naik, total heat loss turun, dan NPHR membaik tanpa gangguan stabilitas pembakaran yang berarti.

MUHAMMAD SOFIYUDIN AZIIZ, S.T
30000421420032 | MAGISTER ENERGI

PEMBIMBING :

1.Prof. Dr.-Ing. Ir. Silviana, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng
2.Prof. Dr. Ir. Widayat, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

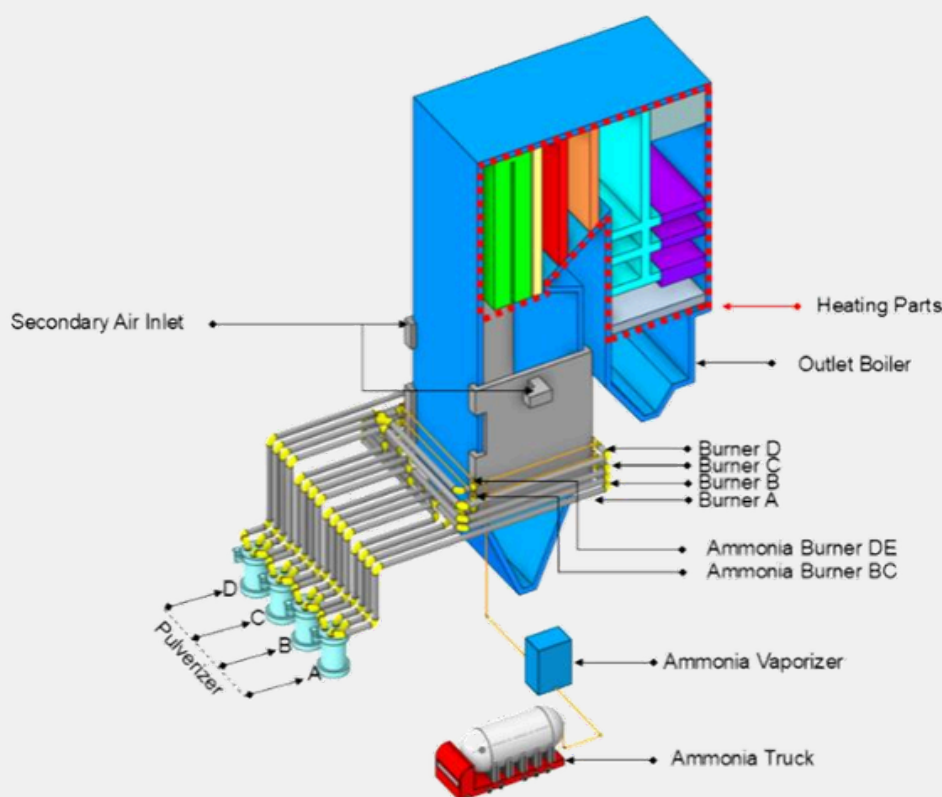
LATAR BELAKANG

Pemerintah Indonesia melalui komitmen internasional serta kebijakan nasional mendorong pengurangan emisi dari PLTU batubara, salah satunya melalui penerapan teknologi co-firing sebagai solusi transisi yang relatif cepat tanpa memerlukan perubahan besar pada desain pembangkit yang sudah ada (Adi Saputra dkk. 2024). Sesuai dengan komitmen pemerintah pada Paris Agreement (COP 21) yang dipertajam dengan Roadmap Hidrogen dan Amonia Nasional (Direktorat Aneka EBT, Kementerian ESDM. 2025), pemerintah mendorong penggunaan Hidrogen dan Amonia sebagai alternatif bahan bakar yang tidak menghasilkan emisi karbon.

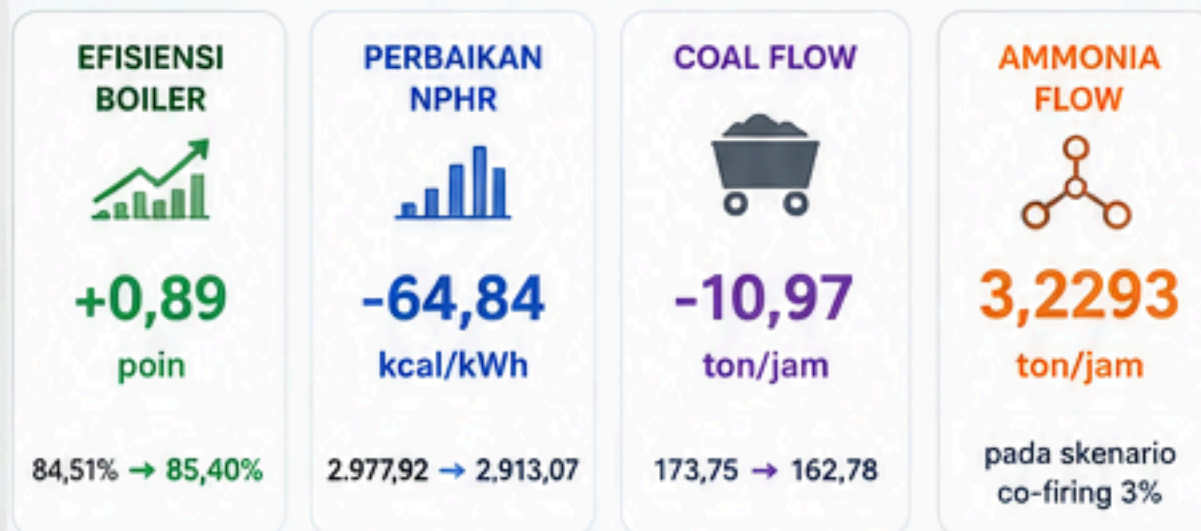
Indonesia memiliki idle capacity ammonia plant hingga 1 juta Ton di 2022, dan mempunyai peluang lebih besar untuk mengembangkan produksi Green Ammonia.

PLTU Labuan berinisiatif melakukan ujicoba perdana Amonia Co-firing dengan batubara dengan target bauran hingga 3%. Kesempatan ini harus dimanfaatkan untuk menganalisa karakteristik ammonia co-firing pada PLTU batubara untuk kontinuitas operasi yang lebih baik agar diperoleh performa terbaik serta emisi sesuai dengan regulasi.

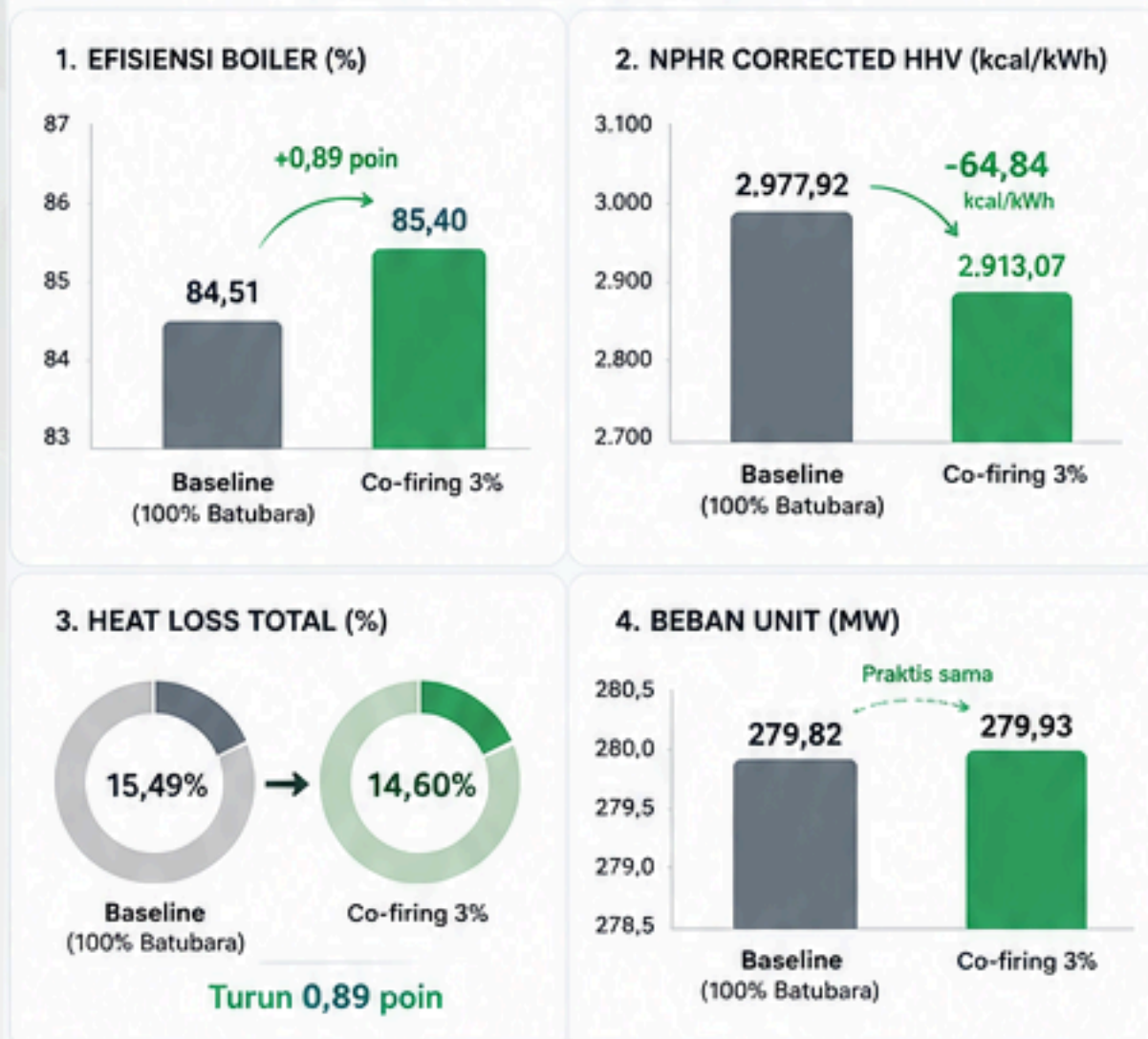
SKEMATIK PENGUJIAN



HASIL ANALISIS UTAMA



PERBANDINGAN KINERJA UTAMA



KOMPONEN HEAT LOSS (%)

Komponen	Baseline	Co-firing 3%	Perubahan (poin)
L1 Dry flue gas loss	5,96	5,40	-0,56 ↓
L7 Unburnt carbon in fly ash	0,27	0,03	-0,24 ↓
L2 Loss akibat H dalam fuel	4,81	4,71	-0,10 ↓
L3 Moisture in fuel	4,09	4,11	+0,02 ↑
Komponen lainnya	0,36	0,35	-0,01 ↓
TOTAL HEAT LOSS	15,49%	14,60%	-0,89 ↓

PERFORMA PEMBAKARAN (INDIKATOR KUALITAS)

ABU	FLUE GAS INLET APH
Bottom Ash Carbon (%) 0,12 → 0,06 Menurun (partikel kasar lebih habis terbakar)	Fly Ash Carbon (%) 0,08 → 0,25 Massa abu total & massa abu per ton batubara lebih rendah → L7 turun
Excess Air: Relatif sama	SO ₂ : Relatif sama
Residual NH ₃ : 0 ppm (terbakar habis)	NO _x : Cenderung naik, tidak signifikan pada rasio 3% (dapat dikendalikan)
NO _x : Cenderung naik, tidak signifikan pada rasio 3% (dapat dikendalikan)	Data CO mengandung anomali → tidak digunakan sebagai dasar analisis utama

RINGKASAN NARASI UTAMA

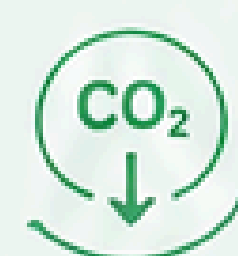
- 1 Efisiensi boiler meningkat 0,89 poin
84,51% → 85,40%
- 2 NPHR membaik 64,84 kcal/kWh
2.977,92 → 2.913,07 pada beban hampir sama
- 3 Perbaikan terbesar datang dari penurunan dry flue gas loss & unburnt carbon in fly ash.

KESIMPULAN

- Ammonia co-firing 3% meningkatkan efisiensi boiler sebesar 0,89 poin.
- Total heat loss turun dari 15,49% menjadi 14,60%.
- NPHR membaik 64,84 kcal/kWh (±2,17%).
- Pembakaran tetap stabil, ammonia terbakar habis (residual NH₃ = 0 ppm).
- Secara termal, ammonia co-firing 3% layak sebagai langkah awal dekarbonisasi.

Ammonia co-firing 3% layak secara termal sebagai langkah awal dekarbonisasi

Berdasarkan hasil pengujian pada unit 300 MW, substitusi energi dengan ammonia 3% tidak menurunkan performa pembangkit. Sebaliknya, boiler losses turun, efisiensi boiler naik, dan NPHR membaik pada pembebanan yang setara.



REFERENSI

- Adi Saputra INA, Manurung TD, Yuliadi AE, Prabowo, Nugroho G, Kusumadewi TV, dkk. Numerical simulation of co-firing LRC and ammonia in Pangkalan Susu 3 & 4 coal-fired steam power plant (CFSP) capacity 210 megawatts. Case Studies in Thermal Engineering. November 2024;63:105230.
- ASME. Performance Test Codes Steam Turbines REAFFIRMED 2014 FOR CURRENT COMMITTEE PERSONNEL PLEASE E-MAIL CS@asme.org. New York; 2014
- Kim S, Lim M, Lee Y, Lee J, Yang W. Evaluation of effects of ammonia co-firing on the thermal performances of supercritical pulverized coal and circulating fluidized bed boilers. Energy Convers. Manag. Januari 2023;276:116528.
- Zhang J, Ito T, Ishihara S, Fujimori T. Numerical investigation on ammonia co-firing in a pulverized coal combustion facility: Effect of ammonia co-firing ratio. Fuel. Mei 2020;267:117166.

ANALISIS PLTS ATAP DI AREA *COAL FIELD* PLTU AMAMAPARE

DALAM Mendukung ENERGI OUTPUT PEMBANGKIT



INOVATOR

1. Oktapianus Ala
2. Dr. Ir. Jaka Windarta, IPU, Asean. Eng.
3. Dr. Sri Widodo Agung Suedy, S.Si., M.Si.

LATAR BELAKANG

PLTU Amamparae saat ini menggunakan batu bara sebagai bahan bakar. Batu bara ini disimpan di sebuah lokasi dengan atap *Coal Field* dengan luasan atap berkisar 18.825 m², Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Amamapare merupakan salah satu fasilitas penyedia energi listrik penting yang menggunakan batu bara sebagai sumber energi utama. Meskipun mampu menyuplai energi dalam jumlah besar, penggunaan batu bara memiliki konsekuensi terhadap lingkungan, terutama terkait tingginya emisi karbon. Dengan memaksimalkan pemanfaatan PLTS atap di area *coal field*, PLTU Amamapare tidak hanya dapat mengurangi konsumsi energi fosil, tetapi juga dapat menyediakan energi terbarukan yang cukup untuk memenuhi sebagian kebutuhan listrik di area sekitar, termasuk permukiman yang sedang dibangun.

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan memaksimalkan energi output PLTU dengan memanfaatkan atap *Coal Field* sebagai lokasi PLTS. Fokusnya meliputi analisis kelayakan teknis pemanfaatan atap *Coal Field* PLTU Amamapare dalam menghasilkan energi dari sistem PLTS dalam kontribusinya terhadap peningkatan output pembangkit dan pengurangan emisi karbon serta menghitung kelayakan ekonomi dan estimasi dampak lingkungan apabila memanfaatkan atap *Coal Field* PLTU Amamapare sebagai PLTS.

METODE PENELITIAN



PRIMER

1. Observasi lapangan
2. Pengukuran kondisi lingkungan
3. Wawancara dengan operator PLTU



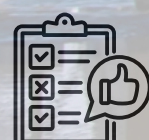
SEKUNDER

1. Data Iradiasi Matahari
2. Spesifikasi modul fotovoltaik & Inverter
3. Data operasional pembangkit



ANALISIS

Pemodelan sistem PLTS menggunakan PVSyst (simulasi, produksi energi, performa sistem, dampak faktor lingkungan seperti debu batubara).



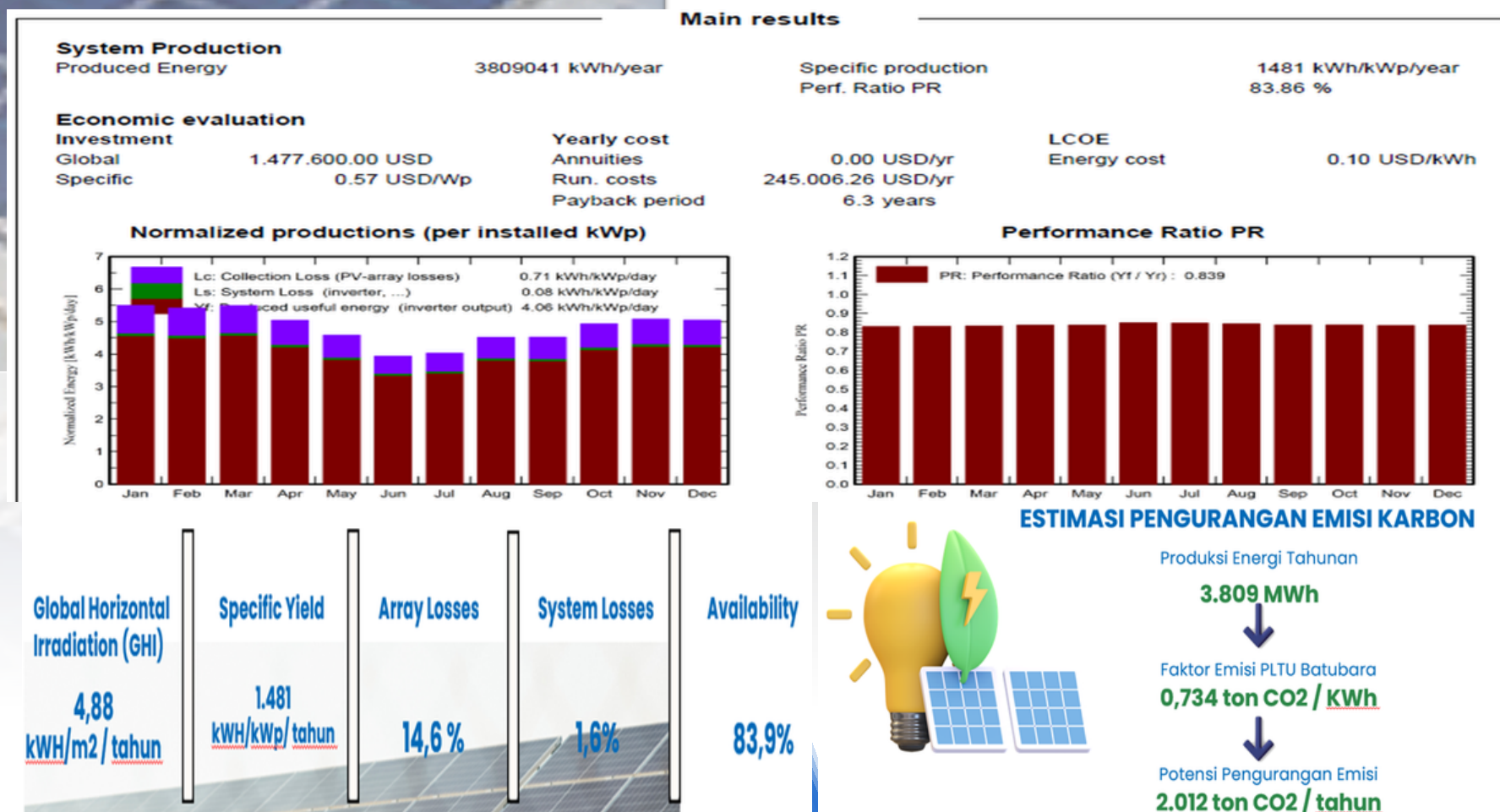
EVALUASI

- Analisis ekonomi : NPV, LCOE, Payback Period
- Analisis Lingkungan : Estimasi pengurangan emisi karbon

Lokasi Penelitian PLTU Amamapare, Timika, Papua



Potensi Area Atap Coal Field
PLTU 18.825 m²



DISKUSI

Berdasarkan hasil simulasi, sistem PLTS di PLTU Amamapare menunjukkan performa yang sangat produktif untuk wilayah tropis. Produksi energi spesifik (specific production) tercatat sebesar 1.481 kWh/kWp/tahun. Angka ini mencerminkan jumlah energi yang dihasilkan per unit kapasitas terpasang, yang merupakan indikator efisiensi pemanfaatan teknologi Jinkosolar 545 Wp di lokasi penelitian. Produksi energi harian rata-rata (normalized energy) adalah 4,06 kWh/kWp/hari. Penurunan produksi (collection loss) sebesar 0,71 kWh/kWp/hari disebabkan oleh faktor internal pada sisi DC (modul dan kabel), sementara kerugian sistem pada sisi AC (inverter) sangat rendah, yaitu 0,08 kWh/kWp/hari. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan inverter Huawei SUN2000-100KTL-M1 dengan efisiensi tinggi sangat tepat untuk meminimalisir kerugian konversi. Nilai PR tertinggi tercatat pada bulan Juni (0,851). Hal ini disebabkan oleh suhu ambien yang relatif lebih rendah (26,63 °C) dibandingkan bulan lainnya, sehingga efisiensi sel surya meningkat akibat berkurangnya kehilangan panas (thermal loss) pada modul. Sistem menunjukkan performa yang stabil dengan PR rata-rata tahunan 83,9%. Berdasarkan analisis diagram kerugian (loss diagram), sistem mengalami kerugian optik akibat faktor Incidence Angle Modifier (IAM) sebesar -2,52%. Hal ini dipengaruhi oleh sudut datang sinar matahari terhadap permukaan kaca modul yang mengikuti kemiringan atap dome Amamapare. Kehilangan energi terbesar terjadi pada tahap konversi PV akibat suhu sel yang tinggi (thermal loss), yakni mencapai -9,64%. Mengingat suhu ambien rata-rata lokasi penelitian berada pada 27,0 °C, suhu operasional modul dapat meningkat secara signifikan yang secara langsung mereduksi efisiensi sel surya.

NOVELTY/ RESEARCH GAP

Gap penelitian sebelumnya terhadap penelitian yang dilakukan yaitu penelitian ini memanfaatkan area Coal Stockpile Cover PLTU yang umumnya belum dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan. Berbeda dengan penelitian PLTS atap konvensional pada gedung industri atau perkantoran, penelitian ini menggunakan struktur atap *coal field* yang memiliki karakteristik khusus seperti bentang lebar, bentuk cylindrical dome, lingkungan berdebu, dan temperatur tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi dengan data dan asumsi yang dilakukan pemanfaatan atap Coal Field dengan desain Double Orientation (10° Utara dan 10° Selatan) terbukti layak secara teknis dengan menghasilkan total energi sebesar 3.809 MWh/tahun dan Performance Ratio (PR) sebesar 83,86%. Implementasi PLTS berkapasitas 2,572 MWp ini memberikan kontribusi signifikan terhadap bauran energi bersih di kawasan industri PLTU Amamapare dengan produksi spesifik mencapai 1.481 kWh/kWp/tahun sehingga proyek ini dinyatakan layak secara finansial dengan nilai LCOE sebesar 0,0987 USD/kWh, Net Benefit (NPV) mencapai 1.437.413 USD, dan Benefit-Cost Ratio (BCR) sebesar 1,63 serta proyeksi payback period 6,3 tahun.



Proyek ini SECARA EKONOMI LAYAK dengan NPV positif dan LCOE kompetitif dibandingkan biaya energi konvensional.

Referensi:

1. Aboagye, B., Gyamfi, S., Ofosu, E. A., & Djordjevic, S. (2021). Degradation analysis of installed solar photovoltaic (PV) modules under outdoor conditions in Ghana.
2. Al-Aboosi, F. Y., & Al-Aboosi, A. F. (2021). Preliminary Evaluation of a Rooftop Grid-Connected Photovoltaic System Installation under the Climatic Conditions of Texas (USA).
3. Anisah, S., & Tharo, Z. (2025). The Potential of Rooftop Solar Power Plants As An Environmentally Friendly Energy Source For Residents In Medan City.
4. Apurv B., Nagangouda H., & Ananthachar R. (2017). The Design And Proposal Of Solar Photovoltaic Power Plant For Medium Scale Industry.
5. Awan, A. B., Alghassab, M., Zubair, M., Bhatti, A. R., Uzair, M., & Abbas, G. (2020). Comparative Analysis of Ground-Mounted vs. Rooftop Photovoltaic Systems Optimized for Interrow Distance between Parallel Arrays.
6. Badan Standardisasi Nasional. (2020). Konservasi energi pada sistem pencahayaan. Standar Nasional Indonesia, 1-38.
7. Dahliya, D., Samsurizal, S., & Pasra, N. (2021). Efisiensi Panel Surya Kapasitas 100 Wp Akibat Pengaruh Suhu Dan Kecepatan Angin.
8. Jon Marjuni Kadang, Heri Sutanto, & Singgih Saptadi. (2022). Optimizing The Performance of Photovoltaic Power Plants Through the Root Cause Analysis Method.
9. Fuaddin, D., & Daud, A. (2021). Rancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-Grid Kapasitas 20 kWp untuk Residensial.
10. Nag, S. K., & Gangopadhyay, T. K. (2022). Design of LED lighting system using solar powered PV cells for a proposed business complex.
11. Sinaga, Y. (2019). Analisa Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Sumber Energi Pada Mesin Pengeruk Sampah Otomatis
12. Tarigan, E., Dwi Kartikasari, F., Indrawati, V., & Irawati, F. (2025). Sustainability Assessment of Residential Grid-Connected Monocrystalline Module Solar PV Systems in Three Major Cities in Indonesia: A Life Cycle Assessment Perspective. Future Cities and Environment, 11.
13. Foster Wheeler, 1997. Manual Book untuk Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Uap. PT. Puncakjaya Power.

STUDI PENINGKATAN PERFORMA COOLING TOWER DENGAN PENGGANTIAN TIPE INTERNAL PART FILLER PADA PLANT PETROCHEMICAL

Inventor

Demas Ahmad Resha Putra Hidayat | Prof. Dr. Dipl.-Ing. Ir. Berkah Fajar Tamtomo Kiono | Dr. Sri Widodo Agung Suedy, S.Si., M.Si.

Latar Belakang

Cooling tower merupakan komponen kritis dalam industri petrokimia karena berfungsi melepaskan hingga 30–60% panas proses, sehingga penurunan kinerjanya akan berdampak langsung pada efisiensi operasi pabrik. Salah satu penyebab utama degradasi performa cooling tower adalah kondisi filler yang mengalami fouling, deformasi, dan penurunan efektivitas sehingga mengurangi luas kontak air–udara serta proses evaporasi. Filler existing tipe Cleanflow di plant telah menunjukkan tanda-tanda penurunan performa, yang ditandai dengan cooling range yang mengecil dan approach yang membesar meskipun kondisi visual filler masih tampak bersih. Sebagai solusi, digunakan filler generasi baru yaitu Cleanflow Plus yang memiliki luas area perpindahan panas lebih besar (127 → 140,7 m²/m³) dan geometri yang lebih efektif dalam meningkatkan turbulensi serta wettability air, sehingga berpotensi memberikan peningkatan performa cooling tower secara signifikan.

Lokasi & Periode Penelitian

Pengujian dilakukan pada cooling tower industri petrokimia di Kalimantan selama Juni 2024 – April 2026.

Pengambilan Data Primer

Parameter operasi diukur langsung di lapangan, meliputi:

- Temperatur air masuk (T_hot)
- Temperatur air keluar (T_cold)
- Dry-bulb & wet-bulb temperatur
- Laju aliran air
- Konsumsi daya fan

Standar Pengujian

Metode pengujian mengacu pada **CTI ATC-105** untuk memastikan hasil sesuai standar performa cooling tower industri.

Tahapan Pengujian

- Dari ke 5 Cell cooling tower, mengganti filler pada 1 Cell Cooling tower dengan tipe cleanflow menjadi Cleanflow +.
- Melakukan pengambilan data primer.

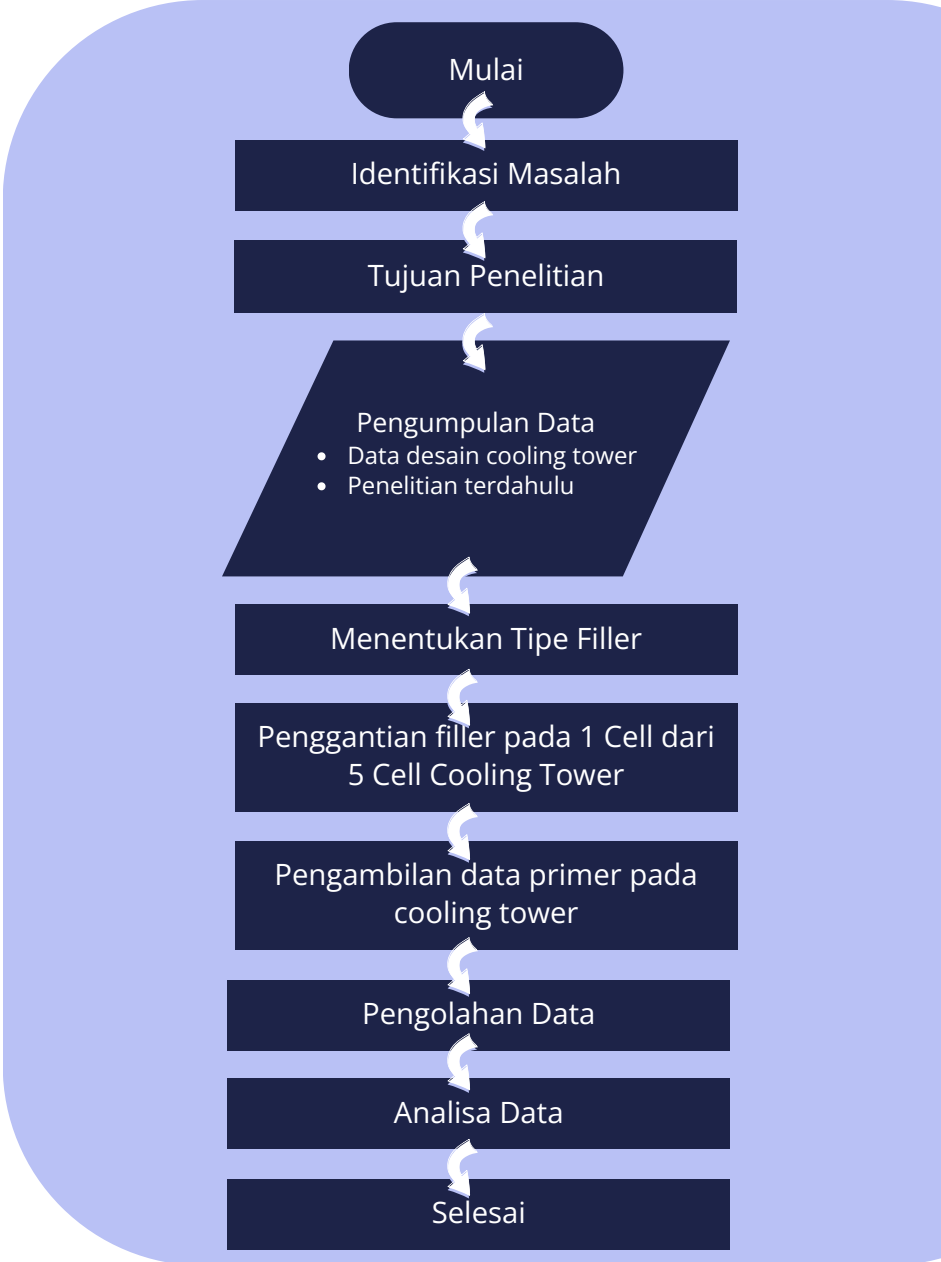
Analisis Performa

- Desain fisik filler eksisting Cleanflow & Filler baru Cleanflow plus
- Analisis Tower Capability (C)
- Analisis evaporasi (%)
- Analisis perpindahan panas (Q)
- Analisis Number Transfer Unit
- Konsumsi energi listrik tahunan setiap Cell A-E

Tujuan Penelitian

- ✓ Untuk menganalisa perbedaan fisik filler cleanflow dan cleanflow plus.
- ✓ Untuk menganalisa performa cooling tower dengan tipe filler cleanflow dibandingkan cleanflow plus
- ✓ Untuk menganalisa evaporasi cooling tower dengan tipe filler cleanflow dibandingkan cleanflow plus

Metodologi



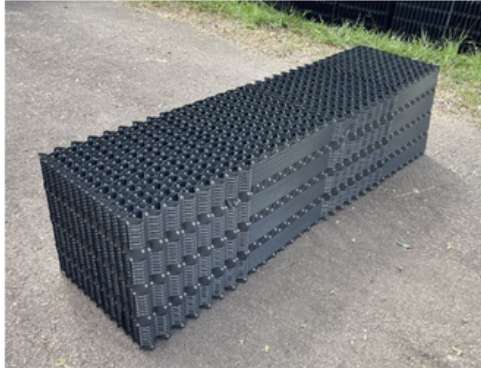
Novelty

- Belum ada penelitian di Indonesia yang mengevaluasi penggantian filler corrugated generasi baru (Cleanflow Plus) pada cooling tower industri petrokimia.
- Pengujian menggunakan standar CTI ATC-105 secara langsung di lapangan
- Memberikan data empiris real perbandingan operasi filler lama vs baru.

Hasil & Diskusi

Desain fisik filler

Cleanflow	Cleanflow plus
Struktur kanal lebih lurus dan simpel.	Pola gelombang/berliku lebih rapat dan kompleks.
Pola aliran air cenderung straight-through.	Setiap lembar memiliki kontur permukaan yang lebih agresif.
Area kontak air–udara lebih terbatas.	Memberikan surface area lebih besar.
Turbulensi aliran relatif lebih rendah.	Meningkatkan turbulensi air dan udara di dalam filler.
Pola corrugation relatif lebih sederhana dan lebih lebar.	Pola corrugation lebih rapat, lebih teratur, lebih simetris.
Terdapat area flat (rata) yang cukup besar.	Tidak ada area “flat” besar; seluruh permukaan berfungsi sebagai kanal air & udara.
Kanal udara terputus-putus oleh tonjolan yang lebih tinggi.	Struktur permukaan tampak lebih halus alirannya untuk udara.



Tower Capability

	Cell A	Cell B	Cell C	Cell D	Cell E
Test Flow (m3/h)	3,708	3,708	3,708	3,708	3,708
Adjusted Flow (m3/h)	3880	3901	3889	3881	3854
Predicted Flow (m3/h)	4262	4488	4449	4282	4080
Range (°C)	8.82	8.41	8.48	8.79	9.20
Approach (°C)	6.67	7.08	7.01	6.70	6.29
Twb (°C)	25.89	25.89	25.89	25.89	25.89
Tdb (°C)	28.51	28.51	28.51	28.51	28.51
Tin (°C)	41.38	41.38	41.38	41.38	41.38
Tout (°C)	32.56	32.97	32.90	32.59	32.18
C (%)	91.04	86.92	87.41	90.64	94.47

Konsumsi Listrik Tahunan

Cell	Electrical Power (kW)	Energi (kWh/tahun)
A	146.88	1.175.040
B	144.80	1.158.400
C	146.19	1.169.520
D	146.88	1.175.040
E	149.65	1.197.200

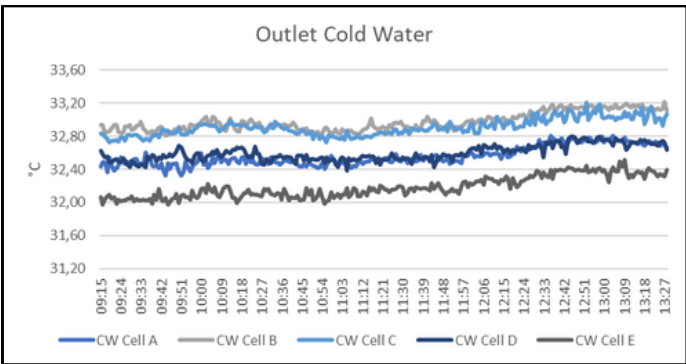
NTU & Efektivitas		
Cell	NTU	(ε) %
A	2.52	73.2
B	2.16	69.9
C	2.20	70.3
D	2.48	72.8
E	2.89	75.9

Dampak Evaporasi Terhadap Energi Air

	Cell A	Cell B	Cell C	Cell D	Cell E
Evaporasi (%)	1.24	1.18	1.19	1.23	1.29
M_evap (kg/jam)	45,984	43,759	44,130	45,603	47,838

Perpindahan Panas					
	Cell A	Cell B	Cell C	Cell D	Cell E
Flow (Kg/s)	1,030.11	1,030.11	1,030.11	1,030.11	1,030.11
Range (°C)	8.82	8.41	8.48	8.79	9.20
Tin (°C)	41.38	41.38	41.38	41.38	41.38
Tout (°C)	32.56	32.97	32.90	32.59	32.18
Q (MW)	37.98	36.19	36.48	37.82	39.60

Evaporasi					
	Cell A	Cell B	Cell C	Cell D	Cell E
Humidity inlet	0.0203	0.0203	0.0203	0.0203	0.0203
Humidity exit	0.0437	0.0427	0.0428	0.0436	0.0446
L/G	1.899	1.903	1.898	1.898	1.891
Evaporasi (%)	1.24	1.18	1.19	1.23	1.29



Referensi

Cooling Technology Institute. (2000). CTI ATC-105: Acceptance Test Code for Water Cooling Towers.
Hamon (2020). Cooling Tower Film Fill Technology – Cleanflow & Cleanflow Plus Technical Datasheet.
Hashemi, et al. (2023). Effect of Film-Fill Geometry on Heat & Mass Transfer Performance in Cooling Towers.
Lafta, et al. (2023). Evaporative Cooling Tower Performance & Mass Transfer Characteristics.
Qalbi, M. G., Suharto, B. H., & Wuryanti, F. (2024). Analisis Efektivitas Cooling Tower Sebelum dan Sesudah Pergantian Filler Pack.
Liao, et al. (2022–2024). Optimization of Corrugated Film Fill Design for Improved Cooling Tower Wettability & Heat Transfer.
Dmitriev, A., Zinovieva, O., & Madyshchev, I. (2021). Experimental Investigation of Fill Pack Impact on Thermal-Hydraulic Performance
Hamon Thermal Europe. (2015). “Hamon Wet Cooling Systems,” Hamon Group, Technical Brochure.

Kesimpulan

- Cleanflow plus (140,7 m2/m3) superior 10,8% vs Cleanflow (127,0 m2/m3) dengan desain vertical flute dan non-contact sheet meningkatkan perpindahan panas/massa melalui contact area, interaction time, micro-turbulence, air distribution, dan pengurangan dry spot.
- Penggantian filler meningkatkan performa signifikan:
 - Tower capability: 89,00% ke 94,47% (+6,1%)
 - Heat transfer: 37,12 MW ke 39,60 MW (+6,68%)
 - Temperature range: 8,63 °C ke 9,20 °C
 - Effectiveness: 71,5% ke 75,9% (+6,1%)
 - NTU: 2,341 ke 2,889 unit (+23,4%)
- Evaporasi naik dari 1,21% ke 1,29% (+6,6%), humidity ratio naik dari 0,0432 ke 0,0446 kg/kg. Manfaat beban chiller/ compressor lebih besar dari peningkatan energi fan. Investasi menguntungkan ekonomi dan operasional.

ANALISIS DESAIN PLTS ROOFTOP 3300 WP DENGAN SUDUT ATAP 15° PADA PERUMAHAN NUSA TAMALANREA INDAH DI KOTA MAKASSAR

Gatot Suprayogi
30000422410012
MAGISTER ENERGI



PROMOTOR/CO PROMOTOR

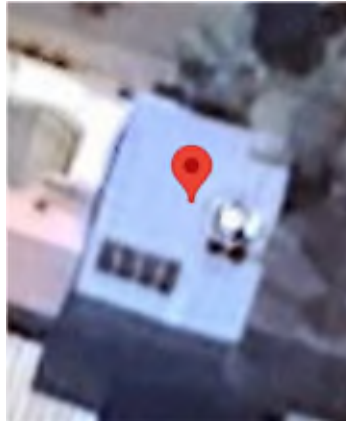
1. Dr. Ir. Jaka Windarta, IPU, Asean. Eng.
2. Dr. Asep Yoyo Wardaya, S.Si., M.Si

01 Latar Belakang

Kebutuhan energi fosil untuk mendukung kehidupan manusia semakin bertambah seiring bertambahnya populasi penduduk dunia. Energi fosil yang akan habis dan efek pembakarannya menghasilkan gas CO₂ yang menimbulkan efek rumah kaca yang telah menjadi perhatian dunia.

Akan tiba waktunya dimana kontrak PT. PLN dengan IPP akan berakhir maka daya listrik yang sekarang dalam kondisi surplus akan semakin berkurang dan kondisi ini harus diantisipasi untuk menjaga pasokan listrik yang dibutuhkan tetap terpenuhi.

Indonesia yang berada pada garis khatulistiwa memiliki potensi pemanfaatan energi matahari yang menjanjikan, namun belum dimanfaatkan secara maksimal.



02 Tujuan Penelitian

Analisa desain PLTS *Rooftop* yang optimal sebelum pemasangan PLTS dilakukan dengan bantuan program PVSyst.

Memberikan informasi potensi penggunaan energi baru terbarukan khususnya energi matahari

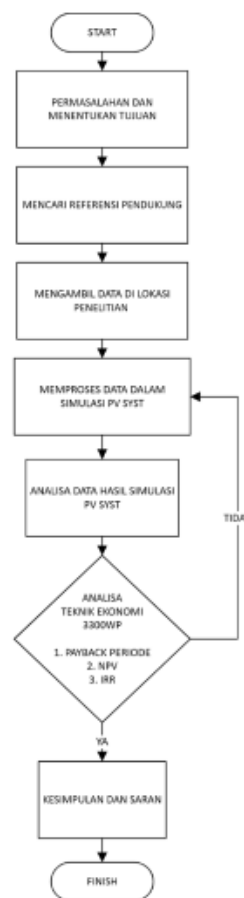
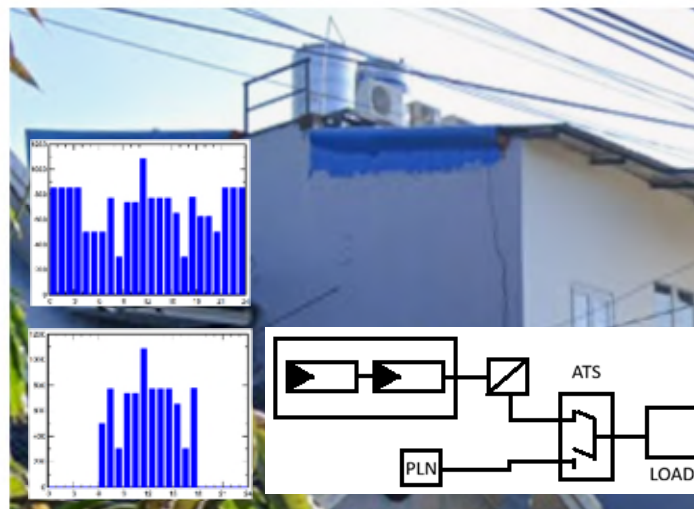
Memberikan analisa pemasangan modul PV tanpa merubah struktur bangunan.

Merencanakan kontrol PLTS *Rooftop* tanpa mengganggu jaringan PLN.

03 Metodologi

Pengumpulan referensi dan data aktual pada kordinat lokasi penelitian:

- Mendapatkan informasi potensi irradiasi matahari pada lokasi penelitian.
- Mengambil data luas area dan sudut rencana penempatan PLTS *Rooftop*.
- Survey kebutuhan daya listrik rumah tangga.
- Analisa desain sesuai kebutuhan yang optimal.
- Analisa desain kontrol PLTS yang aman.
- Analisa biaya investasi.
- Analisa penentuan desain yang optimal dan menguntungkan secara berkelanjutan.



04 Research Gap

PLTS *Rooftop* ini di desain dengan model On-Grid Self Consumption, sehingga dapat dihubungkan dan diputuskan dengan jaringan PLN tanpa mengganggu atau mengirim daya listrik ke PLN dan meminimalkan biaya investasi agar mudah diterapkan dengan optimal.

05 Hasil yang Diharapkan

- PLTS *Rooftop* dapat memenuhi kebutuhan rumah tangga secara berkelanjutan.
- Menjadi referensi desain PLTS yang optimal dengan biaya investasi yang bersaing untuk semua kalangan pelanggan PLN.
- Memanfaatkan teknik dan teknologi yang handal.

Referensi

- Sujarwanto Dwiartmoko, Soaking up the Sun: Solar Energy Optimization during Pandemic, Study Case at Micro, Small and Medium Enterprises (MSME) Rattan Crafts Center in Trangsan Village, Sukoharjo, Central Java, (2022), <https://doi.org/10.21771/jrtpi.2022.v13.no1.p12-19>.
- Jaka Windarta, Analisis Teknis dan Ekonomis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Menggunakan Software PV Syst untuk Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Coffeshop Remote Area, (2021), <https://doi.org/10.14710/teknik.v42i3.40242>
- Nike Sartika, Perancangan Dan Simulasi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Atap Pada Masjid Jami' Al-Muhajirin Bekasi, (2023), HYPERLINK <https://doi.org/10.14710/transmisi.25.1.1-9>

ANALISIS PENGARUH COFIRING BIOMASSA SAWDUST MENGGUNAKAN APLIKASI SIMULASI GATE CYCLE DAN ZONASI PENYIMPANAN BAHAN BAKAR PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP TERHADAP KINERJA SISTEM PEMBAKARAN DAN EFISIENSI BOILER



01

LATAR BELAKANG



Pemenuhan kebutuhan listrik nasional masih sangat bergantung pada PLTU batubara dengan kontribusi sekitar 36,85% dari total pembangkit di Indonesia. Ditengah transisi energi, PLTU menghadapi beberapa tantangan terkait ketersediaan batubara, harga batubara dan isu lingkungan. Salah satu kontribusi yang dapat dilakukan adalah melaksanakan program *cofiring* biomassa pada PLTU dimana program tersebut seiring dengan kebijakan Pemerintah dimana menargetkan bauran energi pada 2050 sebesar 31%. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *co-firing* biomassa pada PLTU dapat berkontribusi sebagai pengganti batubara dan mengurangi emisi CO₂ namun berdampak pada kinerja operasional. Dalam hal ini, maka dilakukan analisis pengaruh *co-firing* biomassa menggunakan bantuan aplikasi *GateCycle* salah satunya pada PLTU XXX.

02

TUJUAN PENELITIAN



Menganalisis perubahan laju alir bahan bakar akibat penambahan biomassa 0%-10% pada skenario 4 beban berbeda.



Menganalisis pengaruh perubahan nilai kalor campuran terhadap kebutuhan udara.



Membandingkan penurunan efisiensi.



Menganalisis perubahan terhadap emis CO₂ fosil.

03

METODOLOGI



Metodologi penelitian menggunakan simulasi termal dengan perangkat lunak *GateCycle* yang telah dikalibrasi menggunakan data *coal ultimate analysis* (COA) dan laporan uji *heat rate*. Simulasi dilakukan pada empat tingkat beban, yaitu 70%, 80%, 90%, dan 100% dari beban maksimum (378 MW, 432 MW, 486 MW, dan 540 MW). Analisis kinerja boiler dilakukan dengan pendekatan neraca massa dan energi, serta metode *heat loss* berdasarkan standar ASME PTC 4. Parameter yang dianalisis meliputi perubahan *coal flow*, kebutuhan udara pembakaran, efisiensi boiler, dan emisi CO₂ fosil.

04

NOVELTY / RESEARCH GAP



- Belum ada penelitian sejenis yang membahas *cofiring* pada PLTU menggunakan biomassa jenis sawdust
- Belum ada penelitian sejenis yang menganalisis penyimpanan bahan bakar di *coalyard* dengan strategi zonasi

05

HASIL PENELITIAN



Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan fraksi biomassa menurunkan nilai kalor campuran bahan bakar sehingga meningkatkan *coal flow* dan kebutuhan udara pembakaran. Pada beban penuh 540 MW, *cofiring* 10% biomassa menurunkan efisiensi boiler sekitar 1,3%, namun tetap mampu mengurangi emisi CO₂ fosil hingga 8,6% per MWh netto.

Penurunan Efisiensi Boiler
(pada beban 540 MW)

↓ 1,3%

Reduksi Emisi CO₂ Fosil
(pada beban 540 MW)

↓ 8,6%
per MWh netto

Fraksi Biomassa
(Skenario Maksimum)

↑ 10%



REFERENSI

- Ariffin, Z., Insani, V. F. S., Idris, M., Hadiyati, K. R., Anugra, Z., & Irianto, D. (2023). Techno-economic analysis of co-firing for pulverized coal boiler power plant in Indonesia.
- Alfariyis, M., Dharmawan, A., and Miswar, D.Y. (2022): Optimasi Kebutuhan Udara Pembakaran Batubara Untuk Meningkatkan Kinerja Boiler PLTU Tanjung Awar Awar, Prosiding Seminar Nasional Teknologi Energi Dan Mineral, 2(1), 702-708. <http://doi.org/10.53026/sntem.v2i1.660>
- ASME (1978): ASME PTC 12.1 Closed Feedwater Heaters, ASME Stand PTC 12.1.
- ASME (2008): ASME, Ptc 4 Steam Generator, 4, 147-173.
- ASME PTC PM (2013): Performance Monitoring Guidelines For Steam Power Plants. Performance Test Codes, 2010.
- Andersen KH et al. Deposit formation in a 150 Mwe utility PF-boiler during co-combustion of coal and straw. Energy and Fuels, 2000,14.
- Bahan Bakar Biomassa Sebagai Campuran Bahan Bakar Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap, Kepmen ESDM, 1-19.
- Balat, M. And Ayar.G., 2005. Biomass energy in the world, use of biomass and potential trends. Energy sources 27, no. 10 (2005): 931-940

ALUR KERANGKA PENELITIAN



ALUR PERMODELAN (GATECYCLE)



INVENTOR

1. Mohammad Willy Ginanjar
2. Prof. Ir. Sulistyo, M.T., Ph.D.
3. Prof. Dr. Ing. Ir. Silviana, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.



ANALISIS POTENSI PEMANFAATAN LIMBAH PELEPAH KELAPA SAWIT SEBAGAI BAHAN BAKU PELET DI SUMATERA UTARA

INOVATOR:

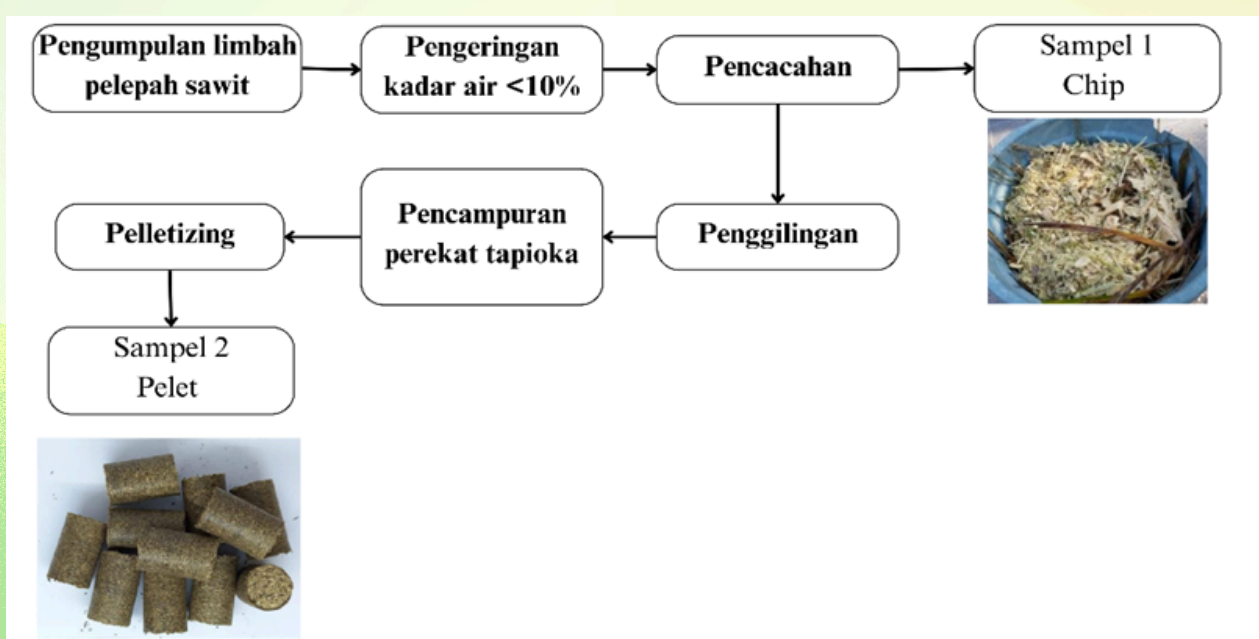
1. Yogi Alamsah
2. Prof. Dr. Ir. Widayat, ST., MT., IPM., ASEAN Eng.
3. Dr. Sri Widodo Agung Suedy, S.Si., M.Si.

1 Latar Belakang

Sumatera Utara sebagai salah satu sentra produksi kelapa sawit nasional memiliki luas areal perkebunan sawit mencapai 1,6 juta hektar dengan produksi CPO sekitar 5,6 juta ton per tahun (BPS Sumut, 2023). Pelepah sawit memiliki nilai kalor sekitar 17,2 MJ/kg dan potensial untuk dikembangkan menjadi bahan bakar padat. Pellet biomassa merupakan salah satu alternatif pemanfaatan limbah pertanian yang ramah lingkungan dan memiliki nilai ekonomi tinggi.

3 Metodologi

Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif-komparatif dengan analisis kuantitatif dan kualitatif. Data dianalisis melalui uji proksimat, ultimate, nilai kalor, analisis abu, dan evaluasi ekonomi seperti NPV, IRR, PBP, HPP, dan BEP.



4 Gap Penelitian

- Studi ini mengintegrasikan potensi pasokan pelepah lokal, karakteristik chip versus pelet, dan evaluasi ekonomi komprehensif dalam satu kerangka analisis.
- Penelitian memberikan dasar rekomendasi investasi bioenergi berbasis pelepah sawit murni di Sumatera Utara.

6 Kesimpulan

- Pelepah sawit di Sumatera Utara berpotensi menjadi sumber bioenergi terbarukan yang relevan untuk pengembangan chip dan pelet biomassa.
- Pelet memberikan mutu energi dan kualitas pembakaran yang lebih baik, sedangkan chip menunjukkan kinerja finansial yang lebih menarik untuk implementasi usaha.

2 Tujuan Penelitian

- Menganalisis potensi pasokan bahan baku limbah pelepah sawit untuk produksi chip dan pelet biomassa di Sumatera Utara.
- Menganalisis dan membandingkan karakteristik bahan bakar chip dan pelet limbah pelepah sawit.
- Menganalisis dan membandingkan kelayakan ekonomi produksi chip dan pelet biomassa dari limbah pelepah kelapa sawit.

5 Hasil Penelitian

- Potensi pasokan biomassa kering dari pelepah sawit diperkirakan 1,26-2,52 ton/ha/tahun. Dengan rendemen proses, potensi produksi chip mencapai 1.197-2.394 kg/ha/tahun, sedangkan pelet 919-1.839 kg/ha/tahun.
- Pada kondisi air-dried, pelet menunjukkan kadar air 4,6 wt, kadar abu 1,3 wt, dan HHV 17,58 MJ/kg. Chip memiliki karbon tetap lebih tinggi 18,2 wt, tetapi kadar air 12,1 wt dan HHV 17,00 MJ/kg.
- Dalam kondisi as-received, kualitas chip turun tajam karena kadar air 62,2 wt sehingga HHV hanya 7,31 MJ/kg. Pelet tetap lebih stabil dan masih mendekati persyaratan biomassa industri.
- Analisis abu menunjukkan chip memiliki kandungan kalium dan konsentrasi alkali lebih tinggi, sehingga risiko slagging dan fouling lebih besar dibandingkan pelet.
- Secara finansial, skenario chip lebih layak dengan NPV Rp951.413.022,9, IRR 25, dan payback period 2,9 tahun. Produksi pelet memiliki NPV negatif Rp962.482.030,6 dan payback period 18,5 tahun.

Perbandingan Energi

Pelet HHV AD	17.58 MJ/kg
Chip HHV AD	17.00 MJ/kg
Pelet HHV AR	16.59 MJ/kg
Chip HHV AR	7.31 MJ/kg

Pelet mempertahankan nilai kalor lebih tinggi dan lebih stabil pada kondisi aktual.

Kelayakan Ekonomi

Indikator	Pelet	Chip
NPV	Rp-962,48 jt	Rp951,41 jt
IRR	-3%	25%
PBP	18,5 th	2,9 th
HPP	Rp709.404/t	Rp538.552/t
BEP	80%	49%

Chip lebih layak untuk skenario usaha saat ini, sedangkan pelet lebih unggul dari sisi kualitas bahan bakar.