



UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

SEKOLAH
PASCASARJANA



Postgraduate Research Showcase

Periode Mei 2025

Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro





UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

SEKOLAH
PASCASARJANA



POSTER JUARA 1

Batch 2 (Periode Mei 2025)

Mohamad Jamil
Doktor Sistem Informasi

Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro



MODEL MIXED REALITY SIMULATOR (MRSI) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MITIGASI BENCANA DENGAN PENDEKATAN HYBRID TAM DAN THE WHEEL

MOHAMAD JAMIL

Prof. Dr. Hadiyanto., M.Sc., IPU

NIM : 30000322510006

Prof. Dr. Ridwan Sanjaya, S.E., S.Kom., MS. IEC

PROGRAM DOKTOR SISTEM INFORMASI | SEKOLAH PASCASARJANA | UNIVERSITAS DIPONEGORO

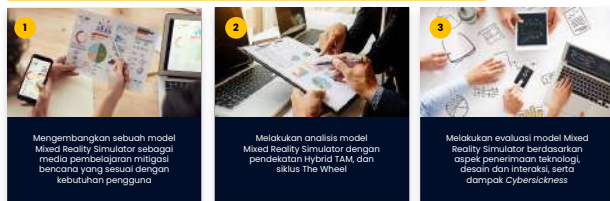
ABSTRACT

Teknologi Mixed reality (MR) memiliki potensi untuk dapat dikembangkan sebagai media interaktif yang dapat mensimulasikan suatu kejadian sesuai skenario yang sudah ditentukan pengguna secara langsung dengan objek buatan di lingkungannya. Desain dan evaluasi antarmuka perangkat Mixed Reality (MR) melibatkan sejumlah tantangan. Rekomendasi desain antarmuka yang telah disampaikan dalam beberapa penelitian sebelumnya masih terbatas dan perlu mendapat perhatian. Interaksi pengguna, keseimbangan realitas, iterasi desain, dan evaluasi pengalaman pengguna merupakan beberapa permasalahan yang perlu diteliti dan dibahas lebih lanjut guna penyempurnaan teknologi tersebut di masa mendatang. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan, menganalisis dan melakukan evaluasi terkait pengembangan model Mixed Reality Simulator (MRSI) untuk pembelajaran mitigasi bencana dengan pendekatan Hybrid Technology Acceptance Model (HTAM) dan The Wheel. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa keefektifan penggunaan teknologi MRSI bagi pengguna dalam simulasi mitigasi bencana lebih dipengaruhi oleh lingkungan simulasi (VE), niat berperilaku (BI), kompatibilitas (CO) dan biaya (CT) berpengaruh positif terhadap adopsi dan penerimaan teknologi. Pengukuran jumlah vertices dan triangles berhasil dilakukan untuk memenuhi persyaratan teknis yang disyaratkan. Hasil evaluasi usability menunjukkan bahwa MRSI mampu memberikan pengalaman pengguna yang baik. Namun, perlu penelitian lebih lanjut terkait evaluasi dampak Cybersickness khususnya terkait dengan pengurangan gejala gangguan penglihatan (Occlusomotor)

LATAR BELAKANG



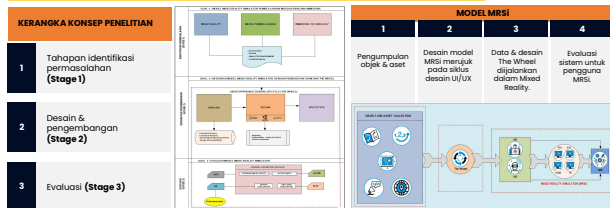
TUJUAN PENELITIAN



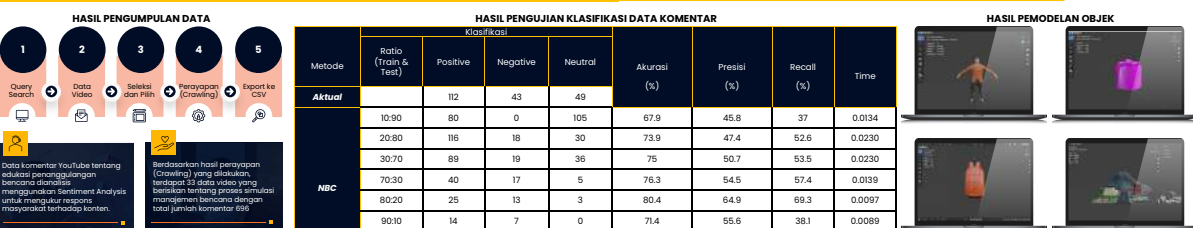
RESEARCH GAP

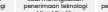


METODOLOGI PENELITIAN



HASIL PENELITIAN



HASIL OPTIMASI VERTICES DAN TRIANGLE OBJEK 3D					ANALISA HASIL PENERIMAAN TEKNOLOGI (HTAM)				HASIL EVALUASI CYBERSICKNESS				
OBJEK	VERTICES OPTIMIZE	TRIANGLE OPTIMIZE	VERTICE REDUCE (%)	TRIANGLE REDUCE (%)	LINGKUNGAN VIRTUAL (VE)	NIAT PENGGUNA (BI)	KOMPATIBILITAS TEKNOLOGI (CO)	BIAYA (CT)	DISTRIBUSI	GANGGUAN PENCERNAAN (NAUSEA)	GANGGUAN PENGLIHATAN (OCCLUSOMOTOR)	GANGGUAN KESEIMBANGAN (DISORIENTATION)	TOTAL SCORE
Karakter	4592	10000	68.259	59.167	Lingkungan virtual yang baik meningkatkan penerimaan teknologi Mixed Reality	Niat pengguna yang kuat meningkatkan penerimaan teknologi Mixed Reality	Kompatibilitas teknologi dengan kebutuhan pengguna meningkatkan penerimaan teknologi	Biaya yang rendah akan meningkatkan penerimaan teknologi	MEAN	5.34	8.19	3.76	6.40
Tas siaga bencana	720	1260	16.279	0.0					MEDIAN	0.00	7.58	0.00	3.74
Lingkungan simulasi	5120	10000	90.949	87.165					STANDART DEVIASI	6.37	5.74	7.84	4.31
Tandon Air	414	824	36.308	0.0									

KESIMPULAN

- Model MRSI, prototype simulasi mitigasi bencana dengan Unity 6.2023, menggunakan antarmuka holografis imersi tanpa layar atau headset. Sistem mendukung input gerakan tangan, suara, pelacakan mata, dan gestur kepala, serta simulasi skenario bencana untuk pembelajaran interaktif.
- Analisis menggunakan Hybrid TAM dan The Wheel didasarkan pada data kuesioner dari Semarang (60%) dan Ternate (40%). Variabel yang diukur meliputi kemudahan penggunaan, manfaat, kemampuan diuji coba, kesesuaian, infrastruktur, pengetahuan, biaya, kualitas informasi, lingkungan simulasi, keunggulan relatif, kompleksitas, kepuasan, dan niat perilaku.
- Evaluasi penerimaan teknologi MRSI menunjukkan empat variabel signifikan: lingkungan simulasi (0.299) dengan kualitas lingkungan virtual yang baik meningkatkan penerimaan, niat perilaku (0.219), kesesuaian (0.219), dan kompleksitas (0.184), yang semuanya berpengaruh pada penerimaan dengan path coefficient > 0.05 dan t-test > 1.96.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Bader, S., & Jones, T. V. (2011). Statistical Mediation Analysis Using The Sobel Test And Hayes Spss Process Macro. *International Journal of Quantitative and Qualitative Research Methods*, 9(1), 42–61. <https://ssrn.com/abstract=3799204>
- Al-Rahmi, W. M., Yahaya, N., Aldraiwesh, A. A., Alami, M. M., Aljarboa, N. A., Alburki, U., & Aljerawi, A. A. (2019). Integrating Technology Acceptance Model With Innovation Diffusion Theory: An Empirical Investigation on Students' Intention to Use E-Learning Systems. *IEEE Access*, 7(Febuary), 26797–26809. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2899398>
- Alamsyah, A., Rahmah, W., & Irawan, H. (2018). Sentiment analysis based on appraisal theory for marketing intelligence in Indonesia's mobile phone market. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 42(2), 335–340.
- Albeodon, M., Kalland, K., & Hammydy, R. (2023). Evaluating the Use of Mixed Reality in VR Training Through the Integration of the Task-Technology Fit and Technology Acceptance Model. *IEEE Access*, 11(September), 14732–14752. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3323849>
- Alphram, I. (n.d.). Depth of Field Simulation in Computer Graphics. *Science*, 1–10.
- Agha, A. A. Q., Manjula, B., & Lakshman Naik, R. (2019). A study of sentiment analysis: Concepts, techniques, and challenges. in *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies* (Vol. 28, Issue January 2019). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6459-4_16
- Arena, F., Colotta, M., Pau, G., & Termini, F. (2022). An Overview of Augmented Reality. *Computers*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/computers11020028>
- Ariatama, S., Adha, M., Rahman, Hartono, A. T., & Ulpa, E. P. (2020). Penggunaan Teknologi Virtual Reality (VR) sebagai Upaya Ekalisasi Minat dan Optimalisasi dalam Proses Pembelajaran Secara Online Dimasa Pandemi. *Sarawak Post*, 2, 1–12. <http://repository.ippn.unlita.ac.id/52006/>
- Arachman, A. F., Lestari, D. P., Informatika, J. T., Teknologi, F., Universitas, I., Studi, P., Matematika, K., Gunadarma, U., & Barak, J. (2018). *APUKAS? SIMULASI EVALUASI GEMPA DAN KEBAKARAN*. 155–165.
- Aslulik, N. W., Lestany, M., & Pita, M. (2024). Sentiment analysis tweet online using naive bayes algorithm. *IAF Conference Proceedings*, 29(271). <https://doi.org/10.30651/5.0192607>



UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

SEKOLAH
PASCASARJANA



POSTER JUARA 2

Batch 2 (Periode Mei 2025)

Alam Eka Putra
Magister Energi

Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro



CONDENSER REPLACEMENT AGE PREDICTION BASED ON CONDENSER BACK PRESSURE LOSS FACTOR USING SIMPLE METHOD ECONOMIC LIFE (LIFE CYCLE COST MANAGEMENT : ECONOMIC LIFE)

Nama Mahasiswa

Alam Eka Putra
30000422410010
MAGISTER ENERGI

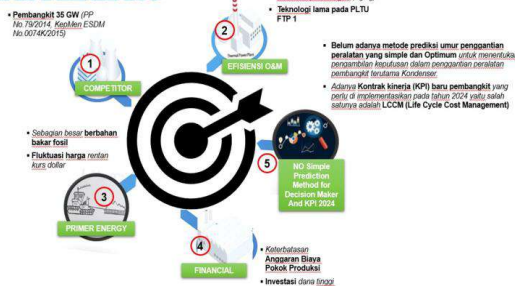
PEMBIMBING / PROMOTOR/CO PROMOTOR

1. Prof. Dr. Dipl.-Ing. Ir. Berkah Fajar TK
2. Ir. Marcelinus Christwardana, S.T, M.T, Ph.D.



01

LATAR BELAKANG



02

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan umur ekonomis kondenser serta biaya siklus hidup minimumnya, baik berdasarkan umur desain, umur ekonomis, maupun umur kandidat kondenser baru. Selain itu, penelitian ini menganalisis potensi penghematan energi dari opsi repair dan replace, serta menetapkan keputusan optimal dan rekomendasi untuk memperpanjang umur kondenser.

03

Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode algoritma python dalam memprediksi condenser back pressure berdasarkan parameter-parameter yang mempengaruhi kondenser, dan dilakukan perhitungan biaya operasi dan efisiensi berdasarkan Condenser Back Pressure tersebut.

Dilakukan perhitungan biaya-biaya pemeliharaan, biaya asset capital yang diprediksi sampai dengan 30 tahun.

Setelah dilakukan prediksi, dilakukan perhitungan dengan metode Life Cycle Cost Management (LCCM) berbasis economic life, yang mengintegrasikan data prediksi Condenser dan biaya siklus hidup untuk menentukan umur optimal kondenser secara lebih akurat dan efisien..



04

Novelty / Research Gap

Penelitian ini mengintegrasikan prediksi Condenser Back Pressure sebagai parameter efisiensi ke dalam analisis Economic Life, untuk menentukan umur optimal penggantian kondenser. Pendekatan ini menawarkan metode baru dalam pengambilan keputusan pemeliharaan berbasis efisiensi energi dan biaya siklus hidup, yang belum banyak diterapkan pada studi sebelumnya di sektor pembangkitan listrik.

05

Hasil yang Diharapkan

Penelitian ini diharapkan menghasilkan model prediksi *Condenser Back Pressure* yang optimal dengan pendekatan *Life Cycle Cost Management (LCCM) – Economic Life*, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang tepat dalam menentukan umur penggantian kondenser secara efisien dan ekonomis.

Referensi

- Agus Wibawa et, al. 2021. Integrating Financial & Engineering Analysis to Determine Optimum O&M Strategies for a PowerPlant during its Lifetime
- John D. Campbell. 2011 Asset Management Excellence: Optimizing Equipment Life-Cycle Decisions
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). Time Series Analysis: Forecasting and Control (5th ed.). Wiley
- Park, C. S. (2011). Contemporary Engineering Economics (5th ed.). Pearson Education.
- Smith, J., Doe, A., & Johnson, R. (2021). Predictive Maintenance in Power Plants: Methods and Techniques. International Journal of Energy and Power Engineering, 10(1), 15-22



UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

SEKOLAH
PASCASARJANA



POSTER JUARA 3

Batch 2 (Periode Mei 2025)

Emigawaty
Doktor Sistem Informasi

Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro





MODEL PENILAIAN OPEN GOVERNMENT DATA TERHADAP DAMPAK SOSIAL DAN EKONOMI PADA PORTAL DATA PEMERINTAH



Emigawaty

NIM. 30000321520025

emigawaty@student.undip.ac.id



Prof. Kusworo Adi
Promotor (UNDIP)



Prof. Adian Fatchur Rochim
Ko-Promotor 1 (UNDIP)



Prof. Noor Ismawati
Ko-Promotor 2 (Universiti of Malaya)

Pendahuluan

- ✓ **Keterbukaan Data:** *Open Government Data (OGD)* memungkinkan akses bebas ke data pemerintah, mendukung transparansi, serta partisipasi publik tanpa batasan lisensi atau autentikasi.
- ✓ **Dampak Positif:** OGD mendorong inovasi, kolaborasi bisnis, pengambilan keputusan berbasis data, serta menciptakan peluang usaha dan analisis pasar yang lebih kompetitif.
- ✓ **Potensi Risiko:** Implementasi OGD dapat menghadapi tantangan seperti ketidakakuratan, ketidaklengkapan, bias, serta risiko data yang tidak relevan atau kadaluwarsa.

Abstrak

Open Government Data (OGD) membuka data pemerintah untuk publik, meningkatkan transparansi, inovasi bisnis, dan keterlibatan warga. OGD berdampak pada sosial dan ekonomi, seperti kolaborasi organisasi dan pengambilan keputusan. Namun, ada risiko seperti pelanggaran data pribadi dan ketidakakuratan data. Penelitian ini mengembangkan *Confidence Assessment Matrix Model (Camm)* untuk menilai keandalan OGD dengan mempertimbangkan manfaat dan risiko menggunakan *Dempster-Shafer Theory*. *Camm* terdiri dari tiga lapisan utama dan membantu mengukur tingkat kepercayaan data berdasarkan pendapat ahli serta pemahaman pengguna.

Tujuan Penelitian

- ✓ Mengembangkan taksonomi manfaat dan risiko OGD terhadap dampak sosial dan ekonomi.
- ✓ Membangun *Confidence Assessment Matrix Model (Camm)* sebagai matrix keseimbangan (*trade-off*) manfaat dan risiko.

Metodologi

Desain Riset

Penelitian ini menggunakan *mixed-method* dengan mengkombinasikan pendekatan kualitatif dan kuantitatif.

Objek Penelitian & Partisipan

Penelitian ini menilai 24 Portal OGD di Indonesia, dan melibatkan *expert judgment* dari akademisi dan pelaku bisnis.

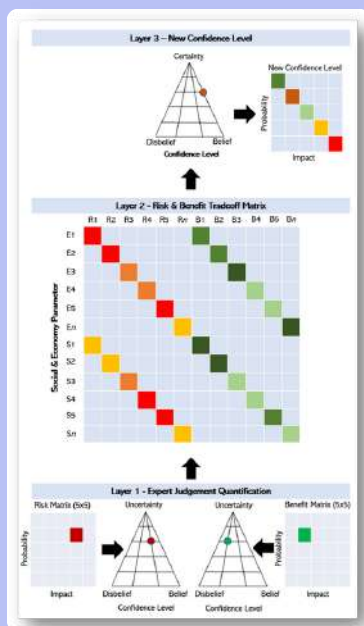
Pengumpulan Data

- Survei untuk memahami perspektif pengguna data terhadap manfaat dan risiko OGD.
- Wawancara semi terstruktur dengan pakar
- Pengujian *Camm* untuk meningkatkan kepercayaan pengguna data.

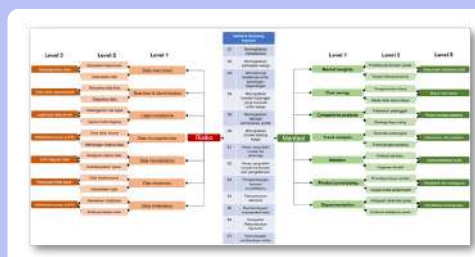
Data Analysis

Matriks Risiko 5x5, Statistik Deskriptif, dan *Thematic Coding*.

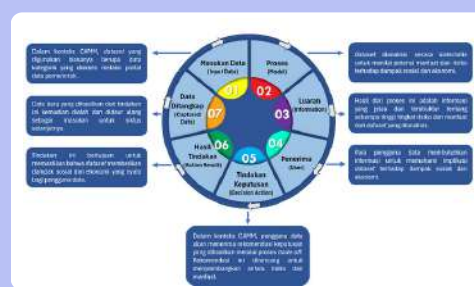
Hasil Penelitian



Confidence Assessment Matrix Model (Camm)
Berdasarkan *Dempster-Shafer Theory (DST)*



Taksonomi Manfaat dan Risiko OGD



Implikasi Camm Pada Bidang Sistem Informasi

Kesimpulan

- ✓ Penggunaan data primer dan sekunder dalam *Camm* dapat meningkatkan akurasi evaluasi dampak OGD dan mendukung rekomendasi kebijakan publikasi data.
- ✓ *Camm* mampu menganalisis manfaat dan risiko OGD berdasarkan frekuensi dan probabilitas dampak sosial serta ekonomi.

Novelti

- ✓ Penelitian ini menghasilkan **taksonomi** dari studi literatur sistematis sebagai dasar penilaian *Camm*.
- ✓ Penelitian ini mengintegrasikan ***Dempster-Shafer Theory (DST)*** ke dalam model *Camm* sebagai kontribusi teori baru dalam penilaian dampak sosial-ekonomi OGD.

Referensi Utama

- [1] Charalabidis, Y., Zuidewijk, A., Alexopoulos, C., Janssen, M., Lampoltshammer, T., & Ferro, E. (2018). The World of Open Data (Vol. 28). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-90850-2>
- [2] Máchová, R., Hub, M., & Lnenicka, M. (2018). Usability evaluation of open data portals. *Aslib Journal of Information Management*, 70(3), 252-268. <https://doi.org/10.1108/AJIM-02-2018-0026>

- [3] Nikiforova, A., & McBride, K. (2021). Open government data portal usability: A user-centred usability analysis of 41 open government data portals. *Telematics and Informatics*, 58, 101539. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101539>

- [4] Susha, I., Gronlund, A., & Janssen, M. (2015a). Driving factors of service innovation using open government data: An exploratory study of entrepreneurs in two countries. *Information Policy*, 20(1), 19-34. <https://doi.org/10.3233/IP-150353>

- [5] Wang, P. (1994, January). A defect in Dempster-Shafer theory. In *Uncertainty in Artificial Intelligence* (pp. 560-566). Morgan Kaufmann.



UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

SEKOLAH
PASCASARJANA



Bidang Ilmu Lingkungan

Batch 2 (Periode Mei 2025)

Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro



KONTAMINASI AIR SUNGAI MEDURI OLEH LIMBAH BATIK DAN STRATEGI PENGELOLAAN LIMBAH BATIK SKALA RUMAH TANGGA DI DESA SAMBOREJO, KECAMATAN TIRTO, KABUPATEN PEKALONGAN



Disusun Oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Refinda Julianat Mentari

Dr. Ir. Bambang Yulianto, DEA.

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

Latar Belakang

Batik merupakan warisan budaya Indonesia dan menjadi sektor penting dalam perekonomian nasional. Salah satu daerah yang dikenal sebagai penghasil batik terbesar adalah Pekalongan. Namun, industri batik juga membawa dampak negatif bagi lingkungan, khususnya dalam bentuk pencemaran air sungai akibat limbah cair yang tidak dikelola. Pencemaran air akibat limbah batik menjadi permasalahan lingkungan yang serius di Kabupaten Pekalongan, terutama di Kecamatan Tirta, yang memiliki ratusan home industry batik. Berbagai penelitian sebelumnya telah meneliti pencemaran air akibat limbah batik di beberapa daerah, tetapi belum banyak yang secara khusus membahas strategi pengelolaan limbah skala rumah tangga yang berbasis partisipasi masyarakat.

Tujuan Penelitian

1. Menganalisis kualitas air Sungai Meduri di Desa Samborejo berdasarkan parameter fisika (TSS, warna, suhu), kimia (DO, BOD, COD, pH, Cr), dan biologi (keanekaragaman makrozoobentos).
2. Mengidentifikasi persepsi pelaku usaha industri rumahan (home industry) batik terhadap pengelolaan limbah cair.
3. Merumuskan strategi pengelolaan limbah batik skala rumah tangga yang efektif agar tidak mencemari sungai.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Oktober 2024 di Desa Samborejo, Kecamatan Tirta, Kabupaten Pekalongan. Penelitian ini termasuk penelitian kombinasi dengan metode pelaksanaan survei lapangan. Sampel air dan makrozoobentos diambil di 3 stasiun berdasarkan jaraknya dengan outlet limbah. Sampel air diambil untuk analisis parameter fisika dan kimia. Sampel makrozoobentos dalam sedimen diambil dengan ekuin grab untuk dihitung indeks keanekaragaman, indeks dominansi, dan indeks kemerataan. Kuesioner disebar kepada pelaku usaha home industry batik untuk mengetahui persepsi pelaku usaha terhadap pengelolaan limbah. Wawancara dengan informan kunci, informan utama, dan informan pendukung dilakukan untuk merumuskan strategi. Perumusan strategi menggunakan metode SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats).

Hasil dan Pembahasan

Parameter	Nilai Rata-rata			Baku Mutu (Kelas II)
	St-1	St-2	St-3	
Suhu (°C)	31,8±0,1	31,7±0,1	31,37±0,15	Dev 3
TSS (mg/L)	163,33±29,16	215±92,71	136,67±11,95	50
Warna (Pt-Co)	548,67±60,17	596,67±113,80	611±78,94	50
pH	7	7,3±0,58	7,67±0,58	6-9
DO (mg/L)	0,93±0,15	0,26±0,11	0,26±0,11	≥4
BOD (mg/L)	11,33±1,53	13,67±0,58	13,67±2,08	3
COD (mg/L)	76,67±3,21	72±2,65	76,67±1,52	25
Cr ⁶⁺ (mg/L)	0,097±0,005	0,083±0,015	0,1	0,05

Famili	Genus	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Tikaridae	Melanooides	7	1	3
Bithyniidae	Bithynia	11	4	5
	Jumlah Individu	18	5	8
	Jumlah Toksa	2	2	2

No.	Alternatif Strategi	Kode SWOT
1.	Pelaku usaha dan pemerintah berkoordinasi untuk merancang pembangunan IPAL komunal dengan mengadopsi sistem pengelolaan limbah yang telah berhasil diterapkan di daerah lain	W ₂ , W ₄ , O ₁ , O ₂
2.	Memberikan pelatihan secara berkala tentang cara pengolahan limbah yang tepat dan pentingnya menerapkan teknik produksi ramah lingkungan	W ₁ , O ₃
3.	Memberikan sosialisasi terkait regulasi yang berlaku, serta melakukan pengawasan terhadap aktivitas industri yang berpotensi mencemari lingkungan	W ₃ , O ₃
4.	Aktif bekerjasama dengan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) untuk menerapkan pencemaran sungai akibat limbah batik, serta menggandeng instansi pendidikan untuk kegiatan edukasi tentang dampak limbah	W ₁ , O ₂
5.	Meningkatkan peran masyarakat dalam kegiatan pemeliharaan lingkungan, serta menyediakan forum untuk menampung aspirasi	W ₂ , O ₄ , O ₅



Kesimpulan

Sungai Meduri di Desa Samborejo telah tercemar limbah batik, dibuktikan dengan parameter fisika dan kimia yang tidak sesuai dengan baku mutu. Hal tersebut disebabkan oleh industri batik yang tidak memiliki IPAL. Para pelaku usaha belum memahami cara pengolahan limbah yang benar, tetapi mereka menyadari bahwa limbah yang dihasilkan dari proses produksi dapat mencemari lingkungan. Strategi pengelolaan limbah batik home industry yang tepat adalah strategi WO (turnaround) dengan mengoptimalkan kerjasama dengan berbagai stakeholder untuk merancang pembangunan IPAL komunal, mengembangkan pengetahuan tentang pengelolaan melalui lewat edukasi dan pelatihan, serta melibatkan masyarakat dalam proses pemeliharaan lingkungan.

Referensi

- Ananda, W., Rahmah, A., Mayasari, R., Nurmita, Deliza, Utami, W., Tanti, and Ma'ruf, R. 2021. Is Batik Bad for Water and the Environment? Reveal the Perception of Batik Craftsmen about Environmental Care. ICIS and ICETHIS.
- Budianta, W., dan Sutrisno. 2021. Kajian Kualitas Air Sungai Dengkeng di Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. KURVATEK. 6(2):153-164.
- Kusumaningtyas, N.F., Haeruddin, dan Solichin, A. 2022. Penentuan Status Mutu Air Sungai Pekalongan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran (IP) dan CCME. Jurnal Pesisir Laut, 6(2):81-87



PEMODELAN PENGENDALIAN AIR BERBASIS IOT

Muhammad Andang Novianta, Dr. Budi Warsito, S.Si., M.Si., Prof. Dr. Ir. Syafrudin, CES, M.T., IPM
Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro

Abstrak

Pencemaran air sungai menjadi isu lingkungan serius di Indonesia, di mana 59% sungai tercemar berat akibat limbah industri, rumah tangga, dan peternakan. Faktor-faktor seperti perubahan iklim, urbanisasi, dan pertumbuhan penduduk turut memperparah kondisi ini. Penelitian bertujuan mengembangkan sistem pengendalian dan pemantauan kualitas air sungai secara efektif untuk mendukung pembangunan berkelanjutan. Sistem yang dibangun berbasis *Internet of Things* (IoT) dan mencakup pemodelan spasial melalui Web Sistem Informasi Geografis (WebSIG), serta pemodelan prediksi pencemaran menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST) *Backpropagation*. Selain itu, pemantauan dilakukan secara waktu nyata melalui integrasi jaringan sensor nirkabel dan SMS *Gateway*. Hasil penelitian menghasilkan platform digital yang memungkinkan visualisasi, analisis, dan prediksi kualitas air secara *online* dan *real-time*. Sistem ini diharapkan dapat membantu pihak berwenang dalam pengambilan keputusan, meningkatkan efisiensi pengelolaan lingkungan, serta mendorong kesadaran publik terhadap pentingnya menjaga kualitas air permukaan.

Pendahuluan

Latar Belakang



Pengelolaan lingkungan air permukaan menjadi sangat penting untuk menjaga kesehatan ekosistem dan kualitas hidup manusia (UNESCO, 2019), 59% sungai di Indonesia masih dalam kondisi tercemar berat (KLHK, 2020). Pencemaran air sungai merupakan salah satu dari 17 isu atau permasalahan lingkungan hidup DIY pada tahun 2021 (DLHK DIY, 2021). Laju pertumbuhan penduduk menyebabkan bertambahnya permukiman di daerah aliran sungai yang membuat pengendalian kualitas air sungai menjadi lebih sulit, dikarenakan aktifitas manusia dan industri (Badan Pusat Statistik Provinsi DIY, 2021).



Tujuan Penelitian

Pengembangan sistem terpadu berbasis WebSIG, WSN, AI, dan IoT yang memungkinkan pemantauan kualitas air sungai secara *real-time* dan jarak jauh. Sistem ini juga memberikan peringatan dini, analisis prediktif, serta rekomendasi peruntukan sungai, yang mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan dan perlindungan sumber daya air.



Hasil Penelitian

- Pemodelan WebSIG telah berhasil dibuat dan dapat diakses pada *link* berikut <https://statusmutusungaidiy.unsory.net/>.
- Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *backpropagation* untuk prediksi tingkat pencemaran permukaan air sungai telah berhasil dibuat dan dapat diakses pada *link* <https://muhammadandangnovianta.shinyapps.io/DataKualitasAirSungaiDIY/>.
- Pembangunan unit monitoring jaringan sensor nirkabel berbasis SMS *gateway*.
- Pembangunan visualisasi *web base server* pada teknologi IoT berhasil dibuat dan dapat diakses melalui *website* <https://simonkupas.info/>.
- Pembangunan sistem informasi terpadu kualitas air permukaan sungai berhasil dibuat dan dapat diakses melalui *website* <https://sikupas.akprind.ac.id/>.



a



c



b



b



d



e

Diskusi

Berdasarkan analisis kualitas air menunjukkan peningkatan TDS, TSS, BOD, COD, serta kontaminan seperti nitrat, fosfat, minyak, dan detergen, yang berdampak pada ekosistem di setiap sungai. Sungai Code, Belik, dan Bulus menjadi titik pencemaran tertinggi akibat adanya aktivitas domestik, pertanian, dan industri. Prediksi tahun 2024–2025 menunjukkan tren peningkatan adanya pencemaran saat musim hujan, sehingga dalam pengelolaan limbah yang lebih baik sangat dibutuhkan. Rekomendasi yang diperlukan adanya suatu strategi pengendalian yang meliputi kolaborasi semua pihak, edukasi masyarakat, pengawasan limbah, serta penguatan regulasi. Tujuannya yaitu untuk menekan pencemaran dan mendorong kebijakan lingkungan berkelanjutan.

Kesimpulan

- Tersedianya WebSIG untuk visualisasi spasial status mutu air sungai, untuk mendukung pemantauan berbasis RTRW, dan tersedia secara daring.
- Adanya pemodelan untuk memprediksi pencemaran berbasis JST *backpropagation* yang dikembangkan dalam penggunaan analisis data historis dan deteksi dini anomaly.
- Tersedianya sistem monitoring WSN berbasis SMS *gateway* yang memungkinkan pemantauan secara *real-time* dan peringatan dini secara efisien dan kompatibel.
- Tersedianya sistem IoT yang mendukung pemantauan jarak jauh secara *real-time* untuk pengambilan keputusan dalam pengelolaan sumber daya air berkelanjutan.
- Tersedianya sistem informasi secara terpadu berbasis web untuk mendukung pengumpulan, analisis, dan visualisasi data berkelanjutan untuk pengambilan keputusan dan peningkatan kesadaran publik

Referensi

- UNESCO. (2019). World Water Development Report 2019: Leaving No One Behind. Paris: UNESCO Publishing.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, (2020). Laporan Kualitas Air Sungai di Indonesia. Jakarta: KLHK.
- DLHK, DIY, (2021). Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (IKPLHD), Yogyakarta: Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan DIY.
- Badan Pusat Statistik Provinsi DIY (2021). Hasil Sensus Penduduk 2020. [Online]
- Available at: <https://jogyakarta.bps.go.id/pressrelease/2021/01/21/1077/hasil-sensus-penduduk-2020.html> [Accessed 25 November 2022].

Kontak: muhandangnovianta@students.undip.ac.id



PROMOTOR/ CO PROMOTOR:

1. Prof. Ir. Didi Dwi Anggoro, M.Eng., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.

2. Dr. Dra. Henna Rya Abdurachim, Dipl.Env., Apt., MES.

5. Hasil dan Kesimpulan

Category	Blue Bar (Count)	Green Bar (Count)
Total carbon	5	19
Fusulinite oak	5	19

Skenario 1 Sistem Pengolahan Model Aliran Horizontal Dalam SRAB Persegi (Material Beton) dan Skenario 2 Sistem Pengolahan Limbah Model Vertikal Dalam SRAB Silinder Berbahan Plastik



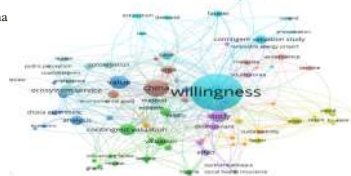
- 1) Sungai tercemar limbah domestik toilet, baik limbah cair maupun limbah tina. Keterbatasan lahan di dalam pengelolaan limbah menyebabkan tidak berfungsianya septic tank sehingga sungai menjadi tempat pembuangan akhir limbah. Hasil sampel di bawah buak muam antara lain parameter fisika TDS; parameter mikrobiologi total coliform dan E. Coli, parameter kimia Besi, Fluorida, Mangan, dan Nilai Pemangant. Kedalaman sumur dan jarak yang dekat sungai berpotensi tercemar sehingga melebihi baku mutu kualitas air sanitasi.
- 2) Tingkat keberhasilan program STBM dengan pilar indikator keberhasilan STBM belum mencapai 100% dan perlu dilakukan evaluasi kendala sehingga diperoleh solusi menuju target SDGs tahun 2030.
- 3) Pengelolaan limbah domestik dengan mempertimbangkan faktor sosial dan demografis mengindikasikan perlunya ada sistem sanitasi berkelanjutan dengan penanganan limbah yang lebih efektif dan efisien karena 46,7% rumah tangga pembuangan akhir ke sungai.
- 4) Penggunaan jamak jongkok di toilet komunal dengan kondisi tak terawat, kotor dan rusak. Sanitasi sehat, layak dan aman bagi masyarakat dengan rancangan model pembuangan toilet komunal dan pengelolaan limbah, berdasarkan SNI: 03-2399-2002. Tata kelola dan rancangan model pembuangan toilet komunal, disesuaikan dengan jumlah penduduk, mempertimbangkan ketersediaan lahan, dan sumber utama pasokan air sumur gali di toilet komunal tersebut. Tata kelola pembuangan toilet sebagai rekomendasi untuk permukaan padat kota antara lain: perencanaan; pendanaan; pelaksanaan; pengelolaan, pemeliharaan dan penggunaan; edukasi dan kesadaran; monitoring dan evaluasi; partisipasi komunitas; keberlanjutan.

6. Referensi

[1] S. J. Marks et al., "Water supply and sanitation services in small towns in rural-urban transition zones: The case of Bushenyi-Ishaka Municipality, Uganda," *npj Clean Water*, vol. 3, no. 1, p. 21, 2020, doi: 10.1038/s41545-020-0068-4.

[2] C. Fang et al., "Urban-rural human settlements in China: Objective evaluation and subjective well-being," *Humanit. Soc. Sci. Commun.*, vol. 9, no. 1, p. 395, 2022, doi: 10.1057/s41599-022-01417-9.

[3] D. Anggoro, I. Sumantiri, Y. Sari, and H. Sunoko, "Public Sanitation Facilities and Water Quality of Dug Well in Sumbar Bandung," *Dec. 2022*.



EFEKTIVITAS PENGELOLAAN SAMPAH DOMESTIK BERKELANJUTAN DI KAWASAN KOTA LAMA SEMARANG



Titik Dinna Milasari

NIM: 30000121420045

Prodi: Magister Ilmu Lingkungan

Pembimbing:

1. Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA.

2. Dr. Yanuar Luqman, S.Sos., M.Si.

ABSTRAK

Kondisi pengelolaan sampah merupakan masalah pelik bagi kota-kota di negara berkembang, termasuk di Indonesia. Permasalahan pengelolaan sampah juga dialami di Kawasan wisata, dimana sampah-sampah yang tidak terkelola dapat mengurangi estetika dan keindahan Kawasan, seperti di Kota Lama Semarang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik pengumpulan data kuosioner, observasi lapangan, wawancara dan telaah dokumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam pelaksanaan pengelolaan sampah sudah dilaksanakan dengan efektif, namun terdapat tantangan pada pemilahan sampah serta ketersediaan fasilitas daur ulang. Rekomendasi yang dapat dipertimbangkan adalah dengan implementasi sistem 3R (Reduce, Reuse, Recycle) dan kerjasama antar stakeholder untuk mendukung terbentuknya pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

Kata Kunci : Pengelolaan Sampah, Kota Lama Semarang, Pengelolaan Berkelanjutan

LATAR BELAKANG

Permasalahan sampah seringkali dilihat dari kaitan antara perkembangan kota dan pengembangan destinasi wisata. Seperti yang terjadi di Kota Lama Semarang, meningkatnya kunjungan wisatawan dapat berpotensi menimbulkan permasalahan pengelolaan sampah. Pada kondisi tertentu seperti ketika puncak kunjungan wisatawan, timbulan sampah yang dihasilkan akan lebih banyak. Berkaitan dengan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian terkait efektivitas pengelolaan sampah domestik di Kota Lama Semarang

TUJUAN

Tujuan penelitian adalah untuk melakukan studi mengenai efektivitas pengelolaan sampah domestik di Kawasan Kota Lama Semarang sebagai masukan dalam pengelolaan sampah yang optimal dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Timbulan sampah menurunkan kualitas lingkungan

aspek-aspek pengelolaan sampah

Kondisi Pengelolaan Sampah Kota Lama Semarang



Efektivitas pengelolaan sampah domestik yang optimal dan berkelanjutan?



Penilaian pengelolaan sampah optimal dan berkelanjutan

Temuan efektivitas pengelolaan sampah di kawasan kota lama semarang

Kesimpulan dan rekomendasi

HASIL DAN DISKUSI



Pengelolaan sampah dikelola oleh pihak swasta, yaitu ada CV Omega (penanggung jawab dalam pengambilan sampah), serta PT Amazon dan PT Deta Sukses Makmur (DSM) (penanggung jawab dalam penyapuan jalan dan kebersihan lingkungan)

Kondisi pengelolaan sampah di Kawasan Kota Lama Semarang menunjukkan beberapa kekuatan dan kelemahan. Keefektifitasan pengelolaan sampah telah dilakukan pada aspek kelembagaan, teknis operasional, pembiayaan, hukum dan peraturan dan peran serta masyarakat. Namun implementasi sistem 3R (Reduce, Reuse, Recycle) terutama pada pengurangan sampah, penggunaan kembali atau reuse terutama; serta kerjasama kepada pihak ketiga seperti bank sampah untuk pelaksanaan daur ulang perlu ditingkatkan.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan pengelolaan sampah di Kota Lama Semarang sudah dilaksanakan dengan efektif, namun terdapat tantangan pada pemilahan sampah serta ketersediaan fasilitas daur ulang.

REFERENSI

- Chuenwong, K., Wangjiraniran, W., Pongthanasawan, J., Sumitsawan, S., & Suppamit, T. (2022). Municipal solid waste management for reaching net-zero emissions in ASEAN tourism twin cities: A case study of Nan and Luang Prabang. *Heliyon*, 8(8), e10295. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10295>
- Bashir, S., & Goswami, S. (2016). Tourism Induced Challenges in Municipal Solid Waste Management in Hill Towns: Case of Pahalgam. *Procedia Environmental Sciences*, 35, 77–89. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.048>

Kontak : titikdinnamilasari@students.undip.ac.id



ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN PERSEBARAN DEBU TERHADAP MASYARAKAT PADA JALUR PENGANGKUTAN INDUSTRI SEMEN DI KABUPATEN GROBOGAN

Ikha Novita Ma'wa Sukriya, Prof. Dr. Hartuti Purnaweni, MPA; Dr. Fuad Muhammad, S. Si., M. Si
Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro

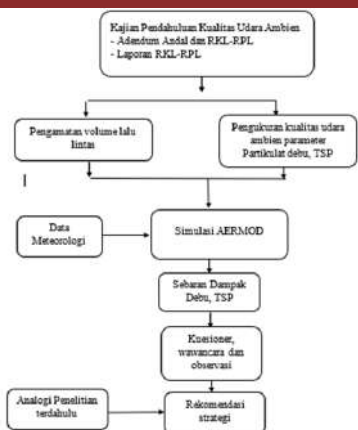
ABSTRAK

Aktivitas transportasi industri semen memberikan dampak negatif yaitu peningkatan Partikulat debu < 100 μm Total Suspended Particulate (TSP). Peningkatan TSP ini dapat meningkatkan risiko penyakit pernafasan pada makhluk hidup. Penelitian ini menganalisis sebaran emisi partikulat kegiatan transportasi pada jalur pengangkutan industri semen di Kabupaten Grobogan melalui Desa Mangunsari, Sukorejo dan Tanggirejo.). Hasil simulasi menunjukkan kecenderungan TSP yang tinggi di kanan kiri jalan disebabkan peningkatan transportasi dan sebarannya mengikuti arah angin, dengan penambahan konsentrasi TSP berkisar 100 - 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Emisi partikulat dari roda ban kendaraan berat berpengaruh signifikan terhadap jumlah total emisi partikulat dengan nilai Sig < 0,05 dan persamaan linier $Y = -3.873\text{E-}7 + 3.688\text{E-}5\text{X}_2$. Indeks persepsi masyarakat terhadap industri Semen Grobogan menggunakan skala Likert adalah 1813, dengan interpretasi rendah yang diartikan masyarakat merasa terganggu dan tidak nyaman beraktivitas di jalur pengangkutan semen grobogan

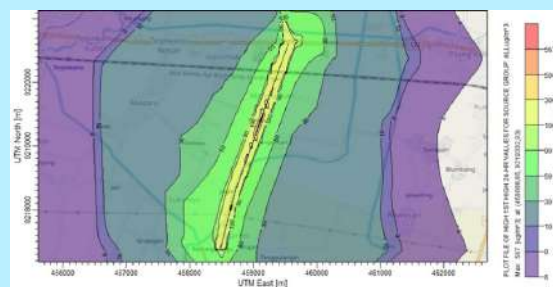
PENDAHULUAN

- Latar belakang : Pencemaran udara akibat tingginya konsentrasi debu TSP dijumpai di beberapa jalan raya kota di Indonesia. Semen Grobogan merupakan salah satu pabrik semen di Indonesia yang berada di wilayah Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah, dengan kapasitas produksi semen 8.000 ton per hari atau 2.5 juta ton per tahun. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti, 2022, polusi partikulat sangat mengganggu penduduk sekitar pabrik terutama dari kegiatan pengangkutan bahan baku ataupun pendistribusian semen. Kegiatan pengangkutan industri Semen Grobogan di Kabupaten Grobogan, yakni mengangkut bahan baku, bahan penunjang maupun produk dengan menggunakan kendaraan berat seperti truk besar yang memicu peningkatan TSP dan menimbulkan keresahan masyarakat disekitarnya.
- Tujuan : a) Menentukan pengaruh volume lalu lintas dan jenis kendaraan; b) Menentukan jam puncak kendaraan pabrik semen Grobogan; c) Mengevaluasi pola persebaran debu yang diakibatkan lalu lintas kendaraan industri semen; d) Mengkaji persepsi masyarakat pada jalur pengangkutan industri semen;

METODE PENELITIAN



Lokasi Penelitian



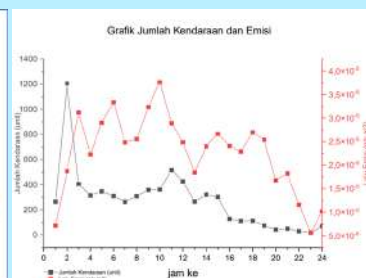
Hasil Sebaran TSP Jam Puncak Pagi

Parameter	Satuan	Hasil		
		06.30-07.30	14.30-15.30	22.30-23.30
TSP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	15,372	22,499	10,214
Suhu	oC	2,717	2,857	2,537
Kelembaban	%	863	714	890
Kecepatan angin	m/s	0,0-0,4	16,2-19,6	0,0-0,4

Hasil simulasi AERMOD menunjukkan ada penambahan konsentrasi karena adanya emisi dari roda ban kendaraan yang melintas di jalur pengangkutan semen Grobogan

No	Waktu pengukuran	Rona awal TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Baku Mutu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Hasil aermid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	lai TSP pengukur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	Jam puncak Pagi	-	-	- penambahan konsentrasi TSP antara 6 sampai 567 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - range kontur area Desa Tanggirejo: antara 100-300	153,72 * berada pada r
2	Jam puncak Siang	-	-	- penambahan konsentrasi TSP antara 6 sampai 639 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - area Desa Tanggirejo: antara 100-400	224,99 * berada pada r
3	Jam puncak Malam	-	-	- penambahan konsentrasi TSP antara 3 sampai 387 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - area Desa Tanggirejo: antara 100-300	102,14 * berada pada r
4	24 jam	Desa Tanggirejo 81,7	230	- penambahan konsentrasi TSP antara 2 sampai 249 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - area Desa Tanggirejo: antara 200-249	280,69 * berada pada r

HASIL PENELITIAN



Jam puncak lintasan kendaraan berat adalah pada jam 07.30 – 08.30 WIB pada pagi hari, 13.30 – 14.30 WIB pada siang hari dan 22.30 – 23.30 WIB pada malam hari

Terdapat 2 persamaan yang diperoleh yaitu persamaan linier $Y = -3.873\text{E-}7 + 3.688\text{E-}5\text{X}_2$ karena pengaruh variabel emisi kendaraan berat (X_2) dan persamaan matematis $Y = -3.089\text{E-}7 + 2.679\text{E-}5\text{X}_1 + 3.629\text{E-}5\text{X}_2$. emisi partikulat dari roda ban kendaraan berat merupakan variabel yang paling berpengaruh pada jumlah total emisi partikulat dari roda ban kendaraan pada jalur pengangkutan semen grobogan.

KESIMPULAN

Emisi partikulat dari roda ban kendaraan berat (X_2) berpengaruh signifikan terhadap jumlah total emisi partikulat (Y) yang ditunjukkan dengan nilai Sig < 0,05. Pola persebaran debu dipengaruhi laju emisi partikulat dari roda ban kendaraan yang melintas, kondisi meteorologi dan topografi. Persebaran debu akibat peningkatan lalu lintas operasional semen grobogan di jalur pengangkutan industri Semen Grobogan memberikan dampak keresahan masyarakat sekitar

REFERENSI

- Carbonell, L. M. T., et al. 2010. Methodological guide for implementation of the AERMOD system with incomplete local data. Atmospheric Pollution Research, 1(2), 102–111
- Giechaskiel, B., et al. 2024. Light-Duty Vehicle Brake Emission Factors. Atmosphere, 15(1), 97.

EVALUATION OF POTATO-BASED LOCAL AGRICULTURAL SYSTEMS AS A BASIS FOR DEVELOPING AN AGROFORESTRY MODEL IN DIENG HIGHLAND

Ari Pujiwinarko
NIM. 30000120510006

Prof. Dr. Tri Retnaningsih Soeprbowati, M.App.Sc. (Promotor)
Prof. Dr. Dra. Kismartini, M.Si (Co-Promotor)

Doctoral Program
of Environmental Science



Background

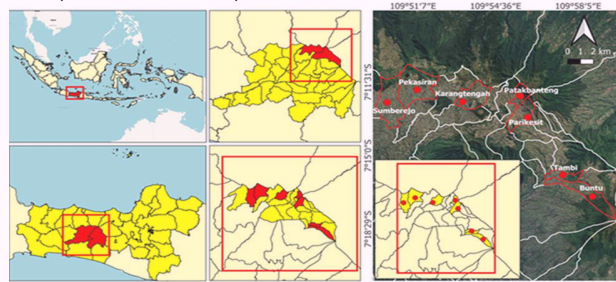
Multi-functional agricultural landscapes have supported people's lives in various parts of the world. Based on FAOSTAT data, of the 13.03 billion hectares of land area globally, 4.75 billion hectares or 36.47% of it is agricultural land area. Unfortunately, it is estimated that 40% of agricultural land globally has been degraded, and some existing agricultural land is no longer suitable for cultivation. Agricultural land degradation often occurs in highland areas which are upstream of river basins, causing environmental degradation not only in the surrounding area but also in areas below and its also happen in mostly Indonesian highland including in Dieng Plateau Area. One of the recommendations suggested by landscape experts to reduce agricultural land degradation is agroforestry. Agroforestry is land use system and technology in which woody perennial plants (trees, shrubs, palms, bamboo, etc.) are deliberately planted on the same land management with agricultural plants and/or animals. Agroforestry has been massively promoted in various parts of the world as a sustainable agricultural system that can overcome the problem of land degradation, but the percentage of adoption among small farmers remains low. Agroforestry promotion is often unsuccessful because farmers' perceptions, socio-economic, knowledge and preferences are not considered in natural resource planning. Local agricultural systems with their main food crops is also often ignored in research or promotion of agroforestry by stakeholders. Beside that, until now, most existing agroforestry models only accommodate plant interactions at the field scale, but have not been able to comprehensively accommodate various sustainability impact trade-offs while also accommodating the involvement of vulnerable stakeholders.

Goal

In general the aim of this research is to evaluate local agricultural systems based on food crop and use them as a basis for developing sustainable land management models. Specifically, the objectives of this research are (1) analyze the feasibility of potato cultivation, (2) analyze the practices and factors that influence the adoption of agroforestry on potato agricultural land, (3) analyze barriers and motivations for farmers to adopt agroforestry, and (4) analyze and developing an agroforestry model that can be implemented on potato-based agricultural land in the Dieng plateau.

Methods

A mixed method was used in this research, with data collection carried out concurrently. The location and respondents/informants were selected deliberately and in stages (multistage purposive sampling). The research was conducted in Batur and Kejajar Districts, which are the main areas of the Dieng plateau. There were 260 potato farmers surveyed, 12 Key Informant Interviews (KII) and 30 potato farmers involved in discussions and preference surveys. Binary logistic regression analysis, descriptive statistics, narrative analysis and trade-off analysis were used in this study



Research and Sampling Location

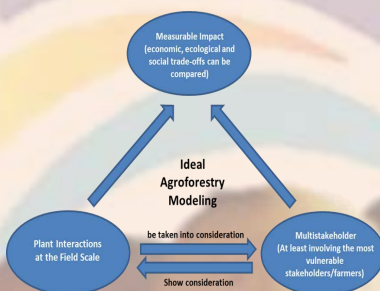
Result



Potato monoculture practices and several combinations of agroforestry planting patterns on potato farming land in Dieng: (a). Monoculture potato with mulch (*Solanum tuberosum*), (b). Combination of potato plants and carica (*Carica pubescens*), (c). Combination of potatoes and mountain pine (*Casuarina junghuhiana*), (d). A combination of potatoes, carica (*Carica pubescens*), and eucalyptus trees (*Eucalyptus* sp.). For potato plants that involve planting trees or fruit/MPTS, the majority are planted in a planting pattern at the edge of the land (trees along border), and a few are found planted in a random pattern (random mixture).

MIRIAM triangle concept

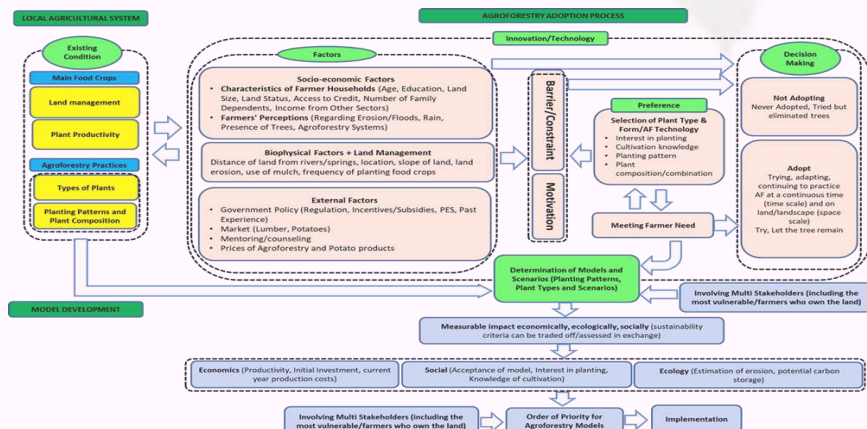
(Minimum Requirements for the Ideal Agroforestry Modelling)



Until now there is no ideal concept of agroforestry modeling. An ideal agroforestry model should come from an ideal modeling process as well. The agroforestry model produced in this study is able to accommodate various weaknesses/deficiencies in previous modeling so that it can be considered an ideal modeling. Agroforestry modeling in this study is able to accommodate three basic things that are minimally needed so that a model or modeling can be called ideal.

Novelty/Gap

1. Completely and comprehensively investigate/evaluation local agricultural system, the factors influencing adoption, barrier-motivation, Plant Selection, Agroforestry Modeling
2. Considering the existence of potato farmers' main food crop, and its land management.
3. Provide New Concept about Ideal Agroforestry Modelling



Concept of Evaluation of Local Agricultural Systems as a Basis for Developing an Agroforestry

Conclusion

- 1) Agrisilviculture, a combination of potatoes and MPTS and planting patterns on the edge of the land, is the pattern most often adopted by potato farmers due to economic considerations and compatibility with the main food crops.
- 2) Socio-economic factors, land management factors that are directly related to farmers' main food crops (use of plastic mulch and frequency of planting potatoes), perceptions and external factors significantly influence the adoption of agroforestry on potato farming land in Dieng
- 3) Economic parameters such as market and price of agroforestry products and environmental incentives/compensation are more considered by farmers as barriers and drivers for adopting agroforestry on potato farms
- 4) The priority order for developing alternative agroforestry models to replace the control model or model A (potato monoculture) is model C (combination of potatoes + MPTS), model B (potatoes + Trees) and model D (potatoes + Trees + MPTS).
- 5) The agroforestry models produced in this research meet ideal standards because they are able to accommodate plant interactions at a field scale, accommodate the voices and involvement of vulnerable parties/farmers who own the land while also being able to accommodate and estimate various sustainability impacts (economic, socio-ecological).

Reference

- Amare D, Darr D (2020) Agroforestry adoption as a systems concept: A review. For Policy Econ 120: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102299>
- Bijarpas MM, Shahrari TR, Umari SM (2015) Socioeconomic evaluation of agroforestry systems (Case study: Northern Iran). J For Sci 61:478-484. <https://doi.org/10.17221/30/2015-JFS>
- Brown K, Adger WN, Tompkins E, et al (2001) Trade-off analysis for marine protected area management 1. Decision making for multiple use resources. Ecol Econ 37:417-434
- Daw TM, Coulthard S, Cheung WWL, et al (2015) Evaluating trade-offs in ecosystems services and human well-being. Proc Natl Acad Sci U S A 112:6949-6954. <https://doi.org/10.1073/pnas.1414900112>
- Dirn HF, Nguyen TT, Hoang VN, Wilson C (2017) Economic incentive and factors affecting tree planting of rural households: Evidence from the Central Highlands of Vietnam. J For Econ 29:14-24
- Galafassi D, Daw TM, Mulyi L, et al (2017) Learning about social-ecological trade-offs: 22. Jha S, Kacchale H, Sieber S (2021) Factors influencing the adoption of agroforestry by smallholder farmer households in Tanzania: Case studies from Morogoro and Dodoma. Land use policy 103:105308. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105308>
- Lundgren BO, Raintree JB (1983) Sustained Agroforestry. Agric Res Dev Potentials challenges Asia 1983:37-49
- Nair PR (1991) State-of-the-art of agroforestry systems. For Ecol Manage 45:5-29. [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(91\)90203-8](https://doi.org/10.1016/0378-1127(91)90203-8)
- Sanou L, Sawadogo P, Ezobilo EE, Thombiano A (2019) Drivers of farmers' decisions to adopt agroforestry: Evidence from the Thabani savanna zone, Burkina Faso. Renew Agric Food Syst 34:116-133
- Wilson MH, Lovell ST (2016) Agroforestry-The next step in sustainable and resilient agriculture. Sustain 8:1-15. <https://doi.org/10.3390/su8060574>

Kode	Penghambat	Mean ^a	Std. Deviasi	F/Person Correlation	Kategori
H01	Narrow Land Area	3.7667	.85836	.382 ^a	Inhibiting
H02	Shortage of Labor and Time	3.5000	.87379	.478 ^a	Inhibiting
H03	Lack of Initial Capital	3.2500	1.21485	.403 ^a	Neutral
H04	Lack of Cultivation Knowledge	3.1111	1.57492	.651 ^a	Neutral
H05	Unfavorable Product Market	4.4000	.93398	.390 ^a	Very Motivating
H06	Low prices for wood/agroforestry products	4.1000	1.15230	.791 ^a	Motivating
H07	Tree/MPTS Disrupt Plants	3.8533	1.31675	.511 ^a	Inhibiting
H08	Long Harvest Time from Trees/MPTS	3.7667	1.19434	.597 ^a	Inhibiting
H09	Tree Planting/MPTS Reduces Planting Area	3.6667	.95893	.383 ^a	Inhibiting
H10	Lack of Post-Planting Incentives	4.2667	1.14298	.671 ^a	Very Motivating
H11	Lack of Post-Planting Assistance	3.8000	1.12648	.430 ^a	Inhibiting
H12	Lack of Farmer Involvement	3.5667	1.13512	.729 ^a	Inhibiting
H13	Lack of Number and Type of Quality Seeds	3.7000	1.17884	.643 ^a	Inhibiting

Barrier/Constraint to Adopt Agroforestry

Factor	Coef	p-value	Sig.
Socio/Economic			
Species of Energy Sources - Electricity, LPG, Firewood	0.985	.054	*
Species of Energy Sources - Electricity, LPG, Charcoal	1.335	.015	**
Biophysical and Land Management			
Use of Mulch - Yes	1.043	.017	**
Potato Planting Frequency - 2 time	-1.514	.017	**
Potato Planting Frequency - 3 time	-1.405	.068	*
Perception and Interest			
Perception of Flood Landslides in 5 years - constantly	-1.393	.003	***
Interest in planting independently - doubtful	2.034	.006	***
Model Fit Test (Hoosmer and Lemeshow test)	.0461		
Coefficient of Determination (Nagelke R Square)	.4282		
Classification Accuracy	77.7 %		
Observations Number	260		

Several internal and biophysical factors significantly influence farmers' decisions to adopt agroforestry. External factors such as prices and market demand for agroforestry products, prices of primary products/potatoes, and government policies related to incentives/PES/marketing also influence farmers' decisions in managing potato farmland.

Criteria/Indicators	Model A Monoculture Potatoes with 2 Planting Seasons	Model B Potatoes + 80 Mountain pine	Model C Potatoes + 80 Arabica coffee + 80 Carica	Model D Potatoes + 80 Mountain pine + 40 Arabica coffee + 40 Carica
Economy			399,468.738	321,474.240
1. Productivity (Rp/Ha)	379,600,000	302,274,240		
Weighting Results	75.26	100.00		
2. Initial Production/Investment Costs 1st Year (Rp/Ha)	218,957,500	218,539,038	219,743,836	220,153,896
Weighting Results	79.99	100.00	25.30	0.00
3. Current Year Production Costs (Rp/Ha)	218,957,500	219,349,543	211,696,672	207,299,672
Weighting Results	60.50	60.50	100.00	100.00
Economic Weighted Average	52.85	56.06	39.92	39.92
Social				
1. Model Acceptance Rate (score)	69	25	57	29
Weighting Results	100.00	0.00	72.73	9.09
2. Level of Interest in Planting (score)	5.00	3.06	4.02	8.18
Weighting Results	100.00	12.05	25.30	0.00
3. Cultivation Knowledge Level (score)	5.00	4.40	4.27	4.15
Weighting Results	100.00	24.41	13.73	5.00
Social Weighted Average	70.00	73.82	37.25	3.63
Ecology				
1. Erosion Estimates (Tons/Ha/year)	520.17	186.45	91.03	104.03
Weighting Results	0.00	60.00	100.00	96.87
2. Carbon Stock Estimates (Ton/Ha)	0.00	67.33	11.86	83.26
Weighting Results	0.00	90.62	18.75	100.00
Ecology Weighted Average	0.00	79.73	83.56	47.15
Total Weighted Average per Model	50.95	49.73	53.56	47.15

The weighted Impact Matrix represents various sustainability indicator criteria values (economic, social, ecological) and various trade-offs that inevitably occur in modeling or managing a natural resource.



UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

SEKOLAH
PASCASARJANA



Bidang Sistem Informasi

Batch 2 (Periode Mei 2025)

Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro





LEARNING MANAGEMENT SYSTEM USING MULTI SMART CONTRACT

MUHAMMAD JOKO UMBARAN HARIS BHRUDIN

NIM : 30000320520046

R. Rizal Isnanto

Rahmat Gernowo

DEPARTMENT DOCTORAL OF INFORMATION SYSTEM | DIPONEGORO UNIVERSITY | SEMARANG, INDONESIA

ABSTRACT

Education is an important component that determines the progress of the nation. National education functions to develop the ability and character and civilization of a dignified nation in the context of the intellectual life of the nation. In the development of technology in the Blockchain world, every year there are significant developments this is what drives developments in various world sectors, especially in the economic and education sectors. Learning management system based on blockchain is a new development in the world of education. The implementation uses multi smart contracts so that it can be connected with cryptocurrency under the blockchain network for its operation. This breakthrough is the background of this research for the development of technology on the blockchain side, apart from that the growing interest in learning for students who support using this system is also influenced by getting coins in every material that has been studied at LMS Abrar, Universities affiliated with LMS Abrar are also facilitated in attracting student interest in learning and also attracting interest to see in more detail the institutions affiliated with LMS Abrar. This interest can be proven by the results of respondents who have been analyzed using SPSS to conduct pilot tests, validity tests, and reliability tests.

INTRODUCTION

The quality of learning remains low due to money, education and students' motivation.

Internal factors like interest, attention, and study habits affect student performance.

External factors such as school environment, facilities, and socio-economic conditions also influence learning outcomes.

Traditional Learning Management Systems (LMS) lack efficiency and global acceptability.

RESEARCH OBJECTIVE

To develop a blockchain-based LMS that allows for learning fees and rewards in the form of tokens, which can be exchanged for money.

To use LMS as a technology tool for universities to attract new students and improve existing learning.

To provide learning for students and lecturers to efficiently use the blockchain-based LMS.

To ensure system reliability through regular maintenance and support.

RESEARCH GAP

Most previous studies only used a single smart contract for LMS integration.

While this research focuses on a more specific and integrated approach using multiple smart contracts.

Traditional LMSs are not interactive and cannot accommodate various needs of students.

This research introduces blockchain and cryptocurrency rewards to increase student engagement.

Existing LMS systems face challenges in data security and global accessibility.

This study aims to solve these issues by integrating blockchain and smart contracts.

METHOD

Table 1. Characteristics of Pilot Test Respondents

Types of Society	Number of Respondents	Percentage
Head of Family	10	100%
Students	10	100%
Questionnaire	Number of Respondents	Percentage
Business Professionals	10	100%
Artists	10	100%
Age	Number of Respondents	Percentage
15-40	10	100%

Figure 1. Research Flowchart Smart Contract

Figure 2. Multi Smart Contract Integration

Figure 3. Implementation Case Study Flow

SIMULATION RESULTS

RESULTS OF THE CHARACTERISTICS OF THE RESPONDENTS

Demographic	Frequency	Percentage
Gender		
Male	10	100%
Female	10	100%
Age		
15-20	10	100%
21-30	10	100%
31-40	10	100%
Education		
SD (Elementary)	10	100%
Junior High School	10	100%
Senior High School	10	100%
University	10	100%
Postgraduate	10	100%

DISCUSSIVE ANALYSIS

Variable	Min	Max	Mean	Standard deviation
Age	15	40	27.24	2.524
Gender	1	2	1.50	0.500
Education	1	5	3.00	1.414

RELIABILITY TEST RESULTS

Variable	Cronbach's Alpha	KMO	Reliability
Age	0.704	0.646	Reliable
Gender	0.646	0.502	Reliable
Education	0.704	0.646	Reliable

IMPLEMENTATION OF THE ABRAR TOKEN SMART CONTRACT ON THE BSC NETWORK

1. Smart Contract Deployment

2. Token Creation

3. Token Distribution

4. Token Trading

5. Token Redemption

6. Token Burn

7. Token Minting

8. Token Staking

9. Token Voting

10. Token Withdrawal

CONCLUSIONS

The result of this research is the creation of a new system based on the Learning Management System Blockchain. It is hoped that this information system will provide free learning for students and lecturers that can be exchanged in the form of money. This Learning Management System is a marketing tool for universities to find new students for universities by distributing materials other than money and also increasing university ratings. Some suggestions or input for this E-Learning Management System for the future. Conducting training for universities, namely students and lecturers to be able to operate the Learning Management System and it is hoped that users will understand how to operate it. Perform periodic maintenance by the school to prevent system errors.

REFERENCES

1. [1] A. S. [2] B. [3] C. [4] D. [5] E. [6] F. [7] G. [8] H. [9] I. [10] J. [11] K. [12] L. [13] M. [14] N. [15] O. [16] P. [17] Q. [18] R. [19] S. [20] T. [21] U. [22] V. [23] W. [24] X. [25] Y. [26] Z. [27] AA. [28] AB. [29] AC. [30] AD. [31] AE. [32] AF. [33] AG. [34] AH. [35] AI. [36] AJ. [37] AK. [38] AL. [39] AM. [40] AN. [41] AO. [42] AP. [43] AQ. [44] AR. [45] AS. [46] AT. [47] AU. [48] AV. [49] AW. [50] AX. [51] AY. [52] AZ. [53] BA. [54] BB. [55] BC. [56] BD. [57] BE. [58] BF. [59] BG. [60] BH. [61] BI. [62] BJ. [63] BK. [64] BL. [65] BM. [66] BN. [67] BO. [68] BP. [69] BQ. [70] BR. [71] BS. [72] BT. [73] BU. [74] BV. [75] BW. [76] BX. [77] BY. [78] BZ. [79] CA. [80] CB. [81] CC. [82] CD. [83] CE. [84] CF. [85] CG. [86] CH. [87] CI. [88] CJ. [89] CK. [90] CL. [91] CM. [92] CN. [93] CO. [94] CP. [95] CQ. [96] CR. [97] CS. [98] CT. [99] CU. [100] CV. [101] CW. [102] CX. [103] CY. [104] CZ. [105] DA. [106] DB. [107] DC. [108] DD. [109] DE. [110] DF. [111] DG. [112] DH. [113] DI. [114] DJ. [115] DK. [116] DL. [117] DM. [118] DN. [119] DO. [120] DP. [121] DQ. [122] DR. [123] DS. [124] DT. [125] DU. [126] DV. [127] DW. [128] DX. [129] DY. [130] DZ. [131] EA. [132] EB. [133] EC. [134] ED. [135] EE. [136] EF. [137] EG. [138] EH. [139] EI. [140] EJ. [141] EK. [142] EL. [143] EM. [144] EN. [145] EO. [146] EP. [147] EQ. [148] ER. [149] ES. [150] ET. [151] EU. [152] EV. [153] EW. [154] EX. [155] EY. [156] EZ. [157] FA. [158] FB. [159] FC. [160] FD. [161] FE. [162] FF. [163] FG. [164] FH. [165] FI. [166] FJ. [167] FK. [168] FL. [169] FM. [170] FN. [171] FO. [172] FP. [173] FQ. [174] FR. [175] FS. [176] FT. [177] FU. [178] FV. [179] FW. [180] FX. [181] FY. [182] FZ. [183] GA. [184] GB. [185] GC. [186] GD. [187] GE. [188] GF. [189] GG. [190] GH. [191] GI. [192] GJ. [193] GK. [194] GL. [195] GM. [196] GN. [197] GO. [198] GP. [199] GQ. [200] GR. [201] GS. [202] GT. [203] GU. [204] GV. [205] GW. [206] GX. [207] GY. [208] GZ. [209] HA. [210] HB. [211] HC. [212] HD. [213] HE. [214] HF. [215] HG. [216] HH. [217] HI. [218] HJ. [219] HK. [220] HL. [221] HM. [222] HN. [223] HO. [224] HP. [225] HQ. [226] HR. [227] HS. [228] HT. [229] HU. [230] HV. [231] HW. [232] HX. [233] HY. [234] HZ. [235] IA. [236] IB. [237] IC. [238] ID. [239] IE. [240] IF. [241] IG. [242] IH. [243] II. [244] IJ. [245] IK. [246] IL. [247] IM. [248] IN. [249] IO. [250] IP. [251] IQ. [252] IR. [253] IS. [254] IT. [255] IU. [256] IV. [257] IW. [258] IX. [259] IY. [260] IZ. [261] JA. [262] JB. [263] JC. [264] JD. [265] JE. [266] JF. [267] JG. [268] JH. [269] JI. [270] JJ. [271] JK. [272] JL. [273] JM. [274] JN. [275] JO. [276] JP. [277] JQ. [278] JR. [279] JS. [280] JT. [281] JU. [282] JV. [283] JW. [284] JX. [285] JY. [286] JZ. [287] KA. [288] KB. [289] KC. [290] KD. [291] KE. [292] KF. [293] KG. [294] KH. [295] KI. [296] KJ. [297] KK. [298] KL. [299] KM. [300] KN. [301] KO. [302] KP. [303] KQ. [304] KR. [305] KS. [306] KT. [307] KU. [308] KV. [309] KW. [310] KX. [311] KY. [312] KZ. [313] LA. [314] LB. [315] LC. [316] LD. [317] LE. [318] LF. [319] LG. [320] LH. [321] LI. [322] LJ. [323] LK. [324] LL. [325] LM. [326] LN. [327] LO. [328] LP. [329] LQ. [330] LR. [331] LS. [332] LT. [333] LU. [334] LV. [335] LW. [336] LX. [337] LY. [338] LZ. [339] MA. [340] MB. [341] MC. [342] MD. [343] ME. [344] MF. [345] MG. [346] MH. [347] MI. [348] MJ. [349] MK. [350] ML. [351] MM. [352] MN. [353] MO. [354] MP. [355] MQ. [356] MR. [357] MS. [358] MT. [359] MU. [360] MV. [361] MW. [362] MX. [363] MY. [364] MZ. [365] NA. [366] NB. [367] NC. [368] ND. [369] NE. [370] NF. [371] NG. [372] NH. [373] NI. [374] NJ. [375] NK. [376] NL. [377] NM. [378] NN. [379] NO. [380] NP. [381] NQ. [382] NR. [383] NS. [384] NT. [385] NU. [386] NV. [387] NW. [388] NX. [389] NY. [390] NZ. [391] OA. [392] OB. [393] OC. [394] OD. [395] OE. [396] OF. [397] OG. [398] OH. [399] OI. [400] OJ. [401] OK. [402] OL. [403] OM. [404] ON. [405] OO. [406] OP. [407] OQ. [408] OR. [409] OS. [410] OT. [411] OU. [412] OV. [413] OW. [414] OX. [415] OY. [416] OZ. [417] PA. [418] PB. [419] PC. [420] PD. [421] PE. [422] PF. [423] PG. [424] PH. [425] PI. [426] PJ. [427] PK. [428] PL. [429] PM. [430] PN. [431] PO. [432] PP. [433] PQ. [434] PR. [435] PS. [436] PT. [437] PU. [438] PV. [439] PW. [440] PX. [441] PY. [442] PZ. [443] QA. [444] QB. [445] QC. [446] QD. [447] QE. [448] QF. [449] QG. [450] QH. [451] QI. [452] QJ. [453] QK. [454] QL. [455] QM. [456] QN. [457] QO. [458] QP. [459] QQ. [460] QR. [461] QS. [462] QT. [463] QU. [464] QV. [465] QW. [466] QX. [467] QY. [468] QZ. [469] RA. [470] RB. [471] RC. [472] RD. [473] RE. [474] RF. [475] RG. [476] RH. [477] RI. [478] RJ. [479] RK. [480] RL. [481] RM. [482] RN. [483] RO. [484] RP. [485] RQ. [486] RR. [487] RS. [488] RT. [489] RU. [490] RV. [491] RW. [492] RX. [493] RY. [494] RZ. [495] SA. [496] SB. [497] SC. [498] SD. [499] SE. [500] SF. [501] SG. [502] SH. [503] SI. [504] SJ. [505] SK. [506] SL. [507] SM. [508] SN. [509] SO. [510] SP. [511] SQ. [512] SR. [513] SS. [514] ST. [515] SU. [516] SV. [517] SW. [518] SX. [519] SY. [520] SZ. [521] TA. [522] TB. [523] TC. [524] TD. [525] TE. [526] TF. [527] TG. [528] TH. [529] TI. [530] TJ. [531] TK. [532] TL. [533] TM. [534] TN. [535] TO. [536] TP. [537] TQ. [538] TR. [539] TS. [540] TT. [541] TU. [542] TV. [543] TW. [544] TX. [545] TY. [546] TZ. [547] UA. [548] UB. [549] UC. [550] UD. [551] UE. [552] UF. [553] UG. [554] UH. [555] UI. [556] UJ. [557] UK. [558] UL. [559] UM. [560] UN. [561] UO. [562] UP. [563] UQ. [564] UR. [565] US. [566] UT. [567] UU. [568] UV. [569] UW. [570] UX. [571] UY. [572] UZ. [573] VA. [574] VB. [575] VC. [576] VD. [577] VE. [578] VF. [579] VG. [580] VH. [581] VI. [582] VJ. [583] VK. [584] VL. [585] VM. [586] VN. [587] VO. [588] VP. [589] VQ. [590] VR. [591] VS. [592] VT. [593] VU. [594] VV. [595] VW. [596] VX. [597] VY. [598] VZ. [599] WA. [600] WB. [601] WC. [602] WD. [603] WE. [604] WF. [605] WG. [606] WH. [607] WI. [608] WJ. [609] WK. [610] WL. [611] WM. [612] WN. [613] WO. [614] WP. [615] WQ. [616] WR. [617] WS. [618] WT. [619] WU. [620] WV. [621] WW. [622] WX. [623] WY. [624] WZ. [625] XA. [626] XB. [627] XC. [628] XD. [629] XE. [630] XF. [631] XG. [632] XH. [633] XI. [634] XJ. [635] XK. [636] XL. [637] XM. [638] XN. [639] XO. [640] XP. [641] XQ. [642] XR. [643] XS. [644] XT. [645] XU. [646] XV. [647] XW. [648] XX. [649] XY. [650] XZ. [651] YA. [652] YB. [653] YC. [654] YD. [655] YE. [656] YF. [657] YG. [658] YH. [659] YI. [660] YJ. [661] YK. [662] YL. [663] YM. [664] YN. [665] YO. [666] YP. [667] YQ. [668] YR. [669] YS. [670] YT. [671] YU. [672] YV. [673] YW. [674] YX. [675] YY. [676] YZ. [677] ZA. [678] ZB. [679] ZC. [680] ZD. [681] ZE. [682] ZF. [683] ZG. [684] ZH. [685] ZI. [686] ZJ. [687] ZK. [688] ZL. [689] ZM. [690] ZN. [691] ZO. [692] ZP. [693] ZQ. [694] ZR. [695] ZS. [696] ZT. [697] ZU. [698] ZV. [699] ZW. [700] ZX. [701] ZY. [702] ZZ.



KERANGKA KERJA PEMANTAUAN KUALITAS AIR BERBASIS IOT UNTUK MITIGASI DAN DETEKSI DINI PENCEMARAN AIR MEMANFAATKAN MODEL IKA BARU

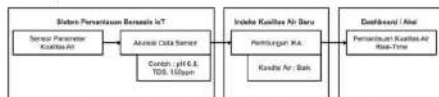
WIBOWO HARRY SUGIHARTO
PROGRAM DOKTOR SISTEM INFORMASI
SEKOLAH PASCA SARJANA, UNIVERSITAS DIPONEGORO

PROF. DR. RER. NAT HERU SUSANTO, S.T., M.T., M.M
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA, FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
PROMOTOR

AGUNG BUDI PRASETJODI, S.T., M.IT, PH.D
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER, FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
CO PROMOTOR

LATAR BELAKANG

PEDEKATAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENAWARKAN PEMANTAUAN INSTAN, TETAPI BANYAK KERANGKA KERJA IOT YANG BERBASIS MACHINE LEARNING MASIH TERGANTUNG PADA DATASET BESAR, KOMPUTASI TINGGI, DAN PREPROCESSING KOMPLEKS SEBAGAI ALTERNATIF, MODEL MATEMATIS SEPERTI INDEKS KUALITAS AIR (IKA) DINILAI LEBIH EFISIEN DAN RINGAN UNTUK DITERAPKAN SECARA REAL-TIME. PENELITIAN INI MENGUSULKAN KERANGKA KERJA IOT YANG MENGINTEGRASIKAN IKA BARU DENGAN METODE NORMALISASI CURVE FITTING (GAUSSIAN DAN POLINOMIAL) SERTA PENENTUAN BOBOT PARAMETER MENGGUNAKAN METODE AHP, SEHINGGA PEMANTAUAN KUALITAS AIR BISA DILAKUKAN SECARA OTOMATIS, BERKELANJUTAN, DAN ADAPTIF.



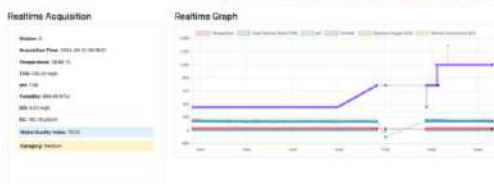
TUJUAN PENELITIAN

PENELITIAN INI BERTUJUAN UNTUK MENDEMBANGKAN KERANGKA KERJA PEMANTAUAN KUALITAS AIR BERBASIS IOT DENGAN INTEGRASI MODEL IKA BARU UNTUK DETEKSI DINI PENCEMARAN, SECARA KHUSUS, TUJUANNYA MELIPUTI:

1. MERANCANG KERANGKA KERJA IOT UNTUK PEMANTAUAN KUALITAS AIR SECARA REAL-TIME
2. MENDEMBANGKAN MODEL IKA BARU YANG TERINTEGRASI DENGAN DATA SENSOR REAL-TIME
3. MENERAPKAN METODE CURVE FITTING GAUSSIAN DAN POLINOMIAL UNTUK NORMALISASI PARAMETER SUHU
4. MENENTUKAN BOBOT PARAMETER MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)
5. MENGINTEGRASIKAN MODEL IKA KE DALAM SISTEM IOT UNTUK Mendukung Pemantauan Otomatis dan Deteksi PENCEMARAN SECARA CEPAT.

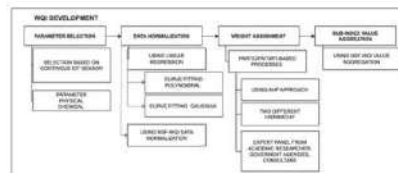
TAHAPAN PENELITIAN

PENELITIAN INI DIMULAI DENGAN IDENTIFIKASI MASALAH PADA METODE PEMANTAUAN KUALITAS AIR YANG LAMBAT DAN TIDAK REAL-TIME. SELANJUTNYA DILAKUKAN STUDI LITERATUR DAN PERANCANGAN KERANGKA KERJA IOT. SISTEM DIKEMBANGKAN MENGGUNAKAN SENSOR (PH, SUHU, DO, TDS, EC, TURBIDITY) DENGAN MIKROKONTROLER YANG MENGIRIM DATA KE SERVER SECARA REAL-TIME. MODEL IKA BARU DIKEMBANGKAN DENGAN METODE CURVE FITTING (GAUSSIAN DAN POLINOMIAL) UNTUK NORMALISASI SUHU. BOBOT PARAMETER DITENTUKAN MENGGUNAKAN METODE AHP DARI 7 PAKAR. TERAKHIR, SISTEM IOT DAN MODEL IKA DIINTEGRASIKAN UNTUK MENGHASILKAN PEMANTAUAN KUALITAS AIR YANG CEPAT, OTOMATIS, DAN AKURAT.

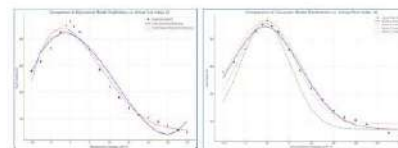


HASIL

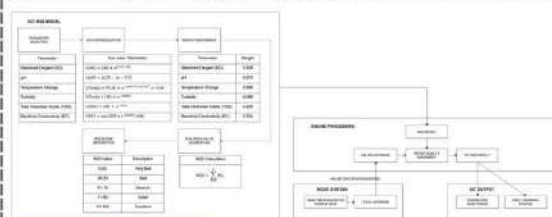
PENELITIAN PH.D. INI MEMPERKENALKAN KERANGKA INDEKS KUALITAS AIR (WATER QUALITY INDEX/WQI) BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK MEMUNGKINKAN PEMANTAUAN PENCEMARAN AIR SECARA REAL-TIME DAN BERKELANJUTAN, YANG BERTUJUAN MEMBERIKAN PERINGATAN DINI DAN RESPONS CEPAT TERHADAP PERUBAHAN KUALITAS AIR. KERANGKA INI TERDIRI DARI TIGA TAHAP UTAMA, YAITU PEMILIHAN PARAMETER, NORMALISASI, DAN PEMODELAN DATA, SERTA PENENTUAN BOBOT UNTUK AGREGASI SUB-INDEKS.



TAHAP PEMILIHAN PARAMETER BERFOKUS PADA INDIKATOR FISIKA-KIMIA YANG DAPAT DIUKUR SECARA KONTINU OLEH SENSOR IOT, TERMASUK Oksigen Terlarut (DO), PH, KONDUKTIVITAS LISTRIK (EC), TOTAL PADATAN TERLARUT (TDS), KEKERUHAN, DAN SUHUNILAI SUB-INDEKS DIHITUNG MENGGUNAKAN PENDEKATAN NORMALISASI HIBRIDA YANG MENGGABUNGAN METODE NSF-WQI DENGAN MODEL KURVA (POLINOMIAL DAN GAUSSIAN). SALAH SATU HAL YANG MENONJOL DARI PENELITIAN INI ADALAH BAHWA METODE GAUSSIAN MENUNJUKKAN PENINGKATAN EFISIENSI KOMPUTASI SEBESAR 83,59%, NAMUN TETAP MEMPERTAHAKAN AKURASI TINGGI SEBESAR 97,54%.



DALAM PEMODELAN SUB-INDEKS, BOBOT MASING-MASING PARAMETER DITENTUKAN MELALUI ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) BERBASIS PARTISIPATIF, YANG MELIBATKAN PANEL AHLI DARI KALANGAN AKADEMIK, PEMERINTAH, DAN PRAKTIKSI LINGKUNGAN. NILAI AKHIR WQI DIHITUNG MENGGUNAKAN AGREGASI BERBOBOT DARI SUB-INDEKS DAN DIKLASIFIKASIKAN KE DALAM LIMA KATEGORI KUALITAS AIR: SANGAT BURUK, BURUK, SEDANG, BAIK, DAN SANGAT BAIK. ARSITEKTUR SISTEM INI Mendukung INTEGRASI IOT DARI UJUNG KE UJUNG, MULAI DARI NODE SENSOR HINGGA DASHBOARD CLOUD DAN SISTEM PERINGATAN DINI, MEMUNGKINKAN PENERAPAN OTOMATIS DAN SKALABEL DI LINGKUNGAN DENGAN SUMBER DAYA TERBATAS. SECARA KESELURUHAN, PENELITIAN INI MEMBERIKAN KONTRIBUSI PENTING MELALUI PENDEMBANGAN KERANGKA WQI HIBRIDA YANG MENGGABUNGAN PENDEKATAN BERBASIS DATA DAN PENDAPAT AHLI, SERTA MENUNJUKKAN PENINGKATAN EFISIENSI KOMPUTASI DAN AKURASI TINGGI DALAM MODEL WQI YANG DIUSULKAN.



KESIMPULAN

KERANGKA KERJA DAN MODEL WQI IOT BARU MENINGKATKAN EFISIENSI, AKURASI, DAN OTOMATISASI PEMANTAUAN KUALITAS AIR SECARA REAL-TIME DAN BERKELANJUTAN.

DAFTAR PUSTAKA

SCAN UNTUK DAFTAR PUSTAKA



CONTACT INFORMATION:
WIBOWO HARRY SUGIHARTO
wibowo.harrys@umk.ac.id

MODIFIKASI MODEL LONG SHORT-TERM MEMORY DALAM MENINGKATKAN AKURASI PREDIKSI PADA DATA TIME SERIES



AUTHORS



Daniel Robi Sanjaya
NIM. 30000322420020
Program Studi Magister Sistem Informasi
Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro
Email: danielrobisanjaya@students.undip.ac.id



Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196311051988031001
Departemen Matematika, Fakultas Sains dan
Matematika, Universitas Diponegoro
Email: bayus@lecturer.undip.ac.id



Prof. Dr. Drs. Tarno, M.Si.
NIP. 196307061991021001
Departemen Statistika, Fakultas Sains dan
Matematika, Universitas Diponegoro
Email: tarno@lecturer.undip.ac.id

ABSTRAK

Penelitian dilatarbelakangi pentingnya peramalan yang akurat pada data *time series* suatu harga saham, dalam mendukung keputusan investasi yang lebih baik. Mengingat tingginya fluktuasi harga saham yang dipengaruhi oleh berbagai faktor dan model prediksi yang kurang akurat. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan model prediksi yang lebih akurat dan efisien dalam membantu investor mengambil keputusan investasi. Salah satu upaya untuk menanggulangi permasalahan tersebut yaitu modifikasi dan pengoptimalan model peramalan. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah salah satu model *deep learning* Long Short-Term Memory (LSTM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model LSTM yang dimodifikasi memiliki akurasi lebih baik dibandingkan model LSTM murni dan metode prediksi lain seperti WMA, SES, dan Facebook Prophet. Evaluasi MAPE menunjukkan model LSTM yang dimodifikasi memiliki tingkat kesalahan akurasi sebesar 3,51% (*training*) dan 1,65% (*testing*), lebih baik dibandingkan metode lainnya, sehingga lebih efektif dalam peramalan harga saham.

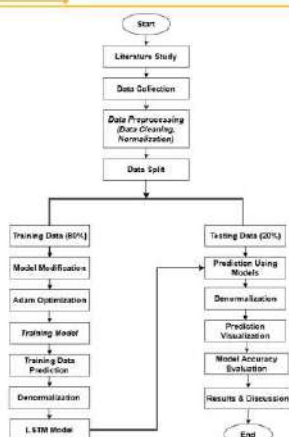
LATAR BELAKANG

Penelitian berfokus pada modifikasi model LSTM dalam meningkatkan akurasi prediksi pada data *time series*, khususnya pada data harga saham. Selain itu, penelitian ini juga membandingkan tingkat kesalahan peramalan model LSTM yang telah dimodifikasi dan dioptimasi dengan metode-metode lain seperti metode WMA, SES, dan Facebook Prophet dalam menghasilkan metode peramalan yang lebih baik, khususnya pada peramalan harga saham, dengan mempertimbangkan tingkat kesalahan MAPE yang dihasilkan.

TUJUAN PENELITIAN

- Modifikasi metode Long Short-Term Memory (LSTM) dengan penyederhanaan *hyperparameter* dan penambahan dua lapisan *layer dense*, serta menerapkan teknik optimasi adam.
- Membandingkan performa akurasi model LSTM yang telah dimodifikasi dan dioptimalkan dengan metode sederhana seperti Weighted Moving Average (WMA), Single Exponential Smoothing (SES), dan metode Facebook Prophet.

METHODOLOGY



HASIL

Penelitian menunjukkan model LSTM yang dimodifikasi dengan penyederhanaan arsitektur LSTM melalui pengaturan *hyperparameter*, seperti jumlah *layer* LSTM sebanyak 2 *layers* dengan jumlah *neuron* masing-masing 25 *neuron*, *epoch* 7, *batch size* 3, *loss* menggunakan MAE, *optimizer* Adam, dan penambahan 2 *layers dense* dengan masing-masing *layers* memiliki *neuron* 25 dan 1, serta *Random Seed* sebesar 2, menghasilkan akurasi lebih akurat dibandingkan model LSTM murni/default dan metode prediksi lain seperti WMA, SES, dan Facebook Prophet dalam prediksi harga saham.

Model	MAPE	
	Train	Test
LSTM Default	7,64%	2,65%
LSTM-MOD	3,51%	1,65%
WMA	8,73%	3,63%
SES	4,30%	2,10%
Facebook Prophet	10,04%	5,53%

KESIMPULAN

Modifikasi model LSTM dengan penyederhanaan *hyperparameter*, penambahan lapisan *dense*, serta penerapan optimasi Adam memberikan hasil peningkatan akurasi prediksi yang lebih akurat, berdasarkan hasil evaluasi MAPE sebesar 3,51% (*Training*), dan 1,65% (*Testing*), lebih baik dibandingkan dengan metode prediksi LSTM sebelum dimodifikasi yang menghasilkan MAPE sebesar 7,64% (*Train*) dan 2,65% (*Test*), serta metode yang lebih sederhana seperti WMA dengan MAPE 8,73% (*Train*) dan 3,63% (*Test*), SES 4,30% (*Train*) dan 2,10% (*Test*), serta Facebook Prophet dengan 10,04% (*Train*) dan 5,53% (*Test*). Hasil ini menunjukkan bahwa model LSTM yang dimodifikasi lebih efektif dalam menangkap pola-pola kompleks pada data *time-series* saham dibandingkan metode lainnya.

REFERENSI

- Moghar, A., Hamiche, M., 2020., Stock Market Prediction Using LSTM Recurrent Neural Network, *Procedia Computer Science*, vol. 170, 1168-1173 <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.049>.
- Falatu, T., Darbanian, F., Brandtner, P., Udokwu, G., 2022., Predictive Analytics For Demand Forecasting - A Comparison Of SARIMA And LSTM In Retail SCM, *Procedia Computer Science*, vol. 200, 993-1003 <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.298>.
- Qiu, J., Wang, B., Zhou, C., 2020., Forecasting Stock Prices with Long Short-Term Memory Neural Network Based on Attention Mechanism, *PLoS ONE*, vol. 15, 1-16 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227222>

NOVELTY / RESEARCH GAP

Penelitian ini mengusulkan modifikasi algoritma LSTM untuk meningkatkan akurasi peramalan. Sebagian besar studi sebelumnya masih menggunakan arsitektur kompleks dengan *hyperparameter* tinggi yang kurang efisien. Oleh karena itu, penelitian ini menyederhanakan arsitektur LSTM melalui pengaturan *hyperparameter* seperti 2 *layer* LSTM (masing-masing 25 *neuron*), 2 *layer Dense* (25 dan 1 *neuron*), *epoch* 7, *batch size* 3, *loss* MAE, *optimizer* Adam, dan *random seed* 2.

HASIL YANG DIHARAPKAN

Hasil dari modifikasi LSTM dengan penyederhanaan *hyperparameter*, diharapkan dapat meningkatkan performa prediksi harga saham, dan dengan penambahan dua lapisan *layer dense* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan model dalam menangkap pola-pola kompleks dalam data, serta penerapan optimasi Adam dapat mempercepat dan menstabilkan proses konvergensi model.

OPTIMASI HYPERPARAMETER DENSENET DENGAN RANDOM SEARCH DAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION UNTUK KLASIFIKASI JENIS RUAM KULIT MANUSIA

Fayza Nayla Riyana Putri

NIM 30000323410017

PRODI Magister Sistem Informasi

PEMBIMBING / PROMOTOR/CO PROMOTOR

1. Prof. Dr. Ir. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T., IPU, ASEAN Eng.
2. Dr. Aris Sugiharto, S.Si, M.Kom



01 Latar Belakang

Ruam kulit merupakan salah satu gejala yang umum pada berbagai penyakit, seperti cacar monyet, cacar air, campak, dan HFMD, yang sering menunjukkan ciri visual yang serupa sehingga menyulitkan diagnosis klinis (Farahat dkk., 2022; Mande dkk., 2022). Meskipun diagnosis akurat dapat diperoleh melalui pemeriksaan laboratorium seperti PCR, metode ini tidak selalu tersedia di semua wilayah dan membutuhkan waktu yang tidak singkat (Nayak dkk., 2023). Sebagai alternatif, pemanfaatan Deep Convolutional Neural Network (Deep CNN) dalam klasifikasi citra lesi kulit telah menunjukkan hasil yang menjanjikan. Salah satunya ditunjukkan oleh Bala dkk. (2023), yang mencapai akurasi hingga 96,91% dalam klasifikasi kulit normal, campak, cacar air, dan cacar monyet. Namun, pendekatan trial and error dalam optimasi hyperparameter yang digunakan dalam studi tersebut cenderung tidak efisien dan belum tentu menghasilkan kombinasi terbaik. Untuk itu, penelitian ini mengusulkan penerapan dua metode optimasi hyperparameter, yaitu Random Search dan Particle Swarm Optimization (PSO), guna meningkatkan performa model Deep CNN, khususnya arsitektur DenseNet201 yang dikenal unggul dalam efisiensi dan pemanfaatan fitur antar-lapisan (Yang dkk., 2024; Remy dkk., 2024). Random Search efektif dalam menjelajahi ruang hyperparameter secara luas (Huber dkk., 2021), sementara PSO memiliki keunggulan dalam konvergensi cepat menuju solusi optimal (Aguerchi dkk., 2024). Penelitian ini bertujuan membandingkan efektivitas Random Search, PSO, dan kombinasi keduanya dalam mengoptimalkan kinerja DenseNet201 untuk klasifikasi citra lesi kulit pada empat kategori: kulit normal, cacar monyet, campak, dan cacar air. Dengan optimasi yang tepat, model diharapkan mampu memberikan hasil diagnosis yang lebih akurat, cepat, dan efisien untuk mendukung deteksi dini penyakit berbasis citra.

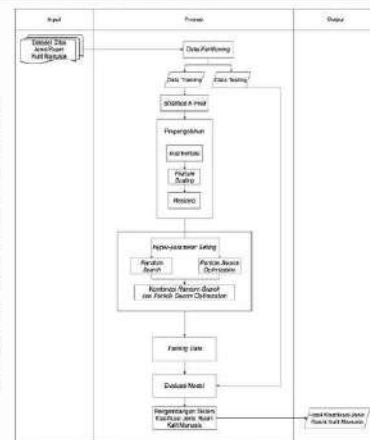
02 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Menentukan Hyperparameter yang optimal pada model Deep CNN dengan basis model DenseNet untuk klasifikasi jenis ruam kulit pada manusia khususnya cacar air, campak, cacar monyet, cacar sapi, HFMD dan normal dengan membandingkan metode Random Search, PSO, serta kombinasi Random Search dan PSO.
2. Mengetahui performa model dalam klasifikasi jenis ruam kulit pada manusia khususnya cacar cacar air, campak, cacar monyet, cacar sapi, HFMD dan normal melalui penyesuaian Hyperparameter pada model Deep CNN dengan basis model DenseNet.

03 Metodologi

Penelitian ini memanfaatkan data input yang terdiri dari citra kulit normal dan citra penyakit kulit, khususnya cacar air, campak, cacar sapi, HFMD, dan cacar monyet. Data input ini diperoleh dari Kaggle. Langkah awal dalam penelitian ini adalah membagi data menjadi dua bagian, yaitu Data Latih (85%) dan Data Uji (15%). Selanjutnya, untuk Data Latih akan dibagi menjadi 5 fold dengan teknik *Stratified K-Fold Cross Validation*. Selanjutnya, data menjalani tahap prapengolahan. Dalam tahap prapengolahan akan melewati tiga tahapan yaitu augmentasi, feature scaling dan resizing. Teknik augmentasi akan diterapkan pada data yang telah melalui prapengolahan untuk meningkatkan variasi data selama proses pelatihan. Teknik augmentasi ini fokus pada variasi posisi dan warna citra. Setelah augmentasi, feature scaling dilakukan untuk menyesuaikan skala fitur agar model dapat belajar secara optimal. Resizing citra dilakukan untuk memastikan ukuran citra yang seragam yang sesuai dengan input model *Deep Convolutional Neural Networks (Deep CNN)*. Analisis citra selanjutnya dilakukan dengan penyesuaian nilai parameter untuk mengoptimalkan kinerja model. Proses penyetelan hyperparameter dilakukan untuk menemukan konfigurasi terbaik yang dapat meningkatkan kinerja model. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah *DenseNet-201*, yang merupakan salah satu arsitektur deep learning untuk pengolahan citra. Prosedur penelitian mencakup seluruh langkah yang digunakan dalam sebuah penelitian guna mencapai tujuan penelitian



04 Novelty / Research Gap

Penelitian ini memiliki beberapa kebaruan, yaitu penerapan kombinasi metode Random Search dan Particle Swarm Optimization (PSO) untuk optimasi hyperparameter secara lebih adaptif dan efisien, serta penggunaan model DenseNet201 dalam klasifikasi enam kelas citra ruam kulit manusia (cacar air, campak, cacar monyet, cacar sapi, HFMD, dan kulit normal). Pendekatan ini memperluas cakupan klasifikasi dari studi sebelumnya dan memaksimalkan akurasi serta efisiensi komputasi, dengan potensi besar sebagai sistem diagnosis otomatis di wilayah terbatas fasilitas medis.

05 Hasil yang Diharapkan

Penelitian ini berhasil mengoptimalkan hyperparameter model Deep CNN berbasis DenseNet-201 untuk klasifikasi enam jenis ruam kulit manusia. Metode kombinasi Random Search dan PSO (RS-PSO) memberikan hasil terbaik dengan akurasi validasi 93% dan loss 0.047. Evaluasi menunjukkan akurasi model sebesar 93%, dengan macro precision, recall, dan f1-score masing-masing sekitar 93%, 92%, dan 93%. Model tampil sangat baik pada kelas Cowpox dan HFMD, meskipun masih ada tantangan pada Chickenpox dan Measles. Sistem ini juga telah diintegrasikan dalam aplikasi Flask untuk proses klasifikasi secara lokal dan aman.

Referensi

- Bala, D., Hossain, M. S., Hossain, M. A., Abdullah, M. I., Rahman, M. M., Manavalan, B., Gu, N., Islam, M. S., & Huang, Z. (2023). MonkeyNet: A robust deep convolutional neural network for monkeypox disease detection and classification. *Neural Networks*, Vol. 16, 1, 757–775. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2023.02.022>
- Jaradat, A. S., Emhamed, R., Mamlook, A., Almakayeh, N., Alharbe, N., Almuflih, A. S., Nasayreh, A., Gharaibeh, H., Gharaibeh, M., Gharaibeh, A., & Bzizi, H. (2023). Automated Monkeypox Skin Lesion Detection Using Deep Learning and Transfer Learning Techniques, Vol.53, 6, <https://doi.org/10.3390/2023.02.022>
- Nayak, T., Chadaga, K., Sampathila, N., Mayrose, H., Gokulkrishnan, N., Bairy G. M., Prabhu, S. S. K., & Umakanth, S. (2023). Deep learning based detection of monkeypox virus using skin lesion images. *Medicine in Novel Technology and Devices*, Vol.18, 9, 243-256. <https://doi.org/10.1016/j.mndtd.2023.100243>

IMPLEMENTASI E-COMMERCE UNTUK PENGEMBANGAN PENJUALAN UMKM DENGAN SISTEM REKOMENDASI MENGGUNAKAN METODE COLLABORATIVE FILTERING

MIFTAKHUL KHUSNAH

30000320420044

MAGISTER SISTEM INFORMASI

PEMBIMBING :

1. Prof. Drs. Rahmat Gernowo, M.Si

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



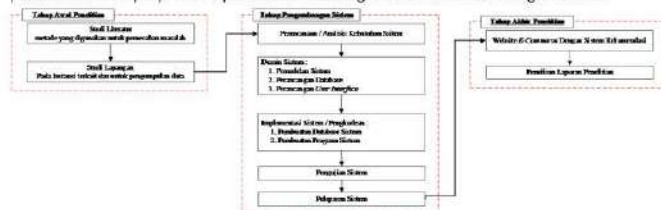
01 LATAR BELAKANG

UMKM adalah sektor ekonomi utama di Indonesia yang berperan penting dalam menopang perekonomian nasional, khususnya saat terjadi krisis ekonomi (Tedjasuksmana, 2014). Namun, mayoritas pelaku UMKM masih memasarkan produknya secara tradisional dan mengalami kendala seperti minimnya akses informasi, teknologi, dan infrastruktur. Kendala ini berdampak pada rendahnya tingkat penjualan dan pendapatan UMKM (Tingly dkk., 2022). E-commerce dinilai sebagai solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi operasional dan memberikan kemudahan akses bagi konsumen (Mumtahana dkk., 2017).

Untuk memudahkan masyarakat memilih produk UMKM dengan cepat, Penelitian ini menambahkan sistem rekomendasi pada e-commerce dengan metode collaborative filtering. Metode ini dinilai efektif dalam memberikan rekomendasi produk secara akurat sesuai preferensi pengguna (Erlangga & Sutrisno, 2020), bahkan ketika konten sulit dianalisis. Akurasi meningkat seiring bertambahnya data dan interaksi pengguna (Yoshua & Bunyamin, 2021). Sistem ini menyajikan rekomendasi berdasarkan pendapat eksplisit maupun implisit pengguna yang memiliki preferensi serupa (Nugroho & Rahayu, 2020).

03 METODOLOGI

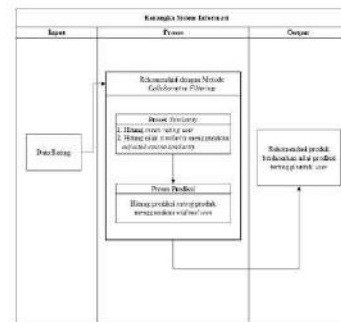
Penelitian ini menggunakan data UMKM, data riwayat transaksi pembeli dan data rating pembeli. Pada penelitian ini terdapat prosedur penelitian dan kerangka sistem informasi sebagai berikut :



Gambar prosedur penelitian

02 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-commerce sebagai wadah memasarkan produk pelaku UMKM dengan sistem rekomendasi produk kepada pembeli menggunakan metode collaborative filtering.



Gambar kerangka sistem informasi

04 NOVELTY/ RESEARCH GAP :

Penelitian ini memiliki keterbaruan yaitu commerce dengan menambahkan sistem rekomendasi menggunakan metode collaborative filtering pada e-commerce. Dengan demikian penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi produk yang belum pernah dibeli kepada pelanggan.

05 HASIL YANG DIHARAPKAN :

Hasil dalam penelitian ini berupa e-commerce sebagai wadah untuk memasarkan produk pelaku UMKM serta rekomendasi produk yang belum pernah dibeli kepada pelanggan.



REFERENSI :

- Erlangga, E., & Sutrisno, H. (2020). Sistem Rekomendasi Beauty Shop Berbasis Collaborative Filtering. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi Dan Teknologi*, 10(2), 47–52.
- Mumtahana, H. A., Nita, S., & Tito, A. W. (2017). Pemanfaatan Web E-Commerce untuk Meningkatkan Strategi Pemasaran. *Khazanah Informatika Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 3(1), 6–15.
- Nugroho, F., & Rahayu, M. I. (2020). Sistem Rekomendasi Produk UKM Di Kota Bandung Menggunakan Algoritma Collaborative Filtering. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi (JURISISTEKNI)*, 2(3), 23–31.
- Tedjasuksmana, B. (2014). Potret UMKM Indonesia Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN 2015. *The 7th NCFB and Doctoral Colloquium*, 189–202.
- Tingly, Y. M., Arief, N. K., Setiawan, Susanti, Y. E., & Sulastri, S. (2022). Pemanfaatan Digital Marketing Bagi Pelaku UMKM Desa Cibinong Studi Kasus CV. Kreasi Mandiri. *Jurnal Peradaban Masyarakat*, 2(2), 45–51.

SISTEM PENDETEKSI PENYAKIT PNEUMOTORAKS PADA CITRA RADIOGRAFI TORAKS DENGAN MENGGUNAKAN METODE CNN



NOUVEL IZZA FARDANA

30000323410002

novel.izza.fardana@gmail.com

PEMBIMBING

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

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

Magister Sistem Informasi | Sekolah Pascasarjana | Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Pneumotoraks adalah kondisi serius yang memerlukan deteksi dini untuk penanganan cepat. Interpretasi dokter terhadap citra toraks sering bersifat subjektif dan berisiko salah diagnosis. Penelitian ini mengembangkan sistem pendeteksi pneumotoraks berbasis Computer-Aided Detection (CAD) menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur DenseNet121. Dataset terdiri dari 10.825 citra radiografi toraks dalam format .png. Proses meliputi pra-pengolahan, augmentasi data, dan Cross-Validation. Evaluasi menggunakan akurasi, presisi, recall, F1-score, ROC, dan AUC. Model mencapai akurasi 79,30%, presisi 50,66%, recall 79,66%, dan F1-score 61,93%. Pengujian oleh dua dokter menunjukkan kesesuaian hasil sebesar 79%.

Latar Belakang

Deep learning merupakan metode pembelajaran representasi melalui jaringan saraf berlapis yang mampu menganalisis ribuan kasus kesehatan (Chan dkk., 2020). CNN dikenal efektif untuk klasifikasi citra toraks (Monshi dkk., 2019), dengan DenseNet sebagai arsitektur yang menghubungkan semua lapisan secara feed-forward, dapat mengatasi masalah hilangnya gradien (Tabrizchi dkk., 2021; Hasan dkk., 2021).

Penelitian ini menggunakan DenseNet pada sistem Computer-Aided Detection (CAD) untuk membantu dokter mendeteksi pneumotoraks pada citra radiografi (Katzen dan Dodelzon, 2018). Pneumotoraks, yaitu adanya udara di ruang pleura, dapat terjadi spontan atau akibat cedera (Gilday dkk., 2021). Karena interpretasi dokter terhadap citra radiografi sering bersifat subjektif (Kundu dkk., 2021), sistem CAD diharapkan meningkatkan akurasi diagnosis. Sistem ini bukan untuk menggantikan dokter, melainkan mendukung keputusan klinis ahli radiologi (Aliaouzi dan Ben Ahmed, 2019).

Tujuan

1. Mengembangkan sistem pendeteksi pneumotoraks berbasis CAD menggunakan metode CNN
2. Menganalisis performa model CNN dengan arsitektur DenseNet121 dalam mendeteksi pneumotoraks pada citra radiografi toraks, menggunakan metrik evaluasi akurasi, presisi, recall, dan F1-score
3. Mengevaluasi kesesuaian hasil sistem dengan interpretasi tenaga medis melalui pengujian oleh dokter ahli radiologi dibidang toraks.

Novelty

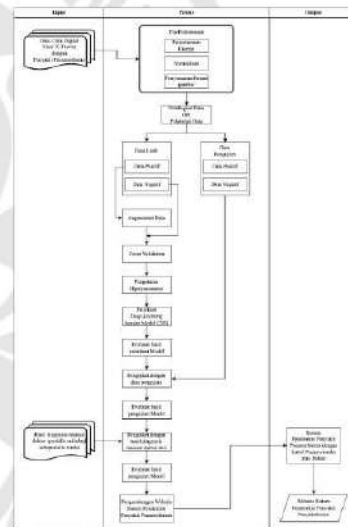
Meskipun penelitian sebelumnya telah banyak mengembangkan sistem deteksi penyakit pada citra radiografi toraks menggunakan metode CNN, fokus utama masih pada pneumonia, tuberkulosis, dan COVID-19. Penelitian mengenai deteksi pneumotoraks secara spesifik menggunakan CNN, terutama dengan arsitektur DenseNet121, masih jarang dilakukan. Selain itu, beberapa studi menunjukkan tingkat true negative yang tinggi, sehingga sistem yang ada belum sepenuhnya otomatis dan akurat. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan sistem berbasis CNN dengan arsitektur DenseNet121 yang mampu mendeteksi pneumotoraks secara lebih akurat, sekaligus mengevaluasi kesesuaiannya dengan interpretasi dokter ahli.

Hasil

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem deteksi pneumotoraks berbasis CNN dengan arsitektur DenseNet. Setelah pra-pengolahan, augmentasi data, dan penerapan cross-validation, model terbaik mencapai akurasi 79,30%, recall 79,66%, dan F1-Score 61,93% pada data uji. Validasi oleh dua dokter spesialis radiologi menunjukkan tingkat akurasi sebesar 79% dibanding diagnosis manual. Sistem ini diintegrasikan dalam API berbasis Flask dan situs PneumoGuard berbasis ReactJS untuk mendukung deteksi pneumotoraks secara cepat dan real-time, tanpa menggantikan peran dokter.

Metodologi

Penelitian ini menggunakan data sekunder citra digital radiografi toraks berformat .png dari Kaggle sebanyak 10.825 citra, terdiri dari data latih positif (2.379), negatif (7.074), data uji positif (290), dan negatif (1.082) yang di-resize menjadi 224x224 piksel. Pra-pengolahan mencakup normalisasi Min-Max, pelabelan, dan augmentasi pada data positif (perubahan kecerahan, pembesaran, pembalikan horizontal) untuk menyeimbangkan kelas. Data latih dibagi menggunakan 5-fold cross-validation. Model dilatih menggunakan CNN berbasis DenseNet121, diikuti Conv2D, GlobalAveragePooling2D, Dense, dan Dropout. Hiperparameter seperti learning rate, batch size, dan epoch disesuaikan secara manual. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan akurasi, presisi, recall, F1-Score, ROC, dan AUC. Validasi tambahan dilakukan oleh dua dokter spesialis radiologi toraks dari RSUP Dr. Kariadi yang mengevaluasi 100 citra secara acak. Model diuji kembali terhadap hasil diagnosis dokter untuk mengukur keandalannya dalam praktik klinis. Hasil penelitian ini dikembangkan menjadi sistem dan situs pendeteksi pneumotoraks berbasis website untuk membantu fasilitas kesehatan dalam mendiagnosis penyakit secara lebih cepat dan akurat.



Referensi

1. Hwang, E. J., Lee, J. H., Kim, J. H., Lim, W. H., Goo, J. M., & Park, C. M. (2021). Deep learning computer-aided detection system for pneumonia in febrile neutropenia patients: a diagnostic cohort study. *BMC Pulmonary Medicine*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12890-021-01768-0>
2. Showkatian, E., Salehi, M., Ghaffari, H., Reiazi, R., & Sadighi, N. (2022). Deep learning-based automatic detection of tuberculosis disease in chest X-ray images. *Polish Journal of Radiology*, 87(1), 118–124. <https://doi.org/10.5114/pjr.2022.113435>
3. Dalvi, P. P., Edla, D. R., & Purushothama, B. R. (2023). Diagnosis of Coronavirus Disease From Chest X-Ray Images Using DenseNet-169 Architecture. In *SN Computer Science* (Vol. 4, Issue 3). Springer. <https://doi.org/10.1007/s42979-022-01627-7>
4. Park, B., Cho, Y., Lee, G., Lee, S. M., Cho, Y. H., Lee, E. S., Lee, K. H., Seo, J. B., & Kim, N. (2019). A Curriculum Learning Strategy to Enhance the Accuracy of Classification of Various Lesions in Chest-PA X-ray Screening for Pulmonary Abnormalities. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51832-3>
5. Luo, J., Sun, Y., Chi, J., Liao, X., & Xu, C. (2022). A novel deep learning-based method for COVID-19 pneumonia detection from CT images. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-022-02022-1>





REKOMENDASI DESTINASI PENYANGGA DI KAWASAN BOROBUDUR MENGGUNAKAN MACHINE LEARNING BERBASIS TOURIST PERCEPTION, SOCIAL, AND DEMOGRAPHIC MODEL

Candra Agustina, Prof Purwanto, DEA, Farikhin, Ph.D
Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro

Abstrak

Wisatawan seringkali menghadapi kesulitan dalam menentukan destinasi selanjutnya yang sesuai dengan minat mereka, sehingga diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu memilih destinasi dengan tingkat kepuasan yang tinggi. Latar belakang penelitian ini adalah pertumbuhan pariwisata yang pesat dan kemunculan berbagai destinasi wisata baru di sekitar wilayah Borobudur dan Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan beberapa tahapan metodologi utama. Pertama, analisis sentimen pengunjung Candi Borobudur dilakukan menggunakan algoritme Naive Bayes dan teknik SMOTE untuk menangani ketidakseimbangan data, kemudian hasilnya dimasukkan ke dalam dataset. Kedua, destinasi wisata dikelompokkan menggunakan algoritme K-means, yang menghasilkan dua kelompok yang dijadikan label dalam dataset. Ketiga, pengolahan dataset dilakukan menggunakan beberapa algoritme klasifikasi seperti *Decision Tree* (DT), *Naive Bayes* (NB), dan *K-Nearest Neighbors* (KNN), dengan seleksi fitur menggunakan Forward Selection. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Algoritme terbaik untuk memprediksi destinasi wisata adalah *Decision Tree* dengan fitur seleksi forward selection, yang mencapai tingkat akurasi sebesar 81,87%. Fitur-fitur yang terpilih dalam model ini meliputi persepsi wisatawan tentang fasilitas, kualitas promosi, dan penggunaan media sosial untuk mendapatkan ide. Selain itu, demografi wisatawan yang digunakan adalah status tempat tinggal wisatawan, apakah milik sendiri atau sewa. Model yang dikembangkan mampu memberikan rekomendasi destinasi wisata dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi wisatawan dan pelaku usaha wisata dalam meningkatkan kepuasan dan pengalaman wisata.

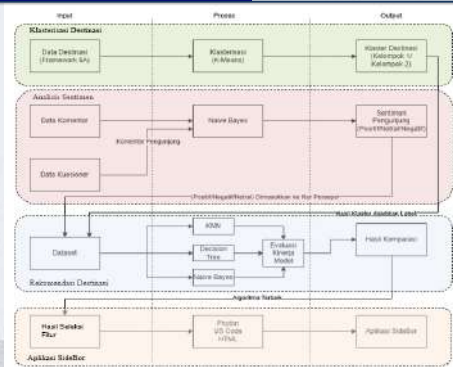
Pendahuluan

Latar Belakang: Perkembangan pariwisata yang pesat di kawasan Borobudur memunculkan banyak destinasi wisata baru sebagai penyangga Taman Wisata Candi Borobudur. Namun, keberagaman destinasi justru menimbulkan tantangan bagi wisatawan dalam menentukan pilihan yang sesuai preferensi. Ulasan wisata di platform digital juga tidak selalu mencerminkan realitas, sehingga dibutuhkan sistem rekomendasi yang lebih personal dan berbasis data. Penelitian ini menggabungkan variabel sosial, demografis, dan persepsi wisatawan melalui analisis sentimen dan algoritma machine learning untuk menghasilkan rekomendasi destinasi yang relevan dan akurat.

Tujuan Penelitian

- 1) Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan destinasi wisata.
- 2) Mengolah sentimen pengunjung Candi Borobudur untuk dimasukkan ke dalam model prediksi.
- 3) Mengelompokkan destinasi wisata berdasarkan framework 6A.
- 4) Mengembangkan model dan sistem informasi berbasis machine learning untuk rekomendasi destinasi penyangga di wilayah Borobudur.

Metode Penelitian:



Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksplanatif dengan tujuan mengembangkan model rekomendasi destinasi wisata penyangga di kawasan Borobudur menggunakan algoritma machine learning berbasis persepsi wisatawan, data sosial, dan demografi.

1. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dari dua sumber utama:

- **Data persepsi wisatawan:** dikumpulkan dari ulasan pengunjung Candi Borobudur yang tersedia di platform digital.
- **Data sosial dan demografis:** diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada wisatawan.

2. Analisis Sentimen

Komentar dan ulasan dari wisatawan dianalisis menggunakan algoritma *Naive Bayes* untuk mengidentifikasi sentimen positif, netral, dan negatif. Untuk mengatasi ketidakseimbangan data, digunakan teknik *SMOTE* meningkatkan kualitas dataset dan akurasi klasifikasi.

3. Klasterisasi Destinasi Wisata

Destinasi wisata di sekitar kawasan Borobudur dikelompokkan menggunakan algoritma *K-Means Clustering*, dengan acuan framework 6A.

4. Pengembangan Model Klasifikasi

Beberapa algoritma machine learning digunakan untuk membangun model rekomendasi, yaitu *Decision Tree* (DT), *Naive Bayes* (NB), *K-Nearest Neighbors* (KNN). Model dilatih dan dievaluasi dengan seleksi fitur menggunakan metode *Forward Selection*, untuk memilih fitur yang paling relevan dan meningkatkan akurasi prediksi.

5. Implementasi Sistem

Model terbaik kemudian diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web berbasis sistem informasi.

Hasil

• Analisis Sentimen

Ulasan wisatawan terhadap Candi Borobudur berhasil diklasifikasikan ke dalam kategori positif, netral, dan negatif menggunakan algoritma *Naive Bayes* dan teknik *SMOTE* untuk menyeimbangkan data.

• Klasterisasi Destinasi

Destinasi wisata di wilayah Borobudur dikelompokkan menjadi dua klaster berdasarkan framework 6A menggunakan algoritma *K-Means*.

• Model Rekomendasi

Model klasifikasi terbaik diperoleh dari algoritma *Decision Tree*, dengan tingkat akurasi mencapai 81,87%.

• Implementasi Sistem

Model rekomendasi diintegrasikan ke dalam aplikasi web untuk membantu wisatawan memilih destinasi penyangga secara cepat dan tepat.

Diskusi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis machine learning efektif dalam memberikan rekomendasi destinasi wisata yang sesuai dengan persepsi dan karakteristik wisatawan.

Penggunaan analisis sentimen dari ulasan wisatawan memberikan nilai tambah dalam memahami kepuasan dan ekspektasi pengguna terhadap destinasi utama seperti Candi Borobudur. Kombinasi metode klasterisasi destinasi dan klasifikasi preferensi menghasilkan sistem yang mampu menyesuaikan rekomendasi secara lebih personal.

Akurasi model yang tinggi menunjukkan bahwa pendekatan ini potensial untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai alat bantu digital dalam pengambilan keputusan wisata, serta dapat diterapkan di wilayah lain dengan karakteristik serupa.

Kesimpulan:

Penelitian ini berhasil mengembangkan model rekomendasi destinasi wisata penyangga di kawasan Borobudur menggunakan algoritma machine learning.

Integrasi analisis sentimen, data sosial, dan demografis menghasilkan sistem yang mampu memberikan rekomendasi destinasi secara cepat dan akurat. Model terbaik diperoleh dari algoritma *Decision Tree* dengan akurasi 81,87%.

Implementasi sistem dalam bentuk aplikasi web menunjukkan bahwa pendekatan ini efektif membantu wisatawan dalam merencanakan perjalanan, sekaligus mendukung promosi destinasi wisata secara lebih tepat sasaran.

Referensi:

1. Seddighi, H. R., & Theocharous, A. L. (2002). *A Model of Tourism Destination Choice: A Theoretical and Empirical Analysis*.
2. Tang, L., et al. (2020). *Choice Behaviour of Tourism Destination and Travel Mode: A Case Study of Local Resident in Hangzhou, China*.
3. Tanković, A., Bilić, I., & Sohor, A. (2022). *Social Networks Influence in Choosing a Tourist Destination*.
4. Andervazh, L., et al. (2020). *The Impact of e-WOM on Travel Decisions via Social Media*.
5. Irawan, M. I., et al. (2019). *Sentiment Analysis in Tourism: Towards Sustainable Destination Management*.
6. Abbasi-Moud, Z., et al. (2021). *Semantic Clustering and Sentiment Analysis for Tourism Recommendation Systems*.
7. Subashini, S., et al. (2021). *Comparative Study on Sentiment Analysis Using Machine Learning Algorithms*.
8. Rizqi, A., et al. (2024). *Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Wisata Menggunakan Naive Bayes di Lamongan*.
9. Priatmoko, S., et al. (2021). *Pengembangan Kawasan Pariwisata Penyangga Melalui Pemberdayaan Masyarakat Lokal*.
10. Watori, R., et al. (2020). *Analisis Sentimen Pemindahan Ibu Kota Negara Menggunakan Naive Bayes dan SVM*.
11. Naranjo, D. M., et al. (2022). *Tourist Satisfaction and Destination Loyalty: Understanding Key Influencing Factors*.
12. Pestana, M. H., et al. (2020). *Motivations, Emotions and Satisfaction: The Keys to a Tourism Destination Choice*.



(Promotor) Prof. Dr. Ir. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T., IPU, ASEAN Eng
(Co-Promotor) Dr. Aris Puji Widodo, S.Si., M.T

Bad credit is an uncollectible receivable because the debtor has difficulty repaying. In May 2023, the number of loans will increase by 3.56%. This is due to the inaccuracy of creditors in assessing prospective debtors. Several methods of valuation of prospective debtors have been widely used, but the use of the test big five personality (TBPF) method for the assessment of prospective debtors has not been found. This study will use TBPF as an input variable that will be calculated using fuzzy-Mamdani. The output of the system is in the form of a recommended percentage (%) of the loan amount. This research needs to be done to provide an assessment of prospective debtors to be more objective so that bad credit problems can be reduced. The results of this study are taken into consideration to be used as input in assessing prospective debtors that are more appropriate so that it has an impact on increasing income. For the community can increase business activities. For the government to help people's economic activities. Our research still needs to be developed by adding variables such as the financial condition of prospective debtors, psychological values, and loan history. Apart from that, it is necessary to carry out an in-depth study regarding recommendations for loan amounts for bad credit.

RESEARCH GAB

- 1 Limitations of Previous Research on Personality Characteristics**

Many previous researches have focused on economic and demographic factors in business assessment, but few have taken into account the influence of personality characteristics, particularly using the trait theory personality method to the control of the research.
- 2 Limitations of Previous Research on Personality Characteristics**

There is a deficiency in business assessment studies that focus on psychological approaches (such as the Five Factor Model) with theory and techniques (such as Factor Analysis). This research can fill that gap by developing a new concept.
- 3 Scarcity of Research on the Application of Fuzzy Mamdani Method in PDP-Lending**

The Fuzzy Mamdani method has been used in various fields, but still has not been used in the PDP lending field. This research can contribute by applying this method in a new context.
- 4 Limitations of Empirical Data**

Many studies are theoretical and lack strong empirical data support. This research can address this by conducting field studies to collect empirical data and using the Fuzzy Mamdani method.
- 5 Impact of Personality on Borrower Performance**

There is a little research exploring how personality characteristics affect borrower performance (PDP Lending, including loan response rate and the rate of loan performing rates). This study can provide new insight on this.
- 6 Limitations in the Development of Automated Assessment Systems**

Many existing financial assessment systems are real systems and do not utilize data-driven approaches. This research can contribute by developing an automated assessment system that uses the Fuzzy Mamdani method and personality analysis.

RESEARCH METHODOLOGY

Input

- Problem Identification
- Study of literature

Process

- Data Analysis
- Data Collection
- Evaluation of Results

Output

- Solution Implementation
- Reporting Phase

>>>>

Progressive Customer	Admin 1 (Employee)	Admin 2 (Data Processor)	Admin 3 (Developer)	Team

CONCLUSION

1 Development of the Fuzzy Rule-Based System

The fuzzy inference system takes input variables and their percentages as inputs. The inference approach allows us to incorporate the fuzzy logic into the existing process, providing a more natural representation of human knowledge. It is designed to incorporate fuzzy logic into the existing process, providing a more natural representation of human knowledge. It is designed to incorporate fuzzy logic into the existing process, providing a more natural representation of human knowledge.

2 Data Analysis and Weight Calculation

This section is a study for the fuzzy rule base and the calculation of the data to determine the weighting of each fuzzy rule. This analysis is critical as it informs the calculation of each fuzzy rule's weight. The analysis is critical as it informs the calculation of each fuzzy rule's weight. The analysis is critical as it informs the calculation of each fuzzy rule's weight.

3 Creation of Fuzzy Rule Bases

The fuzzy rule bases are created by using the fuzzy rule base and the calculation of the data to determine the weighting of each fuzzy rule. The fuzzy rule bases are created by using the fuzzy rule base and the calculation of the data to determine the weighting of each fuzzy rule.

[illegible]

- [illegible]



SEGMENTASI PELANGGAN BERDASARKAN ANALISIS RECENCY, FREQUENCY, MONETARY MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS PADA APPLE ECOSYSTEM



EDWIN SETIAWAN, S.KOM., M.KOM.
300003034002423



DRS. BAYU SURARSO, M.SC., PH.D.
196311051988031001



DINAR MUTIARA KUSUMO
NUGRAHENI, S.T., M.INFOTECH.
(COMP), PH.D
197601102009122002

01

LATAR BELAKANG

Dalam persaingan bisnis modern, pemanfaatan data transaksi melalui metode RFM dan algoritma K-Means menjadi strategi penting untuk segmentasi pelanggan. Peneliti mengembangkan Customer Segmentation App (RFM Clustering) untuk mengelola data Apple Ecosystem, dengan evaluasi menggunakan Elbow Method dan Silhouette Coefficient. Aplikasi ini menghasilkan segmentasi akurat yang mendukung optimalisasi strategi pemasaran, peningkatan loyalitas, dan efisiensi biaya promosi.

02

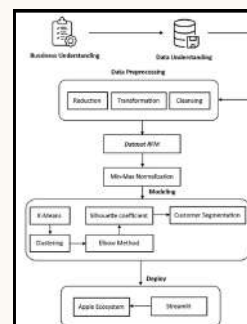
TUJUAN PENELITIAN

1. Mengembangkan segmentasi pelanggan berbasis analisis RFM menggunakan algoritma K-Means Clustering.
2. Menentukan jumlah cluster yang optimal melalui evaluasi menggunakan Elbow Method dan Silhouette Coefficient.
3. Memberikan rekomendasi strategi bisnis berdasarkan karakteristik segmen pelanggan yang terbentuk.

03

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimen dengan data transaksi Apple Ecosystem selama Januari–Desember 2023, tahun dengan puncak penjualan tertinggi dalam 5 tahun terakhir. Data diproses melalui tahapan preprocessing untuk membentuk model RFM (Recency, Frequency, Monetary), kemudian diklaster menggunakan algoritma K-means. Jarak dihitung dengan Euclidean Distance melalui aplikasi Customer Segmentation App, sementara jumlah cluster dievaluasi menggunakan Elbow Method dan Silhouette Coefficient.



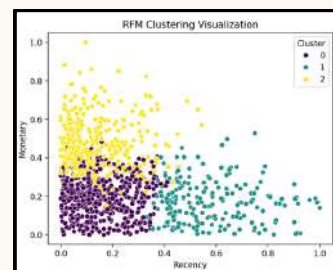
04

RESEARCH GAP

Penelitian ini berfokus pada klasifikasi pelanggan dan pemberian treatment spesifik, berbeda dari penelitian sebelumnya yang hanya menggunakan K-Means tanpa validasi kualitas cluster. Pembaruan ini meningkatkan akurasi segmentasi dengan validitas statistik dan pengujian lebih mendalam.

05

HASIL YANG DIHARAPKAN



Segmentasi pelanggan menghasilkan kelompok dengan karakteristik serupa yang dianalisis berdasarkan rata-rata fitur pada aplikasi web. Untuk menilai kualitas cluster, dilakukan pembobotan antar fitur. Uji menggunakan Customer Segmentation App menunjukkan 3 cluster optimal, dengan skor Silhouette Coefficient sebesar 0,3524. Cluster 2, yang memiliki nilai frequency dan monetary tertinggi, diidentifikasi sebagai pelanggan paling menguntungkan.

Referensi

- Christy. A. J., Umamakeswari. A., Priyatharsini. L., and Neyaa. A. (2021). RFM ranking-an effective ap-proach to customer segmentation. Journal of King Saud University-Computer and Information Sci-ences. Vol. 33 No. 10, pp. 1251-1257
- Khan. I. K., Daud. H. B., Zinuddin. N. B., Sokkalingam. R., Farooq. M., Baig. M. E., Ayub. G., Zafar. M. (2024). Dermining the optimal number of clusters by Enhanced Gap Statistic in K-mean algorithm. Egyptian Informatics Journal. Vol. 27. <https://doi.org/10.1016/j.eij.2024.100504>
- Rocha. L. M., Zela. M. A. C., Torres. N. I. V., Medina. G. S. (2021). Analogy of the Application of Clustering and K-Means Tehniques for the Approximation of Values of Human Development Indicators. International Journal of Advanced Computer Science and Applications. Vol. 12 No.9

EFEKTIVITAS PENERAPAN MCDM DALAM PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI KINERJA PEGAWAI DI STASIUN PEMANTAU ATMOSFER GLOBAL SORONG



AGATHA BENY HIMAWAN
30000321420036
MAGISTER SISTEM INFORMASI

PEMBIMBING:
Rinta Kridalukmana, S.Kom., M.T., Ph.D
Ir. Toni Prahasto, M.Asc., Ph.D

PROGRAM STUDI:
TEKNIK KOMPUTER
TEKNIK MESIN



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memilih metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang paling efektif yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi kinerja pegawai. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen komparatif dengan melakukan perbandingan ketiga metode pengambilan keputusan multi-kriteria, yaitu Simple Additive Weighting (SAW), Analytical Hierarchy Process (AHP), dan Technique for Order Preference Similarity to an Ideal Solution (TOPSIS). Dataset yang digunakan melibatkan 16 pegawai dengan mempertimbangkan data masukan seperti nilai perilaku kerja dan sasaran kinerja pegawai (SKP). Kriteria untuk mengevaluasi nilai perilaku kerja mencakup kualitas layanan, akuntabilitas, kompetensi, keharmonisan, loyalitas, adaptabilitas, kolaborasi, dan pencapaian target. Hasil perbandingan diuji dengan menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) satu arah untuk menilai apakah terdapat perbedaan yang signifikan di antara ketiga metode tersebut, serta untuk memberikan bukti pendukung bagi penelitian yang dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SAW memberikan penilaian kinerja yang paling akurat dan relevan, sementara AHP menghasilkan peringkat yang kurang tepat karena beberapa pegawai mendapatkan nilai yang sama meskipun memiliki beban kerja yang berbeda. Metode TOPSIS juga menghasilkan peringkat yang tidak mencerminkan beban kerja yang relevan. Penerapan metode SAW dalam pengembangan sistem informasi kinerja pegawai dapat meningkatkan proses penilaian menjadikannya lebih cepat, objektif, transparan, dan dapat dipercaya. Dengan demikian, metode SAW muncul sebagai metode yang paling efektif dan relevan untuk digunakan dalam pengembangan sistem penilaian kinerja pegawai.

LATARBELAKANG

Penilaian kinerja pegawai merupakan aspek krusial dalam manajemen sumber daya manusia yang selama ini dilakukan secara kuantitatif dan subjektif, namun mulai dikembangkan dengan pendekatan Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) untuk menghasilkan evaluasi yang lebih adil dan objektif melalui pertimbangan berbagai dimensi kinerja, baik kuantitatif maupun kualitatif. MCDM membantu dalam pemilihan keputusan yang kompleks dengan melibatkan berbagai pemangku kepentingan, meningkatkan transparansi, serta mendukung pengembangan karir dan budaya perbaikan berkelanjutan. Meskipun bermanfaat, penerapan MCDM memerlukan pertimbangan matang terhadap pemilihan kriteria dan bobot pekerjaan agar hasil penilaian akurat, seperti yang dibutuhkan di Stasiun Pemantau Atmosfer Global Sorong. Permasalahan dalam sistem penilaian kinerja di stasiun ini mendorong pentingnya eksperimen komparatif terhadap metode MCDM seperti SAW, AHP, dan TOPSIS guna menentukan efektivitas, akurasi, serta konsistensinya dalam konteks tertentu. Dengan menggunakan analisis statistik seperti ANOVA atau uji Friedman, pendekatan ini memungkinkan pengambilan keputusan yang tepat dalam pengembangan sistem informasi kinerja pegawai.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian yaitu menganalisis efektivitas penerapan MCDM dalam pengembangan sistem informasi penilaian kinerja pegawai di Stasiun Pemantau Atmosfer Global Sorong.

METODOLOGI

Metodologi dalam penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen komparatif dengan membandingkan tiga metode Multi-Criteria Decision-Making (MCDM), yaitu SAW, AHP, dan TOPSIS, untuk mengevaluasi efektivitasnya dalam sistem penilaian kinerja pegawai. Penelitian dilakukan di Stasiun Pemantau Atmosfer Global Sorong dengan melibatkan 16 pegawai sebagai objek penilaian berdasarkan data SKP dan perilaku kerja. Proses penelitian meliputi identifikasi variabel, pengumpulan dan analisis data, serta pengujian menggunakan uji statistik ANOVA satu arah guna mengetahui perbedaan signifikan di antara ketiga metode. Hasil dari eksperimen ini digunakan sebagai dasar dalam pengembangan sistem informasi kinerja berbasis metode MCDM yang dirancang dengan pendekatan System Development Life Cycle (SDLC) model prototype, melalui tahapan mendengarkan kebutuhan pengguna, pembuatan atau revisi prototype, serta pengujian oleh pengguna untuk memastikan kesesuaian sistem terhadap kebutuhan organisasi.

Tahapan Penelitian:



Arsitektur Sistem:



Kerangka Sistem Informasi:



KEBAHARUAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) secara spesifik dalam konteks penilaian kinerja pegawai di Stasiun Pemantau Atmosfer Global Sorong, yang belum banyak dieksplorasi dalam studi sebelumnya.

Penggunaan uji statistik seperti ANOVA atau uji Friedman dalam mengevaluasi keandalan dan akurasi metode MCDM menjadi nilai tambah dalam menjamin objektivitas hasil penelitian.

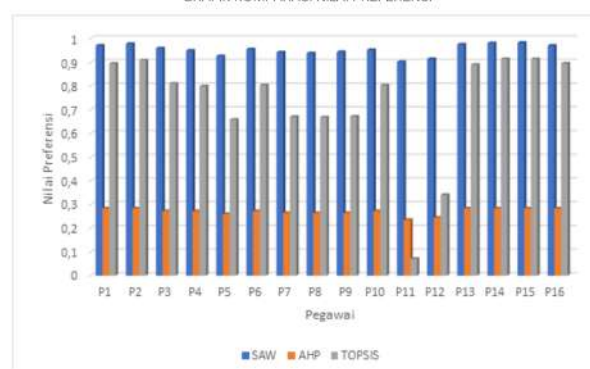
Penelitian ini tidak hanya mengadopsi satu metode MCDM, tetapi melakukan eksperimen komparatif antar metode populer seperti SAW, AHP, dan TOPSIS, untuk menilai metode mana yang paling efektif dalam konteks studi.

Pengembangan sistem informasi penilaian kinerja berbasis hasil eksperimen MCDM berpotensi mengoptimalkan pengambilan keputusan dalam manajemen SDM.

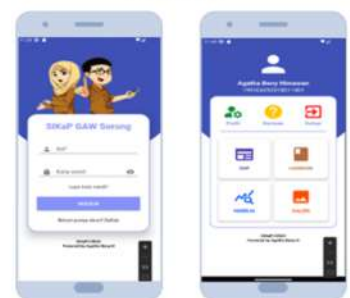
HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari tiga metode MCDM yang diuji—SAW, AHP, dan TOPSIS—metode SAW memberikan hasil penilaian kinerja yang paling akurat dan relevan terhadap kondisi nyata di Stasiun Pemantau Atmosfer Global Sorong. Metode SAW mampu menghasilkan ranking kinerja yang mencerminkan perbedaan beban kerja pegawai secara proporsional, dengan pegawai P15, P14, dan P2 menempati peringkat teratas. Sebaliknya, metode AHP menghasilkan peringkat yang kurang tepat, karena beberapa pegawai dengan beban kerja berbeda memperoleh nilai preferensi yang sama, menunjukkan keterbatasan metode ini dalam menangkap kompleksitas kriteria. Sementara itu, metode TOPSIS juga tidak memberikan hasil peringkat yang mencerminkan realitas beban kerja pegawai, karena penilaian tertingginya tidak sesuai dengan tingkat kontribusi aktual pegawai. Uji ANOVA satu arah menunjukkan terdapat perbedaan signifikan di antara ketiga metode tersebut, mendukung temuan bahwa metode SAW adalah yang paling efektif dan cocok untuk diterapkan dalam sistem informasi kinerja pegawai yang dikembangkan, karena mampu meningkatkan kecepatan, objektivitas, transparansi, dan akuntabilitas proses penilaian.

GRAFIK KOMPARASI NILAI PREFERENSI



APLIKASI SIKAP



KESIMPULAN

- Metode SAW terbukti sebagai metode paling efektif, relevan dan akurat dalam penilaian kinerja pegawai karena kesederhanaan, transparansi, dan konsistensinya.
- Metode SAW lebih praktis untuk evaluasi sederhana karena tidak terlalu kompleks dan minim subjektivitas.
- Sistem Informasi Kinerja Pegawai (SIKAP) telah berhasil dibuat dan diterapkan di Stasiun Pemantau Atmosfer Global Sorong.
- Dengan metode SAW, penilaian kinerja menjadi lebih cepat, kredibel, dan transparan, serta mendukung pengambilan keputusan yang profesional.
- Dukungan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari ketiga metode tersebut.

REFERENSI

- [1] Modul Panduan Penyusunan dan Evaluasi SKP-JFT dan Pimpinan Unit Mandiri PermerPAN-RB No.6-Tahun 2022.
- [2] T. Fogoros, M. Maftel, G. Bilan, and B. Kurth, "Study on methods for evaluating employees performance in the context of digitalization," Proceedings of the International Conference on Business Excellence, vol. 14, pp. 878–892, Jul. 2020, doi:10.2478/picbe-2020-0084.
- [3] S. R. Mohandes et al., "Assessing construction labourers' safety level: A fuzzy MCDM approach," Journal of Civil Engineering and Management, vol. 26, no. 2, pp. 175–188, Feb. 2020, doi:10.3846/jcem.2020.11926.
- [4] P. Chowdhury and S. K. Paul, "Applications of MCDM methods in research on corporate sustainability," Management of Environmental Quality: An International Journal, vol. 31, no. 2, pp. 385–405, Jan. 2020, doi:10.1108/MEQ-12-2019-0284.
- [5] A. M. Ghaleb, H. Kaid, A. Alsamhan, S. H. Mian, and L. Hidi, "Assessment and Comparison of Various MCDM Approaches in the Selection of Manufacturing Process," Advances in Materials Science and Engineering, vol. 2020, 2020, doi:10.1155/2020/4039253.
- [6] "Supplemental Material for Performance Appraisal and Performance Management: 100 Years of Progress?," Journal of Applied Psychology, 2017, doi:10.1037/ap0000085.supp.
- [7] V. Reza Bony Kumeiwan, D. Ari Susanti, E. Susanto, and F. Nur Hayati, "Ranking University's Academic Departments Based on Research Performance: A Comparative Study of MCDM Methods,"
- [8] K. Elbel and E. Özceylan, "Comparing Industry 4.0 maturity models in the perspective of TQM principles using Fuzzy MCDM methods," Technol Forecast Soc Change, vol. 175, p. 121379, 2022, doi:https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121379.
- [9] M. Baydas, "Comparison of the Performances of MCDM Methods under Uncertainty: An Analysis on Bist SME Industry Index," OPUS Journal of Society Research, vol. 19, no. 46, pp. 308–326, 2022, doi:10.26466/opusj.1064280.
- [10] J. J. W. Wu, T. A. Mazzuchi, and S. Sarkani, "Comparison of multi-criteria decision-making methods for online controlled experiments in a launch decision-making framework," Inf Softw Technol, vol. 155, p. 107115, 2023, doi:https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.107115.
- [11] H. Liang, J. Ren, S. Gao, L. Dong, and Z. Gao, "Chapter 8 - Comparison of different multicriteria decision-making methodologies for sustainability decision making," In Hydrogen Energy (Second Edition), A. Sopian, A. Manzardo, and J. Ren, Eds., Academic Press, 2023, pp. 233–271, doi:https://doi.org/10.1016/B978-0-323-99514-6.00001-7.
- [12] M. Shokran, M. Haghighi, M. Paricheh, and M. Shokran, "A comparison of statistical and decision-making techniques in marketing mix evaluation," Journal of Management Development, vol. 38, no. 10, pp. 847–863, Jan. 2019, doi:10.1108/JMD-06-2018-0028.
- [13] I. Korwa, M. Ibrahim, A. Irawan, Y. Yendra, and R. Lina, "Holistic Approaches to Employee Growth and Performance Improvement," Advances: Jurnal Ekonomi & Bisnis, vol. 2, Feb. 2024, doi:10.60079/ajeb.v2i1.190.
- [14] H. Taherdoost and M. Madanchian, "Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Methods and Concepts," Encyclopedia, vol. 3, no. 1, pp. 77–87, Jan. 2023, doi:10.3390/encyclopedia3010008.
- [15] I. Kharini and M. Tanaka, "Comparative analysis of MCDM for energy efficiency projects evaluation towards sustainable industrial energy management: Case study of a petrochemical complex," Expert Syst Appl, vol. 255, p. 124692, 2024, doi:https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124692.
- [16] Y. J. Wang, "A fuzzy multi-criteria decision-making model based on simple additive weighting method and relative preference relation," Applied Soft Computing Journal, vol. 30, pp. 412–420, 2015, doi:10.1016/j.asoc.2015.02.002.
- [17] N. Vafeas, R. A. Ribeiro, and L. M. Camarinha Matos, "Assessing Normalization Techniques for Simple Additive Weighting Method," In Proceedings Computer Science, Elsevier B.V., 2021, pp. 1229–1236, doi:10.1016/procs.2022.01156.
- [18] A. Aekol, S. Nestic, M. Huber, and N. Ljepava, "The Assessment of the Key Competences for Lifelong Learning—The Fuzzy Model Approach for Sustainable Education," Sustainability (Switzerland), vol. 14, no. 5, Mar. 2022, doi:10.3390/su14052696.

MODEL SELEKSI CALON PENERIMA BEASISWA MENGGUNAKAN KOMBINASI BEST WORST METHOD, SMART DAN PROMETHEE

Muhammad Agung Setya Budi
NIM. 30000322420026
Program Studi Magister Sistem Informasi
Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro

Dr. Aris Sugiharto, S.Si., M.Kom.
NIP. 197108111997021004
Departemen Informatika
Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196311051988031001
Departemen Matematika
Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro



Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model seleksi calon penerima beasiswa dengan mengkombinasikan Best Worst Method, SMART dan PROMETHEE. Pemilihan topik ini didasari oleh pentingnya proses seleksi yang objektif dan transparan dalam menentukan penerima beasiswa guna meningkatkan akses pendidikan tinggi bagi siswa yang kurang mampu. Best Worst Method digunakan untuk menentukan bobot kriteria dengan cara membandingkan kriteria terbaik dan terburuk. SMART digunakan untuk mengevaluasi nilai utilitas alternatif berdasarkan bobot kriteria yang diperoleh dari Best Worst Method. PROMETHEE digunakan untuk meranking alternatif berdasarkan nilai preferensi yang dihitung dari hasil metode SMART. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi metode tersebut menghasilkan akurasi 96,29%, presisi 96,67%, recall 96,67%, dan f1-score 96,67%. Dalam analisis sensitivitas, kombinasi metode ini memperoleh nilai rata-rata 0,863 dari 20 percobaan perubahan bobot yang menunjukkan bahwa kombinasi Best Worst Method, SMART dan PROMETHEE lebih unggul dibandingkan dengan metode lainnya seperti BWM-SMART, BWM-PROMETHEE, BWM-TOPSIS dan BWM-SAW. Temuan ini mengindikasikan bahwa kombinasi metode ini lebih robust terhadap perubahan bobot sehingga lebih efektif dalam mempertahankan konsistensi dan objektivitas selama proses seleksi. Penerapan kombinasi Best Worst Method, SMART dan PROMETHEE dapat meningkatkan kualitas seleksi penerima beasiswa dengan memastikan bahwa proses seleksi berlangsung adil, objektif dan konsisten dalam berbagai situasi pengambilan keputusan.

LATAR BELAKANG

Proses seleksi calon penerima beasiswa sering kali melibatkan berbagai kriteria yang kompleks, seperti prestasi akademik, kondisi finansial, dan kegiatan ekstrakurikuler. Model seleksi yang konvensional sering kali kurang objektif dan kurang memperhitungkan interaksi antar kriteria. Penelitian ini mengusulkan kombinasi Best Worst Method, SMART dan PROMETHEE untuk meningkatkan akurasi dan objektivitas dalam seleksi beasiswa. Kinerja model diuji dengan mengukur keandalannya dalam menghasilkan keputusan seleksi, sementara analisis sensitivitas dilakukan untuk mengevaluasi dampak perubahan bobot kriteria terhadap peringkat calon penerima beasiswa, dengan tujuan menghasilkan model yang lebih robust dan andal.

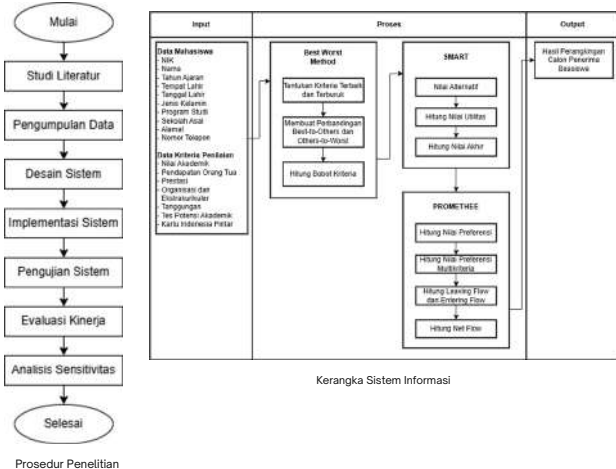
TUJUAN PENELITIAN

Mengembangkan model sistem pendukung keputusan yang dapat menyeleksi calon penerima beasiswa dengan mengkombinasikan Best Worst Method, SMART dan PROMETHEE guna menghasilkan model sistem pendukung keputusan yang lebih konsisten terhadap perubahan bobot.

NOVELTY / RESEARCH GAP

Penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengembangkan model seleksi calon penerima beasiswa yang mengintegrasikan Best Worst Method untuk menentukan bobot kriteria secara lebih konsisten, Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) untuk menghitung skor preferensi alternatif secara efisien dan PROMETHEE untuk menghasilkan perankingan akhir yang mempertimbangkan preferensi antar alternatif secara lebih detail.

METODOLOGI



HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi BWM-SMART-PROMETHEE menghasilkan kinerja terbaik dalam seleksi calon penerima beasiswa dalam evaluasi kinerja menggunakan confusion matrix dibandingkan dengan kombinasi lainnya seperti BWM-SMART, BWM-PROMETHEE, BWM-TOPSIS dan BWM-SAW. Sementara itu, analisis sensitivitas menggunakan Spearman's rho correlation pada 20 kali percobaan menunjukkan bahwa model BWM-SMART-PROMETHEE lebih stabil terhadap perubahan bobot kriteria dengan nilai korelasi yang lebih tinggi, mengindikasikan ketahanan yang lebih baik terhadap perubahan bobot parameter dalam proses seleksi.

Komparasi Evaluasi Kinerja				
Metode	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
BWM-SMART-PROMETHEE	96,29%	96,67%	96,67%	96,67%
BWM-SMART	92,59%	93,33%	93,33%	93,33%
BWM-PROMETHEE	88,89%	90%	90%	90%
BWM-TOPSIS	88,89%	90%	90%	90%
BWM-SAW	92,59%	93,33%	93,33%	93,33%

Komparasi Analisis Sensitivitas	
Metode	Average
BWM-SMART-PROMETHEE	0,863
BWM-SMART	0,860
BWM-PROMETHEE	0,841
BWM-TOPSIS	0,723
BWM-SAW	0,852

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan model sistem pendukung keputusan untuk seleksi calon penerima beasiswa menggunakan kombinasi Best Worst Method, SMART dan PROMETHEE. Evaluasi kinerja menggunakan Confusion Matrix menunjukkan Accuracy 96,29%, Precision 96,67%, Recall 96,67% dan F1-Score 96,67%. Hasil ini membuktikan bahwa kombinasi Best Worst Method, SMART dan PROMETHEE lebih unggul dibandingkan kombinasi metode lain seperti BWM-SMART, BWM-PROMETHEE, BWM-TOPSIS dan BWM-SAW dalam memberikan hasil seleksi yang akurat dan efektif dalam menentukan calon penerima beasiswa. Analisis sensitivitas juga dilakukan untuk mengevaluasi kestabilan model terhadap perubahan bobot kriteria. Dalam 20 percobaan perubahan bobot, kombinasi model ini mampu mempertahankan hasil yang konsisten dengan nilai rata-rata Spearman's Rho Correlation sebesar 0,863. Hal ini menunjukkan bahwa model ini lebih robust dibandingkan metode lain dan tidak mudah terpengaruh oleh variasi bobot sehingga dapat diandalkan dalam berbagai situasi pengambilan keputusan.

REFERENSI

- J. Rezaei, "Best-worst multi-criteria decision-making method," Omega (United Kingdom), vol. 53, pp. 49–57, 2015, doi: 10.1016/j.omega.2014.11.009.
- M. Mohamed, A. M. Ali, M. Abdel-Basset, M. Abouhawwash, S. S. Askar, and A. A. Tantawy, "Extension of Simple Multi-Attribute Rating Technique in Uncertainty Environment for 5G Industry Evaluation: Egyptian New Administrative Capital as A Case Study," Heliyon, vol. 10, no. 7, p. e29033, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e29033.
- K. Kabassi and A. Martinis, "Sensitivity Analysis of PROMETHEE II for the Evaluation of Environmental Websites," Appl. Sci., vol. 11, no. 19, 2021, doi: 10.3390/app11199215.



PENGEMBANGAN MODEL KLASIFIKASI PREEKLAMPSIA PADA KELAS TIDAK SEIMBANG BERBASIS PEMBELAJARAN MESIN

PROGRAM DOKTOR SISTEM INFORMASI | SEKOLAH PASCASARJANA |
UNIVERSITAS DIPONEGORO



Pendahuluan

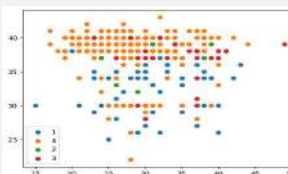
Preeklampsia adalah hipertensi yang terjadi setelah 20 minggu kehamilan, menjadi penyebab utama kematian ibu. Global, preeklampsia menyumbang 10-15% dari kematian ibu, dengan estimasi 76.000 kematian per tahun (Restiana et al., 2023). Di Indonesia, preeklampsia adalah penyebab kematian ibu kedua tertinggi setelah perdarahan, dengan insiden 128.273 kasus per tahun (Wulandari et al., 2021). Preeklampsia juga menyebabkan lebih dari 50.000 kematian ibu dan 500.000 kematian janin setiap tahun. Deteksi dini dan penanganan yang tepat sangat penting untuk mencegah komplikasi serius. Penelitian menggunakan pembelajaran mesin untuk deteksi dini preeklampsia menunjukkan potensi besar, meskipun tantangan seperti ketidakseimbangan kelas data masih ada. Dengan teknik yang tepat, pembelajaran mesin dapat membantu mengurangi angka kematian ibu dan bayi akibat preeklampsia.



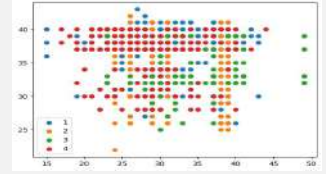
Tujuan & Manfaat

1. Mengembangkan model pembelajaran mesin untuk mengatasi kelas yang tidak seimbang menggunakan seleksi fitur dan teknik resampling.
2. Mengembangkan model untuk mengatasi kelas yang tidak seimbang pada kasus preeklampsia menggunakan kombinasi seleksi fitur, teknik resampling, dan pembelajaran mesin.

Desain & Hasil



Data Awal



Augmentasi data hybrid resampling

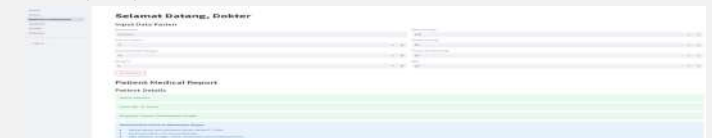


Visualisasi Imbalance Class

Tabel Hasil pengujian

Penulis	Algoritma	Sensitivity(Recall)	Specifity	Precision	F1-Score	Accuracy
(Y. Wang et al., 2020)	Rus	0.75	-	-	0.58	-
(Y. Wang et al., 2020)	Ros	0.64	-	-	0.62	-
(Tarimo et al., 2021)	GB Borderline SMOTE	0.80	0.84	0.83	0.81	0.81
(Hartono & Ongko, 2022)	Smoothed Bootstrap Resampling	0.88	-	0.88	0.899	0.855
(Hartono & Ongko, 2022)	Wrapper Approach-SMOTE	0.81	-	0.81	0.834	0.835
(Tarimo et al., 2021)	XGBoost Borderline SMOTE	0.94	0.94	0.93	0.93	0.93
(Singh & Dhall, 2018)	SMT-ENN	-	-	0.942	0.946	0.965
(Micunje & Sun, 2021)	CS XGBoost	-	-	0.770	0.803	0.792
Sukanto	FHR-KNN	0.98	0.99	0.98	0.98	0.98

Tampilan Aplikasi



Kesimpulan

1. Tujuan Penelitian: Mengatasi ketidakseimbangan kelas dalam klasifikasi preeklampsia dengan pendekatan FHR-KNN.
2. Peningkatan Kinerja Model: Optimasi hyperparameter dan teknik resampling meningkatkan akurasi, terutama dalam mendeteksi kelas minoritas.
3. Seleksi Fitur: Mengurangi overfitting dan meningkatkan efisiensi dengan memilih fitur relevan.
4. Hybrid Resampling: Penggunaan ROS dan RUS meningkatkan akurasi model dengan menyeimbangkan distribusi kelas.
5. Keunggulan FHR-KNN: Menunjukkan kinerja unggul dibandingkan model konvensional dalam mendeteksi preeklampsia.
6. Implikasi Praktis: Deteksi dini preeklampsia lebih akurat, membantu tenaga medis mengurangi kematian ibu dan bayi.
7. Aplikasi Lebih Lanjut: Pendekatan ini dapat diterapkan untuk penyakit lain dengan ketidakseimbangan kelas, membuka potensi di bidang kesehatan.



Sukanto
30000320510009

Promotor : Prof. Dr. Ir. Hadiyanto, S.T, M.Sc., IPU
Kopromotor: Dr. Ir.. Kurnianingsih, S.T.,M.T.



UNIVERSITAS
DIPONEGORO
The Excellent Research University

SEKOLAH
PASCASARJANA

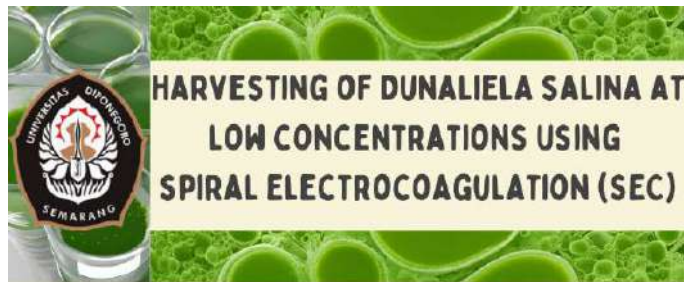


Bidang Energi

Batch 2 (Periode Mei 2025)

Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro





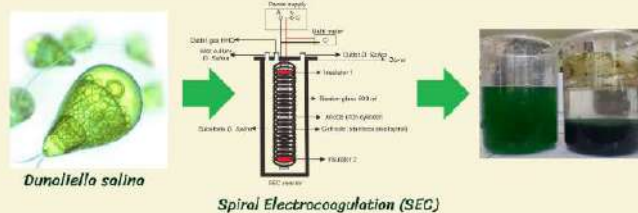
HARVESTING OF DUNALIELLA SALINA AT LOW CONCENTRATIONS USING SPIRAL ELECTROCOAGULATION (SEC)

Purwono Purwono, H. Hadiyanto, Mochamad Arief Budihardjo

INTRODUCTION

Harvesting of *Dunaliella salina* at low concentrations is more difficult to collect and requires special harvesting procedures. This is because the microalgae are more dispersed in the culture medium, making it harder to separate from the medium. When microalgae are harvested, it will produce wastewater that contains excess nutrients such as nitrate and phosphorus. Wastewater of microalgae harvesting should not contain microalgae and excess nutrients. These pollutants cause eutrophication of water bodies and ecosystem destruction when left untreated

METHOD



RESULT

HARVESTING EFFICIENCY

Harvesting of *D salina* at low concentrations reached a maximum efficiency of 74.6% when voltage was set to 20 V for five minutes with surface area (Fe) 88.13 cm², stirring speed = 400 rpm, current intensity = 2.1 A

THE POWER CONSUMPTION

The power consumption required to harvest *D salina* at a low concentration, which is 0.426517 kWh/kg biomass

NUTRIENTS

Nutrients (nitrate and phosphate) in the wastewater were successfully reduced by 97 % using SEC within one minute under 20 volts applied

PUBLISHED

Purwono, P., Hadiyanto, H., & Budihardjo, M. A. (2024). Harvesting of *Dunaliella Salina* at Low Concentrations using Spiral Electrocoagulation (SEC). *Evergreen*, 11(1), 95-105



STUDI EVALUASI PEMANFAATAN PLTS ATAP OFFGRID

KAPASITAS 44,88 KWP DI ASH YARD PLTU-MT Sumsel-8



ANUGRAH PRATAMA AFIN

3000420420022

Magister Energi

PEMBIMBING / PROMOTOR/CO PROMOTOR

1. Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA

2. Nuki Agya Utama, ST., M.Sc., Ph.D

01 Latar Belakang

PLTU Mulut Tambang Sumsel-8 merupakan salah satu pembangkit unik di Indonesia, dengan jarak sekitar 10 km antara lokasi pembangkit dan area pembuangan abu sisa pembakaran batu bara (Fly Ash dan Bottom Ash/FABA). Area disposal yang terletak di tengah hutan ini tidak terjangkau jaringan listrik umum, sehingga diperlukan sumber energi mandiri.

Dari berbagai alternatif yang dikaji, penggunaan PLTS Atap Off-Grid berkapasitas 44,88 kWp dipilih sebagai solusi paling ekonomis dan layak. Setelah satu tahun beroperasi, diperlukan evaluasi terhadap performa teknis, dampak lingkungan, dan kelayakan investasi sistem ini untuk memastikan operasional disposal memenuhi regulasi dan prinsip kelestarian lingkungan.

Penelitian ini bertujuan menilai efektivitas penerapan PLTS Off-Grid sebagai solusi energi berkelanjutan di fasilitas pembuangan FABA

02 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi performa teknis dan kontribusi energi listrik yang dihasilkan oleh PLTS atap, menganalisis dampak lingkungan terutama pengurangan emisi karbon, serta menilai kelayakan ekonomi dan investasi sistem PLTS atap, termasuk periode pengembalian investasi dan keuntungan dibandingkan metode alternatif

03 Metodologi



04 Novelty / Research Gap

Penelitian ini mengisi kekosongan yang ada pada studi PLTS off-grid sebelumnya dengan menyediakan analisis teknis, lingkungan, dan ekonomi secara menyeluruh dan terintegrasi. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya fokus pada satu atau dua aspek saja. Dalam penelitian ini, ketiga aspek tersebut dianalisis secara komprehensif untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai kinerja, dampak lingkungan, dan kelayakan ekonomi sistem PLTS off-grid, serta rekomendasi praktis untuk implementasi teknologi energi terbarukan di daerah terpencil.

05 Hasil yang Diharapkan

Pemanfaatan PLTS atap sistem off-grid di Kantor Ash Yard PLTU Sumsel-8 menunjukkan hasil yang positif dari tiga aspek utama: teknis, lingkungan, dan ekonomi. Secara teknis, sistem ini berfungsi baik dengan performance ratio (PR) sebesar 83,22%, serta kontribusi energi sebesar 13-14% dari target pembangunan PLTS di Provinsi Sumatera Selatan. Dari sisi lingkungan, sistem ini mampu mengurangi emisi karbon sebanyak 50,531-ton CO₂e per tahun. Secara ekonomi, investasi ini layak dengan payback period 19 tahun, lebih pendek dari umur proyek, dan lebih menguntungkan dibandingkan dua metode alternatif lainnya.

Dengan demikian, pengembangan PLTS atap offgrid ini dapat dilanjutkan sebagai bagian dari transisi energi dari fosil ke energi terbarukan yang lebih berkelanjutan

Referensi

- Hussein, M. A., & Mutlu, M. I. (2021). *Design and Optimization of Off-Grid Photovoltaic Systems: Case Studies and Applications*. Renewable Energy Reviews, 28, 537-549. Research is often built on something that is already out there. Cite key references that you looked at while conducting your study.
- Dey, P., & Choudhury, A. (2021). Techno-Economic Feasibility of Off-Grid Solar Photovoltaic Systems in Rural Areas: A Case Study. Solar Energy, 226, 257-268
- Sundararajan, V., & Pugh, T. (2018). Evaluating the Effectiveness of Off-Grid Solar Systems for Rural Electrification: A Case Study from India. Energy Policy, 123, 373-382.
- Rudiansyah, H., & Aswin, M. (2020). Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangunan PLTS Atap di Wilayah Off-Grid di Indonesia. Jurnal Teknologi Energi Terbarukan, 3(2), 85-96
- Purnama, R. A., & Wijaya, A. (2021). Studi Pengaruh Penerapan Sistem PLTS Atap Off-Grid terhadap Pengurangan Emisi Karbon di Indonesia. Jurnal Energi Terbarukan dan
- Agung, M., & Satria, D. (2022). Evaluasi Ekonomi dan Lingkungan Penerapan PLTS Atap di Indonesia: Studi Kasus pada Sistem Off-Grid. Jurnal Energi dan Lingkungan, 14(1), 55-64. Konservasi, 12(1), 112-123
- Dewi, S. S., & Setiawan, P. (2019). Analisis Potensi Pengurangan Emisi Karbon Melalui PLTS Atap Off-Grid di Indonesia. Jurnal Energi dan Lingkungan Hidup, 11(2), 45-54.

POTENSI PRODUKSI METANA DARI LIMBAH TERNAK SAPI DAN MITIGASI EMISINYA DI KABUPATEN PATI JAWA TENGAH

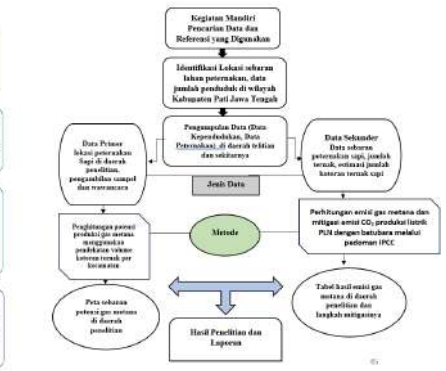


NAMA : BAGAS MUKTI KUMUDASMORO
NIM : 30000421420044
PRODI : MAGISTER ENERGI

DOSEN PEMBIMBING

1. Prof. Dr. ENDANG KUSDIYANTINI, D.E.A.
2. Prof. SUTARYO, M.P., Ph.D.

DIAGRAM ALIR PENELITIAN



GAP PENELITIAN

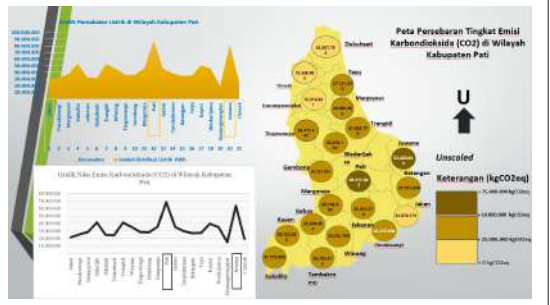
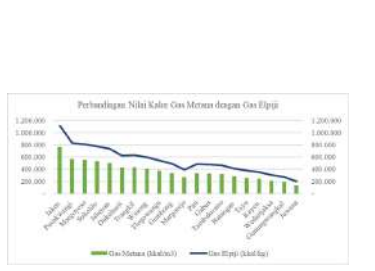
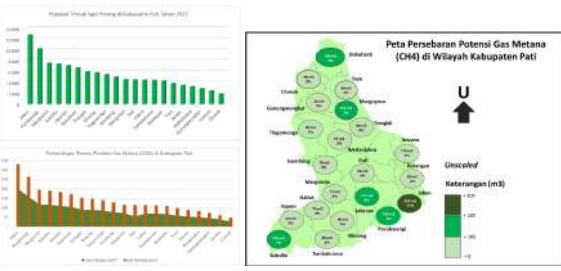
No	Judul	Tahun	Penulis	Hasil
1	Analisis Produksi Biogas Sebagai Energi Alternatif pada Kompor Biogas Menggunakan Campuran Kotoran Sapi dan Ampas Tahu	2022	Paulus et al.	Penelitian ini melihat perbandingan nilai tekanan dan nyala api dari biogas yang dihasilkan dari campuran ampas tahu dan kotoran sapi.
2	Penerapan Teknologi Biogas sebagai Sumber Bahan Bakar dan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Kesejahteraan Petani di Desa Pinaling, Minahasa Selatan	2022	Paulus, et al.	Penerapan teknologi Biogas di penelitian ini dimanfaatkan sebagai bahan bakar rumah tangga pengganti LPG dan penggunaan POC Pupuk Organik Cair.
3	Inventarisasi Potensi Emisi Metana (CH ₄) pada peternakan sapi perah di Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang, Jawa Timur.	2021	Mahmud & Prima	Emisi gas metana di daerah telitan mengalami peningkatan pada tahun 2013-2015 dan terjadi penurunan yang cukup tajam pada tahun 2016-2019 karena adanya upaya pemberian pakan dengan nutrisi seimbang.

No	Judul	Tahun	Penulis	Hasil
4	Pengelolaan dan Pengembangan EBT di Jawa Tengah.	2019	Sujarwanto.	PemPus Jawa Tengah mendukung pengembangan EBT.
5	Potensi Emisi Metana (CH ₄) dari Timbunan Sampah Kota Bandung	2017	Artiningrum	penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung.
6	Kajian Karakteristik Digester Kotoran Sapi Berdasarkan Komposisi Air Bersih Kinetika Gas Metana untuk Produksi Gas Bio	2017	Mu'annah et al.	Kajian Karakteristik Digester Kotoran Sapi Berdasarkan Komposisi Air Bersih Kinetika Gas Metana untuk Produksi Gas Bio.
7	Produksi Biogas dari Campuran Kotoran Sapi dengan Rumpuk Gajah (Pennisetum Purpureum)	2017	Afrian et al.	Produksi Biogas dari Campuran Kotoran Sapi dengan Rumpuk Gajah (Pennisetum Purpureum).
8	Pembuatan Biogas dari Kotoran Sapi Menggunakan Biogaster di Desa Jumptuk Kabupaten Bojonegara.	2016	Soeprijanto et al.	Pembuatan Biogas dari Kotoran Sapi Menggunakan Biogaster di Desa Jumptuk Kabupaten Bojonegara.
9	Tentang Pembelian Tenaga Listrik dari Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa dan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas oleh PT PLN (Persero).	2016	Peraturan Menteri ESDM Republik Indonesia, Nomor : 21 Tahun 2016	Tentang Pembelian Tenaga Listrik dari Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa dan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas oleh PT PLN (Persero).

HASIL PENELITIAN

Perhitungan Produksi Limbah Ternak Sapi Potong di Kab. Pati									
No	Kecamatan	Jumlah Sapi Potong (ekor)	Luas Lahan (Ha)	Tingkat Pakan (kg/ekor/hari)	Tingkat Pakan (kg/ekor/hari)	Tingkat Pakan (kg/ekor/hari)	Tingkat Pakan (kg/ekor/hari)	Tingkat Pakan (kg/ekor/hari)	Tingkat Pakan (kg/ekor/hari)
1	Bulu	12.541	11,9	19,381	23	284.320			
2	Pakel	10.034	11,9	19,381	23	284.320			
3	Majene	7.552	11,9	19,381	23	175.160			
4	Induh	7.052	11,9	19,381	23	147.240			
5	Samudra	7.052	11,9	19,381	23	147.240			
6	Dibulan	6.075	11,9	19,381	23	115.740			
7	Tanggal	5.018	11,9	19,381	23	108.060			
8	Widagati	5.018	11,9	19,381	23	108.060			
9	Tanggal	5.018	11,9	19,381	23	108.060			
10	Widagati	5.018	11,9	19,381	23	108.060			
11	Majene	5.018	11,9	19,381	23	108.060			
12	Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
13	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
14	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
15	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
16	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
17	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
18	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
19	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
20	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
21	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
22	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
23	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
24	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
25	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
26	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
27	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
28	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
29	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
30	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
31	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
32	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
33	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
34	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
35	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
36	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
37	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
38	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
39	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
40	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
41	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
42	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
43	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
44	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
45	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
46	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
47	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
48	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
49	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
50	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
51	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
52	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
53	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
54	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
55	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
56	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
57	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
58	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
59	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
60	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
61	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
62	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
63	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
64	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
65	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
66	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
67	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
68	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
69	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
70	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
71	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
72	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
73	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
74	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
75	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
76	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
77	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
78	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
79	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
80	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
81	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
82	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
83	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
84	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
85	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
86	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
87	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
88	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
89	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
90	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
91	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
92	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
93	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
94	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
95	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
96	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
97	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
98	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
99	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			
100	Kab. Pati	4.018	11,9	19,381	23	86.280			

HASIL PENELITIAN



HASIL PENELITIAN

Internal Factor Analysis Strategic (IFAS)					
Faktor Strategis	Keterangan	Bobot	Rating	Skor	
Strength	Ternak	Ketersediaan ternak	0,17	3	0,50
	Lahan	Hal teknis seperti ketersediaan lahan, air, dan listrik	0,06	2,5	0,15
	SDM	Hal teknis tenaga teknis ternak	0,03	2,5	0,07
	Subtotal				0,72
Weakness	Demografi	Limbah kotoran ternak sapi masih diturunkan secara manual	0,10	2	0,20
	Lingkungan	Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi ternak	0,05	2	0,10
	Pemerintahan	Gas metana (CH ₄) belum dimanfaatkan	0,15	2	0,30
	Partisipasi	Tingkat partisipasi masyarakat sangat rendah	0,15	2	0,30
Opportunity	Aplikasi Teknologi	Aplikasi teknologi belum maksimal	0,10	1,5	0,15
	Keuangan	Keuangan ternak sapi masih terbatas	0,05	1,5	0,07
	Pemerintahan	Pemerintahan belum maksimal	0,05	1,5	0,07
	Partisipasi	Partisipasi masyarakat belum maksimal	0,05	1,5	0,07
Threats	Minat dan Persepsi	Minat dan persepsi masyarakat belum maksimal	0,10	1,5	0,15
Keuangan	Keuangan ternak sapi masih terbatas	0,05	1,5	0,07	
Pemerintahan	Pemerintahan belum maksimal	0,05	1,5	0,07	
Partisipasi	Partisipasi masyarakat belum maksimal	0,05	1,5	0,07	
Subtotal				1,02	

External Factor Analysis Strategic (EFAS)					
Faktor Strategis	Keterangan	Bobot	Rating	Skor	
Opportunity	Sosialisasi	Adanya jaringan dan informasi dari pemerintah daerah setempat	0,2	0,50	0,10
	Penggunaan GRK	Mendukung program pemerintah daerah dalam mengurangi emisi gas rumah kaca akibat emisi gas metana	0,3	0,50	0,15
	Sistem Ternak	Sistem pemeliharaan ternak yang terintegrasi	0,2	0,40	0,08
	Penggunaan Perencanaan Lingkungan	Mendukung program pemerintah daerah dalam mengurangi emisi gas metana	0,2	0,30	0,06
Threats	Subtotal			0,50	
	Pemerkahan Ternak	Terdapat ancaman pemerkahan ternak	0,2	0,20	0,04
	Infeksi dan Penyakit	Infeksi dan penyakit ternak	0,3	0,40	0,12
	gas elpiji	Gas elpiji yang tersedia	0,5	0,8	0,40
	Minat dan Persepsi	Minat dan persepsi masyarakat belum maksimal	0,4	0,50	0,20
	Subtotal			0,76	

Alternatif Strategi			Bobot	Prioritas
Diperlukan adanya pilot project yang digagas oleh peternak, akademisi dan dinas pemerintah setempat terkait pembuatan instalasi pengolahan gas metana (CH ₄) (O1, O3, O2, O4, W2, W4).			0,84	1
Perlu adanya suatu kebijakan yang mengatur tentang instalasi pengolahan gas metana (CH ₄) dari limbah kotoran ternak sapi, meliputi hal teknis dan peraturan secara berkala. (T2, T4, W3, W4, W5).			0,84	1
Meningkatkan tingkat partisipasi masyarakat dengan cara memberikan arahan manfaat gas metana dan lingkungan yang akan didapatkan oleh tiap unit peternak (O1, O3, W2, W3).			0,81	2
Melibatkan perwakilan dari instansi pemerintah daerah yang berfokus pada manajemen limbah kotoran ternak sapi, dengan peran praktisi dan akademisi untuk memberikan sosialisasi teknis kepada para peternak. (S1,O1,O2,O3)			0,81	2
Perumusan kebijakan daerah terkait pengolahan gas metana dari limbah kotoran ternak sapi dan mitigasi emisinya. (S1, O1, O2, O4)			0,78	3

STUDI PERANCANGAN PANEL SURYA PANEL STAND-ALONE MENGGUNAKAN PVSYST UNTUK MITIGASI DARI AUDIT ENERGI

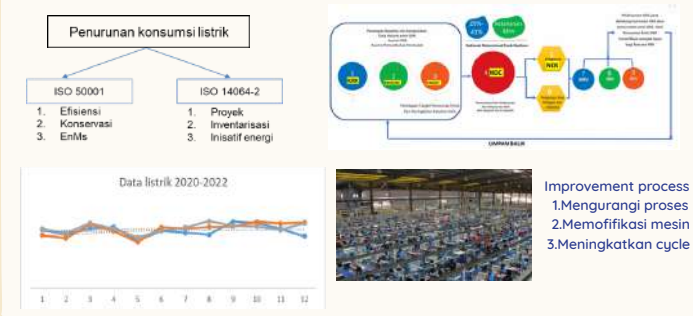


Awwalunisa Aliya Kusuma - 30000422410001 - Magister Energi

Promotor : Prof. Dr. Heri Sutanto, S.Si., M.Si., F.Med.

Co-Promotor : Prof. Dr. Muchammad, ST., MT.

LATAR BELAKANG



TUJUAN PENELITIAN

- Menganalisa nilai efisiensi dari hasil audit energi pada AC setiap ruangan di Gedung administrasi yang dilakukan pada industri alas kaki.
- Menganalisa hasil dari perancangan panel surya stand-alone dari aplikasi pvsyst pada Gedung administrasi menggunakan baterai untuk meminimalkan emisi dan dampak perubahan iklim sesuai dengan Code of conduct dan Code Leadership Standard.
- Menganalisa potensi pengurangan emisi dari perancangan panel surya yang dilakukan pada Gedung administrasi.
- Menganalisa perancangan panel surya stand-alone pada Gedung administrasi yang dilakukan dapat diterima berdasarkan analisa finansial

METODOLOGI

Detail Teknik pengumpulan data:

- Pengumpulan data konsumsi listrik yang dilakukan pada periode 2022. Data listrik diperoleh data invoice PLN yang kemudian di break down berdasarkan kWh meter masing masing Gedung. Lalu, dilakukan konsolidasi data di tahun 2022.
- Pengumpulan data AC, lampu dan alat lainnya yang digunakan oleh Gedung dengan cara mendata data AC, lampu dan komputer pada formulir pendataan AC, lampu dan komputer. Kemudian data dari formulir pengamatan di input pada excel lalu dilakukan konsolidasi data.
- Pengumpulan data untuk running simulasi Pvsyst yaitu iradiasi matahari, temperature, luas area yang tersedia dan data pemakaian beban harian.
- Pengumpulan data faktor emisi untuk kegiatan aksi mitigasi yang dilakukan, berupa faktor emisi dari dirjen ketenagalistrikan

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data untuk kegiatan penentuan efisiensi Gedung menggunakan Analisa excel yang kemudian menghasilkan kesimpulan. Selanjutnya dikarenakan aksi mitigasi adalah PLTS maka yang digunakan dalam penelitian simulasi ini adalah dengan menggunakan bantuan perangkat lunak Pvsyst. Kemudian hasil tersebut dimasukkan dalam formulir perhitungan untuk kegiatan aksi mitigasi dan dihitung total klaim karbon yang dapat diajukan untuk perdagangan karbon dalam analisa MS. Excel. Setelah itu dilakukan Analisa lanjutan terkait dengan Analisa financial menggunakan Analisa MS. Excel.

RESEARCH GAP

Penelitian Mustofa, dkk (2022) analisa efisisensi hanya dilakukan pada lampu, sebenarnya jika merujuk padahal pada penelitian Pasvorarotkool, dkk (2020) menjelaskan penggunaan signifikan listrik gedung adalah AC, sehingga penelitian yang akan diteliti berfokus pada efisiensi AC Gedung sebagai penggunaan listrik signifikan. Jika hanya berfokus pada mitigasi yang dilakukan hanya pengantian AC saja sesuai dengan penelitian Fahmi, dkk (2021), belum dapat meminimalkan emis dan dampak perubahan iklim sehingga perlu dilakukan pemasangan panel surya sebagai sumber listrik untuk meminimalkan emisi dan dampak perubahan iklim sesuai dengan penelitian Zheng dan Weng (2020). Tetapi penelitiannya menggunakan aplikasi energy plus, dimana memiliki kekurangan pada aplikasi tersebut, yaitu tidak dapat menganalisa losses dari perancangan PLTS yang dilakukan sehingga perlu dilakukan pergantian aplikasi menggunakan Pvsyst karena berdasarkan penelitian Shrivastava, (2021) lokasi geografis situs, konfigurasi, kinerja, dan diagram losses. Tetapi pada penelitian tersebut juga belum dapat menganalisa keterkaitan perancangan PLTS dengan pengurangan emisi dan dampak perubahan iklim.

HASIL YANG DIHARAPKAN

Menurun:

1. Penggunaan Listrik untuk kebutuhan Gedung
2. Pembayaran listrik untuk Gedung
3. Emisi yang dikeluarkan AC

Meningkat:

1. Reputasi Perusahaan
2. Pemahaman untuk peneliti

REFERENSI

Afyudin M, U., Meita, R., & Vecky C. Poekoel. (2018). Audit energi di Kantor Walikota Manado, Sulawesi Utara. Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer, 7(2). Aita Diantari, R., & Widyastuti, C. (2017). Studi Penyimpanan Energi Pada Baterai PLTS. Jurnal Ilmiah Energi Dan Kelistrikan, 9(2). Amber, K. P., Saeed, M. U., Aslam, M. W., Hussain, I., & Khan, M. S. (2019). Effect of different factors on the electricity consumption and electricity usage intensity (EUI) of residential buildings in Pakistan. Revista de La Construcción, 17(3), 473-483. <https://doi.org/10.7764/RDLC.17.3.473> Azis Pandria, T. M., & Mawardi, E. (2021). Penentuan Sudut Kemiringan Optimum Berdasarkan Energi Keluaran Panel Surya. Serambi Engineering, VI(1). Badan Standardisasi Nasional. (2011). Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung. Chandra, Y. (2016). Analisis Ekonomi Energi Perencanaan Pembangunan PLTS (Studi Kasus Gedung Kuliah Politeknik Negeri Ketapang). Jurnal Elkha, 8(1). Energi dan Sumber Daya Mineral, K. (n.d.). Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral ESDM Nomor 2 Tahun 2024 tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap yang Terhubung pada Jaringan Tenaga Listrik Pemegang Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik Untuk Kepentingan Umum. Fachrezy H, M. D. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpusat Off-Grid di Desa Terpencil Kabupaten Indragiri Hulu. Fitria, D., Irwansi, Y., & Yuwon. (2017). Analisis Penghematan Konsumsi Energi Pada Sistem Pengkondisian Udara dan Sistem Penerangan di Area Produksi PT Srwijaya Alam Segar Palembang. Jurnal Ampere, 2(1). Fitriana, S. (2019). Analisis Menentukan Rekomendasi Penyejuk Udara yang Tepat Menggunakan Metode Moora. Jurnal Evolusi, 7(1). GHG Protocol. (2024). Global Warming Potential Values. www.ipcc.ch Hajir, N. (2021). Analisa Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Dengan Sistem Hybrid di PT Koloni Timur. Han, X., Chen, J., Huang, C., Weng, W., Wang, L., & Niu, R. (2014). Energy audit and air-conditioning system renovation analysis on office buildings using air-source heat pump in Shanghai. Building Services Engineering Research and Technology,

ANALISIS TEKNIS & EKONOMIS STEAM GATHERING SYSTEM (SGS) PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PANAS BUMI UNIT X-4 UNTUK OPTIMALISASI PEMBANGKITAN



Asep Yusup Burhanudin

NIM : 30000423410007

PRODI : Magister Energy

Pembimbing / Promotor / Co Promotor

1.Dr. Udi Harmoko, S.Si, M.Si

2.Dr. Ir. Jaka Windarta, M.T., IPU Asean Eng.

Latar Belakang

Pembangkit PLTP Unit-X4 mengalami penurunan pasokan uap yang menyebabkan pembangkitan netto mencapai beban minimum 54,7 MW, jika dibiarkan, kondisi ini berpotensi terkena Delivery or Pay (DOP), sedangkan hasil Unit Rated Capacity (URC) sebesar 60,854 MW sebagai dasar kontrak untuk penentuan DOP dan Take or Pay (TOP) antara kedua belah pihak. Perkiraan potensi Loss Production Opportunity (LPO) sebesar 48.518.136 KWh/tahun atau setara 4.977.961 USD/tahun

Tujuan Penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah melakukan optimalisasi pembangkitan PLTP Unit X-4. Dengan tujuan khusus sebagai berikut:

- Menghitung dan menganalisis perhitungan manual
- Analisis hasil konfigurasi pemodelan dan simulasi penambahan uap yang optimal.
- Analisis perhitungan keekonomian pada tie-in pemipaan.

Metodologi

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dimana data-data primer yang didapatkan di masukkan kedalam pemodelan dan simulasi Hysys V.14 dan selanjutnya di analisa baik secara teknis dan keekonomian dengan sequence penelitian sebagai berikut :

1
Survei Pra Tie-In
K-21X ke PL-XO5
& XO1

Survei lapangan

2
Perancangan Tie-In K-21X
ke PL-XO5

- Membuat pemodelan dan simulasi kondisi eksisting pada ASPEN Hysys
- Membandingkan hasil simulasi dengan data aktual
- Menghitung & merancang sistem proses pemipaan
- Membuat pemodelan & simulasi penambahan uap 25%, 50%, 75%, dan 100%

3
Analisis
Keekonomian

- Net Present Value
- Benefit Cost Ratio
- Payback Period

Novelty / Research Gap

- Novelty, kebaruan dan keunikan dari penelitian ini bisa mensimulasikan hasil pembangkitan yang diinginkan.
- Research Gap, Penelitian ini dibatasi dengan kondisi performance PLTP yang ideal.

Hasil yang Diharapkan

Hasil penelitian yang diharapkan adalah tercapainya Netto power setara atau melebihi hasil URC di 60.856 MW dan nilai keekonomian proyek paling menguntungkan serta hasil kelayakan proyek untuk di implementasikan.

Referensi

- Spirax Sarco. (2024). Pipes and Pipe Sizing for steam distribution. www.spiraxsarco.com
- Kabeyi MJB and Olanrewaju OA (2022).
- Nugroho, A. S. (2020). Pemodelan Desain Gathering System Dalam Pengembangan Lapangan Panas Bumi Ulumbu Untuk Mengoptimalkan Kapasitas Produksi. UPN "Veteran" Yogyakarta., Masters th.
- Yusupov & Alaktar, (2021). Geothermal Power Generation. DOI: 10.5772/intechopen.97423
- Research is often built on something that is already out there. Cite key references that you looked at while conducting your study.
- KESDM. (2021). Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia 2020 (A. C. Adi & F. Lasnawatin, Eds.). Ministry of Energy and Mineral Resources Republic of Indonesia.





Analisis Evaluasi Rencana Pengembangan PLTS Atap Kapasitas (On Grid) di PT Pertamina Gas

KURNIAWAN ARDIANTO

NIM : 30000421420031

PRODI : Magister Energi

PEMBIMBING / PROMOTOR/CO PROMOTOR

1. Dr. Ir. Jaka Windarta, M.T., IPU, ASEAN. Eng.

2. Dr. Asep Yoyo Wardaya , S.Si., MSi.

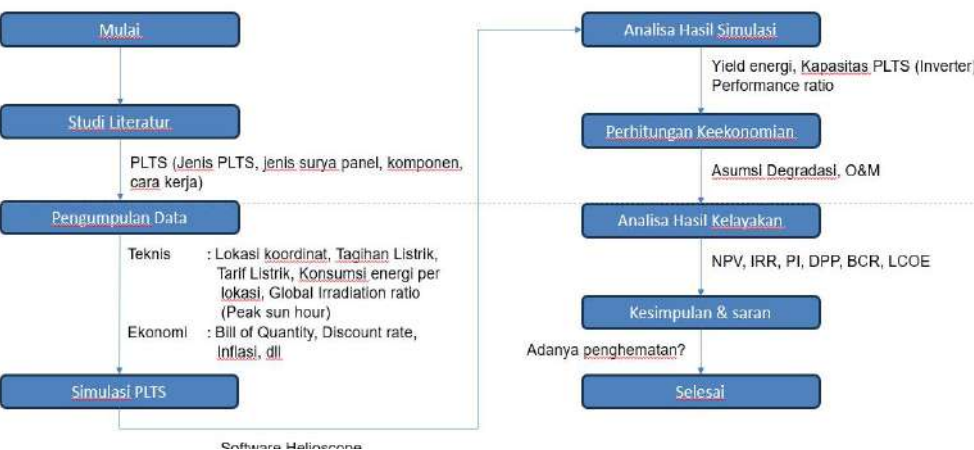
01 Latar Belakang

- a. Indonesia memiliki potensi energi surya cukup besar yaitu mencapai 4,8 kWh/m² per hari.
- b. Realisasi pengembangan EBT di Indonesia masih sangat rendah. Realisasi tahun 2023 sebesar 13,1% dari target 17,9% serta masih jauh dari target di tahun 2025 sebesar 23% (mengacu PP No. 79 tahun 2014).
- c. Kapasitas terpasang PLTS di Indonesia tidak berkembang secara signifikan dibanding PLT EBT lainnya. Realisasi EBT surya tahun 2023 sebesar 4-5%, sedangkan PLT EBT lain mencapai 18-52%.
- d. Terdapat arahan dari Direktur PT Pertamina (Persero) untuk penerapan EBT tenaga surya di lingkungan Pertamina salah satunya adalah PT Pertamina Gas.

02 Tujuan Penelitian

- 1. Identifikasi kelayakan teknis terkait kebutuhan energi listrik di PT Pertamina Gas.
- 2. Melakukan analisa finansial seperti NPV, IRR, PBP, PI, BCR dan LCOE.
- 3. Menganalisis dampak lingkungan termasuk potensi pengurangan emisi karbon (CO₂) yang dihasilkan dari penerapan PLTS Atap.
- 4. Identifikasi kendala dan peluang dalam pengembangan PLTS Atap baik dari segi regulasi, sosial maupun operasional.

03 Metodologi



04 Novelty / Research Gap

Originalitas penelitian ini terletak pada kombinasi analisa teknis, ekonomis serta pembahasan aspek sosial dan lingkungan. Disamping itu objek penelitian merupakan fasilitas Minyak dan gas sedangkan penelitian sebelumnya belum pernah dilakukan

05 Hasil yang Diharapkan

- 1. Dapat diketahui kelayakan teknis termasuk potensi energi surya (kWh) yang dihasilkan dari masing-masing titik.
- 2. Dapat diketahui kelayakan finansial serta potensi penghematan dari penerapan PLTS Atap.

Referensi

● Agung, Febriana H, Elih Mulyana dan B. Trisno, "Evaluasi Kinerja Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid Pada Gedung Centre of Excellence Universitas Pendidikan Indonesia," Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, p-ISBN 1441-0814 e-ISSN 2407-6422, Januari 2024.

● Ardiansyah, Yandri, Kho Hie Khwee, "Perancangan Teknis dan Analisis Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Sistem On Grid di Kantor Bupati Sambas" Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura, Januari 2024.

● Brahma, I Gede Civasna, Kumara, I Nyoman Satya., & Girianti, Ida Ayu Dwi. 2021. Perancangan dan Simulasi PLTS Atap 1 KWp menggunakan Helioscope. Jurnal Spektrum Vol. 8.

Analisis Kinerja Dan Evaluasi Tekno-Ekonomi *Retrofitting* Energi Surya Untuk Pembangkit Listrik Batubara Di Provinsi Kalimantan Tengah



Nama Mahasiswa

NIM Irfan Ali
PRODI 30000421410018

PEMBIMBING / PROMOTOR/CO PROMOTOR

1. Prof. Dr. Ir. Hadiyanto S.T., M.Sc., IPU
2. Dr. Asep Yoyo Wardaya, S.Si, M.Si

01 Latar Belakang

Indonesia menandatangani Perjanjian Paris pada 2016 dan menargetkan 23% energi terbarukan pada 2025 sesuai PP No. 79/2014. Salah satu upaya pencapaiannya adalah melalui integrasi energi surya ke PLTU dengan teknologi **Solar Aided Power Generation (SAPG)**. Teknologi ini memanfaatkan panas matahari untuk meningkatkan efisiensi, menurunkan emisi, dan mengurangi konsumsi batubara. Beberapa studi menunjukkan SAPG mampu menambah daya, menghemat bahan bakar, dan memberikan keuntungan ekonomi dengan masa balik modal sekitar 5–6 tahun. Studi ini mengusulkan integrasi energi surya pada PLTU 115 MW di Kalimantan Tengah dengan mengganti uap ekstraksi pada pemanas air bertekanan tinggi (FWH No.7), untuk mendukung efisiensi pembangkit dan keberlanjutan lingkungan.

03 Metodologi

Studi ini menggunakan PLTU 115 MW di Kalimantan Tengah sebagai referensi, dengan turbin subkritis tipe N115-13.24/535/53. Sistem bekerja berdasarkan aliran air umpan melalui pemanas tekanan rendah dan tinggi sebelum masuk boiler, menghasilkan uap panas lanjut yang menggerakkan turbin HP dan LP. Setelah retrofit, panas matahari digunakan melalui penukar panas minyak-air untuk memanaskan air umpan, menggantikan uap ekstraksi saat radiasi tinggi. Simulasi dilakukan dengan EBSILON Professional pada empat beban (VWO, TMCR, 75%, 50%) dalam dua mode: **Fuel Save** (hemat batubara) dan **Power Boost** (peningkatan daya), setelah model divalidasi dengan konfigurasi awal. Hasil dari simulasi kemudian dianalisis berdasarkan indikator kinerja seperti efisiensi termal, konsumsi bahan bakar dan uap spesifik, efisiensi konversi energi surya ke listrik, serta estimasi pengurangan emisi, guna menilai potensi peningkatan efisiensi dan keberlanjutan sistem pembangkit.

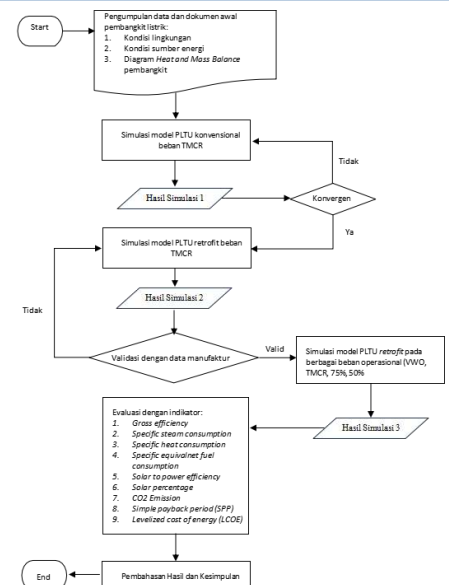
04 Novelty / Research Gap

Studi ini mengisi keterbatasan riset sebelumnya dengan menganalisis kinerja dan kelayakan tekno-ekonomi retrofitting energi surya pada PLTU di Kalimantan Tengah, mempertimbangkan kondisi iklim dan faktor regional, serta memberikan wawasan baru tentang manfaat jangka panjangnya.

02 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- Menganalisis kinerja PLTU pasca integrasi energi surya pada berbagai beban operasional menggunakan indikator efisiensi termal, konsumsi uap dan bahan bakar spesifik, serta efisiensi konversi surya-ke-listrik;
- Menilai kelayakan ekonominya melalui analisis SPP dan LCOE; serta
- Mengevaluasi potensi pengurangan emisi dalam mendukung komitmen Indonesia pada Perjanjian Paris.



05 Hasil yang Diharapkan

Retrofit tenaga surya pada PLTU meningkatkan efisiensi termal hingga 46,63%, menurunkan konsumsi batu bara dan emisi CO₂ hingga 4,94%. Secara ekonomi, proyek ini layak dengan payback period 5,87 tahun dan LCOE Rp431,82/kWh. Solar output mencapai 6,36 MW dengan efisiensi 35,18%, mendukung transisi energi bersih dan pencapaian target emisi nasional.

Referensi

- Yan, H., Liu, M., Wang, Z., Zhang, K., Chong, D., & Yan, J. (2023). Flexibility enhancement of solar-aided coal-fired power plant under different direct normal irradiance conditions. *Energy*, 262, 125349. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.125349>
- Shagdar, E., Shuai, Y., Lougou, B. G., Mustafa, A., Choidorj, D., & Tan, H. (2022). New integration mechanism of solar energy into 300 MW coal-fired power plant: Performance and techno-economic analysis. *Energy*, 238, 122005. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122005>.
- Han, Y., Sun, Y., & Wu, J. (2024). An efficient and low-cost solar-aided lignite drying power generation system based on cascade utilisation of concentrating and non-concentrating solar energy. *Energy*, 289, 129932. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.129932>.