

PROFIL RISET TRENGGALEK 2025

**Pemanfaatan Teknologi Informasi untuk
Akselerasi Pembangunan Daerah**





PROFIL RISET TRENGGALEK 2025 :

Pemanfaatan Teknologi Informasi untuk Akselerasi Pembangunan Daerah

Diterbitkan oleh:

Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Trenggalek

Pembina:

dr. Ratna Sulistyowati, M.Kes

Teguh Purianto S.Si

Zakie Ichwani, S.Hut

Atik Sulasmi ST

Harendhika Lukiswara ST, M.AP

Ririn Fitriani SE, M.AP

Kompilator :

Alqoma Subkhi, SE

Ulya Awwalul Mar'ah, S.AP

Anindita Diesti Sabdorahso, S.Si.

Kontributor:

Bidang Litbang Rendalevpor

Cover by : Canva, ChatGPT

Cetakan:

Tahun 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, *Profil Riset Trenggalek Tahun 2025: Pemanfaatan Teknologi Informasi untuk Akselerasi Pembangunan Daerah* dapat disusun dan ditetapkan tepat waktu. Profil riset ini merupakan hasil dari gagasan-gagasan terbaik yang dikumpulkan melalui ajang Festival Gagasan dan Aksi (GALAKSI) Tahun 2025.

Festival GALAKSI hadir sebagai wadah bagi para inovator, kreator, dan pemikir muda untuk menyalurkan ide dan gagasan yang solutif serta mewujudkannya dalam bentuk aksi nyata yang memberi dampak positif bagi masyarakat dan lingkungan. Ajang ini bukan hanya sekadar kompetisi, tetapi juga sebuah gerakan kolektif untuk mendorong lahirnya pemikiran kreatif dan inovatif sebagai jawaban atas berbagai tantangan pembangunan, sosial, dan lingkungan yang dihadapi Kabupaten Trenggalek.

Profil Riset Trenggalek Tahun 2025 ini menyajikan rangkuman ide dan aksi yang telah dikurasi melalui Festival GALAKSI. Buku profil ini mencerminkan semangat kolaboratif antara pemerintah daerah dan masyarakat dalam membangun Trenggalek yang berpendapatan tinggi, berkelanjutan, serta berkomitmen pada target pencapaian *net zero carbon* sesegera mungkin.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak, baik akademisi, pelaku usaha, komunitas, perangkat daerah, media massa maupun masyarakat, yang telah berkontribusi dalam penyusunan profil ini. Semoga *Profil Riset Trenggalek Tahun 2025* ini dapat menjadi inspirasi, sumber referensi, serta pendorong semangat untuk terus berkarya demi kemajuan dan kesejahteraan masyarakat Trenggalek.

Kami terbuka terhadap kritik dan saran untuk penyempurnaan pada penyusunan profil selanjutnya. Terima kasih.

Trenggalek, Juni 2025

**KEPALA BADAN PERENCANAAN
PEMBANGUNAN, PENELITIAN dan
PENGEMBANGAN DAERAH
KABUPATEN TRENGGALEK**

dr. RATNA SULISTYOWATI, M.Kes

Pembina Utama Muda

NIP. 19670331 199603 2 003

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN PENYUSUN	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI.....	
DAFTAR POLICY BRIEF	
1. Penerapan AI Dan IoT dalam Sistem Lampu Lalu Lintas Cerdas oleh Amin Wahyono dan Tim	1
2. Kripto untuk Trenggalek: Peluang Baru Peningkatan Ekonomi Daerah oleh Ridhwan Amar Taqiyudin dan Tim	7
3. PARADUTA PODCAST oleh Chandra Dwi Yulianto dan Tim.....	16
4. Pemberdayaan Usaha Lokal Trenggalek dengan Optimalisasi Digital Channel dan Artificial Intelligence Melalui Trenggalek AI-Preneur oleh Abid Famasya Abdillah dan Tim.....	20
5. One Office One Solar Rooftop System Oleh Efri Triagus S. dan Tim.....	27
6. EcoBalance: Platform AI & Blockchain untuk Membantu Regulasi Karbon melalui Otomatisasi Laporan dan Perdagangan Karbon Berbasis Token Menuju Net Zero oleh Ivan Muhammad Nizar, S.Kom. dan Tim.....	33
7. LARAS (Learning Assistant For ASN) Berbasis Artificial Intelligence Oleh Eko Priyanto dan Tim.....	58
8. Anti Mbangkong Plus Pelayanan Terintegrasi Pengembangan Kompetensi GTK Plus Layanan Kepegawaian Lainnya oleh Nuur Hafizhah Kariim, S.A.P dan Tim.....	66
9. JOBTREN (Job Trenggalek) oleh Dinas Perindustrian Dan Tenaga Kerja.....	74
10.	



PENERAPAN AI DAN IOT DALAM SISTEM LAMPU LALU LINTAS CERDAS

Amin Wahyono

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Peningkatan jumlah kendaraan di kabupaten Trenggalek menyebabkan kemacetan, kecelakaan, dan polusi yang semakin tinggi, sehingga diperlukan sistem lalu lintas yang lebih cerdas dan adaptif. Penerapan kecerdasan buatan (AI) dan Internet of Things (IoT) dalam sistem lalu lintas memungkinkan pemantauan dan pengelolaan arus kendaraan secara real-time melalui sensor, kamera, dan perangkat terhubung. AI dapat menganalisis data lalu lintas untuk mengoptimalkan lampu lalu lintas, memprediksi kepadatan jalan, serta mengurangi waktu perjalanan, sementara IoT memungkinkan komunikasi antar kendaraan dan infrastruktur jalan guna meningkatkan keselamatan. Dengan teknologi ini, sistem lalu lintas menjadi lebih efisien, mengurangi kemacetan, serta mendukung transportasi berkelanjutan yang lebih ramah lingkungan.

2. Rekomendasi Kebijakan

Program yang akan dilakukan untuk mengatasi kemacetan dan meningkatkan keselamatan pengguna jalan adalah Penerapan AI dan IoT dalam sistem Lampu Lalu lintas cerdas di Kabupaten Trenggalek. Penerapan AI dan IoT dalam sistem lampu lalu lintas cerdas di Kabupaten Trenggalek dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi berbagai permasalahan lalu lintas, seperti kemacetan di persimpangan strategis, ketidakefisienan sistem lampu lalu lintas konvensional, serta meningkatnya kebutuhan akan transportasi yang lebih aman dan berkelanjutan. Dasar pemikiran dari gagasan ini adalah bahwa sistem lampu lalu lintas konvensional yang berbasis waktu tetap sering kali tidak mampu menyesuaikan diri dengan kondisi lalu lintas yang dinamis, sehingga menyebabkan antrean kendaraan yang panjang dan pemborosan bahan bakar. Dengan memanfaatkan AI, sistem dapat menganalisis pola lalu lintas secara real-time berdasarkan data dari sensor dan kamera, kemudian menyesuaikan durasi lampu merah atau hijau untuk mengoptimalkan arus kendaraan. IoT memungkinkan integrasi antar simpang jalan dengan jaringan komunikasi yang dapat memperkirakan kepadatan lalu lintas di berbagai titik kota dan mengatur sinyal lalu lintas secara otomatis agar lebih efisien.

Secara teori, konsep ini telah berhasil diterapkan di beberapa kota besar, seperti Surabaya dan Bandung, yang menggunakan sistem Adaptive Traffic Control berbasis AI untuk mengurangi kemacetan hingga 30%. Pengalaman dari negara maju, seperti Singapura dan Jepang, juga menunjukkan bahwa penerapan AI dan IoT dalam sistem

lalu lintas dapat meningkatkan efisiensi perjalanan, mengurangi waktu tunggu kendaraan, serta mendukung pengurangan emisi karbon dengan mengoptimalkan konsumsi bahan bakar. Dengan menerapkan sistem serupa di Trenggalek, terutama di area dengan kepadatan lalu lintas tinggi seperti pusat kota dan jalur utama penghubung antar wilayah, dapat diharapkan peningkatan kelancaran lalu lintas, peningkatan keselamatan pengguna jalan, serta efisiensi transportasi secara keseluruhan.

Tahap Pertama Pelaksanaan Gagasan di mulai dengan memetakan peralatan lampu lalu lintas yang sudah ada, kegiatannya dengan Melakukan study data yang sudah ada dan survei di titik-titik rawan kemacetan di Kabupaten Trenggalek. Mengumpulkan data lalu lintas, seperti volume kendaraan, waktu puncak, dan pola perjalanan kemudian mengidentifikasi keterbatasan sistem lampu lalu lintas konvensional.

Tahap Kedua adalah redesain system dengan merancang sistem berbasis AI untuk analisis pola lalu lintas secara real-time kemudian Menentukan jenis sensor IoT (kamera CCTV, sensor radar, atau sensor induktif) yang akan digunakan, menjadi sebuah Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Tahap Ketiga Pengadaan dan Instalasi Perangkat dengan, Memasang sensor dan kamera untuk mendeteksi kepadatan kendaraan. Mengintegrasikan lampu lalu lintas dengan sistem pengendalian berbasis AI. Menghubungkan perangkat dengan jaringan komunikasi untuk transmisi data secara real-time.

Tahap Ke Empat Pengembangan dan Pengujian Sistem dengan Mengembangkan algoritma AI untuk mengatur durasi lampu lalu lintas secara adaptif. Melakukan uji coba sistem dalam kondisi lalu lintas yang berbeda. Menyesuaikan parameter sistem berdasarkan hasil pengujian untuk memastikan keakuratan dan efisiensi.

Tahap Kelima Implementasi dan Pemantauan dengan melakukan Menerapkan sistem secara penuh di lokasi yang telah ditentukan, Melakukan pemantauan secara berkala menggunakan dashboard berbasis IoT dan Mengumpulkan data kinerja sistem untuk evaluasi dan peningkatan lebih lanjut.

Tahap keenam Evaluasi dan Pengembangan Lanjutan dengan Mengevaluasi efektivitas sistem dalam mengurangi kemacetan dan meningkatkan efisiensi lalu lintas. Mengidentifikasi kebutuhan peningkatan, seperti optimasi algoritma atau perluasan ke area lain. Menyediakan pelatihan bagi petugas lalu lintas untuk mengelola dan memanfaatkan sistem dengan optimal.

Untuk Waktu/ Durasi Pelaksanaan Gagasan : dilaksanakan 12 Bulan

Sumber Daya yang dibutuhkan

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
A. Persiapan				
	Pemetaan Peralatan yang ada	1 paket	5.000.000	5.000.000
	Redesain System	1 Paket	7.500.000	7.500.000
	Miniatur Simulator Peralatan	1 Paket	15.000.000	15.000.000

	Training Petugas Perawatan dan Perbaikan	1 Paket	20.000.000	20.000.000
			Sub A	47.500.000
B. Peralatan				
	Lampu Lalu lintas Merah,Kuning Hijau	5 paket	4.000.000	20.000.000
	Sistem Penyangga	5 paket	3.500.000	17.500.000
	Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid PLN	5 Paket	9.500.000	52.000.000
	Controler Berbasis Ai dan IoT	5 Paket	25.000.000	125.000.000
	Monitor, Sensor dan actuator	5 paket	20.000.000	100.000.000
	Koneksi Internet	5 Paket	8.000.000	40.000.000
	Software	5 Paket	27.500.000	137.500.000
	Sistem Monitoring Terpusat	1 Paket	30.000.000	30.000.000
			Sub B	521.500.000
			TOTAL	569.000.000

Manfaat Ekonomi

Manfaat secara ekonomi penerapan Ai dan lot pada lampu lalu lintas jalan raya di kabupaten Trenggalek

1. Mengurangi Kemacetan dan Meningkatkan Efisiensi Transportasi

- Ai dan IoT dapat mengatur waktu nyala lampu lalu lintas secara dinamis berdasarkan volume kendaraan yang terdeteksi oleh sensor atau kamera.
- Dengan mengurangi waktu tunggu kendaraan, konsumsi bahan bakar berkurang, sehingga masyarakat dan perusahaan transportasi bisa menghemat biaya operasional.
- Efisiensi transportasi meningkatkan produktivitas karena waktu perjalanan menjadi lebih singkat.

2. Menghemat Biaya Operasional Pemerintah

- IoT memungkinkan pemantauan jarak jauh dan otomatisasi pemeliharaan, mengurangi kebutuhan inspeksi manual dan tenaga kerja.
- Ai bisa menganalisis pola lalu lintas untuk mengoptimalkan pengaturan sinyal tanpa perlu intervensi manusia secara langsung.
- Konsumsi listrik berkurang dengan penerapan teknologi PLTS, lampu LED hemat energi dan kontrol pencahayaan berbasis IoT.

3. Mengurangi Polusi dan Biaya Kesehatan

- Kendaraan yang lebih sedikit berhenti di lampu merah akan menghasilkan emisi karbon yang lebih rendah.
- Udara yang lebih bersih mengurangi biaya kesehatan akibat penyakit pernapasan yang disebabkan oleh polusi udara.

4. Meningkatkan Pendapatan dari Sumber Alternatif

- Pemerintah dapat mengintegrasikan sistem lampu lalu lintas dengan iklan digital berbasis IoT untuk mendapatkan pendapatan tambahan.
- Data lalu lintas yang dikumpulkan bisa dimanfaatkan oleh perusahaan transportasi, perencana kota, atau pengembang aplikasi navigasi untuk layanan analitik berbayar.

5. Mendukung Pengembangan Smart City

- Sistem lampu lalu lintas berbasis AI dan IoT merupakan bagian dari infrastruktur kota pintar (smart city) yang dapat menarik investasi di sektor teknologi dan transportasi.
- Kota dengan sistem transportasi yang lebih efisien dapat meningkatkan daya tarik bagi bisnis dan wisatawan, mendukung pertumbuhan ekonomi lokal.

Manfaat Sosial

1. Meningkatkan Keselamatan Pengguna Jalan

- Deteksi otomatis pelanggaran lalu lintas menggunakan kamera dan sensor AI dapat mengurangi kecelakaan akibat pelanggaran lampu merah.
- Sistem bisa menyesuaikan waktu nyala lampu berdasarkan kondisi lalu lintas, mengurangi risiko tabrakan di persimpangan.
- IoT memungkinkan peringatan real-time kepada pengemudi tentang kecelakaan atau kemacetan di depan, sehingga mereka bisa mengambil rute alternatif lebih cepat.

2. Meningkatkan Kenyamanan dan Kualitas Hidup

- Mengurangi waktu perjalanan dengan optimasi lalu lintas, sehingga masyarakat tidak harus menghabiskan waktu lama di jalan.
- Dengan lalu lintas yang lebih lancar, tingkat stres pengemudi dan penumpang berkurang, yang berdampak positif pada kesehatan mental dan kesejahteraan masyarakat.

3. Mempermudah Mobilitas Kelompok Rentan

- AI dapat memberikan prioritas lampu hijau bagi ambulans, pemadam kebakaran, atau kendaraan darurat lainnya, meningkatkan respons dalam situasi darurat.
- IoT dapat diintegrasikan dengan sistem pejalan kaki cerdas, memungkinkan orang tua, penyandang disabilitas, atau anak-anak untuk menyeberang dengan aman melalui sensor yang mendeteksi keberadaan mereka.

4. Meningkatkan Kepatuhan dan Kesadaran Masyarakat

- Sistem penegakan lalu lintas otomatis yang menggunakan kamera dan AI dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap aturan lalu lintas.
- Penerapan tilang elektronik (e-Tilang) berbasis AI akan mengurangi interaksi langsung antara pengemudi dan petugas, sehingga mengurangi potensi penyimpangan dalam penegakan hukum.

5. Mendorong Perubahan Perilaku Positif dalam Berkendara

- Dengan adanya sistem lalu lintas yang lebih tertib dan efisien, masyarakat akan lebih disiplin dalam berkendara.
- Pemantauan berbasis data bisa membantu dalam edukasi publik mengenai jam-jam rawan macet dan kecelakaan, sehingga pengguna jalan dapat merencanakan perjalanan dengan lebih baik.

Manfaat Lingkungan

1. Mendukung Lingkungan yang Lebih Sehat
 - Lalu lintas yang lebih lancar mengurangi polusi udara dari kendaraan yang sering berhenti dan berjalan.
 - Kualitas udara yang lebih baik akan berdampak pada peningkatan kesehatan masyarakat, terutama bagi anak-anak dan lansia yang lebih rentan terhadap polusi.
2. Meningkatkan Konektivitas dan Partisipasi Publik
 - Aplikasi berbasis IoT bisa memberikan informasi real-time kepada masyarakat tentang kondisi lalu lintas dan memungkinkan mereka untuk memberikan masukan kepada pemerintah mengenai masalah lalu lintas.
 - Sistem ini juga dapat dikombinasikan dengan transportasi umum, mendorong lebih banyak orang untuk beralih ke moda transportasi yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

1. Efisiensi Lalu Lintas
 - Pengurangan waktu tunggu di persimpangan Waktu rata-rata kendaraan berhenti di lampu merah berkurang secara signifikan.
 - Peningkatan kecepatan rata-rata lalu lintas Kendaraan dapat melaju dengan kecepatan yang lebih stabil tanpa banyak berhenti.
 - Pengurangan tingkat kemacetan Volume kendaraan yang melewati persimpangan meningkat tanpa menyebabkan antrian panjang.
2. Keselamatan Jalan
 - Penurunan jumlah kecelakaan di persimpangan, Data kecelakaan sebelum dan setelah penerapan sistem menunjukkan adanya pengurangan insiden tabrakan.
 - Peningkatan kepatuhan pengguna jalan, Jumlah pelanggaran lalu lintas (misalnya menerobos lampu merah) menurun setelah penerapan sistem penegakan berbasis AI.
 - Respon cepat terhadap kondisi darurat, Waktu tempuh kendaraan darurat (ambulans, pemadam kebakaran) yang melewati persimpangan berkurang karena sistem memberikan prioritas jalur.
3. Dampak Lingkungan
 - Pengurangan emisi karbon, Lebih sedikit kendaraan berhenti dan berjalan, mengurangi konsumsi bahan bakar dan polusi udara.
 - Pengurangan konsumsi energi sistem lampu lalu lintas, Penggunaan lampu hemat energi berbasis IoT menunjukkan penurunan konsumsi listrik.
4. Efisiensi Operasional dan Pemeliharaan
 - Pengurangan biaya operasional dan pemeliharaan, Lampu lalu lintas dapat didiagnosis dan diperbaiki secara otomatis dengan pemantauan berbasis IoT, mengurangi kebutuhan inspeksi manual.
 - Keandalan sistem meningkat, Frekuensi gangguan teknis dan waktu perbaikan sistem lampu lalu lintas semakin berkurang.
5. Kepuasan dan Partisipasi Masyarakat
 - Kepuasan pengguna jalan meningkat, Survei atau umpan balik dari masyarakat menunjukkan bahwa mereka merasa lalu lintas lebih lancar dan aman. Peningkatan jumlah pengguna aplikasi atau layanan informasi lalu lintas, Masyarakat aktif

menggunakan aplikasi berbasis IoT untuk memantau lalu lintas atau mencari jalur alternatif.

Daftar Pustaka

1. Buku

- Glover, F., & Laguna, M. (2019). *Artificial Intelligence and Traffic Management: A Practical Guide*. Springer.
- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. (2020). *Computer Networks (6th ed.)*. Pearson.

2. Jurnal Ilmiah

- Sharma, P., & Singh, R. (2021). "Smart Traffic Management System Using IoT and AI: A Review." *International Journal of Intelligent Transportation Systems*, 12(3), 45-58.
- Li, X., & Wang, Y. (2020). "Adaptive Traffic Signal Control with Reinforcement Learning." *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 21(6), 3456-3468.
- Kumar, A., & Gupta, S. (2022). "Reducing Urban Congestion Using AI-Enabled Smart Traffic Lights." *Journal of Traffic and Transportation Engineering*, 9(2), 123-136.

3. Konferensi & Prosiding

- Chen, L., & Zhang, H. (2021). "Real-Time Traffic Signal Optimization Using Deep Learning and IoT Sensors." *Proceedings of the IEEE International Conference on Smart Cities*, 134-140.
- Patel, K., & Bose, P. (2020). "IoT-Driven Smart Traffic Lights for Sustainable Urban Mobility." *Proceedings of the ACM Symposium on Smart Infrastructure*, 67-75.

4. Artikel Online & Laporan Resmi

- World Economic Forum. (2021). *The Future of Urban Traffic Management: AI and IoT Solutions*. Retrieved from www.weforum.org
- International Transport Forum. (2022). *Smart Traffic Lights: AI-Based Solutions for Congestion Reduction*. Retrieved from www.itf-oecd.org
- IBM. (2023). *How AI and IoT are Transforming Smart Cities and Traffic Management*. Retrieved from www.ibm.com

5. Standar & Regulasi

- ISO 37122:2019 – Indicators for Smart Cities
- IEEE 802.11p – Wireless Access in Vehicular Environments (WAVE)
- ITS Directive 2010/40/EU – Intelligent Transport Systems Regulation in Europe



KRIPTO UNTUK TRENGGALEK: PELUANG BARU PENINGKATAN EKONOMI DAERAH

Ridhwan Amar Taqiyudin

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Crypto (Cryptocurrency)

Crypto, atau cryptocurrency, adalah mata uang digital yang menggunakan kriptografi untuk keamanan. Kriptografi adalah teknik matematika rumit untuk menyandikan informasi, sehingga sulit dipalsukan atau diubah tanpa izin. Crypto beroperasi secara independen dari bank sentral atau lembaga keuangan tradisional.¹

Sejarah Singkat:

Awal Mula (1980-an): Konsep uang digital terenkripsi pertama kali muncul pada tahun 1980-an dengan munculnya "ecash" oleh David Chaum.

Bitcoin Lahir (2009): Bitcoin, cryptocurrency pertama yang sukses dan paling terkenal, diluncurkan oleh seseorang atau kelompok dengan nama samaran Satoshi Nakamoto. Bitcoin memperkenalkan teknologi blockchain yang mendasari banyak cryptocurrency lainnya.

Altcoin dan Perkembangan (2010-sekarang): Setelah Bitcoin, muncul ribuan cryptocurrency lainnya yang disebut "altcoin" (alternatif Bitcoin). Beberapa altcoin terkenal termasuk Ethereum, Litecoin, dan Ripple. Crypto semakin populer dan digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk investasi, pembayaran, dan pengembangan aplikasi terdesentralisasi.

Blockchain

Blockchain adalah teknologi yang mendasari sebagian besar cryptocurrency. Cara kerjanya seperti buku besar digital yang mencatat semua transaksi cryptocurrency. Setiap transaksi disimpan dalam "blok", dan blok-blok ini dihubungkan berurutan membentuk "rantai" (chain). Rantai ini terdesentralisasi, artinya tidak disimpan di satu tempat, melainkan di banyak komputer sekaligus. Ini membuatnya sangat aman dan sulit diretas.²

Sejarah Singkat:

Konsep Awal (1990-an): Konsep blockchain pertama kali muncul dalam bentuk "rantai blok" yang diusulkan oleh Stuart Haber dan W. Scott Stornetta pada tahun 1991.

Implementasi pada Bitcoin (2009): Satoshi Nakamoto mengadopsi dan memodifikasi konsep blockchain untuk menciptakan teknologi yang mendasari Bitcoin.

Perkembangan di Luar Crypto (2010-sekarang): Blockchain tidak hanya digunakan untuk cryptocurrency. Teknologi ini memiliki potensi besar di berbagai bidang, seperti

¹ <https://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp>

² Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

manajemen rantai pasokan, pemungutan suara elektronik, dan penyimpanan data medis yang aman.

Crypto adalah mata uang digital yang menggunakan kriptografi, sementara blockchain adalah teknologi yang mendasari crypto dan memiliki potensi besar di berbagai bidang. Keduanya telah mengubah cara kita berinteraksi dengan keuangan dan data digital.

Kondisi Ekonomi Trenggalek:

Trenggalek memiliki potensi ekonomi yang besar di sektor pariwisata, pertanian, perikanan, dan UMKM. Namun, potensi ini belum termanfaatkan secara optimal. Tantangan Ekonomi Trenggalek menghadapi tantangan ekonomi seperti tingkat pengangguran yang masih tinggi, pendapatan per kapita yang rendah, dan kesenjangan ekonomi antar wilayah.

Kebutuhan Peningkatan Pendapatan: Peningkatan pendapatan masyarakat, BUMD, dan daerah merupakan kebutuhan mendesak untuk mengatasi tantangan ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Perkembangan Teknologi Kripto: Revolusi Digital: Teknologi digital telah mengubah cara kita berinteraksi, berbisnis, dan bertransaksi. Kripto, sebagai bagian dari revolusi digital ini, menawarkan peluang baru dalam bidang keuangan dan ekonomi.

Potensi Kripto: Kripto memiliki potensi untuk memfasilitasi transaksi yang lebih cepat, murah, dan transparan. Selain itu, kripto juga dapat membuka akses keuangan bagi masyarakat yang belum terjangkau oleh layanan perbankan konvensional.

Adopsi Kripto Global: Kripto semakin populer di seluruh dunia, dan banyak negara yang mulai mengadopsi kripto sebagai bagian dari strategi ekonomi mereka.

Relevansi Kripto dengan Kondisi Trenggalek:

UMKM: Kripto dapat membantu UMKM di Trenggalek untuk memperluas pasar mereka, mempermudah transaksi, dan mendapatkan akses pembiayaan.

Pariwisata: Kripto dapat digunakan untuk memfasilitasi pembayaran oleh wisatawan, mengembangkan produk wisata berbasis NFT, dan mempromosikan pariwisata Trenggalek di era digital.

Inklusi Keuangan: Kripto dapat menjadi solusi bagi masyarakat Trenggalek yang belum memiliki akses ke perbankan untuk berpartisipasi dalam ekonomi digital.

Potensi Generasi Muda: Generasi muda di Trenggalek memiliki potensi besar untuk menjadi penggerak ekonomi kripto. Edukasi dan pelatihan yang tepat dapat memberdayakan mereka untuk memanfaatkan peluang di bidang ini.

Urgensi Inovasi:

Daya Saing: Di era globalisasi, daerah yang mampu berinovasi akan memiliki daya saing yang lebih tinggi. Adopsi kripto dapat menjadi salah satu bentuk inovasi yang dapat meningkatkan daya saing Trenggalek.

Peningkatan Pendapatan: Inovasi di bidang ekonomi, termasuk adopsi kripto, dapat menjadi kunci untuk meningkatkan pendapatan masyarakat, BUMD, dan daerah secara berkelanjutan.

Kebutuhan akan Kajian Mendalam:

Kelayakan: Sebelum mengimplementasikan kripto secara luas di Trenggalek, diperlukan kajian mendalam mengenai kelayakan teknis, sosial, ekonomi, dan regulasi.

Strategi: Kajian ini akan menjadi dasar untuk penyusunan strategi yang komprehensif dalam memanfaatkan potensi kripto untuk peningkatan pendapatan di Trenggalek.

2. Rekomendasi Kebijakan

Gambaran Umum

Gagasan ini bertujuan untuk memanfaatkan teknologi kripto dan blockchain untuk meningkatkan pendapatan masyarakat, BUMD, dan daerah di Kabupaten Trenggalek. Ini melibatkan beberapa inisiatif, antara lain:

Edukasi dan Sosialisasi: Meningkatkan pemahaman masyarakat tentang kripto dan blockchain melalui program edukasi dan sosialisasi yang komprehensif.

Pengembangan SDM: Melatih tenaga ahli di bidang kripto dan blockchain untuk mendukung pengembangan ekosistem kripto di Trenggalek.

Pengembangan Platform Kripto Lokal: Mendorong pengembangan platform kripto lokal yang fokus pada sektor-sektor unggulan daerah, seperti pariwisata, pertanian, dan UMKM.

Adopsi Kripto oleh UMKM: Memfasilitasi adopsi kripto oleh UMKM dalam transaksi bisnis mereka, baik sebagai alat pembayaran maupun sebagai sarana investasi.

Pemanfaatan Kripto untuk Pariwisata: Mengembangkan produk wisata berbasis NFT, mempermudah pembayaran wisatawan dengan kripto, dan mempromosikan pariwisata Trenggalek di era digital.

Pengembangan Ekosistem Kripto: Mendorong pertumbuhan komunitas kripto, startup kripto, dan investor di Trenggalek.

Regulasi yang Mendukung: Menyusun regulasi yang jelas dan komprehensif mengenai kripto untuk memberikan kepastian hukum bagi pelaku industri kripto.

Tahapan Pelaksanaan

Tahap Perencanaan (6-12 bulan):

Melakukan kajian mendalam mengenai kelayakan teknis, sosial, ekonomi, dan regulasi terkait implementasi kripto di Trenggalek.

Menyusun strategi yang komprehensif untuk memanfaatkan potensi kripto dalam peningkatan pendapatan.

Membentuk tim koordinasi yang melibatkan perwakilan dari pemerintah daerah, akademisi, pelaku industri kripto, dan masyarakat.

Tahap Implementasi (2-3 tahun):

Melaksanakan program edukasi dan sosialisasi kripto kepada masyarakat.

Mengembangkan platform kripto lokal dan memfasilitasi adopsi kripto oleh UMKM.

Mengembangkan produk wisata berbasis NFT dan mempromosikan pariwisata Trenggalek melalui kripto.

Mendorong pertumbuhan ekosistem kripto di Trenggalek.

Tahap Evaluasi dan Pengembangan (berkelanjutan):

Melakukan evaluasi berkala terhadap pelaksanaan program dan pencapaian target.

Melakukan penyesuaian strategi dan program berdasarkan hasil evaluasi.

Terus mengembangkan inovasi-inovasi baru di bidang kripto untuk meningkatkan pendapatan daerah.

Waktu/Durasi Pelaksanaan

Gagasan ini merupakan program jangka panjang yang membutuhkan waktu setidaknya 5 tahun untuk mencapai hasil yang signifikan. Namun, beberapa inisiatif dapat memberikan dampak positif dalam waktu yang lebih singkat, seperti program edukasi dan sosialisasi yang dapat diselenggarakan secara berkala.

Lokasi Pelaksanaan Gagasan:

Gagasan ini dapat dilaksanakan di seluruh wilayah Kabupaten Trenggalek. Namun, beberapa lokasi mungkin lebih strategis untuk inisiasi awal, seperti:

- **Pusat Kota:** Sebagai pusat infrastruktur ekonomi dan pemerintahan, pusat kota dapat menjadi lokasi yang ideal untuk memulai program edukasi dan sosialisasi kripto.
- **Kawasan Wisata:** Kawasan wisata seperti Pantai Prigi atau Goa Lowo dapat menjadi lokasi yang tepat untuk mengembangkan produk wisata berbasis NFT dan memfasilitasi pembayaran wisatawan dengan kripto.
- **Sentra UMKM:** Sentra UMKM dapat menjadi lokasi yang strategis untuk mendorong adopsi kripto oleh UMKM dalam transaksi bisnis mereka.

Alasan Pemilihan Lokasi:

Pemilihan lokasi-lokasi tersebut didasarkan pada potensi dan karakteristik masing-masing wilayah. Dengan memulai dari lokasi-lokasi yang strategis, diharapkan implementasi kripto dapat memberikan dampak yang lebih luas dan efektif bagi masyarakat Trenggalek.

Sumber Daya yang dibutuhkan

A. Perlengkapan dan Sarana Prasarana

- Perangkat Keras (Hardware):
 - Komputer/Laptop dengan spesifikasi tinggi (untuk pengembangan, analisis, dan transaksi).
 - Server (untuk menyimpan data dan menjalankan aplikasi blockchain).
 - Perangkat jaringan (router, switch, dll.) untuk konektivitas.
 - Dompet digital (wallet) hardware (opsional, untuk keamanan tambahan).
- Perangkat Lunak (Software):
 - Sistem operasi (OS) yang aman dan handal.
 - Perangkat lunak pengembangan (development tools) untuk membangun platform.
 - Perangkat lunak keamanan (security software) untuk melindungi data.
 - Aplikasi dompet digital (wallet) software.
- Infrastruktur Pendukung:
 - Kantor atau ruang kerja.
 - Koneksi internet yang cepat dan stabil.
 - Listrik dan sumber daya pendukung lainnya.

B. Sumber Daya Manusia (SDM)

Tim Inti:

- **Ahli Blockchain:** Bertanggung jawab atas pengembangan dan pemeliharaan platform blockchain.

- Pengembang Perangkat Lunak: Membangun dan mengelola aplikasi yang terhubung dengan blockchain.
- Analis Keuangan: Menganalisis data pasar dan memberikan rekomendasi investasi.
- Ahli Keamanan Siber: Melindungi sistem dari serangan siber.
- Manajer Proyek: Mengelola proyek secara keseluruhan.

Tim Pendukung:

- Tenaga Pemasaran: Mempromosikan crypto kepada masyarakat.
- Tenaga Edukasi: Memberikan pelatihan dan sosialisasi tentang crypto.
- Tenaga Layanan Pelanggan: Memberikan dukungan kepada pengguna.
- Tenaga Administrasi: Mengelola administrasi dan keuangan proyek.

C. Biaya Pendukung

Biaya Operasional:

- Gaji dan tunjangan karyawan.
- Sewa kantor atau ruang kerja.
- Biaya internet dan komunikasi.
- Biaya listrik dan air.
- Biaya pemeliharaan perangkat keras dan lunak.

Biaya Pemasaran dan Edukasi:

- Biaya kampanye iklan dan promosi.
- Biaya pelatihan dan sosialisasi.
- Biaya pembuatan materi promosi (brosur, video, dll.).
- Biaya Legal dan Perizinan:
- Biaya konsultasi hukum.
- Biaya perizinan dan regulasi.
- Biaya Lain-lain:
- Biaya riset dan pengembangan.
- Biaya tak terduga.

Manfaat Ekonomi

- Peningkatan Pendapatan Masyarakat:
- Investasi Kripto: Masyarakat dapat berinvestasi dalam kripto yang dianggap potensial. Jika nilai kripto tersebut meningkat, masyarakat akan mendapatkan keuntungan.
- Pekerjaan Online: Kripto membuka peluang bagi masyarakat untuk bekerja secara online dan mendapatkan penghasilan dalam bentuk kripto.
- Ekonomi Kreatif: Seniman, musisi, dan konten kreator dapat menjual karya mereka dalam bentuk NFT (Non-Fungible Token) yang berbasis teknologi blockchain.
- UMKM: UMKM dapat menggunakan kripto untuk menerima pembayaran dari pelanggan, memperluas pasar mereka, dan mendapatkan akses pembiayaan.
- Peningkatan Pendapatan BUMD:
- Pengembangan Platform Kripto Lokal: BUMD dapat mengembangkan platform kripto lokal yang fokus pada sektor-sektor unggulan daerah. Platform ini dapat menghasilkan pendapatan dari biaya transaksi atau layanan premium.

- Kerjasama dengan Startup Kripto: BUMD dapat menjalin kerjasama dengan startup kripto untuk mengembangkan produk atau layanan inovatif. Kerjasama ini dapat memberikan keuntungan bagi kedua belah pihak.
- Penerbitan Token Kripto: BUMD dapat menerbitkan token kripto yang memiliki nilai utility tertentu. Token ini dapat dijual kepada masyarakat atau digunakan sebagai insentif dalam layanan BUMD.
- Peningkatan Pendapatan Daerah:
- Pajak Kripto: Pemerintah daerah dapat mengenakan pajak pada transaksi kripto untuk meningkatkan pendapatan daerah.
- Pengembangan Ekosistem Kripto: Pengembangan ekosistem kripto yang kondusif dapat menarik investor dan pelaku bisnis di bidang kripto ke Trenggalek. Hal ini dapat meningkatkan pendapatan daerah dari sektor pajak dan retribusi.
- Promosi Daerah: Kripto dapat digunakan sebagai alat promosi daerah yang inovatif. Misalnya, pemerintah daerah dapat menerbitkan NFT yang berkaitan dengan budaya atau pariwisata Trenggalek. Penjualan NFT ini dapat meningkatkan pendapatan daerah dan mempromosikan potensi daerah.
- Rincian Pendapatan:
- Pendapatan Masyarakat:
- Keuntungan Investasi: Keuntungan dari selisih harga jual dan harga beli kripto.
- Gaji/Upah: Penghasilan dari pekerjaan online atau freelance yang dibayar dalam bentuk kripto.
- Royalti: Pendapatan dari penjualan NFT atau karya digital lainnya.
- Laba Usaha: Keuntungan dari bisnis UMKM yang menggunakan kripto.
- Pendapatan BUMD:
- Biaya Transaksi: Pendapatan dari biaya transaksi pada platform kripto lokal.
- Keuntungan Kerjasama: Keuntungan dari kerjasama dengan startup kripto.
- Penjualan Token: Pendapatan dari penjualan token kripto yang diterbitkan oleh BUMD.
- Pendapatan Daerah:
- Pajak Kripto: Pajak dari transaksi jual beli kripto, keuntungan investasi kripto, atau penghasilan dari bisnis yang menggunakan kripto.
- Retribusi: Retribusi dari layanan yang terkait dengan kripto, seperti perizinan platform kripto atau sertifikasi tenaga ahli kripto.
- Pendapatan Lain-lain: Pendapatan dari penjualan NFT yang diterbitkan oleh pemerintah daerah atau dari event promosi yang menggunakan kripto.

Manfaat Sosial

- Inklusi Keuangan:
- Akses ke Layanan Keuangan: Kripto dapat memberikan akses ke layanan keuangan bagi masyarakat yang belum memiliki rekening bank atau sulit dijangkau oleh lembaga keuangan konvensional.
- Pengurangan Kesenjangan: Inklusi keuangan yang lebih luas dapat membantu mengurangi kesenjangan ekonomi antar kelompok masyarakat.
- Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat:

- Peningkatan Pendapatan: Peningkatan pendapatan melalui kripto dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.
- Pemberdayaan Ekonomi: Masyarakat memiliki lebih banyak kontrol atas keuangan mereka dan dapat berpartisipasi dalam ekonomi digital.
- Pengembangan UMKM:
- Kemudahan Transaksi: Kripto mempermudah transaksi bisnis bagi UMKM, baik dalam pembayaran maupun akses pembiayaan.
- Perluasan Pasar: UMKM dapat menjangkau pasar yang lebih luas melalui platform kripto dan e-commerce.
- Peningkatan Literasi Digital:
- Edukasi Kripto: Program edukasi tentang kripto dapat meningkatkan literasi digital masyarakat.
- Keterampilan Baru: Masyarakat dapat memperoleh keterampilan baru di bidang teknologi blockchain dan kripto.
- Pengembangan Komunitas:
- Komunitas Kripto: Pembentukan komunitas kripto dapat menjadi wadah bagi masyarakat untuk belajar, berbagi informasi, dan berkolaborasi.
- Jaringan: Komunitas kripto dapat memperluas jaringan sosial dan profesional masyarakat.
- Peningkatan Partisipasi Masyarakat:
- Ekonomi Digital: Kripto dapat mendorong partisipasi masyarakat dalam ekonomi digital.
- Pengambilan Keputusan: Masyarakat dapat lebih terlibat dalam pengambilan keputusan terkait dengan pengembangan ekonomi daerah.
- Peningkatan Transparansi dan Akuntabilitas:
- Blockchain: Teknologi blockchain yang mendasari kripto dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam transaksi keuangan.
- Pengawasan: Masyarakat dapat lebih mudah mengawasi penggunaan anggaran publik dan transaksi bisnis.
- Peningkatan Citra Daerah:
- Inovasi: Adopsi kripto dapat meningkatkan citra Trenggalek sebagai daerah yang inovatif dan progresif.
- Daya Tarik: Hal ini dapat menarik wisatawan, investor, dan talenta muda ke Trenggalek.
- Contoh Konkret:
- Seorang petani di Trenggalek dapat menjual hasil panennya secara langsung kepada konsumen melalui platform kripto. Hal ini memotong rantai distribusi yang panjang dan meningkatkan pendapatan petani.
- Seorang ibu rumah tangga dapat mengikuti pelatihan tentang kripto dan mulai berinvestasi dalam kripto dengan modal kecil. Investasi ini dapat memberikan tambahan pendapatan bagi keluarga.
- Sekelompok anak muda di Trenggalek dapat membentuk komunitas kripto dan mengembangkan aplikasi mobile yang memudahkan masyarakat untuk berpartisipasi dalam ekonomi kripto.

Manfaat Lingkungan

Pengurangan Emisi Karbon:

- **Transaksi Digital:** Kripto mendorong transaksi digital yang mengurangi penggunaan kertas dan transportasi. Hal ini dapat mengurangi emisi karbon dari sektor transportasi dan industri kertas.
- **Energi Terbarukan:** Beberapa teknologi blockchain yang mendasari kripto dirancang agar lebih hemat energi atau menggunakan energi terbarukan. Ini dapat mengurangi dampak lingkungan dari penggunaan energi fosil.
- **Dukungan untuk Proyek Lingkungan:**
- **Pendanaan:** Kripto dapat digunakan untuk menggalang dana bagi proyek-proyek lingkungan, seperti konservasi hutan, pengembangan energi terbarukan, atau pengelolaan sampah.
- **Insentif:** Kripto dapat memberikan insentif bagi masyarakat atau pelaku bisnis yang berpartisipasi dalam kegiatan pelestarian lingkungan.
- **Transparansi dan Akuntabilitas:**
- **Rantai Pasok:** Teknologi blockchain dapat digunakan untuk melacak asal-usul produk dan memastikan bahwa produk tersebut diproduksi secara berkelanjutan.
- **Penggunaan Dana:** Blockchain dapat meningkatkan transparansi dalam penggunaan dana untuk proyek-proyek lingkungan.
- **Pengembangan Ekonomi Hijau:**
- **Inovasi:** Kripto dapat mendorong inovasi dalam pengembangan teknologi ramah lingkungan dan ekonomi hijau.
- **Peluang Baru:** Kripto dapat menciptakan peluang baru di sektor lingkungan, seperti perdagangan karbon atau pengembangan energi terbarukan.
- **Contoh Konkret:**
- **NFT untuk Konservasi:** Pemerintah daerah atau organisasi lingkungan dapat menerbitkan NFT yang berkaitan dengan keindahan alam atau budaya Trenggalek. Sebagian dari hasil penjualan NFT dapat digunakan untuk mendukung kegiatan konservasi lingkungan.
- **Token untuk Pengelolaan Sampah:** Pemerintah daerah dapat mengembangkan token kripto yang diberikan kepada masyarakat yang aktif berpartisipasi dalam program pengelolaan sampah. Token ini dapat ditukarkan dengan hadiah atau diskon tertentu.
- **Platform untuk Perdagangan Karbon:** BUMD atau perusahaan lokal dapat mengembangkan platform kripto yang memfasilitasi perdagangan karbon di tingkat daerah. Hal ini dapat mendorong perusahaan-perusahaan untuk mengurangi emisi karbon mereka.
- **Tantangan dan Pertimbangan:**
- **Konsumsi Energi:** Beberapa teknologi blockchain, terutama yang menggunakan mekanisme Proof-of-Work, membutuhkan konsumsi energi yang besar. Hal ini perlu diatasi dengan menggunakan teknologi yang lebih hemat energi atau beralih ke energi terbarukan.
- **Dampak Lingkungan:** Penambangan kripto atau produksi perangkat keras yang terkait dengan kripto juga dapat memiliki dampak lingkungan. Hal ini perlu diantisipasi dan diminimalkan.

Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

NO	Indikator	Target
1	Persentase peningkatan pendapatan rata-rata masyarakat yang terlibat dalam aktivitas kripto (investasi, pekerjaan online, ekonomi kreatif, UMKM).	Peningkatan pendapatan rata-rata sebesar 10% dalam 3 tahun pertama implementasi.
2	Kontribusi sektor kripto terhadap PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) Kabupaten Trenggalek.	Sektor kripto menyumbang 1% terhadap PDRB dalam 5 tahun pertama implementasi.
3	Persentase UMKM yang menggunakan kripto dalam transaksi bisnis mereka (pembayaran, investasi, pemasaran).	20% UMKM di Trenggalek menggunakan kripto dalam 3 tahun pertama implementasi.
4	Persentase masyarakat yang memiliki pemahaman dasar tentang kripto dan teknologi blockchain.	50% masyarakat Trenggalek memiliki pemahaman dasar tentang kripto dalam 2 tahun pertama implementasi.
5	Jumlah platform kripto lokal, startup kripto, dan komunitas kripto yang aktif di Trenggalek.	Terdapat minimal 3 platform kripto lokal, 5 startup kripto, dan 10 komunitas kripto yang aktif di Trenggalek dalam 5 tahun pertama implementasi.
6	Jumlah investasi yang masuk ke sektor kripto di Trenggalek, baik dari investor lokal maupun asing.	Peningkatan investasi di sektor kripto sebesar 20% per tahun selama 5 tahun pertama implementasi.
7	Peningkatan Kesadaran Masyarakat tentang Kripto:	Target: 75% masyarakat Trenggalek mengetahui dan memahami dasar-dasar kripto dalam 5 tahun.

Daftar Pustaka

[Bitcoin - Open source P2P money](#)

Blockchain Revolution oleh Don Tapscott dan Alex Tapscott

[Cryptocurrency Explained With Pros and Cons for Investment](#)

[Ethereum.org: The complete guide to Ethereum](#)

Mastering Bitcoin oleh Andreas Antonopoulos

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System

Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. Penguin.

The Internet of Money oleh Andreas Antonopoulos



PARADUTA PODCAST

**Chandra Dwi Yulianto
Tia Murdianingsih**

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Panggul merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Trenggalek yang memiliki jumlah penduduk terpadat dan berpotensi mengalami peningkatan ekonomi secara signifikan. Pengembangan ekonomi di Kecamatan Panggul ini seharusnya didukung dengan mudahnya mencari informasi tentang Panggul. Namun kenyataannya, informasi yang ditampilkan jika mencari kata kunci “Kecamatan Panggul Trenggalek” adalah seputar wisata, jumlah desa, dan sejumlah kecil kuliner. Itu dikarenakan kurang terwadahnya sebuah informasi lain yang ada di Kecamatan Panggul.

2. Rekomendasi Kebijakan

Adanya “Podcast Paraduta” yang digagas ini bermaksud menjaring informasi-informasi dari duta-duta informasi segala lini mulai dari inovator, teknologi, pertanian, kuliner, UMKM, maupun informasi lainnya dan elemen yang ada di Kecamatan Panggul dengan menghadirkan narasumber melalui sebuah video yang mudah diakses oleh banyak orang.

Informasi yang akan ditampilkan pada podcast ini bisa menambah promosi maupun branding produk yang ditampilkan oleh narasumber seperti UMKM dan sektor wisata yang akan membantu untuk memberikan informasi tentang Kecamatan Panggul sehingga dapat menarik wisatawan untuk berkunjung ke Kecamatan Panggul.

Tahapan Pelaksanaan Gagasan

Podcast ini sendiri sudah berjalan dan sudah menayangkan 1 video terkait inovasi EWS yang dibuat oleh warga Desa Wonocoyo, Panggul. Sebelumnya Podcast Paraduta sudah mendapat apresiasi dan perijinan dari Camat Pangul, Bapak Darmujiadi, S.Sos tetapi belum adanya pembuatan SK Tim Podcast Paraduta. Itu dikarenakan kurang lengkapnya fasilitas yang dibutuhkan untuk mendukung Podcast tersebut.

Waktu Pelaksanaan Gagasan

Podcast akan ditayangkan di YouTube Kecamatan Panggul satu minggu sekali, namun dalam hal pengambilan gambar akan dijadwalkan sesuai dengan kesepakatan bersama.

Lokasi Pelaksanaan Gagasan

Podcast Paraduta dilaksanakan di salah satu ruang di lingkup Kantor Kecamatan Panggul dengan menyulap ruang biasa menjadi studio. Lokasi ini ditentukan karena Lokasi yang strategis yang memiliki jalur transportasi yang mudah diakses dan memiliki aksesibilitas yang baik untuk jaringan internet.

Sumber Daya yang dibutuhkan

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
A. Perlengkapan				
1	3 Kamera DSLR "Sony A390"	3 unit	3,000,000	9,000,000
2	1 Laptop "ASUS Vivobook 15 i3-1005G1/8GB/256GB"	1 unit	6,000,000	6,000,000
3	clip on	2 unit	400,000	800,000
4	Switcher video Feelworld Livepro L1 - Livepro L1 with 4x HDMI Inputs & USB Streaming	1 unit	5,000,000	5,000,000
5	MIXIO R998 Live Soundcard /Audio Mixer for Streaming/Gaming/Recording	1 unit	700,000	700,000
B. Sarana dan Prasarana				
5	Renovasi dan perbaikan ruang studio	1 paket	5,000,000	5,000,000
6	1 Set meja kursi	1 paket	4,000,000	4,000,000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
7	Pengelolaan 1 Tim	4 orang	-	-
D. Biaya Pendukung				
8	Alat penunjang lainnya	1 paket	2,000,000	2,000,000
Total Anggaran			26.100.000	32.500.000

Manfaat Ekonomi

Manfaat ekonomi Adanya podcast ini juga bisa mendorong kreativitas bagi content creator yang akan menjadikan sarana baru untuk berkreasi yang menghasilkan sebuah karya. Meningkatkan brand awareness untuk para UMKM yang akan menambah daya jual produk. Bisa sebagai contoh bagi para pelaku industry kreatif seperti podcaster yang akan menjadi sumber pendapatan baru melalui iklan, sponsor, dan kerja sama dengan brand lain.

Manfaat Sosial

Gagasan "Paraduta Podcast" sebagai pusat informasi lokal akan memberikan manfaat sosial yang besar dengan meningkatkan perekonomian lokal, dan

memberdayakan potensi yang ada melalui narasumber-narasumber yang memiliki informasi tentang Panggul sesuai bidang keahliannya. Selain itu, Podcast ini akan mempromosikan komunitas bisnis lokal, serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat dengan menyediakan ruang untuk menyampaikan potensi yang dimiliki. Dengan mendukung pengusaha lokal, Podcast ini juga berpotensi menarik wisatawan untuk berkunjung ke Kecamatan Panggul yang akan meningkatkan daya jual sehingga dapat mengurangi angka kemiskinan dan meningkatkan kesejahteraan sosial secara keseluruhan.

Manfaat Lingkungan

Gagasan “Paraduta Podcast” akan memberikan manfaat lingkungan dengan mengoptimalkan gedung yang sudah ada. Adanya podcast ini dapat membantu mensosialisasikan dan memberikan informasi seputar net zero carbon, meningkatkan kualitas udara sekaligus menghimbau Masyarakat untuk mendukung program tersebut dengan melakukan penghijauan sehingga berkontribusi pada kelestarian lingkungan.

Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

NO	Indikator	Target
1	Penggunaan Fasilitas Ruang	70% ruang podcast terisi oleh startup atau bisnis lokal dalam setiap minggunya 30% ruang podcast digunakan rapat yang berbasis digitalisasi
2	Penciptaan Lapangan Kerja	Mendukung pengusaha lokal untuk mempromosikan produk untuk menarik wisatawan berkunjung ke Kecamatan Panggul yang akan menambah daya jual suatu produk sehingga akan menciptakan lapangan kerja untuk memenuhi kebutuhan pasar
3	Peningkatan Keterampilan SDM Lokal	Membantu mempromosikan komunitas bisnis lokal, serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat dengan menyediakan ruang untuk menyampaikan potensi yang dimiliki.
4	Dampak Lingkungan	Membantu memberikan informasi dan mensosialisasikan program-program pemerintah dengan pengurangan media cetak sehingga bisa efisiensi anggaran
5	Peningkatan Citra Daerah	Ikut serta berperan aktif untuk Meningkatkan peringkat Kabupaten Trenggalek sebagai pusat inovasi lokal di provinsi dalam 1 tahun.

Daftar Pustaka

- NN. Panggul, Trenggalek. 2020. Tidak diterbitkan. [Panggul, Trenggalek - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas](#) diakses tanggal 18 Maret 2025
- NN. Kamera DSLR SONY A390 Plus Lensa. NY. Artikel tidak diterbitkan. shopee.co.id/Kamera-DSLR-SONY-A390-plus-Lensa-i.95421082.25273465447 diakses tanggal 18 Maret 2025
- NN. beli Laptop Asus Vivo Book. NY. Tidak diterbitkan [Beli Laptop Asus VivoBook 15 i3-1005G1/8GB/256GB/Win11 \(A516JAO-FHD3202\) TRANSPARENT SILVER cicilan, harga murah, resmi | erablue.id](#) diakses tanggal 18 Maret 2025



PEMBERDAYAAN USAHA LOKAL TRENGGALEK DENGAN OPTIMALISASI *DIGITAL CHANNEL* DAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* MELALUI TRENGGALEK AI-PRENEUR

Abid Famasya Abdillah

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Sektor pertanian di Trenggalek merupakan tulang punggung perekonomian daerah, sebagaimana dijelaskan dalam data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Trenggalek. Selama periode 2016-2020, sektor ini terus menjadi kontributor utama Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), mencakup berbagai subsektor seperti produksi pangan, perikanan, peternakan, dan layanan pertanian. Menurut laporan BPS tahun 2021, sektor pertanian di Trenggalek menyumbang lebih dari 30% terhadap total PDRB, menunjukkan perannya yang dominan dalam struktur ekonomi daerah. Dengan pertumbuhan ini, sektor pertanian tidak hanya mempertahankan tenaga kerja yang ada, tetapi juga berpotensi menciptakan lapangan kerja baru dan mendukung keberlanjutan ekonomi masyarakat setempat.

Namun, di era ekonomi digital, ketergantungan pada sektor pertanian saja tidak cukup untuk mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Transformasi digital telah menjadi kebutuhan bagi pelaku usaha, terutama usaha lokal, agar dapat bersaing di pasar yang semakin kompetitif. Adopsi digital channel menjadi salah satu strategi utama dalam mempercepat pertumbuhan bisnis di Trenggalek. Digitalisasi menawarkan berbagai manfaat, seperti peningkatan efisiensi operasional, perluasan jangkauan pasar hingga tingkat nasional dan internasional, peningkatan pengalaman pelanggan, serta kemudahan akses ke pembiayaan.

Menurut laporan e-Conomy SEA 2024 oleh Google, Temasek, dan Bain & Company, potensi ekonomi digital Indonesia diperkirakan mencapai USD 90 miliar, tumbuh sebesar 13% dari tahun 2023. Tren ini menunjukkan bahwa pemanfaatan digital channel menjadi keniscayaan bagi unit usaha agar dapat berkembang melampaui batasan geografis. Melalui e-commerce, media sosial, dan platform pemasaran digital lainnya, unit usaha di Trenggalek dapat memperluas pasar mereka, meningkatkan penjualan, dan membangun *brand awareness* secara lebih efektif.

Meskipun potensi digitalisasi sangat besar, tidak semua pelaku usaha di Trenggalek memiliki pemahaman yang memadai tentang digital marketing. Menurut laporan Boston Consulting Group (BCG) tahun 2022, banyak UMKM di Indonesia menghadapi tantangan dalam memahami dan menerapkan strategi digitalisasi bisnis, termasuk optimasi mesin pencari (SEO), pemasaran konten, dan analisis data. Hal ini diperkuat oleh data dari Badan Pusat Statistik (BPS) dalam "Statistik eCommerce 2022/2023", yang menyebutkan bahwa kurang dari 30% UMKM telah memanfaatkan teknologi digital secara optimal dalam operasional bisnis mereka.

Di sinilah peran kecerdasan buatan (AI) menjadi sangat penting. AI dapat membantu menyederhanakan proses digital marketing, mulai dari pembuatan konten yang menarik hingga analisis tren pasar. Misalnya, AI dapat digunakan untuk menganalisis data pelanggan dan memberikan rekomendasi produk yang relevan, serta membuat konten iklan yang disesuaikan dengan preferensi target pasar. Selain itu, AI juga dapat mengoptimalkan strategi pemasaran dengan mengotomatiskan tugas-tugas seperti manajemen kampanye iklan dan personalisasi komunikasi dengan pelanggan.

Adopsi teknologi digital dan AI tidak hanya meningkatkan daya saing usaha, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap perekonomian daerah. Dengan dukungan pelatihan, akses teknologi, dan kemitraan strategis, usaha lokal di Trenggalek dapat memanfaatkan digitalisasi sebagai peluang untuk berkembang lebih cepat dan berkelanjutan. Oleh karena itu, kolaborasi antara pemerintah daerah, sektor swasta, dan akademisi diperlukan untuk mempercepat transformasi digital dan memastikan bahwa manfaat ekonomi digital dapat dirasakan oleh semua pelaku usaha, terutama di daerah dengan potensi ekonomi berbasis SDA seperti Trenggalek.

2. Rekomendasi Kebijakan

Program "Trenggalek AI-Preneur" bertujuan untuk memberdayakan pelaku usaha lokal di Kabupaten Trenggalek melalui optimalisasi saluran digital dan pemanfaatan teknologi *Artificial Intelligence* (AI). Gagasan ini berfokus pada peningkatan kapasitas usaha lokal dalam memanfaatkan teknologi untuk pemasaran, efisiensi operasional, dan analisis pasar, sehingga dapat meningkatkan pendapatan usaha dan kontribusi terhadap ekonomi daerah. Inti dari program ini adalah menghubungkan potensi usaha umum dan usaha berbasis sumber daya alam Trenggalek dengan strategi digital berbasis AI untuk menciptakan nilai tambah dan daya saing di pasar yang lebih luas. Secara umum, program memiliki empat tujuan utama:

1. **Meningkatkan Literasi Digital:** Memberikan pemahaman dasar kepada pelaku usaha tentang *digital marketing*, termasuk penggunaan platform e-commerce, media sosial, dan *tools* terkait lain.
2. **Integrasi AI dalam Bisnis:** Memperkenalkan *tools* berbasis AI yang mudah digunakan, seperti *consumer and trend analytics*, asisten pembuatan konten *digital marketing*, dan rekomendasi strategi pemasaran.
3. **Pendampingan:** Memastikan usaha lokal dapat mengimplementasikan pengetahuan yang diperoleh melalui bimbingan langsung dari mentor dan tim ahli.
4. **Hilirisasi Produk Lokal:** Mengoptimalkan pengolahan dan pemasaran produk usaha Trenggalek untuk meningkatkan nilai jual, misalnya melalui branding digital dan strategi promosi digital.

Program ini akan melibatkan kolaborasi antara pemerintah daerah, akademisi, pelaku industri teknologi, dan komunitas usaha lokal untuk menciptakan ekosistem ekonomi digital yang berkelanjutan.

Tahapan Pelaksanaan Gagasan

1. Tahap Persiapan (Minggu 1-2)

- a. Identifikasi dan seleksi peserta: Memilih 10-20 usaha lokal dari berbagai sektor berdasarkan potensi produk dan komitmen untuk berkembang.

- b. Pembentukan tim mentor: Menggandeng praktisi *digital marketing* dan AI dari sektor akademik atau industri teknologi.
 - c. Penyusunan modul pelatihan: Merancang kurikulum singkat namun praktis, mencakup dasar *digital marketing* dan penggunaan alat AI sederhana (misal: *Google Analytics*, *Canva AI*).
2. **Tahap Pelatihan Intensif (Minggu 3-6)**
- a. Workshop singkat: Mengadakan pelatihan selama 4 minggu (2-3 sesi per minggu) dengan kombinasi teori dan praktik, seperti membuat profil *online commerce*, mengelola iklan media sosial, dan menganalisis data konsumen menggunakan AI.
 - b. Pengenalan AI *tools*: Memberikan akses ke teknologi AI gratis atau berbiaya rendah untuk membantu unit usaha dalam membuat konten promosi dan memahami tren pasar.
 - c. Simulasi langsung: Peserta langsung mempraktikkan strategi digital pada produk mereka sendiri.
3. **Tahap Pendampingan dan Implementasi (Minggu 7-12)**
- a. Pendampingan kelompok: Setiap kelompok usaha (berdasarkan sektor) didampingi mentor untuk menerapkan strategi digital dan AI dalam bisnis mereka selama 6 minggu.
 - b. Monitoring: Memantau kemajuan melalui laporan mingguan, seperti peningkatan penjualan online atau interaksi pelanggan.
 - b. *Strategic Review*: Mengadakan sesi *review* untuk mempresentasikan hasil implementasi strategi pemasaran kepada mentor untuk mendapatkan feedback.
4. **Tahap Evaluasi dan Penutup (Minggu 13-16)**
- a. Analisis dampak: Mengukur hasil program melalui indikator seperti peningkatan pendapatan peserta dan jumlah unit usaha yang aktif di platform digital.
 - b. Penyempurnaan strategi: Memberikan rekomendasi berdasarkan evaluasi untuk keberlanjutan mandiri oleh unit usaha
 - c. Penutupan: Menggelar acara penutup dengan pemberian sertifikat dan rencana tindak lanjut oleh pemerintah daerah.

Waktu dan Durasi Pelaksanaan Gagasan

Program ini direncanakan berlangsung selama 4 bulan (16 minggu) untuk memastikan efisiensi dan fokus pada hasil yang cepat namun terukur. Durasi ini dipilih karena:

1. Waktu yang singkat mendorong peserta untuk segera mengadopsi teknologi tanpa proses yang terlalu panjang.
2. Fokus pada pelatihan praktis dan pendampingan langsung dapat memberikan dampak nyata dalam waktu singkat.
3. Cocok dengan siklus bisnis kecil dan menengah yang membutuhkan iterasi cepat.

Lokasi Pelaksanaan Gagasan

Lokasi pelaksanaan dipusatkan di Balai Pelatihan atau Auditorium di Kabupaten Trenggalek, seperti: Balai Latihan Kerja (BLK) Trenggalek atau Auditorium Kantor Pemerintah Kabupaten Trenggalek.

Alasan pemilihan lokasi:

1. **Fasilitas Lengkap:** Balai pelatihan atau auditorium dilengkapi dengan infrastruktur seperti ruang presentasi, proyektor, dan akses internet yang mendukung pelatihan digital dan demonstrasi teknologi AI.
2. **Aksesibilitas dan Efisiensi:** Lokasi terpusat di pusat kota kabupaten memudahkan peserta dari berbagai kecamatan untuk hadir. Pelaksanaan terpusat juga memungkinkan koordinasi yang lebih baik antara pelatih, mentor, dan peserta, serta optimalisasi penggunaan sumber daya selama program berlangsung.
3. **Simbol Komitmen Daerah:** Menggunakan fasilitas pemerintah menunjukkan dukungan resmi dari Pemkab Trenggalek terhadap program pemberdayaan unit usaha berbasis teknologi.

Sumber Daya yang dibutuhkan

Tahapan	Rincian Biaya	Jumlah (Rp)
1. Tahap Persiapan (Minggu 1-2)		
	Sewa tempat (4 hari × Rp500.000)	Rp2,000,000
	Seleksi peserta (5 orang × Rp100.000 × 4 hari)	Rp200,000
	Honor tim ahli (3 orang × Rp1.500.000)	Rp4,500,000
	Peralatan pendukung (print, spanduk, dll.)	Rp2,000,000
Subtotal Tahap Pelatihan		Rp78,000,000
2. Tahap Pelatihan Intensif (Minggu 3-6)		
	Sewa tempat (12 hari × Rp500.000)	Rp6,000,000
	Honor trainer (12 sesi × Rp1.000.000 × 2 orang)	Rp24,000,000
	Akomodasi luring trainer (4 hari × Rp750.000 x 2 orang)	Rp6,000,000
	Konsumsi (25 orang × Rp100.000 × 12 hari)	Rp30,000,000
	Internet dan listrik	Rp2,000,000
	Akses alat AI (20 akun × Rp500.000)	Rp10,000,000
Subtotal Tahap Pelatihan		Rp78,000,000
3. Tahap Pendampingan dan Implementasi (Minggu 7-12)		
	Honor mentor (6 minggu × Rp750.000 × 4 orang)	Rp18,000,000
	Transportasi mentor (4 orang × Rp100.000 × 6 minggu)	Rp2,400,000
	Subsidi marketing ads (20 orang × Rp1.500.000)	Rp30,000,000
Subtotal Tahap Pendampingan		Rp50,400,000
4. Tahap Evaluasi dan Penutup (Minggu 13-16)		
	Sewa tempat (2 hari × Rp500.000)	Rp1,000,000

	Honor tim evaluasi (3 orang × Rp1.000.000)	Rp3,000,000
	Konsumsi (30 orang × Rp100.000 × 2 hari)	Rp6,000,000
	Sertifikat (20 × Rp25.000) + dokumentasi	Rp1,000,000
	Subtotal Tahap Evaluasi	Rp11,000,000
	Total Subtotal	Rp148,100,000
	Biaya tak terduga (10% dari subtotal)	Rp14,810,000
	Total Anggaran	Rp162,910,000

Manfaat Ekonomi

Peningkatan Pendapatan Usaha

Misalkan terdapat 20 usaha yang mengikuti program ini, dan masing-masing mengalami kenaikan pendapatan sebagai berikut:

1. *Skenario Konservatif*: Kenaikan pendapatan sebesar Rp2.000.000/bulan per unit usaha
2. *Skenario Moderat*: Kenaikan pendapatan sebesar Rp5.000.000/bulan per unit usaha
3. *Skenario Optimis*: Kenaikan pendapatan sebesar Rp10.000.000/bulan per unit usaha

Sehingga dalam setahun (12 bulan), total peningkatan pendapatan adalah:

Skenario	Kenaikan per unit usaha	Total
Konservatif	Rp2.000.000/bulan	Rp480.000.000/tahun
Moderat	Rp5.000.000/bulan	Rp1.200.000.000/tahun
Optimis	Rp10.000.000/bulan	Rp2.400.000.000/tahun

Peningkatan Pajak Daerah (PAD)

Jika diasumsikan bahwa tiap unit usaha dikenakan pajak 1% dari omzet tambahan, maka kontribusi pajak daerah adalah:

Skenario	Total Kenaikan Omzet	Pajak Daerah (1%)
Konservatif	Rp480.000.000/tahun	Rp4.800.000/tahun
Moderat	Rp1.200.000.000/tahun	Rp12.000.000/tahun
Optimis	Rp2.400.000.000/tahun	Rp24.000.000/tahun

Efisiensi Biaya Pemasaran melalui AI

Jika sebelum program, usaha menghabiskan sekitar **Rp3.000.000/bulan** untuk pemasaran konvensional (cetak brosur, iklan offline, dan event). Setelah program, mereka hanya menghabiskan **Rp1.000.000/bulan** melalui strategi digital marketing berbasis AI. Maka efisiensi biaya pemasaran per tahun:

$$(3.000.000 - 1.000.000) \times 12 \times 20 = Rp\ 480.000.000/\text{tahun}$$

Penciptaan Lapangan Kerja

Jika setiap unit usaha membutuhkan **1-2 tenaga kerja tambahan**, maka:

- a. **Minimal:** 20 pekerja baru b. **Maksimal:** 40 pekerja baru

Jika UMR Trenggalek sekitar **Rp2.000.000/bulan**, maka dampak ekonomi dari penciptaan pekerjaan dalam setahun:

$$\text{Min: } 20 \times 2.000.000 \times 12 = Rp\ 480.000.000/\text{tahun}$$

$$\text{Max: } 40 \times 2.000.000 \times 12 = Rp\ 960.000.000/\text{tahun}$$

Kesimpulan Dampak Ekonomi

Komponen	Konservatif	Moderat	Optimis
Peningkatan Pendapatan usaha	Rp480.000.000	Rp1.200.000.000	Rp2.400.000.000
Pajak Daerah	Rp4.800.000	Rp12.000.000	Rp24.000.000
Efisiensi Pemasaran	Rp480.000.000	Rp480.000.000	Rp480.000.000
Dampak Pekerjaan	Rp480.000.000	Rp720.000.000	Rp960.000.000
Total Dampak Ekonomi	Rp1.444.800.000	Rp2.412.000.000	Rp3.864.000.000

Manfaat Sosial

Dengan meningkatkan pendapatan pelaku usaha lokal melalui optimalisasi digital marketing, program ini diharapkan berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat secara keseluruhan, sehingga berdampak positif pada daya beli dan mengurangi angka kemiskinan. Pertumbuhan usaha lokal juga menciptakan lapangan kerja baru, terutama bagi generasi muda, dan mendorong pengembangan keterampilan digital yang dibutuhkan di pasar kerja modern.

Program ini memberdayakan masyarakat, terutama pelaku usaha, dengan pengetahuan dan keterampilan digital, meningkatkan partisipasi dalam ekonomi digital. Program ini juga mendorong kolaborasi antara pelaku usaha, akademisi, dan pemerintah, memperkuat komunitas lokal, sehingga menciptakan ekosistem ekonomi digital yang berkelanjutan.

Manfaat Lingkungan

Dengan mendorong digital marketing, program ini dapat mengurangi kebutuhan akan bahan cetak seperti brosur dan katalog, yang pada gilirannya mengurangi limbah kertas. Promosi penjualan produk lokal secara online juga dapat mengurangi kebutuhan akan transportasi jarak jauh, yang pada gilirannya mengurangi emisi karbon. Penting untuk dicatat bahwa manfaat lingkungan dari program ini mungkin tidak langsung terlihat, tetapi dapat berkontribusi pada upaya yang lebih luas untuk menciptakan ekonomi yang lebih berkelanjutan.

Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

No	Indikator	Target
1	Jumlah usaha yang mengikuti program	Minimal 20 usaha dari berbagai sektor
2	Usaha yang aktif menggunakan platform digital (e-commerce, media sosial, website) setelah pelatihan	80% peserta aktif menggunakan digital channel
3	Usaha yang menggunakan AI dalam pemasaran (misalnya AI untuk analisis tren, pembuatan konten)	70% peserta mengadopsi AI dalam strategi pemasaran
4	Rata-rata kenaikan pendapatan per Usaha setelah 6 bulan	Minimal 20% dari omzet awal
5	Pengurangan biaya pemasaran setelah implementasi digital marketing berbasis AI	Minimal 50% efisiensi biaya pemasaran
6	Jumlah peserta yang menyelesaikan seluruh tahapan pelatihan dan pendampingan	Minimal 80% peserta menyelesaikan program
7	Usaha yang menyatakan puas terhadap program (melalui survei)	Minimal 85% peserta menyatakan puas atau sangat puas

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Trenggalek. (2021). *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Trenggalek Menurut Lapangan Usaha 2016-2020* (Nomor Publikasi: 35030.2102). BPS Kabupaten Trenggalek.
- Google, Temasek, & Bain & Company. (2024). *e-Conomy SEA 2024: Southeast Asia's digital decade continues to unfold*. Retrieved from <https://blog.google/around-the-globe/google-asia/sea-economy-2024/>
- Boston Consulting Group, & Telkom Indonesia. (2022). *Powering up a post-pandemic rebound for MSMEs through digital transformation*. BCG. Retrieved from <https://www.bcg.com/publications/2022/powering-up-post-pandemic-rebound-for-msme>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik eCommerce 2022/2023*. BPS. Retrieved from <https://www.bps.go.id/id/publication/2023/09/18/f3b02f2b6706e104ea9d5b74/statistik-kecommerce-2022-2023.html>



ONE OFFICE ONE SOLAR ROOFTOP SYSTEM

Efri Triagus S.
Arif Supardi
Andrik Dwi W.

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Selain bertujuan utama untuk Transformasi Kota dan Desa Berbasis Infrastruktur Energi Ramah Lingkungan dan Menciptakan infrastruktur kota dan desa yang atraktif dengan integrasi energi terbarukan di fasilitas umum dan bangunan kantor pelayanan publik, memang di Kabupaten Trenggalek memiliki kondisi geografis yang Sebagian besar wilayahnya berada di daerah pegunungan. Daerah yang sering kali mendapat gangguan pada pasokan energi Listrik jaringan PLN. Terutama pada saat cuaca hujan dan angin kencang. Kondisi semacam itu mengakibatkan terputusnya aliran listrik dan mengganggu pelayanan di kantor pelayanan publik atau kantor desa pada khususnya. Dan ataupun bahkan istilah "*tiada angin tiada hujan*" juga sering kita gunakan saat terjadi putus aliran Listrik PLN secara tiba-tiba tanpa adanya gangguan cuaca yang berarti. Selain itu,seringnya gangguan pada pasokan listrik juga mempengaruhi keberlanjutan operasional masjid yang membutuhkan pasokan listrik untuk penerangan dan pengeras suara.

Pada kasus lain, daerah sepanjang Jalur Lintas Selatan (JLS) Kabupaten Trenggalek belum terjangkau oleh jaringan Listrik dari PLN. Hal ini menyebabkan masyarakat di daerah tersebut kesulitan untuk memperoleh akses Listrik. Pada kenyataannya pada pemasangan jaringan PLN memerlukan biaya yang cukup besar. Sistem PLTS seperti ini tergolong teknologi baru khususnya di Trenggalek. Di mana pada praktiknya masih sedikit Masyarakat yang mempunyai pengetahuan sistem tersebut dan menggunakannya. Oleh karenanya masyarakat memerlukan proyek rintisan disekitarnya berupa percontohan PLTS di desa-desa dengan program "**One Office One Solar Rooftop Sistem**". Dengan adanya program tersebut, masyarakat dengan mudah untuk mengamati dan menilai pengaplikasian PLTS di desanya. Harapannya masyarakat tertarik mereplikasi dan mengimplementasikannya untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah tangganya ataupun usahanya .sehingga tentunya akan berpengaruh terhadap peningkatan pendapatan Masyarakat itu sendiri karena usahanya tidak terganggu oleh putusnya jaringan Listrik PLN.

Seiring dengan pengadakan program PLTS atap untuk kantor tersebut ,bisa juga difungsikan sebagai rintisan penyediaan listrik secara umum atau mini SPKLU (Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum).sebagai pendukung ekosistem kendaraan Listrik khususnya motor Listrik dan sepeda Listrik di lingkungan kota dan desa - desa di kabupaten Trenggalek. dapat berfungsi sebagai pendukung kemudahan Masyarakat

dalam mengisi daya pada kendaraan listriknya Ketika melakukan kebutuhan pengurusan kepentingan di kantor tersebut.

2. Rekomendasi Kebijakan

Dengan Program pembuatan “**One Office One Solar Rooftop Sistem**” utamanya akan menyelesaikan masalah pelayanan masyarakat di kantor desa saat jaringan Listrik dari PLN padam tiba - tiba sudah terantisipasi dengan adanya sumber Listrik hijau ramah lingkungan sehingga tidak mengganggu pelayanan terhadap Masyarakat tersebut. karena pada praktiknya, tentu sangat membutuhkan adanya aliran listrik. Sebab, bentuk pelayanan saat ini berbasis digital. Semua menggunakan komputerisasi pada saat pelayanan Masyarakat.

Tentu serta dengan diimplemetasikannya program tersebut juga akan membawa manfaat - manfaat tambahan seperti yang sudah kita bahas pada bagian latar belakang. Secara langsung sudah memulai program Urban Energy Hub: Transformasi Kota dan Desa Berbasis Infrastruktur Energi Ramah Lingkungan. Menciptakan infrastruktur kota dan desa yang atraktif dengan integrasi energi terbarukan di fasilitas umum dan bangunan kantor pelayanan publik. Sebagai rintisan mini SPKLU di desa – desa, menciptakan ekosistem PLTS dan system penyimpanan baterai serta sebagai project percontohan system energi ramah lingkungan (PLTS) di Masyarakat Desa agar mudah untuk mengamati dan mereplikasi.

Peluang penyelesaian masalah:

1. Menjamin Kelancaran Layanan Publik
Menyediakan sumber daya listrik ramah lingkungan yang stabil bagi kantor desa dan kecamatan untuk memastikan pelayanan kepada masyarakat tidak terganggu, bahkan saat aliran listrik PLN terputus.
2. Meningkatkan Akses Listrik Masyarakat
Memberikan solusi energi terbarukan melalui PLTS yang dapat diterapkan pada kantor desa, masjid dan rumah tangga di daerah yang sering terjadi putus aliran listrik PLN ataupun daerah yang belum terjangkau aliran Listrik PLN seperti sekitar jalur JLS.
3. Mendukung Ekosistem Kendaraan Listrik
Mendirikan rintisan mini SPKLU tenaga surya untuk mendukung kendaraan listrik di desa, khususnya sepeda Listrik dan motor Listrik.
4. Memberdayakan Masyarakat Desa
Melalui pelatihan dan pemberdayaan Masyarakat dan pemuda desa, proyek ini akan menciptakan lapangan pekerjaan dan meningkatkan keterampilan Masyarakat dan pemuda desa dalam merawat dan memasang PLTS.

• **Gambaran**

Membuat system PLTS pada atap semua kantor pelayanan public khususnya kantor desa – desa dengan memanfaatkan sumber dana dari dana desa bagian Pembangunan. Sesuai SNI Smart city SNI ISO 371 22 7.4 tentang produksi Listrik desentralisasi.

Membuat system PLTS pada atap masjid dengan dana dari bantuan pemerintah atau subsidi pemerintah dan atau pemerintah kabupaten membantu memberikan akses dana bantuan dari CSR Perusahaan serta program sosial Perusahaan terhadap proyek ramah lingkungan. Sesuai SNI Smart city SNI ISO 371 22 7.4 tentang produksi Listrik desentralisasi.

Pengembangan lanjutan dengan Pembangunan mini SPKLU tenaga surya di lokasi strategis di desa untuk memfasilitasi pengisian daya sepeda listrik dan motor Listrik sebagai wujud dukungan pemerintah terhadap ekosistem kendaraan Listrik. Sesuai SNI Smart city SNI ISO 371 22 7.10 tentang jumlah stasiun SPKLU.

- **Tahapan**

1. Peraturan dan instruksi kepala daerah / Bupati
Dengan Perbub atau arahan / himbuan Bupati Trenggalek untuk menginstruksikan pembuatan PLTS di seluruh kantor desa dan kecamatan serta bantuan subsidi pemerintah untuk pembuatan PLTS di masjid-masjid. Sebagai Langkah awal dalam mengaplikasikan program Kabupaten TRENGGALEK **NET ZERO KARBON AS SOON AS POSSIBLE**.
2. Sosialisasi dan presentasi
Dengan sosialisasi di masing – masing kecamatan tentang manfaat *Solar rooftop system* pada seluruh kepala desa pada masing – masing kecamatan serta turut mengundang tokoh Masyarakat pada masing – masing desa khususnya tokoh agama
3. Pelatihan Masyarakat dan Pemuda Desa
Pelatihan materi PLTS kepada masyarakat dan Pemuda desa mengenai pengetahuan system PLTS, pemasangan dan perawatan PLTS.
4. Pemasangan PLTS
Pemasangan PLTS di balai desa, kantor kecamatan, dan masjid, dengan melibatkan masyarakat dan pemuda desa setempat untuk membantu pemasangan dan perawatan PLTS.

- **Waktu Pelaksanaan / Durasi**

- Sosialisasi dan Presentasi: 1-4 bulan
- Pelatihan Masyarakat: 1 minggu pada masing – masing desa
- Pemasangan PLTS rooftop sistem: 2-3 minggu per titik

- **Tempat Pelaksanaan**

Tempat pelaksanaan sosialisasi dan presentasi di Kantor Kecamatan seluruh kabupaten Trenggalek dengan mengundang seluruh kepala desa masing – masing kecamatan tersebut serta mengundang tokoh Masyarakat khususnya tokoh agama. Tempat pelaksanaan eksekusi **One Office One Solar Rooftop Sistem** diharapkan di semua kantor desa di kabupaten trenggalek melakukan pemasangan dan menerapkan pada kantor desa masing – masing dengan harapan nantinya pada masing – masing desa mempunyai system tersebut sehingga masyarakatnya tidak perlu jauh kedesa lain untuk mempelajari system PLTS.

Sumber Daya Yang dibutuhkan

a. Sarana dan Prasarana

1. Atap Gedung
 - Kantor Kecamatan
 - Balai Desa
 - Masjid

b. Alat dan Bahan

Untuk kapasitas Listrik 1000Watt (mencakup penggunaan listrik hingga 4 kWh per hari)

Perlengkapan				
1	Panel surya 550 wp	2 lembar	2,200,000	4,400,000
2	Solar Charge Controller 60A	1 unit	2,000,000	2,000,000
3	Baterai 48V 100Ah	1 unit	6,500,000	6,500,000
4	Inverter PSW Low Frequency 48VDC to 220VAC	1 unit	4,500,000	4,500,000
5	MCB,display indikator dan Kabel - kabel	1 set	1,500,000	1,500,000

c. Sumber Daya Manusia

1	Teknisi pemasangan dan Instalasi	2 Orang	1,500,000	3,000,000
2	Pelatihan Kelas PLTS	1 Paket	7,000,000	7,000,000
Total anggaran Per titik Kantor Desa				28,900,000

Manfaat Ekonomi

a. Penghematan Biaya Listrik

Setiap kantor atau balai desa dapat menghemat Rp 200.000 - Rp 400.000 per bulan dari tagihan listrik PLN. Selain itu, mini SPKLU dapat menghasilkan pendapatan dengan melayani pengisian daya sepeda listrik dan motor listrik. Serta penghematan biaya pembelian bahan bakar minyak Ketika menggunakan genset saat putus aliran Listrik PLN.

b. Pendapatan Masyarakat

Membuka pengetahuan , perhatian dan awareness masyarakat desa terhadap sumber energi terbarukan PLTS. Sehingga masyarakat tertarik dan tidak perlu bingung untuk mereplikasi pada rumah masing - masing karena selain ada contohnya,beberapa pemudanya juga akan kita berikan pelatihan.dengan prinsip memberdayakan masyarakat. Bukan proyek pihak ketiga. Masyarakat yang telah dilatih dapat menghasilkan pendapatan dari pemasangan , perawatan dan upgrade dari PLTS di balai desa, rumah tangga, masjid, atau tempat lainnya.

Manfaat Sosial

Gagasan pembuatan “**One Office One Solar Rooftop Sistem**” akan memberikan manfaat sosial yang besar dengan menciptakan lapangan kerja baru seiring dengan Meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang energi hijau terbarukan. Baik itu dalam pemasangan ataupun perawatan serta upgrade ke kapasitas yang lebih besar karena sudah terciptanya ekosistem energi terbarukan PLTS pada lingkungan Desa

Yang tentunya manfaat sosial terhadap pelayanan public di kantor desa dan kegiatan ibadah serta kegiatan social di masjid menjadi tidak lagi terganggu oleh masalah jaringan Listrik.

Serta mendukung program Urban Energy Hub: Transformasi Kota dan Desa Berbasis Infrastruktur Energi Ramah Lingkungan. Menciptakan infrastruktur kota dan desa yang atraktif dengan integrasi energi terbarukan di fasilitas umum dan bangunan kantor pelayanan publik.

Terciptanya ekosistem energi terbarukan PLTS pada lingkungan Desa di seluruh kabupaten trenggalek. Sebagai Branding kabupaten pertama di seluruh indonesia dengan semua balaidesa ber- PLTS serta Meningkatkan branding kabupaten trenggalek sebagai kabupaten "hijau" / ramah lingkungan dan kabupaten *Net Zero Karbon*

Manfaat lingkungan

- Penggunaan energi hijau terbarukan mengurangi emisi karbon.
- Mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan genset diesel.
- Ketika tidak menggunakan genset diesel /BBM selain mengurangi emisi karbon juga mengurangi kebisingan dari genset tersebut ketika digunakan
- Mendinginkan suhu atap yang tentunya akan sangat berpengaruh pada penurunan suhu ruangan didalamnya
- Mengurangi jejak karbon dan Mendukung program Net Zero Carbon Kabupaten Trenggalek

Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

NO	Indikator	Target
1	Penggunaan Energi Terbarukan	80% - 100 % penggunaan energi Listrik untuk kebutuhan kantor desa terpenuhi.
2	Penciptaan Lapangan Kerja	Penciptaan Lapangan Kerja dan pendayagunaan SDM. Meningkatnya jumlah pemuda desa yang terlatih dan dapat bekerja di bidang instalasi dan pemeliharaan PLTS.
3	Penghematan dari tagihan listrik	Menghemat anggaran tagihan Listrik minimal Rp 200.000,- sampai dengan Rp 400.000,-
4	Penghematan pembelian BBM Genset	Tidak perlu lagi anggaran untuk pembelian genset kantor

NO	Indikator	Target
5	Peningkatan Keterampilan SDM Lokal	24-48 orang mengikuti pelatihan atau workshop pada masing - masing desa
6	Dampak Lingkungan	80%- 100% pengurangan konsumsi energi di gedung melalui penggunaan energi terbarukan, mengurangi jejak karbon dan efisiensi energi
7	Peningkatan Citra Daerah	Branding kabupaten pertama di seluruh indonesia dengan semua balai desa ber- PLTS Meningkatkan branding kabupaten trenggalek sebagai kabupaten "hijau" / ramah lingkungan dan kabupaten <i>Net Zero Karbon</i> Sesuai dengan SNI smart city SNI ISO 32722 Point 7.4 persentase produksi listrik desentralisasi dan Poin 7.10 jumlah SPKLU per kendaraan listrik terdaftar

Kesimpulan

Proyek ini menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi masalah ketergantungan pada listrik PLN yang tidak stabil, memberikan dampak positif pada ekonomi, sosial, dan lingkungan di Kabupaten Trenggalek. Dengan membangun ekosistem energi terbarukan melalui PLTS dan SPKLU tenaga surya, Kabupaten Trenggalek dapat menjadi pionir dalam program Net Zero Carbon di Indonesia. Keberhasilan proyek ini tidak hanya meningkatkan kualitas hidup masyarakat, tetapi juga memperkuat citra daerah sebagai kabupaten yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Penutup

Kami berharap proposal ini dapat menjadi langkah awal menuju implementasi energi terbarukan di Kabupaten Trenggalek, dan kami sangat mengharapkan dukungan dari Pemerintah kabupaten, seluruh pihak terkait untuk mewujudkan program ini demi kesejahteraan masyarakat dan keberlanjutan lingkungan.



EcoBalance: Platform AI & Blockchain untuk Membantu Regulasi Karbon melalui Otomatisasi Laporan dan Perdagangan Karbon Berbasis Token Menuju Net Zero

Ivan Muhammad Nizar, S.Kom.

Yusi Sofia Valentina, S.Pd.

Ilma Linda Magfiroh, S.T.

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Perdagangan karbon adalah mekanisme global yang memungkinkan entitas, seperti perusahaan dan pemerintah, untuk membeli dan menjual unit kredit karbon sebagai kompensasi atas emisi gas rumah kaca (GRK). Di Indonesia, kredit karbon dapat diperoleh melalui skema pasar karbon sukarela dan pasar karbon wajib [1]. Sektor kehutanan memiliki potensi besar dalam menyediakan kredit karbon karena hutan berperan sebagai penyerap karbon alami yang efektif. Indonesia sendiri memiliki keunggulan dalam sektor ini, dengan luas hutan tropis yang mencapai sekitar 125,76 juta hektar, menjadikannya salah satu negara dengan cadangan karbon terbesar di dunia [2]. Dengan pengelolaan yang berkelanjutan, hutan di Indonesia dapat menjadi aset strategis dalam perdagangan karbon, baik di tingkat nasional maupun internasional. Pemerintah tengah bersiap untuk meluncurkan mekanisme perdagangan karbon di sektor kehutanan guna mengoptimalkan pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan serta meningkatkan kontribusi ekonomi bagi masyarakat dan pelaku usaha. Pada tahap awal, perdagangan karbon di sektor kehutanan akan mencakup pengelolaan hutan oleh swasta melalui Perizinan Berusaha Pemanfaatan Hutan (PBPH) dan Perhutanan Sosial, dengan potensi serapan karbon yang bervariasi. PBPH dapat menyerap 20-58 ton CO₂ per hektar, sedangkan Perhutanan Sosial hingga 100 ton per hektar. Dengan proyeksi perdagangan karbon mencapai 26,5 juta ton pada 2025 dan nilai transaksi Rp1,6-3,2 triliun per tahun, sektor ini berpotensi besar dalam mendukung target Net Zero Carbon (NZC) Indonesia. Jika dioptimalkan hingga 2034, nilai perdagangan karbon dapat mencapai Rp 97,9-258,7 triliun, memberikan kontribusi signifikan bagi pajak dan penerimaan negara [3].

Dengan diberlakukannya peraturan perdagangan karbon di sektor kehutanan, Kabupaten Trenggalek berpotensi memperoleh manfaat ekonomi dan lingkungan yang signifikan. Dengan luas hutan mencapai 62.688,9 hektar [4], kawasan ini dapat menjadi salah satu sumber daya karbon utama dalam skema perdagangan karbon nasional. Melalui pengelolaan hutan yang berkelanjutan, Trenggalek dapat berkontribusi pada target Net Zero Carbon (NZC) Indonesia sekaligus meningkatkan pendapatan daerah

dari penjualan kredit karbon. Berdasarkan estimasi, potensi nilai perdagangan karbon di Trenggalek jika seluruh luas hutan dimanfaatkan berkisar antara Rp 97,2 miliar hingga Rp3,76 triliun, tergantung pada skema pengelolaan yang diterapkan, seperti PBPH atau Perhutanan Sosial. Selain itu, skema ini akan membuka peluang investasi hijau dan mendukung program Perhutanan Sosial, memungkinkan masyarakat setempat untuk mendapatkan manfaat ekonomi melalui insentif finansial, lapangan pekerjaan, serta program konservasi berbasis komunitas. Dengan demikian, regulasi baru ini tidak hanya memperkuat peran Trenggalek dalam mitigasi perubahan iklim tetapi juga meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui ekonomi berbasis lingkungan yang berkelanjutan.

Meskipun perdagangan karbon di Indonesia memiliki potensi besar, sistem yang ada masih menghadapi tantangan dalam hal transparansi dan akurasi data. Salah satu masalah utama adalah risiko *double counting* [5], di mana satu unit kredit karbon dapat diklaim lebih dari sekali, baik dalam transaksi domestik maupun internasional. Risiko ini semakin diperburuk oleh ketiadaan sistem pencatatan yang terdesentralisasi dan transparan, sehingga membuka celah bagi penyalahgunaan data dan mengurangi kepercayaan terhadap pasar karbon nasional. Selain itu, pelaporan dan dokumentasi proyek karbon masih menjadi tantangan tersendiri. Proses pelaporan saat ini sangat bergantung pada metode manual yang melibatkan dokumen dengan volume data yang besar dan kompleks. Pelaku proyek harus mengolah berbagai jenis data teknis, menyusunnya dalam format yang sesuai dengan standar verifikasi, serta menuliskannya dalam bentuk laporan atau proposal proyek. Ketergantungan pada proses ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga menambah beban kerja administratif yang signifikan bagi para pengembang proyek, terutama bagi mereka yang memiliki sumber daya terbatas.

Untuk menjawab berbagai tantangan tersebut, diperlukan solusi berbasis teknologi yang mampu memperkuat transparansi, akurasi, dan efisiensi dalam perdagangan karbon nasional. EcoBalance hadir sebagai pendekatan inovatif yang menggabungkan teknologi blockchain dan kecerdasan buatan (AI) untuk membangun ekosistem perdagangan karbon yang lebih kredibel, efisien, dan inklusif. Di sisi pencatatan dan transaksi, teknologi blockchain digunakan untuk memastikan bahwa setiap unit kredit karbon tercatat secara permanen, transparan, dan tidak dapat diubah. Dengan sistem yang terdesentralisasi, blockchain mampu mengeliminasi risiko *double counting* serta memberikan jejak audit yang jelas dari asal usul hingga pemanfaatan kredit karbon. Mekanisme “*burn & mint*” diterapkan untuk memastikan bahwa kredit yang telah digunakan akan dihapus secara permanen dari sirkulasi, sehingga mencerminkan aksi kompensasi emisi yang benar-benar terjadi. Sementara itu, dari sisi pelaporan, AI berperan sebagai asisten digital bagi para pelaku proyek karbon. AI ini dirancang untuk membantu menyusun proposal atau laporan proyek karbon dengan memanfaatkan data yang dimiliki oleh pengembang proyek. Dengan kemampuan memahami struktur laporan, mempelajari pola data, dan mengidentifikasi elemen penting dalam dokumen, AI dapat memberikan saran perbaikan, menyarankan formulasi teknis, hingga membantu menyusun draft laporan yang sesuai dengan standar dari lembaga verifikasi. Hal ini dapat secara signifikan mengurangi beban administratif yang selama ini menjadi kendala, sekaligus mempercepat proses pendaftaran proyek karbon baru. Dengan mengintegrasikan teknologi blockchain dan AI dalam satu sistem terpadu, EcoBalance tidak hanya menjawab kebutuhan akan transparansi dan akuntabilitas, tetapi juga

memberdayakan pelaku proyek untuk lebih mudah berpartisipasi dalam pasar karbon. Pendekatan ini diharapkan mampu mendorong pertumbuhan ekosistem karbon Indonesia yang kredibel, efisien, dan berdaya saing global.

2. Rekomendasi Kebijakan

A. Pengenalan

EcoBalance adalah sebuah sistem berbasis Artificial Intelligence (AI) dan blockchain yang dirancang untuk merevolusi perdagangan karbon. Blockchain akan memastikan transparansi, validitas, dan efisiensi dalam setiap transaksi. AI akan diintegrasikan untuk membantu pembuatan dokumen proyek karbon secara otomatis dan mendeteksi anomali dalam transaksi di blockchain.

B. Tujuan

Tujuan utama dari dibuatnya EcoBalance adalah untuk menciptakan ekosistem perdagangan karbon yang lebih transparan, akurat, dan efisien, serta memastikan bahwa setiap unit kredit karbon yang diperdagangkan benar-benar mencerminkan upaya nyata dalam pengurangan emisi. Berikut beberapa tujuan spesifik dari EcoBalance:

1. Meningkatkan Transparansi dan Akuntabilitas

- Menggunakan teknologi blockchain untuk memastikan bahwa semua transaksi karbon tercatat secara terdesentralisasi, aman, dan tidak dapat dimanipulasi.
- Memastikan seluruh data kredit karbon dapat diverifikasi oleh pihak terkait, baik di tingkat nasional maupun internasional.

2. Mencegah *Double Counting* dan Manipulasi Data

- Dengan mekanisme "*burn & mint*", setiap unit karbon yang telah digunakan akan dihapus secara permanen, menghindari risiko penggunaan ganda yang bisa merusak kredibilitas pasar karbon.
- Mengurangi potensi manipulasi data oleh pihak tertentu yang dapat mengganggu integritas sistem perdagangan karbon.

3. Memastikan Kepatuhan terhadap Standar Internasional

- Memfasilitasi pengakuan global terhadap kredit karbon Indonesia dengan mengikuti standar dari Verra, Gold Standard, dan regulasi pasar karbon internasional lainnya.
- Membantu Indonesia lebih kompetitif di pasar karbon global dengan menyediakan sistem yang terpercaya dan sesuai dengan regulasi internasional.

4. Mempercepat Verifikasi dan Validasi Kredit Karbon

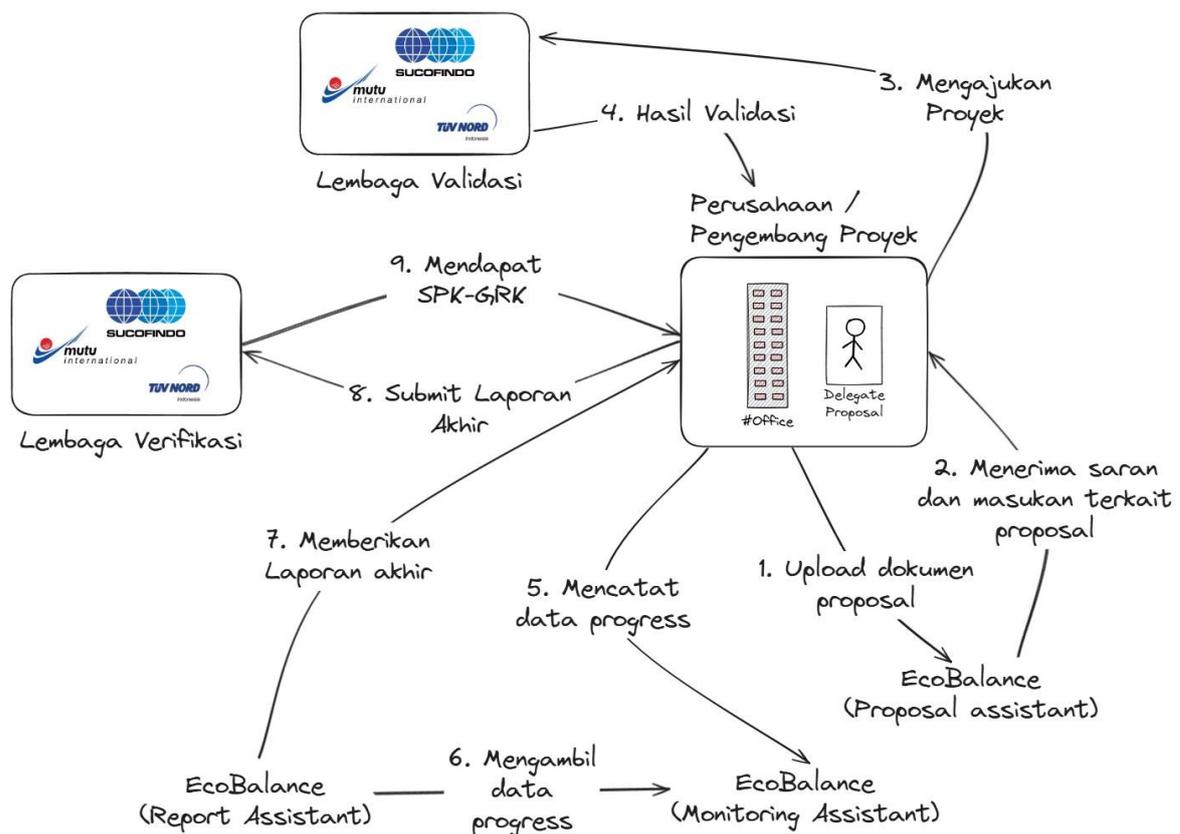
- Menggunakan AI untuk otomatisasi pelaporan dan analisis data karbon dari pelaku usaha, sehingga mempercepat proses pembuatan laporan proyek karbon.
- Mendeteksi anomali atau kecurangan dalam transaksi karbon, seperti money laundering atau spekulasi tidak sehat.

5. Membuka Akses Perdagangan Karbon bagi Lebih Banyak Pihak

- Memberikan peluang bagi usaha kecil, komunitas lokal, serta proyek berbasis masyarakat untuk ikut serta dalam perdagangan karbon dengan sistem yang lebih inklusif.
- Memastikan manfaat ekonomi dari perdagangan karbon dapat dirasakan lebih luas, terutama bagi daerah yang memiliki potensi besar dalam sektor kehutanan dan keberlanjutan.

C. Cara Kerja

Untuk memahami cara kerja EcoBalance, akan dijelaskan mengenai tahapan bagaimana unit karbon diterbitkan hingga diperjual belikan:



Gambar 1. Alur Kerja EcoBalance (Penerbitan Unit Karbon)

1. Proses Penerbitan Unit Karbon

Penerbitan unit karbon di Indonesia harus melalui serangkaian tahapan yang memastikan bahwa setiap kredit karbon yang diperdagangkan benar-benar berkontribusi dalam mengurangi emisi gas rumah kaca (**GRK**). Berikut adalah tahapan prosesnya:

1. **Pendaftaran Awal pada lembaga validasi (Sebelum Proyek Berjalan) Tujuan:** Memastikan proyek karbon diakui dan memenuhi syarat untuk memperoleh kredit karbon.

Pengembang proyek (misalnya perusahaan kehutanan atau energi terbarukan) mendaftarkan proyek ke lembaga validasi melalui SRN-PPI. Laporan awal harus mencakup:

- Tujuan proyek (misalnya reboisasi, restorasi gambut, atau energi bersih).
- Metodologi pengukuran karbon yang digunakan.
- Perkiraan dampak karbon yang akan dihasilkan.
- Mekanisme monitoring dan pelaporan yang akan digunakan.

Peran EcoBalance:

EcoBalance akan menganalisis kelayakan proyek dengan AI untuk mengecek laporan awal sebelum diajukan ke lembaga validasi. Berikut adalah hal yang akan dianalisis:

a. Evaluasi Dokumen Proyek

AI akan membaca dan mengevaluasi laporan awal proyek karbon yang diajukan ke lembaga validasi, termasuk:

- Tujuan proyek: Apakah proyek sesuai dengan metodologi kredit karbon yang diakui?
- Metodologi pengukuran karbon: Apakah metode yang digunakan sudah sesuai dengan standar internasional (misalnya IPCC, Gold Standard, atau Verra VCS)?
- Perkiraan dampak karbon: Apakah estimasi pengurangan emisi realistis?
- Mekanisme monitoring dan pelaporan: Apakah sistem pemantauan proyek cukup transparan dan dapat diaudit?

Dengan demikian AI dapat memberikan hasil berupa:

- Memberikan feedback otomatis mengenai potensi kekurangan dalam laporan.
- Menunjukkan bagian laporan yang perlu diperbaiki agar lebih sesuai dengan regulasi dan standar global.

b. Analisis Perkiraan Dampak Karbon

AI akan melakukan estimasi awal dampak karbon berdasarkan model yang diberikan oleh pengembang proyek, meliputi:

- Menganalisis apakah angka perkiraan penyerapan atau pengurangan karbon masuk akal berdasarkan proyek sejenis
- Menggunakan data proyek sebelumnya untuk memberikan komparasi terhadap proyek karbon lain di sektor yang sama.
- Dengan demikian AI dapat memberikan hasil berupa:
- Validasi awal apakah target pengurangan emisi bisa dicapai dengan metode yang diajukan.
- Rekomendasi angka realistis jika estimasi awal terlalu optimis atau tidak akurat.

c. Pendeteksian Ketidaksesuaian dan Inkonsistensi dalam Laporan AI dapat menemukan inkonsistensi dalam dokumen proyek yang diajukan, seperti:

- Menyarankan metodologi pemantauan yang lebih akurat, seperti penggunaan drone atau AI untuk mendeteksi perubahan vegetasi dalam proyek reboisasi.
- Menyediakan contoh proyek sukses yang serupa untuk menjadi referensi bagi pengembang proyek.

Hasil yang Dihasilkan oleh AI:

- Revisi otomatis dokumen proyek berdasarkan saran perbaikan.
- Rangkuman rekomendasi dalam laporan ringkas untuk membantu pengembang proyek memahami perubahan yang perlu dilakukan.

2. Verifikasi dan Penerbitan Unit Karbon oleh lembaga verifikasi (Setelah Proyek Berjalan)

Tujuan: Memastikan proyek benar-benar menghasilkan dampak pengurangan karbon sebelum kredit karbon diterbitkan.

Pengembang proyek menunjukkan bukti nyata bahwa proyek berhasil menyerap atau mengurangi emisi karbon. Bukti ini didapatkan dari proses audit yang dilakukan oleh lembaga independen bersertifikasi yang akan mengevaluasi proyek karbon.

Peran EcoBalance:

- Pengembang proyek akan mencatat laporan atau data monitoring proyek dalam sistem blockchain EcoBalance untuk transparansi.
- Setelah proyek selesai, pengembang proyek dapat meminta EcoBalance untuk membuat laporan akhir yang akan diajukan ke lembaga verifikasi.
- AI akan digunakan untuk membuat dan memverifikasi laporan akhir dan memberikan rekomendasi perbaikan seperti pada pembuatan laporan awal sebelum dikirim ke regulator.

Jika laporan disetujui, lembaga verifikasi menerbitkan kredit karbon dan mencatatnya dalam SRN-PPI.

2. Perdagangan dan Pemakaian Kredit Karbon

IDXCarbon adalah Bursa Karbon resmi di Indonesia yang dikelola oleh PT Bursa Efek Indonesia (BEI) dan telah mendapatkan izin dari Otoritas Jasa Keuangan (OJK). Bursa ini memfasilitasi perdagangan unit karbon untuk mendukung upaya penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dan pencapaian target Net-Zero Emission Indonesia.

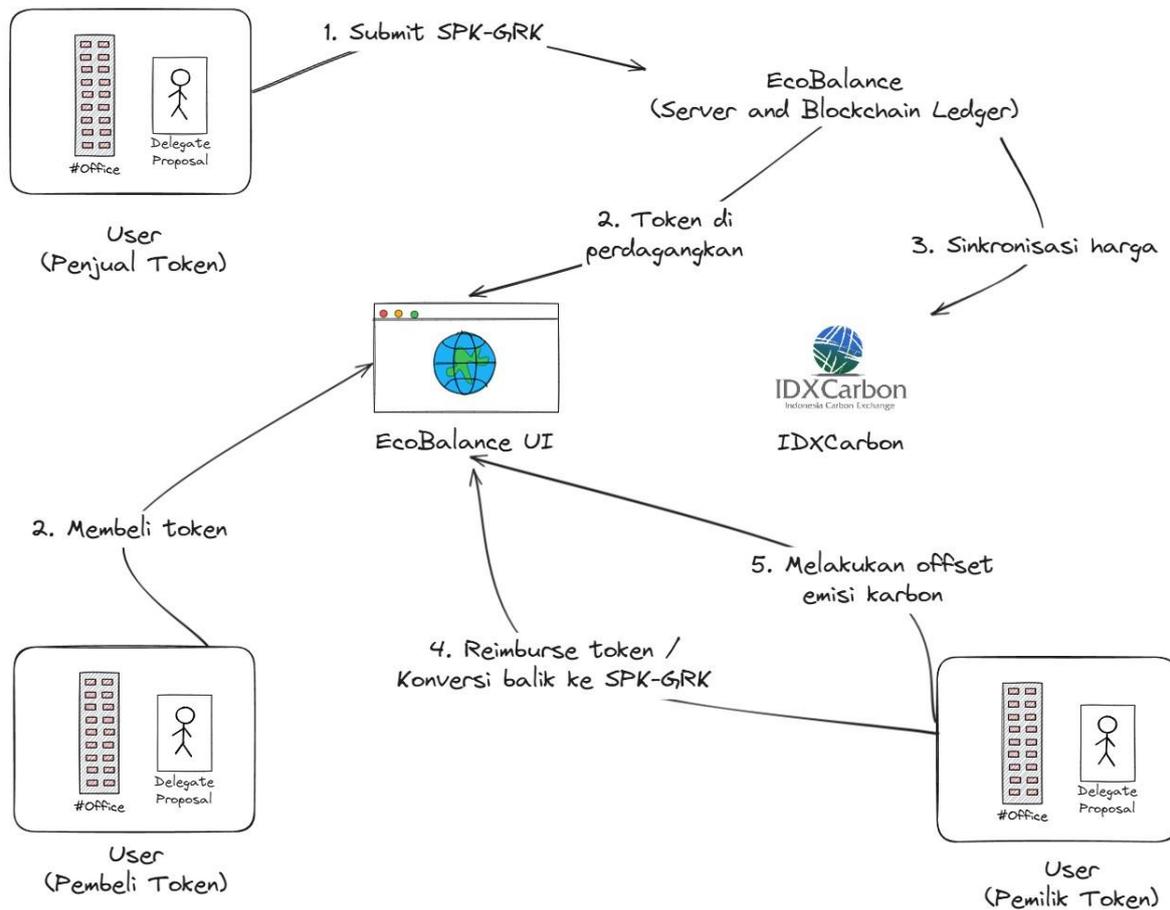
Jenis Unit Karbon yang Diperdagangkan:

1. **PTBAE-PU (Persetujuan Teknis Batas Atas Emisi - Pelaku Usaha):** Merupakan alokasi kuota emisi yang diberikan kepada pelaku usaha tertentu oleh pemerintah. Jika pelaku usaha melebihi batas emisi yang ditetapkan, mereka dapat membeli unit karbon dari pelaku usaha lain yang memiliki sisa kuota.
2. **SPE-GRK (Sertifikat Pengurangan Emisi - Gas Rumah Kaca):** Dikenal juga sebagai "carbon offset", sertifikat ini diberikan kepada proyek yang berhasil mengurangi atau menyerap emisi GRK. Pelaku usaha dapat membeli sertifikat ini untuk mengimbangi emisi mereka dan memenuhi komitmen terhadap karbon netral atau net-zero.

Mekanisme Perdagangan di IDXCarbon:

1. **Lelang:** Pemerintah atau pemilik proyek mitigasi emisi dapat menjual unit karbon melalui mekanisme lelang di Bursa Karbon. Calon pembeli menyampaikan permintaan beli sesuai dengan volume dan harga yang diinginkan.
2. **Perdagangan Reguler:** Mekanisme lelang berkelanjutan yang memungkinkan semua pihak untuk menyampaikan minat beli dan jual secara real-time.
3. **Negosiasi:** Memfasilitasi perdagangan yang telah disepakati sebelumnya untuk diselesaikan melalui sistem IDXCarbon dengan transparan dan aman.

4. **Marketplace:** Pemilik proyek mitigasi emisi dapat menjual unit karbon mereka dengan harga yang telah ditentukan.



Gambar 2. Alur Kerja EcoBalance (Perdagangan & Pemakaian Karbon)

Peran EcoBalance:

EcoBalance akan menghubungkan perdagangan karbon dengan ekosistem blockchain melalui metode tokenisasi dan pencatatan transaksi berbasis smart contract. Integrasi ini bertujuan untuk meningkatkan transparansi, efisiensi, dan memperluas jangkauan pasar karbon ke tingkat global tanpa meninggalkan regulasi yang berlaku. Dengan sistem ini, kredit karbon dapat di tokenisasi menjadi aset digital yang dapat diperdagangkan di order book blockchain, dikonversi kembali ke bentuk konvensional di IDXCarbon, atau di-retire untuk keperluan kompensasi emisi (offset karbon) dalam mendukung inisiatif Net Zero dan ESG compliance. Berikut adalah alur transaksi di EcoBalance:

1. Tokenisasi Kredit Karbon (Minting SPE-GRK ke Token Blockchain)

- Setelah unit karbon diterbitkan oleh lembaga verifikasi dan terdaftar di IDXCarbon, pemilik kredit karbon dapat memilih untuk mengonversi SPE-GRK menjadi token karbon di EcoBalance.
- IDXCarbon memverifikasi kredit karbon dan memberikan izin ke EcoBalance untuk menerbitkan token karbon berbasis ERC-1155.
- Token karbon memiliki metadata yang mencakup:

- ID proyek karbon
 - Jenis proyek (Reforestasi, Solar, Mangrove, dll.)
 - Status verifikasi dan audit
 - Lokasi proyek dan standar sertifikasi
- d. Setelah tokenisasi, SPE-GRK tidak bisa diperdagangkan kembali di IDXCarbon, karena sudah dikonversi menjadi token di blockchain EcoBalance.

2. Perdagangan Token Karbon di Order Book EcoBalance

- a. Token karbon dapat diperdagangkan menggunakan sistem order book yang mirip dengan Binance atau pasar saham.
- b. Penjual memasang Ask Order (harga jual), dan pembeli memasang Bid Order (harga beli).
- c. Jika harga cocok, transaksi terjadi secara otomatis dan kepemilikan token karbon berpindah ke pembeli.
- d. Semua transaksi dicatat dalam blockchain EcoBalance dan dilaporkan ke IDXCarbon untuk memastikan transparansi dan legalitas.

Contoh kasus:

- i. Perusahaan A memiliki 100 token karbon dari proyek reforestasi dan ingin menjualnya dengan harga Rp 120.000 per token.
- ii. Investor B ingin membeli token karbon dengan harga Rp 110.000 per token.
- iii. Ketika harga mereka cocok (misalnya di Rp 115.000 per token), transaksi otomatis terjadi.
- iv. Kepemilikan token berpindah dari Perusahaan A ke Investor B, dan IDXCarbon mencatat perubahan ini dalam sistemnya.

3. Sinkronisasi Harga dengan IDXCarbon

- a. Harga karbon di EcoBalance harus tetap sinkron dengan IDXCarbon untuk menjaga stabilitas pasar.
- b. Jika harga token karbon berbeda jauh dari harga IDXCarbon, sistem akan melakukan auto-adjustment.
- c. Sistem menggunakan API IDXCarbon untuk menarik harga karbon secara real-time.

4. Konversi Token Karbon Kembali ke SPE-GRK (Burning & Reminting)

- a. Jika pemilik token karbon ingin mengembalikan kredit karbon ke bentuk konvensional di IDXCarbon, mereka bisa melakukan burning token di EcoBalance.
- b. Proses burning dan reminting:
 - Pemilik token karbon mengajukan permintaan burning di EcoBalance.
 - Smart contract EcoBalance membakar (burn) token karbon dari dompet pengguna.
 - IDXCarbon menerima notifikasi dan mengembalikan unit karbon dalam sistemnya sebagai SPE-GRK.
 - Pemilik kini dapat memperdagangkan unit karbon kembali dalam bentuk konvensional di IDXCarbon.

Contoh kasus:

- Perusahaan B memiliki 50 token karbon di EcoBalance tetapi ingin menjualnya kembali di IDXCarbon.
- Mereka melakukan burning token, dan IDXCarbon mengembalikan 50 SPE-GRK ke akun mereka di IDXCarbon.
- Sekarang, perusahaan B bisa menjual kredit karbon mereka di IDXCarbon melalui mekanisme lelang atau pasar reguler.

5. Retirement Token Karbon (Offset Karbon untuk ESG dan Net Zero)

- Jika token karbon digunakan untuk offset karbon, maka token harus di-retire (dihapus dari pasar) agar tidak bisa diperdagangkan kembali.
- Proses retirement token karbon:
 - Pengguna mengirimkan token karbon ke smart contractCarbon Vault.
 - Smart contract membakar (burn) token karbon dan mencatatnya sebagai "retired".
 - IDXCarbon menerima laporan otomatis dan memperbarui status karbon tersebut sebagai "retired" di sistemnya.
 - Pengguna mendapatkan sertifikat karbon offset sebagai bukti kontribusi ESG.

Contoh kasus:

- Perusahaan C ingin mencapai net-zero emissions dan memutuskan untuk menghapus 100 ton karbon dari pasarnya.
- Mereka membeli 100 token karbon di EcoBalance dan mengirimnya ke Carbon Vault.
- Token tersebut di-burn secara permanen, dan IDXCarbon mencatat karbon tersebut sebagai retired.
- Perusahaan C mendapatkan sertifikat ESG sebagai bukti bahwa mereka telah melakukan kompensasi emisi karbon.

6. Keamanan Perdagangan dan Pencegahan Manipulasi Harga

- Perdagangan token karbon diawasi oleh smart contract yang memiliki mekanisme anti-manipulasi:
 - Batasan volume perdagangan harian untuk menghindari spekulasi ekstrem.
 - Algoritma stabilitas harga untuk mengurangi volatilitas yang tidak wajar.
 - Hanya entitas terverifikasi yang dapat memperdagangkan token dalam jumlah besar, mencegah risiko spekulasi liar.

Contoh Proteksi Pasar:

- Jika harga token karbon tiba-tiba melonjak 50% dalam sehari, sistem akan membatasi transaksi untuk sementara.
- Jika ada akun yang melakukan wash trading (jual beli sendiri untuk menaikkan harga), smart contract akan mendeteksinya dan membatalkan transaksi.

D. Fitur-Fitur EcoBalance

Berikut merupakan fitur dari EcoBalance secara detail: =

1. Tokenisasi dan Perdagangan Kredit Karbon

- Mengubah kredit karbon menjadi token berbasis blockchain (ERC-1155)
- untuk memudahkan perdagangan.

- Memungkinkan pengguna untuk membeli, menjual, atau menyimpan kredit karbon sebagai aset investasi.
 - Transparansi harga berdasarkan supply & demand real-time, dengan smart contract yang memastikan kepatuhan regulasi.
2. **AI Assistant untuk Pembuatan Laporan Proyek Karbon**
 - AI untuk mengevaluasi laporan proyek karbon sebelum diterbitkan.
 - Memverifikasi apakah proyek sesuai dengan standar KLHK, Verra, atau Gold Standard.
 - Memberikan umpan balik otomatis kepada pengembang proyek untuk memastikan kepatuhan.
 3. **Dashboard ESG dan Offset Analytics**
 - Perusahaan dan individu dapat memantau jejak karbon mereka secara real-time.
 - Menyediakan laporan otomatis untuk kepatuhan regulasi dan standar ESG untuk perusahaan dan Individu.
 - Menampilkan analitik tentang jumlah karbon yang telah di-offset vs target perusahaan.
 4. **Layanan API untuk Data dan Integrasi**
 - API memberikan akses ke data harga karbon, volume transaksi, dan tren pasar.
 - Memungkinkan integrasi dengan IDXCarbon, marketplace karbon lain, atau sistem keberlanjutan perusahaan.
 - Memudahkan perusahaan dalam mengelola kredit karbon dan pelaporan ESG secara otomatis.
 5. **Sistem Retirement Kredit Karbon**
 - Memungkinkan pengguna untuk "membakar" (retire) kredit karbon setelah digunakan.
 - Status kredit karbon yang berubah menjadi "retired" tidak bisa diperdagangkan kembali, namun masih bisa dideteksi riwayatnya sehingga dapat menjadi portofolio ESG.

E. Penerapan Teknologi

1. Artificial Intelligence

AI yang akan digunakan adalah Multi Agent System, yang terdiri dari beberapa agent untuk setiap tugas:

- **Agen Analisis Kelayakan Proyek (AI Validator Agent)**

Agan ini akan memanfaatkan Large Language Model (LLM) dan Retrieval Augmented System (RAG). RAG akan mengambil dan membuat basis pengetahuan berdasarkan laporan yang telah berhasil tervalidasi, kemudian LLM akan memahami isi laporan awal.

Tugas dari agen ini adalah:

- Membaca laporan proyek karbon yang diajukan oleh pengembang proyek.
- Menggunakan RAG untuk mengambil data regulasi terbaru dari lembaga verifikasi dan proyek serupa untuk membandingkan kelayakan proyek.

Contoh Implementasi:

- **LLM:** "Laporan proyek ini menyatakan bahwa mereka akan menanam 1 juta pohon dalam 2 tahun. Saya akan mengecek apakah ada proyek lain dengan kapasitas serupa."
- **RAG:** "Ditemukan proyek serupa di Kalimantan pada 2023 yang hanya mampu menanam 500.000 pohon dalam 3 tahun. Perlu verifikasi lebih lanjut."

Dengan demikian AI dapat memberikan feedback otomatis kepada pengembang proyek mengenai kemungkinan revisi sebelum laporan dikirim ke lembaga verifikasi. Kemudian, pengembang proyek bisa melakukan verifikasi ulang mengenai kesesuaian metode dan hasil yang akan didapat seperti:

- "Proyek ini menargetkan penyerapan 20.000 ton CO₂ dalam 5 tahun, tetapi proyek serupa di Kalimantan hanya mencapai 10.000 ton CO₂. Sebaiknya revisi target agar lebih realistis."
- "Metodologi yang digunakan belum sesuai dengan standar lembaga verifikasi 2024. Sebaiknya menggunakan metodologi yang diterapkan dalam proyek B di Sumatera."

Agen Estimasi Dampak Karbon (Carbon Impact Agent)

Agen ini akan memanfaatkan Retrieval Augmented System (RAG) dan Machine Learning (ML). Tugas dari agen ini adalah:

- Memastikan estimasi pengurangan karbon sesuai dengan data proyek sebelumnya.
- Menggunakan ML untuk memprediksi dampak karbon berdasarkan parameter lingkungan.
- Menggunakan RAG untuk membandingkan dengan proyek karbon yang telah disertifikasi oleh lembaga verifikator.

Contoh Implementasi:

- **ML Model:** "Berdasarkan pola historis, proyek ini akan menyerap 10.000 ton CO₂ per tahun."
- **RAG:** "Proyek reboisasi di wilayah dengan spesifikasi tanah dan iklim serupa berhasil menyerap 9700 ton CO₂ per tahun. Dengan demikian estimasi dari karbon yang akan diserap adalah 9700 ton CO₂ hingga 10000 CO₂"

Namun Jika data dari ML model dan RAG memiliki perbedaan nilai yang signifikan, AI akan mengajukan pertanyaan tambahan untuk melakukan validasi seperti:

- Apakah proyek ini menggunakan metode baru yang meningkatkan efisiensi?
- Apakah ada faktor lingkungan yang membuat hasil berbeda dari proyek sebelumnya?

-Agen Regulasi dan Kepatuhan (Compliance Agent)

Agen ini akan memanfaatkan Retrieval Augmented System (RAG) dan Rule-Based System

Tugas dari agen ini adalah:

- Mengecek apakah proyek karbon mematuhi regulasi terbaru dari IDXCarbon.
- Menggunakan RAG untuk mengambil data regulasi terbaru.
- Menggunakan Rule-Based System untuk mengecek apakah proyek sesuai dengan standar yang berlaku.

Contoh Implementasi:

- **RAG:** “Ditemukan aturan terbaru tentang batas emisi industri di sektor pembangkit listrik.”
- **Rule-Based System:** “Proyek ini menggunakan standar lama. Harus diperbarui agar sesuai dengan peraturan terbaru.”

2. Blockchain

Blockchain dalam EcoBalance akan memiliki 4 peran:

- Pencatatan Permanen (Immutable Ledger)

Tujuan:

- Mencatat setiap transaksi dan perubahan status proyek karbon secara permanen di blockchain.
- Mencegah penyalahgunaan data dan manipulasi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

Cara Kerja:

1. Saat pengembang proyek karbon mendapatkan token karbon di EcoBalance, semua dokumen terkait token tersebut akan di hash menggunakan SHA-256 dan disimpan di InterPlanetary File System (IPFS), lalu hasil hashing tersebut akan dijadikan sebagai metadata dari token karbon.
2. Setiap transaksi kredit karbon akan disimpan dalam blockchain, sehingga setiap orang dapat melacak asal-usul dan penggunaan unit karbon tersebut.

Hasil:

- Dokumen proyek karbon tidak bisa diubah atau dipalsukan setelah diverifikasi.
- Setiap unit karbon memiliki rekam jejak yang dapat diverifikasi secara publik.

- Tokenisasi Kredit Karbon (Carbon Credit Tokenization)

Tujuan:

- Mengubah kredit karbon menjadi token berbasis blockchain untuk meningkatkan likuiditas dan transparansi perdagangan.
- Menghindari *double counting* dalam perdagangan karbon.

Cara Kerja:

1. Setiap 1 ton CO₂ yang telah dikurangi/di-offset akan dikonversi menjadi 1 Carbon Credit Token (ERC-1155).
2. Token ini dapat diperdagangkan di platform EcoBalance.
3. Setiap transaksi token akan dicatat dalam blockchain sehingga tidak ada unit karbon yang dapat diperjualbelikan lebih dari satu kali.
4. Jika kredit karbon sudah digunakan untuk offset, smart contract otomatis menandai token sebagai “*retired*” dan tidak bisa diperdagangkan lagi.

Hasil:

- Setiap unit karbon dapat dilacak kepemilikannya, mencegah manipulasi pasar.

- Investor dan perusahaan bisa membeli dan menjual kredit karbon dengan sistem yang lebih transparan.

- **Smart Contracts untuk Verifikasi dan Perdagangan**

Tujuan:

- Mengotomatiskan proses perdagangan kredit karbon.
- Mengurangi kebutuhan perantara dalam perdagangan karbon.

Cara Kerja:

1. Saat proyek karbon disetujui oleh lembaga verifikasi, *smart contract* akan otomatis mengeluarkan sertifikat digital dalam bentuk token (ERC-1155).
2. Jika proyek gagal dalam verifikasi, kredit karbon tidak akan diterbitkan.
3. Jika perusahaan membeli kredit karbon, transaksi dilakukan langsung via *smart contract* tanpa perantara.
4. Saat kredit karbon digunakan untuk offset, *smart contract* otomatis mengubah statusnya menjadi "*retired*".

Hasil:

- Mencegah transaksi ilegal atau perdagangan karbon yang tidak sah.
- Menghilangkan risiko manipulasi harga dan *double counting*.

- **Sistem Audit Transparan Berbasis Blockchain**

Tujuan:

- Memastikan semua unit karbon dapat diaudit oleh publik dan regulator.
- Menampilkan histori perdagangan karbon secara transparan tanpa bisa diubah oleh pihak mana pun.

Cara Kerja:

1. Setiap unit karbon yang diperdagangkan dicatat dalam blockchain dengan metadata lengkap (misalnya sumber proyek, status verifikasi, harga jual).
2. Auditor dan regulator bisa mengakses data ini kapan saja untuk memastikan tidak ada manipulasi.
3. Jika ada indikasi kecurangan atau *double counting*, sistem akan memberikan peringatan otomatis kepada regulator.

Hasil:

- Pasar karbon menjadi lebih kredibel dan terpercaya di mata investor dan regulator.
- Perusahaan tidak bisa melakukan "*greenwashing*" dengan mengklaim kredit karbon lebih dari yang mereka beli.

F. Integrasi IDXCarbon dan EcoBalance untuk Sinkronisasi Data

Untuk memastikan data kepemilikan tetap akurat dan transparan, perlu dilakukan sinkronisasi mengenai status dari SPR-GRK saat ini (termasuk yang telah dikonversi menjadi token). Sinkronisasi pada EcoBalance akan dilakukan dengan cara mengirim data melalui API kedalam IDXCarbon setiap kali ada perubahan status maupun perubahan pemilik dari token.

G. Tahap Pelaksanaan

Pembuatan EcoBalance akan dilakukan dalam beberapa tahap untuk memastikan pengembangan yang sistematis dan efektif.

1. Tahap 1: Perencanaan dan Studi Kelayakan

Tujuan:

- Menentukan kebutuhan teknis, bisnis, dan regulasi.
- Menyusun roadmap pengembangan.
- Mengidentifikasi potensi mitra dan pengguna awal.

Kegiatan:

- Analisis Pasar dan Regulasi:

- Studi tentang perdagangan karbon di Indonesia dan global.
- Menyesuaikan model bisnis dengan regulasi (IDXCarbon, Verra).

- Perencanaan Teknologi:

- Memilih blockchain (Polygon/Ethereum Layer 2)
- Menentukan arsitektur sistem (smart contract, API, AI verification)

- Identifikasi Mitra dan Pelanggan:

- Berkomunikasi dengan developer proyek karbon, startup, dan perusahaan yang membutuhkan kredit karbon.

2. Tahap 2: Pengembangan Infrastruktur Blockchain dan Smart Contract

Tujuan:

- Membuat sistem blockchain untuk perdagangan karbon.
- Mengembangkan smart contract untuk tokenisasi dan transaksi karbon.

Kegiatan:

- Pengembangan Smart Contract:

- Membuat kontrak untuk tokenisasi kredit karbon (ERC-1155).
- Membuat mekanisme “burn & mint” untuk retirement kredit karbon.

- Integrasi dengan IDXCarbon dan Sistem Regulasi:

- Menyesuaikan sistem dengan persyaratan dari lembaga regulator.

- Menguji Keamanan dan Skalabilitas Blockchain:

- Audit awal smart contract untuk menghindari celah keamanan.
- Menggunakan testnet untuk pengujian transaksi.

3. Tahap 3: Pengembangan Platform Web dan API Tujuan:

- Membuat platform EcoBalance yang bisa digunakan oleh pengguna.
- Mengembangkan API untuk akses data karbon dan transaksi otomatis.

Kegiatan:

- Pengembangan Frontend dan Backend:

- Dashboard untuk pembeli, penjual, dan auditor proyek karbon.
- Sistem pengelolaan transaksi dan portofolio karbon.

Pengembangan API untuk Perusahaan dan Startup:

- API untuk mengakses data karbon, harga pasar, dan laporan ESG.

Integrasi AI Verification untuk Proyek Karbon:

- AI untuk mengevaluasi laporan proyek karbon sebelum diverifikasi.

Pengujian Beta dengan Mitra Terpilih:

- Mengundang developer proyek karbon dan perusahaan untuk menguji sistem sebelum peluncuran resmi.

4. Tahap 4: Peluncuran Awal (*Beta Testing*) dan Iterasi

Tujuan:

- Meluncurkan platform dalam versi beta dengan pengguna terbatas.
- Mengumpulkan feedback dan melakukan perbaikan sebelum rilis publik.

Kegiatan:

- **Beta Testing dengan Developer Proyek Karbon:**
 - Menguji tokenisasi kredit karbon dalam skenario dunia nyata.
- **Uji Keamanan dan Kepatuhan:**
 - Audit smart contract final sebelum rilis di mainnet.
- **Optimasi Performa dan UI/UX:**
 - Mengumpulkan feedback dari pengguna dan memperbaiki fitur yang diperlukan.

5. Tahap 5: Peluncuran Resmi dan Pengembangan Ekosistem

Tujuan:

- Meluncurkan EcoBalance secara penuh ke pasar.
- Menarik lebih banyak pengguna dan membangun ekosistem perdagangan karbon digital.

Kegiatan:

- **Pemasaran dan Edukasi Pasar:**
 - Webinar dan seminar untuk memperkenalkan EcoBalance kepada developer proyek karbon, perusahaan, dan regulator.
- **Kerja Sama dengan Mitra Baru:**
 - Bermitra dengan bursa karbon, startup ESG, dan perusahaan yang butuh kompensasi emisi.
- **Pengembangan Fitur Tambahan:**
 - Menambahkan fasilitas DeFi (misalnya, staking karbon) untuk meningkatkan likuiditas kredit karbon.

H. Durasi Pelaksanaan

No	Tahapan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Perencanaan dan Studi Kelayakan												
2	Pengembangan Smart Contract												

No	Tahapan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Pengembangan Platform Web dan API												
4	Beta Testing dan Iterasi												
5	Peluncuran Resmi												

Setelah platform diluncurkan, akan dilakukan pengembangan ekosistem secara berkelanjutan

I. Lokasi Penerapan Gagasan

Pembuatan platform ini dapat dilakukan dimana saja karena berupa benda digital, namun rencana pengujian akan dilaksanakan di kabupaten Trenggalek. Akan sangat membantu jika pemerintah Trenggalek dapat menghubungkan startup ini dengan ekosistem perdagangan karbon yang telah ada yaitu IDXCarbon.

Sumber Daya yang dibutuhkan

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
EcoBalance: Platform AI & Blockchain untuk Membantu Regulasi Karbon melalui Otomatisasi Laporan dan Perdagangan Karbon Berbasis Token Menuju Net Zero				
A. Infrastruktur				
1	Cloud Subscription	1 paket	30,000,000	30,000,000
2	LLM Subscription	1 paket	10,000,000	10,000,000
B. Sumber Daya Manusia (SDM)				
3	Blockchain Developer	1 orang	35,000,000	35,000,000
4	AI Engineer	1 orang	30,000,000	30,000,000
5	Software Engineer	1 orang	30,000,000	30,000,000
6	Designer	1 orang	15,000,000	15,000,000
C. Biaya Pendukung				
7	Promosi	1 paket	10,000,000	10,000,000
8	Studi Literatur	1 paket	10,000,000	10,000,000

9	Lisensi Perdagangan dan Integrasi dengan IDXCarbon dan SRN-PPI	1 paket	20,000,000	20,000,000
10	Biaya Pengujian	1 paket	20,000,000	20,000,000
Total Anggaran				230,000,000

Manfaat Ekonomi

Potensi pendapatan dari proyek ini sangat bergantung pada jumlah proyek pengurangan emisi yang ada di Indonesia. Berikut merupakan estimasi volume perdagangan karbon di EcoBalance, sesuai dengan kondisi di Indonesia.

1. Luas Kawasan Hutan dan Potensi Kredit Karbon

Data Luas Hutan:

- Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), luas kawasan hutan Indonesia pada tahun 2023 adalah 125,79 juta hektar [\[6\]](#).

Asumsi Konservasi dan Reboisasi:

- Diasumsikan 20% dari total hutan (sekitar 25,15 juta hektar) dapat dimanfaatkan untuk proyek konservasi dan reboisasi yang menghasilkan kredit karbon.

Estimasi Kredit Karbon:

- Dengan asumsi konservatif bahwa setiap hektare hutan dapat menyerap 5 ton CO₂ per tahun, maka potensi kredit karbon adalah:
 - 25,15 juta ha × 5 ton CO₂/ha = 125,79 juta ton CO₂ per tahun

Volume Perdagangan Bulanan:

Jika 10% dari kredit karbon ini diperdagangkan melalui EcoBalance, maka jumlah perdagangan bulanan token karbon di EcoBalance adalah:

- 10% × 125,79 juta ton CO₂ = 12,579 juta ton CO₂ per tahun
- Per bulan: 12,579 juta ton CO₂ ÷ 12 ≈ **1.04 juta ton CO₂**

2. Perusahaan Tanpa Komitmen Net Zero Emission

Data Perusahaan:

- Survei Mandiri Institute (2024) menunjukkan bahwa 47% perusahaan terbuka di Indonesia telah memiliki komitmen net zero emission [\[7\]](#).

Estimasi Kebutuhan Kredit Karbon:

- Diasumsikan terdapat 1000 perusahaan yang telah berkomitmen.
- Jika setiap perusahaan memiliki sisa offset 10.000 ton CO₂ per tahun, maka total karbon yang dapat dikurangi adalah:
- 1.000 perusahaan × 10.000 ton CO₂ = 10 juta ton CO₂ per tahun

Volume Perdagangan Bulanan:

Jika 30% dari karbon ini diperdagangkan melalui EcoBalance, maka:
30% × 10 juta ton CO₂ = 3 juta ton CO₂ per tahun

Per bulan: 3 juta ton CO₂ ÷ 12 ≈ **250.000 ton CO₂**

3. Proyek Energi Terbarukan dan Pengelolaan Limbah

Data Kapasitas Energi Terbarukan:

- Indonesia memiliki kapasitas terpasang energi terbarukan sekitar 13 GW [\[8\]](#).

Estimasi Kredit Karbon:

- Jika setiap MW energi terbarukan mengurangi 4.000 ton CO₂ per tahun, maka:
 - 13.000 MW × 4.000 ton CO₂/MW = 52 juta ton CO₂ per tahun

Volume Perdagangan Bulanan:

- Jika 5% dari kredit karbon ini diperdagangkan melalui EcoBalance, maka:
 - 5 bulan: 2.6 juta ton CO₂ ÷ 12 ≈ **216.667 ton CO₂**

4. Total Estimasi Volume Perdagangan Karbon di EcoBalance

Dengan menjumlahkan estimasi dari ketiga sumber di atas:

- Per bulan:**
 - 1.04 juta ton CO₂ (hutan) + 250.000 ton CO₂ (perusahaan) + 216.667 ton CO₂ (energi) = 1.506.667 ton CO₂
- Per tahun:**
 - 1.506.667 ton CO₂ × 12 = **18.080.004 ton CO₂**

No	Sumber Pendapatan	Estimasi Jumlah	Estimasi Harga Satuan (Rp)	Pendapatan per Tahun (Rp)
EcoBalance: Platform AI & Blockchain untuk Membantu Regulasi Karbon melalui Otomatisasi Laporan dan Perdagangan Karbon Berbasis Token Menuju Net Zero				
1	Biaya transaksi perdagangan karbon (0.1%)	18.080.004 (Ton CO ₂ /Tahun)	100.000	1.808.000.400.000 x 0.1% = 1.808.000.400
2	Layanan Verifikasi Laporan	200 proyek	200.000	200 x 200.000 = 40.000.000
3	Layanan API analisa data perdagangan (tren, grafik)	50 perusahaan	1.000.000 per bulan	50 x 1.000.000 x 12 = 600.000.000
4	Iklan dan sponsorship	5 mitra	5.000.000 per bulan	5 x 5.000.000 x 12 = 300.000.000
5	Fitur Premium untuk Perusahaan (dashboard ESG, kompensasi emisi, pembuatan laporan otomatis)	30 perusahaan	2.000.000 per bulan	30 x 2.000.000 x 12 = 720.000.000
Total Pendapatan				3.468.000.400

Manfaat Sosial

EcoBalance tidak hanya memberikan manfaat ekonomi, tetapi juga memiliki dampak sosial yang signifikan dalam perdagangan karbon. Berikut adalah daftar manfaat sosial utama yang dihasilkan oleh EcoBalance:

1. Meningkatkan Aksesibilitas Pasar Karbon

Permasalahan:

- Saat ini, pasar karbon lebih banyak dikuasai oleh perusahaan besar, sementara usaha kecil dan individu sulit berpartisipasi.
- Masyarakat umum sering tidak mengetahui cara menjual atau membeli kredit karbon.

Solusi EcoBalance:

- Dengan sistem order book trading berbasis blockchain, siapa pun bisa membeli dan menjual token karbon, bukan hanya perusahaan besar.
- Proyek komunitas atau individu yang melakukan aksi keberlanjutan bisa memperoleh pendanaan dari kredit karbon.

Contoh Dampak Sosial:

- Petani yang menerapkan pertanian regeneratif bisa menjual emisi yang mereka kurangi sebagai kredit karbon.
- Kelompok konservasi yang melindungi hutan bisa mendapatkan pendapatan tambahan dari perdagangan karbon di EcoBalance.

2. Mendukung Komunitas Lokal dan Proyek Hijau

Permasalahan:

- Banyak proyek hijau yang dilakukan oleh komunitas kesulitan mendapatkan pendanaan, terutama di daerah terpencil.
- Petani, masyarakat adat, dan kelompok konservasi sering tidak mendapatkan manfaat langsung dari perdagangan karbon.

Solusi EcoBalance:

- Dengan sistem tokenisasi karbon, proyek lokal bisa langsung menjual kredit karbon mereka kepada investor global.
- Tidak perlu melalui perantara atau broker yang biasanya mengambil sebagian besar keuntungan.

Contoh Dampak Sosial:

- Kelompok masyarakat di Kalimantan yang menjaga hutan adat bisa langsung menjual kredit karbon ke pembeli di luar negeri tanpa harus bergantung pada pihak ketiga.
- Masyarakat pesisir yang melakukan restorasi mangrove bisa mendapatkan keuntungan lebih besar dari perdagangan karbon tanpa harus mengandalkan bantuan pemerintah.

3. Menciptakan Peluang Kerja Baru

Permasalahan:

- Teknologi blockchain dan pasar karbon masih berkembang, sehingga peluang kerja di bidang ini belum maksimal dimanfaatkan.
- Kurangnya tenaga ahli di bidang blockchain sustainability.

Solusi EcoBalance:

- Meningkatkan kebutuhan tenaga kerja di bidang teknologi blockchain dan analisis karbon.
- Startup berbasis ESG bisa menggunakan data dari EcoBalance untuk menciptakan solusi inovatif di sektor keberlanjutan.

Contoh Dampak Sosial:

- Analisis data karbon dan blockchain developer semakin dibutuhkan untuk mengelola transaksi karbon berbasis blockchain.
- Petani dan masyarakat lokal bisa dilatih untuk memahami sistem perdagangan karbon, membuka peluang ekonomi baru.

4. Memberdayakan Petani dan Masyarakat Adat**Permasalahan:**

- Masyarakat adat dan petani kecil sering kehilangan hak mereka atas hutan dan tanah karena sistem perdagangan karbon masih didominasi oleh perusahaan besar.
- Banyak proyek karbon berbasis komunitas tidak mendapatkan harga yang adil.

Solusi EcoBalance:

- Masyarakat adat bisa langsung menjual kredit karbon mereka melalui blockchain tanpa melalui perantara yang mengambil margin keuntungan besar.
- Smart contract memastikan bahwa transaksi berlangsung adil dan transparan.

Contoh Dampak Sosial:

- Masyarakat Dayak di Kalimantan bisa menjual kredit karbon dari konservasi hutan adat mereka tanpa harus melalui perusahaan perantara.
- Petani kecil yang menerapkan pertanian tanpa bakar bisa mendapatkan insentif finansial langsung dari perdagangan karbon di EcoBalance.

Manfaat Lingkungan

EcoBalance tidak hanya memberikan manfaat ekonomi dan sosial, tetapi juga berkontribusi secara langsung terhadap keberlanjutan lingkungan. Berikut adalah daftar manfaat lingkungan utama:

1. Mengurangi Deforestasi dan Meningkatkan Konservasi Hutan**Permasalahan:**

- Deforestasi terus meningkat karena ekspansi lahan pertanian, perkebunan, dan industri.
- Komunitas lokal seringkali tidak memiliki insentif ekonomi untuk menjaga hutan.
- Perdagangan karbon konvensional sulit diakses oleh proyek konservasi kecil.

Solusi EcoBalance:

- Memungkinkan komunitas lokal dan proyek konservasi untuk menjual kredit karbon dari perlindungan hutan langsung kepada investor global.
- Tokenisasi karbon memastikan bahwa karbon yang dihasilkan dari konservasi hutan memiliki nilai ekonomi yang nyata.
- Semua transaksi dicatat di blockchain untuk mencegah manipulasi dan memastikan transparansi.

Contoh Dampak:

- Masyarakat adat di Kalimantan yang melindungi hutan hujan dapat menjual kredit karbon langsung ke pasar global melalui EcoBalance, meningkatkan pendapatan mereka tanpa perlu menebang pohon.
- Lebih banyak proyek konservasi seperti restorasi hutan di Sumatera dan Papua mendapatkan pendanaan dari perdagangan karbon.
- Penurunan deforestasi global dengan adanya nilai ekonomi bagi ekosistem hutan yang sehat.

2. Restorasi Ekosistem Mangrove dan Blue Carbon

Permasalahan:

- Mangrove terus berkurang akibat ekspansi lahan dan pembangunan pesisir.
- Ekosistem mangrove memiliki potensi besar dalam menyerap karbon (blue carbon) tetapi kurang dimanfaatkan dalam perdagangan karbon.
- Sulitnya memperoleh pendanaan untuk restorasi ekosistem pesisir.
- **Solusi EcoBalance:**
- Blue carbon dari mangrove dapat di tokenisasi dan dijual sebagai kredit karbon berkualitas tinggi.
- Proyek restorasi mangrove mendapatkan pendanaan langsung dari pasar karbon global.
- Smart contract memastikan bahwa kredit karbon dari mangrove tidak mengalami *double counting*.

Contoh Dampak:

- Kelompok nelayan di Sulawesi dan Kalimantan mendapatkan insentif untuk menanam dan merawat hutan mangrove sebagai bagian dari proyek perdagangan karbon.
- Pesisir yang lebih stabil dan berkurangnya dampak abrasi akibat restorasi ekosistem mangrove.
- Penyerapan karbon lebih tinggi karena ekosistem mangrove menyerap lebih banyak CO₂ dibandingkan hutan tropis biasa.

3. Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca dari Sektor Industri dan Energi

Permasalahan:

- Industri manufaktur dan energi merupakan kontributor utama emisi karbon di Indonesia.
- Banyak perusahaan ingin mengurangi emisi mereka tetapi tidak memiliki akses mudah ke pasar karbon.

Solusi EcoBalance:

- Menyediakan pasar karbon berbasis blockchain yang memungkinkan perusahaan untuk mengimbangi emisi mereka dengan lebih mudah.
- Perusahaan dapat membeli token karbon langsung melalui order book, dan tetap akan tercatat di server IDXCarbon.

Contoh Dampak:

- Pabrik tekstil di Jawa Barat mengimbangi 50.000 ton emisi CO₂ mereka dengan membeli token karbon dari proyek energi terbarukan di EcoBalance.

- Perusahaan rintisan di bidang teknologi bersih menggunakan kredit karbon untuk mencapai net-zero emissions lebih cepat.

4. Mendorong Pengembangan Energi Terbarukan

Permasalahan:

- Pengembangan proyek energi terbarukan membutuhkan investasi besar, yang sering kali sulit didapatkan.
- Banyak proyek energi surya dan angin di Indonesia yang masih terbatas skalanya karena kurangnya insentif ekonomi.
- Harga listrik dari sumber energi terbarukan masih kurang kompetitif dibandingkan energi fosil.

Solusi EcoBalance:

- Proyek energi terbarukan dapat menjual kredit karbon mereka sebagai token karbon, menarik investor dari pasar karbon global.
- EcoBalance membuka akses lebih luas ke pendanaan bagi proyek energi bersih melalui tokenisasi karbon.

Contoh Dampak:

- Pembangkit listrik tenaga surya di Nusa Tenggara Timur mendapatkan pendanaan dari perdagangan karbon dan meningkatkan kapasitas produksinya.
- Lebih banyak investor tertarik mendanai proyek energi bersih karena adanya insentif ekonomi dari kredit karbon.
- Indonesia semakin cepat mencapai target bauran energi terbarukan yang lebih tinggi.

5. Mencegah *Double Counting* dan *Greenwashing* dalam Perdagangan Karbon

Permasalahan:

- Banyak perusahaan yang mengklaim melakukan kompensasi karbon, tetapi sulit untuk memverifikasi apakah karbon benar-benar telah dikurangi.
- Beberapa entitas menjual kredit karbon yang sama lebih dari sekali (*double counting*).
- *Greenwashing* semakin marak karena kurangnya transparansi dalam perdagangan karbon.

Solusi EcoBalance:

- Blockchain memastikan bahwa setiap transaksi kredit karbon dicatat secara permanen dan tidak bisa dimanipulasi.
- Smart contract Carbon Vault mengunci token karbon sebelum di-retire untuk memastikan karbon tidak digunakan lebih dari sekali.
- Setiap unit karbon yang sudah digunakan untuk offset akan dihapus dari sistem secara permanen, mencegah klaim ganda.

Contoh Dampak:

- Investor dan perusahaan memiliki kepastian bahwa kredit karbon yang mereka beli benar-benar berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim.
- Pengawasan yang lebih ketat terhadap perdagangan karbon global untuk menghindari skandal manipulasi data karbon.

- Kepercayaan publik terhadap mekanisme perdagangan karbon meningkat, menarik lebih banyak partisipasi dari sektor swasta.

Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

NO	Indikator	Target
1	Penggunaan Platform	40% dari proyek karbon yang memenuhi syarat terdaftar dalam 6 bulan pertama.
2	Volume Perdagangan Karbon	10 juta ton CO ₂ diperjualbelikan melalui EcoBalance dalam 12 bulan pertama.
3	Pendapatan EcoBalance	Menghasilkan pendapatan minimal Rp 500 Juta dalam tahun pertama.
4	Jumlah Perusahaan dan Startup Terdaftar	Minimal 30 perusahaan dan startup menggunakan EcoBalance dalam 1 tahun.
5	Peningkatan Transparansi Karbon	Semua transaksi kredit karbon terdokumentasi secara on-chain dan dapat diaudit.
6	Keamanan dan Keandalan Sistem	99% uptime sistem dan tanpa insiden keamanan besar dalam 12 bulan pertama.
7	Dampak Lingkungan	50% dari kredit karbon yang diperdagangkan digunakan untuk kompensasi emisi nyata (retirement).

Daftar Pustaka

- [1] Lindungi Hutan, “Pasar Karbon Sukarela dan Wajib.” [Online]. Available: <https://lindungihutan.com/blog/pasar-karbon-sukarela-dan-wajib>. [Accessed: Mar. 18, 2025].
- [2] Digitani IPB, “Indonesia sebagai Pemilik Hutan Hujan Tropis Terbesar.” [Online]. Available: <https://digitani.ipb.ac.id/indonesia-sebagai-pemilik-hutan-hujan-tropis-terbesar>. [Accessed: Mar. 18, 2025].
- [3] Tempo, “Pemerintah Segera Luncurkan Perdagangan Karbon Sektor Kehutanan,” 2019. [Online]. Available: <https://www.tempo.co/lingkungan/pemerintah-segera-luncurkan-perdagangan-karbon-sektor-kehutana n-1219393>. [Accessed: Mar. 18, 2025].

- [4] Kabar Trenggalek, "Trenggalek Miliki Hutan 62 Ribu Hektare, Mayoritas Berisi Tanaman Pinus." [Online]. Available: <https://kabartrenggalek.com/trenggalek-miliki-hutan-62-ribu-hektare-mayoritas-berisi-tanaman-pinus>. [Accessed: Mar. 18, 2025].
- [5] Direktorat Jenderal Kekayaan Negara, Kementerian Keuangan RI, "Mengenal Bursa Karbon Indonesia (Indonesia Carbon Exchange) dan Tantangannya di Masa Depan." [Online]. Available: <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kpknl-lampung/baca-artikel/17264/Mengenal-Bursa-Karbon-Indonesia-a-Indonesia-Carbon-Exchange-dan-Tantangannya-di-Masa-Depan.html>. [Accessed: Mar. 18, 2025].
- [6] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, "Menteri LHK: Tata Batas Kawasan Hutan Selesai Tahun Ini," 2024. [Online]. Available: <https://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/7017/menteri-lhk-tata-batas-kawasan-hutan-selesai-tahun-ini>. [Accessed: Mar. 18, 2025].
- [7] Databoks Katadata, "Banyak Perusahaan RI Belum Komitmen Net Zero Emission," 2024. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/lingkungan/statistik/678a2cf63eb45/banyak-perusahaan-ri-belum-komit-men-net-zero-emission>. [Accessed: Mar. 18, 2025].
- [8] Databoks Katadata, "Kapasitas EBT Indonesia 13 Ribu MW pada 2023, Mayoritas Energi Air," 2024. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/energi/statistik/c932a6498c7f465/kapasitas-ebt-indonesia-13-ribu-mw-pada-2023-mayoritas-energi-air>. [Accessed: Mar. 18, 2025].



LARAS (LEARNING ASSISTANT FOR ASN) BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Eko Priyanto

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

1. Pelayanan administrasi kepegawaian di BKD Kabupaten Trenggalek masih mengandalkan interaksi manual, yang memerlukan waktu dan tenaga yang cukup besar.
2. ASN dan masyarakat sering kali mengalami kesulitan dalam mendapatkan informasi terkait kepegawaian secara cepat dan akurat.
3. Kurangnya sistem otomatisasi yang dapat mengurangi beban kerja pegawai dalam memberikan layanan informasi.
4. Adanya perkembangan teknologi AI yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi layanan pemerintahan.
5. Dokumen-dokumen peraturan dan kebijakan terkait kepegawaian tersebar dalam berbagai format dan sulit diakses secara efisien oleh pegawai maupun masyarakat.
6. Budaya malas membaca dan lebih mudah bertanya

2. Rekomendasi Kebijakan

A. Dasar Pemikiran

Pelayanan administrasi kepegawaian di BKD Kabupaten Trenggalek masih mengandalkan interaksi manual, yang memerlukan waktu dan tenaga yang besar. ASN dan masyarakat mengalami kesulitan dalam mendapatkan informasi secara cepat dan akurat karena keterbatasan sumber daya manusia dan penyebaran dokumen dalam berbagai format. Dengan perkembangan teknologi Artificial Intelligence (AI), terutama Retrieval-Augmented Generation (RAG), solusi berbasis chatbot dapat menghadirkan layanan informasi yang lebih efisien, akurat, dan real-time.

B. Konsep

Konsep utama dari program Laras (Learning Assistant for ASN) adalah membangun chatbot berbasis AI yang mampu menjawab pertanyaan ASN dan masyarakat terkait kepegawaian dengan memanfaatkan dokumen-dokumen resmi. Sistem ini akan bekerja dengan cara:

1. **Menghimpun dokumen** dari berbagai sumber resmi.
2. **Memproses dan mengindeks dokumen** menggunakan teknologi RAG agar chatbot dapat memberikan jawaban berbasis data yang valid.

3. **Menyediakan akses real-time** bagi pengguna melalui integrasi dengan website BKD Kabupaten Trenggalek.
4. **Meningkatkan efisiensi layanan** dengan otomatisasi respons terhadap pertanyaan berulang.

C. Teori

Teori yang mendukung implementasi gagasan ini antara lain:

- **Artificial Intelligence (AI)**: AI memungkinkan otomatisasi dalam pencarian informasi, analisis data, dan pengambilan keputusan.
- **Retrieval-Augmented Generation (RAG)**: Model ini menggabungkan metode retrieval (pengambilan informasi dari dokumen) dan generation (pembuatan jawaban berbasis AI) untuk menghasilkan tanggapan yang lebih akurat dan relevan.
- **Human-Computer Interaction (HCI)**: Penerapan desain yang user-friendly dalam chatbot akan meningkatkan efektivitas penggunaan oleh ASN dan masyarakat.

D. Pengalaman atau Contoh di Tempat Lain

Beberapa instansi pemerintahan telah mengadopsi AI untuk meningkatkan layanan publik:

- **Chatbot LAPOR! (Layanan Aspirasi dan Pengaduan Online Rakyat)**: Digunakan di tingkat nasional untuk menangani keluhan masyarakat.
- **Sistem AI pada Ditjen Pajak**: Membantu wajib pajak dalam menjawab pertanyaan tentang regulasi pajak.
- **SIPANDU (Sistem Panduan Digital) di beberapa kota**: Memberikan informasi administratif secara otomatis kepada masyarakat.

A. Gambaran Umum Gagasan

Gagasan ini bertujuan membangun Learning Assistant for ASN (Laras), sebuah chatbot berbasis AI yang memanfaatkan teknologi RAG untuk memberikan layanan informasi kepegawaian secara real-time. Chatbot ini akan dirancang untuk memahami pertanyaan pengguna dan memberikan jawaban berdasarkan dokumen resmi yang telah diunggah ke dalam sistem.

Laras saat ini dalam status **prototype** yang sudah **berjalan**, namun belum diterapkan di Badan Kepegawaian Daerah Kabupaten Trenggalek.

Landing page LARAS:



Berikut adalah prototype Laras, yang berjalan di dalam container Docker pada sistem Ubuntu 24.04.1 LTS kemudian di-embed di web.

Tampilan Server:

```

Welcome to Ubuntu 24.04.1 LTS (GNU/Linux 5.15.167.4-microsoft-standard-WSL2 x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/pro

System information as of Tue Feb 11 14:59:57 WIB 2025

System load:  1.18          Processes:    40
Usage of /:   0.7% of 1006.85GB  Users logged in:  0
Memory usage: 5%           IPv4 address for eth0: 192.168.145.110
Swap usage:   0%

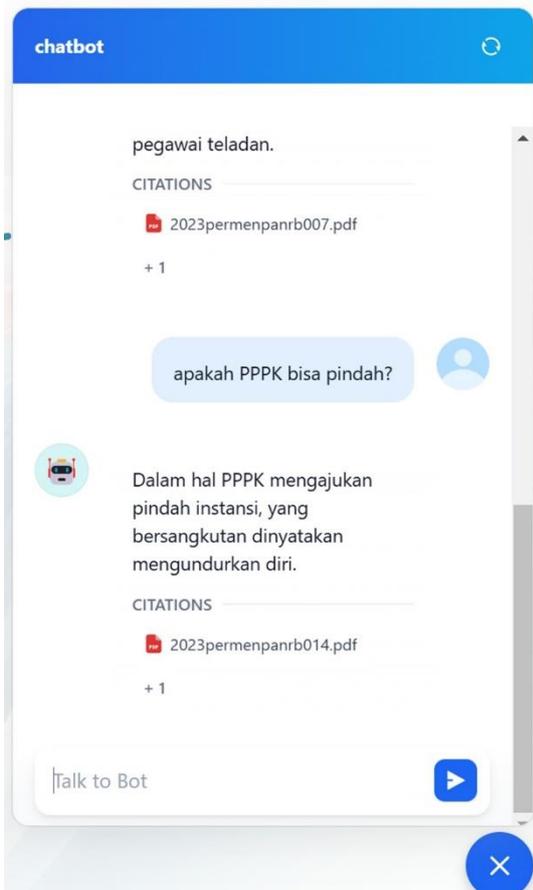
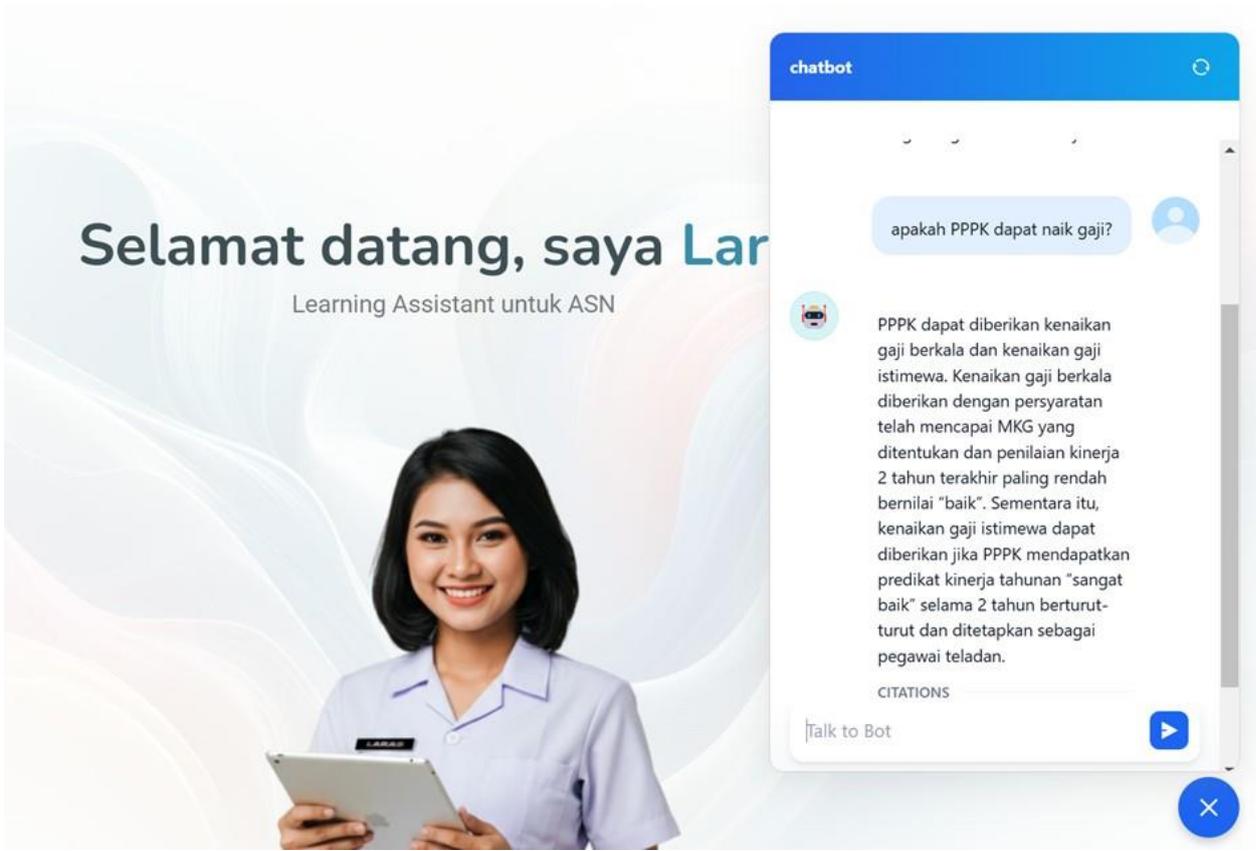
 * Strictly confined Kubernetes makes edge and IoT secure. Learn how MicroK8s
just raised the bar for easy, resilient and secure K8s cluster deployment.

https://ubuntu.com/engage/secure-kubernetes-at-the-edge

This message is shown once a day. To disable it please create the
/home/gedcoz/ai/.hushlogin file.
gedcoz@LAPTOPx:~$ cd /
gedcoz@LAPTOPx:~$ cd /docker
gedcoz@LAPTOPx:~/docker$ docker compose up -d
permission denied while trying to connect to the Docker daemon socket at unix:///var/run/docker.sock: Get "http://%2Fvar%2Frun%2Fdocker.sock/v1.24/containers/json?all=1&filters=%7B%22label%22%3A%7B%22com.docker.compose.config-hash%22%3Atrue%2C%22com.docker.compose.project%3Ddocker%22%3Atrue%7D%7D": dial unix /var/run/docker.sock: connect: permission denied
gedcoz@LAPTOPx:~/docker$

```

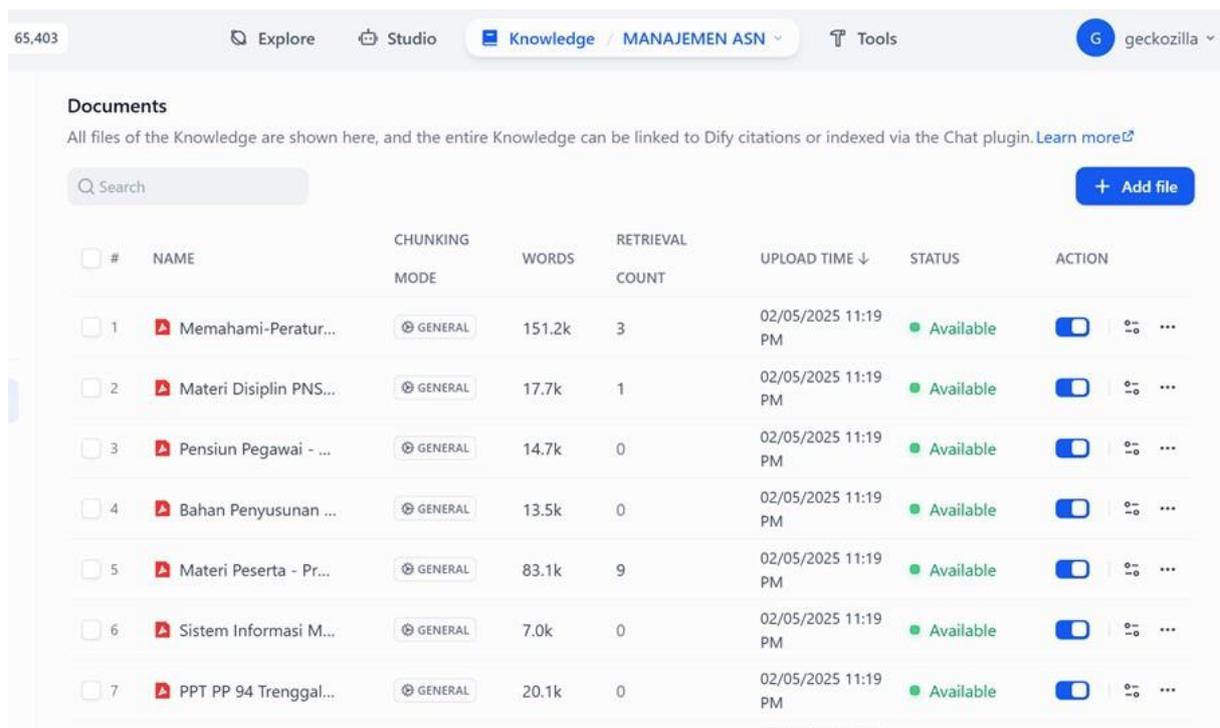
Berikut adalah tampilan chatbot saat menjawab pertanyaan:



Dalam hal menjawab pertanyaan mungkin jawaban masih belum memenuhi ekspektasi beberapa user karena mereka cenderung ingin jawaban singkat tanpa membaca lagi. Untuk itu diperlukan uji publik aplikasi agar memenuhi ekspektasi pengguna.

Selain itu perlu juga pemakaian API Premium (alias berbayar) agar hasil jawaban menjadi lebih baik.

Knowledge berupa dokumen



The screenshot shows a web interface for managing knowledge. At the top, there are navigation tabs: 'Explore', 'Studio', 'Knowledge / MANAJEMEN ASN', and 'Tools'. A user profile 'geckozilla' is visible in the top right. Below the navigation, there's a 'Documents' section with a search bar and an 'Add file' button. A table lists documents with columns for #, NAME, CHUNKING MODE, WORDS, RETRIEVAL COUNT, UPLOAD TIME, STATUS, and ACTION.

#	NAME	CHUNKING MODE	WORDS	RETRIEVAL COUNT	UPLOAD TIME	STATUS	ACTION
1	Memahami-Peratur...	GENERAL	151.2k	3	02/05/2025 11:19 PM	Available	[Toggle] [Menu] [More]
2	Materi Disiplin PNS...	GENERAL	17.7k	1	02/05/2025 11:19 PM	Available	[Toggle] [Menu] [More]
3	Pensiun Pegawai - ...	GENERAL	14.7k	0	02/05/2025 11:19 PM	Available	[Toggle] [Menu] [More]
4	Bahan Penyusunan ...	GENERAL	13.5k	0	02/05/2025 11:19 PM	Available	[Toggle] [Menu] [More]
5	Materi Peserta - Pr...	GENERAL	83.1k	9	02/05/2025 11:19 PM	Available	[Toggle] [Menu] [More]
6	Sistem Informasi M...	GENERAL	7.0k	0	02/05/2025 11:19 PM	Available	[Toggle] [Menu] [More]
7	PPT PP 94 Trenggal...	GENERAL	20.1k	0	02/05/2025 11:19 PM	Available	[Toggle] [Menu] [More]

Jawaban chatbot sangat tergantung dari 'knowledge' atau dokumen yang dimasukkan ke aplikasi. semakin bagus dokumen yang diinput semakin bagus pula jawaban dari LARAS.

Dapat direplikasi untuk keperluan lain:

Dapat juga diaplikasikan di bidang lain atau Perangkat Daerah lain seperti saran pemilihan wisata, membantu pemilihan investasi dan lain sebagainya sehingga biaya pengembangan menjadi jauh lebih murah

B. Tahapan Pelaksanaan Gagasan

1. Pengumpulan dan Digitalisasi Data: Menghimpun dokumen kepegawaian dalam format yang dapat diproses oleh AI.
2. Pengembangan Model AI: Mengoptimasi chatbot menggunakan RAG agar mampu memahami dan memberikan jawaban yang akurat.
3. Integrasi dengan Website BKD: Menyediakan antarmuka yang mudah diakses oleh ASN dan masyarakat.
4. Uji Coba dan Evaluasi: Menguji chatbot dengan berbagai skenario pertanyaan dan meningkatkan akurasi jawabannya.
5. Sosialisasi dan Implementasi: Melakukan pelatihan bagi pegawai dan masyarakat untuk memaksimalkan manfaat chatbot.

C. Waktu/Durasi Pelaksanaan Gagasan

Agar berhasil, program ini perlu dijalankan dalam beberapa tahapan:

- 3 Bulan Pertama: Pengumpulan data dan pengembangan awal model AI.
- 2 bulan selanjutnya: Pengujian, evaluasi, dan perbaikan sistem.

- 3 bulan selanjutnya: Implementasi penuh dan penyempurnaan berdasarkan feedback pengguna.

D. Lokasi Pelaksanaan Gagasan

Program ini akan diterapkan di BKD Kabupaten Trenggalek, karena:

1. BKD memiliki peran utama dalam administrasi kepegawaian ASN.
2. ASN dan masyarakat membutuhkan akses cepat terhadap informasi terkait peraturan dan kebijakan kepegawaian.
3. Memudahkan pengawasan dan pengelolaan chatbot untuk memastikan layanan tetap optimal.

Sumber Daya yang dibutuhkan

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
A. Sarana dan Prasarana				
1	Sewa Web server VPS	1 unit	20.000.000	20.000.000
2	Aplikasi chatbot kepegawaian dan integrasi API	1 unit	60.000.000	60.000.000
3	Open AI API	1 topup	10.000.000	10.000.000
B. Sumber Daya Manusia (SDM)				
4	Pelatihan pengelolaan aplikasi LARAS	1 paket	4.000.000	4.000.000
D. Biaya Pendukung				
5	Promosi aplikasi	1 paket	2.000.000	2.000.000
Total Anggaran				96.000.000

Manfaat Ekonomi

- Efisiensi Biaya Layanan
Chatbot menggantikan peran manual dalam memberikan informasi kepegawaian, mengurangi biaya operasional seperti tenaga kerja dan alat tulis kantor.
- Penghematan Waktu & Tenaga Kerja
ASN dan masyarakat bisa mendapatkan jawaban instan tanpa harus datang atau menunggu petugas, sementara pegawai BKD dapat lebih fokus pada tugas strategis.
- Penghematan Anggaran untuk OPD Lain
Sistem chatbot dapat direplikasi ke OPD lain dengan biaya lebih rendah, menghemat anggaran pengembangan aplikasi serupa di pemerintahan.

Manfaat Sosial

- Meningkatkan Aksesibilitas Informasi

ASN dan masyarakat dapat dengan mudah mengakses informasi kepegawaian kapan saja tanpa perlu datang langsung ke kantor BKD, mengurangi ketergantungan pada layanan tatap muka.

- **Meningkatkan Kepuasan Publik**
Layanan yang lebih cepat dan akurat meningkatkan kepercayaan serta kepuasan masyarakat terhadap layanan pemerintah, mengurangi keluhan akibat keterlambatan atau kesalahan informasi.
- **Mendorong Adaptasi Teknologi Digital**
Penggunaan chatbot berbasis AI mendorong ASN dan masyarakat untuk lebih terbiasa dengan teknologi digital, sejalan dengan tren transformasi digital di sektor pemerintahan.
- **Mengurangi Beban Pegawai**
Dengan otomatisasi layanan informasi, pegawai BKD tidak lagi terbebani dengan pertanyaan berulang, sehingga dapat lebih fokus pada tugas administratif yang lebih kompleks.
- **Mendukung Transparansi & Akuntabilitas**
Chatbot menyediakan jawaban berbasis dokumen resmi, memastikan informasi yang diberikan selalu akurat dan konsisten, serta mengurangi potensi penyimpangan dalam penyampaian informasi.
- **Dengan adanya Laras, pelayanan publik menjadi lebih inklusif, efisien, dan transparan, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas interaksi antara pemerintah dan masyarakat.**

Manfaat Lingkungan

- **Efisiensi Energi di Kantor**
Berkurangnya interaksi tatap muka mengurangi kebutuhan penggunaan listrik untuk layanan administrasi, seperti penerangan, pendingin ruangan, dan perangkat elektronik lainnya.
- **Mendorong Digitalisasi Ramah Lingkungan**
Chatbot Laras mendorong perubahan menuju sistem administrasi berbasis digital yang lebih ramah lingkungan, mengurangi ketergantungan pada sumber daya fisik dan limbah kantor.

Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

1. Jumlah Pengguna yang Mengakses Chatbot
 - Target: Peningkatan jumlah ASN dan masyarakat yang menggunakan chatbot setiap bulan.
 - Tolok ukur: Data jumlah interaksi dan pengguna aktif per periode tertentu.
2. Tingkat Kepuasan Pengguna
 - Target: Minimal 80% pengguna merasa puas dengan layanan chatbot.
 - Tolok ukur: Hasil survei kepuasan pengguna berbasis rating atau umpan balik.
3. Waktu Respon Chatbot
 - Target: Chatbot dapat memberikan jawaban dalam waktu kurang dari 5 detik.
 - Tolok ukur: Rata-rata waktu chatbot dalam menjawab pertanyaan pengguna.
4. Jumlah Dokumen PDF yang Dihimpun dan Digunakan

- Target: Minimal 90% dokumen peraturan dan kebijakan kepegawaian telah diunggah dan dapat digunakan oleh chatbot.
- Tolok ukur: Jumlah dokumen yang tersedia dan dapat diakses oleh sistem AI.

Daftar Pustaka

Widhyana, W. W., & Gultom, Y. M. L. (2013). Penciptaan Nilai Publik Menggunakan Kecerdasan Buatan: Studi Empiris terhadap Pengguna Chatbot BPJS Kesehatan CHIKA di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. Diakses dari <https://japendi.publikasiindonesia.id>.

Rasa Documentation. (n.d.). Integrate RAG in Rasa. Diakses dari <https://rasa.com/docs/learn/guides/integrating-rag/>.

Qiscus. (2025). Keunggulan RAG: Teknologi Adaptif untuk Optimalkan Bisnis. Diakses dari <https://www.qiscus.com/id/blog/keunggulan-rag/>.

Botpress. (2025). Chatbots untuk Pemerintah pada Tahun 2025. Diakses dari <https://botpress.com/id/blog/chatbots-for-government>.

Widya Wicara. (n.d.). 7 Contoh Penerapan Chatbot untuk Administrasi Publik. Diakses dari <https://widyawicara.com/7-contoh-penerapan-chatbot-untuk-administrasi-publik/>



ANTI MBANGKONG PLUS PELAYANAN TERINTEGRASI PENGEMBANGAN KOMPETENSI GTK PLUS LAYANAN KEPEGAWAIAN LAINNYA

Nuur Hafizhah Kariim, S.A.P

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Kabupaten Trenggalek merupakan dinas besar yang jumlah ASN-nya lebih dari 40% dari jumlah seluruh ASN di Pemkab Trenggalek. Akan tetapi mayoritas pelayanan kepegawaiannya masih menggunakan sistem manual, sehingga rentan dengan isu gratifikasi dan pemborosan dalam banyak hal (waktu, tenaga, biaya dll). Setiap ASN yang melakukan pengurusan kepegawaian harus merapat ke Dinas induk, sehingga memerlukan waktu, tenaga dan biaya perjalanan dinas, terutama untuk ASN yang berada pada lingkup korwil yang jauh dari pusat kota, misalnya korwil Bendungan, Munjungan, Pule, Dongko dan Panggul. Selain itu resiko di perjalanan juga selalu mengintai, selain untuk diri sendiri juga untuk orang lain, karena asap kendaraan akan menghasilkan karbon dioksida yang menyumbang polusi udara dan pencemaran lingkungan.

Masalah lain yang dimungkinkan timbul dengan pelayanan manual kepada Pendidik dan Tenaga Kependidikan di seluruh wilayah Trenggalek adalah adanya isu gratifikasi oleh oknum yang tidak bertanggungjawab. Pengurusan masalah kepegawaian menjadi sesuatu yang penting dan urgent bagi ASN, karena mayoritas memiliki batas waktu penyelesaian tertentu. Hal inilah yang kemudian menimbulkan kekhawatiran sehingga oknum yang tidak bertanggungjawab memanfaatkannya dengan dalih mempercepat proses. Sejatinya jika tidak ada yang memberi juga tidak aka nada yang menerima, jika ada gratifikasi ataupun suap, maka kedua belah pihak merupakan pihak yang bersalah.

Masalah ketiga dari sistem pelayanan manual adalah perlunya ruang penyimpanan arsip yang memadai. Kenyataannya, gudang pada dinas dikpora sangat terbatas, sehingga penyimpanan berkas yang memiliki masa retensi minimal 5 tahun menjadi PR besar, sehingga hal ini memerlukan Solusi yang tepat.

Dari uraian diatas, maka disimpulkan analisa masalah adalah sebagai berikut:

- 1) diperlukan sistem pelayanan yang cepat, efektif dan efisien sehingga menghemat waktu, tenaga dan biaya, mengingat letak satuan pendidikan yang tersebar di seluruh wilayah kecamatan dengan kondisi geografis yang beragam;
- 2) diperlukan sistem pelayanan yang minim interaksi fisik untuk menghindari gratifikasi oleh oknum yang tidak bertanggungjawab;
- 3) diperlukan penyimpanan yang aman, efektif dan efisien serta paperless demi mendukung program net zero karbon.

Anti Mbangkong Plus merupakan pelayanAN Terintegrasi PengemBANGAN KOMPeteNsi GTK (Guru Dan Tenaga Kependidikan) PLUS Pelayanan Kepegawaian Lainnya lahir menjadi Solusi dari ketiga masalah tersebut meski masih bersifat rintisan. Sistem ini sangat sederhana dan low budget, bahkan bisa dibilang free budget, karena hanya menggunakan google site yang gratis. Semua link yang disediakan hanya menggunakan google form dan google drive yang sangat mudah diakses dan gratis, akan tetapi dikemas dalam bentuk tombol sekali klik. Setiap ASN dan atau pengelola kepegawaian pada unit kerja dapat memanfaatkannya untuk memangkas proses panjang birokrasi yang masih bersifat manual. Sebagai contoh pengajuan Cuti Tahunan dan Cuti Melahirkan ASN yang dahulu sekali mengurus membutuhkan waktu minimal 2 kali PP perjalanan dari satuan Pendidikan ke Dinas Dikpora, bahkan bisa 3 atau 4 kali jika terjadi kesalahan, sekarang dapat diajukan dalam hitungan menit. Ketika surat cuti jadi, maka dapat di download di link yang sama dalam hitungan detik.

2. Rekomendasi Kebijakan

Gagasan Anti Mbangkong merupakan Pelayanan Terintegrasi Pengembangan Kompetensi GTK (Guru dan Tenaga Kependidikan) yang telah di laksanakan berdasar Surat Pemberitahuan Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Kabupaten Trenggalek Nomor: 800.2.2.2/6409/406.009/2024 tanggal 31 Juli 2024. Gagasan ini mulai dilaksananan TMT 1 Agustus 2024 yang kemudian memperoleh apresiasi sebagai pemenang Terbaik II kategori Fungsional Jenjang Ahli pada ASN Talent Academy pada Desember tahun 2024

Pemkab Trenggalek. Anti Mbangkong Plus merupakan pengembangan dari layanan Anti Mbangkong dengan menambahkan fitur-fitur layanan kepegawaian lainnya seperti pengajuan gaji berkala, pengajuan mutasi PNS, pelaporan perceraian ASN dan beberapa layanan lainnya.

Sistem digitalisasi pada laman Anti Mbangkong Plus ini, sangat sederhana dan low budget, karena kami hanya menggunakan google site yang gratis. Semua link yang kami sediakan hanya menggunakan google form dan google drive yang sangat mudah diakses dan sama sekali gratis. Setiap orang yang memiliki link dapat mengaksesnya tanpa harus ahli dalam bidang IT. Dengan sistem digitalisasi layanan kepegawaian ini telah memberikan manfaat yang signifikan bagi prosedur layanan kepegawaian pada lingkup Dinas Dikpora Kabupaten Trenggalek sejak Agustus 2024, antara lain:

- 1) Terlayannya 629 Cuti Tahunan dan Cuti Melahirkan bagi ASN lingkup Dinas Dikpora;
- 2) Terlayannya pemrosesan dan TTE sertifikat kegiatan bangkom GTK sebanyak 6.443 lembar;
- 3) Terlayannya rekomendasi kegiatan sebanyak 53 kegiatan;
- 4) Pelaporan perceraian dan pernikahan ASN sejak 1 Maret 2025 sebanyak 26 ASN;
- 5) Pengajuan gaji berkala sejak 1 Februari 2025 sebanyak 220 PNS.

Anti Mbangkong Plus diharapkan menjadi Solusi dari permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang diatas, dengan tujuan sebagai berikut:

- 1) Percepatan layanan kepegawaian dengan sistem digitalisasi sederhana melalui laman
 - a. <https://bit.ly/DisdikporaAntiMbangkong> ;
- 2) Mengurangi penggunaan kertas (paperless);

- 3) Digitalisasi dokumen kepegawaian sehingga menghemat Gudang penyimpanan berkas;
- 4) Memangkas proses bisnis pengembangan kompetensi dan layanan kepegawaian;
- 5) Mendukung program smart city dengan digitalisasi layanan kepegawaian;
- 6) Menghapus gratifikasi/penyelahgunaan wewenang.

Upaya melakukan perubahan sistem dari awal berjalan, menimbulkan tantangan spesifik antara lain:

- 1) Upaya mengubah sistem yang sudah berjalan bertahun-tahun bukanlah hal yang mudah, apalagi berasal dari pemikiran seseorang yang “tidak punya kewenangan”;
- 2) Pandangan sebagian orang yang melihat inovasi sebagai ajang “cari muka” kepada pimpinan, sehingga terkadang mematahkan langkah untuk berkembangnya organisasi;
- 3) Mengubah budaya gratifikasi yang sudah mengakar, sehingga ketika seseorang menolak, dianggap sok suci;
- 4) Kualitas SDM yang sulit untuk diajak mengubah mindset dan budaya kerja, karena sudah merasa nyaman pada posisi awal, dengan budaya kerja lama yang telah menyatu, sehingga kreatifitas dalam bekerja dianggap mempersulit diri karena harus keluar dari zona nyaman.

Tantangan spesifik diatas telah terpatahkan karena dukungan Pimpinan yang sangat pro aktif dengan perubahan menuju digitalisasi dan anti gratifikasi. Budaya gratifikasi yang dilakukan oknum tertentu, berkurang bahkan terhapuskan oleh sistem ini, tentu saja menimbulkan sikap yang tidak nyaman bagi kami dari oknum tersebut, akan tetapi langkah untuk merubah budaya kerja, niat melakukan pembaharuan dan dukungan Pimpinan membulatkan tekad kami untuk terus berjuang demi birokrasi yang lebih baik, cepat, tepat dan gratis bagi seluruh ASN di lingkup Dinas Dikpora Kabupaten Trenggalek.

Tahapan Pelaksanaan Gagasan adalah sebagai berikut:

a. Penyiapan Sarana dan Prasarana;

Penyiapan sarana dan prasarana sejak awal diabaikan karena sarana yang dibutuhkan adalah laptop yang memadai, hp dengan penyimpanan besar yang keduanya milik pribadi, belum difasilitasi kantor. Internet kantor yang lancar sangat diperlukan, akan tetapi masih sering ngadat, semoga dapat difasilitasi kantor, begitu pula dengan ruang penyimpanan google drive yang saat ini telah berlangganan 100 GB pertahun yang dibayar kantor.

b. Penyiapan SDM;

Diperlukan SDM yang mau dan mampu bekerja keras dan siap melakukan pelayanan kapanpun dimanapun untuk semua layanan yang tersedia.

c. Sosialisasi gagasan;

Sosialisasi secara umum belum dilaksanakan, akan tetapi telah diberikan surat resmi dari Kepala Dinas Dikpora Kabupaten Trenggalek yang merupakan dasar legalitas pelayanan digital melalui laman Anti Mbangkong Plus.

d. Pelaksanaan gagasan;

Gagasan ini sejatinya telah dirintis sejak Agustus 2024 dan bertahap pada awal tahun 2025 mulai dilakukan perubahan menjadi Anti Mbangkong Plus, dengan menambahkan fitur layanan digital lainnya.

e. Evaluasi;

Evaluasi dilaksanakan setiap semester dengan meminta masukan dari berbagai pihak untuk perbaikan sistem pada Anti Mbangkong Plus demi mempermudah layanan digital kepegawaian bagi ASN lingkup Dinas Dikpora Kabupaten Trenggalek.

Waktu pelaksanaan sudah berjalan selama 8 (delapan) bulan dan sudah berhasil dijalankan dengan fasilitas seadanya. Lokasi pelaksanaan gagasan ini adalah pada Bidang Pemetaan dan Pengembangan Pendidikan, akan tetapi dapat dilaksanakan oleh semua bidang yang mengampu layanan yang ada pada laman Anti Mbangkong Plus. Sejatinya konsep ini dapat diadopsi oleh semua OPD yang memberikan layanan kepada masyarakat ataupun Pegawai ASN pada instansinya, karena setiap pengajuan dapat diubah sesuai kemauan penyedia layanan.

Sumber Daya yang dibutuhkan

Sumber daya yang dibutuhkan untuk menjalankan gagasan Anti Mbangkong Plus:

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)	Ket.
Digitalisasi layanan kepegawaian : Anti Mbangkong Plus					
A. Perlengkapan					
1.	Komputer dan Perangkat IT	1 paket	10.000.000	10.000.000	
2.	Handphone	1 unit	6.000.000	6.000.000	
3.	Server 1 TB	1 unit	13.000.000	13.000.000	
B. Biaya Operasional Awal					
4.	Biaya Sosialisasi program	1 paket	6.000.000	6.000.000	
Total Kebutuhan Anggaran				35.000.000	

Manfaat Ekonomi

Potensi Pendapatan dari penghematan karena pelaksanaan gagasan Anti Mbangkong :

No	Item	Jumlah (org/Bulan)	Harga per Unit (Rp)	Pendapatan per Bulan (Rp)	Pendapatan per Tahun (Rp)
Digitalisasi layanan kepegawaian : Anti Mbangkong Plus					
1	Biaya perjalanan dinas pengurusan cuti	100org x2kali	25.000	5.000.000	60.000.000
2	Biaya perjalanan dinas pengurusan rekomendasi bangkom GTK	10orgx2 kali	25.000	500.000	6.000.000

3	Biaya perjalanan dinas pengurusan sertifikat bangkom	10orgx2 kali	25.000	500.000	6.000.000
4	Biaya pembuatan sertifikat GTK	1.000lembar	10.000	10.000.000	120.000.000
5	Biaya perjalanan dinas pengurusan KGB	110orgx2 kali	25.000	5.500.000	66.000.000
6	Biaya perjalanan dinas pelaporan perceraian/pernikahan	10orgx2 kali	25.000	500.000	6.000.000
7	Biaya pembelian kertas	10 rim/bulan	45.000	450.000	5.400.000
8	Menghemat biaya Pembangunan Gudang baru pennevimanan arsin	1 unit	70.000.000	70.000.000	70.000.000
Total Pendapatan				92.450.000	339.400.00

Manfaat Sosial

Gagasan Anti Mbangkong Plus akan memberi manfaat besar secara sosial, antar lain merubah pola komunikasi antara Dinas Dikpora sebagai penyedia layanan dengan satuan Pendidikan sebagai pengguna layanan. Pengenalan layanan publik online telah merangsang semangat pengelola kepegawaian pada korwil dan Satuan Pendidikan untuk melek teknologi. Pengusaha dan pengembang teknologi akan semakin termotivasi karena permintaan teknologi digital akan semakin meningkat. Dengan adanya Anti Mbangkong Plus setiap ASN dapat dengan mudah mengajukan layanan kepegawaian dan mendownload nya tanpa harus datang langsung ke Dinas Dikpora Kabupaten Trenggalek. Berbagai kemudahan dalam mengakses layanan dan informasi digital akan menjadi budaya kerja baru yang lebih efektif dan efisien. Digitalisasi dan teknologi menjadi jembatan perubahan dalam berbagai aspek kehidupan seperti pendidikan, pekerjaan dan rekreasi. Teknologi komputer dan komunikasi memainkan peran utama dalam mengubah cara bekerja, berinteraksi, dan hidup sehari-hari. Informasi menjadi aset berharga, mengetahui menjadi kekuatan utama dalam masyarakat. Akses yang lebih mudah terdapat informasi ini dapat meningkatkan kualitas hidup dan kesempatan para ASN untuk mengembangkan diri. Instrumen Presiden No 3 Tahun 2003 tentang kebijakan dan strategi Nasional Pengembangan E-Government yang didalamnya dijelaskan mengenai penyelenggaraan negara dengan e-Government sebagai upaya pemerintah indonesia untuk meningkatkan kualitas dari pelayanan publik dengan menerapkan eGovernment (Lestari et al. 2022). Gagasan Anti Mbangkong Plus ini diharapkan dapat memberikan panduan bagi para pemangku kepentingan dalam merancang kebijakan dan strategi yang efektif untuk mempromosikan digitalisasi yang inklusif dan berkelanjutan.

Disisi lain Anti Mbangkong Plus juga mempermudah pelaporan pada e-kinerja pengampu layanan, karena tinggal mendownload google sheet dan mengeditnya untuk menjadi laporan kepada pimpinan. Selain itu, dokumen pengajuan dapat menjadi bukti yang dapat diberikan linknya kepada pemangku kepentingan yang memeriksa pekerjaan pengampu layanan,

Manfaat Lingkungan

Gagasan Anti Mbangkong Plus dapat memberi manfaat bagi lingkungan karena dalam sebulan sudah mencegah polusi udara yang disebabkan oleh pembakaran kendaraan ASN yang akan mengurus pengajuan layanan kepegawaian ke Dinas Dikpora, minimal dalam sebulan adalah 500 kali PP. Sehingga dapat dibayangkan berapa banyak kontribusi pencegahan polusi udara yang disebabkan pembakaran karbon dioksida yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor yang digunakan para ASN dan pengelola kepegawaian pada korwil dan satuan Pendidikan. Selain itu pengurangan penggunaan kertas yang semula setiap pengajuan memerlukan rangkap 2, begitu juga dokumen yang dihasilkan juga rangkap 2, hal ini mendukung program net zero carbon yang dicanangkan Pemerintah Kabupaten Trenggalek. Penghematan juga termasuk penghematan penggunaan pulpen untuk tanda tangan karena semua dokumen yang dihasilkan sudah menggunakan tandatangan elektronik (TTE). Gagasan ini akan menyumbang peningkatan kualitas udara dan berkontribusi terhadap kelestarian lingkungan.

Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

No.	Indikator	Target
1.	Penggunaan layanan Anti Mbangkong Plus	90% Pengelola Kepegawaian pada korwil dan satuan Pendidikan lebih memilih menggunakan Anti Mbangkong Plus, dan 10% lainnya akan segera paham setelah sosialisasi ke semua korwil
2.	Pendapatan bagi penyedia teknologi digital dan pengembangan jaringan internet	Pengadaan komputer yang memadai dan pengembangan jaringan internet akan meningkat pada 12 bulan pertama, agar layanan kepegawaian semakin meningkat kualitasnya
3.	Jumlah ASN yang terbantu	Minimal 5.000 ASN terbantu dalam memperoleh layanan kepegawaian pada tahun pertama
4.	Peningkatan keterampilan SDM Pengelola	200 orang pengelola kepegawaian mengikuti sosialisasi dalam 12 bulan pertama
5.	Dampak lingkungan	90% Pengurangan penggunaan kertas dan pembakaran karbon dioksida dari kendaraan bermotor pengelola kepegawaian yang mengurus pengajuan layanan kepegawaian ke dinas Dikpora dapat dihemat hingga 100%.

6.	Evaluasi	Setiap akhir bulan dilaksanakan evaluasi untuk perbaikan layanan dan penambahan fitur baru apabila diperlukan.
----	----------	--

Daftar Pustaka

- Lestari, Amilia. (2023). Socio Religia: Digitalisasi Sebagai Kebudayaan Baru Terhadap Pembangunan Pedesaan.
- Lestari, P. A., Tasyah, A., Syofira, A., Rahmayani, C. A., Cahyani, R. D., & Tresiana, N. (2021,Desember). Inovasi Pelayanan Publik Berbasis Digital (E-Government) di Era Pandemi Covid-19. Jurnal Ilmu Administrasi, 18(2), 212-224.
- Undang-undang No. 5 tahun 2014 jo Undang-undang 20 tahun 2023 tentang Aparatur Sipil Negara
- PP No. 11 Tahun 2017 jo PP No. 17 Tahun 2020 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah No. 11 Tahun 2017 tentang Manajemen PNS
- Peraturan Pemerintah No. 49 Tahun 2018 tentang Manajemen PPPK
- Peraturan Lembaga Administrasi Negara Nomor 10 Tahun 2018 tentang Pengembangan Kompetensi Pegawai Negeri Sipil
- Peraturan LAN No. 15 Tahun 2020 tentang Pengembangan Kompetensi Pegawai Pemerintah dengan Perjanjian Kerja

Lampiran : Penampakan Layanan Digitalisasi Kepegawaian Anti Mbangkong Plus



<https://bit.ly/DisdikporaAntiMbangkong>

ANTI MBANGKONG PLUS Disdikpora
Halaman Muka Profil Q

ANTI MBANGKONG PLUS

Pelayanan Terintegrasi Pengembangan Kompetensi GTK PLUS Layanan Kepegawaian Lainnya

DINAS DIKPORAKABUPATEN TRENGGALEK

ANTI MBANGKONG PLUS adalah

Dukungan Pelaksanaan Kegiatan Pengembangan Kompetensi GTK dan Digitalisasi Layanan Kepegawaian Lainnya pada Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Kabupaten Trenggalek

OPTIMALISASI LAYANAN KEPEGAWAIAN PADA DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA KABUPATEN TRENGGALEK

Pedoman Cuti Cula da...	Usulan Cuti Cula
Download Form-form (...)	Usulan Rekomendasi K...
Download Surat Cuti	Usulan Sertifikat Bang...
Download Rekomendasi	Usulan Piagam Lomba
Download Sertifikat	Usulan Kenaikan Gaji ...
Download SK KGB 2025	Laporan Percerai/Pe...
Inovasi pelayanan...	Usulan Mutasi PNS

Perkembangan teknologi modern dalam bidang administrasi kepegawaian memberikan banyak perubahan dalam kegiatan perkantoran. Digitalisasi di Bidang Kepegawaian bertujuan untuk mengurangi penggunaan kertas (paperless), mendukung program *Net Zero Carbon* serta peningkatan efisiensi dan efektifitas pekerjaan. Dalam rangka mendukung penerapan kebijakan Digitalisasi layanan kepegawaian pada Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga dilaksanakan dengan menerapkan Digitalisasi Layanan Cuti Cula, Layanan Pengembangan Kompetensi ASN, dan Layanan Pengajuan Kenaikan Gaji Berkala (KGB) bagi PNS serta layanan lainnya.

SIDIQ MASPURU SMPN 1 WATULIMO

ALUR PENGAJUAN CUTI CULA DISDIKPORAKABUPATEN TRENGGALEK

1. ASN MELENGKAPI PERMOHONAN

2. VERIFIKASI DAN PENERIMAAN

3. PENYALURAN KE MANAJEMEN

4. PENGESAHAN SURAT LAMPU CUTI TAMBAHAN CUTI PELAKSANAAN

Note :

- Pengajuan Cuti paling lambat tanggal 3 bulan berikutnya;
- Pengajuan Sertifikat hanya akan dilayani jika ada Rekomendasi Kegiatan dan Laporan Pelaksanaan sesuai ketentuan;
- Pengajuan Kenaikan Gaji Berkala maksimal 1 bulan sebelum TMT KGB PNS yang bersangkutan;
- TIDAK DIBENARAKAN mengurus secara offline ke Dinas Dikpora, semua BERKAS PENGAJUAN DISIMPAN di UNIT KERJA untuk kepentingan monitoring dan



JOB TREN (JOB TRENGGALEK)

Dinas Perindustrian Dan Tenaga Kerja

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Persaingan dalam mencari dan mendapatkan pekerjaan saat ini semakin sulit karena jumlah pekerjaan yang tersedia dapat dikatakan tidak sebanding dengan jumlah pencari kerja. Hal ini mengakibatkan angka pengangguran baik tingkat nasional maupun daerah semakin meningkat. Di era globalisasi sekarang ini menyebabkan terjadinya persaingan dalam dunia kerja baik tingkat nasional maupun internasional. Kemajuan teknologi juga mendukung kemajuan dunia kerja. Tenaga kerja yang terampil dan profesional merupakan kunci keberhasilan untuk menjalankan Dunia Usaha Dunia Industri (DUDI).

Selama ini DUDI sering mengalami kesulitan dalam mencari Sumber Daya Manusia (SDM)/pegawai yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Padahal setiap tahunnya jumlah angkatan kerja terus meningkat seiring dengan bertambahnya Penduduk Usia Kerja (PUK). Penduduk usia kerja cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Pada tahun 2024 jumlah penduduk usia kerja di Kabupaten Trenggalek sebanyak 599.807 orang. Jumlah angkatan kerja sebanyak 484.167 orang. Jumlah penduduk yang bekerja sebanyak 462.262 orang. Sedangkan sebanyak 21.905 orang menganggur. Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten Trenggalek tahun 2024 sebesar 4,52.

Selain kesempatan kerja yang sangat terbatas, para pencari kerja juga mengalami kesulitan memperoleh informasi lowongan kerja di DUDI, karena banyak DUDI yang tidak mengumumkan rekrutmen tenaga kerja secara terbuka, baik di media cetak maupun media elektronik mengenai tenaga kerja yang dibutuhkan. Di samping itu banyak DUDI yang tidak mengetahui keberadaan pencari kerja. Oleh karena itu diperlukan kehadiran pemerintah untuk memfasilitasi pencari kerja agar mendapatkan pekerjaan sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan DUDI. Dengan harapan DUDI memperoleh tenaga kerja yang berkualitas, terampil dan professional serta sekaligus memfasilitasi para pencari kerja untuk memperoleh informasi dan melamar pekerjaan sesuai dengan pendidikan, bakat, minat dan kemampuannya. Sehubungan dengan hal tersebut kami menghadirkan WEB dan aplikasi informasi job kerja online .

Latar belakang aplikasi informasi JOB TREN muncul karena perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat, serta kebutuhan masyarakat akan informasi mengenai peluang kerja yang lebih mudah diakses. Berikut beberapa poin penting yang mendasari hadirnya aplikasi ini:

1. **Perkembangan Teknologi Digital:** Teknologi internet yang semakin berkembang memungkinkan akses informasi lebih cepat dan mudah. Masyarakat, baik pencari kerja maupun perusahaan, dapat memanfaatkan aplikasi online untuk memperoleh informasi pekerjaan secara efisien tanpa batasan waktu dan tempat.
2. **Kebutuhan Akses Informasi yang Lebih Luas:** Sebelumnya, pencarian pekerjaan seringkali terbatas pada informasi yang diperoleh melalui surat kabar, papan pengumuman, atau referensi pribadi. Dengan hadirnya aplikasi informasi kerja online, pencari kerja kini dapat mengakses ribuan lowongan pekerjaan dari berbagai sektor industri dengan lebih cepat.
3. **Proses Rekrutmen yang Lebih Efisien:** Aplikasi ini mempermudah proses rekrutmen bagi perusahaan. Perusahaan dapat memposting lowongan pekerjaan, serta mencari kandidat yang sesuai dengan kualifikasi yang diinginkan. Hal ini juga mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk mencari kandidat dan melaksanakan seleksi.
4. **Mobilitas dan Fleksibilitas:** Aplikasi ini memungkinkan pencari kerja untuk mengakses informasi pekerjaan kapan saja dan di mana saja, memanfaatkan smartphone atau perangkat lainnya. Ini memberikan fleksibilitas bagi pengguna yang ingin mencari pekerjaan di luar jam kerja tradisional atau di lokasi yang berbeda.
5. **Pemanfaatan Data dan Algoritma:** Beberapa aplikasi menggunakan algoritma dan teknologi berbasis data untuk mencocokkan kandidat dengan pekerjaan yang sesuai. Ini mempermudah pencari kerja untuk menemukan pekerjaan yang tepat sesuai dengan keahlian dan preferensi mereka.
6. **Dukungan untuk Pengangguran:** Dalam konteks pengangguran, aplikasi informasi kerja online menjadi solusi untuk mengurangi tingkat pengangguran dengan memberikan peluang pekerjaan yang lebih banyak, terjangkau, dan tepat sasaran.
7. **Globalisasi dan Ekspansi Pasar Tenaga Kerja:** Di era globalisasi, banyak perusahaan yang beroperasi secara internasional dan membutuhkan tenaga kerja dari berbagai wilayah. Aplikasi ini membuka peluang kerja tidak hanya untuk pekerjaan lokal tetapi juga pekerjaan internasional.

Dengan latar belakang ini, aplikasi informasi kerja online menjadi alat yang sangat penting dalam membantu pencari kerja dan perusahaan untuk saling terhubung secara lebih efisien.

2. Rekomendasi Kebijakan

Gagasan utama pada Web dan Aplikasi JOBTREN adalah untuk menciptakan platform yang dapat menghubungkan pencari kerja dengan perusahaan secara lebih efisien dan efektif, menggunakan teknologi untuk mengatasi berbagai tantangan yang ada di pasar tenaga kerja. Berikut adalah beberapa gagasan dasar yang mendasari pembuatan aplikasi ini:

1. **Kemudahan Akses Informasi Lowongan Kerja:** Web dan Aplikasi JOBTREN bertujuan untuk menyediakan akses mudah dan cepat bagi pencari kerja terhadap berbagai lowongan pekerjaan yang tersedia, tanpa terbatas pada waktu dan tempat. Gagasan utamanya adalah agar pencari kerja dapat dengan cepat

menemukan informasi pekerjaan yang relevan dengan keterampilan, pengalaman, dan minat mereka.

2. **Menyederhanakan Proses Rekrutmen:** Salah satu gagasan utama adalah untuk menyederhanakan dan mempercepat proses rekrutmen, baik bagi pencari kerja maupun perusahaan. Dengan adanya aplikasi ini, perusahaan bisa lebih mudah memposting lowongan pekerjaan, sementara pencari kerja dapat langsung melamar secara online. Hal ini mengurangi birokrasi dan mempercepat interaksi antara keduanya.
3. **Personalisasi Pengalaman Pencarian Kerja:** Aplikasi ini sering menggunakan algoritma untuk mencocokkan pekerjaan yang sesuai dengan preferensi dan kualifikasi pengguna. Gagasan dasarnya adalah untuk menciptakan pengalaman yang lebih personal bagi pencari kerja, sehingga mereka bisa menemukan peluang yang lebih sesuai dengan latar belakang dan keahlian mereka.
4. **Memfasilitasi Koneksi Global:** Dengan aplikasi online, pencari kerja dapat mengakses lowongan pekerjaan tidak hanya dari perusahaan lokal, tetapi juga internasional. Gagasan ini memberi kesempatan lebih besar bagi individu untuk bekerja di perusahaan multinasional atau di lokasi internasional, sehingga membuka peluang karier global.
5. **Memberikan Platform untuk Pencari Kerja Baru:** Bagi mereka yang baru memasuki dunia kerja atau yang ingin beralih karier, aplikasi ini menyediakan tempat untuk belajar dan mencari peluang tanpa harus terikat pada jaringan atau koneksi profesional yang terbatas. Gagasan utamanya adalah untuk mengatasi hambatan-hambatan sosial dan profesional yang ada, seperti kurangnya pengalaman atau jaringan, sehingga pencari kerja memiliki peluang yang lebih besar untuk ditemukan oleh perusahaan.
6. **Fleksibilitas dan Kenyamanan:** Aplikasi ini dirancang untuk memberikan kenyamanan dan fleksibilitas bagi penggunanya. Pencari kerja dapat melamar pekerjaan kapan saja dan dari mana saja melalui perangkat mobile mereka, tanpa harus menghadiri wawancara tatap muka atau mengirimkan lamaran secara fisik. Hal ini mempercepat proses dan memberikan kebebasan lebih.
7. **Penyaringan dan Seleksi Administrasi Otomatis:** Salah satu gagasan utama adalah untuk menggunakan teknologi untuk menyaring dan menilai kandidat secara otomatis, sehingga perusahaan dapat lebih cepat menemukan kandidat yang tepat sesuai yang skil yang diinginkan.

Dengan gagasan-gagasan tersebut, web dan aplikasi JOBTREN berperan sebagai alat yang menghubungkan berbagai pihak secara lebih mudah, cepat, dan efektif dalam mencari serta menawarkan pekerjaan, sehingga mempercepat terciptanya hubungan kerja yang saling menguntungkan.

Tahapan Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan web dan aplikasi JOBTREN melibatkan beberapa langkah utama, dari perencanaan hingga implementasi dan pemeliharaan. Berikut adalah tahapan:

1. Perencanaan

- Identifikasi kebutuhan pengguna (pencari kerja, perusahaan, pemerintah, dll.).

- Analisis pasar dan kompetitor.
 - Penyusunan spesifikasi dan fitur aplikasi (lowongan kerja, filtering, notifikasi, dsb.).
 - Penentuan platform (web, mobile, atau keduanya).
 - Penyusunan timeline dan anggaran.
- 2. Perancangan (Designing)**
- Perancangan arsitektur sistem dan database.
 - Pemilihan teknologi yang akan digunakan
- 3. Pengembangan (Development)**
- Integrasi fitur utama seperti pencarian lowongan, pendaftaran pengguna, dan sistem notifikasi.
 - Pengujian internal untuk memastikan fungsionalitas berjalan sesuai rencana.
- 4. Pengujian (Testing)**
- Pengujian fungsional untuk memastikan setiap fitur berjalan dengan baik.
 - Pengujian keamanan untuk melindungi data pengguna.
 - Pengujian kompatibilitas pada berbagai perangkat dan browser.
 - Uji coba beta dengan sekelompok pengguna awal.
- 5. Peluncuran (Deployment)**
- Penyebaran aplikasi ke server produksi.
 - Publikasi di platform yang sesuai (Google Play Store, App Store, atau website).
 - Sosialisasi dan promosi untuk menarik pengguna.
- 6. Pemeliharaan dan Pengembangan Lanjutan**
- Monitoring performa aplikasi dan server.
 - Perbaikan bug dan pembaruan fitur berdasarkan umpan balik pengguna.
 - Pengembangan fitur tambahan untuk meningkatkan pengalaman pengguna.

Waktu/ Durasi Pelaksanaan Gagasan : Gagasan ini dapat tercapai dalam kurun waktu 6 bulan jika ada kerjasama yang baik antara Dinas perindustrian dan Tenaga Kerja dengan DUDI.

Lokasi Pelaksanaan Gagasan : Gagasan ini dilaksanakan di Dinas Perindustrian dan Tenaga Kerja Kabupaten Trenggalek.

Sumber Daya yang dibutuhkan:

NO	ITEM	JUMLAH	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL ANGGARAN (Rp)
PERLENGKAPAN				
1.	LAPTOP	2 UNIT	10.000.000	20.000.000
2.	SOFTWARE	1 PAKET	30.000.000	30.000.000
3.	MAINTANCE	12 KALI	5.000.000	12.000.000
SUMBER DAYA MANUSIA				
1.	OPERATOR	2 ORANG	-	-
SARANA PRASARANA				
1.	INTERNET			
SARANA PENDUKUNG				
1.	SOSIALISASI	5 KALI	15.000.000	60.000.000
2.	PROMOSI DAN PUBLIKASI	2 KALI	2.000.000	4.000.000
				126.000.000

Manfaat Ekonomi

Penggunaan aplikasi digital lowongan kerja memberikan berbagai manfaat ekonomi bagi individu, perusahaan, dan pemerintah. Berikut adalah beberapa manfaat utama:

1. Mengurangi Pengangguran dan Meningkatkan Kesempatan Kerja

- Mempermudah pencari kerja menemukan lowongan yang sesuai dengan keterampilan dan lokasi mereka.
- Mempercepat pencocokan antara perusahaan dan kandidat yang memenuhi syarat.
- Memungkinkan tenaga kerja informal, freelance, dan remote worker mendapatkan pekerjaan lebih mudah.

 **Dampak Ekonomi:** Menurunkan tingkat pengangguran dan meningkatkan partisipasi tenaga kerja dalam ekonomi.

2. Meningkatkan Efisiensi Proses Rekrutmen

- Perusahaan dapat mencari kandidat yang tepat lebih cepat melalui sistem pencocokan otomatis dan AI.

- Mengurangi biaya perekrutan, seperti biaya iklan, seleksi manual, dan proses wawancara tatap muka.
- Mempercepat proses rekrutmen sehingga perusahaan dapat segera mendapatkan tenaga kerja yang dibutuhkan.

 **Dampak Ekonomi:** Menghemat anggaran perusahaan dan meningkatkan produktivitas bisnis.

3. Mendukung Pertumbuhan Ekonomi Digital dan Ekonomi Gig

- Membuka peluang bagi pekerja freelance dan pekerjaan berbasis proyek (gig economy).
- Memfasilitasi perusahaan rintisan (startup) dan UMKM dalam mencari tenaga kerja tanpa harus membuka kantor fisik.
- Mendorong penggunaan teknologi digital di sektor tenaga kerja.

 **Dampak Ekonomi:** Pertumbuhan sektor digital dan munculnya model bisnis baru yang lebih fleksibel.

4. Mengurangi Hambatan Geografis dan Meningkatkan Mobilitas Tenaga Kerja

- Pekerja dari daerah terpencil dapat mengakses lowongan kerja di berbagai kota atau bahkan luar negeri.
- Memungkinkan kerja jarak jauh (remote work), mengurangi biaya transportasi dan relokasi.
- Membantu daerah dengan tingkat pengangguran tinggi mendapatkan akses ke lebih banyak peluang kerja.

 **Dampak Ekonomi:** Pemerataan kesempatan kerja dan peningkatan kesejahteraan di berbagai wilayah.

5. Meningkatkan Pendapatan dan Daya Beli Masyarakat

- Akses pekerjaan yang lebih luas meningkatkan pendapatan individu dan rumah tangga.
- Pekerja yang lebih cepat mendapatkan pekerjaan dapat berkontribusi lebih awal dalam perekonomian.
- Peningkatan pendapatan menciptakan efek domino pada konsumsi dan pertumbuhan ekonomi.

 **Dampak Ekonomi:** Kenaikan daya beli masyarakat dan peningkatan aktivitas ekonomi secara keseluruhan.

6. Meningkatkan Pendapatan Pajak dan Pertumbuhan Ekonomi Nasional

- Dengan lebih banyak orang yang bekerja, penerimaan pajak dari penghasilan individu dan perusahaan meningkat.
- Pertumbuhan sektor digital meningkatkan investasi dalam teknologi dan infrastruktur.
- Mendorong pemerintah untuk mengembangkan regulasi dan kebijakan ketenagakerjaan berbasis digital.

 **Dampak Ekonomi:** Peningkatan pendapatan negara yang dapat digunakan untuk pembangunan infrastruktur dan layanan publik.

Secara keseluruhan, aplikasi digital lowongan kerja memberikan dampak ekonomi yang luas, mulai dari efisiensi tenaga kerja hingga pertumbuhan ekonomi digital.

Manfaat Sosial

Gagasan Web dan Aplikasi JOBTREN akan memberikan manfaat sosial yang besar dengan memberikan info lowongan kerja yang lebih mudah kepada masyarakat, dan meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui informasi yang akurat dan cepat. proyek ini juga berpotensi mengurangi angka pengangguran dan meningkatkan kesejahteraan sosial secara keseluruhan.

Manfaat Lingkungan

Penggunaan aplikasi digital lowongan kerja tidak hanya memberikan manfaat ekonomi, tetapi juga berdampak positif pada lingkungan. Berikut adalah beberapa manfaat lingkungan dari penggunaan aplikasi digital lowongan kerja:

1. Mengurangi Penggunaan Kertas (Paperless Recruitment)

- Proses lamaran kerja dilakukan secara digital tanpa perlu mencetak CV, surat lamaran, atau dokumen lainnya.
- Perusahaan tidak perlu mencetak formulir, brosur lowongan, atau hasil seleksi kandidat.
- Mengurangi limbah kertas dan mendukung konsep rekrutmen yang ramah lingkungan.

 **Dampak Lingkungan:** Mengurangi deforestasi akibat produksi kertas dan menekan jumlah limbah kertas.

2. Mengurangi Emisi Karbon dari Transportasi

- Pencari kerja tidak perlu bepergian ke kantor perusahaan hanya untuk mengirim lamaran atau menghadiri wawancara awal.
- Wawancara kerja dapat dilakukan secara online melalui video call, mengurangi kebutuhan perjalanan fisik.
- Mengurangi kemacetan lalu lintas yang berkontribusi pada emisi karbon di perkotaan.

 **Dampak Lingkungan:** Berkurangnya konsumsi bahan bakar fosil dan polusi udara akibat transportasi.

3. Menghemat Energi dan Sumber Daya

- Proses otomatisasi dalam rekrutmen mengurangi kebutuhan tenaga kerja administratif, menghemat energi listrik di kantor.
- Penggunaan sistem berbasis cloud lebih efisien dibandingkan server fisik yang menghabiskan lebih banyak energi.
- Mengurangi kebutuhan ruang kantor besar untuk administrasi rekrutmen, sehingga konsumsi listrik dan air berkurang.

 **Dampak Lingkungan:** Efisiensi energi dan pengurangan jejak karbon dari operasional perusahaan.

4. Mendukung Pekerjaan Jarak Jauh (Remote Work)

- Aplikasi digital memungkinkan lebih banyak pekerjaan yang bisa dilakukan dari rumah tanpa perlu ke kantor setiap hari.

- Mengurangi konsumsi energi di kantor seperti listrik, pendingin ruangan, dan kebutuhan alat tulis.
- Mengurangi konsumsi bahan bakar dan polusi udara dari perjalanan harian ke tempat kerja.

 **Dampak Lingkungan:** Berkurangnya konsumsi energi di perkantoran dan pengurangan jejak karbon individu.

5. Mengurangi Limbah Elektronik dan Fisik

- Tidak memerlukan perangkat keras tambahan seperti mesin fotokopi, printer, dan alat tulis yang menghasilkan limbah elektronik.
- Dokumen disimpan dalam format digital, mengurangi kebutuhan penyimpanan fisik dan pengarsipan dokumen dalam bentuk cetak.

 **Dampak Lingkungan:** Mengurangi produksi limbah elektronik dan kebutuhan pembuangan perangkat keras bekas.

Secara keseluruhan, penggunaan aplikasi digital lowongan kerja membantu menciptakan sistem rekrutmen yang lebih ramah lingkungan dengan mengurangi konsumsi kertas, emisi karbon, dan penggunaan energi.

Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

NO	INDIKATOR	TARGET
1.	Jumlah pencari kerja	50% meningkat setelah 6 bulan Aplikasi diluncurkan
2.	Jumlah Lowongan yang tersedia	Banyaknya lowongan yang tersedia dan lebih luas
3.	Jumlah pengangguran	Menurun
4.	Peningkatan Citra Daerah	Meningkatkan Peringkat Kabupaten Trenggalek sebagai pusat Inovasi Daerah