

# Implementasi dan Evaluasi Program Studi Independen: Analisis Data untuk Resolusi Perubahan Iklim dan Pembangunan Berkelanjutan di Zenius

Syifa Alzena Joyo<sup>#1</sup>, Hendra Bunyamin<sup>\*2</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Sistem Informasi, Universitas Kristen Maranatha  
Jalan Surya Sumantri no.65, Bandung, Indonesia  
12073030@maranatha.ac.id

<sup>\*</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kristen Maranatha  
Jalan Surya Sumantri no.65, Bandung, Indonesia  
<sup>2</sup>hendra.bunyamin@it.maranatha.edu

**Abstract** — This article examines the impact of Zenius's independent study program, "Data Analytics for Climate Change Resolution and Sustainable Development," on addressing Indonesia's climate challenges. With Indonesia's significant role in greenhouse gas emissions and vulnerability to climate impacts, this study investigates the program's efficacy in fostering a scientific and evidence-based approach. The curriculum is analyzed through a multi-stage implementation, integrating experiential learning, specialized data analytics classes, and critical thinking components. The study evaluates how these stages empower participants to apply their knowledge through a collaborative final project. Findings indicate the program successfully imparts a deep understanding of climate issues and practical data analysis skills. The final projects also highlight participants' ability to apply this knowledge effectively. In conclusion, the article recommends enhancements to the Learning Management System and improved access to relevant datasets. This case study contributes valuable insights to discussions on effective educational strategies in climate change mitigation and sustainable development within a concise framework.

**Keywords**— Climate Change Resolution, Data Analytics, Independent Study Program, Sustainable Development, Zenius.

## I. PENDAHULUAN

Indonesia memegang peran krusial dalam menanggapi krisis iklim, menjadi salah satu negara penyumbang emisi gas rumah kaca yang signifikan dan sekaligus sangat rentan terhadap dampak krisis tersebut [1]. Tingginya tingkat deforestasi untuk keperluan pertanian, pertambangan, dan perkebunan kelapa sawit menjadi salah satu penyebab utama tingginya emisi gas rumah kaca yang dihasilkan di Indonesia [2]. Sektor energi, terutama melalui pembangkit listrik berbahan bakar fosil, juga turut berkontribusi besar, dengan total emisi karbon dari bahan bakar fosil dan industri sudah mencapai 15,71 miliar ton hingga pada tahun 2022 [3], [4].

Sebagai negara kepulauan di antara samudera Pasifik dan Hindia, Indonesia menjadi rentan terhadap perubahan iklim, yang tercermin dari seringnya bencana alam yang terjadi di Indonesia, seperti tanah longsor, kekeringan, banjir bandang, dan gagal panen [5], [6]. Pada tahun 2023, suhu rata-rata di Indonesia meningkat sekitar 0,4 derajat Celsius serta pola curah hujan menjadi semakin ekstrem dan tidak teratur [7], [8].

Dalam menghadapi krisis iklim ini, pendekatan ilmiah dan berbasis bukti menjadi kunci. Indonesia, menyadari urgensi situasi ini, telah menetapkan komitmen yang signifikan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. Dengan target ambisius, Indonesia bertekad untuk mengurangi emisi sebesar 31,89% (358 juta ton CO<sub>2</sub>) hingga 43,2% (446 juta ton CO<sub>2</sub>) pada tahun 2030 [9], [10]. Langkah ini tidak hanya mencerminkan keseriusan negara dalam mengatasi krisis iklim, tetapi juga menjadi landasan penting dalam upaya global untuk menjaga keberlanjutan lingkungan.

Sejalan dengan komitmen tersebut, program Studi Independen *Data Analytics For Climate Change Resolution and Sustainable Development* di Zenius menjadi relevan dalam menyediakan keterampilan analisis data untuk mendukung mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Penelitian ini bertujuan menjelaskan bagaimana kurikulum di Zenius mendukung program Studi Independen *Data Analytics For Climate Change Resolution And Sustainable Development* untuk mengatasi tantangan krisis iklim di Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menjelaskan bagaimana kemampuan yang dikembangkan dalam program studi independen di Zenius dapat membantu peserta dalam mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilannya melalui proyek akhir.

Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada efektivitas kurikulum Zenius dalam upaya mitigasi perubahan iklim dan pembangunan berkelanjutan. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan gambaran jelas mengenai kemampuan yang diperoleh peserta serta rekomendasi perbaikan terhadap program dan strategi pendidikan yang lebih efektif menghadapi krisis iklim di Indonesia.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Data Analytics

*Data analytics* adalah disiplin penting untuk menganalisis *big data* dari berbagai sumber seperti data industri, bisnis, dan biomedis. Dalam konteks analisis data, perlu memahami perbedaan antara "*Data Analytics*" dan "*Data Analysis*". *Data analytics* mencakup seluruh proses *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) mulai dari pengumpulan, pemrosesan, hingga penyajian data. Di lain sisi, *data analysis* merupakan bagian dari *data analytics* yang berfokus pada penemuan pola yang relevan dengan data, seperti *data mining* [11].

### B. Visualisasi Data

Visualisasi data adalah aspek penting dari analisis data yang melibatkan penyajian data dalam format visual seperti bagan, grafik, dan peta. Tujuan dari visualisasi data adalah untuk mengekstraksi wawasan bermakna, mengidentifikasi pola dan tren, serta mengomunikasikan informasi secara efektif [12]. Pemahaman yang kuat terkait data, termasuk variabel, tipe data, dan hubungan antar variabel, diperlukan sebelum pembuatan visualisasi. Selain itu, sangat penting untuk mempertimbangkan target *audience* dalam menciptakan visualisasi yang bermakna. Proses visualisasi data bersifat berulang, sering kali melibatkan pengujian berbagai jenis visualisasi, penyesuaian parameter, dan pencarian umpan balik untuk meningkatkan efektivitasnya [13].

### C. Perubahan Iklim

Perubahan iklim melibatkan transformasi dalam karakteristik iklim melalui perubahan dalam pola cuaca, dipicu oleh faktor alamiah dan aktivitas manusia. Aktivitas manusia, terutama melalui pembakaran bahan bakar fosil, menjadi penyebab utama perubahan iklim. Gas rumah kaca seperti CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan N<sub>2</sub>O berkontribusi pada efek rumah kaca. Dampaknya melibatkan pelelehan es, kenaikan permukaan air laut, dan peristiwa cuaca ekstrem. Perubahan iklim memiliki dampak luas, termasuk pada pertanian, sumber daya air, kesehatan manusia, dan ekonomi. Mitigasi dan adaptasi menjadi penting untuk menghadapi risiko dan dampak perubahan iklim [14], [15]

### D. Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan berkelanjutan adalah pendekatan untuk memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang. Ini mencakup keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, perlindungan lingkungan, dan kesejahteraan sosial. Pembangunan ekonomi berkelanjutan melibatkan pertimbangan terhadap generasi mendatang, melalui pengembangan sektor ekonomi ramah lingkungan dan pemberdayaan ekonomi inklusif. Pentingnya upaya pembangunan berkelanjutan tercermin dalam kerangka Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*SDGs*) yang ditetapkan PBB dalam Agenda 2030. Kerangka kerja *SDGs* mencakup 17 tujuan global yang mencakup berbagai isu, termasuk energi bersih, kota berkelanjutan, dan tindakan terhadap perubahan iklim. Kolaborasi lintas sektor dan partisipasi pemangku kepentingan diperlukan dalam usaha menuju pembangunan berkelanjutan yang bertujuan menciptakan masa depan yang lebih baik sambil melestarikan sumber daya alam [14], [15].

## III. HASIL PEKERJAAN

### A. Tahapan Implementasi

Tahapan implementasi dalam program studi independen di Zenius melibatkan serangkaian langkah yang dirancang untuk memastikan peserta memperoleh pemahaman mendalam dan keterampilan praktis yang relevan dengan isu perubahan iklim dan pembangunan berkelanjutan. Program pembelajaran ini mengadopsi pendekatan pembelajaran eksperimental, yang mengharuskan peserta untuk menerapkan konsep yang telah dipelajari ke dalam proyek akhir. Materi pembelajaran disajikan dalam berbagai bentuk, seperti *live class*, video pembelajaran, dan bahan bacaan [16].

Pada tahap awal, peserta diarahkan untuk fokus pada pemahaman kompleksitas isu perubahan iklim dan urgensi pembangunan berkelanjutan melalui kelas "*Climate Change & Sustainable Development 101: Basic Concepts and Frameworks*". Kelas ini mencakup aspek-aspek kunci terkait perubahan iklim dan pembangunan berkelanjutan, seperti pengantar perubahan iklim dan pembangunan berkelanjutan, bagaimana iklim bekerja, bagaimana perubahan iklim terjadi, dampak perubahan iklim, serta solusi yang dapat diimplementasikan. Selain itu, terdapat diskusi mengenai isu-isu perubahan iklim dan pembangunan berkelanjutan untuk memperluas wawasan peserta. Kelas ini ditutup dengan tugas

kelompok untuk membuat video yang bertujuan menginspirasi penonton untuk bertindak melawan krisis iklim. Durasi maksimum video yang dibuat adalah 5 menit dan dapat berupa presentasi, animasi, karya jurnalistik, atau bentuk kreatif lainnya.

Selanjutnya, peserta melangkah ke tahap berikutnya, yaitu mendalami materi khusus dan memperdalam jalur pembelajaran melalui kelas "*Data Analytics for Climate Change Resolution and Sustainable Development*". Selama tahap ini, peserta membangun keterampilan teknologi digital melalui berbagai proyek kecil dan studi kasus. Topik pembahasan dalam kelas ini melibatkan pengenalan dasar *Data Science*, penguasaan bahasa pemrograman Python, analisis data, visualisasi data, statistik, penggunaan SQL untuk mengakses basis data, serta pembuatan *dashboard*. Terdapat tiga penilaian dalam kelas ini: *Syntax Code Python Exploratory Data Analysis*, *Comprehensive Analysis on Carbon Dioxide Levels and Climate Change*, dan *Comprehensive Analysis on Climate Data*.

Peserta juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pengambilan keputusan optimal dalam konteks penyelesaian masalah krisis iklim melalui kelas "*Critical Thinking and Decision Making*". Materi pembelajaran melibatkan pemahaman data kuantitatif, operasi matematika dasar, pemodelan matematika, penulisan yang jelas, penalaran logis, evaluasi informasi, dan pengambilan keputusan berdasarkan analisis *cost-benefit*. Penilaian dalam kelas ini melibatkan diskusi kelompok, soal penalaran dan bacaan, serta penulisan esai argumentatif. Tujuan kelas ini adalah untuk memberikan peserta keterampilan kritis yang dapat diterapkan dalam konteks krisis iklim dan masalah lainnya, baik dalam karier maupun kehidupan sehari-hari.

Pada bulan terakhir program, peserta mengintegrasikan keterampilan yang telah dipelajari dengan mengerjakan proyek akhir yang mengaplikasikan teknologi digital untuk menangani isu-isu terkait perubahan iklim dan pembangunan berkelanjutan. Selama menjalankan program, para peserta juga didampingi oleh seorang mentor. Setiap minggunya diadakan sesi bimbingan untuk konsultasi terkait kesulitan akademik atau non-akademik yang terjadi selama pembelajaran.

### B. Produk/Jasa yang Dihasilkan

Dalam bagian ini, akan dibahas mengenai produk atau jasa yang dihasilkan selama mengikuti program studi independen di Zenius dengan fokus pada jalur pembelajaran *Data Analytics for Climate Change Resolution and Sustainable Development*. Pada kelas "*Climate Change & Sustainable Development 101: Basic Concepts and Frameworks*", produk yang dihasilkan adalah sebuah video berjudul "*Dampak Polusi Udara di Jakarta: Bahaya yang Harus Kita Lawan Bersama*"<sup>1</sup>. Video ini membahas penyebab, dampak, dan solusi terkait masalah serius polusi udara yang perlu diatasi.



Gambar 1 Video untuk Tugas Akhir Kelas *Climate Change & Sustainable Development 101: Basic Concepts and Frameworks*

Selanjutnya, pada kelas "*Data Analytics for Climate Change Resolution and Sustainable Development*", terdapat hasil berupa analisis data mendalam dan solusi terkait isu perubahan iklim. Pada *assessment 1*, peserta mempelajari sintaksis kode Python untuk *Exploratory Data Analysis* (EDA) dengan menggunakan dataset global temperature. *Assessment 2* melibatkan analisis komprehensif terhadap tingkat karbon dioksida dan dampak perubahan iklim, menggunakan statistik deskriptif, analisis eksploratif data, dan pemodelan statistik. Pada *assessment 3*, peserta menggabungkan keterampilan *Data Science*, manajemen *database* SQL, dan pengembangan produk data. Hasil akhirnya berupa *dashboard* interaktif menggunakan Google Data Studio yang menyajikan tren historis, model prediktif, serta ringkasan tahunan terkait bencana alam dan kerusakan ekonomi. Selain itu, peserta juga menyusun laporan yang menjelaskan bagaimana temuan yang diperoleh dapat memberikan kontribusi pada perubahan sosial dalam konteks perubahan iklim<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> <http://bit.ly/Video-Dampak-Polusi-Udara-di-Jakarta-Bahaya-yang-Harus-Kita-Lawan-Bersama>

<sup>2</sup> <https://bit.ly/Drive-Assessment-Data-Analytics>

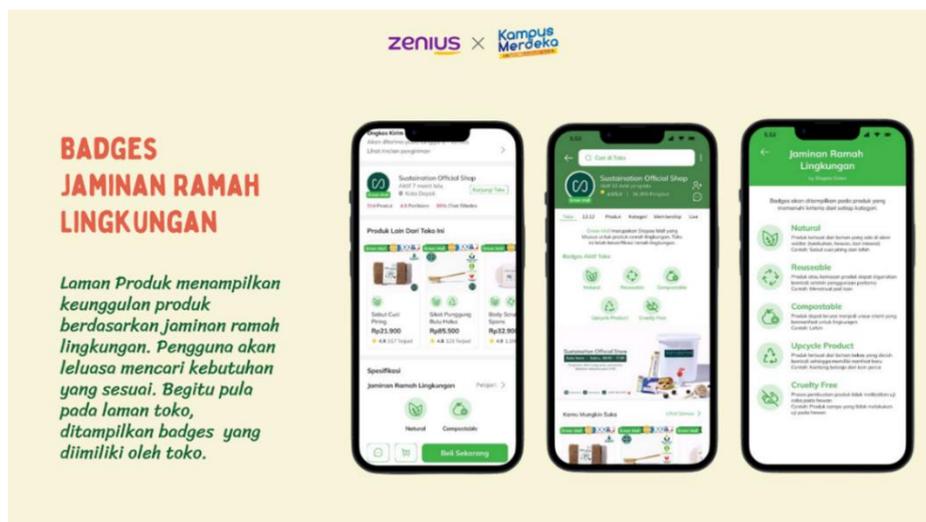
Kemudian, pada kelas "Critical Thinking and Decision Making" dihasilkan esai argumentatif sebagai produk akhir. Pada esai ini, peserta merespons pernyataan kontroversial yang diberikan oleh tim Zenius. Pada esai argumentatif ini, penulis menetapkan tesis bahwa "Peralihan dari batubara ke tenaga nuklir sebagai sumber utama pembangkit listrik bukanlah solusi terbaik dalam menghadapi krisis iklim"<sup>3</sup>. Esai tersebut dibangun dengan menggunakan pengetahuan dari kelas-kelas sebelumnya, mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber, dan mengeksplorasi sudut pandang yang beragam.

Setelah menyelesaikan kelas-kelas tersebut, kegiatan selanjutnya adalah menerapkan seluruh materi yang telah dipelajari melalui final project. Final project ini merupakan proyek kolaboratif melibatkan peserta dari learning paths berbeda, seperti Data Analytics, Product Management, dan UI/UX. Fokus proyek ini adalah merancang solusi digital, baik berupa produk baru maupun modifikasi produk digital yang sudah ada, untuk memitigasi perubahan iklim.

Kelompok penulis mengusung final project dengan nama "Shopee Green", sebuah fitur yang bertujuan untuk menjual produk-produk ramah lingkungan dalam lima kategori, yaitu natural, reusable, compostable, upcycle product, dan cruelty-free. Fitur ini juga menyertakan opsi kemasan ramah lingkungan, pengiriman ramah lingkungan, dan donasi pohon. Shopee Green bertujuan untuk membantu mengurangi dampak perubahan iklim dengan memfasilitasi masyarakat untuk beralih ke produk-produk ramah lingkungan. Berikut Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4 yang menunjukkan prototype beberapa bagian untuk fitur Shopee Green.



Gambar 2 Prototype untuk Halaman Shopee Green



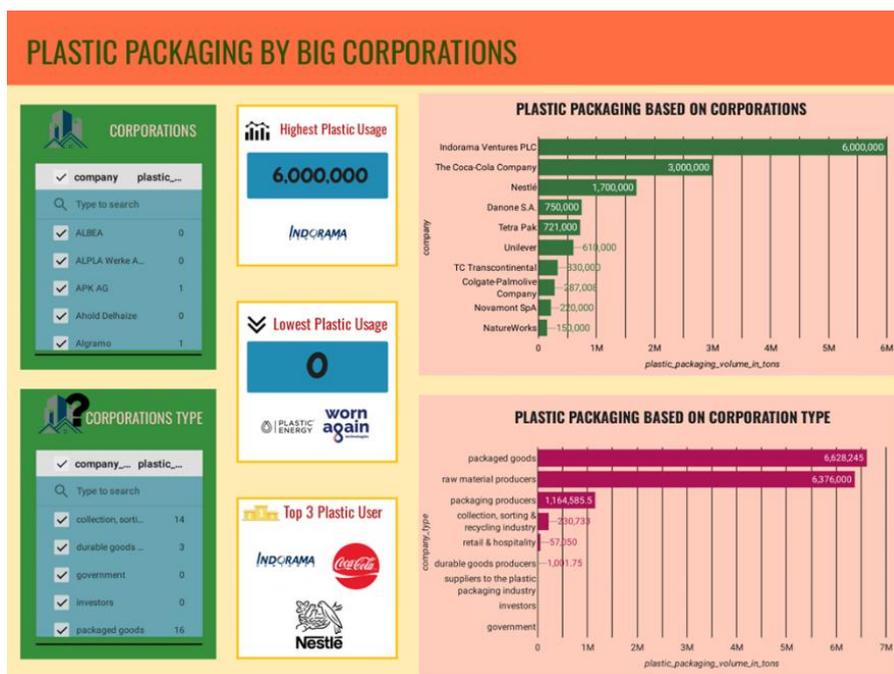
Gambar 3 Prototype untuk Halaman Shopee Green

<sup>3</sup> <https://bit.ly/Esai-Argumentasi-Batu-bara-ke-Nuklir-Bukan-Solusi-Terbaik-Untuk-Mengatasi-Krisis-Iklim>



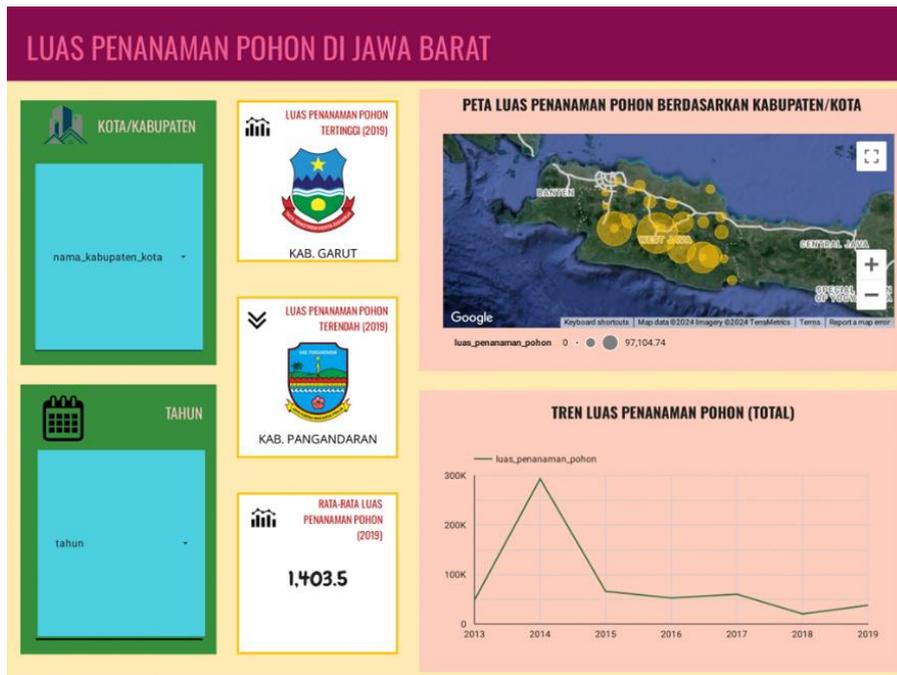
Gambar 4 Prototype untuk Halaman Shopee Green

Untuk mendukung *final project*, tim Data Analytics menghasilkan *dashboard* dengan wawasan terkait isu-isu yang ingin diselesaikan. Beberapa contoh *output* dari *dashboard* ini mencakup informasi tentang penggunaan plastik di berbagai perusahaan, tren penanaman pohon di Jawa Barat, emisi gas rumah kaca secara global, dan evaluasi produk perawatan diri dan kamar mandi berdasarkan kriteria etika bisnis.



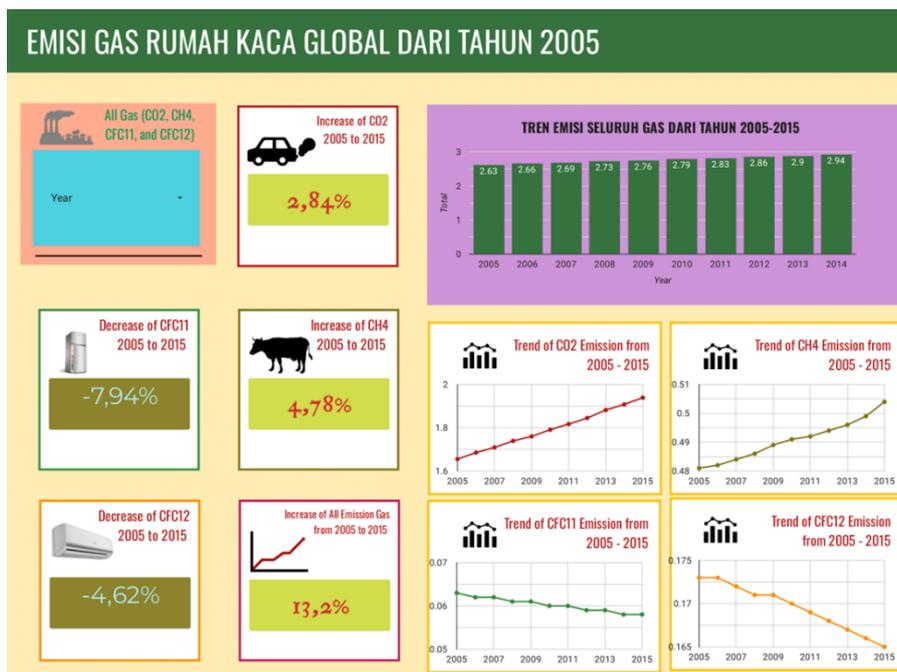
Gambar 5 Dashboard Page 1 - Penggunaan Kemasan Plastik di Perusahaan Besar

Gambar 5 memberikan wawasan mendalam mengenai penggunaan kemasan plastik di berbagai perusahaan, dengan menyoroti bahwa Indorame Ventures PLC, The Coca-Cola Company, dan Nestle adalah perusahaan yang paling signifikan menggunakan plastik dalam dataset tersebut.



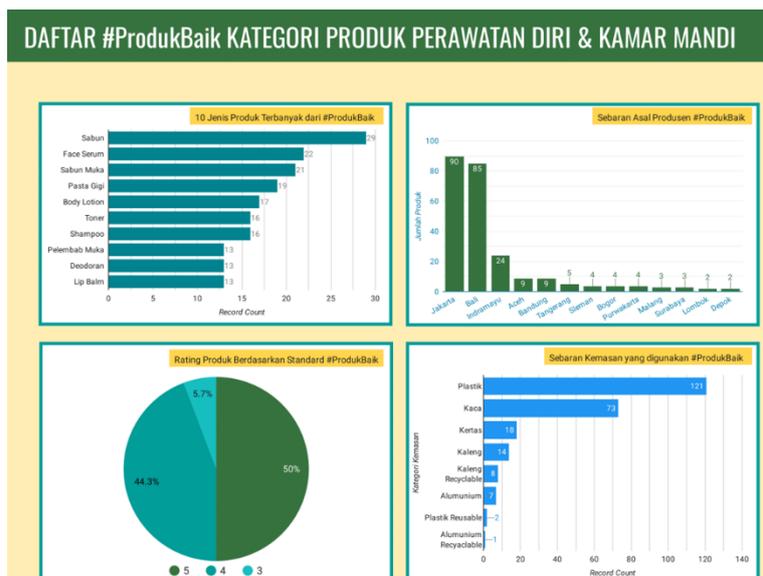
Gambar 6 Dashboard Page 2 - Luas Penanaman Pohon di Jawa Barat

Pada Gambar 6 terlihat tren penanaman pohon di Jawa Barat dari tahun 2013 hingga 2019. Lonjakan penanaman pohon pada tahun 2014 menarik perhatian, diikuti dengan penurunan pada tahun-tahun berikutnya. Kabupaten Garut teridentifikasi sebagai daerah dengan tingkat penanaman pohon tertinggi di Jawa Barat.



Gambar 7 Dashboard Page 3 - Tren Emisi Gas Rumah Kaca

Gambar 7 menggambarkan secara global bagaimana tren gas emisi rumah kaca dari tahun 2005 hingga 2015. Peningkatan gas CO<sub>2</sub> dan CH<sub>4</sub> terkait dengan aktivitas pembakaran bahan bakar fosil, deforestasi, dan produksi peternakan, yang dapat mempercepat pemanasan global dan mengakibatkan perubahan iklim signifikan. Di sisi lain, penurunan emisi CFC-11 dan CFC-12 menunjukkan keberhasilan upaya global melawan penipisan lapisan ozon.



Gambar 8 Dashboard Page 4 - Tren #Produk Baik untuk Kategori Produk Perawatan Diri dan Kamar Mandi

Selanjutnya, Gambar 8 menyoroti tren #Produk Baik untuk Kategori Produk Perawatan Diri dan Kamar Mandi, yang menilai produk berdasarkan prinsip etika bisnis. Data menunjukkan bahwa 50% produk dalam dataset mencapai nilai 5, menandakan bahwa produk tersebut memenuhi semua 5 Kriteria Baik. Sementara 44,3% memiliki nilai 4, menunjukkan hampir memenuhi semua kriteria, sedangkan hanya 8,7% yang mendapat rating 3, menandakan bahwa beberapa produk belum memenuhi setidaknya 2 dari 5 kriteria.

#### IV. SIMPULAN DAN SARAN

##### A. Simpulan

Kurikulum di Zenius untuk Studi Independen *Data Analytics for Climate Change Resolution and Sustainable Development* efektif dalam memberikan pemahaman dan solusi terhadap tantangan krisis iklim di Indonesia. Program ini menyajikan pendekatan pembelajaran menyeluruh, mencakup berbagai aspek yang relevan dan penting terkait topik yang dibahas.

Melalui kelas "*Climate Change & Sustainable Development 101*", peserta mendapatkan wawasan mendalam tentang kompleksitas isu perubahan iklim dan dapat menerapkan pemahaman tersebut dalam proyek akhir berupa video inspiratif. Hal ini memastikan pemahaman konsep yang mendalam dan mendorong partisipasi aktif melalui kreativitas media.

Dalam kelas "*Data Analytics for Climate Change Resolution and Sustainable Development*", peserta mengembangkan keterampilan teknologi digital dan analisis data. Proyek akhir mencakup *dashboard* interaktif yang memberikan wawasan mendalam mengenai isu-isu perubahan iklim di Indonesia, mencerminkan kemampuan peserta dalam menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh selama program.

Program ini juga menekankan perkembangan keterampilan berpikir kritis dan pengambilan keputusan optimal melalui kelas "*Critical Thinking and Decision Making*", mencapai keseimbangan antara pemahaman data kuantitatif, operasi matematika dasar, dan evaluasi informasi untuk merespons isu-isu perubahan iklim secara kritis.

Dengan demikian, program studi independen di Zenius tidak hanya memberikan pemahaman mendalam tentang isu perubahan iklim, tetapi juga melengkapi peserta dengan keterampilan praktis dalam analisis data. Melalui proyek akhir kolaboratif, peserta dapat menghasilkan produk yang bermakna dan memberikan kontribusi positif dalam mengatasi tantangan krisis iklim di Indonesia.

##### B. Saran

Setelah menyelesaikan studi independen di Zenius, ada beberapa peluang perbaikan yang dapat meningkatkan kualitas program. Terutama, perlu peningkatan performa *Learning Management System (LMS)* untuk memastikan pengalaman menonton rekaman video dan navigasi menjadi lebih mulus. Selain itu, penataan konten yang lebih terstruktur dapat memudahkan peserta dalam mengakses informasi. Dalam pelaksanaan *final project*, tim *Data Analytics* mengalami kendala dalam mengakses dataset yang diperlukan, beberapa di antaranya memerlukan akses khusus dan berbayar. Oleh karena itu,

disarankan agar tim Zenius dapat menyediakan akses ke beberapa portal data yang relevan atau menawarkan alternatif dataset yang berkualitas.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada Zenius dan seluruh tim penyelenggara yang telah memberikan dukungan penuh dan bimbingan yang sangat berharga selama proses studi independen ini. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dan memiliki peran penting dalam kelancaran studi independen ini. Semoga kerjasama yang baik ini dapat terus berkembang dan menghasilkan kontribusi positif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rahmanulloh, "Indonesia Climate Change Report," 2023. Diakses: 2 Oktober 2023. [Daring]. Tersedia pada: [https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Indonesia+Climate+Change+Report\\_Jakarta\\_Indonesia\\_ID2023-0014.pdf](https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Indonesia+Climate+Change+Report_Jakarta_Indonesia_ID2023-0014.pdf)
- [2] Human Rights Watch, "Mengapa Tanah Kami?" *Ekspansi Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia Membahayakan Lahan Gambut dan Penghidupan Masyarakat*. 2021. [Daring]. Tersedia pada: <http://www.hrw.or>
- [3] Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, "Inventarisasi Emisi GRK Sektor Energi," Des 2019. Diakses: 2 Oktober 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-inventarisasi-emisi-gas-rumah-kaca-sektor-energi-tahun-2019.pdf>
- [4] H. Ritchie, M. Roser, dan P. Rosado, "CO<sub>2</sub> and Greenhouse Gas Emissions," *Our World in Data*, 2020. Diakses: 26 September 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://ourworldindata.org/co2/country/indonesia>
- [5] Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/ Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS), "Kajian Basis Ilmiah Bahaya Perubahan Iklim," 2018.
- [6] D. N. Utami, "KAJIAN DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP DEGRADASI TANAH," *Jurnal Alami*, vol. 3, no. 2, hlm. 122–131, 2019. Diakses: 3 Oktober 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://ejurnal.bppt.go.id/index.php/Alami/article/download/3744/pdf/10382>
- [7] D. Iradat, "Makin Gerah, BMKG Akui Suhu Indonesia Melonjak Drastis Tahun 2023," *CNN - Krisis Iklim*, 2023. Diakses: 15 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20231011091104-199-1009726/makin-gerah-bmkg-akui-suhu-indonesia-melonjak-drastis-tahun-2023>
- [8] Pusat Krisis Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, "Kenali Dampak Perubahan Iklim Untuk Kehidupan Kita." Diakses: 3 Oktober 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://pusatkrisis.kemkes.go.id/kenali-dampak-perubahan-iklim-untuk-kehidupan-kita>
- [9] United Nations Framework Convention on Climate Change, "ENHANCED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION REPUBLIC OF INDONESIA 2022," 2022. Diakses: 15 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: [https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-09/23.09.2022\\_Enhanced%20NDC%20Indonesia.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-09/23.09.2022_Enhanced%20NDC%20Indonesia.pdf)
- [10] Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi, "Sepanjang Tahun 2022, Emisi GRK Turun 118 Juta Ton," 2023. Diakses: 15 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2023/10/16/3630/sepanjang.tahun.2022.emisi.grk.turun.118.juta.ton>
- [11] T. A. Runkler, "Data Analytics Models and Algorithms for Intelligent Data Analysis 3. Edition," 2020. doi: 10.1007/978-3-658-29779-4.
- [12] O. Embarak, "The Importance of Data Visualization in Business Intelligence," dalam *Data Analysis and Visualization Using Python*, Apress, 2018, hlm. 85–124. doi: 10.1007/978-1-4842-4109-7\_2.
- [13] O. Embarak, "Data Visualization," dalam *Data Analysis and Visualization Using Python*, Berkeley, CA: Apress, 2018, hlm. 293–342. doi: 10.1007/978-1-4842-4109-7\_7.
- [14] K. Calvin *dkk.*, "Climate Change 2023 Synthesis Report," Jul 2023. doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.
- [15] World Bank Group dan Asian Development Bank, "CLIMATE RISK COUNTRY PROFILE: INDONESIA," 2021. [Daring]. Tersedia pada: [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)
- [16] Zenius, "Dokumen Program Zenius Studi Independen Bersertifikat Bersama Kampus Merdeka Angkatan 5," *Zenius*. 2023.