LAPORAN AKHIR

MAGANG & STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT

Data Analytics For Climate Change Resolution And Sustainable Development

Di PT Zona Edukasi Nusantara (Zenius Education)

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan

Program MSIB MBKM

oleh :

Muhammad Fatih / 0110121187

Sistem Informasi

Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri

2023

Lembar Pengesahan

Sistem Informasi Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri

Data Analytics For Climate Change Resolution And Sustainable Development

Di PT Zona Edukasi Nusantara (Zenius Education)

oleh :

Muhammad Fatih / 0110121187

disetujui dan disahkan sebagai

Laporan Magang atau Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Depok, 20 Desember 2023

Pembimbing Magang atau Studi Independen Sistem Informasi

Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri

Misna Asqia, M.Kom

NIP:

Lembar Pengesahan

Data Analytics For Climate Change Resolution And Sustainable Developments

Di PT Zona Edukasi Nusantara (Zenius Education)

oleh :

Muhammad Fatih / 0110121187

disetujui dan disahkan sebagai

Laporan Magang atau Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Depok, 20 Desember 2023

Penanggung Jawab MSIB Kampus Merdeka Zenius

Aulia Mutiara Syifa

NIP: 20210227

ABSTRAKSI

Program Zenius Studi Independen Bersertifikat (PZSIB) *Data Analytics* Merupakan studi analisis data dari Zenius yang terdaftar sebagai salah satu Studi Independen Bersertifikat (SIB) dari Merdeka Belajar - Kampus Merdeka (MBKM) yang dipelopori oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (KEMENDIKBUDRISTEK). Program ini berjalan sesuai dengan ketentuan dari Kampus Merdeka yaitu 14 Agustus – 31 Desember 2023. PZSIB memiliki tiga mata kuliah utama, yaitu *Climate Change, Critical Thinking* , dan *Data Analytics*. Dari ketiga mata kuliah tersebut, Saya mendapatkan banyak wawasan seperti memahami isu terkait perubahan iklim, memahami cara berpikir yang benar, dan dapat mengoperasikan Python, SQL, dan Google Looker Studio. Dalam program ini Saya adalah Tim *Data Analytics* (DA) yang mengambil *Final Project* dengan judul **Pengembangan Fitur "Alfagreen" pada Aplikasi Alfagift dalam Aspek Product Management, Data Analytics, dan Perancangan Design UI/UX** yang berkolaborasi dengan Tim Product Management (PM) dan Tim UIUX. Tim DA melakukan pencarian data terkait sampah anorganik yang ada di Indonesia dan mendapatkan kesimpulan bahwa data sampah anorganik di Indonesia relatif meningkat tiap tahun nya. Oleh karena itu, Tim DA mencari solusi terbaik untuk menuntaskan masalah sampah tersebut. Solusi terbaik yang Tim DA dapatkan adalah dengan mendaur ulang sampah anorganik tersebut. Kesimpulan tersebut diambil setelah Tim DA melakukan pembersihan data menggunakan Python dan SQL serta melakukan visualisasi data menggunakan Google Looker Studio.

Kata Kunci: MSIB, PZSIB, Zenius, Data Analytics, Python, SQL, Google Looker Studio, Sampah Anorganik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, dengan rahmat dan karunia-Nya, Saya dapat menyelesaikan seluruh tugas serta laporan akhir Program Zenius Studi Independen Bersertifikat (PZSIB) dengan studi *Data Analytics For Climate Change Resolution And Sustaoinable Developments.*

Saya ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besar nya untuk pihak penyelenggara Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) yaitu Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (KEMENDIKBUDRISTEK), karena nya Saya mendapatkan kesempatan untuk mengikuti PZSIB dengan studi *Data Analytics For Climate Change Resolution And Sustaoinable Developments.*

Saya ingin menyampaikan terima kasih sebanyak-banyak nya kepada orang tua, keluarga, sahabat, dan teman-teman yang senantiasa memberikan dukungan kepada Saya selama PZSIB berlangsung.

Tak lupa ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada seluruh pengajar, mentor, dan seluruh pihak zenius yang telah memberikan bimbingan dan kesempatan kepada Saya selama PZSIB berlangsung.

Terakhir, semoga laporan yang Saya buat dapat bermanfaat dengan menjadi sumber inspirasi dalam pengembangan ilmu pengetahuan serta praktik di bidang *Data Analytics.*

Bogor, 18 Desember 2023

Muhammad Fatih

DAFTAR ISI

Bab I 1

PENDAHULUAN 1

I.1 Latar belakang 1

I.2 Lingkup 2

I.3 Tujuan 2

Bab II 1

ORGANISASI MITRA MSIB 1

II.1 Struktur Organisasi 1

II.2 Lingkup Pekerjaan 1

II.3 Deskripsi Pekerjaan 1

II.4 Jadwal Kerja 2

Bab III 1

PENGEMBANGAN BANK SAMPAH DIGITAL "ALFAGREEN" 1

III.1 *Problem Statement* 1

III.2 *Proposed Solution* 2

III.3 Pengolahan Data Menggunakan Python 3

III.3.1 *Data Preparation* 3

III.3.2 *Data Cleansing* 6

III.3.3 *Data Visualization* 9

III.3.4 *Exploratory Data Analysis* 12

III.3.5 *Data Modeling* 14

III.4 *Dashboard* Menggunakan Google Looker Studio 18

III.4.1 Judul dan *Score Card* Sampah 18

III.4.2 *Pie Chart* & *Trend* Jumlah Sampah 19

III.4.3 Korelasi & Persebaran Sampah 19

III.4.4 Top 10 Provinsi dengan Sampah Terbanyak 19

III.4.5 Linear Regresi Sampah 20

III.4.6 Tabel Jumlah Sampah di Seluruh Indonesia 20

Bab IV 1

PENUTUP 1
IV.1 Kesimpulan 1
IV.1.1 Analisis Tren Sampah 1
IV.1.2 Prediksi Dampak Lingkungan 1
IV.1.3 Kontribusi terhadap Climate Change Resolution 1
IV.1.4 Dorongan untuk Masa Depan 1
IV.2 Saran 2
IV.2.1 Peningkatan Data 2
IV.2.2 Kolaborasi Lebih Lanjut 2
IV.2.3 Pengembangan Teknologi 2
IV.2.4 Perluasan Ruang Lingkup 2
Bab V 1
REFERENSI 1
Bab VI 1
LAMPIRAN 1
VI.1 TOR 1
VI.2 *Log Activity* 5
VI.3 Dokumen Teknik 10

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 - Data Preparation 1 4
Gambar 2 - Data Preparation 2 4
Gambar 3 - Data Preparation 3 5
Gambar 4 - Data Preparation 4 5
Gambar 5 - Data Preparation 5 6
Gambar 6 - Data Preparation 6 6
Gambar 7 - Data Cleansing 1 7
Gambar 8 - Data Cleansing 2 7
Gambar 9 - Data Cleansing 3 8
Gambar 10 - Data Cleansing 4 8
Gambar 11 - Data Cleansing 5 9
Gambar 12 - Data Cleansing 6 9
Gambar 13 - Data Visualization 1 10
Gambar 14 - Data Visualization 2 10
Gambar 15 - Data Visualization 3 11
Gambar 16 - Data Visualization 4 11
Gambar 17 - EDA 1 12
Gambar 18 - EDA 2 13
Gambar 19 - EDA 3 13
Gambar 20 - Data Modeling - 1 14
Gambar 21 - Data Modeling - 2 15
Gambar 22 - Data Modeling - 3 16
Gambar 23 - Data Modeling - 4 17
Gambar 24 - Data Modeling - 5 18
Gambar 25 - Dashboard - 1 18
Gambar 26 - Dashboard - 2 19
Gambar 27 - Dashboard - 3 19
Gambar 28 - Dashboard - 4 20
Gambar 29 - Dashboard - 5 20
Gambar 30 - Dashboard - 6 20

Gambar 31 – Kerangka Pembelajaran..... 1
Gambar 32 - Pendamping Studi Independen 3
Gambar 33 - Dokumen Teknik 10

DAFTAR TABEL

Tabel 1 – Jadwal Kerja..... 6
Tabel 2 - Log Activity..... 9

Bab I
PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang

Zenius Education merupakan perusahaan pendidikan yang dikenal di Indonesia karena inovasinya dalam memperluas akses pendidikan berkualitas melalui platform daring. Mereka fokus pada pengembangan teknologi untuk meningkatkan aksesibilitas, kualitas, dan relevansi pendidikan di Indonesia.

Program studi "Data Analytics for Climate Change Resolution and Sustainable Developments" adalah bagian dari inisiatif mereka yang progresif. Program ini bertujuan untuk menggabungkan ilmu data dengan isu-isu lingkungan, khususnya perubahan iklim dan pembangunan berkelanjutan. Dalam program ini, mereka memberikan penekanan pada penggunaan data dan analisis untuk mengatasi tantangan perubahan iklim, mencari solusi berkelanjutan, serta menerapkan pendekatan ilmiah dalam memahami dampak lingkungan.

Melalui program ini, Zenius Education bertujuan untuk melatih para peserta program zenius studi independen bersertifikat kampus merdeka yang peduli terhadap isu lingkungan untuk menggunakan keterampilan analitis dalam memecahkan masalah-masalah yang kompleks. Mereka juga berkomitmen untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai peran *data analytics* dalam membentuk kebijakan yang berkelanjutan.

Program ini dapat menjadi wadah yang efektif untuk menyatukan komunitas dan mendorong inovasi dalam upaya menghadapi tantangan lingkungan. Zenius Education memberikan penekanan pada penggunaan teknologi dan data untuk menciptakan perubahan positif dalam skala yang lebih luas, mendukung pembangunan yang berkelanjutan bagi generasi mendatang. [1]

I.2 Lingkup

Dalam proses pembelajaran di PZSIB *Data Analytics* terdapat 3 studi yang Saya ikuti, yaitu *Data Analytics*, *Critical Thinking*, dan *Climate Change.* Dalam *Data Analytics* Saya mempelajari Python, SQL, Data Visualization, dan Google Looker Studio. Dalam *Critical Thinking* Saya mempelajari Konsep Dasar Berpikir dengan benar, Cara Menentukan Tesis, Argument, dan Bukti Pendukung. Dalam *Climate Change* Saya mempelajari Konsep Dasar Iklim, Perubahan Iklim, Mitigasi Perubahan Iklim, Adaptasi Perubahan Iklim, Sejarah Iklim, dan Peran Pemerintah terhadap Perubahan Iklim.

I.3 Tujuan

PZSIB *Data Analytics* memiliki beberapa tujuan, diantaranya:

1. Menambah Kemampuan tentang *Data Analytics* dengan memanfaatkan Python, SQL, dan Google Looker Studio.
2. Menganalisis wawasan untuk menentukan korelasi dari Data Sampah Anorganik dan Pembuatan Fitur Alfagreen.
3. Menambah kemampuan tentang *Data Analytics* dan mengetahui pengimplementasiannya di dunia nyata melalui kerja sama dengan tim *Product Management* dan UIUX.
4. Memiliki nalar kritis yang baik dengan memperkuat pondasi berpikir.

Mengetahui dan peduli dengan isu iklim serta melakukan mitigasi untuk mengurangi dampak.

Bab II
ORGANISASI MITRA MSIB

II.1 Struktur Organisasi

Studi Independen Bersertifikat (SIB) *Data Analytics For Climate Change Resolution And Sustainable Developments* memiliki struktur organisasi yang mencakup Penanggung Jawab, Mentor, dan Peserta Studi Independen, diantaranya:

a. Penanggung Jawab: Aulia Mutiara Syifa
b. Mentor: Rievanda Putri
c. Peserta Studi Independen:
    1. Muhammad Fatih – Sekolah Tinggi Teknolopgi Terpadu Nurul Fikri.
    2. Faiza Septiya Ningrum – Universitas Gadjah Mada.
    3. Aprilia Kurniawati – Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
    4. Nazmi Rizki Awaliyah – Universitas Pendidikan Indonesia.

II.2 Lingkup Pekerjaan

Lingkup proyek tim analisis data pada SIB Zenius ini mencakup pengimplementasian analisis data dengan mencari solusi dari sampah anorganik di Indonesia yang tiap tahun selalu bertambah. Proyek ini berfokus pada pencarian dan pengelolaan data untuk menentukan apa solusi terbaik untuk mengurangi sampah anorganik di Indonesia.

II.3 Deskripsi Pekerjaan

Pembelajaran dibagi menjadi beberapa tahapan, diantaranya:

a. Memahami Isu Iklim

    Pada tahapan ini, seluruh peserta PZSIB wajib mengikuti kelas *Climate Change* selama 1 bulan (Agustus-September). Dalam kegiatan ini Saya mempelajari Sains dari Perubahan Iklim, Dampak dan Mitigasi dari Perubahan

Iklim, Implikasi dari Krisis Iklim, dan Diskursus Kebijakan Publik untuk Merespon Krisis Iklim.

b. Memperkuat Fondasi Berpikir

Pada tahapan ini, seluruh peserta PZSIB wajib mengikuti kelas *Critical Thinking* selama 2 bulan (September-November). Dalam kegiatan ini Saya mempelajari Prinsip Dasar Berlogika, Prinsip Dasar Bernalar Kuantitatif, Fondasi Berpikir, Fondasi Berargumen, Domain Informasi, Membangun Argumentasi yang Jelas, Koheren, dan Logis, dan Menulis Esai Argumentasi

c. Mempelajari Analisis Data

Pada tahapan ini, peserta PZSIB *Data Analytics* wajib mengikuti kelas *Data Analytics* selama 2 bulan (September-November). Dalam kegiatan ini Saya mempelajari Konsep Dasar *Data Science*, Konsep Dasar Python, *DataFrame Basics*: *Data Cleansing,, Data Manipulation with Pandas, Data Visualization, Descriptive Statistics, Inferential Statistics, Exploratory Data Analysis with Python, Modelling: Supervised Learning – Linear Regression, Modelling: Unsupervised Learning – K-Means Clustering*, SQL, Google Looker Studio.

d. Final Project

Pada tahapan ini, seluruh peserta PZSIB wajib mengerjakan Tugas Proyek Akhir selama satu bulan (November-Desember). Untuk menyelesaikan Tugas Proyek Akhir, tim DA harus berkolaborasi dengan tim PM dan tim UIUX.

II.4 Jadwal Kerja

Jadwal PZSIB bervariasi, untuk kelas *Climate Change* dilakukan pada 19.00-21.00 WIB, kelas *Critical Thinking* dilakukan pada 13.00-15.00 WIB, dan kelas *Data Analytics* dilakukan pada 19.00-21.00 WIB, berikut detailnya:

Pekan	Tanggal	Kegiatan
1	14 – 18 Agustus 2023.	a. *Technical Induction* MSIB. b. *Initial Assessment* Zenius. c. *Onboarding* Zenius. d. *Touchbase Session* Zenius.

		e. *Live Class Climate Change* 1 & 2.
2	21 – 25 Agustus 2023.	a. Mengerjakan Quiz *Climate Change & Sustainable Development* – 1. b. *Live Class* Mata Kuliah *Climate Change & Sustainable Development* – 3 & 4. c. Menonton dan Membuat Summary dari Video Pembelajaran *Climate Change & Sustainable Development.*
3	28 Agustus – 01 September 2023.	a. Mengerjakan *Quiz Climate Change & Sustainable Development* – 2. b. *Live Class* Mata Kuliah *Climate Change & Sustainable Development* – 5 & 6. c. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Pembelajaran *Climate Change & Sustainable Development.* d. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Rekaman *Live Class Climate Change & Sustainable Development.*
4	04 – 08 September 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Climate Change & Sustainable Development* – 7, 8 & 9. b. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Rekaman *Live Class Climate Change & Sustainable Development*. c. *Counseling* 1 with Kak Vanda.
5	11 – 15 September 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Critical Thinking* – 1 & 2. b. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Pembelajaran *Critical Thinking*. c. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Pembelajaran *Critical Thinking*. d. Zencore Level 2. e. Menonton Video Pembelajaran *Climate Critical Thinking*. f. Zencore Level 4. g. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 1.
6	18 – 22 September 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 2, 3 & 4. b. *Assessment* 1 *Data Analytics Checkpoint* 1. c. *Live Class* Mata Kuliah *Critical Thinking* – 3.

7	25 – 29 September 2023.	a. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Pembelajaran *Critical Thinking*. b. Diskusi *Critical Thinking*. c. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 5 & 6. d. *Assessment* 1 *Data Analytics Checkpoint* 2. e. Zencore Level 8. f. Zencore Level 10. g. *Live Class* Mata Kuliah *Critical Thinking* – 6.
8	02 – 06 Oktober 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 7 & 8. b. Video Iklim Berkelompok. c. Diskusi *Critical Thinking*. d. *Assessment* 1 *Data Analytics Checkpoint* 3. e. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Pembelajaran *Critical Thinking*. f. Tugas Mengevaluasi Opsi Kebijakan Publik.
9	09 – 13 Oktober 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 9 & 10. b. *Live Class* Mata Kuliah *Critical Thinking* – 5 & 6. c. *Assessment* 2 *Data Analytics Checkpoint* 1. d. Zencore Level 12.
10	16 – 20 Oktober 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Critical Thinking* – 7, 8 & 9. b. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 11 & 12. c. *Assessment* 2 *Data Analytics Checkpoint* 2. d. *Counseling* 2 with Kak Vanda.
11	23 – 27 Oktober 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Critical Thinking* – 10, 11 & 12. e. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* 13 & 14. f. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Rekaman *Live Class Data Analytics*. g. *Assessment* 2 *Data Analytics Checkpoint* 3. h. *Bonus Session* with Kak Vanda.
12	30 Oktober – 03 November 2023.	a. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Pembelajaran *Data Analytics*.

		b. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 15, 16 & 17. c. *Assessment* 3 *Data Analytics Checkpoint* 1.
13	06 – 10 November 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 18 & 19. b. *Live Class* Mata Kuliah *Critical Thinking* – 13 & 14. c. *Critical Thinking*: Esai Argumentasi. d. *Assessment* 3 *Data Analytics Checkpoint* 2.
14	13 – 17 November 2023.	a. *Live Class*: *Final Project for Sustainable Climate Change.* b. Rapat *Final Project* ZENIUS. c. Menonton dan Mempelajari Video Rekaman Ulang *Final Project* ZENIUS. d. Rapat bersama Tim Data Membahas *Final Project Data Analytics*. e. *Critical Thinking*: Sumatif Penalaran. f. *Final Project Data Analytics Checkpoint* 1.
15	20 – 24 November 2023.	a. Diskusi dengan PM dan UI/UX Terkait *Final Project Data Analytics*. b. *Live Class Final Project Data Analytics Checkpoint* 1. c. Diskusi dengan Tim Data Terkait *Final Project Data Analytics*. d. *Bonus Session* with Kak Vanda . e. *Final Project Data Analytics Checkpoint* 1.
16	27 November – 01 Desember 2023.	a. *Live Class Final Project Data Analytics Checkpoint* 2. b. *Final Project Data Analytics:* Melakukan *Research Data*. c. *Final Project Data Analytics:* Melakukan *Cleansing Data*. d. *Final Project Data Analytics*: Revisi *Univariate Analysis*. e. *Final Project Data Analytics: Mentoring Final Project with* Kak Vanda.
17	04 – 08 Desember 2023.	a. Administrasi MSIB *Batch* 6. b. Rapat *Final Project* bersama PM dan UI/UX. c. Pembagian Tugas *Final Project Data Analytics Checkpoint* 3.

		d. Revisi Lookerstudio. e. Membuat Prediksi *Data Analytics*. f. PPT Presentasi *Data Analytics*.
18	11 – 15 Desember 2023.	a. Pengerjaan Tugas *Final Project Data Analytics.* b. *Live Class* Terakhir *Final Project Data Analytics.* c. Membuat Video Presentasi *Final Project Data Analytics*. d. *Deadline Final Project Data Analytics*. e. Belajar Mandiri *Data Analytics*. f. Counseling Sesi 3 with Kak Vanda.
19	18 – 22 Desember 2023.	a. Menyelesaikan Laporan Akhir Kampus b. Belajar Mandiri *Data Analytics* c. Eksplor Studi Independen MSIB *Batch* 6 d. Meng-*Apply* Studi Independen pada Kampus Merdeka Batch 6
20	25 – 29 Desember 2023	a. Melakukan Tes Psikotes dari sekolah.mu untuk Magang Kampus Merdeka b. Mengikuti Tes Psikologi dari detik.com untuk Magang Kampus Merdeka c. Mempersiapkan Magang dan Studi Independen Batch 6 d. Eksplor *Data Analytics* lebih lanjut

Tabel 1 – Jadwal Kerja

Bab III

PENGEMBANGAN BANK SAMPAH DIGITAL "ALFAGREEN"

III.1 *Problem Statement*

Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah adalah Capaian Pengurangan dan Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

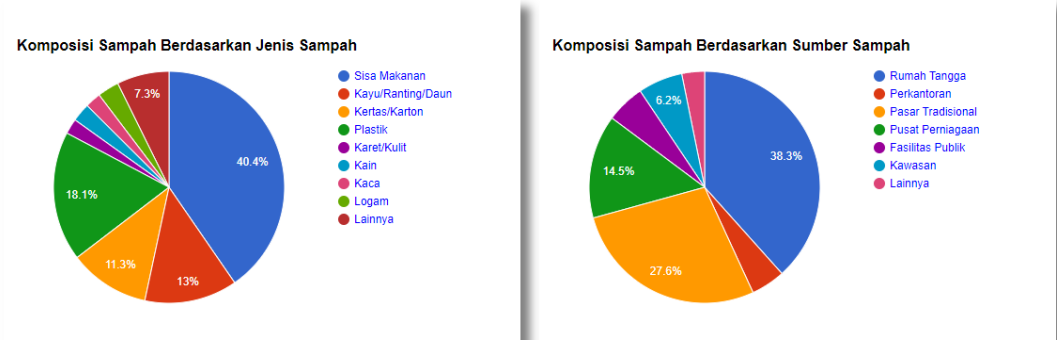
Data capaian dibawah ini adalah hasil dari penginputan data yang dilakukan oleh 311 Kabupaten/kota se-Indonesia pada tahun 2022

Timbulan Sampah	Pengurangan Sampah	Penanganan Sampah
36,218,012.28 (ton/tahun)	14.88% 5,390,999.15 (ton/tahun)	49.12% 17,791,815.35 (ton/tahun)

Sampah terkelola	Sampah Tidak terkelola
64.01% 23,182,814.50 (ton/tahun)	35.99% 13,035,197.78 (ton/tahun)

GRAFIK KOMPOSISI SAMPAH

Grafik Komposisi Sampah terbagi 2 yaitu Grafik Komposisi Sampah berdasarkan Jenis Sampah dan Grafik Komposisi Sampah berdasarkan Sumber Sampah. Grafik Komposisi Sampah dibawah ini adalah Tahun 2022.



Sumber : https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/

Sampah telah menjadi masalah global terutama di Indonesia. Dari data diatas kita dapat mengetahui bahwa terdapat 36 juta ton sampah yang menumpuk setiap tahunnya di Indonesia pada tahun 2022. meskipun angka sampah yang telah terkelola telah mencapai 64% atau 24 juta ton/tahun namun 36% sampah atau 13 juta ton tidak terkelola ini bukanlah angka yang kecil dan harus diperhatikan dengan baik. Sumber utama sampah di indonesia berasal dari sampah rumah tangga yang mencapai 38% yang terdiri dari bermacam-macam jenis sampah anorganik yang

sangat sulit terurai oleh alam. Penumpukan sampah yang tidak dikelola dengan baik akan menjadi masalah yang banyak di kemudian hari seperti sarang penyakit, bau busuk yang menyengat hingga penebalan gas rumah kaca yang diakibatkan dari pembakaran sampah. Maka dari itu pengelolaan sampah yang ramah lingkungan harus di dukung dan di kembangkan. Salah satu pengaplikasian yang bisa dilakukan dalam penanganan masalah sampah adalah bank sampah yang merupakan salah satu fasilitas yang dibangun untuk mengelola sampah dengan prinsip 3R (*reduce*, *reuse*, dan *recycle*). Hal ini dapat merubah perilaku dalam hal pengelolaan sampah yang dilakukan oleh masyarakat sebagai sosok pemeran aktif dalam meminimalisir sampah di tingkat hilir. Manfaat yang bisa didapatkan dari kegiatan ini tentunya untuk mengurangi polusi yang berdampak kepada konservasi lahan, konservasi sumber daya, dan konservasi energi. Dengan kegiatan seperti daur ulang, dapat mengurangi kebutuhan akan material baru penyebab sampah baru lagi. Selain itu, manfaat ekonomi juga bisa didapatkan dari hasil pengkonversian sampah menjadi barang yang bernilai ekonomis. [2]

III.2 *Proposed Solution*

Tingginya permintaan masyarakat dalam berbelanja di minimarket yang memberikan kemudahan serta kenyamanan dalam berbelanja menjadi daya tarik utama masyarakat terlebih juga dengan jangkauan yang mudah dan penjualan yang tergolong lengkap. Banyaknya ketersediaan minimarket pada suatu wilayah dalam hal ini Alfamart kini semakin berkembang dalam memperluas jangkauan masyarakat yang tidak ingin pergi ke lokasi toko secara langsung, yaitu dengan membuka toko Alfamart *online* Alfagift yang menjadi toko *online grocery* untuk mengakomodir kebutuhan masyarakat Indonesia. Alfagift memiliki cukup banyak pengguna yang mengakses aplikasi ini untuk berbelanja kebutuhan maupun memenuhi keinginan barang konsumsi. Namun, di sisi lain penjualan kemasan barang-barang yang dijual perlu dilakukan adanya timbul rasa perhatian terhadap sampah setelah pakai, agar tidak menimbulkan pencemaran bagi lingkungan daratan maupun lautan.

Salah satu aplikasi yang akan dikembangkan adalah pada aplikasi Alfagift yang memiliki latar belakang *marketplace* yang menjual berbagai macam kebutuhan sehari-hari. Penjualan barang kebutuhan yang disediakan secara umum menghasilkan sampah anorganik yang dapat mencemari lingkungan dan sulit terurai. Maka dari itu, disediakan solusi dalam bentuk fitur pada aplikasi yang digunakan untuk menunjang kegiatan pengumpulan dan pendaur ulangan sampah yang dikumpulkan melalui aplikasi Alfagift sebagai pihak penyedia dan penyalur sampah anorganik bekas pakai, kemudian aplikasi Alfagift akan bekerja sama dengan pihak pengrajin sebagai tempat untuk melakukan pendaur ulangan sampah hingga menjadi suatu barang bernilai ekonomis. Pemanfaatan dari adanya pengurangan sampah hasil penggunaan sehari-hari dapat menanggulangi adanya permasalahan kelebihan timbunan sampah, sehingga tidak berdampak pada lingkungan mulai dari pencemaran udara akibat pembakaran sampah dan juga pencemaran pada lingkungan air dari pembuangan sampah yang terdistribusi ke lautan.

III.3 Pengolahan Data Menggunakan Python

Saya menggunakan Python untuk mengolah data sampah anorganik di Indonesia, ada beberapa tahapan yang Saya lakukan, diantaranya:

III.3.1 *Data Preparation*

Proses ini menjadi Langkah awal yang menantang karena keberagaman dan keterbatasan data di beberapa wilayah. Namun, melalui pengumpulan yang cermat, data yang cukup relevan berhasil diperoleh. Dalam tahapan ini Saya memperoleh data sampah tahunan, harian, anorganik, dan organik di Indonesia periode 2019-2022.

```python
import cv2
import numpy as np
from google.colab.patches import cv2_imshow
from matplotlib import pyplot as plt
import pandas as pd
import seaborn as sns

from sklearn.linear_model import LinearRegression

from sklearn.preprocessing import StandardScaler
from sklearn.cluster import AgglomerativeClustering
from sklearn.cluster import KMeans
from sklearn.metrics import silhouette_score

import statsmodels.api as sm
import random as rd
from sklearn.decomposition import PCA
from sklearn.model_selection import ParameterGrid
from matplotlib import colors
from matplotlib.colors import ListedColormap

import warnings
warnings.filterwarnings('ignore')
```

```python
from google.colab import files

uploaded = files.upload()
```

Choose Files No file chosen Upload widget is only available when the cell has been executed in the current browser session. Please rerun this cell to enable.

```
Saving Data_Sampah.csv to Data_Sampah.csv
```

Gambar 1 - *Data Preparation* 1

```python
df = pd.read_csv('Data_Sampah.csv')
#df = pd.read_csv('/content/drive/MyDrive/Data_Sampah.csv')

df = df.rename(columns ={
    'kertas_karbon' : 'kertas_karton'
})
df
```

	tahun	provinsi	kab_kota	sisa_makanan	kayu_ranting	kertas_karton	plastik	logam	kain	karet_kuli
0	2022	Aceh	Kab. Aceh Selatan	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	2022	Aceh	Kab. Aceh Tenggara	41.00	11.00	2.00	18.00	2.00	5.00	17.0
2	2022	Aceh	Kab. Aceh Timur	37.00	14.00	5.00	26.00	5.00	3.00	2.0
3	2022	Aceh	Kab. Aceh Barat	41.80	13.30	10.70	18.20	3.10	2.60	1.8
4	2022	Aceh	Kab. Pidie	8.50	7.50	19.30	35.70	4.00	1.00	3.0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1033	2019	Papua	Kab. Biak Numfor	5.69	33.75	27.83	14.79	13.19	0.02	0.2
1034	2019	Papua	Kota Jayapura	66.39	10.58	4.79	6.60	4.34	2.05	1.0
1035	2019	Papua Selatan	Kab. Asmat	15.00	10.00	30.00	20.00	5.00	5.00	5.0
1036	2019	Papua Barat Daya	Kab. Raja Ampat	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	NaN	NaN
1037	2018	Papua Barat	Kab. Manokwari	44.00	NaN	11.00	26.00	NaN	NaN	NaN

1038 rows × 14 columns

Gambar 2 - *Data Preparation* 2

Gambar diatas merupakan data mentah yang belum diketahui apakah terdapat *null* dan duplikat atau tidak.

```
[ ] df.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 1038 entries, 0 to 1037
Data columns (total 14 columns):
 #   Column           Non-Null Count  Dtype
---  ------           --------------  -----
 0   tahun            1038 non-null   int64
 1   provinsi         1038 non-null   object
 2   kab_kota         1038 non-null   object
 3   sisa_makanan     794 non-null    float64
 4   kayu_ranting     766 non-null    float64
 5   kertas_karton    804 non-null    float64
 6   plastik          804 non-null    float64
 7   logam            778 non-null    float64
 8   kain             749 non-null    float64
 9   karet_kulit      706 non-null    float64
 10  kaca             752 non-null    float64
 11  jenis_lainnya    748 non-null    float64
 12  sampah_harian    1038 non-null   object
 13  sampah_tahunan   1038 non-null   object
dtypes: float64(9), int64(1), object(4)
memory usage: 113.7+ KB
```

Gambar 3 - *Data Preparation* 3

Dari gambar diatas dapat diambil insight bahwa sampah_harian dan sampah_tahunan masih berbentuk *object* dan harus diubah menjadi *float64*.

```
df.nunique()

tahun                5
provinsi            38
kab_kota           385
sisa_makanan       352
kayu_ranting       313
kertas_karton      297
plastik            321
logam              219
kain               202
karet_kulit        171
kaca               198
jenis_lainnya      259
sampah_harian     1004
sampah_tahunan    1018
dtype: int64
```

Gambar 4 - *Data Preparation* 4

```
[ ] df.describe()
```

	tahun	sisa_makanan	kayu_ranting	kertas_karton	plastik	logam	kain	karet_kulit
count	1038.000000	794.000000	766.000000	804.000000	804.000000	778.000000	749.000000	706.000000
mean	2020.591522	40.501549	14.211684	11.751679	17.587226	3.203548	2.583258	1.953484
std	1.146377	19.345355	14.626894	6.937976	8.902255	4.088914	2.401677	2.113876
min	2018.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
25%	2020.000000	27.370000	5.000000	7.170000	11.800000	0.980000	1.000000	0.535000
50%	2021.000000	41.000000	10.000000	10.430000	16.700000	2.000000	2.000000	1.245000
75%	2022.000000	55.780000	17.722500	14.660000	21.890000	4.000000	3.500000	2.500000
max	2022.000000	83.000000	86.000000	40.300000	63.000000	45.000000	19.000000	17.000000

Gambar 5 - *Data Preparation* 5

```
df.isnull().sum()

tahun              0
provinsi           0
kab_kota           0
sisa_makanan     244
kayu_ranting     272
kertas_karton    234
plastik          234
logam            260
kain             289
karet_kulit      332
kaca             286
jenis_lainnya    290
sampah_harian      0
sampah_tahunan     0
dtype: int64
```

Dari hasil tersebut, terdapat null yang lumayan banyak pada beberapa variabel, maka dari itu perlu dilakukan data cleansing.

Gambar 6 - *Data Preparation* 6

Dari gambar diatas, terdapat *null* yang lumayan banyak pada beberapa variabel, maka dari itu perlu dilakukan *data cleansing*.

III.3.2 *Data Cleansing*

Tahapan ini mengungkapkan pentingnya validasi, normalisasi, dan eliminasi duplikasi data. Meskipun ada beberapa kendala, tahapan ini sangat menentukan kualitas analisis. Pada tahapan ini, data *null* akan diubah menjadi tidak *null* dengan diisi oleh rata-rata dari tiap entitas. Jika terdapat data duplikasi, maka akan dihapus.

```
[ ] df[df.duplicated()]
```

tahun	provinsi	kab_kota	sisa_makanan	kayu_ranting	kertas_karton	plastik	logam	kain	karet_kulit	ka

Gambar 7 - *Data Cleansing* 1

Dari gambar diatas, tidak terdapat data duplikasi.

```
[ ] df['sisa_makanan'] = df['sisa_makanan'].fillna(value=df['sisa_makanan'].mean())
    df['kayu_ranting'] = df['kayu_ranting'].fillna(value=df['kayu_ranting'].mean())
    df['kertas_karton'] = df['kertas_karton'].fillna(value=df['kertas_karton'].mean())
    df['plastik'] = df['plastik'].fillna(value=df['plastik'].mean())
    df['logam'] = df['logam'].fillna(value=df['logam'].mean())
    df['kain'] = df['kain'].fillna(value=df['kain'].mean())
    df['karet_kulit'] = df['karet_kulit'].fillna(value=df['karet_kulit'].mean())
    df['kaca'] = df['kaca'].fillna(value=df['kaca'].mean())
    df['jenis_lainnya'] = df['jenis_lainnya'].fillna(value=df['jenis_lainnya'].mean())

    df = round(df, 2)
    df
```

	tahun	provinsi	kab_kota	sisa_makanan	kayu_ranting	kertas_karton	plastik	logam	kain	karet_kuli
0	2022	Aceh	Kab. Aceh Selatan	40.50	14.21	11.75	17.59	3.20	2.58	1.9
1	2022	Aceh	Kab. Aceh Tenggara	41.00	11.00	2.00	18.00	2.00	5.00	17.0
2	2022	Aceh	Kab. Aceh Timur	37.00	14.00	5.00	26.00	5.00	3.00	2.0
3	2022	Aceh	Kab. Aceh Barat	41.80	13.30	10.70	18.20	3.10	2.60	1.8
4	2022	Aceh	Kab. Pidie	8.50	7.50	19.30	35.70	4.00	1.00	3.0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1033	2019	Papua	Kab. Biak Numfor	5.69	33.75	27.83	14.79	13.19	0.02	0.2
1034	2019	Papua	Kota Jayapura	66.39	10.58	4.79	6.60	4.34	2.05	1.0
1035	2019	Papua Selatan	Kab. Asmat	15.00	10.00	30.00	20.00	5.00	5.00	5.0
1036	2019	Papua Barat Daya	Kab. Raja Ampat	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.58	1.9

Gambar 8 - *Data Cleansing* 2

Dari data diatas, data null telah dibersihkan dan diisi oleh rata-rata dari masing-masing variable.

```
df = df[df['tahun'] != 2018]
df
```

	tahun	provinsi	kab_kota	sisa_makanan	kayu_ranting	kertas_karton	plastik	logam	kain	karet_kulit
0	2022	Aceh	Kab. Aceh Selatan	40.50	14.21	11.75	17.59	3.20	2.58	1.95
1	2022	Aceh	Kab. Aceh Tenggara	41.00	11.00	2.00	18.00	2.00	5.00	17.00
2	2022	Aceh	Kab. Aceh Timur	37.00	14.00	5.00	26.00	5.00	3.00	2.00
3	2022	Aceh	Kab. Aceh Barat	41.80	13.30	10.70	18.20	3.10	2.60	1.80
4	2022	Aceh	Kab. Pidie	8.50	7.50	19.30	35.70	4.00	1.00	3.00
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1032	2019	Maluku Utara	Kota Tidore Kepulauan	34.00	25.00	12.00	11.80	2.30	0.80	1.50
1033	2019	Papua	Kab. Biak Numfor	5.69	33.75	27.83	14.79	13.19	0.02	0.21
1034	2019	Papua	Kota Jayapura	66.39	10.58	4.79	6.60	4.34	2.05	1.08
1035	2019	Papua Selatan	Kab. Asmat	15.00	10.00	30.00	20.00	5.00	5.00	5.00
1036	2019	Papua Barat Daya	Kab. Raja Ampat	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.58	1.95

1037 rows × 14 columns

Gambar 9 - *Data Cleansing* 3

Tahun 2018 dihapus karena hanya terdapat data di 1 provinsi saja, yaitu di provinsi Papua Barat, dan dalam baris tersebut nilainya sangat kecil.

```
# Misalkan sampah_tahunan adalah sebuah Series dalam DataFrame
# Mengganti tanda koma (,) dengan kosong ('') pada seluruh data dalam Series
df['sampah_tahunan'] = df['sampah_tahunan'].str.replace(',', '')

# Mengganti tanda titik (.) yang tidak diperlukan dengan kosong ('') pada seluruh data dalam Series
df['sampah_tahunan'] = df['sampah_tahunan'].str.replace('.', '', regex=False)

# Mengonversi nilai menjadi tipe data float
df['sampah_tahunan'] = df['sampah_tahunan'].astype(float)
```

```
# Misalkan sampah_harian adalah sebuah Series dalam DataFrame
# Mengganti tanda koma (,) dengan kosong ('') pada seluruh data dalam Series
df['sampah_harian'] = df['sampah_harian'].str.replace(',', '')

# Mengganti tanda titik (.) yang tidak diperlukan dengan kosong ('') pada seluruh data dalam Series
df['sampah_harian'] = df['sampah_harian'].str.replace('.', '', regex=False)

# Mengonversi nilai menjadi tipe data float
df['sampah_harian'] = df['sampah_harian'].astype(float)
```

Gambar 10 - *Data Cleansing* 4

Hasil ini mengubah tipe data sampah harian dan sampah tahunan menjadi *float64*, yang mana sebelumnya adalah *object*.

```
[ ] df.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
Int64Index: 1037 entries, 0 to 1036
Data columns (total 14 columns):
 #   Column          Non-Null Count  Dtype
---  ------          --------------  -----
 0   tahun           1037 non-null   int64
 1   provinsi        1037 non-null   object
 2   kab_kota        1037 non-null   object
 3   sisa_makanan    1037 non-null   float64
 4   kayu_ranting    1037 non-null   float64
 5   kertas_karton   1037 non-null   float64
 6   plastik         1037 non-null   float64
 7   logam           1037 non-null   float64
 8   kain            1037 non-null   float64
 9   karet_kulit     1037 non-null   float64
 10  kaca            1037 non-null   float64
 11  jenis_lainnya   1037 non-null   float64
 12  sampah_harian   1037 non-null   float64
 13  sampah_tahunan  1037 non-null   float64
dtypes: float64(11), int64(1), object(2)
memory usage: 121.5+ KB
```

Gambar 11 - *Data Cleansing* 5

Tipe data dari sampah_harian dan sampah_tahunan diatas telah berubah menajdi *float64*.

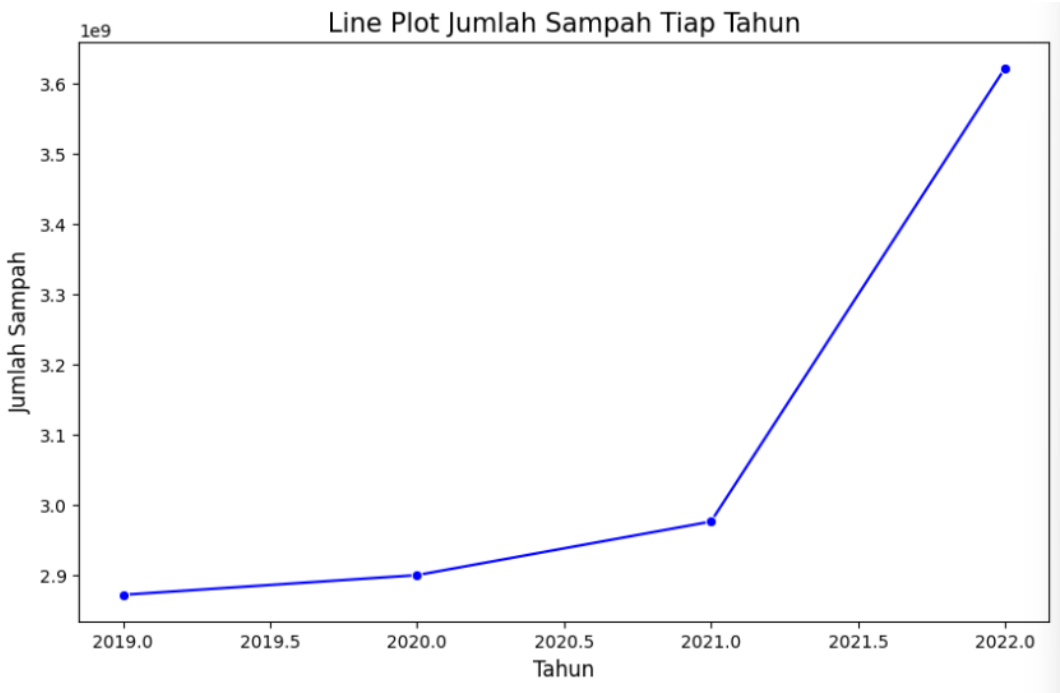
```
[ ] df.isnull().sum()

tahun             0
provinsi          0
kab_kota          0
sisa_makanan      0
kayu_ranting      0
kertas_karton     0
plastik           0
logam             0
kain              0
karet_kulit       0
kaca              0
jenis_lainnya     0
sampah_harian     0
sampah_tahunan    0
dtype: int64
```

Gambar 12 - *Data Cleansing* 6

Data null telah terisi semua oleh rata-rata dari masing-masing variable.

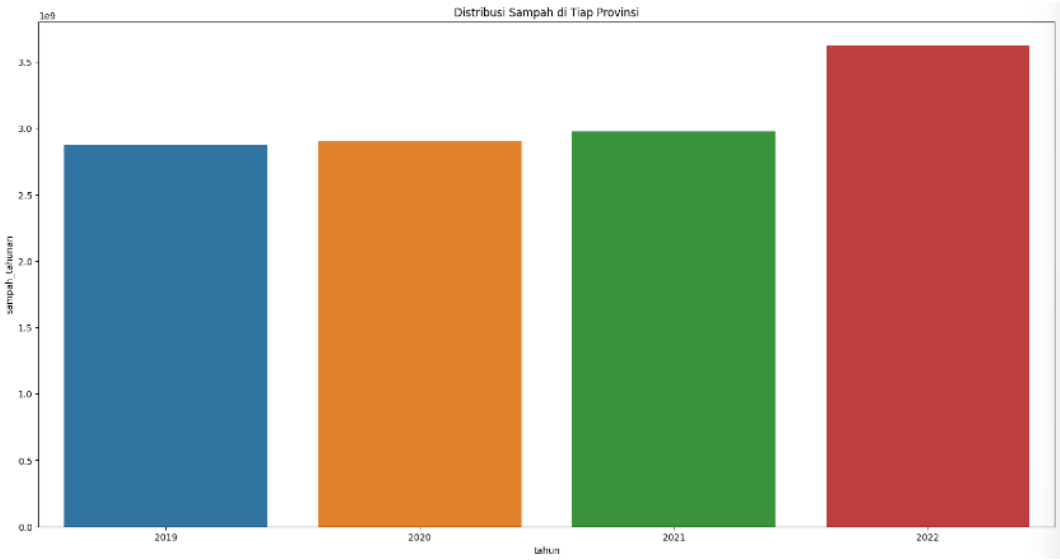
III.3.3 *Data Visualization*

Penggunaan visualisasi membantu dalam memahami pola dan tren yang signifikan dalam perilaku sampah. Dalam tahap ini, variabel yang telah dibersihkan data nya akan di visualisasikan & diambil insight dari visualisasi tersebut.



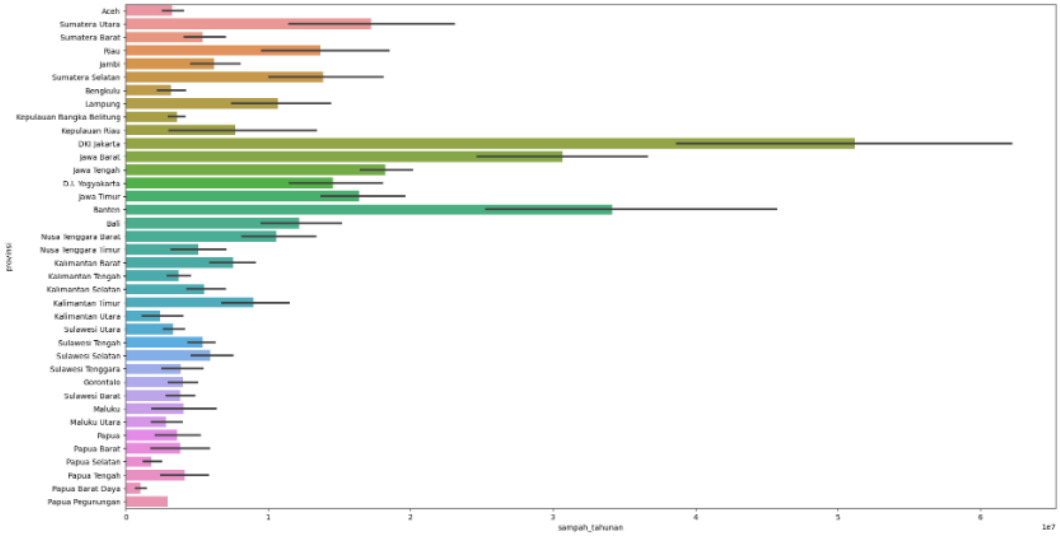
Gambar 13 - *Data Visualization* 1

Berdasarkan hasil visualisasi di atas menggunakan line plot Tingkat jumlah sampah dari tahun 2019-2022, sumbu x menunjukkan angka tahun, dan sumbu y yang menunjukkan jumlah sampah. Terlihat pada tahun 2022 mengalami kelonjakan yang sangat signifikan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya.



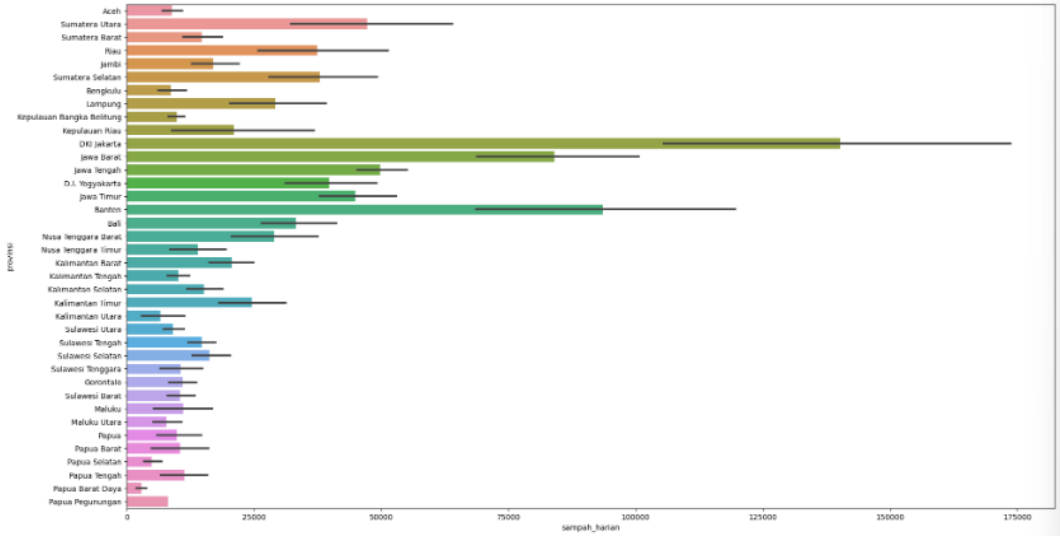
Gambar 14 - *Data Visualization* 2

Bar plot diatas memberikan gambaran visual tentang bagaimana jumlah sampah berubah dari tahun ke tahun di berbagai provinsi. Dari *Bar plot* diatas, dapat diambil insight bahwa sampah tahunan periode 2019 – 2022 selalu meningkat setiap tahunnya.



Gambar 15 - *Data Visualization* 3

Dari *bar plot* diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa DKI Jakarta adalah Provinsi dengan sampah tahunan paling banyak selama periode 2019-2022, dan Papua Barat Daya adalah Provinsi dengan sampah tahunan paling sedikit selama periode 2019-2022.

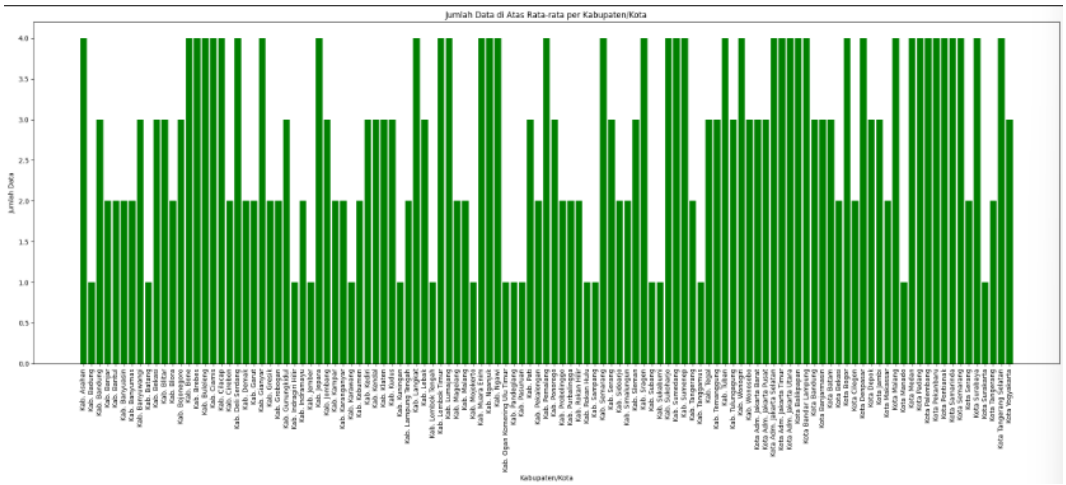


Gambar 16 - *Data Visualization* 4

Dari bar plot diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa DKI Jakarta adalah Provinsi dengan sampah harian paling banyak selama periode 2019-2022, dan Papua Barat Daya adalah Provinsi dengan sampah harian paling sedikit selama periode 2019-2022.

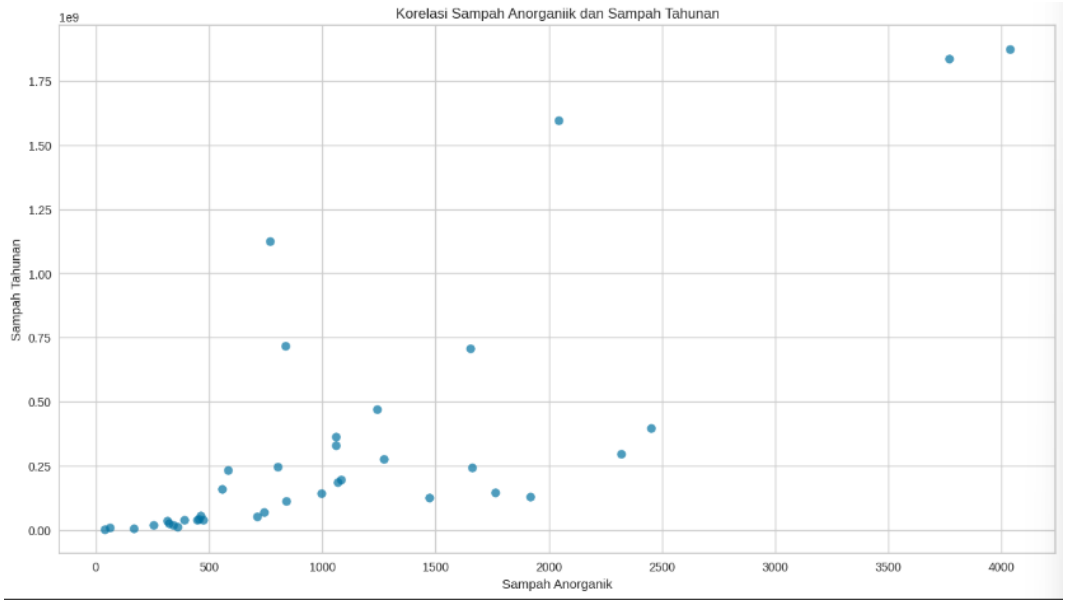
III.3.4 *Exploratory Data Analysis*

Exploratory Data Analysis (EDA) memberikan wawasan yang krusial untuk pemodelan lanjutan. Dalam tahap ini akan dilakukan analisis satu variabel atau menggabungkan dua variabel dan diambil *insight* dari analisis tersebut.



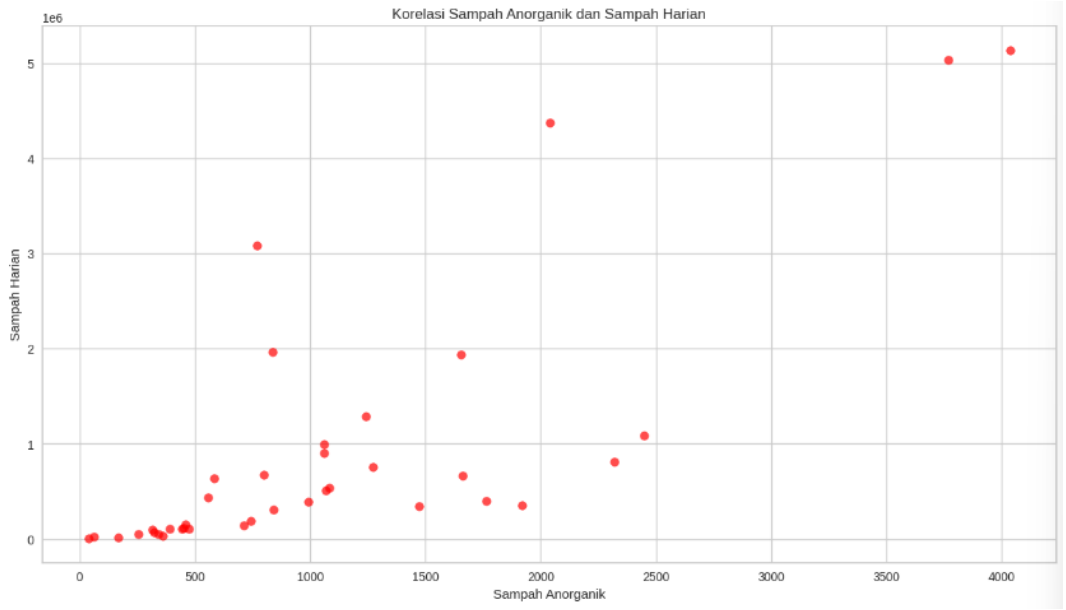
Gambar 17 - EDA 1

(Univariate Analysis) Chart di atas digunakan untuk memvisualisasikan jumlah data (*Count*) di setiap kabupaten/kota yang memiliki nilai ‘sampah_harian’ di atas rata-rata. Visualisasi ini membantu untuk memahami distribusi data dan memberikan gambaran tentang sebaran kota-kota dengan tingkat sampah harian di atas rata-rata.



Gambar 18 - EDA 2

(Bivariate Analysis) Dari *Scatter Plot* diatas, dapat diambil insight bahwa sampah anorganik dan sampah tahunan memiliki korelasi positif, artinya semakin banyak jumlah sampah tahunan, maka semakin banyak juga jumlah sampah anorganik nya.



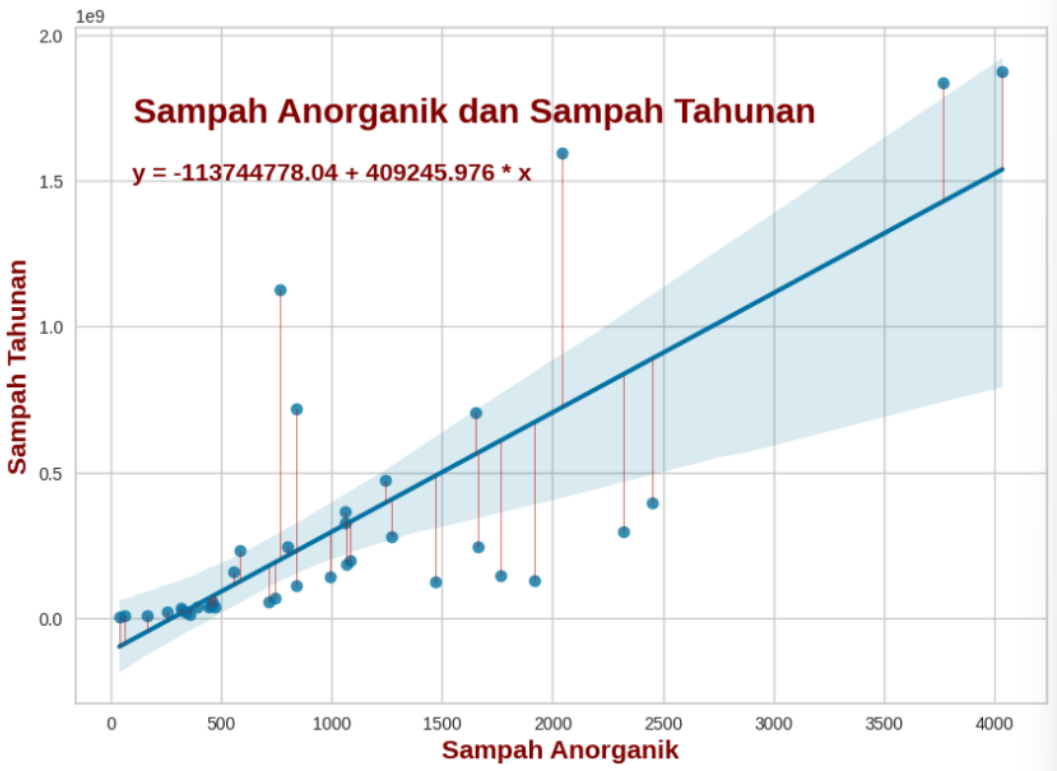
Gambar 19 - EDA 3

(Bivariate Analysis) Dari *Scatter Plot* diatas, dapat diambil *insight* bahwa sampah anorganik dan sampah harian memiliki korelasi positif, artinya semakin

banyak jumlah sampah harian, maka semakin banyak juga jumlah sampah anorganik nya.

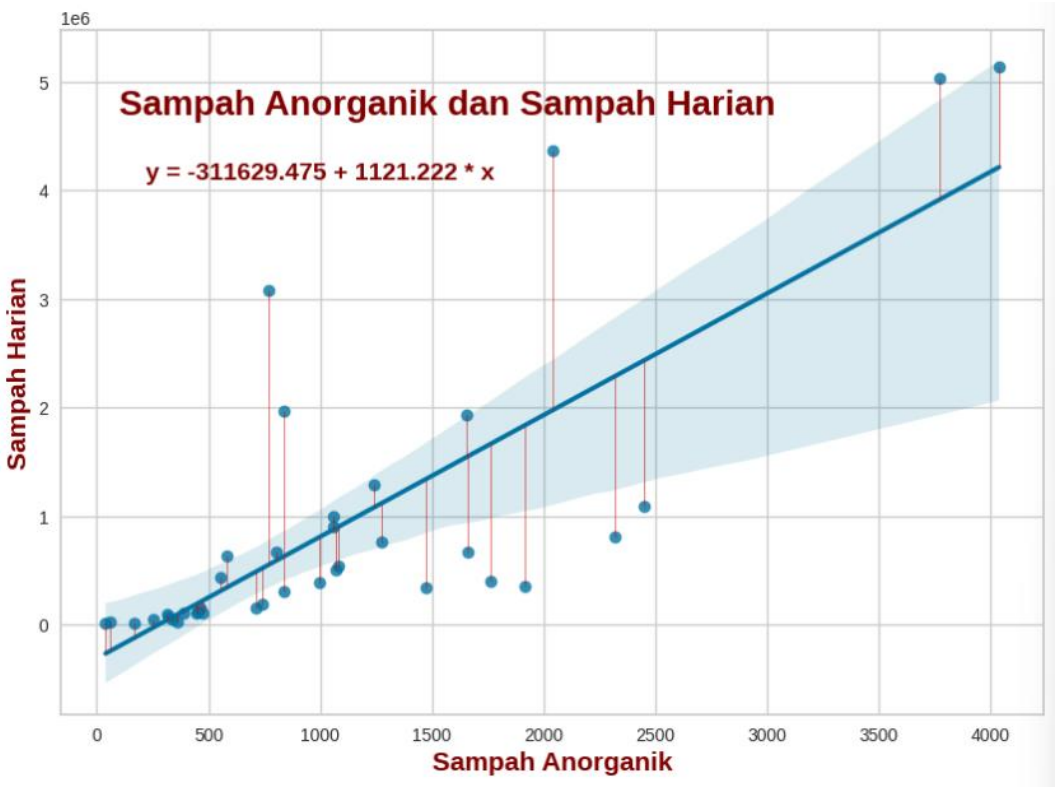
III.3.5 *Data Modeling*

Melalui pemodelan, akan ditentukan dari aspek mana sampah yang membutuhkan perhatian lebih besar dan area mana yang memungkinkan untuk perbaikan. Dalam tahapan ini, akan dibuat model dan diambil *insight* dari perpaduan 2 variabel.



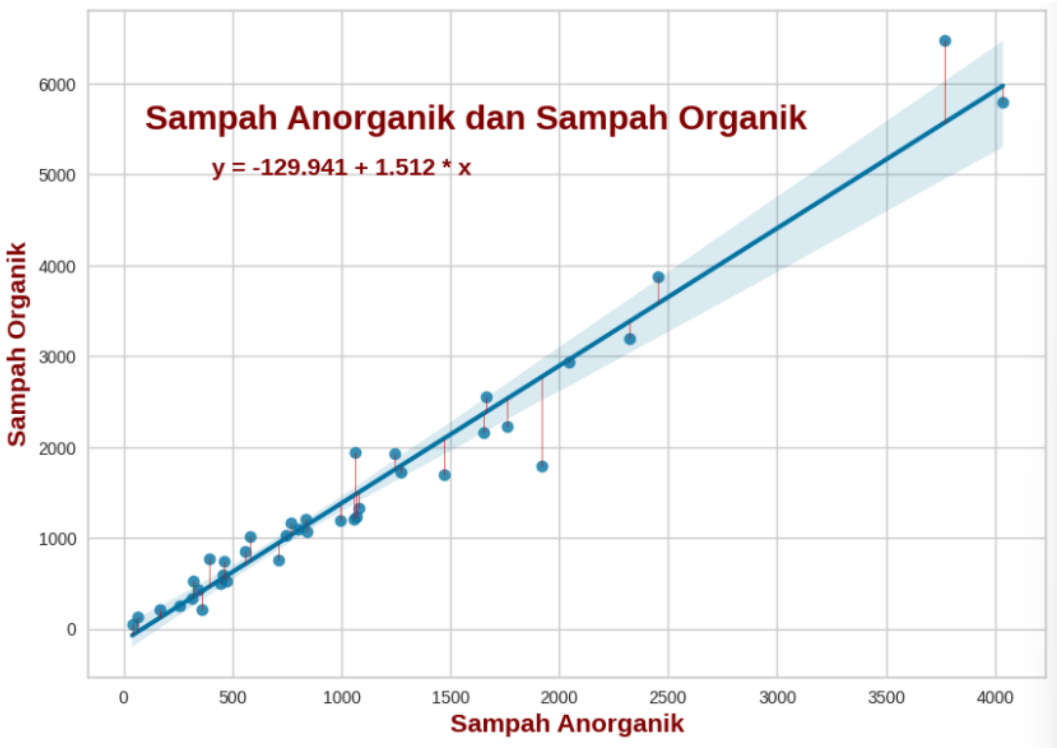
Gambar 20 - *Data Modeling* - 1

Garis regresi pada visualisasi di atas naik, ini mencerminkan hubungan linier positif antara variabel sampah anorganik dan sampah tahunan. Dengan kata lain, apabila jumlah Sampah Anorganik meningkat, maka jumlah Sampah Tahunan juga meningkat.



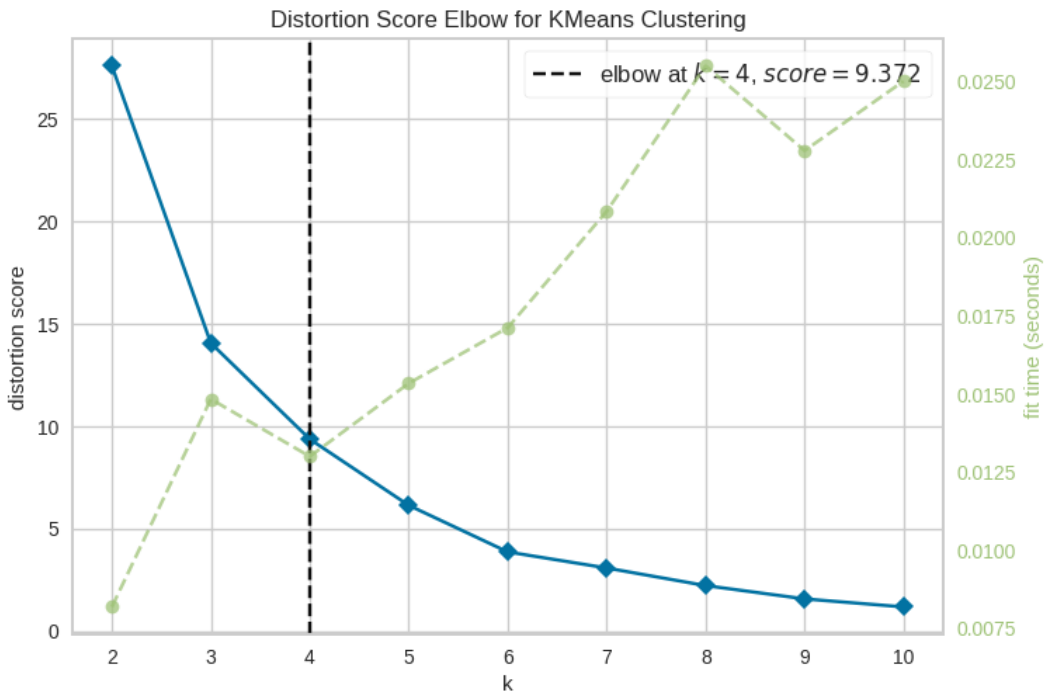
Gambar 21 - *Data Modeling* - 2

Garis regresi pada visualisasi di atas naik, ini mencerminkan hubungan linier positif antara variabel sampah anorganik dan sampah harian. Dengan kata lain, apabila jumlah Sampah meningkat, maka jumlah Sampah anorganik juga meningkat.



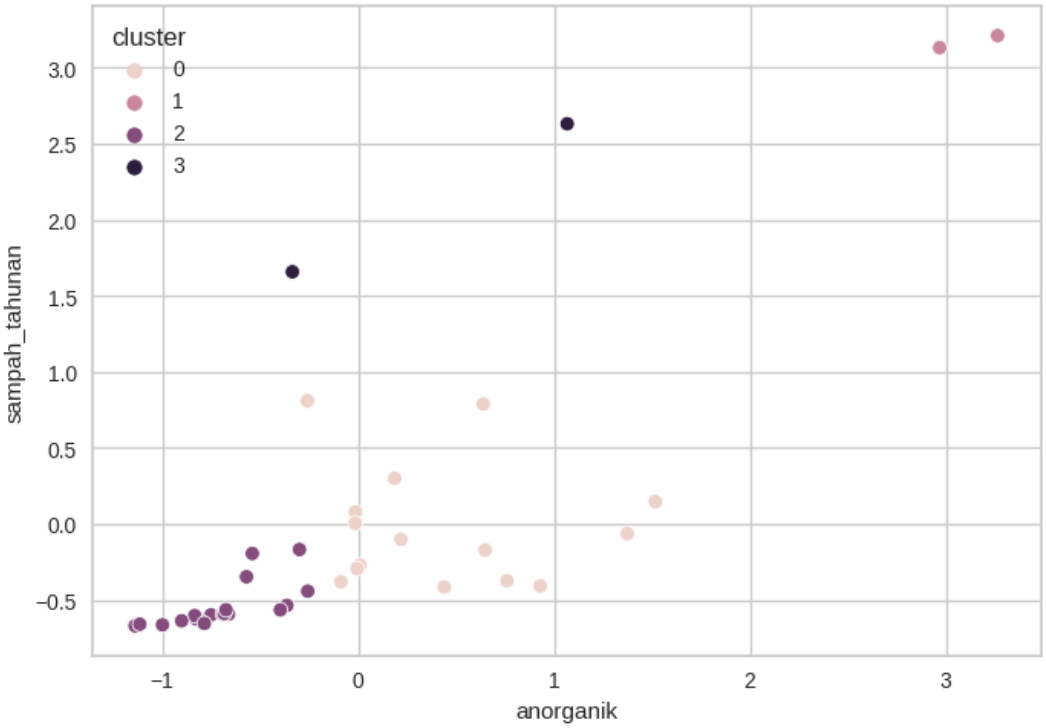
Gambar 22 - *Data Modeling* - 3

Garis regresi pada visualisasi di atas naik, ini mencerminkan hubungan linier positif antara variabel sampah anorganik dan sampah organik. Dengan kata lain, 16rgani jumlah Sampah anorganik meningkat, jumlah Sampah 16rganic juga meningkat.



Gambar 23 - *Data Modeling* - 4

Gambar di atas merupakan penentuan *K-Means* menggunakan *Elhow Method.* Berdasarkan gambar diatas, 4 merupakan titik pertemuan nya sehingga klastering akan dibagi menjadi 4 klaster.



Gambar 24 - *Data Modeling* - 5

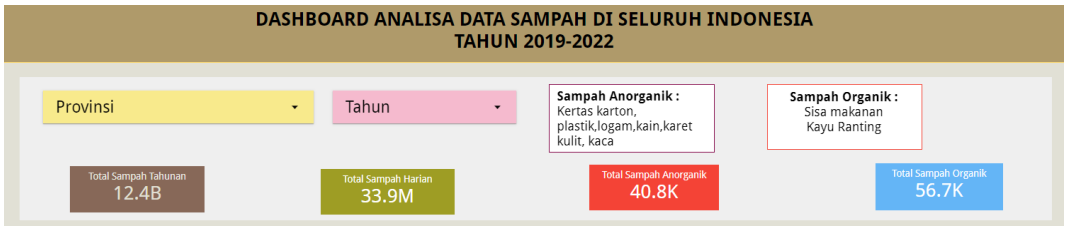
Dari Klastering diatas, dapat diambil insight bahwa:

a. Klaster 0 terdiri dari kab/kota yang memiliki sampah anorganik yang rendah, tetapi memiliki sampah tahunan yang tinggi.
b. Klaster 1 terdiri dari kab/kota yang memiliki sampah anorganik dan sampah tahunan yang tinggi.
c. Klaster 2 terdiri dari kab/kota yang memiliki sampah anorganik dan sampah tahunan yang rendah.
d. Klaster 3 terdiri dari kab/kota yang memiliki sampah anorganik yang tinggi, tetai memiliki sampah tahunan yang rendah.

III.4 *Dashboard* Menggunakan Google Looker Studio

Selain membuat visualisasi dari Python, Saya juga membuat *dashboard* di Google Looker Studio. *Dashboard* membantu dalam menyajikan temuan secara terstruktur dan mudah dimengerti, menyediakan informasi yang memadai kepada pemangku kepentingan.

III.4.1 Judul dan *Score Card* Sampah



Gambar 25 - *Dashboard* - 1

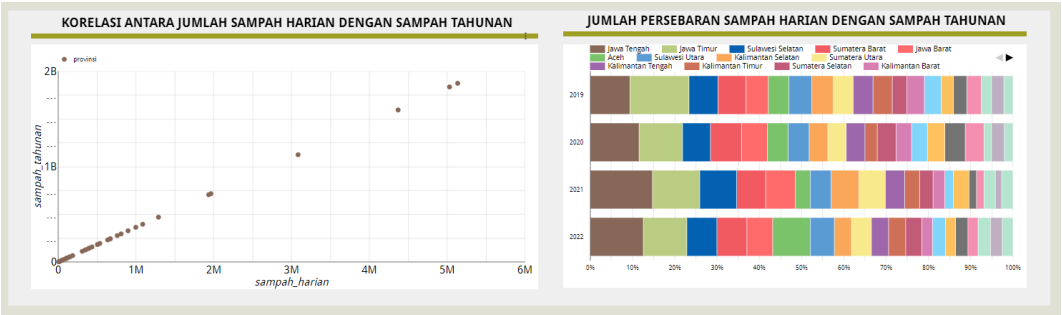
Ini adalah bagian judul *dashboard* dari data sampah di seluruh Indonesia tahun 2019-2022. Terdapat pengklasifikasian sampah, total sampah harian, tahunan, organik, dan anorganik.

III.4.2 *Pie Chart* & *Trend* Jumlah Sampah

Gambar 26 - *Dashboard* - 2

Di sebelah kiri terdapat *Pie Chart* antara total sampah organiik dan total sampah anorganik. Sedangkan di sebelah kanan terdapat trend jumlah sampah dari tahun 2019.

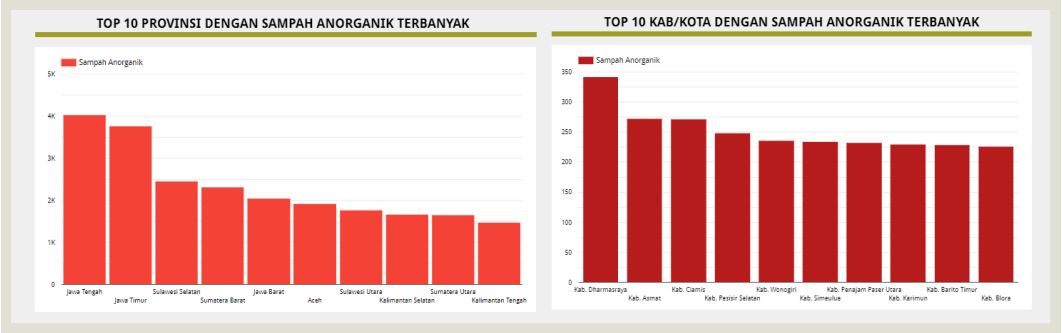
III.4.3 Korelasi & Persebaran Sampah



Gambar 27 - *Dashboard* - 3

Di sebelah kiri terdapat korelasi antara jumlah sampah harian dengan sampah tahunan, sedangkan di sebelah kanan terdapat jumlah persebaran sampah harian dengan sampah tahunan.

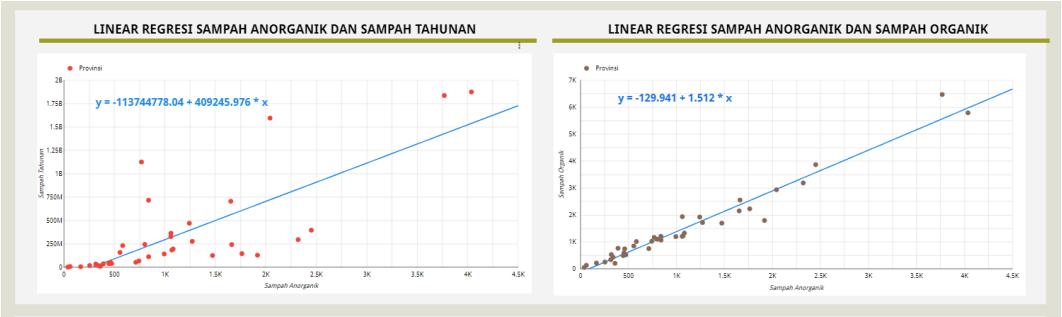
III.4.4 Top 10 Provinsi dengan Sampah Terbanyak



Gambar 28 - *Dashboard* - 4

Di sebelah kiri terdapat Top 10 provinsi dengan sampah anorganik terbanyak. Sedangkan di sebelah kanan terdapat Top 10 provinsi dengan sampah organik terbanyak.

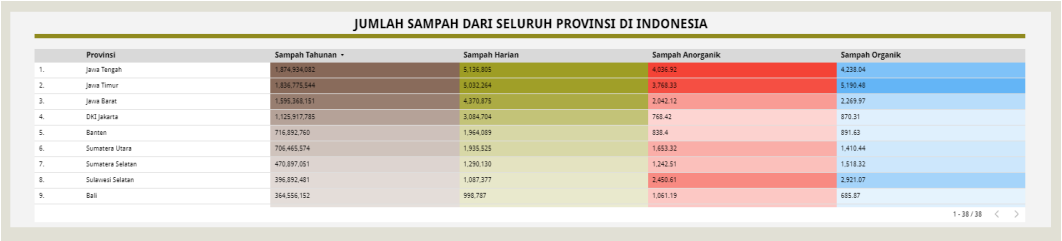
III.4.5 Linear Regresi Sampah



Gambar 29 - *Dashboard* - 5

Di sebelah kiri terdapat Linear regresi sampah anorganik dengan sampah tahunan, sednangkan di sebelah kanan terdapat Linear regresi sampah anorganik dengan sampah tahunan.

III.4.6 Tabel Jumlah Sampah di Seluruh Indonesia



JUMLAH SAMPAH DARI SELURUH PROVINSI DI INDONESIA

	Provinsi	Sampah Tahunan	Sampah Harian	Sampah Anorganik	Sampah Organik
1.	Jawa Tengah	1,874,934,082	5,136,805	4,036.92	4,238.04
2.	Jawa Timur	1,836,775,544	5,032,264	3,768.33	5,190.48
3.	Jawa Barat	1,595,368,151	4,370,875	2,042.12	2,269.97
4.	DKI Jakarta	1,125,917,785	3,084,704	768.42	870.31
5.	Banten	716,892,760	1,964,089	838.4	891.63
6.	Sumatera Utara	706,465,574	1,935,525	1,653.32	1,410.44
7.	Sumatera Selatan	470,897,051	1,290,130	1,242.51	1,518.32
8.	Sulawesi Selatan	396,892,481	1,087,377	2,450.61	2,921.07
9.	Bali	364,556,152	998,787	1,061.19	685.87

1 - 38 / 38

Gambar 30 - *Dashboard* - 6

Gambar diatas adalah tabel detail jumlah sampah dari seluruh provinsi di Indonesia yang terdiri dari sampah tahunan, harian, anorganik, dan organik.

Bab IV
PENUTUP

IV.1 Kesimpulan

Substansi yang Dikerjakan Selama Studi Independen:

IV.1.1 Analisis Tren Sampah

Studi ini mengungkap pola pertumbuhan sampah organik dan anorganik. Pengetahuan ini menjadi kunci dalam pengembangan 'AlfaGreen'. Hasil analisis menunjukkan bahwa sampah organik & anorganik akan meningkat setiap tahunnya.

IV.1.2 Prediksi Dampak Lingkungan

Melalui modeling, analisis dampak lingkungan dari berbagai jenis sampah menjadi lebih terprediksi, yang dapat membantu dalam perencanaan solusi berkelanjutan. Dalam hal ini pembuatan fitur “Alfagreen” adalah solusi yang paling relevan.

IV.1.3 Kontribusi terhadap Climate Change Resolution

Terlepas dari keterbatasan data, proyek ini memberikan gambaran tentang bagaimana solusi bank sampah digital dapat berperan dalam upaya mengatasi masalah lingkungan. Dengan pengelolaan sampah yang efektif tentunya akan membarikan dampak positif untuk lingkungan.

IV.1.4 Dorongan untuk Masa Depan

Studi ini menjadi titik awal bagi upaya lebih lanjut dalam penanganan masalah lingkungan melalui teknologi dan analisis data. Hal ini menginspirasi untuk melanjutkan upaya yang lebih luas dalam mengatasi perubahan iklim.

IV.2 Saran

IV.2.1 Peningkatan Data

Untuk pengembangan proyek lebih lanjut, pentingnya data yang lebih lengkap dan terstruktur menjadi kunci utama.

IV.2.2 Kolaborasi Lebih Lanjut

Diperlukan kerja sama dengan pemangku kepentingan lainnya, seperti pemerintah dan masyarakat, untuk meningkatkan implementasi solusi berkelanjutan.

IV.2.3 Pengembangan Teknologi

Mendorong pengembangan teknologi yang lebih canggih dan inklusif untuk mendukung misi bank sampah digital *'AlfaGreen'*.

IV.2.4 Perluasan Ruang Lingkup

Tindakan lanjutan untuk memperluas fokus pada berbagai jenis sampah dan wilayah geografis yang lebih luas.

Bab V
REFERENSI

[1] K. Merdeka, “Zenius Education,” [Online]. Available: https://kampusmerdeka.kemdikbud.go.id. [Accessed 1 January 2024].

[2] S. A. P. H. Muarif, H. Jusuf and E. Prasetya, “The Potential for Greenhouse Gas Emission in Waste Sector from Talumelito,” *Public Health and Surveilance Review,* vol. 2, no. 1, pp. 40-51, 2023.

Bab VI
LAMPIRAN

VI.1 TOR

Program Zenius Studi Independen Bersertifikat merupakan program yang diinisiasi oleh Zenius bekerja sama dengan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi sebagai bagian dari implementasi Magang dan Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka. Objektif program ini dibuat khusus bagi mahasiswa untuk dapat merasakan pengalaman pembelajaran di luar Kampus berdasarkan tantangan nyata dihadapi oleh mitra/industri untuk mempersiapkan para lulusan sarjana Indonesia untuk mampu berpikir kritis, ilmiah dan terampil sebelum masuk ke dunia kerja setelah lulus dari dunia perkuliahan.

Proses pembelajaran yang dilakukan dalam program ini adalah *experience learning*, di mana peserta harus mengimplementasikan materi yang diperolehnya ke dalam suatu proyek akhir. Pemberian materi akan disediakan dalam bentuk video ajar untuk setiap materi dan kelas *live webinar*. Setiap pemberian materi juga akan dilengkapi dengan kuis/latihan untuk memastikan pemahaman peserta. Selain *hard skill* sesuai kompetensi program sertifikasi yang diambil, *soft skill* juga menjadi target kompetensi peserta Studi Independen yaitu kerja sama tim, berpikir analitis, dan berpikir kritis. Setiap program akan ditutup dengan proyek akhir, di mana peserta akan mengimplementasikan ilmu sertifikasi yang telah didapatkan dalam suatu bentuk yang konkret untuk kemudian dipresentasikan maupun dipublikasikan kepada publik.

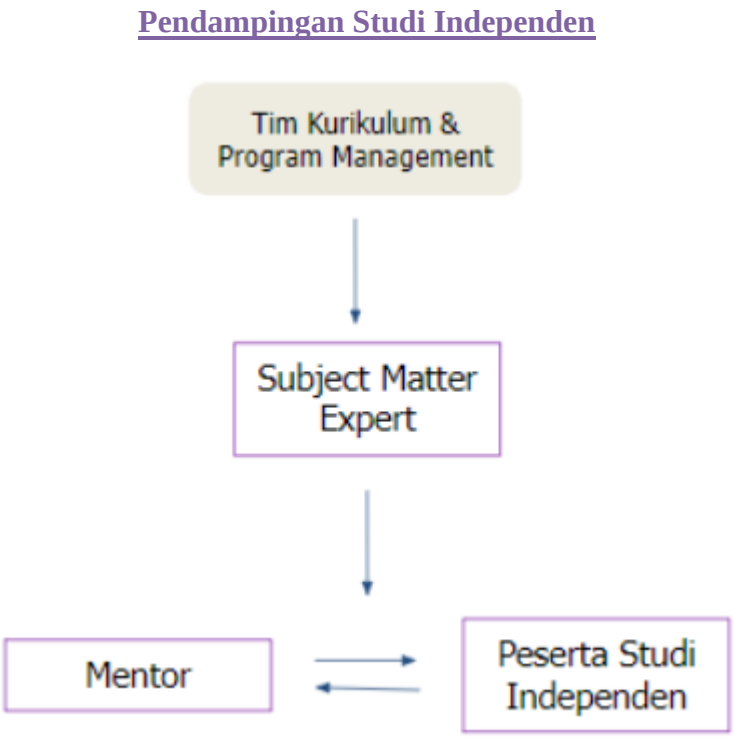
<u>Kerangka Pembelajaran</u>

Gambar 31 – Kerangka Pembelajaran

Proses pembelajaran Program Zenius Studi Independen Bersertifikat ini akan terdiri dari kegiatan pembelajaran materi per individu dan kelompok yang akan dilakukan melalui cara *synchronous* (melalui *online meeting*) dan *asynchronous* (disediakan video ajar untuk setiap materi) serta proyek akhir yang membawa tema resolusi isu perubahan iklim dan pembangunan berkelanjutan dengan teknologi. Di awal program, seluruh peserta dalam setiap program akan mendapatkan materi yang sama pada tahapan *Climate and Sustainable Development Skills*, untuk mempelajari kerangka berpikir secara dogmatis dan prinsipil tentang permasalahan perubahan iklim dan penerapan prinsip pembangunan berkelanjutan.

Setelah itu, setiap peserta mempelajari kompetensi terspesialisasi dan pendalaman profesi yang berkaitan dengan kemampuan dasar yang harus dimiliki sesuai dengan *learning path* yang dipilih masing-masing peserta, dengan tutor ahli dan mentor dedikatif pada tahap *Digital Technology Skills*. Bersamaan dengan itu, peserta juga akan mempelajari *Critical Thinking Skills* atau kemampuan dasar yang digunakan untuk berpikir dan menghasilkan kualitas berpikir yang dapat dipertanggungjawabkan dari mengolah sebuah informasi, masalah, isu atau situasi. Tahapan pembelajaran berikutnya adalah *Specific Technical Skills*/Proyek Akhir di mana peserta akan belajar untuk membangun dan mempraktekkan kemampuan profesional yang telah dipelajari learning path masing-masing peserta melalui berbagai bentuk proyek akhir seperti penelitian, demo produk, pembuatan konten, hingga *study case* pembelajaran tercapai sesuai dengan kompetensi profesional yang relevan dengan program yang diajar. Masing-masing mentor akan mendampingi 20-25 peserta. Setiap peserta akan mendapatkan sesi *mentoring* seminggu sekali dengan mentor secara berkelompok, dan juga secara berkelompok kecil berisikan 3-5 peserta sebanyak 1 bulan sekali untuk memantau perkembangan akademis dan nonakademis peserta. Mentor juga akan mendampingi keseluruhan proses *Final Project* peserta.

Kerangka Pendampingan dan Peran Para Pihak



Gambar 32 - Pendamping Studi Independen

Dalam program ini, terdapat 4 (empat) pihak yang terlibat secara intensif untuk mempersiapkan dan menjalankan program.

1. **Tim Kurikulum dan *Program Manager*:**

a. Manajemen seluruh proses dalam program, mulai dari seleksi mahasiswa, perekrutan, administrasi dengan pemerintah dan pihak kampus, proses belajar dan asesmen, hingga pemberian nilai dan sertifikat.

b. Pusat koordinasi dan komunikasi dari seluruh pihak.

c. Mensinkronisasi seluruh pihak, baik dari segi silabus pengajaran maupun timeline program.

d. Memastikan program berjalan dengan kualitas baik dan sejalan dengan standar yang ditetapkan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia.

2. *Subject Matter Expert*

a. Mempersiapkan dan melakukan sinkronisasi silabus yang terkait dengan spesialisasi.

b. Menyampaikan bahan ajar, baik dalam bentuk *synchronous* (penyampaian secara langsung/daring) maupun asynchronous (memberikan materi atau referensi untuk dipelajari).

c. Melakukan asesmen untuk mengukur capaian belajar dan proyek final untuk melatih peserta untuk dapat langsung mempraktikkan ilmu dan keahlian yang dipelajari.

d. Berkoordinasi dengan *Program Manager* dan Mentor.

3. Mentor

a. Mendampingi proses belajar peserta dengan melakukan mentoring dengan jadwal yang sudah ditetapkan, baik secara berkelompok dan individu sebanyak 1 (satu) kali sebulan.

b. Memonitor progres belajar peserta dan menindaklanjuti apabila ada peserta yang tertinggal dalam proses belajar maupun nilai asesmen.

c. Membantu *Program Manager* dan *Subject Matter Expert* untuk melakukan pengecekan tugas/asesmen untuk memastikan tugas telah dikumpulkan dan dikerjakan dengan baik.

4. Peserta

a. Mengikuti seluruh rangkaian kegiatan program, pembelajaran oleh *Subject Matter Expert* serta mentoring yang diadakan oleh mentor dedikatifnya sesuai dengan jadwal yang ditetapkan.

b. Mengikuti keseluruhan program dari awal hingga akhir periode untuk dapat menyelesaikan program sesuai dengan standar dan rubrik penilaian yang ditetapkan *Program Manager*.

c. Mengikuti dan mengerjakan segala bentuk asesmen yang diberikan oleh pengajar ahli dan mentor, baik dalam bentuk, esai, studi kasus, proyek maupun bentuk lainnya.

VI.2 *Log Activity*

Berikut adalah detail dari *Log Activity:*

Minggu/Tgl	Kegiatan	Hasil
14 – 18 Agustus 2023.	*a. Technical Induction* MSIB. *b. Initial Assessment* Zenius. *c. Onboarding* Zenius. *d. Touchbase Session* Zenius. *e. Live Class Climate Change* 1 & 2.	Mngetahui Sistem Studi Independen di Zenius
21 – 25 Agustus 2023.	a. Mengerjakan Quiz *Climate Change & Sustainable Development* – 1. b. *Live Class* Mata Kuliah *Climate Change & Sustainable Development* – 3 & 4. c. Menonton dan Membuat Summary dari Video Pembelajaran *Climate Change & Sustainable Development.*	Memahami Konsep Dasar Perubahan Iklim
28 Agustus – 01 September 2023.	a. Mengerjakan *Quiz Climate Change & Sustainable Development* – 2. b. *Live Class* Mata Kuliah *Climate Change & Sustainable Development* – 5 & 6. c. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Pembelajaran *Climate Change & Sustainable Development.* d. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Rekaman *Live Class Climate Change & Sustainable Development.*	Memahami Awal Mula Kenapa Iklim dapat Berubah.
04 – 08 September 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Climate Change & Sustainable Development* – 7, 8 & 9. b. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Rekaman *Live Class Climate Change & Sustainable Development*.	Memahami Konsep Adaptasi dan Mitigasi dari Perubahan Iklim.

	c. *Counseling* 1 with Kak Vanda.	
11 – 15 September 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Critical Thinking* – 1 & 2. b. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Pembelajaran *Critical Thinking*. c. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Pembelajaran *Critical Thinking*. d. Zencore Level 2. e. Menonton Video Pembelajaran *Climate Critical Thinking*. f. Zencore Level 4. g. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 1.	Memahami Konsep Dasar Critical Thining.
18 – 22 September 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 2, 3 & 4. b. *Assessment* 1 *Data Analytics Checkpoint* 1. c. *Live Class* Mata Kuliah *Critical Thinking* – 3.	Memahami Konsep Dasar Data Analytic.
25 – 29 September 2023.	a. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Pembelajaran *Critical Thinking*. b. Diskusi *Critical Thinking*. c. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 5 & 6. d. *Assessment* 1 *Data Analytics Checkpoint* 2. e. Zencore Level 8. f. Zencore Level 10. g. *Live Class* Mata Kuliah *Critical Thinking* – 6.	Memahami Konsep Bagaimana Cara Berpikir dengan Benar.
02 – 06 Oktober 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 7 & 8. b. Video Iklim Berkelompok. c. Diskusi *Critical Thinking*. d. *Assessment* 1 *Data Analytics Checkpoint* 3.	Memahami Konsep *Data Cleansing.*

	e. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Pembelajaran *Critical Thinking*. f. Tugas Mengevaluasi Opsi Kebijakan Publik.	
09 – 13 Oktober 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 9 & 10. b. *Live Class* Mata Kuliah *Critical Thinking* – 5 & 6. c. *Assessment* 2 *Data Analytics Checkpoint* 1. d. Zencore Level 12.	Memahami ap aitu Tesis, Argumen, dan Bukti Pendukung.
16 – 20 Oktober 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Critical Thinking* – 7, 8 & 9. b. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 11 & 12. c. *Assessment* 2 *Data Analytics Checkpoint* 2. d. *Counseling* 2 with Kak Vanda.	Memahami Konsep *Data Visualization*.
23 – 27 Oktober 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Critical Thinking* – 10, 11 & 12. b. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* 13 & 14. c. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Rekaman *Live Class Data Analytics*. d. *Assessment* 2 *Data Analytics Checkpoint* 3. e. *Bonus Session* with Kak Vanda.	Memahami Konsep Menulis Esai Argumentasi dengan Baik.
30 Oktober – 03 November 2023.	a. Menonton dan Membuat *Summary* dari Video Pembelajaran *Data Analytics*. b. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 15, 16 & 17. c. *Assessment* 3 *Data Analytics Checkpoint* 1.	Memahami Konsep Python secara Menyeluruh.
06 – 10 November 2023.	a. *Live Class* Mata Kuliah *Data Analytics* – 18 & 19. b. *Live Class* Mata Kuliah *Critical Thinking* – 13 & 14.	Memahami Cara Membangun

	c. *Critical Thinking*: Esai Argumentasi. d. *Assessment* 3 *Data Analytics Checkpoint* 2.	Argumentasi dengan Baik.
13 – 17 November 2023.	a. *Live Class*: *Final Project for Sustainable Climate Change.* b. Rapat *Final Project* ZENIUS. c. Menonton dan Mempelajari Video Rekaman Ulang *Final Project* ZENIUS. d. Rapat bersama Tim Data Membahas *Final Project Data Analytics*. e. *Critical Thinking*: Sumatif Penalaran. f. *Final Project Data Analytics Checkpoint* 1.	Memahami Cara Pengerjaan *Final Project Data Analytics*.
20 – 24 November 2023.	a. Diskusi dengan PM dan UI/UX Terkait *Final Project Data Analytics*. b. *Live Class Final Project Data Analytics Checkpoint* 1. c. Diskusi dengan Tim Data Terkait *Final Project Data Analytics*. d. *Bonus Session* with Kak Vanda . e. *Final Project Data Analytics Checkpoint* 1.	Memahami Teknis Kolaborasi dengan PM & UI/UX untuk Pengerjaan *Final Project*.
27 November – 01 Desember 2023.	a. *Live Class Final Project Data Analytics Checkpoint* 2. b. *Final Project Data Analytics:* Melakukan *Research Data*. c. *Final Project Data Analytics:* Melakukan *Cleansing Data*. d. *Final Project Data Analytics*: Revisi *Univariate Analysis*. e. *Final Project Data Analytics: Mentoring Final Project with* Kak Vanda.	Mengetahui konsep bagaimana Data Analyst Mengerjakan Projek nya di Kehidupan Nyata.

04 - 08 Desember 2023.	a. Administrasi MSIB Batch 6. b. Rapat Final Project bersama PM dan UI/UX. c. Pembagian Tugas Final Project Data Analytics Checkpoint 3. d. Revisi Lookerstudio. e. Membuat Prediksi Data Analytics. f. PPT Presentasi Data Analytics.	Melakukan Rapat Bersama Tim PM & UI/UX untuk Pembuatan PPT Video *Final Project*.
11 - 15 Desember 2023.	a. Pengerjaan Tugas Final Project Data Analytics. b. Live Class Terakhir Final Project Data Analytics. c. Membuat Video Presentasi Final Project Data Analytics. d. Deadline Final Project Data Analytics. e. Belajar Mandiri Data Analytics. f. Counseling Sesi 3 with Kak Vanda.	Membuat Video *Final Project* Bersama Tim PM & UI/UX.

Tabel 2 - Log Activity

VI.3 Dokumen Teknik

zenius

Nomor : 197/ZEN-GR/SK/VIII/2023
Lampiran : 1 (satu) Lampiran
Hal : Penerimaan Mahasiswa Peserta Studi Independen Program MSIB Kampus Merdeka Angkatan 5

LETTER OF ACCEPTANCE
MAHASISWA PROGRAM ZENIUS STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT ANGKATAN 5

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Aulia Mutiara Syifa

Jabatan : Government Relations

Nama Perusahaan : PT Zona Edukasi Nusantara (Zenius)

Selaku penanggung jawab Program Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) Kampus Merdeka Angkatan 5 periode tahun 2023, dengan ini menyatakan bahwa nama-nama yang terlampir bersama dengan surat ini, dinyatakan diterima dalam Program Zenius Studi Independen Bersertifikat Angkatan 5 di Zenius Education yang berlangsung dari tanggal 14 Agustus - 31 Desember 2023.

Demikian surat pernyataan ini kami sampaikan sebagai kelengkapan syarat administrasi program MSIB Angkatan 5 periode tahun 2023 dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Jakarta, 8 Agustus 2023

zenius

Aulia Mutiara Syifa
Penanggung Jawab MSIB Kampus Merdeka Zenius

Gambar 33 - Dokumen Teknik