

**SISTEM INFORMASI DENGAN *DASHBOARD* UNTUK ANALISIS
TREN DATA SAMPAH DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA)
(Studi Kasus pada Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB)
PT Maribelajar Indonesia Cerdas)**

(TUGAS AKHIR)

Oleh

**HAMKA EBID NEGO
2207051028**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

SISTEM INFORMASI DENGAN *DASHBOARD* UNTUK ANALISIS TREN DATA SAMPAH DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) (Studi Kasus pada Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) PT Maribelajar Indonesia Cerdas)

Oleh:

HAMKA EBID NEGO

Pulau Jawa, dengan jumlah penduduk sekitar 154,2 juta jiwa atau 55,9% dari total populasi Indonesia pada tahun 2024, memberikan kontribusi besar terhadap volume sampah nasional. Pada tahun 2022, Indonesia menghasilkan sekitar 35,93 juta ton sampah, terutama berasal dari limbah rumah tangga. Namun, sekitar 39% dari total sampah tersebut tidak terkelola dengan baik, yang menyebabkan pencemaran lingkungan dan peningkatan emisi gas metana (CH_4), khususnya dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di wilayah Jawa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi berbasis *dashboard* interaktif guna memantau dan menganalisis tren sampah, sehingga mendukung strategi pengelolaan yang lebih terarah dan berkelanjutan. Sistem dibangun dengan menggunakan data resmi dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, serta menyajikan indikator utama seperti volume timbunan, sumber, dan komposisi sampah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menyajikan analisis tren, proyeksi timbunan, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Sistem ini diharapkan dapat membantu pemangku kepentingan dalam menangani permasalahan sampah dan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

Kata kunci: Sistem informasi, *dashboard*, sampah, tempat pembuangan akhir, analisis data.

ABSTRACT

INFORMATION SYSTEM WITH DASHBOARD FOR ANALYZING WASTE DATA TRENDS AT FINAL DISPOSAL SITES (TPA) (A Case Study Of The Certified Internship And Independent Study (MSIB) Program At PT Marielajar Indonesia Cerdas)

By:

HAMKA EBID NEGO

Java Island, home to approximately 154.2 million people or 55.9% of Indonesia's total population as of 2024, contributes significantly to the country's total waste generation. In 2022, Indonesia produced approximately 35.93 million tons of waste, primarily from household sources. However, around 39% of this waste remained unmanaged, leading to environmental pollution and increased methane (CH₄) emissions, particularly from final disposal sites (TPA) across Java. This study aims to develop an information system featuring an interactive dashboard to monitor and analyze waste trends in support of more targeted and sustainable waste management strategies. The system was developed using official data provided by the Ministry of Environment and Forestry and presents key indicators such as waste volume, sources, and composition. The results demonstrate that the system is capable of visualizing trend analyses, projecting future waste generation, and supporting data-driven decision-making. It is expected that this system can assist stakeholders in addressing waste-related challenges and raise public awareness of the importance of effective and sustainable waste management.

Keywords: *Information system, dashboard, waste, final disposal site, data analysis.*

**SISTEM INFORMASI DENGAN *DASHBOARD* UNTUK ANALISIS
TREN DATA SAMPAH DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA)
(Studi Kasus pada Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB)
PT Maribelajar Indonesia Cerdas)**

Oleh

HAMKA EBID NEGO

TUGAS AKHIR

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
AHLI MADYA KOMPUTER**

Pada

**Program Studi D3 Manajemen Informatika
Jurusan Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Lampung**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Tugas Akhir : SISTEM INFORMASI DENGAN *DASHBOARD*
UNTUK ANALISIS TREN DATA SAMPAH
DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA)
(Studi Kasus pada Magang dan Studi Independen
Bersertifikat (MSIB) PT Maribelajar Indonesia
Cerdas)

Nama Mahasiswa : Hamka Ebid Nego

Nomor Pokok Mahasiswa : 2207051028

Program Studi : D-III Manajemen Informatika

Fakultas : Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Rahman Taufik, S.Pd, M. Kom.
NIP. 199306272022031007

Pembimbing Kedua

Wahyu Aji Pulungan, S.T., M.T.I.
NIP. 199701082024061003

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Ilmu Komputer

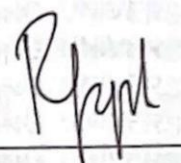
Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom.
NIP. 196806111998021001

Ketua Program Studi
D3 Manajemen Informatika

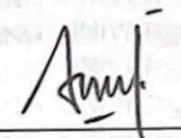
Ossy Dwi Endah W., S.Si., M.T.
NIP. 197407132003122002

MENGESAHKAN**1. Tim Penguji**

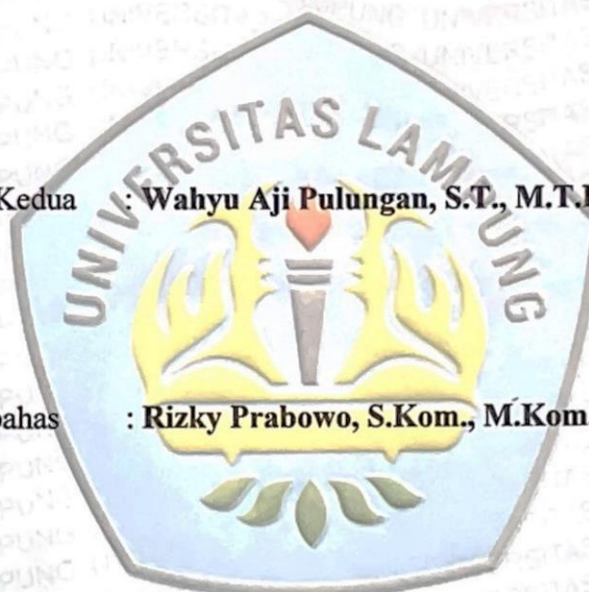
Pembimbing Utama : **Rahman Taufik, S.Pd, M. Kom.**



Pembimbing Kedua : **Wahyu Aji Pulungan, S.T., M.T.I.**



Penguji/Pembahas : **Rizky Prabowo, S.Kom., M.Kom.**

**2. Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam**

Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.

NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Tugas Akhir: 03 Juli 2025

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir “**Sistem Informasi Dengan *Dashboard* Untuk Analisis Tren Data Sampah Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Studi Kasus Pada Magang Dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) PT Maribelajar Indonesia Cerdas)**” ini adalah karya saya dengan arahan komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian tugas akhir ini.

Bandar Lampung, 16 Juli 2025



Hamka Ebid Nego
NPM. 2207051028

Hak Cipta Milik UNILA, Tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan yang wajar UNILA.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk apapun tanpa izin UNILA.

RIWAYAT HIDUP



Penulis yang bernama lengkap Hamka Ebid Nego lahir di Lampung Barat, 28 April 2003. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara, putra dari pasangan Bapak Desmon Purba dan Ibu Erni Siregar.

Pendidikan formal yang ditempuh penulis dimulai dari Sekolah Dasar (SD) Negeri Argomulyo, yang diselesaikan pada tahun 2015. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Batu Ketulis dan lulus pada tahun 2018. Pendidikan menengah atas ditempuh di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Liwa dan diselesaikan pada tahun 2021. Pada tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi DIII Manajemen Informatika, Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, melalui jalur Seleksi Masuk UNILA (Simanila) jalur Vokasi. Selama masa studi, penulis aktif dalam berbagai kegiatan akademik dan kemahasiswaan, antara lain:

1. Mengikuti rangkaian kegiatan Pengenalan Kehidupan Kampus bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) Universitas Lampung, PKKMB Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan Program Orientasi Jurusan Ilmu Komputer (PRINTER) tahun 2022.

2. Mengikuti rangkaian kegiatan Karya Wisata Ilmiah (KWI) FMIPA Universitas Lampung pada tahun 2022.
3. Mengikuti kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa Karsa Cipta 2023.
4. Menjadi Staf Ahli Dinas Sains, Apresiasi dan Prestasi BEM FMIPA 2023.
5. Menjalani peran sebagai Asisten Dosen mata kuliah Aplikasi Pengolah Kata dan Presentasi di Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung pada tahun 2023.
6. Menjalani peran sebagai Koordinator Asisten Dosen untuk mata kuliah Aplikasi Pengolah Angka di Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung pada tahun 2024.
7. Menjalani peran sebagai Koordinator Asisten Dosen untuk mata kuliah Basis Data di Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung pada tahun 2024.
8. Menjalani peran sebagai Asisten Dosen untuk mata kuliah Rekayasa Kebutuhan Perangkat Lunak di Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung tahun 2024.
9. Menjalani peran sebagai Koordinator Asisten Dosen untuk mata kuliah Analisa Desain Sistem Informasi di Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas MIPA, Universitas Lampung pada tahun 2025.
10. Melaksanakan Kerja Praktik di kantor cabang Astra Credit Companies (ACC) Lampung, pada bulan Juni – Agustus 2024.
11. Menjadi peserta Mahasiswa Berprestasi (Mawapres) 2023/2024
12. Menjadi peserta Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) 2024
13. Menjadi Manajer Proyek Juara 1 Terbaik (*Capstone Project* MSIB) 2024.

MOTTO

“Pertanyaannya bukan ‘apa yang kurang?’ tetapi ‘apa arti kekurangan itu?’
—maka jadikanlah kekuranganmu sebagai senjata keberhasilanmu.”

- Hamka Ebid Nego -

“Aku percaya. Tolonglah aku yang tidak percaya ini”

- Injil Markus 9:24

“Yang sungguh-sungguh tidak saya miliki adalah
kejelasan... apa yang harus saya lakukan, dan bukan apa
yang harus saya ketahui, kecuali sejauh pemahaman
tertentu harus mendahului setiap tindakan.
...masalahnya adalah mencari kebenaran sejati untuk
situasi saya, mencari gagasan yang menentukan
hidup mati saya...”

- Søren Aabye Kierkegaard -

"Kapan menurutmu seseorang mati?

Saat jantungnya ditembus peluru? Tidak.

Saat ia terserang penyakit yang tak bisa disembuhkan? Tidak.

Saat ia meminum sup jamur beracun? Tidak!!!

Seseorang mati... ketika mereka dilupakan!!!"

- Dr. Hiriluk -

PERSEMBAHAN

Puji Tuhan

Segala puji dan syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus, atas kasih dan anugerah-Nya yang luar biasa sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Segala hormat dan kemuliaan hanya bagi-Nya.

Karya ini saya persembahkan dengan penuh kasih kepada:

Kedua Orang Tuaku Tercinta

Yang selalu memberikan cinta, doa, dukungan, serta pengorbanan tanpa batas dalam setiap langkah hidupku. Terimakasih atas didikan dan kasih sayang yang telah membentukku hingga saat ini.

Kakak dan Keluarga Tercinta

Yang selalu memberikan dukungan, doa, semangat, dan pengorbanan tanpa henti.

Seluruh Keluarga Besar Ilmu Komputer 2022

Yang senantiasa memberikan semangat dan kebersamaan selama perjalanan ini.

Almamater, Universitas Lampung dan Jurusan Ilmu Komputer

Tempat di mana saya bertumbuh, belajar, dan menimba ilmu untuk masa depan.

Soli Deo Gloria!

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan penuh rasa syukur, penulis mengucapkan terima kasih atas segala karunia yang telah memungkinkan penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir dengan judul Sistem Informasi Dengan *Dashboard* Untuk Analisis Tren Data Sampah Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Studi Kasus Pada Magang Dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) PT Maribelajar Indonesia Cerdas) ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Manajemen Informatika. Dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus yang telah memberikan kasih, karunia, serta bimbinganNya hingga laporan ini dapat tersusun dengan baik.
2. Kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa agar dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Eng, Heri Satria, S.Si., M.Si., selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung.
4. Bapak Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung.
5. Ibu Ossy Dwi Endah Wulansari, S.Si, M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Manajemen Informatika.
6. Ibu Yunda Heningtyas, S.Kom., M.Kom., selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung.

7. Bapak Rahman Taufik, S.Pd, M. Kom. selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir yang sudah membimbing, mengarahkan, memotivasi, memberi kritik dan saran.
8. Bapak Wahyu Aji Pulungan, S.T., M.T.I. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang selalu memberikan dukungan, membimbing, solusi, serta saran dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
9. Bapak Rizky Prabowo, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang memberikan masukan dan saran dalam pengerjaan tugas akhir baik laporan maupun sistem yang dibangun
10. Ibu Anie Rose Irawati, S.T., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang memberikan arahan yang bermanfaat selama menjalani proses studi.
11. Ibu Ade Nora Maela selaku staff yang telah membantu dalam menyelesaikan berbagai urusan administrasi di Jurusan Ilmu Komputer.
12. Kelompok Kecil Bombastic selaku teman sekaligus wadah yang telah memberikan bimbingan, kritik dan saran selama kegiatan berlangsung.
13. Teman-teman Jurusan Ilmu Komputer angkatan 2022 sebagai teman satu angkatan yang selalu menyemangati dan memberikan dukungan.
14. Teman-teman Perkantas sebagai wadah tumbuh bersama.

Dalam proses penulisan dan penyusunan laporan ini tentunya masih banyak kekurangan dan kesalahan dikarenakan masih kurangnya pengalaman, pengetahuan, serta kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka untuk menerima kritik dan saran dari semua pihak. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Bandar Lampung, 16 Juli 2025

Penulis,

Hamka Ebid Nego
NPM. 2207051028

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Uraian Tinjauan Pustaka	5
2.1.1. Data	5
2.1.2. Informasi	5
2.1.3. Sistem	6
2.1.4. Sistem Informasi	6
2.1.5. Visualisasi data	6
2.1.6. <i>Dashboard</i>	7
2.1.7. Tren	7
2.1.8. Analisis tren	7
2.1.9. <i>Extract, Transform, Load (ETL)</i>	8
2.1.10. <i>Use case</i>	8
2.1.11. <i>Flowchart</i>	9
2.1.12. Sampah	9
2.1.13. Tempat Pembuangan Akhir (TPA)	9
2.1.14. Power BI	10
2.1.15. Power Apps	10
2.1.16. <i>User Acceptance Testing</i>	11
2.1.17. Program MSIB PT Maribelajar Indonesia Cerdas	11
III. ANALISIS DAN PERANCANGAN	13
3.1 Analisis kebutuhan sistem	13
3.1.1 Kebutuhan Fungsional	13
3.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional	14
3.1.3 <i>Use case Diagram</i>	15
3.1.4 <i>Flowchart</i> Sistem	16
3.1.5 Kebutuhan Perangkat	17

3.2	Kebutuhan Data	18
3.2.1	Data Sekunder (Data Resmi).....	18
3.3	Tahapan Penelitian.....	19
3.3.1	Studi Literatur	20
3.3.2	<i>Extract</i>	21
3.3.3	<i>Transform</i>	21
3.3.4	<i>Load</i>	21
3.3.5	Analisis.....	21
3.3.6	Perancangan Sistem	22
3.3.7	Implementasi	22
3.3.8	Pengujian.....	22
3.3.9	Penulisan Laporan.....	25
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran	59
	DAFTAR PUSTAKA.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 3.1 <i>Use case Diagram</i>	15
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Sistem	16
Gambar 3. 3 Tahapan Penelitian	19

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Indikator Bobot Nilai Jawaban (Skala Likert)	23
Tabel 2. <i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	24

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sampah merupakan salah satu permasalahan yang terus-menerus dihadapi oleh berbagai negara di dunia. Menurut World Health Organization (WHO), sampah adalah sesuatu yang sudah tidak digunakan, tidak disukai, dan dibuang, yang berasal dari berbagai aktivitas manusia serta tidak terjadi dengan sendirinya (Dobiki, 2018). Setiap negara memiliki volume sampah yang berbeda-beda, tergantung pada latar belakang budaya masyarakat dan kondisi sosial-ekonomi negaranya.

Di Indonesia, berdasarkan data terbaru Badan Pusat Statistik (BPS) per 20 September 2024, jumlah penduduk telah mencapai 281.603.900 jiwa (Sholeh, 2025). Dari keseluruhan provinsi, Pulau Jawa masih menjadi pusat populasi terbesar, yaitu sekitar 154,2 juta jiwa atau 55,9% dari total populasi nasional. Jumlah penduduk yang besar ini berkontribusi langsung terhadap peningkatan volume sampah. Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) serta Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), Indonesia menghasilkan sekitar 35,93 juta ton sampah sepanjang tahun 2022. Sampah tersebut didominasi oleh limbah rumah tangga (38,31%), diikuti oleh sektor perniagaan (21,53%) dan pasar tradisional (16,47%). Komposisi sampah nasional sebagian besar terdiri atas sisa makanan (41,4%), plastik (15%), dan kertas (10%), serta sisanya berupa logam, kaca, kain, dan material lainnya (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020).

Sayangnya, sekitar 39% dari total sampah tersebut tidak terkelola dengan baik dan berakhir di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) tanpa proses pengolahan yang memadai. Kondisi ini menimbulkan pencemaran air dan udara, serta meningkatkan emisi gas metana (CH_4) yang berdampak buruk terhadap lingkungan. Fakta ini menunjukkan bahwa sistem pengelolaan sampah di Indonesia masih tergolong belum optimal atau tidak terkelola dengan baik. Padahal, dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, disebutkan bahwa pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah (Nggeboe, 2016). Kapasitas TPA yang terbatas juga menjadi tantangan serius. Sebagai contoh, TPA Bantar Gebang telah mencapai batas maksimal dengan menerima lebih dari 7.000 ton sampah per hari (Ekarishanti & Krismartini, 2019).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam mendukung pengelolaan sampah secara sistematis dan berbasis data adalah pemanfaatan sistem informasi interaktif. Riliva Syakira dan tim dari Universitas Dinamika Bangsa telah mengembangkan *dashboard* pengelolaan sampah berbasis Microsoft Power BI dan Power Apps yang mampu menganalisis tren timbulan sampah, mengidentifikasi sumber utama, memvisualisasikan komposisi, serta memproyeksikan volume sampah secara dinamis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *dashboard* tersebut membantu dalam menyajikan informasi strategis dan mendukung pengambilan keputusan pengelolaan sampah di berbagai wilayah, terutama di Provinsi Jawa Timur yang memiliki volume dan capaian pengelolaan tertinggi (Nurhakim dkk., 2025).

Oleh karena itu, studi ini mengembangkan sistem informasi dalam bentuk *dashboard* interaktif berbasis Microsoft Power BI yang terintegrasi dengan Power Apps. Pendekatan ini menyajikan data secara visual dan informatif, memungkinkan pengguna untuk menelusuri dinamika timbulan sampah berdasarkan dimensi waktu, kategori sampah, dan sumbernya. *Dashboard* tersebut dilengkapi dengan indikator kinerja utama *Key Performance Indicators* (KPI) sebagai alat dalam pengambilan keputusan berbasis data.

Dengan dukungan teknologi visualisasi, sistem ini tidak hanya menyederhanakan interpretasi data yang kompleks, tetapi juga meningkatkan transparansi informasi bagi para pemangku kepentingan. Integrasi antara Power BI dan Power Apps turut memberikan fleksibilitas tambahan berupa fitur input data langsung oleh pengguna, menjadikan sistem tidak hanya sebagai alat analisis, tetapi juga sebagai sarana pengelolaan data.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara menyajikan data tren sampah di TPA secara interaktif untuk mendukung pengambilan keputusan pengelolaan sampah?
2. Bagaimana pemanfaatan data tren sampah di TPA dapat mendukung strategi pengurangan timbulan sampah?

1.3. Batasan Masalah

1. Studi ini difokuskan pada analisis tren sampah di Pulau Jawa dengan studi kasus pada program MSIB PT Maribelajar Indonesia Cerdas.
2. Sistem informasi yang dikembangkan menggunakan data dari sumber resmi KLHK.
3. Penelitian ini terbatas pada pengembangan *dashboard* untuk visualisasi data, analisis tren volume sampah, identifikasi sumber sampah utama, serta proyeksi timbulan sampah di TPA.

1.4. Tujuan

1. Mengembangkan sistem informasi dengan *dashboard* untuk memantau tren sampah, mengidentifikasi sumber sampah utama, serta memvisualisasikan proyeksi timbulan sampah di TPA.
2. Menganalisis tren volume, komposisi, dan sumber utama sampah di Pulau Jawa berdasarkan data yang tersedia.

1.5. Manfaat

Penelitian ini memberikan manfaat dalam pengembangan teknologi informasi untuk pengelolaan lingkungan secara akademik, membantu pemerintah dan pemangku kepentingan dalam mengelola sampah berbasis data, serta mendukung upaya pengurangan dampak pencemaran lingkungan akibat pengelolaan sampah yang tidak optimal. Selain itu, penelitian ini juga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah dengan informasi yang akurat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tinjauan Pustaka

Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan uraian tentang teori yang berkaitan dengan topik laporan ini, adapun uraian teori sebagai berikut:

2.1.1. Data

Data merupakan suatu kumpulan yang terdiri dari fakta-fakta untuk memberikan gambaran yang luas terkait dengan suatu keadaan. Seseorang yang akan mengambil sebuah kebijakan atau keputusan umumnya akan menggunakan data sebagai bahan pertimbangan. Melalui data seseorang dapat menganalisis, menggambarkan, atau menjelaskan suatu keadaan. (Makbul, 2021).

2.1.2. Informasi

Informasi adalah sekumpulan data yang diproses sehingga menghasilkan informasi yang bermanfaat dan informasi tersebut dapat diterima dengan baik oleh penerima informasi (Sallaby & Kanedi, 2020).

Data yang belum diolah tidak memiliki arti, namun setelah melalui proses pengolahan, analisis, atau interpretasi, data tersebut menjadi informasi yang memiliki nilai. Dalam konteks sistem informasi, informasi menjadi keluaran utama yang digunakan untuk mendukung aktivitas organisasi, seperti perencanaan, pengendalian, pelaporan, dan evaluasi.

2.1.3. Sistem

Sistem adalah sekumpulan unsur/elemen yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi dalam melakukan kegiatan bersama untuk mencapai suatu tujuan (Azis, 2022).

Elemen-elemen tersebut dapat berupa manusia, peralatan, prosedur, dokumen, dan data yang saling bekerja sama dalam suatu alur atau proses tertentu.

2.1.4. Sistem Informasi

Sistem informasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem di dalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari orang, fasilitas, teknologi, media, prosedur, dan pengendalian yang ditujukan untuk mendapatkan jalur komunikasi penting, memproses tipe transaksi rutin tertentu, memberi sinyal kepada manajemen dan yang lainnya terhadap kejadian internal dan eksternal yang penting, serta menyediakan suatu dasar informasi untuk pengambilan keputusan (Sallaby & Kanedi, 2020).

2.1.5. Visualisasi data

Visualisasi data berarti menggambarkan data dalam bentuk grafik untuk menunjukkan informasi. Kadang-kadang setiap titik data digambarkan, seperti dalam *scatterplot*, dan kadang-kadang ringkasan statistik ditampilkan, seperti dalam histogram. Tampilan ini bersifat deskriptif, berfokus pada data mentah dan ringkasan sederhana, namun dapat mencakup data yang telah ditransformasi melalui proses yang kompleks. Tujuannya adalah memvisualisasikan data dan statistik, serta menafsirkan tampilan untuk memperoleh informasi (Unwin, 2020).

2.1.6. *Dashboard*

Dashboard adalah sebuah tampilan visual dari informasi terpenting yang dibutuhkan untuk mencapai satu atau lebih tujuan, digabungkan dan diatur pada sebuah layar, menjadi informasi yang dibutuhkan dan dapat dilihat secara sekilas (Rolansa, 2021).

Dashboard merupakan representasi grafis yang menyajikan ringkasan informasi esensial dalam format yang intuitif dan mudah diakses. Fungsinya meliputi pemantauan, analisis, serta interpretasi data, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengevaluasi kinerja suatu sistem, proses, atau entitas bisnis secara lebih terstruktur (Nurhakim dkk., 2025).

2.1.7. *Tren*

Tren adalah suatu pola yang berulang, sementara analisis tren merupakan praktik pengumpulan dan analisis data dalam upaya untuk menemukan pola tersebut (Parlina, 2021).

Tren muncul dari perubahan yang konsisten dan berkelanjutan dalam suatu variabel, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dalam konteks data dan sistem informasi, tren sering kali digunakan untuk mengenali perubahan perilaku, preferensi, atau performa suatu objek dari waktu ke waktu.

2.1.8. *Analisis tren*

Analisis tren adalah suatu metode untuk memproyeksikan kondisi masa depan berdasarkan data masa lalu hingga saat ini (Parlina, 2021).

Teknik ini digunakan untuk memahami bagaimana suatu variabel berubah dari waktu ke waktu dan bagaimana kecenderungan tersebut kemungkinan akan berlanjut. Analisis tren sering diterapkan dalam konteks pengambilan keputusan, perencanaan strategis, serta evaluasi.

2.1.9. *Extract, Transform, Load (ETL)*

ETL adalah fungsi integrasi data yang melibatkan penggalan data dari sumber luar (sistem operasional) yang kemudian melakukan perubahan agar sesuai dengan kebutuhan bisnis dan terakhir di *loading* ke data *warehouse*. ETL merupakan suatu proses awal yang harus dilalui sebelum masuk ke dalam data *warehouse*. *Extraction* dilakukan untuk membaca data dari sebuah sumber data tertentu dan mengekstrak subset data yang dibutuhkan. *Extraction* dilakukan secara berkala dan terjadwal, bergantung pada kebutuhan sistem pengolahan data. *Transformation* adalah suatu proses yang mana data mentah (*raw data*) hasil *extraction* dibagi dan diubah sesuai dengan aturan bisnis yang berlaku. Sedangkan *Load* adalah akhir dari proses ETL dimana yang perlu dilakukan adalah proses penggabungan data atas data yang didapatkan dari hasil transformasi sebelumnya ke dalam data *warehouse* (I. N. A. P. Putra dkk., 2019).

2.1.10. *Use case*

Use case merupakan deskripsi fungsi dari sebuah sistem dari perspektif atau sudut pandang para pengguna sistem. *Use case* mendefinisikan apa yang akan diproses oleh sistem dan komponen – komponennya. *Use case* bekerja dengan menggunakan scenario yang merupakan deskripsi dari urutan atau langkah – langkah yang menjelaskan apa yang dilakukan oleh user terhadap sistem maupun sebaliknya. *Use case* mengidentifikasi fungsionalitas yang dipunya sistem, interaksi user dengan sistem dan keterhubungan antara user dengan fungsionalitas sistem (Setiyani, 2021).

Use case dijelaskan melalui skenario berupa langkah-langkah interaksi antara pengguna dan sistem. Misalnya petugas mengisi data timbulan sampah yang kemudian diproses dan divisualisasikan secara otomatis pada *dashboard*.

2.1.11. Flowchart

Flowchart merupakan diagram yang menggambarkan alur proses secara sekuensial, baik satu arah maupun dua arah. Dalam konteks pengembangan sistem, *flowchart* digunakan untuk memvisualisasikan langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu proses atau program.

Dalam sistem EcoDash, *flowchart* membantu menjelaskan alur input, pemrosesan, dan visualisasi data. Penggunaan *flowchart* memudahkan tim pengembang maupun pengguna dalam memahami logika sistem serta mengevaluasi proses (Sulistyorini dkk., 2022).

2.1.12. Sampah

Pengertian sampah secara umum dapat diartikan sebagai keseluruhan benda yang sudah tidak lagi digunakan serta ditinggalkan oleh makhluk hidup, sehingga sampah tersebut bersifat menjadi barang buangan (Widiantoro & Minsih, 2023).

Sampah juga bisa didefinisikan sebagai sisa-sisa material dari rumah tangga dan industri produksi seperti pabrik serta rumah produksi lainnya yang telah dibuang. Sisa-sisa material tersebut dapat berwujud zat padat, zat cair, sampai zat berupa gas.

2.1.13. Tempat Pembuangan Akhir (TPA)

TPA adalah tempat di mana sampah mencapai tahap akhir dalam pengelolaannya, mulai dari sumber, pengumpulan, pemindahan/transportasi, pemrosesan hingga pembuangan (Harjanti & Anggraini, 2020). Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No.18 Tahun 2008 yang dimaksud dengan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan proses alam yang berbentuk padat. Sedangkan menurut WHO sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya

2.1.14. Power BI

Power BI adalah alat analisis data yang populer dan *powerful* di era digital saat ini. Dengan kemampuannya untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisis, dan memvisualisasikan data dengan mudah dan cepat, Power BI membantu pengguna mendapatkan *insight* dan informasi yang berguna untuk pengambilan keputusan bisnis yang lebih baik dan cepat (I. D. P. G. W. Putra dkk., 2023).

Power BI adalah rangkaian layanan, aplikasi, dan konektor perangkat lunak yang terintegrasi untuk mengolah berbagai sumber data yang terpisah menjadi wawasan yang terstruktur, interaktif, dan visual mendalam. Data yang digunakan dapat berupa *spreadsheet Excel* maupun gudang data hibrida berbasis *cloud* dan *local* (Nurhakim dkk., 2025).

2.1.15. Power Apps

Microsoft Power Apps adalah platform yang memungkinkan pengguna untuk membangun aplikasi bisnis berbasis *web* atau *mobile* guna mendukung fungsi spesifik dalam pekerjaan sehari-hari (Moon, 2020). Power Apps dapat terhubung dengan berbagai sumber data, baik online maupun lokal, termasuk *Cloud*, SharePoint, Microsoft 365, SQL Server, serta *Application Programming Interface (API)* eksternal. Platform ini juga mendukung akses ke OneDrive, Dropbox, Dynamics 365, dan database kompatibel lainnya dari Microsoft maupun pihak ketiga.

Dalam konteks pengembangan sistem informasi, Power Apps sering digunakan untuk mendukung digitalisasi proses kerja, pengumpulan data lapangan secara *real-time*, hingga integrasi sistem operasional dengan data visualisasi seperti Power BI.

2.1.16. *User Acceptance Testing*

User acceptance testing (UAT) secara langsung menguji interaksi antara pengguna akhir dan sistem untuk memverifikasi bahwa fungsionalitas telah bekerja sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian UAT meliputi tahap akhir dari proses pengujian sistem, dimana sistem diselesaikan melalui tahap pengembangan. *User acceptance testing* adalah salah satu tes akhir perangkat lunak, sebelum pengembangan dan peluncuran. Pada *user acceptance testing* memiliki rumus untuk menghitung skor penerimaan user terhadap sistem yaitu:

$$P = \frac{f}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Nilai presentase

F = Jumlah frekuensi dikali bobot jawaban

Skor maksimum = jumlah sampel dikali dengan jumlah pertanyaan dikali dengan bobot pertanyaan maksimal (Fitri dkk., 2023).

2.1.17. Program MSIB PT Maribelajar Indonesia Cerdas

Program *Studi Independen Bersertifikat* (MSIB) merupakan bagian dari kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang diinisiasi oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Program ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk belajar di luar kampus melalui kemitraan dengan industri dan organisasi profesional. Salah satu mitra pelaksana MSIB adalah PT Maribelajar Indonesia Cerdas, sebuah perusahaan teknologi pendidikan yang menyelenggarakan *Studi Independen* berbasis proyek, dengan pendekatan langsung pada penyelesaian permasalahan nyata di masyarakat melalui teknologi dan data.

Penelitian ini menggunakan EcoDash sebagai studi kasus yang dikembangkan dalam program *Capstone Project* pada kegiatan MSIB yang diselenggarakan oleh PT Maribelajar Indonesia Cerdas. EcoDash merupakan sistem visualisasi dan analisis data yang dirancang untuk mendukung proses pengambilan keputusan dalam pengelolaan sampah di TPA, khususnya di wilayah Pulau Jawa.

Adapun komponen sistem EcoDash yang menjadi bagian dari fokus penelitian ini meliputi: (1) visualisasi komposisi sampah berdasarkan jenis, (2) analisis tren timbunan sampah dalam rentang waktu tertentu, (3) identifikasi sumber sampah utama, (4) proyeksi volume sampah berdasarkan tren data, serta (5) pengembangan antarmuka input data yang interaktif melalui integrasi Power BI dan Power Apps.

Keterlibatan dalam program MSIB memberikan dasar empiris bagi penelitian ini, menjadikan *Capstone Project* tidak hanya sebagai sarana pembelajaran, tetapi juga objek kajian ilmiah. Melalui studi kasus EcoDash, penulis mengembangkan solusi teknis terhadap proses dan hasil sistem dengan data. Dengan demikian, tugas akhir ini menjadi wujud kontribusi mahasiswa dalam menjembatani kebutuhan industri, kebijakan publik, dan pengembangan keilmuan.

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis kebutuhan sistem

Berikut merupakan kebutuhan sistem yang digunakan dalam proses perancangan dan pengembangan sistem informasi dengan *dashboard* untuk analisis tren data sampah di TPA.

3.1.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan akan fasilitas yang dibutuhkan serta aktivitas apa saja yang dilakukan oleh sistem secara umum. Adapun kebutuhan fungsional yang diharapkan dalam memenuhi proses-proses sebagai berikut:

- a. Sistem harus memungkinkan pengguna melihat visualisasi tren sampah (harian, tahunan).
- b. Sistem harus menyediakan filter interaktif berdasarkan tahun dan lokasi untuk menyesuaikan data yang ditampilkan.
- c. Sistem harus menampilkan komposisi jenis sampah dalam bentuk visualisasi diagram lingkaran.
- d. Sistem harus menampilkan sumber timbulan sampah berdasarkan kategori (rumah tangga, pasar, perniagaan, dll).
- e. Sistem harus menampilkan distribusi lokasi timbulan sampah dalam bentuk peta interaktif.
- f. Sistem harus menyajikan proyeksi timbulan sampah masa depan menggunakan metode peramalan (*forecasting*).

- g. Sistem harus memungkinkan pengguna untuk melakukan input data baru melalui formulir Power Apps.
- h. Sistem harus menyediakan fitur pencarian data berdasarkan kata kunci tertentu.
- i. Sistem harus menyediakan fitur sortir data berdasarkan waktu input.
- j. Sistem harus menyediakan fitur edit dan hapus entri data yang telah diinput sebelumnya.

3.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional

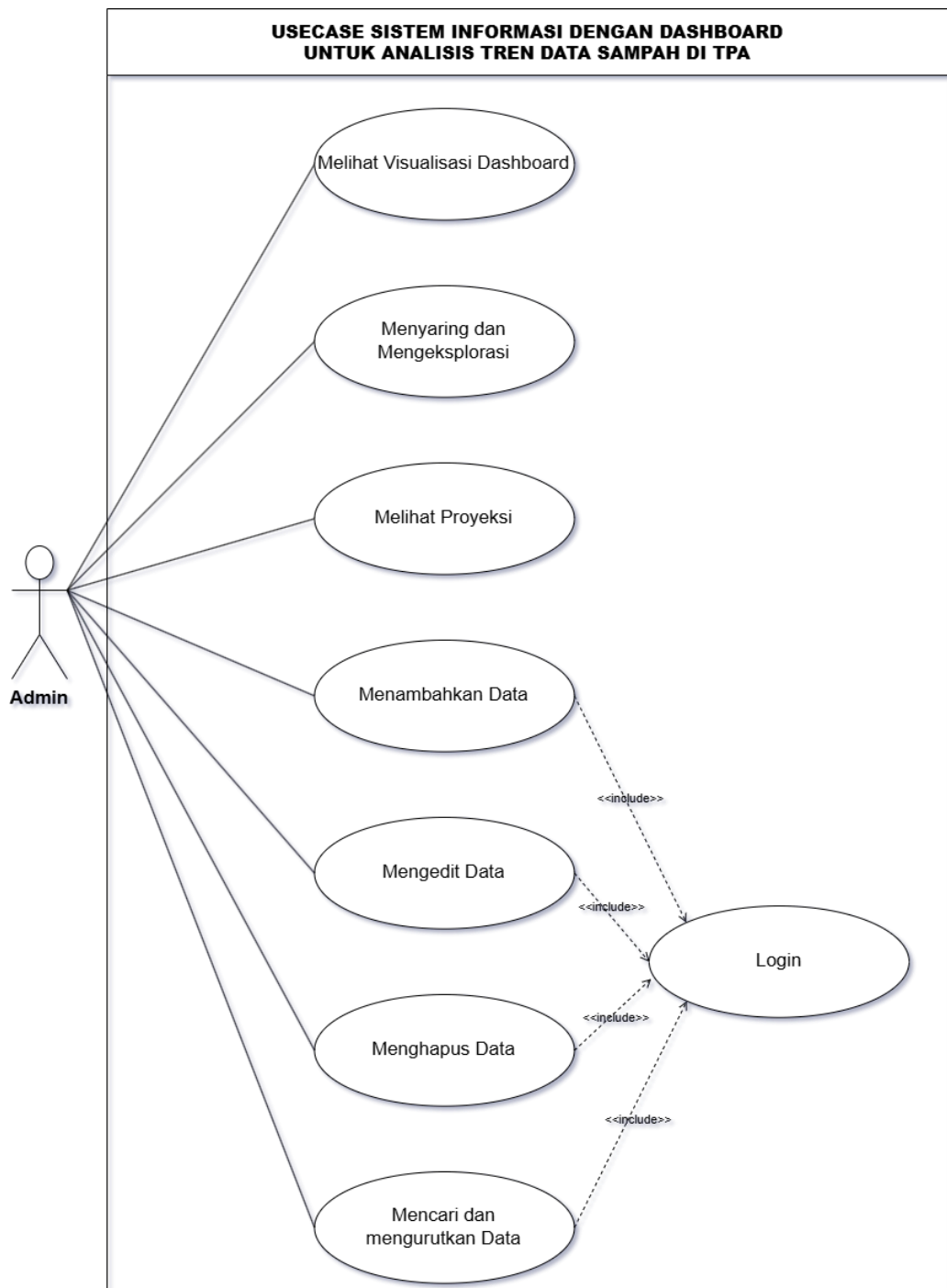
Kebutuhan non-fungsional ini mencakup *hardware* dan *software* yang digunakan. Berikut ini adalah analisis kebutuhan non-fungsional yang diharapkan:

- a. Sistem harus memiliki antarmuka yang mudah dipahami oleh pengguna dari berbagai latar belakang.
- b. Sistem harus mendukung akses multi-perangkat, baik dari desktop maupun tablet.
- c. Sistem harus memiliki performa yang cepat, dengan pencarian hasil data menggunakan fitur filter dan *sort*.
- d. Sistem harus memiliki tampilan visual yang konsisten dan profesional, dengan tema yang mencerminkan isu lingkungan.

Dengan demikian, kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah diuraikan menjadi dasar dalam perancangan dan pengembangan sistem informasi visualisasi data sampah. Kebutuhan fungsional mencakup seluruh fitur utama yang harus disediakan oleh sistem untuk mendukung proses analisis dan pengelolaan data, sedangkan kebutuhan non-fungsional menekankan aspek pendukung seperti tampilan, aksesibilitas, dan performa sistem guna memastikan pengalaman pengguna yang optimal. Perumusan kebutuhan ini bertujuan agar sistem dapat berfungsi secara baik, dan sesuai dengan tujuan pengembangan.

3.1.3 Use case Diagram

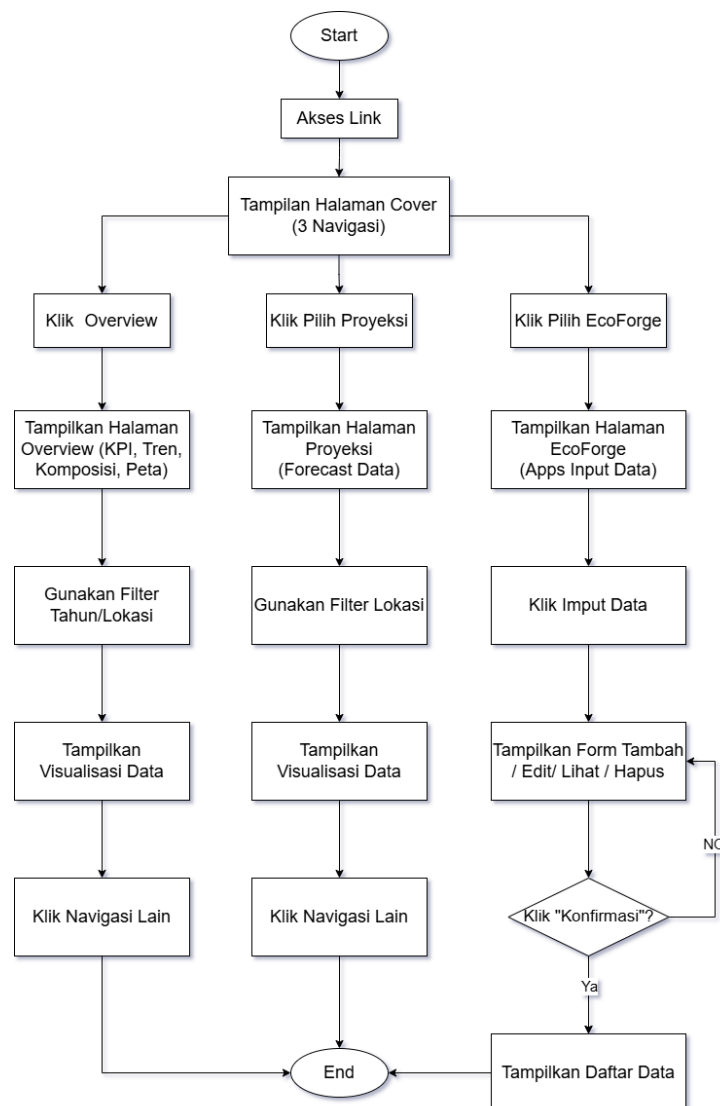
Gambar berikut menunjukkan diagram *use case* yang menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem informasi untuk analisis tren data sampah di TPA. Diagram ini mencakup fungsi utama pengguna, seperti visualisasi, eksplorasi, dan pengelolaan data.



Gambar 3.1 Use case Diagram

3.1.4 Flowchart Sistem

Flowchart berikut menggambarkan alur pengguna dalam sistem Ecodash. Diagram ini memvisualisasikan langkah-langkah utama yang dilakukan pengguna sejak mengakses tautan sistem hingga melakukan eksplorasi data dan manajemen data melalui tiga menu utama: *Overview*, *Proyeksi*, dan *EcoForge*. Setiap jalur memiliki proses yang khas, mulai dari menampilkan visualisasi hingga mengelola data (tambah, edit, hapus). *Flowchart* ini bertujuan untuk memberikan pemahaman menyeluruh terkait urutan interaksi pengguna dengan sistem.



Gambar 3.2 Flowchart Sistem

3.1.5 Kebutuhan Perangkat

3.1.5.1 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Untuk menunjang proses pengembangan dan pengujian sistem Ecodash, diperlukan perangkat keras dengan spesifikasi minimum tertentu agar sistem dapat berjalan dengan lancar. Spesifikasi hardware yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. *Processor* : AMD A9-9425
- b. *RAM* : 4 GB
- c. *GPU* : Radeon R5 Graphics
- d. *Penyimpanan* : SSD 240 GB

3.1.5.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Selain perangkat keras, pengembangan sistem Ecodash juga memerlukan dukungan perangkat lunak yang sesuai agar proses perancangan, visualisasi, dan integrasi data dapat berjalan optimal. Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem ini sebagai berikut:

- a. Sistem Operasi: Windows 11 (64-bit)
- b. Microsoft Excel 2021 sebagai alat pengolahan data
- c. Power BI Desktop versi 2.137.1102.0 (rilis Oktober 2024) digunakan untuk membuat visualisasi dan *dashboard* sistem.
- d. Power Apps Studio versi 3.25041.10 digunakan untuk pengembangan antarmuka aplikasi berbasis *cloud*. Lingkungan: Komunitas Maribelajar Indonesia.
- e. Canva digunakan untuk merancang desain visual dan tampilan antarmuka sistem.
- f. Peramban *Web* (*Web Browser*): Google Chrome digunakan untuk menjalankan aplikasi sistem berbasis *web*.

3.2 Kebutuhan Data

Dalam penelitian ini, data merupakan komponen utama yang digunakan dalam seluruh tahapan, mulai dari perancangan sistem, pengembangan visualisasi, hingga pengujian fungsionalitas sistem. Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari sumber resmi dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik. Data ini dipilih karena memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi, serta sesuai dengan konteks permasalahan yang dikaji, yaitu pengelolaan sampah di wilayah Indonesia, khususnya di Pulau Jawa.

3.2.1 Data Sekunder (Data Resmi)

Data sekunder diperoleh dari KLHK melalui portal resmi (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020). Data tersebut bersifat kuantitatif dan telah melalui proses pengumpulan dan verifikasi oleh instansi pemerintah, sehingga dianggap sah dan relevan untuk digunakan dalam pengembangan sistem informasi visualisasi data sampah. Adapun jenis data yang digunakan meliputi:

- a. Data timbulan sampah nasional di Pulau Jawa.
- b. Komposisi sampah berdasarkan di Pulau Jawa.
- c. Data sumber sampah, seperti rumah tangga, komersial, industri, dan pasar di Pulau Jawa.

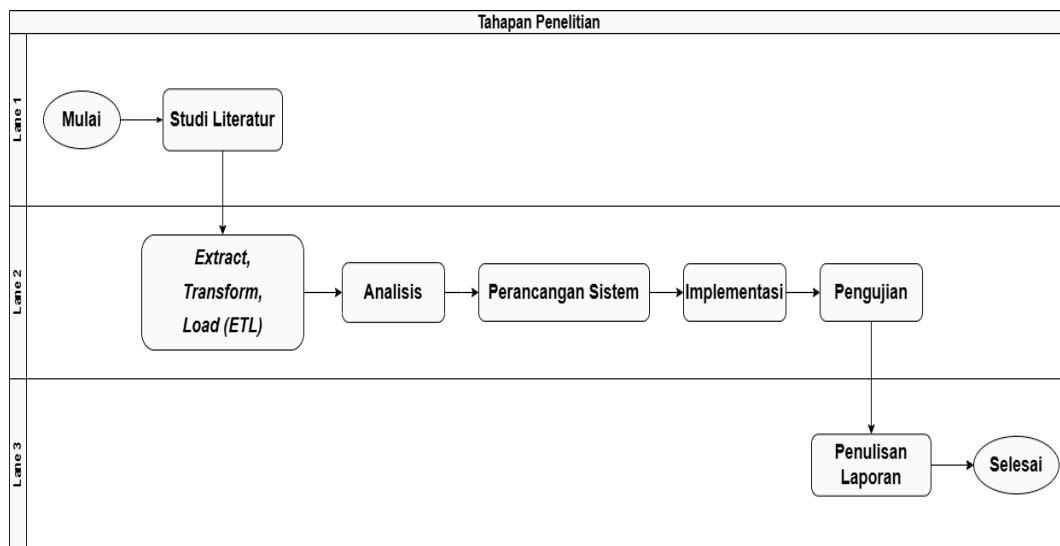
Penggunaan data sekunder ini bertujuan untuk menyusun struktur data yang akurat dan representatif dalam sistem, serta sebagai dasar dalam membangun skenario visualisasi yang mampu menampilkan kondisi riil. Selain itu, data ini juga mendukung pengembangan fitur proyeksi timbulan sampah pada masa mendatang melalui metode peramalan (*forecasting*).

Dengan demikian, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menyajikan informasi yang komprehensif, valid, dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam upaya pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

3.3 Tahapan Penelitian

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil modifikasi dari pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC), yang disesuaikan secara khusus untuk mendukung kebutuhan pengembangan *dashboard* interaktif berbasis Power BI dan Power Apps.

Pendekatan ini dilaksanakan melalui tahapan pengembangan yang sistematis dan terstruktur, dimulai dari identifikasi kebutuhan sistem, diikuti oleh proses pengumpulan data, analisis, perancangan, implementasi, hingga pengujian sistem (Asegaf dkk., 2021), sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menerapkan proses ETL sebagai strategi utama dalam pengolahan data sebelum divisualisasikan menggunakan Power BI. ETL adalah proses yang umum digunakan dalam pengelolaan data, khususnya dalam konteks data *warehouse* atau sistem analitik. Proses ini mencakup pengumpulan, penyaringan, pengolahan, dan penggabungan data dari berbagai sumber, lalu memuatnya ke dalam sistem penyimpanan yang sesuai untuk analisis dan pelaporan. Proses ini dipilih karena kemampuannya untuk mengintegrasikan data dari berbagai sumber, membersihkannya, mengubahnya menjadi format yang terstruktur, dan memuatnya ke dalam sistem analitik. Pendekatan ini memastikan bahwa visualisasi yang dihasilkan di Power BI didasarkan pada data yang valid.

3.3.1 Studi Literatur

Penggunaan teknologi visualisasi data dalam pengelolaan sampah semakin penting dalam menjawab tantangan tata kelola lingkungan di era digital. Syakira, Beny, dan Husaein (2025) mengembangkan *dashboard* interaktif berbasis Microsoft Power BI dan Power Apps untuk menyusun dan menyajikan data pengelolaan sampah dari SIPSN. Visualisasi yang dihasilkan mampu menampilkan indikator seperti timbulan sampah, komposisi sampah, capaian pengelolaan, serta ruang terbuka hijau (RTH), sehingga mempermudah proses analisis dan pengambilan keputusan berbasis data (Riliva dkk., 2025).

Dalam studi serupa, Sabrina (2024) menerapkan Power BI untuk memvisualisasikan penyebab kematian di Indonesia dalam kurun waktu 2000–2022. Hasilnya menunjukkan bahwa *dashboard* dapat mempercepat proses analisis dan membantu kebijakan di sektor kesehatan. Selain itu, Limbor dkk. (2023) menggunakan Power BI dalam perancangan *dashboard* penjualan di sektor ritel. Visualisasi yang dikembangkan tidak hanya membantu memantau penjualan berdasarkan kategori produk, tetapi juga meningkatkan efektivitas toko. Edwin dan Pasadi (2022) turut mengaplikasikan Power BI untuk visualisasi data akademik mahasiswa, yang mendukung pemantauan jumlah dan progres studi berdasarkan program dan tahun akademik (Riliva dkk., 2025).

Lebih lanjut, Wulandari dan Harman (2023) menerapkan Power BI dalam pengembangan *dashboard* pengadaan (*procurement*), yang memungkinkan pemangku kepentingan membuat keputusan berbasis fakta. Secara keseluruhan, penelitian-penelitian ini memperkuat posisi Power BI sebagai alat bantu strategis dalam berbagai konteks pengambilan keputusan, termasuk dalam pengelolaan data lingkungan seperti yang dilakukan dalam pengembangan sistem Ecodash.

3.3.2 *Extract*

Pada tahap ini, data dari KLHK diekstraksi dan diimpor ke dalam lingkungan kerja. Proses ini bertujuan untuk mengumpulkan seluruh variabel yang dibutuhkan, seperti timbulan sampah, komposisi, dan sumbernya, guna mendukung proses pengembangan sistem informasi.

Tahapan ini mencakup proses identifikasi dan akuisisi data dari sumber yang relevan. Dalam penelitian ini, data diperoleh dari platform resmi KLHK, yaitu SIPSN. Data yang dikumpulkan meliputi timbulan sampah, komposisi sampah, dan sumber sampah dalam format Excel.

3.3.3 *Transform*

Transformasi dilakukan melalui beberapa tahapan, antara lain menghapus data duplikat, menangani nilai kosong atau tidak valid, menyelaraskan format tanggal, serta mengelompokkan dan mengagregasi data sesuai kebutuhan. Proses ini diterapkan pada data dari KLHK untuk memastikan kualitas dan konsistensi sebelum digunakan dalam analisis dan visualisasi sistem.

3.3.4 *Load*

Setelah proses transformasi selesai, data yang telah dibersihkan dimuat ke dalam Power BI. Power BI mengambil (*load*) data dari SharePoint List melalui koneksi langsung, biasanya dengan *Get Data* > SharePoint Online List. Data siap digunakan dan akan ditampilkan.

3.3.5 *Analisis*

Setelah data dikumpulkan dan diproses, tahap analisis dilakukan untuk memahami pola, tren, dan relasi antar variabel dalam data. Analisis ini mencakup eksplorasi data melalui visualisasi awal, identifikasi kebutuhan informasi, serta perumusan indikator utama

yang akan digunakan dalam *dashboard*, seperti tren timbunan sampah, distribusi komposisi, dan proyeksi, sehingga peneliti dapat memahami keterkaitan antar variabel secara lebih mendalam dan informatif.

3.3.6 Perancangan Sistem

Setelah proses analisis data selesai, langkah selanjutnya adalah pembuatan *dashboard* interaktif untuk memvisualisasikan berbagai indikator terkait pengelolaan sampah. *Dashboard* ini dikembangkan menggunakan Power BI dan memungkinkan pengguna memantau serta menganalisis data secara dinamis, seperti tren timbunan sampah, distribusi komposisi sampah, dan sumber sampah di TPA.

3.3.7 Implementasi

Implementasi mencakup integrasi berbagai komponen sistem seperti *dashboard* Power BI dan input data melalui Power Apps. Sistem diuji coba untuk memastikan fungsionalitas dasar berjalan dengan baik. Perancang dapat mulai berinteraksi dengan sistem secara langsung melalui tampilan antarmuka yang telah dirancang.

3.3.8 Pengujian

Untuk memastikan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna, dilakukan pengujian menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT). Pemilihan metode UAT dilatarbelakangi oleh karakteristik sistem yang bersifat interaktif, di mana keberhasilan implementasinya sangat bergantung pada penerimaan pengguna akhir.

Metode UAT dianggap tepat karena pengujian ini tidak hanya mengevaluasi aspek teknis, tetapi juga fokus pada seberapa jauh sistem dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna di lapangan.

Mengingat Ecodash merupakan sistem informasi dengan *dashboard* yang dirancang untuk mendukung analisis data, pengambilan keputusan, dan pengelolaan data sampah secara *real-time* melalui integrasi dengan Power BI dan Power Apps, maka evaluasi dari sisi pengalaman dan kepuasan pengguna menjadi komponen yang sangat penting.

Pengujian ini bertujuan mengevaluasi tingkat kepuasan dan penerimaan pengguna terhadap sistem berdasarkan fitur-fitur utama yang telah dikembangkan, seperti antarmuka pengguna, kejelasan visualisasi data, kemudahan input data melalui Power Apps, serta keandalan fungsi-fungsi analisis dalam *dashboard*. Hasil dari UAT digunakan sebagai dasar untuk menilai apakah sistem layak digunakan atau memerlukan penyempurnaan lebih lanjut.

Tabel 1. Indikator Bobot Nilai Jawaban (Skala Likert)

Skor	Keterangan	Nilai Bobot
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
N	Netral	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Pada tahap UAT, responden diminta untuk membuka dan mencoba sistem informasi Ecodash, khususnya fitur visualisasi data dan pengisian data melalui Power Apps.

Setelah menggunakan sistem, responden diminta untuk mengisi kuesioner sebagai bentuk evaluasi terhadap kualitas dan kelayakan sistem yang dikembangkan. Kuesioner ini dirancang dalam format digital menggunakan Google Form, guna memudahkan distribusi serta pengumpulan data secara daring.

Instrumen kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi struktur dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Fitri dkk., 2023) pada studi *Pembangunan Dashboard Operasional pada Sistem Informasi Pengelolaan Bank Sampah* dengan pendekatan *Extreme Programming*. Dalam penelitian tersebut, *User Acceptance Test* (UAT) digunakan sebagai metode evaluasi dengan skala penilaian berbobot lima poin, yaitu: Sangat Setuju (5), Setuju (4), Netral (3), Tidak Setuju (2), dan Sangat Tidak Setuju (1).

Dalam penerapannya, kuesioner ini mencakup sejumlah pernyataan yang disusun berdasarkan fungsionalitas sistem, kemudahan penggunaan, keandalan data, serta efektivitas visualisasi yang disediakan oleh *dashboard*. Penilaian dari responden tersebut disajikan secara terstruktur dalam Tabel 2 sebagai bentuk dokumentasi hasil evaluasi sistem.

Tabel 2. *User Acceptance Testing* (UAT)

Kode	Keterangan	Bobot				
		1	2	3	4	5
P1	Antarmuka sistem mudah digunakan dan dipahami.					
P2	Navigasi antar menu (<i>Overview</i> , <i>Proyeksi</i> , <i>EcoForge</i>) mudah diakses dan berjalan lancar.					
P3	Tren timbunan sampah harian dan tahunan disajikan dengan jelas.					
P4	Diagram komposisi dan sumber sampah membantu saya memahami jenis dan asal sampah.					
P5	Proyeksi timbunan sampah membantu memahami kondisi masa depan.					

Kode	Keterangan	Bobot				
		1	2	3	4	5
P6	Input data melalui Power Apps mudah diakses dan digunakan.					
P7	Integrasi antara Power BI dan Power Apps berjalan dengan baik.					
P8	Proses input, simpan, edit, dan hapus data berjalan dengan benar.					
P9	Tersedia fitur pencarian dan pengurutan (<i>search & sort</i>) responsif.					
P10	Visualisasi data mendukung proses pengambilan keputusan yang cepat.					

Setelah tahapan UAT selesai, proses selanjutnya adalah melakukan evaluasi menyeluruh terhadap efektivitas sistem, baik dari segi fungsionalitas dan kemudahan penggunaan Hal ini sejalan dengan temuan Aisyah Fitri dkk. (2023) dalam penelitiannya mengenai pengembangan *dashboard* operasional Bank Sampah, yang menyatakan bahwa keberhasilan implementasi *dashboard* ditunjukkan melalui hasil UAT dengan skor 90,67%, yang menjadi bukti bahwa sistem telah diterima dan dapat beroperasi sesuai dengan harapan pengguna. Oleh karena itu, UAT tidak hanya berfungsi sebagai tahap verifikasi teknis, tetapi juga sebagai acuan strategis untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan benar-benar memberikan manfaat yang terukur bagi pemangku kepentingan.

3.3.9 Penulisan Laporan

Setelah proses pengembangan selesai, laporan disusun sesuai Panduan Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung (Unila) 2020. Laporan ini berfungsi sebagai dokumentasi resmi hasil penelitian serta referensi bagi studi selanjutnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem informasi Ecodash yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah sistem informasi berbasis *dashboard* yang diberi nama Ecodash, yang dirancang untuk memantau dan menganalisis tren data sampah di TPA. Sistem ini dikembangkan melalui lima tahapan utama, yaitu: pengumpulan data, analisis, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Dalam proses pengumpulan data, diterapkan metode ETL untuk memastikan data yang digunakan telah bersih, terstruktur, dan siap dianalisis. Platform Power BI digunakan untuk menampilkan data dalam bentuk visualisasi interaktif, sedangkan Power Apps dimanfaatkan sebagai antarmuka input data secara *real-time* oleh pengguna.

Pemanfaatan sistem informasi Ecodash terbukti mampu mendukung kebutuhan pengguna dalam menganalisis tren volume, komposisi, dan sumber utama sampah di Pulau Jawa. Sistem ini menyediakan fitur analisis seperti KPI, tren timbulan sampah harian dan tahunan, visualisasi komposisi dan sumber sampah, distribusi spasial, serta proyeksi timbulan sampah hingga lima tahun ke depan dengan tingkat kepercayaan 95%. Fitur-fitur tersebut membantu pengguna dalam proses identifikasi masalah, evaluasi performa pengelolaan sampah, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data secara cepat dan akurat.

Berdasarkan hasil pengujian sistem menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT), diperoleh nilai tingkat penerimaan pengguna sebesar 89%, yang menunjukkan bahwa sistem Ecodash termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan. Indikator dengan tingkat kepuasan tertinggi adalah pada visualisasi tren dan komposisi data sampah (96%), diikuti oleh navigasi antarmuka, kemudahan input data, dan kejelasan tampilan visual (92%). Temuan ini mengonfirmasi bahwa sistem tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional, tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang positif dalam konteks pengelolaan data lingkungan.

Dengan demikian, Ecodash tidak hanya berhasil dikembangkan secara teknis, tetapi juga terbukti bermanfaat secara fungsional untuk mendukung pengambilan keputusan dan meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah di TPA. Penelitian ini menjadi contoh penerapan sistem informasi yang relevan dalam mendukung pengelolaan lingkungan berbasis data dan teknologi.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh, disarankan agar pengembangan sistem informasi Ecodash diarahkan pada peningkatan akurasi dan fleksibilitas proyeksi data melalui pemanfaatan pendekatan prediktif yang lebih lanjut, seperti algoritma *machine learning* atau metode statistik lanjutan. Selain itu, optimalisasi integrasi antara Power BI dan Power Apps juga perlu diperhatikan agar proses input dan pembaruan data berlangsung lebih lancar dan stabil di berbagai perangkat. Mengingat pentingnya visualisasi dalam mendukung pengambilan keputusan, perancangan antarmuka sebaiknya terus disempurnakan agar semakin intuitif dan mudah digunakan oleh pengguna dari berbagai latar belakang. Untuk mendukung keberlanjutan implementasi sistem, pelatihan pengguna dan dokumentasi teknis yang jelas sangat dianjurkan, serta perluasan cakupan data hingga mencakup wilayah dan periode waktu yang lebih luas agar sistem dapat diterapkan secara nasional dan memberikan manfaat yang lebih signifikan dalam mendukung pengelolaan sampah berbasis data di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Asegaf, A. R. M. H. N., Rosyadi, M. D., & Ramadhani, B. 2021. Sistem Informasi Pengelolaan Data Volume Sampah Tpa Cahaya Kencana Kab. Banjar. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 12(4), 198. <https://doi.org/10.31602/tji.v12i4.5625>
- Azis, N. 2022. Analisis Perancangan Sistem Informasi. In Aziz (Ed.), *Widina Bhakti Persada Bandung* (Neneng, Vol. 11, Nomor 1). Widina Bhakti Persada Bandung.
- Dobiki, J. 2018. Analisis Ketersediaan Prasarana Persampahan Di Pulau Kumo Dan Pulau Kakara Di Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal Spasial Volume*, 5(2), 220–228.
- Ekarishanti, C., & Krismartini. 2019. Voluntary Instrument pada Kebijakan Pengelolaan Sampah di TPA Bantargebang. *Journal Of Public Policy And Management Review*, 8(4), 1–15. <https://doi.org/10.14710/jppmr.v8i4.24878>
- Fitri, A., Anshary, F. M. Al, & Darmawan, I. 2023. Pembangunan Dashboard Operasional pada Sistem Informasi Pengelolaan Bank Sampah Menggunakan Metode Extreme Programming (Studi Kasus Bank Sampah Bersinar). *e-Proceeding of Engineering*, 10(3), 3231–3238. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/20580>
- Harjanti, I. M., & Anggraini, P. 2020. Pengelolaan Sampah Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Jatibarang, Kota Semarang. *Jurnal Planologi*, 17(2), 185. <https://doi.org/10.30659/jpsa.v17i2.9943>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2020. *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN)*. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Makbul, M. 2021. Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian. *Pharmacognosy Magazine*, 75(17), 399–405. <https://doi.org/10.31219/osf.io/svu73>
- Moon, H. 2020. Implementation of a mobile business application built in Microsoft Power Platform. In *Julkaisun pysyvä osoite on*. Haaga-Helia University of Applied Sciences.
- Nggeboe, F. 2016. Undang-undang No. 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah: Perspektif Penerapan Sanksi dan Peraturan Daerah. *Jurnal Hukum PRIORIS*. <https://doi.org/10.25105/prio.v5i3.1434>

- Nurhakim, I., Voutama, A., Karawang, U. S., & Timur, T. 2025. Analisis efisiensi pelayanan kesehatan dengan visualisasi data interaktif di Power BI. *JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)*, 13(2), 904–912. <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i2.6355>
- Parlina, A. 2021. Analisis tren penelitian dari koleksi publikasi ilmiah dengan metode deteksi topik berbasis clustering. In *Fakultas Teknik Universitas Indonesia*. <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20516933&lokasi=lokal>
- Putra, I. D. P. G. W., Nirwana, N. K. A., Aristana, I. D. G., Prayana, I. K. W. D., Pratiwi, N. W. A. D., & Desmayani, N. M. M. R. 2023. Pelatihan Power BI: Meningkatkan Kinerja Bisnis dengan Analisis Data dan Visualisasi yang Optimal. *Jurnal Widya Laksmi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 77–80. <https://doi.org/10.59458/jwl.v3i2.60>
- Putra, I. N. A. P., Hartati, R. S., & Aryani, N. W. S. 2019. *Optimasi Proses Etl Dengan Metode Heuristik Untuk Membangun Data Warehouse*. 8(1), 656–656. https://doi.org/10.1007/978-3-662-48986-4_826
- Riliva, S., Beny, B., & Husaein, A. 2025. Pengembangan Dashboard Pengelolaan Sampah Berbasis Komposisi Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)*, 5(April), 1455–1464. <https://doi.org/10.33998/jakakom.v5i1>
- Rolansa, F. 2021. Pengembangan interaktif dashboard kemahasiswaan di program studi teknik informatika dengan teknologi big data. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 10(2), 110–118. <https://doi.org/10.31571/saintek.v10i2.2190>
- Sallaby, A. F., & Kanedi, I. 2020. Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework Codeigniter. *Jurnal Media Infotama*, 16(1), 48–53. <https://doi.org/10.37676/jmi.v16i1.1121>
- Setiyani, L. 2021. Desain Sistem : Use Case Diagram Pendahuluan. *Prosiding Seminar Nasional : Inovasi & Adopsi Teknologi 2021, September*, 246–260. <https://journal.uui.ac.id/AUTOMATA/article/view/19517>
- Sholeh, M. 2025. *Jumlah Penduduk Indonesia 2024 Terbaru per 20 September 2024*. goodstats. <https://data.goodstats.id/statistic/jumlah-penduduk-indonesia-2024-terbaru-per-20-september-2024-Fd3gH>
- Sulistiyorini, T., Sofi, N., & Sova, E. 2022. Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(3), 40–53. <https://doi.org/10.56127/juit.v1i3.334>
- Unwin, A. 2020. Why is Data Visualization Important? What is Important in Data Visualization? *Harvard Data Science Review*, 1–7. <https://doi.org/10.1162/99608f92.8ae4d525>
- Widiantoro, D., & Minsih. 2023. Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Media Pembelajaran Pada Sekolah Adiwiyata. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(4), 1658–1670. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i4.6958>