



## RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN DATA SAMPAH UNIVERSITAS LAMPUNG MENGGUNAKAN MODEL *PROTOTYPE*

<sup>1,\*</sup> **Fikri Aslam Taufiqurrahman**, <sup>2</sup>**Rico Andrian**, <sup>3</sup>**Ofik Taufik Purwadi**, <sup>4</sup>**Didik Kurniawan**

<sup>1,2,4</sup> Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

<sup>3</sup> Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung

---

**Abstrak** — Pengelolaan data sampah yang efektif merupakan tantangan penting dalam menjaga kebersihan lingkungan dan mendukung upaya daur ulang. Sistem informasi pengelolaan data sampah diperlukan untuk memudahkan proses pencatatan, pemantauan, dan analisis data sampah yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi pengelolaan data sampah dengan menggunakan model pengembangan *prototype*. Model ini dipilih karena fleksibilitasnya dalam merespon kebutuhan pengguna melalui pengujian dan iterasi yang berkelanjutan. Sistem informasi yang dirancang meliputi beberapa modul utama, seperti pencatatan jenis sampah, pengelolaan data transaksi, dan pelaporan hasil pengelolaan sampah berbasis diagram. Pengujian sistem akan dilakukan pada beberapa aspek, seperti fungsional dan kompatibilitas. Hasil dari pengujian fungsional ini menunjukkan bahwa semua fungsi berjalan dengan baik, sedangkan pengujian kompatibilitas memiliki beberapa potensi masalah pada tampilan di beberapa browser.

**Kata Kunci:** Pengelolaan Sampah; *Prototype*; Sistem Informasi

---

**Abstract** — *Effective waste data management is an important challenge in maintaining environmental cleanliness and supporting recycling efforts. A waste data management information system is needed to facilitate the process of recording, monitoring, and analyzing the waste data generated. This research aims to design and build a waste data management information system using a prototype development model. This model was chosen because of its flexibility in responding to user needs through continuous testing and iteration. The information system designed includes several main modules, such as recording the type of waste, managing transaction data, and reporting the results of graph-based waste management. System testing will be in several aspects, such as functional and compatibility. The results of this functional testing shows that all functions run well, while compatibility testing has some potential problems on the display in some browsers.*

**Keywords:** Waste Management; *Prototype*; Information System

---

\* Corresponding author :

Fikri Aslam Taufiqurrahman

Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia [fikriaslam.t@gmail.com](mailto:fikriaslam.t@gmail.com)

### 1. PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah adalah salah satu tanggung jawab utama pemerintah. Pengelolaan sampah yang efektif dapat mengurangi dampak buruk terhadap kesehatan dan lingkungan, serta melestarikan sumber daya [1], [2]. Banyak upaya yang telah dilakukan untuk mengatasi masalah sampah dengan mengurangi penggunaan sampah anorganik, dan mengolah sampah menjadi suatu produk yang dapat digunakan kembali [3], [4]. Di Indonesia, salah satu upaya pengelolaan sampah dilakukan di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) [5]. Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) merupakan tempat dilakukannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah yang pada umumnya menampung berbagai jenis sampah untuk diolah menjadi suatu produk yang memiliki nilai jual [6].

Sampah yang berasal dari seluruh wilayah Universitas Lampung dikelola oleh TPST Universitas Lampung [7], dengan adanya TPST di Universitas Lampung semua sampah yang ada dikumpulkan dan diolah terlebih dahulu, hal ini perlu dilakukan untuk mengurangi sampah yang masuk ke TPA dan permasalahan mengenai sampah lebih teratasi dengan baik [8]. TPST Universitas Lampung bekerjasama dengan beberapa pihak dalam menerima sampah yaitu kantin, fakultas, dan laboratorium, masyarakat juga dapat menyetorkan sampah yang masih memiliki nilai jual ke bank sampah yang ada di TPST Universitas Lampung [9], [10].

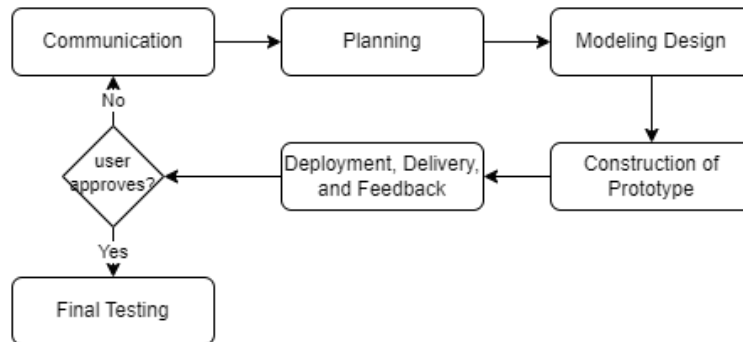
Proses pencatatan transaksi bank sampah dan data pengelolaan sampah secara praktis masih dilakukan dengan cara manual yang kurang efektif [11], [12]. Data sampah yang diterima, sampah yang dikelola, jenis sampah, transaksi sampah dan sampah dari nasabah perlu dicatat untuk kebutuhan rekapitulasi, analisis, dan pengarsipan data [13], [14]. Permasalahan lainnya adalah civitas Universitas Lampung kurang memahami permasalahan sampah, permasalahan penanganan sampah, jenis sampah yang dapat diolah, dan pentingnya pengelolaan sampah di Universitas Lampung [15]. Permasalahan tersebut menjadi dasar perlunya dibangun sistem informasi tempat pengolahan sampah terpadu (TPST) Universitas Lampung.

Sistem informasi merupakan produk dari teknologi informasi yang menggunakan perangkat keras, perangkat lunak, orang, jaringan, dan data yang canggih untuk mendukung berbagai operasi bisnis [16]. Sistem informasi memberikan jawaban yang dapat diterapkan untuk masalah TPST Universitas Lampung dalam pengelolaan data sampah. [17]–[19]. Penelitian kami mengusulkan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem informasi yang terintegrasi untuk mengelola data dan kebutuhan dari TPST Universitas Lampung.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini akan menggunakan metode prototyping dalam mengembangkan sistem. Prototyping memfasilitasi interaksi langsung antara pengembang dan pengguna, meminimalisir kesalahpahaman dan memastikan bahwa produk akhir memenuhi kebutuhan pengguna [20]. Tahapan penelitian ini menambahkan satu tahapan setelah pengembangan, yaitu tahap pengujian akhir. Tahap pengujian akhir berguna untuk perbaikan atau penelitian selanjutnya.

Pada tahap awal, tim pengembangan berkolaborasi dengan pemangku kepentingan untuk menetapkan tujuan utama perangkat lunak, mengidentifikasi persyaratan yang ada, dan menggambarkan area yang membutuhkan klarifikasi lebih lanjut. Selanjutnya, rencana pembuatan prototipe yang cepat dirancang, yang mencakup siklus pengembangan berulang. Tahap desain difokuskan pada pemodelan aspek yang dapat dilihat oleh pengguna dari perangkat lunak. Tahap konstruksi prototipe melibatkan pembuatan prototipe fungsional berdasarkan hasil desain. Selama tahap penyebaran, pengiriman, dan umpan balik, prototipe dievaluasi oleh para pemangku kepentingan menggunakan pengujian penerimaan pengguna (UAT). Pengembangan iteratif digunakan untuk menangani umpan balik dari pemangku kepentingan dan menyempurnakan fungsionalitas perangkat lunak, sehingga memungkinkan pengembang untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang persyaratan proyek. Pada tahap pengujian akhir ini, terdapat dua pengujian, yaitu pengujian fungsional dan pengujian kompatibilitas.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan 3 jenis pengujian, yaitu UAT, Uji Fungsional, dan Uji Kompatibilitas. UAT adalah singkatan dari User Acceptance Testing. Dalam dunia pengembangan perangkat lunak, UAT merupakan tahap akhir sebelum sebuah produk atau sistem diluncurkan [21], penguji dari tempat pengelolaan sampah terpadu Universitas Lampung turut serta dalam proses evaluasi. Pengujian fungsional merupakan salah satu metode pengujian yang paling penting [22]. Uji fungsionalitas akan dilakukan dengan pengembangan menggunakan perangkat lunak Selenium IDE. Berdasarkan situs resminya, Selenium Integrated Development Environment (Selenium IDE) merupakan ekstensi browser yang digunakan untuk merekam aksi pengguna pada browser dengan menggunakan perintah-perintah Selenium yang ada, dengan parameter-parameter yang ditentukan pengguna berdasarkan konteks dari setiap elemen.

Meningkatnya keragaman browser telah menggaris bawahi pentingnya mengatasi tantangan kompatibilitas lintas browser [23], [24]. Uji kompatibilitas akan dilakukan dengan pengembangan menggunakan perangkat lunak SortSite. SortSite merupakan perangkat lunak pengujian web yang salah satu fiturnya adalah menguji kompatibilitas browser untuk web yang diuji.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. *Communication*

Tahapan ini merupakan tahapan awal dari model prototyping, dalam tahapan ini dilakukan komunikasi dan analisis sistem dengan seluruh pegawai Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu Universitas Lampung untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna, serta informasi-informasi lain yang diperlukan. Dari komunikasi yang dilakukan, didapatkan beberapa kebutuhan sistem yang diperlukan untuk menjawab tantangan pengelolaan, pengumpulan, dan analisis data saat ini dan di masa depan[25].

##### 3.1.1 Kebutuhan Fungsional

- a. Sistem harus memiliki fitur untuk mengelola data sampah oleh administrator.
- b. Sistem harus memiliki fitur pengelolaan data pelanggan oleh administrator.
- c. Sistem harus memiliki fitur pengelolaan data pos oleh administrator.
- d. Sistem harus dapat menampilkan konten, data sampah, harga sampah untuk dilihat oleh pengguna.
- e. Sistem harus memiliki fitur untuk melihat tabungan pengguna.

### 3.1.2 Kebutuhan non Fungsional

- Performa sistem harus baik agar dapat menangani banyak beban pengguna ketika sistem diakses secara bersamaan.
- Sistem harus dapat diakses secara responsif dari berbagai perangkat pengguna, terutama perangkat komputer dan perangkat seluler.

### 3.2. Planning

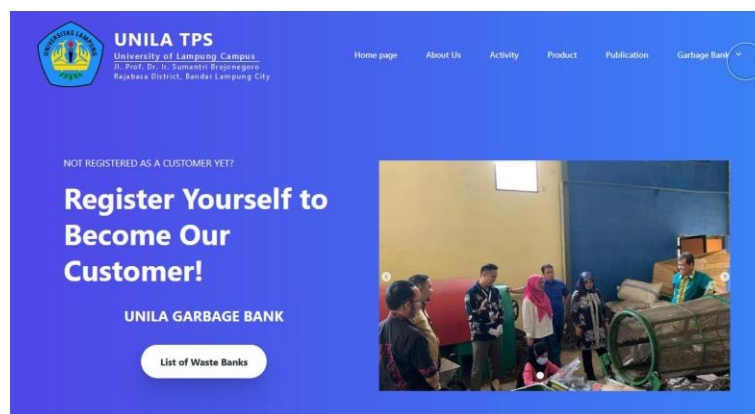
Pada tahap perencanaan awal, tim mengembangkan peta jalan proyek yang komprehensif yang menguraikan jadwal spesifik, strategi alokasi sumber daya, protokol pengujian yang ketat, dan hasil yang konkret.

### 3.3. Design

Pada tahap pemodelan berikutnya, tim berfokus pada representasi proses fungsional sistem secara komprehensif melalui pembuatan diagram hubungan entitas yang terperinci, diagram aktivitas yang tepat, antarmuka pengguna yang dirancang secara intuitif, dan kerangka kerja keamanan informasi yang kuat.

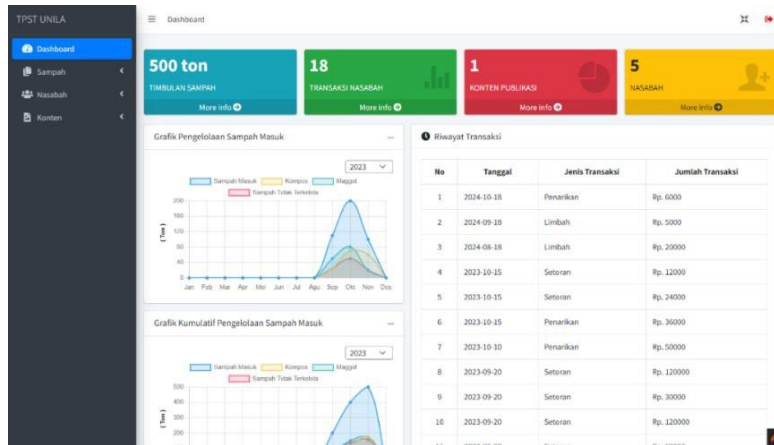
### 3.4. Construction of Prototype

Hasil pembangunan *prototype* yang telah dibuat digambarkan dalam *user interface*. Penelitian ini mengembangkan *user interface* (UI) yang ramah pengguna untuk sistem informasi. UI dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna akan informasi yang cepat, akurat, dan mudah dipahami. Desain yang datar dengan warna biru memberikan kesan tenang dan profesional. Fitur-fitur seperti navigasi yang sederhana, tampilan statistik visual, dan fasilitas cek saldo online dirancang untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa UI ini telah berhasil meningkatkan kepuasan dan efisiensi pengguna dalam mengakses informasi sistem. Gambar 2 menampilkan halaman utama pengguna umum.



Gambar 2. Halaman Utama Sistem

Gambar 3 menampilkan halaman dashboard sistem informasi modul admin, yang dirancang untuk memberikan akses cepat dan mudah ke berbagai data statistik yang terkait dengan sistem. UI mengadopsi desain minimalis dan datar dengan skema warna dominan biru untuk tampilan yang bersih dan profesional yang sesuai dengan warna utama Universitas Lampung. Fitur-fitur utama termasuk navigasi yang intuitif, tampilan statistik sistem, dan manajemen data serta fasilitas ekspor data. UI dibangun dengan mempertimbangkan fleksibilitas tata letak sehingga dapat disesuaikan dengan berbagai ukuran perangkat, terutama desktop.



Gambar 3. Halaman Utama Administrator

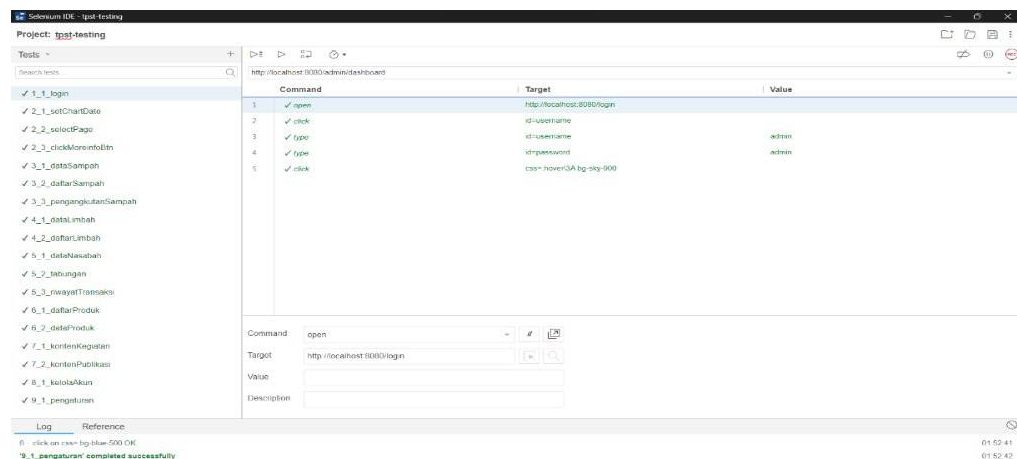
### 3.5. Deployment, Delivery, and Feedback

Penyebaran, pengiriman, dan umpan balik adalah tahap pemeriksaan *prototype*. Pada tahap ini, *prototype* yang telah dibangun menjalani pengujian penerimaan pengguna (UAT) dengan 32 skenario pengujian *black box* yang dilakukan oleh empat penguji dari Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu Universitas Lampung. *Prototipe* 1 membutuhkan tujuh perbaikan. Setelah dilakukan perbaikan, hasil dari *prototype* 2 menunjukkan bahwa semua test case diterima oleh tim penguji, hal ini berarti sistem yang telah dibuat sudah dapat disebarakan.

### 3.6. Final Testing

#### 3.6.1. Pengujian Fungsional

Pengujian menyeluruh terhadap semua fungsi sistem menunjukkan kinerja yang stabil dan responsif. Sistem berhasil memproses data secara akurat dan menampilkan hasil yang sesuai dengan input yang diberikan, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pengujian Fungsional

### 3.6.2. Pengujian Kompatibilitas

Pengujian kompatibilitas dilakukan dengan menggunakan metode *auto-check* dan berhasil dengan hasil yang ditunjukkan pada Gambar 4. Hasil pengujian menyatakan bahwa terdapat masalah serius ketika sistem berjalan pada browser Internet Explorer, Firefox, Safari, Opera, Chrome, dan iPhone. Banyak Internet Explorer versi 7 ke bawah yang tidak mendukung konten CSS dan PNG modern yang diterapkan pada sistem. Sistem ini juga menggunakan gambar dengan format non-standar yang mengakibatkan gambar tidak dapat ditampilkan di sebagian besar browser. Masalah besar dan kecil tidak berdampak serius pada fungsionalitas dan tampilan, tetapi pengoptimalan dapat mempengaruhi tata letak dan kinerja sistem. Perangkat Android dan BlackBerry tidak memiliki masalah.

| Browser         | Internet Explorer |     |     | Firefox |       |        | Safari | Opera | Chrome |        | iPhone |     | Android |     | BlackBerry |     |     |     |   |
|-----------------|-------------------|-----|-----|---------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-----|---------|-----|------------|-----|-----|-----|---|
| Version         | 6.0               | 7.0 | 8.0 | 9.0     | ≤ 3.6 | ≤ 10.0 | 11.0   | ≤ 5.0 | ≤ 11.0 | ≤ 16.0 | 17.0   | 4.0 | 5.0     | 2.0 | 3.0        | 5.0 | 6.0 | 7.0 |   |
| Critical Issues | ●                 | ●   | ●   | ●       | ●     | ●      | ●      | ●     | ●      | ●      | ●      | ●   | ●       | ●   | ●          | ●   | ●   | ●   | ● |
| Major Issues    | ●                 | ●   | ●   | ●       | ●     | ●      | ●      | ●     | ●      | ●      | ●      | ●   | ●       | ●   | ●          | ●   | ●   | ●   | ● |
| Minor Issues    | ●                 | ●   | ●   | ●       | ●     | ●      | ●      | ●     | ●      | ●      | ●      | ●   | ●       | ●   | ●          | ●   | ●   | ●   | ● |

Key

- Missing content or functionality on some browsers
- Major layout or performance problems on some browsers
- Minor layout or performance problems on some browsers

Gambar 5. Hasil Pengujian Kompatibilitas

## 4. KESIMPULAN

Pengembangan sistem informasi pengelolaan data sampah telah berhasil dilakukan. Sistem yang dikembangkan secara efektif menjawab kebutuhan pengelolaan data sampah yang efisien di TPST Universitas Lampung. Administrator sekarang dapat mengelola data sampah, informasi pelanggan, dan mengirim data dengan mudah. Pengguna dapat melihat konten, data sampah, dan harga sampah, serta melacak penghematan mereka. Selama proses pembuatan *prototype*, empat aktor diidentifikasi dan diimplementasikan melalui dua kali pengulangan, termasuk UAT. Setelah melewati tahap pembuatan *prototype*, pengujian fungsional dan pengujian kompatibilitas selanjutnya digunakan untuk menilai persepsi yang lebih luas dari sistem informasi dan untuk perbaikan di masa depan. Hasilnya, pengujian fungsional menunjukkan bahwa semua fungsi berjalan dengan baik, sementara pengujian kompatibilitas memiliki beberapa potensi masalah pada tampilan di beberapa browser. Tentu saja, masih ada banyak ruang untuk peningkatan kompatibilitas untuk lebih meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan di seluruh browser. Penyempurnaan ini akan disertakan dalam pengembangan desain kami di masa mendatang. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan melakukan evaluasi antarmuka pengguna dengan menggunakan metode *design thinking*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu Universitas Lampung yang telah berkolaborasi dalam proyek penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. R. Abubakar *et al.*, "Environmental Sustainability Impacts of Solid Waste Management Practices in the Global South," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 19, no. 19, 2022, doi: 10.3390/ijerph191912717.
- [2] D. A. Prasetya *et al.*, "Waste Management System using Information Technology for the Improvement of Structured Environmental Ecosystem," pp. 37–41, 2021.
- [3] M. H. Bakri, U. Teknikal, and I. Ghazali, "Eco-Solution Waste Management Potential Impact on the Environment, Social, and Economy in Plastic and Ceramic Local Industries," no. November, 2022.
- [4] H. Pasang, G. A. Moore, and G. Sitorus, "Neighbourhood-based waste management: A solution for

- solid waste problems in Jakarta, Indonesia,” *Waste Manag.*, vol. 27, no. 12, pp. 1924–1938, Jan. 2007, doi: 10.1016/J.WASMAN.2006.09.010.
- [5] H. P. Johannes, “Waste Reduction Through Integrated Waste Management Modeling At Mustika Residence (Tangerang),” *J. Environ. Sci. Sustain. Dev.*, vol. 1, no. 1, pp. 12–24, 2018, doi: 10.7454/jessd.v1i1.15.
- [6] J. Pluskal, R. Šomplák, V. Nevrlý, V. Smejkalová, and M. Pavlas, “Strategic decisions leading to sustainable waste management: Separation, sorting and recycling possibilities,” *J. Clean. Prod.*, vol. 278, p. 123359, Jan. 2021, doi: 10.1016/J.JCLEPRO.2020.123359.
- [7] W. T. Utama, D. Miswar, R. D. Puspita Sari, S. Sutarto, O. T. Purwadi, and D. C. D. Valentina, “The Analysis of Chemical Waste Management System in Integrated Waste Management Site of Lampung University,” *Int. J. Multicult. Multireligious Underst.*, vol. 9, no. 12, p. 205, 2022, doi: 10.18415/ijmmu.v9i12.4140.
- [8] N. Najm and M. M. Mansour, “The Role of Waste Reduction Technology in Sustainable Recycling of Waste Paper at Thi-Qar University,” *Int. J. Sustain. Dev. Plan.*, vol. 19, no. 8, pp. 3153–3163, 2024, doi: 10.18280/ijstdp.190828.
- [9] D. Wulandari, S. H. Utomo, and B. S. Narmaditya, “Waste bank: Waste management model in improving local economy,” *Int. J. Energy Econ. Policy*, vol. 7, no. 3, pp. 36–41, 2017.
- [10] F. Fatmawati, I. Ilham, S. Saleh, and A. R. Razak, “Waste Management System: A Case Study of Waste Bank Management Toward a Circular Economy in Maros Regency,” *J. Borneo Adm.*, vol. 20, no. 1, pp. 1–14, 2024, doi: 10.24258/jba.v20i1.1206.
- [11] A. Budiarto, B. Clarke, and K. Ross, “Overview of waste bank application in Indonesian regencies,” *Waste Manag. Res.*, 2024, doi: 10.1177/0734242X241242697.
- [12] T. Nuortio, G. Van Den Dool, T. Hiltunen, V. Matikka, T. Räsänen, and M. Kolehmainen, “Data and information utilisation in waste management systems,” *Waste Manag. Environ. II*, pp. 461–470, 2004.
- [13] B. Yanto, A. Sudaryanto, and Hasri Ainun Pratiwi, “Data Visualization Analysis of Waste Production Volume in Every District of Tangerang Regency in 2021 Using Looker Studio and Big Query Platforms,” *J. Ict Apl. Syst.*, vol. 2, no. 1, pp. 35–40, 2023, doi: 10.56313/jictas.v2i1.239.
- [14] A. Aprilia, “Waste Management in Indonesia and Jakarta: Challenges and Way Forward,” *Backgr. Pap. 23rd ASEF Summer Univ. ASEF Educ. Dep. Oct. 2021*, no. October, pp. 1–18, 2021, [Online]. Available: [https://asef.org/wp-content/uploads/2022/01/ASEFSU23\\_Background-Paper\\_Waste-Management-in-Indonesia-and-Jakarta.pdf](https://asef.org/wp-content/uploads/2022/01/ASEFSU23_Background-Paper_Waste-Management-in-Indonesia-and-Jakarta.pdf)
- [15] G. Salvia *et al.*, “The wicked problem of waste management: An attention-based analysis of stakeholder behaviours,” *J. Clean. Prod.*, vol. 326, p. 129200, Dec. 2021, doi: 10.1016/J.JCLEPRO.2021.129200.
- [16] K. A. S. Secugal, J. P. Sermenon, and N. E. Mistio, “QR-Code tracking and SMS notification transaction interface for scholarship management system,” *Int. J. Appl. Sci. Eng.*, vol. 18, no. 4(Special Issue), pp. 1–8, 2021, doi: 10.6703/IJASE.202106\_18(4).004.
- [17] B. Damari and A. Heidari, “Designing a Management Model for Development Plans in the Field of Health at the National, Provincial and the District Levels,” vol. 4, no. 4, 2017.
- [18] Y. Cui, “Improving the Efficiency in the Maintenance of the Provincial Geological Database,” pp. 159–168, 2011.
- [19] L. Ma, S. J. Cao, and J. F. He, “Framework Planning of a Provincial Information Management Platform for Energy Resource Analysis and Forecast Based on Diversified Data Acquisition,” *Adv. Mater. Res.*, vol. 869–870, pp. 495–503, Dec. 2013, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR.869-870.495.

- [20] R. S. Pressman, *Software Engineering*, vol. 9780073375. Wiley, 2010. doi: 10.1002/9781118830208.
- [21] S. Al-Hurmuzi, Z. Al-Khanjari, and I. Ai-Kindi, "Proposed Feasible PEF framework for User Acceptance Testing," *2018 8th Int. Conf. Comput. Sci. Inf. Technol. CSIT 2018*, pp. 242–248, 2018, doi: 10.1109/CSIT.2018.8486225.
- [22] O. Bühler and J. Wegener, "Evolutionary functional testing," *Comput. Oper. Res.*, vol. 35, no. 10, pp. 3144–3160, Oct. 2008, doi: 10.1016/J.COR.2007.01.015.
- [23] A. Mesbah and M. R. Prasad, "Automated cross-browser compatibility testing," *Proc. - Int. Conf. Softw. Eng.*, pp. 561–570, 2011, doi: 10.1145/1985793.1985870.
- [24] H. Shi and H. Zeng, "Cross-Browser Compatibility Testing Based on Model Comparison," *Proc. - 2015 Int. Conf. Comput. Appl. Technol. CCATS 2015*, pp. 103–107, Jan. 2016, doi: 10.1109/CCATS.2015.34.
- [25] S. Karimi, "Provincial Data Framework - Recommendations for a Provincial Data Management Strategy," *Affil. Multicult. Soc. Serv. Agencies BC*, p. 33, 2024.