

Rancang Bangun Aplikasi Pengaduan Tempat Pembuangan Sampah Ilegal Berbasis Map*Design and Build an Application for Complaints of Illegal Garbage Disposal Based on Map*Mardhiah Fadhli^{*1}, Risma Amelia Putri²¹Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Caltex Riau, Riau, Indonesia²Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Caltex Riau, Riau, Indonesia
Jl. Umban Sari No. 1 Rumbai, Riau, 28265

*Penulis Korespondensi

Email: mardhiah@pcr.ac.id^{*.1}

Abstrak. Permasalahan tumpukan sampah ilegal sangat meresahkan warga. Tumpukan sampah ilegal merusak pemandangan, menimbulkan bau yang tidak sedap, dan menyebabkan pencemaran lingkungan bahkan bisa menimbulkan wabah/penyakit. Banyaknya tumpukan sampah yang dibuang di tempat-tempat ilegal dan masih kurangnya sarana dan prasarana yang dimiliki oleh pemerintah dalam pengelolaan sampah menyebabkan permasalahan pembuangan sampah menjadi hal yang perlu di tangani dan dikelola dengan baik oleh pemerintah. Perlunya teknologi yang dapat membantu pemerintah dalam hal ini adalah Dinas Lingkungan Hidup dan kebersihan (DLHK) memerlukan aplikasi yang terintegrasi dalam menampung pengaduan masyarakat terkait pengelolaan sampah. Berdasarkan kondisi tersebut, maka perlu dibangun sebuah aplikasi pengaduan lokasi pembuangan sampah ilegal berbasis Android. Masyarakat Kota Pekanbaru dapat melakukan pengaduan melalui aplikasi dengan menginputkan koordinat titik lokasi pembuangan sampah ilegal berdasarkan map, dan selanjutnya pihak admin DLHK dapat melihat data pengaduan dan mengubah status pelaporan untuk segera di jemput berdasarkan titik lokasi tersebut. Aplikasi telah berhasil dibangun dan diujikan kepada masyarakat kota Pekanbaru sebanyak 30 responden dengan menggunakan metode usability testing. Usability testing dilakukan terhadap empat indikator penilaian, yaitu usefulness, ease of use, ease of learning dan user satisfaction. Hasil pengujian adalah 90,82% menyatakan bahwa aplikasi usefulness, 90,99% ease of use, 87,77% ease of learning, dan 89,3% user satisfaction.

Kata kunci: Pengaduan Sampah ilegal, Map, Sebaran Lokasi, Usability Testing

Abstract. The problem of piles of illegal garbage is very disturbing for residents. Piles of illegal garbage are an eyesore, cause unpleasant odors, and cause environmental pollution and can even cause epidemics/diseases. The amount of waste that is dumped in illegal places and the lack of facilities and infrastructure owned by the government in waste management make waste disposal something that needs to be done and managed properly by the government. The need for technology that can help in this case is that the Department of Environment and Cleanliness (DLHK) requires an integrated application in the public complaint service regarding waste management. Based on these conditions, it is necessary to build an application for complaints of illegal dumping locations based on Android. The people of Pekanbaru City can make complaints through the application by inputting the coordinates of the location of the illegal waste based on a map, and then the DLHK admin can view the complaint data and change the status based on reporting to immediately at that location point. The application has been successfully built and tested to the people of Pekanbaru city as many as 30 respondents using the usability testing method. Usability testing is carried out on four assessment indicators, namely usability, ease of

use, ease of learning and user satisfaction. the test results are 90.82% stating that the usability of the application, 90.9% ease of use, 87.77% ease of learning, and 89.3% user satisfaction.

Keywords: *Illegal Garbage Complaints, Map, Location Distribution, Usability Testing*

1. Pendahuluan

Sampah merupakan hasil dari aktivitas manusia yang tidak dapat dihindari dan juga harus dikelola dengan baik. Pengelolaan sampah yang tidak baik akan berdampak pada pencemaran lingkungan. Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kota Pekanbaru menyatakan bahwa 1,3 juta penduduk mampu menghasilkan sampah kurang lebih 500 ton per-hari (Liputan6, 2016). Sebanyak 69% proses pengelolaannya adalah di angkut dan di timbun di tempat pembuangan akhir (TPA). Kebiasaan masyarakat membuang sampah sembarangan dapat mencemari lingkungan. Dampak dari penumpukan sampah yang tidak pada tempatnya dapat menimbulkan kerusakan lingkungan yang parah (E. Siswandi, 2020). Permasalahan tumpukan sampah ilegal sangat meresahkan warga. Apalagi jika sampah ilegal tersebut dibuang di dekat fasilitas umum dan dibiarkan berminggu-minggu tidak di angkut, sehingga akan menimbulkan bau yang tidak sedap, menyebabkan pencemaran lingkungan bahkan bisa menimbulkan wabah/penyakit yang berasal dari tumpukan sampah tersebut (E. Siswandi, 2020). Dampak dari penampungan sampah ilegal telah diketahui dapat menimbulkan kerusakan lingkungan yang parah, terutama di sekitar tempat penampungan ilegal tersebut. Yang sering terjadi dalam proses pembuangan sampah ialah pencemaran tanah dan air tanah, karena sampah tidak dikelola dengan baik dan benar (W. E. Siswandi, 2021).

Banyaknya tumpukan sampah yang dibuang di tempat-tempat ilegal dan masih kurangnya sarana dan prasarana yang dimiliki oleh pemerintah dalam pengelolaan sampah menyebabkan permasalahan pembuangan sampah menjadi hal yang perlu di tangani dan dikelola dengan baik oleh pemerintah (Maulana; dkk, 2021). Penelitian sebelumnya dilakukan oleh M. Gazali (Putra et al., 2018) tentang sistem informasi geografis sebaran lokasi TPS Ilegal dikawasan kabupaten Sleman, menghasilkan 52 titik lokasi TPS ilegal yang di analisis menggunakan tools ArcGIS 10.1. Penelitian serupa juga dilakukan oleh A. Ristianto (Ristianto, 2021) dalam membangun peta sebaran lokasi TPS Ilegal yang dipengaruhi oleh faktor jenis lahan dan kepadatan penduduk. Penelitian yang dilakukan oleh Siswandi (E. Siswandi, 2020) juga menyatakan hal serupa bahwa terjadinya tumpukan sampah ilegal disebabkan oleh faktor jenis lahan, jenis jalan dan kepadatan penduduk. Dari gambaran penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, maka teknologi untuk mengidentifikasi posisi sampah ilegal berdasarkan pada laporan masyarakat belum dilakukan. DLHK Kota Pekanbaru dalam hal ini sebagai pengelola dan penanggung jawab kebersihan kota Pekanbaru, selama ini merekap pengaduan masyarakat melalui *operator Call Center* (Editor,

2019). Selanjutnya *Operator Call Center* akan menyampaikan hasil pengaduan ke bagian penjemputan sampah agar sampah tersebut dapat diambil dan dibuang ke tempat pembuangan sampah legal. Namun dengan layanan *call center* ini masyarakat masih merasa kesulitan dalam menghubungi *call center*. Belum tersedianya data yang terintegrasi mengenai data pengaduan, lokasi tumpukan sampah ilegal dan monitoring dari tindak lanjut pengaduan tersebut.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka perlu dibangun sebuah aplikasi pengaduan lokasi pembuangan sampah ilegal berbasis Map. Masyarakat Kota Pekanbaru dapat melakukan pengaduan melalui aplikasi dengan menginputkan koordinat titik lokasi pembuangan sampah ilegal, dan selanjutnya pihak admin DLHK dapat melihat data pengaduan dan mengubah status pelaporan untuk segera di jemput berdasarkan titik lokasi pengaduan.

2. Bahan dan Metode

2.1. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini lakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Melakukan wawancara ke DLHK Kota Pekanbaru terkait proses bisnis pelaporan sampah ilegal yang dilakukan melalui *operator call center*. Wawancara dilakukan ke kepala seksi bagian TPS dan TPA DLHK Kota Pekanbaru yang diwakili oleh Bapak Novan. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan maka DLHK Kota Pekanbaru membutuhkan aplikasi terintegrasi untuk layanan pengaduan tumpukan sampah ilegal, menggantikan layanan *Call Center* yang sudah ada. Tujuan pembangunan aplikasi pengaduan adalah untuk memudahkan petugas untuk melakukan *tracking* posisi tumpukan sampah dan status pengaduan. Sehingga kinerja dari DLHK Kota Pekanbaru dalam mengelola sampah dapat terukur dengan jelas.
- b. Melakukan survey ke tempat-tempat tumpukan sampah ilegal untuk mengetahui titik koordinat lokasi tumpukan sampah ilegal yang ada di Kota Pekanbaru secara acak.

2.2. Metode Pembangunan Aplikasi

Pembangunan aplikasi menggunakan pendekatan metode *prototyping*, tujuannya untuk memudahkan pengguna dalam hal ini adalah *operator Call Center* DLHK Kota Pekanbaru dengan Masyarakat untuk memahami dan mengidentifikasi kebutuhan fungsi aplikasi. Pemilihan metode *prototyping* berdasarkan pada kelebihan dari metode *prototyping* yang dapat mengidentifikasi kebutuhan pengguna dalam tahapan *user requirement* yang masih *unclear* ditahap awal. Proses identifikasi *user requirement* dapat diperjelas dengan memdesain *prototype* aplikasi, sehingga harapannya pengguna dapat memahami dan mengetahui kebutuhan terhadap aplikasi dan segera

memberikan *feedback* dari desain *prototype* tersebut kepada pihak pengembang aplikasi (Pressman, 2014) (Sommerville, 2011).

Adapun tahapan yang dilakukan dalam metode *prototyping* sebagai berikut (Putri et al., 2020) (Purnomo, 2017) (Yoko et al., 2019):

a. *Listen to customer*

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan dari sistem dengan cara mendengar keluhan dari pelanggan. Untuk membuat suatu sistem yang sesuai kebutuhan, maka harus diketahui terlebih dahulu bagaimana sistem yang sedang berjalan untuk kemudian mengetahui masalah yang terjadi.

b. *Build / revise Mockup*

Pada tahap ini, dilakukan perancangan dan pembuatan *prototype* sistem. *Prototype* yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang telah didefinisikan sebelumnya dari keluhan pelanggan atau pengguna

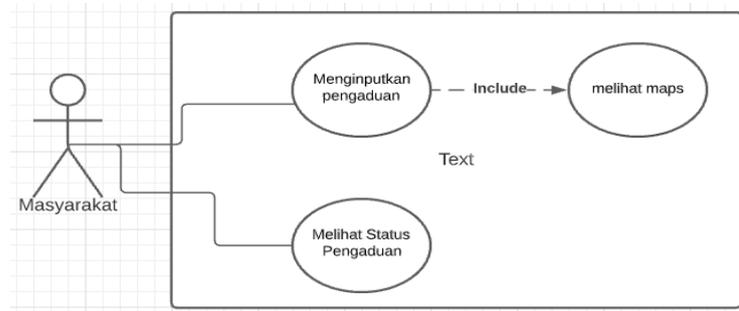
c. *Customer Test Drive Mockup*

Pada tahap ini, *Prototype* dari sistem di uji coba oleh pelanggan atau pengguna. Kemudian dilakukan evaluasi kekurangan-kekurangan dari kebutuhan pelanggan. Pengembangan kemudian kembali mendengarkan keluhan dari pelanggan untuk memperbaiki *Prototype* yang ada

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Tahapan Listen To Customer

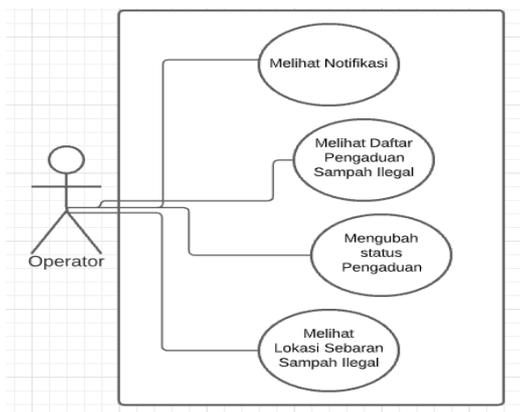
Berdasarkan hasil pengumpulan kebutuhan yang sudah dilakukan dengan DLHK Kota Pekanbaru dan Masyarakat, maka dirancanglah kebutuhan aplikasi dengan mempelajari proses bisnis yang sedang berjalan. Rancangan kebutuhan aplikasi dapat dilihat pada rancangan *usecase* diagram pada gambar 1 dan gambar 2 berikut.



Gambar 1. Use Case Diagram Aplikasi Mobile

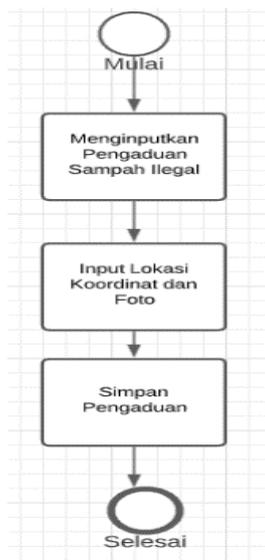
Gambar 1 adalah perancangan fungsi dari sisi masyarakat sebagai pelapor pengaduan timbunan sampah ilegal menggunakan aplikasi *mobile*. Masyarakat menginginkan untuk dapat melaporkan timbunan sampah ilegal secara mudah dan cepat dengan menggunakan *interface* yang

mudah dipahami. Sehingga fungsi penginputan pengaduan yang dilakukan langsung mengacu ke tampilan *map* sesuai dengan posisi pengguna pada saat melakukan pelaporan. Gambar 2 adalah perancangan fungsi dari sisi operator DLHK Kota Pekanbaru yang bertugas untuk menerima laporan pengaduan dan mengelola laporan pengaduan menggunakan aplikasi berbasis *website*. Pemilihan aplikasi berbasis *website* dari sisi operator adalah untuk memudahkan operator menerima dan melihat jumlah daftar pengaduan yang masuk.



Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi Berbasis Website

Selanjutnya alur proses dari aplikasi berbasis *mobile* dapat dilihat pada gambar 3, dan alur proses dari aplikasi berbasis *website* dapat dilihat pada gambar 4. Dalam alur proses pengaduan pada gambar 3, masyarakat menginputkan pengaduan sesuai lokasi timbunan sampah ilegal, kemudian menginputkan data koordinat lokasi tersebut, nama jalan, dan kecamatan, serta foto tumpukan sampah. Kemudian menyimpan pengaduan.



Gambar 3. Proses Pengaduan Aplikasi Mobile

Pada alur proses penerimaan pengaduan yang dikelola oleh *operator call center* adalah menerima notifikasi pengaduan, kemudian meng*approve* atau menolak pengaduan. Pengaduan

yang sudah di *approve*, maka bagian pengangkutan sampah akan segera melakukan pengangkutan sesuai lokasi di aplikasi. Seterusnya apabila timbunan sampah sudah di angkut, maka *operator call center* dapat mengubah status pengaduan menjadi selesai. Berikut adalah alur penerimaan pengaduan dibagian *operator call center* pada gambar 4.



Gambar 4. Proses Penerimaan Pengaduan Aplikasi Berbasis Website

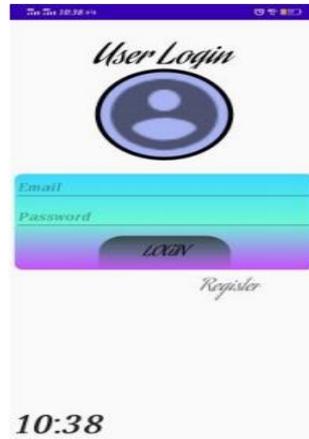
3.2. Build/Revise Mockup

Proses *build / revise mockup* dilakukan berdasarkan hasil dari proses *listen to customer*. Berdasarkan gambar 1 dan 3, maka di bangun aplikasi android untuk masyarakat sebagaimana tampilan aplikasi dapat dilihat pada gambar 5 berikut :



Gambar 5. Halaman Depan Aplikasi Pengaduan Sampah Ilegal

Pada gambar 5, terdapat tiga fungsi yang dapat diakses oleh masyarakat, yaitu fungsi untuk registrasi dan login di menu User Data, fungsi untuk melakukan pengaduan di menu lapor lokasi dan fungsi untuk melihat status pengaduan di menu Lihat Report. Fungsi untuk registrasi dan login dapat dilihat pada gambar 6 berikut :



Gambar 6. Halaman Login

Masyarakat sebelum melakukan pengaduan, dapat melakukan registrasi dan kemudian login di aplikasi. Selanjutnya masyarakat dapat melaporkan pengaduan melalui menu lapor lokasi yang dapat dilihat pada gambar 7. Fungsi untuk lapor lokasi langsung menampilkan map sesuai dengan keberadaan lokasi masyarakat pada saat menginputkan lokasi pengaduan. Aplikasi akan langsung membaca posisi masyarakat dengan mengambil titik koordinat dari GPS pada perangkat *mobile* yang digunakan.



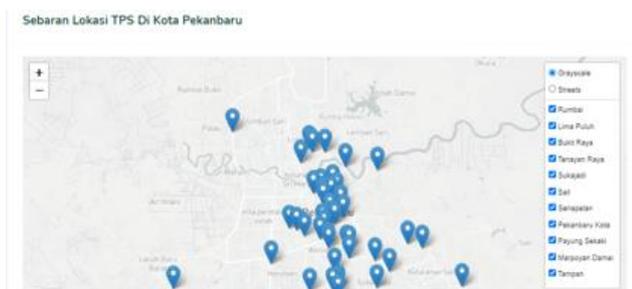
Gambar 7. Input Lokasi berdasarkan Lokasi Pengguna

Kemudian masyarakat dapat menginputkan data timbunan sampah berupa foto, nama kabupaten, nama kecamatan dan kelurahan serta keterangan tambahan yang dapat dilihat pada gambar 8 berikut:

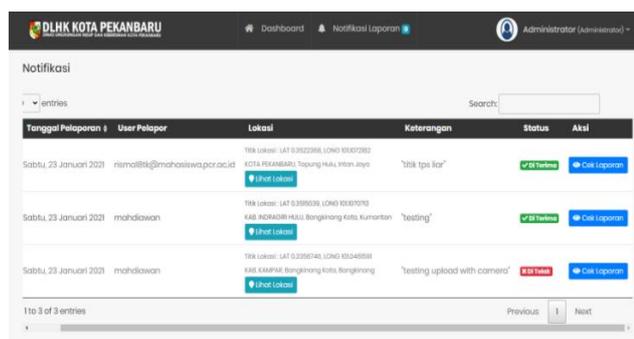


Gambar 8. Input Foto dan Data Lokasi Timbunan Sampah

Selanjutnya laporan akan diteruskan ke aplikasi web. Pada aplikasi web *operator call center* dapat melihat sebaran titik-titik TPS liar pada gambar 9 dan melihat notifikasi pengaduan dan daftar pengaduan pada gambar 10 berikut. Peta sebaran TPS liar dapat dilihat berdasarkan kecamatan.

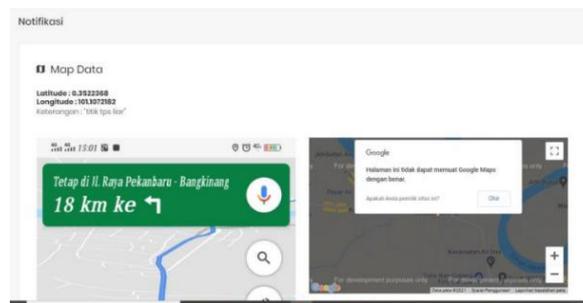


Gambar 9. Sebaran Lokasi TPS



Gambar 10. Halaman admin operator call center melihat notifikasi dan Daftar pengaduan

Selanjutnya operator call center dapat melihat detail lokasi dan rute menuju lokasi pada tampilan gambar 11 berikut :



Gambar 11. Detail Lokasi dan Rute menuju Lokasi pengaduan

3.3. Customer Test Drive Mockup

Selanjutnya penggunaan aplikasi diujicobakan ke pengguna. Ujicoba penggunaan aplikasi menggunakan 30 responden dengan metode *usability testing*. *Usability Testing* merupakan cara yang digunakan untuk mengukur keberhasilan pembangunan aplikasi dari sisi pengguna[13]. Dalam pengujian ini ada empat indikator yang tertuang dalam 13 pernyataan. Empat indikator yang digunakan adalah *usefulness*, *ease of use*, *ease of learning* dan *user satisfaction*. Hasil rekapitulasi pengujian dengan menggunakan skala likert dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Rekapitulasi hasil pengujian

No	Pernyataan	SS (5)	S (4)	N (3)	TS (2)	STS (1)	Persentase
1	Aplikasi dapat membantu dalam menangani TPS Liar	16	14				90,66%
2	Aplikasi sangat bermanfaat	16	14				90,66%
3	Aplikasi berguna untuk masyarakat	16	14				90,66%
4	Aplikasi bekerja sesuai yang diharapkan	13	18				91,33%
5	Aplikasi Mudah digunakan	15	16				92,66%
6	Saya tidak kesulitan menggunakan aplikasi	15	14	1			89,33%
7	Aplikasi mudah dipelajari cara penggunaannya	13	17				88,66%
8	Saya mudah mengingat cara menjalankan aplikasi	13	17				88,66%
9	Saya mahir menggunakan aplikasi dalam waktu singkat	14	14	2			86%
10	Saya puas dengan aplikasi ini	15	15				90%
11	Aplikasi menyenangkan untuk digunakan	14	15	1			88,66%
12	Aplikasi nyaman digunakan	14	15	1			88,66%
13	Saya akan merekomendasikan aplikasi ini	15	15				90%

Berdasarkan data pada tabel 1, maka rata-rata persentase hasil pengujian setiap indikator adalah sebagai berikut :

1. Nilai usefulness pada pernyataan nomor 1,2,3 dan 4 dengan nilai rata-rata : $(90,66\% + 90,66\% + 90,66\% + 91,33) / 4 = 90,82\%$
2. Nilai ease of use pada pernyataan nomor 5 dan 6 dengan nilai rata-rata : $(92,66\% + 89,33\%) / 2 = 90,99\%$
3. Nilai Ease of learning pada pernyataan nomor 7,8, dan 9 dengan nilai rata-rata : $(88,66\% + 88,66\% + 86\%) / 3 = 87,77\%$
4. Nilai user satisfaction pada pernyataan nomor 10,11,12 dan 13, dengan nilai rata-rata : $(90\% + 88,66\% + 88,66\% + 90\%) / 4 = 89,3\%$

Interpretasi dari hasil pengukuran dapat dinyatakan bahwa nilai rata-rata usability testing > 85% menyatakan bahwa aplikasi yang dibangun dapat digunakan dan berguna dengan baik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang sudah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Aplikasi pengaduan sampah illegal dapat membantu masyarakat untuk membuat pengaduan tumpukan sampah berdasarkan lokasi.
- b. Operator Call Center DLHK Kota Pekanbaru dapat melakukan tracing pengaduan dengan melihat daftar pengaduan yang masuk ke aplikasi dan dapat mengidentifikasi posisi lokasi tumpukan sampah beserta rute menuju lokasi.
- c. Berdasarkan hasil pengujian usability testing maka dapat diinterpretasikan bahwa kebergunaan aplikasi secara keseluruhan sangat baik dengan nilai rata-rata > 85%.

Daftar Pustaka

- Editor, T. (2019). DLHK Buka Call Center Pengaduan bagi Masyarakat di Nomor 08537450500. *Portal Resmi Pemerintah Kota Pekanbaru Provinsi Riau*. <https://www.pekanbaru.go.id/p/news/dlhc-buka-call-center-pengaduan-bagi-masyarakat-di-nomor-08537450500>
- Liputan6. (2016). *Warga Pekanbaru Hasilkan 500 Ton Sampah Setiap Hari*. <https://www.liputan6.com/regional/read/2485745/warga-pekanbaru-hasilkan-500-ton-sampah-setiap-hari>
- Maulana;dkk, B. A. F. (2021). Analisis Kinerja Pemerintah Desa Dalam Pengelolaan Sampah di TPS Gedangan Kab Sidoarjo. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 2(6), 929–938. <https://emea.mitsubishielectric.com/ar/products-solutions/factory-automation/index.html>

- Pressman, R. S. (2014). *Software Engineering: A Practitioner's Approach, Seventh Edition*. In *Mc Graw Hill Higher Education* (Vol. 9781118592). <https://doi.org/10.1002/9781118830208>
- Purnomo, D. (2017). Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi. *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 2(2), 54–61. <https://doi.org/10.37438/jimp.v2i2.67>
- Putra, M., Putra, H., & Wacano, D. (2018). Pemetaan Lokasi Pembuangan Sampah Ilegal Menggunakan Sistem Informasi Geografis Dikawasan Perkotaan Kabupaten Sleman. In *Laporan Tugas Akhir*.
- Putri, N., Agung Prabowo, N., & Widyanto, R. A. (2020). Implementasi Metode Prototyping pada Perancangan Aplikasi Electronic Ticket (E-Ticket) berbasis Android. *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, 3(2), 62–68. <https://doi.org/10.31603/komtika.v3i2.3474>
- Ristianto, A. (2021). *Pemetaan Lokasi Pembuangan Sampah Ilegal Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kota Bogor*.
- Siswandi, E. (2020). Pemetaan Tempat penampungan Sampah (TPS) Ilegal Menggunakan GIS di Wilayah Mataram. *Jurnal Sains Informasi Geografi*, 3(November), 65–77.
- Siswandi, W. E. (2021). Pemetaan dan Analisis Tempat Penampungan Sampah Sementara Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Mataram. *Serambi Engineering*, VI(4), 2294–2302.
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering (9th ed.; Boston, Ed.)*. Pearson Education.
- Yoko, P., Adwiya, R., & Nugraha, W. (2019). Penerapan Metode Prototype dalam Perancangan Aplikasi SIPINJAM Berbasis Website pada Credit Union Canaga Antutn. *Jurnal Merpati*, 7(3), 212–223. <http://jurnal.univbinainsan.ac.id/index.php/jusim/article/download/331/228>