



PENERAPAN TEKNOLOGI SI KEPUL UNTUK OPTIMALISASI PENGELOLAAN SAMPAH DI SMA TELKOM BANDUNG

Ajri Inda Robby¹, Muhammad Akram Septi Pratama², Fauzi Fikri Wicaksono³, Galih Ashari Rakhmat⁴

¹²³⁴Prodi Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia
Email: ajrirobby@gmail.com

ABSTRAK

SMA Telkom Bandung menghadapi tantangan dalam pengelolaan sampah, khususnya dalam pemisahan dan pengumpulan sampah yang masih belum optimal. Untuk mengatasi permasalahan ini, dikembangkanlah aplikasi Si Kepul sebagai solusi berbasis teknologi yang mengintegrasikan platform mobile dan web. Aplikasi mobile memungkinkan warga sekolah untuk menjual sampah langsung kepada pengepul lokal, dilengkapi dengan fitur pelacakan lokasi, katalog harga sampah secara real-time, serta sistem pembayaran digital. Sementara itu, platform web memungkinkan administrator untuk memantau aktivitas dan mengelola data sampah secara efisien. Sistem ini diterapkan melalui pendekatan iteratif dengan melibatkan partisipasi aktif dari siswa, guru, dan staf sekolah. Hasilnya, terdapat peningkatan dalam efisiensi pengelolaan sampah, kesadaran lingkungan, dan peluang ekonomi. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan pengelolaan sampah di sekolah dan dapat menjadi model potensial bagi solusi pengelolaan sampah berbasis teknologi di lingkungan pendidikan.

ABSTRACT

SMA Telkom Bandung faces challenges in waste management, particularly in waste separation and collection, which remain suboptimal. To address this issue, the Si Kepul application was developed as a technology-based solution integrating both mobile and web platforms. The mobile app allows school residents to sell waste directly to local collectors, featuring location tracking, real-time waste price catalogs, and a digital payment system. The web platform enables administrators to monitor activities and manage waste data efficiently. This system was implemented through an iterative approach involving active participation from students, teachers, and school staff. As a result, improvements were observed in waste management efficiency, environmental awareness, and economic opportunities. The system aims to enhance school waste management and serves as a potential model for technology-driven waste solutions in educational institutions.

KEYWORDS

*Web, Waste Management
Sikepul, Mobile Application*

ARTICLE HISTORY

Received 13 Mei 2025
Revised 30 Mei 2025
Accepted 7 Juni 2025

CORRESPONDENCE : Ajri Inda Robby @ ajrirobby@gmail.com



PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, pengelolaan sampah memerlukan pendekatan yang lebih efisien dan berbasis teknologi untuk mencapai keberlanjutan lingkungan yang optimal. SMA Telkom Bandung menghadapi tantangan besar dalam mengelola sampah, terutama dalam proses pemisahan dan pengumpulan yang belum terorganisir dengan baik. Meskipun telah dilakukan beberapa upaya pengelolaan sampah, namun masih bersifat tidak efisien dan kurang terintegrasi, sehingga penanganan sampah menjadi tidak teratur dan kesadaran lingkungan di kalangan siswa serta staf sekolah masih rendah (Rosário & Raimundo, 2021). Selain itu, terbatasnya akses terhadap pengepul sampah yang dapat dengan mudah dihubungi oleh siswa dan staf sekolah memperburuk kondisi tersebut (Wijaya et al., 2023).

Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan solusi yang mengintegrasikan teknologi dalam sistem pengelolaan sampah. Salah satu solusi yang diusulkan adalah implementasi aplikasi berbasis mobile dan web yang menghubungkan warga sekolah dengan pengepul sampah lokal (Lelyani et al., 2022). Teknologi ini memfasilitasi proses pengelolaan sampah yang lebih efisien dan transparan, sekaligus meningkatkan kesadaran lingkungan di lingkungan sekolah. Aplikasi ini juga menyediakan fitur-fitur yang memudahkan pengguna, seperti pelacakan lokasi pengepul secara real-time, penetapan harga sampah yang dinamis, serta sistem pembayaran digital yang menyederhanakan transaksi. Pemanfaatan teknologi dalam pengelolaan sampah dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi pengolahan serta meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya praktik pengelolaan sampah yang berkelanjutan (Sutanto et al., 2020).

Dalam pengembangan aplikasi Si Kepul, digunakan pendekatan agile karena fleksibilitasnya dan proses yang berfokus pada pengguna. Metode agile memungkinkan perbaikan secara iteratif, sehingga sangat cocok diterapkan di lingkungan yang dinamis seperti sekolah (Spataru, 2010; Reichlmayr, 2011; Ferdiana, 2012).

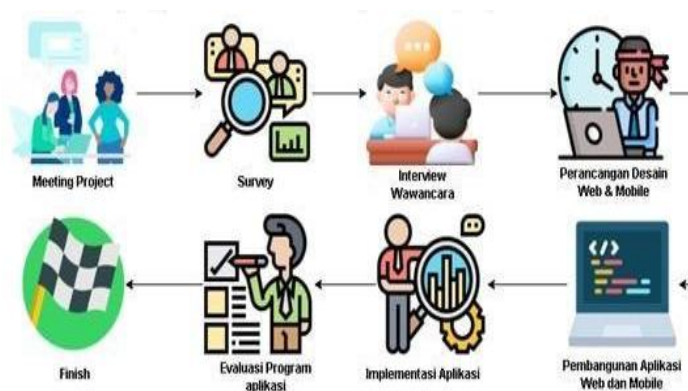
Tujuan dari Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini adalah untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah di SMA Telkom Bandung melalui implementasi teknologi “Si Kepul”. Inisiatif ini bertujuan untuk mengurangi volume sampah yang dikirim ke tempat pembuangan akhir serta meningkatkan kesadaran lingkungan di kalangan warga sekolah (Suryatiningsih, Budiwati, & Mazaya, 2024). Penggunaan teknologi seperti ini sangat penting dalam menciptakan sistem pengelolaan sampah yang lebih efektif dan berkelanjutan, yang pada akhirnya akan memberikan dampak positif bagi lingkungan sekitar (Waja, Shah, & Nanavati, 2021; Jain, Sharma, & Ahuja, 2018).

dan dapat menggunakan berbagai metode, strategi, teknik dan pendekatan pembelajaran yang menyenangkan. Salah satu pendekatan pembelajaran yang sering direkomendasikan pada saat ini adalah pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik diharapkan mampu meningkatkan keterlibatan siswa didalam proses pembelajaran siswa dikelas.

METODE

Tahap Persiapan

Metode yang dipakai dalam pengembangan aplikasi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Keseluruhan tahapan

a. Pertemuan

Pada tahap awal, akan dilakukan pertemuan dengan perwakilan dari kawasan

perumahan Mitra Dago Parahyangan untuk membahas rencana proyek. Dalam pertemuan ini, akan disepakati tujuan proyek, ruang lingkup kegiatan, dan pembagian tugas. Pertemuan ini penting untuk memastikan bahwa semua pihak memahami arah dan harapan proyek, sehingga pelaksanaannya dapat berjalan lancar dan sesuai rencana.

b. Survei

Akan dilakukan survei lapangan untuk mengumpulkan data terkait kondisi pengelolaan sampah saat ini di lingkungan SMA Telkom Bandung. Survei ini bertujuan untuk memahami jenis-jenis sampah yang dihasilkan oleh warga sekolah, praktik pembuangan yang telah diterapkan, serta tingkat partisipasi dari siswa, guru, dan staf sekolah.

c. Wawancara

Tahap ini melibatkan wawancara dengan berbagai pemangku kepentingan, termasuk siswa, staf sekolah, petugas kebersihan, dan pihak administrasi. Tujuannya adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai kebutuhan dan tantangan dalam pengelolaan sampah di sekolah.

d. Perencanaan Desain Aplikasi

Tim desain akan membuat antarmuka pengguna (UI) yang ramah pengguna dan mudah digunakan oleh warga sekolah maupun pengepul sampah. Desain ini akan mencakup fitur utama seperti kategori pemilahan sampah, katalog harga, pelacakan pengepul sampah, dan sistem pembayaran digital.

e. Pengembangan Aplikasi

Setelah desain disepakati, proses pengembangan akan dimulai dengan menggunakan Flutter untuk aplikasi mobile dan Laravel untuk platform web. Flutter dipilih karena kemampuannya mendukung platform Android dengan satu basis kode, sehingga meningkatkan efisiensi pengembangan dan kompatibilitas dengan perangkat yang digunakan di lingkungan sekolah.

f. Implementasi Aplikasi

Aplikasi yang telah selesai akan diterapkan dan diuji coba di lingkungan

SMA Telkom Bandung. Siswa, guru, dan staf sekolah yang sebelumnya telah dilibatkan dalam proyek ini akan diberikan akses untuk menggunakan sistem.

g. Evaluasi

Setelah aplikasi digunakan dalam jangka waktu tertentu, akan dilakukan evaluasi untuk menilai efektivitas aplikasi. Evaluasi ini mencakup pengumpulan umpan balik dari pengguna (siswa, staf, dan pengepul sampah), pemantauan kemampuan sistem dalam menghubungkan pengguna dengan pengepul, serta menilai dampaknya dalam mengurangi sampah yang tidak terkelola di sekolah.

h. Penyelesaian Proyek

Tahap akhir menandai penyelesaian formal proyek, yang mencakup penyusunan dokumentasi akhir dan laporan implementasi. Proyek dianggap selesai setelah semua permasalahan yang ditemukan saat evaluasi berhasil diselesaikan dan sistem dapat beroperasi secara efektif.

HASIL dan PEMBAHASAN

Persiapan Kegiatan

Tahap persiapan dimulai dengan diskusi perencanaan untuk menentukan tujuan, strategi, dan langkah-langkah dari system manajemen sampah berbasis aplikasi . Tim kemudian melakukan wawancara dengan guru dan staff yang ada, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Wawancara dengan para guru dan staff SMA Telkom Bandung

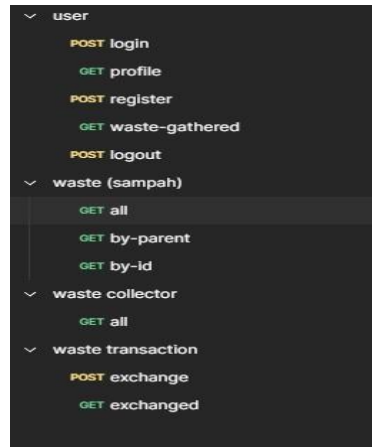
Wawancara ini juga membantu dalam mengidentifikasi spesifikasi teknis agar sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna, sebagaimana dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Wawancara

No	Pertanyaan Wawancara	Jawaban/Temuan	Kesimpulan Sistem
1	Apakah fitur registrasi pengguna dibutuhkan?	Ya, pengguna perlu mendaftar untuk ikut dalam kegiatan pengelolaan sampah.	Sistem akan menyertakan fitur pendaftaran dan login untuk akses yang aman.
2	Apakah pengguna perlu memilih jenis sampah?	Ya, pengguna ingin memilih dari daftar jenis sampah dengan info dan harga lengkap.	Sistem akan menyediakan daftar jenis sampah lengkap dengan harga.
3	Apakah fungsi penyetoran sampah penting?	Ya, pengguna ingin bisa menyetor sampah lewat aplikasi.	Sistem akan menyertakan fitur setor sampah dan pencatatan transaksi.
4	Apakah lokasi pengepul perlu ditampilkan?	Ya, pengguna perlu tahu lokasi pengepul terdekat.	Sistem akan menampilkan peta atau daftar lokasi pengepul.
5	Apakah sistem reward dibutuhkan?	Ya, pengguna ingin mendapat koin yang bisa ditukar uang saat menyetor sampah.	Sistem akan menyertakan sistem koin sebagai bentuk penghargaan.

Pelaksanaan kegiatan

Setelah wawancara dengan Ketua Gapoktan Lembang Agri, tim mulai merancang dan mengembangkan sistem monitoring berbasis web bernama SiKepul. Rancang bangun sistem meliputi antarmuka pengguna, alur data, serta fitur-fitur seperti, halaman riwayat, wallet dan maps. Dengan menggunakan framework Laravel dan dan flutter untuk di kembangkan di ponsel cerdas dan desktop.



Gambar 3. API Arsitektur

Dalam gambar 3, Menunjukkan arsitektur api dan penjelasannya pada Tabel 2.

Table 2. Komponen API

Komponen	Deskripsi	Proses
Login Pengguna	Endpoint untuk login pengguna	Menerima kredensial dan mengembalikan token autentikasi
Registrasi Pengguna	Endpoint registrasi pengguna baru	Menyimpan data pengguna ke dalam database
Profil Pengguna	Menampilkan data profil pengguna	Menampilkan data pengguna yang sedang login
Sampah Terkumpul	Menampilkan daftar sampah yang dikumpulkan pengguna	Menarik data sampah dari database
Logout Pengguna	Endpoint logout	Menghapus token sesi pengguna
Sampah - Semua	Menarik semua jenis sampah	Menampilkan seluruh kategori sampah
Sampah - Berdasarkan Induk	Menarik jenis sampah berdasarkan kategori induk	Filter berdasarkan ID induk kategori
Sampah - Berdasarkan ID	Menarik detail jenis sampah tertentu	Berdasarkan ID spesifik
Pengepul - Semua	Menampilkan seluruh pengepul	Menarik data semua pengepul

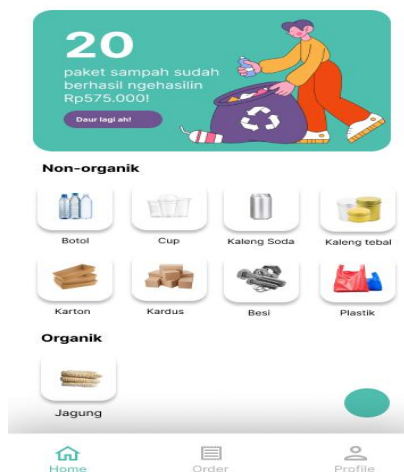
Setelah tahap perancangan dan perencanaan sistem selesai, tahap selanjutnya adalah implementasi sistem ke dalam aplikasi mobile. Proses implementasi dimulai dengan pengembangan fitur login sebagai gerbang utama bagi pengguna



untuk mengakses aplikasi. Gambar 6 berikut menampilkan antarmuka login dari sistem, di mana pengguna diminta untuk memasukkan email dan kata sandi untuk dapat melanjutkan. Layar ini juga dilengkapi dengan opsi untuk menampilkan atau menyembunyikan kata sandi, serta navigasi menuju halaman registrasi bagi pengguna yang belum memiliki akun.

Gambar 4. Halaman Login

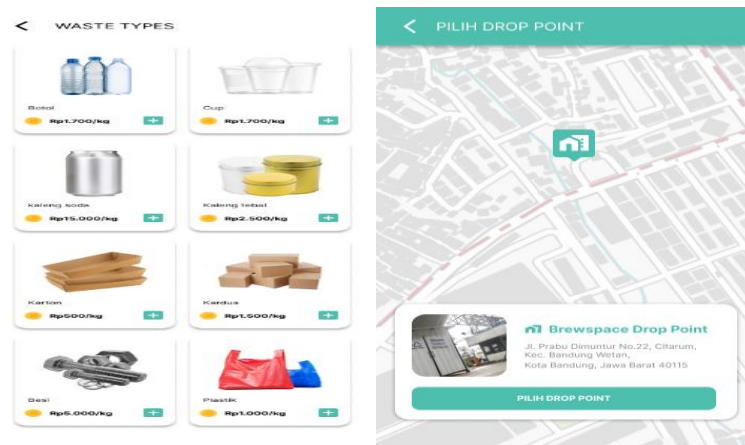
Tampilan login meminta pengguna untuk memasukkan email dan password, disertai tombol untuk menampilkan/sembunyikan password serta navigasi ke halaman registrasi. Setelah login berhasil, pengguna diarahkan ke halaman utama yang menampilkan ringkasan sampah terkumpul dan kategori sampah.



Gambar 5. Beranda Sikepul

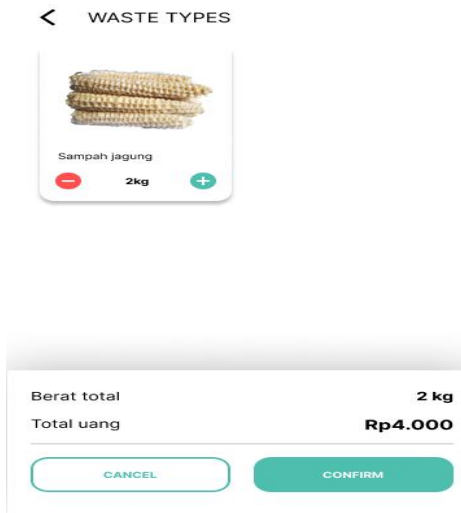
Setelah berhasil masuk ke dalam aplikasi, pengguna diarahkan ke halaman daftar jenis sampah. Layar ini menampilkan berbagai jenis sampah yang tersedia beserta harga per kilogram. Pengguna dapat menelusuri kategori dan menekan tombol tambah untuk memilih item sampah tertentu yang ingin ditukarkan.

Gambar 6 menunjukkan tampilan peta lokasi drop point (pengepul), di mana pengguna dapat mencari dan memilih titik pengumpulan terdekat. Setiap lokasi dilengkapi dengan alamat dan tombol "Pilih Drop Point" untuk mengonfirmasi pilihan sebelum melanjutkan ke proses transaksi.

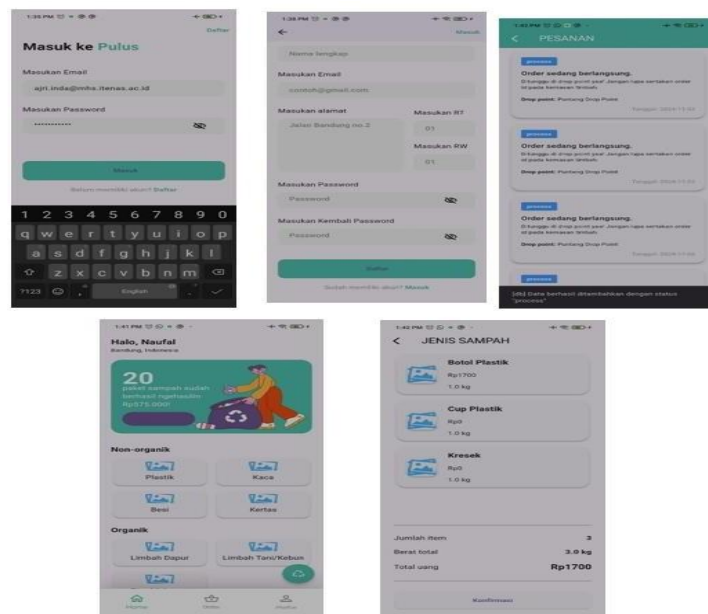


Gambar 6. Tampilan Pemilihan Jenis Sampah (kiri) & Peta Pemilihan Drop Point (kanan)

Selanjutnya, pengguna akan diarahkan ke halaman ringkasan transaksi yang menampilkan detail jenis sampah yang dipilih, total berat, serta nilai tukar yang dihitung secara otomatis. Di layar ini, pengguna dapat meninjau kembali input data dan memilih untuk membatalkan atau mengonfirmasi transaksi



Gambar 7. Total Sampah Yang Dipilih



Gambar 8 Percobaan Aplikasi

Percobaan

Gambar 8 diatas memperlihatkan alur utama dari aplikasi, dimulai dari proses login dan registrasi, diikuti dengan akses ke halaman beranda yang menampilkan kategori sampah dan total saldo koin pengguna. Pengguna kemudian dapat melacak pesanan yang sedang berlangsung dan masuk ke halaman konfirmasi, di

mana detail jenis sampah, berat total, dan nilai tukar ditinjau sebelum transaksi diselesaikan

Diseminasi Cara Kerja Aplikasi

Aplikasi SiKepul telah diperkenalkan kepada perwakilan dari SMA Telkom Bandung seperti yang terlihat pada Gambar 12. Kegiatan ini bertujuan untuk mengenalkan aplikasi kepada komunitas sekolah, dengan harapan dapat meningkatkan kesadaran lingkungan dan praktik pengelolaan sampah secara digital di kalangan siswa dan tenaga pendidika



Gambar 9. Diseminasi Aplikasi Web di SMA Telkom Bandung

Evaluasi dan Hasil Kerja

Aplikasi web SiKepul telah berhasil diuji coba di SMA Telkom Bandung. Fitur utama seperti registrasi dan login pengguna, pemilihan jenis sampah beserta detail harga, pengajuan penukaran sampah, serta tampilan lokasi pengepul terdekat berjalan dengan baik selama fase pengujian. Selama proses evaluasi, pengguna dapat dengan mudah menavigasi sistem, memilih dan mengirim data sampah, serta melacak koin yang diperoleh, yang nantinya dapat ditukarkan dalam bentuk nilai uang. Antarmuka yang intuitif memberikan pengalaman pengguna yang positif, khususnya bagi siswa dan staf yang sebelumnya belum familiar dengan sistem pengelolaan sampah digital.

Umpan Balik dari Komunitas

Tabel 4 merangkum masukan dari siswa dan guru terkait penerimaan sistem, kebutuhan data, fungsi perangkat keras, serta saran pengembangan lebih lanjut

Table 4 .Feedback Komunitas

No	Aspek	Ringkasan	Catatan Pengembangan
1	Penerimaan dan Kemudahan Penggunaan	Siswa dan guru merasa SiKepul membantu dalam pengelolaan sampah secara digital. Proses daftar, login, dan penukaran sampah mudah dipahami.	Tingkatkan responsivitas mobile dan tambahkan panduan/tutorial untuk pengguna baru.
2	Daftar & Harga Sampah	Daftar harga sampah yang detail sangat dihargai. Pengguna menyarankan kategorisasi yang lebih jelas (misalnya plastik vs kertas).	Tambahkan fitur filter/pencarian dan perjelas tampilan visual antar kategori sampah.
3	Sistem Koin & Hadiah	Sistem koin memotivasi partisipasi aktif siswa. Beberapa pengguna menginginkan notifikasi saat saldo koin bertambah atau hadiah bisa diklaim.	Implementasikan update koin secara real-time dan sistem notifikasi opsional.
4	Informasi Lokasi Pengepul	Peta lokasi pengepul sangat membantu, namun pengguna menginginkan info arah dan jarak yang lebih jelas.	Integrasi dengan Google Maps atau API GPS untuk navigasi yang lebih akurat.
5	Saran Umum	Beberapa pengguna menyarankan penambahan halaman riwayat untuk melacak transaksi dan koin sebelumnya.	Kembangkan fitur "Riwayat Saya" untuk menampilkan data transaksi dan log koin.

SIMPULAN

Proyek ini berhasil mendemonstrasikan penerapan teknologi digital dalam mendukung kegiatan pengelolaan sampah di SMA Telkom Bandung. Sistem SiKepul berjalan dengan baik, menghadirkan fitur-fitur seperti penukaran sampah digital, sistem hadiah berbasis koin, dan pemetaan lokasi pengepul. Meskipun



fungsi saat ini telah memenuhi kebutuhan pengguna, pengembangan lebih lanjut seperti pelacakan riwayat, notifikasi koin real-time, dan pengkategorian sampah yang lebih baik dapat semakin mengoptimalkan dampak sistem dan keterlibatan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Ferdiana, R. (2012). Agile software engineering framework for evaluating mobile application development. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 3(2), 1–7.
- Jain, P., Sharma, A., & Ahuja, L. (2018). The impact of agile software development process on the quality of software product. In 2018 7th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO) (pp. 812–815). <https://doi.org/10.1109/ICRITO.2018.8748529>
- Lelyani, N. K., Sariningsih, N. N. A., Lengur, C. F. M., Pratama, A. A. P. Y., & Putri, D. A. P. A. G. (2022). Digitalisasi tata kelola bank sampah untuk mendukung Desa Riang Gede sebagai desa sadar sampah. *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(3), 385-396. <https://doi.org/10.35914/tomaega.v5i3.1131>
- Reichlmayr, T. (2011). Working towards the student Scrum: Developing agile Android applications. *Proceedings of the 2011 ASEE Annual Conference & Exposition*, American Society for Engineering Education.
- Rosário, A., & Raimundo, R. (2021). Consumer marketing strategy and e-commerce in the last decade: A literature review. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16, 3003–3024.
- Spataru, A. C. (2010). Agile development methods for mobile applications (Master's thesis, University of Edinburgh). School of Informatics University of Edinbu.
- Suryatiningsih, S., Budiwati, S. D., & Mazaya, M. (2024). Pembangunan bank sampah unit berbasis ekonomi sirkular dan implementasi digitalisasi pengelolaan sampah desa Lengkong. *Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom*.
- Sutanto, dkk. (2020). Pengembangan aplikasi edukasi pengelolaan sampah untuk anak sekolah dasar berbasis mobile dengan teknologi machine learning. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(2), 123–135.



- Wijaya, B. A., Adnyana, Y., Ardana, P. D. H., Sumada, I. M., & Swetasoma, C. G. (2023). Digitalisasi Manajemen Bank Sampah Terpadu di Banjar Tegeh Sari, Kelurahan Tonja: Digitalization of Integrated Waste Bank Management in Banjar Tegeh Sari, Tonja Village. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(4), 620-626. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v8i4.5570>
- Waja, G., Shah, J., & Nanavati, P. (2021). Agile software development. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*, 5. <https://doi.org/10.33564/IJEAST.2021.v05i12.011>.