

SiDaur: Aplikasi Berbasis Mobile dan Traceability dalam Mengurangi Limbah Makanan di Indonesia

Muhamad Riyan Maulana¹, Marsya Jelita², Fajar Agus Saputro³, Imbuk Risnawati⁴, Ismalia Nur Hasanah⁵, Dini Nur Hakiki⁶, Dian Nurdiana⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Universitas Terbuka

e-mail: ¹mriyanmaulana620@gmail.com, ²marsyajelita280301@gmail.com,
³fajar_agus@outlook.com, ⁴rysnhamoura@gmail.com, ⁵ismaliahasanah@gmail.com, ⁶dini-hakiki@ecampus.ut.ac.id, ⁷dian.nurdiana@ecampus.ut.ac.id

Abstrak

Salah satu jenis sampah yang menjadi perhatian masyarakat adalah sampah makanan. Perkembangan ekonomi, pertumbuhan penduduk, serta tingkat konsumsi dan produksi yang tidak diimbangi dengan kesadaran akan tanggung jawab terhadap lingkungan, menjadikan *food waste* semakin menumpuk dan menimbulkan berbagai permasalahan. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang *prototype* aplikasi berbasis *mobile* yang dapat digunakan sebagai 'wadah' untuk pengelolaan sisa makanan yang nantinya dapat dimanfaatkan kembali, dibagikan atau dijadikan sebagai pupuk dengan dilengkapi sistem *traceability* yang diberi nama SiDaur. SiDaur hadir sebagai solusi yang inovatif dan efektif dalam membantu mengurangi limbah makanan dengan pemanfaatan aplikasi berbasis *mobile* dan sistem *traceability*. Model yang digunakan untuk pengembangannya menggunakan model *Waterfall*. Terdapat dua tahapan pengujian yang dilakukan. Tahap pertama menggunakan 7 skenario pengujian *Black Box* dengan capaian 100% sesuai. Sementara tahap kedua menggunakan metode Kuesioner dengan capaian 95% dari 80 responden tertarik menggunakan aplikasi SiDaur. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya *prototype* aplikasi berbasis *mobile* yang dapat membantu pelaku usaha sektor pangan dan pertanian dalam menampung sisa makanan dan hasil panen yang tidak terjual di pasaran.

Kata Kunci: Aplikasi *Mobile*, *Food Waste*, *Traceability*

Abstract

One type of waste that is of concern to the public is food waste. Economic development, population growth, as well as levels of consumption and production that are not matched by an awareness of responsibility for the environment, have resulted in food waste piling up and causing various problems. The purpose of this research is to design a mobile-based application prototype that can be used as a container for managing leftover food which can later be reused, distributed or used as fertilizer equipped with a traceability, namely SiDaur. SiDaur is here as an innovative and effective solution to help reduce food waste by utilizing mobile-based applications and traceability systems. The model used for its development uses the waterfall model. There are two stages of testing carried out. The first stage uses 7 scenarios of black box testing with 100% appropriate results. While the second stage used the questionnaire method with the results that 95% of the 80 respondents were interested in using the SiDaur application. The result of this research is the creation of a mobile-based application prototype that can help food and agriculture sector businesses in accommodating food scraps and unsold crops on the market.

Keywords: *Mobile Application*, *Food Waste*, *Traceability*

1. Pendahuluan

Menurut laporan The Economist Intelligent Unit (EIU) (2017), Indonesia merupakan negara kedua penyumbang sampah makanan (*food waste*) terbesar di dunia. Selain itu, studi yang dilakukan oleh Waste4Change (2019) mengungkapkan

bahwa limbah makanan yang dihasilkan oleh masyarakat Indonesia mencapai 184 kilogram per tahun. Hasil riset ini juga didukung oleh data statistik dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (2021), bahwa dari tahun 2020-2021 sampah makanan menyumbang 34,36%

dari total seluruh sampah yang dihasilkan oleh Indonesia (Wulansari, Ekayani and Karlinasari, 2019).

Salah satu limbah yang paling sering dihasilkan oleh masyarakat Indonesia adalah limbah makanan, sehingga apabila tidak dilakukan intervensi tertentu atau pengelolaan yang baik, maka sampah makanan tersebut akan semakin tidak tertata dan akan sulit untuk dikelola. Isu mengenai permasalahan sampah makanan (food waste) merupakan masalah krusial yang juga tertuang dalam Sustainable Development Goals (SDGs) poin 12 tentang Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab (Aldi and Djakman, 2020). SDGs poin 12 mencakup upaya untuk meningkatkan efisiensi dalam pemanfaatan sumber daya dan mengurangi limbah produksi dan konsumsi. Pengolahan limbah makanan merupakan salah satu contoh dari upaya ini karena dapat mengurangi limbah yang dihasilkan dari industri pangan, rumah tangga dan lainnya serta meningkatkan efisiensi dalam pemanfaatan sumber daya.

Oleh sebab itu, diperlukan adanya suatu upaya tertentu dalam menangani permasalahan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang prototype aplikasi berbasis mobile yang dapat digunakan sebagai 'wadah' untuk pengelolaan sisa makanan yang nantinya dapat dimanfaatkan kembali, dibagikan atau dijadikan sebagai pupuk yang diberi nama "SiDaur".

Aplikasi "SiDaur" merupakan aplikasi berbasis mobile yang sudah dimodifikasi dari aplikasi food waste yang sejenis dengan beberapa kelebihan dibanding aplikasi pendahulunya, diantaranya yaitu terdapat User Interface (UI) Design (tampilan desain) yang lebih lengkap dan modern, memiliki fitur dimana user dapat membantu untuk mengirimkan sisa makanan yang mereka miliki serta dilengkapi dengan video ketika dilakukan proses quality control agar konsumen dapat melihat secara jelas bagaimana kualitas dari produk yang akan dibagikan dan ketika dilakukan proses pembuatan pupuk sisa makanan sehingga aplikasi ini diharapkan dapat mengedukasi masyarakat umum tentang bagaimana proses pembuatan pupuk dari sisa makanan yang sudah dikumpulkan.

Selain itu, pada aplikasi SiDaur konsumen juga dapat melakukan pengecekan keberadaan produk yang sedang dikirimkan melalui fitur "Tracking". User dapat menyumbangkan sisa makanannya baik layak ataupun tidak layak pada menu "Sumbang Makanan". Pengguna aplikasi akan diberikan reward point jika menyumbangkan sisa makanannya. Terdapat juga fitur "Flash Sale" yang memungkinkan pengguna aplikasi untuk melakukan pembelian barang dengan harga lebih murah. Dengan demikian, aplikasi ini memiliki keunggulan berupa kemampuan mengelola seluruh makanan sisa yang diberikan oleh masyarakat.

1.1 Food Waste

Sampah makanan (food waste) didefinisikan sebagai makanan yang hilang, dari segi jumlah berat ataupun dari segi kualitasnya (FAO, 2019). Menurut sebuah penelitian, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi timbulnya sampah makanan dalam rangkaian pasokan makanan dari proses produksi hingga konsumsi. Salah satu penyebab terjadinya food waste adalah dari konsumen yang membuang makanan yang masih layak dikonsumsi (Wahyono, 2019).

Sampah makanan merupakan jenis sampah yang paling banyak diproduksi oleh masyarakat Indonesia. Karakteristik perilaku konsumsi masyarakat seperti belanja dan persiapan yang berlebihan, berperan sebagai akar penyebab pemborosan makanan. Dalam menghadapi permasalahan mengenai food waste yang semakin hari semakin genting membuat kita sadar bahwa pentingnya mengelola sisa makanan yang dapat bermanfaat bagi masyarakat (Rusli et al, 2022).

1.2 Traceability

Traceability (ketertelusuran) merupakan kecakapan sistem untuk melacak asal usul suatu produk melalui aplikasi yang terhubung dengan data dan informasi (Rizkina et al., 2022). Traceability dibedakan menjadi dua jenis, yakni traceability internal dan eksternal (UKessays, 2018). Dalam traceability internal, informasi mengenai bahan baku produk dan produk diambil dari satu unit produksi atau pengolahan. Sedangkan traceability eksternal mencakup informasi mengenai pergerakan produk dari suatu

jalur tertentu yang mungkin melibatkan banyak pihak.

Konsumen memerlukan kepastian mengenai atribut konsumsi yang diinginkan dan keamanan produk pangan yang akan mereka konsumsi. Ketidakpastian dalam mencapai tujuan keamanan makanan dapat menimbulkan risiko dan kerugian bagi konsumen, sehingga traceability sangat penting untuk memastikan keamanan produk pangan (Tunjungsari et al., 2021).

1.3 Aplikasi Mobile

Aplikasi mobile atau yang kerap kali disebut sebagai Mobile Apps merupakan program perangkat lunak yang dalam pengoperasiannya dapat berjalan di perangkat mobile (Telepon Pintar, Tablet, dan iPad), serta menjalankan perangkat lunak mandiri pada sistem operasi. Aplikasi mobile dapat diunduh dari situs distribusi atau dari program yang telah diinstall di perangkat seluler. Aplikasi mobile pada umumnya memungkinkan pengguna untuk mengakses layanan internet yang biasanya hanya dapat diakses melalui Personal Computer (PC) atau Notebook. Oleh karena itu, aplikasi mobile dapat mempermudah pemakai untuk menggunakan perangkat mobile mereka untuk mengakses internet (Rupilu, 2018).

Manfaat utama aplikasi mobile adalah memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mendapatkan informasi secara portabel tanpa menggunakan PC atau notebook. Selain itu, penggunaannya dalam memperoleh informasi terkini dapat terpenuhi tanpa terhalang oleh waktu dan tempat dimana pengguna perangkat mobile dan area yang dapat dijangkau oleh jaringan komunikasi internet (Dewi, 2019).

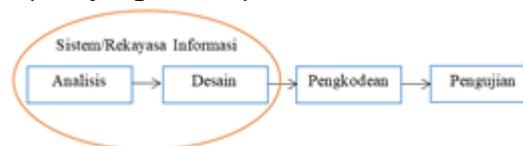
Aplikasi mobile dikembangkan dengan fitur seperti GPS, kompas, akselerometer, dsb yang terintegrasi ke dalamnya. Integrasi ini memungkinkan aplikasi mobile melakukan berbagai tugas kompleks seperti mencari lokasi pengguna, menyediakan navigasi atau penunjuk arah, dan menampilkan peta digital atau rute lokasi. (Efendi, 2018).

2. Metode Penelitian

Model pengembangan perangkat lunak waterfall akan digunakan dalam proses

pengembangan aplikasi berbasis mobile SiDaur. Model air terjun (waterfall) adalah salah satu model rekayasa perangkat lunak tertua yang masih dianggap efektif oleh pengembang aplikasi untuk membantu dalam proses pembuatan aplikasi. Keuntungan utama dari model ini adalah kemudahan pemahaman dan definisi yang jelas pada setiap tahapan, sehingga mudah dipahami oleh pengembang (Rachman et al., 2019).

Metode waterfall digunakan karena metode ini memiliki tahapan atau urutan yang jelas serta terurut, sama halnya seperti konsep air terjun (waterfall) yang mengalir dari atas ke bawah. Secara umum, tahapan yang perlu dilakukan dalam metode waterfall adalah seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan Waterfall

- a) Analisis

Dalam tahap pertama akan dilakukan pemecahan masalah atau mencari informasi apa saja yang dibutuhkan dalam mengembangkan aplikasi, seperti melakukan riset terkait data-data yang diinginkan oleh pengguna (user) aplikasi. Dalam melakukan pencarian informasi tersebut dapat dilakukan dengan cara diskusi, wawancara, mengisi kuesioner atau melakukan peninjauan langsung ke lapangan. Informasi tersebut nantinya akan dilakukan analisis secara mendalam.
- b) Desain

Setelah dilakukan analisis dan informasi yang dibutuhkan juga sudah didapatkan maka tahap selanjutnya adalah desain sistem aplikasi. Tahap desain sistem akan menerjemahkan informasi yang diperoleh seperti membuat tampilan aplikasi atau tampilan antarmuka (interface).
- c) Pengkodean

Desain yang sudah dibuat pada tahap sebelumnya perlu diimplementasikan atau diterjemahkan ke dalam kode program perangkat lunak. Dalam fase

ini akan dilakukan penulisan kode program yang sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Dalam tahap ini akan diperoleh output program aplikasi yang sesuai dengan tahapan desain sistem.

d) Pengujian

Tahap pengujian merupakan tahapan akhir dari model waterfall, akan tetapi dapat juga dilanjutkan menuju tahap pemeliharaan (maintenance). Pada tahap ini program aplikasi yang sudah selesai dibuat akan dijalankan atau diuji untuk memastikan apakah perangkat lunak sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan pada tahap analisis atau belum. Apabila tidak ditemukan kesalahan atau output error maka program aplikasi dinyatakan sudah sesuai ketentuan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Rancangan Alur Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan melakukan observasi, identifikasi masalah dan studi kepustakaan, perumusan ide rancangan, analisis sistem, desain prototipe dan pengujian prototipe. Tahapan pelaksanaan kegiatan seperti yang terlihat pada Gambar 2.



3.2 Perancangan Perangkat Lunak Metode Waterfall

a) Analisis Kebutuhan Sistem

Makanan yang tidak layak namun masih dapat dikonsumsi akan diberikan secara gratis kepada yang membutuhkan, sedangkan makanan yang tidak layak dikonsumsi akan diolah menjadi pupuk. Dalam tahap ini akan dikumpulkan informasi atau data yang berguna untuk pengembangan aplikasi. Pengumpulan informasi diperoleh dari hasil survei atau observasi langsung ke lapangan serta brainstorming jurnal-jurnal penelitian ilmiah mengenai limbah makanan (food waste) di Indonesia. Berdasarkan informasi tersebut kemudian dilakukan analisis secara sistematis dalam menangani permasalahan tersebut.

Dokumentasi survei yang dilakukan kepada pedagang di pasar Induk Kramat Jati dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Dokumentasi Survei Analisis Kebutuhan Aplikasi SiDaur

Sedangkan Hasil dari survei tersebut adalah 4 dari 9 pedagang tertarik untuk menggunakan aplikasi SiDaur seperti yang terlihat pada Gambar 4.

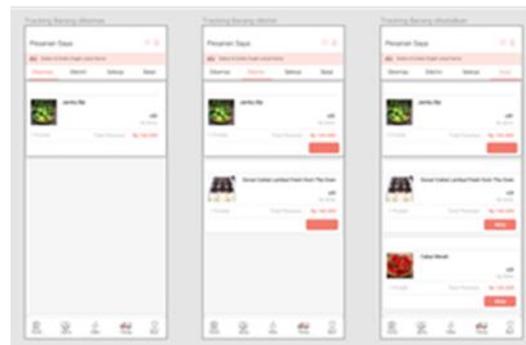
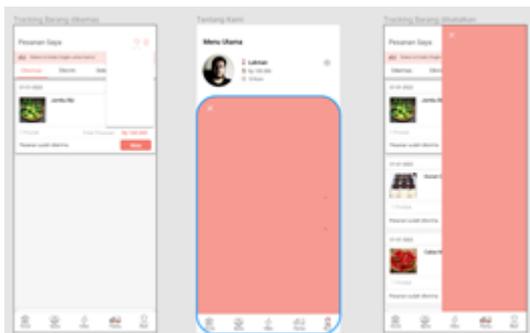


Gambar 4. Hasil Survei

- b) Desain Aplikasi
- Apabila informasi yang dibutuhkan sudah didapatkan, maka langkah berikutnya yaitu membuat desain perangkat lunak. Software yang digunakan dalam proses pembuatan desain sistem ini adalah Figma. Proses desain aplikasi dimulai dari membuat kerangka penempatan fitur aplikasi yang akan digunakan (low fidelity design). Lalu langkah selanjutnya adalah menyusun fitur-fitur tersebut sesuai dengan kerangka yang sebelumnya sudah ditetapkan (high fidelity design).

1. Pembuatan Low Fidelity Design

Desain Low Fidelity merupakan desain dengan tingkat presisi yang rendah. Tingkat presisi ini terlihat pada warna, ukuran teks dan tombol, jarak antar elemen, dan sebagainya. Tahap desain low fidelity bertujuan untuk menentukan layout. Pada tahap ini dibuat kerangka untuk halaman utama aplikasi SiDaur yaitu Home, Bantu, Video, Pantau dan Menu utama beserta detail pada fitur aplikasi SiDaur menggunakan aplikasi Figma. Berikut salah satu contoh low fidelity design aplikasi SiDaur pada fitur pantau dan akun seperti yang terlihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Desain *Low Fidelity*

2. Pembuatan High Fidelity Design

High Fidelity merupakan desain yang memiliki tingkat presisi tinggi. Warna, ukuran, jarak, dan bentuk elemen dibuat dengan sangat memperhatikan detail. High Fidelity dapat dikatakan sebagai penyempurnaan dari Low Fidelity Design.

Pembuatan High Fidelity design ini diawali dengan memasukan elemen warna, icon, typography, dan desain grafis atau revisi. Gambar 6 adalah tampilan High Fidelity Design pada fitur 'nyumbang yuk'.



The screenshot shows a mobile application interface for SiDaur. At the top, there is a user profile section with a name 'Carot' and a location 'Tatal Sumbang'. Below this is a section titled 'Upload Kondisi Makanan' with a 'Pilih File' button. There are two radio button options for 'Jenis Makanan': 'Basah' and 'Kering'. Below that are two radio button options for 'Kondisi Makanan': 'Baik' and 'Busuk'. There are three text input fields: 'Nama' (with a placeholder 'Tuliskan Nama Anda'), 'Alamat' (with a placeholder 'Tuliskan Alamat Anda'), and 'Jelaskan mengenai kondisi makanan mu' (with a placeholder 'Jelaskan mengenai kondisi makanan mu'). At the bottom of the form is a 'Submit' button.

Gambar 6. *High Fidelity Design* Pada Fitur 'Nyumbang Yuk'

3. Penyesuaian Desain

Tahap selanjutnya setelah melakukan desain *High Fidelity* adalah menyesuaikan tampilan pada aplikasi SiDaur. Tahapan ini menggunakan *mockup* 3D yang bertujuan untuk mengetahui kesesuaian desain ketika diaplikasikan dalam *smartphone*.

Apabila dirasa kurang sesuai maka dapat disesuaikan sehingga tidak ada desain yang tertutup ataupun terpotong. Berikut contoh dari prototipe SiDaur ketika disesuaikan pada *smartphone* seperti yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Penyesuaian *Prototype* Pada *Smartphone*

a) Pengkodean

Pada tahap pengkodean akan dilakukan implementasi dari desain yang sudah dibuat menjadi kode program. *Front End Developer* akan mengkonversi hasil desain yang dibuat oleh *UI Designer* ke dalam bahasa xml di Android Studio. Hal tersebut bertujuan agar desain yang sudah dibuat dapat diterjemahkan menjadi sebuah aplikasi *mobile*. Setelah itu, *Back End Developer* akan menambahkan kode-kode program tertentu dengan bahasa pemrograman Kotlin di Android Studio agar nantinya semua elemen dapat saling terintegrasi dengan *database* sistem di *Firebase*. Gambar 8 adalah tampilan *script* kode program yang digunakan untuk membuat aplikasi.

b) Pengujian

Kategori pengujian *Black Box* akan digunakan dalam melakukan pengujian aplikasi SiDaur. Pengujian sistem merupakan hal yang perlu diperhatikan dan mutlak diperlukan untuk menjamin kualitas sistem pada setiap tahapan saat ini agar dapat berfungsi dengan baik (Ijudin & Saifudin, 2020). Pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak disebut sebagai pengujian *black box* (Krismadi, et al., 2019).

Pengujian ini memiliki fokus dalam memastikan semua fungsi atau fitur yang ada pada perangkat lunak dapat dijalankan dengan baik serta tidak muncul pesan *error* dalam proses eksekusi program. Dalam proses pengujian ini akan melibatkan pihak eksternal untuk memeriksa fungsi dari tiap-tiap menu pada aplikasi. Tabel 1. adalah hasil pengujian *black box* pada halaman 'nyumbang yuk'.

Tabel 1. Pengujian *Black Box*

Skenario dan Hasil Uji Coba Pada Halaman 'nyumbang yuk'				
No	Data Masukkan	Harapan	Hasil Pengamatan	Ket
1	Pada halaman 'nyumbang yuk' terdapat beberapa tombol yang dapat diakses oleh user. Skenario pengujian yang dijalankan adalah melakukan klik pada masing-masing tombol tersebut	Sistem mampu menampilkan semua menu yang di-klik oleh pengguna dengan baik	Semua tombol yang di-klik dapat ditampilkan dengan baik	Sesuai
2	Memasukkan foto kondisi makanan	Sistem mampu menyimpan data ke dalam <i>database</i> dan menampilkan <i>preview</i> setelah dokumen terunggah	<i>Preview</i> tampilan file yang diunggah muncul dan data dapat tersimpan dengan baik	Sesuai
3	Memilih kategori jenis makanan	Sistem mampu menampilkan pesan peringatan apabila pengguna tidak memilih opsi apapun pada menu tersebut	Notifikasi kesalahan muncul	Sesuai
4	Memilih kategori kondisi makanan	Sistem mampu menampilkan pesan peringatan apabila pengguna tidak memilih opsi apapun pada menu tersebut	Notifikasi kesalahan muncul	Sesuai
5	Memasukkan data nama pribadi	Sistem mampu menyimpan data dan menampilkan peringatan apabila <i>user</i> tidak menginput nama ketika menyumbang makanan	Notifikasi peringatan muncul	Sesuai
6	Memasukkan keterangan pendukung yang berguna untuk mendeskripsikan kondisi makanan yang disumbangkan	Sistem mampu merekam catatan yang diberikan oleh <i>user</i> mengenai kondisi makanan tersebut saat disumbangkan dan akan menampilkan notifikasi kesalahan apabila pengguna tidak memberikan keterangan apapun	Notifikasi peringatan muncul dan data berhasil disimpan	Sesuai
7	Melakukan klik pada tombol simpan	Sistem mampu menyimpan semua data yang telah diinput ke dalam	Tampilan jumlah total makanan yang telah berhasil	Sesuai

		database dan mampu memberikan detail keterangan berapa jumlah keseluruhan makanan yang berhasil disumbangkan	disumbangkan muncul	
--	--	--	---------------------	--

Selain melakukan pengujian dengan metode *black box*, aplikasi SiDaur juga telah diuji kelayakannya menggunakan kuesioner yang dibagikan secara *online* untuk mengetahui seberapa besar minat masyarakat apabila terdapat aplikasi yang dapat menangani masalah *food waste*. Faktanya, 95% dari 80 orang tertarik untuk menggunakan aplikasi SiDaur seperti yang terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Data Kuesioner

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji sistem aplikasi, aplikasi SiDaur terbukti telah memenuhi persyaratan fungsional. Pengguna dapat membuat akun, memasukkan data produk yang dijual serta dapat memasukkan informasi mengenai makanan yang akan didonasikan. Sistem dapat melakukan transaksi pembelian, menampilkan *tracking* pengiriman, dan menampilkan video *update* proses *traceability*. Hasil survei pengguna pada aspek kegunaan, kemudahan penggunaan, dan kepuasan menunjukkan hasil 95% yang berarti pengguna berminat menggunakan SiDaur sebagai solusi untuk limbah makanannya. Sedangkan hasil survei kebergunaan aplikasi adalah sebanyak 55,6% pedagang berminat menggunakan aplikasi SiDaur untuk mengelola limbah makanan yang mereka produksi sehari-hari. Kedepan aplikasi ini perlu disempurnakan dalam bidang *Artificial Intelligent* (AI) yang dapat memungkinkan pengguna dalam

mendeteksi makanan apakah masih layak atau tidak untuk dijual maupun didonasikan.

Referensi

- Aldi, B. and Djakman, C. D. (2020) Persepsi Manajemen dan Stakeholders pada Pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) dalam Sustainability Reporting, *Jurnal Riset Akuntansi dan Keuangan*, 8(2).
- Bahraini A. 2021. *Indonesia Siap Terapkan Strategi Pengelolaan Food Loss and Waste untuk Perkuat Ekonomi Sirkular dan Ketahanan Pangan Nasional*. diakses pada 12 Februari 2023 dari <https://www.google.com/amp/s/www.te4change.com/blog/indonesia-siap-terapkan-strategi-pengelolaan-food-loss-and-waste-untuk-perkuat-ekonomi-sirkular-dan-ketahanan-pangan-nasional/%3famp=1>.
- Dewi, A. O. P. (2019) Penggunaan Mobile Library untuk Perpustakaan Digital, *Anuva*, 3(2), pp. 151–155.
- Economist Intelligence Unit. (2017). diakses pada 12 Februari 2020 dari <https://www.foodsustainability.eiu.com>.
- Efendi, A. M. (2018) Rancangan Aplikasi Game Edukasi Berbasis Mobile Menggunakan App Inventor, *Indra-Tech*, 2(8).
- FAO. (2019). *Food loss and food waste: Causes and solutions: In Food Loss and Food Waste: Causes and Solutions*. <https://doi.org/10.4337/9781788975391>.
- Ijudin, A., & Saifudin, A. (2020). Pengujian Black Box pada Aplikasi Berita Online dengan Menggunakan Metode Boundary Value Analysis. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(1), 8-12.
- Krismadi, A., Lestari, A.F., Pitriyah, A., Mardangga, I.W., Astuti, M., & Saifudin, A. (2019). Pengujian Black

- Box berbasis Equivalence Partitions pada Aplikasi Seleksi Promosi Kenaikan Jabatan. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 2(4), 155-161.
- Rachman, A., Prasetyo, B.E., Arief, R., Ferdiansyah, M.A. and Sulistyowati, S. (2019). Pengembangan aplikasi game pembelajaran matematika "momom math run" berbasis desktop menggunakan waterfall. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (Vol. 1, No. 1, pp.433-438).
- Rizkina, F.D., Hadi, D.K., Setiawan, A.P., Assadam, A. and Nalawati, A.N. (2022). Rancang Konektivitas Data Traceability Pasokan Jeruk Siam di Jawa Timur, Indonesia. *Jurnal Penelitian IPTEKS*, 7(2), pp.119-127.
- Rupilu (2018) Pengembangan Aplikasi Mobile Untuk Rekomendasi Pengenalan Monumen Bersejarah Di Kota Manado, *Manado: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.*, pp. 1–8. Available at: <http://e-journal.uajy.ac.id/id/eprint/14173>.
- Rusli, R., Khaer, A., Budi, B., Andini, M. and Haerani, H., (2022). Pemanfaatan Lalat Hitam (*Hermetia illucens*) dalam Mengolah Sampah Menjadi Kompos. *Media Implementasi Riset Kesehatan*, 3(2), pp.73-77.
- Tunjungsari, H.K., Lianto, K. and Chairy, C. (2021). Pengujian efek kualitas dan risiko keamanan pada intensi pembelian makanan dengan mediasi traceability. *Jurnal Manajemen Maranatha*, 21(1), pp.79-90.
- UKEssays. (2018). *Internal Traceability and External Traceability*. Diakses pada 12 Februari 2023 dari <https://www.ukessays.com/essays/information-technology/internal-traceability-and-external-traceability-information-technology-essay.php?vref=1>.
- Wahyono, S. (2019). *Bab 2. Pengelolaan Sampah Makanan*. December. 2017.
- Wulansari, D., Ekayani, M. and Karlinasari, L. (2019) Kajian timbulan sampah makanan warung makan, *ECOTROPIC*, 13(2), pp. 125–134.