



IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI DONASI MINYAK JELANTAH (SiMINAH) BERBASIS DIGITAL DI KOTA DUMAI DENGAN PENDEKATAN LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT

Shumaya Resty Ramadhani*¹, Puja Hanifah², Yuliska³, Nina Fadila Najwa⁴, Bobby Hartanto⁵,
Khairul Umam Syaliman⁶

Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Caltex Riau, Riau, 28265, Indonesia^{1,2,3,4,5}

Teknik Informatika, Universitas Riau, Riau, 28293, Indonesia⁶

shumaya@pcr.ac.id*¹, puja@pcr.ac.id², yuliska@pcr.ac.id³, nina@pcr.ac.id⁴, bobyhartanto4488@gmail.com⁵,
khairul.umam@lecturer.unri.ac.id⁶

*Penulis Koresponden

ABSTRAK

Minyak jelantah adalah minyak yang dihasilkan dari penggunaan minyak goreng yang berulang, sehingga menyebabkan munculnya kandungan zat yang berbahaya bagi tubuh. Selain itu pengelolaan limbah minyak jelantah yang tidak tepat berpotensi mencemari lingkungan sekitar. Mengatasi permasalahan ini, PT. Kilang Pertamina Internasional Refinery Unit II Dumai (PT. KPI RU II) melalui *Corporate Social Responsibility* (CSR) mengadakan program *Sedekah Jelantah*. Program yang melibatkan pihak CSR, beberapa kelurahan di Kecamatan Dumai Timur dan masyarakat umum, merupakan sebuah bentuk inisiatif yang bertujuan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pencemaran lingkungan sekaligus mendukung penghijauan di kota Dumai. Demi mendukung terlaksananya program ini, diperlukan adanya sebuah sistem digital yang berfungsi untuk mengontrol alur sedekah minyak jelantah dari hulu ke hilir sehingga prosesnya dapat dilakukan dengan baik. Oleh sebab itu, sebuah sistem informasi terintegrasi berbasis *web* dan *mobile* bernama Sistem Informasi Minyak Jelantah (*SiMINAH*) dikembangkan dengan menerapkan metode *Lean Software Development* (LSD). Pengujian *blackbox*, *user acceptance*, dan *usability* dilakukan untuk memastikan kualitas *SiMINAH*. Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* dan UAT, diketahui bahwa 100% aplikasi berjalan dengan baik serta sesuai dengan harapan *stakeholders*. Selain itu, hasil pengujian *usability* menunjukkan bahwa *SiMINAH* mencapai nilai 87.3% dari aspek kebergunaan. Nilai ini menunjukkan bahwa sistem berada dalam kategori sangat layak dan memenuhi harapan pengguna. Seluruh pengguna sistem juga memberikan umpan balik yang positif dengan hadirnya *SiMINAH* yaitu sistem ini mempermudah masyarakat mendonasikan minyak jelantah serta menunjang proses kelola yang lebih baik oleh pihak kelurahan dan CSR kota Dumai.

Kata kunci: *Lean Software Development, Minyak Jelantah, Mobile, SiMINAH, Usability Test*

ABSTRACT

Used cooking oil, or waste cooking oil, is the byproduct of repeatedly using cooking oil, which results in the formation of substances harmful to the body. Furthermore, improper waste cooking oil management poses a risk of environmental pollution. To address this issue, PT. Kilang Pertamina Internasional Refinery Unit II Dumai (PT. KPI RU II), through its Corporate Social Responsibility (CSR) program, initiated the "Sedekah Jelantah" program. This initiative involves the CSR division, several sub-districts in Dumai Timur, and the general public, aiming to raise awareness about environmental pollution and promote urban greening in Dumai. To support the program's implementation, a digital system is essential to efficiently manage the donation flow of waste cooking oil from upstream to downstream. Therefore, an integrated web and mobile-based information system, called Sistem Informasi Minyak Jelantah (SiMINAH), was developed using the Lean Software Development (LSD) methodology. Blackbox testing, user acceptance testing (UAT), and usability testing were conducted to ensure the system's quality. The black box testing and UAT results revealed that 100% of the application functions performed well and met stakeholder expectations. The usability test showed 87.3%, indicating that the system is highly feasible and meets user needs. All users provided

positive feedback on SiMINAH, noting that it simplifies waste cooking oil donations and enhances management processes for local sub-districts and the Dumai city CSR team.

Keywords: *Lean Software Development, Mobile, SiMINAH, Usability Test, Used Cooking Oil*

Histori Artikel

Diserahkan: 05 Nov 2024

Diterima setelah Revisi: 29 Nov 2024

Diterbitkan: 6 Des 2024

1. PENDAHULUAN

Minyak jelantah merupakan minyak bekas yang dihasilkan dari proses memasak menggunakan minyak goreng atau lemak dengan jumlah pakai berulang kali [1]. Minyak jelantah mengandung zat-zat berbahaya seperti karsinogen dan radikal bebas yang dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan jika dikonsumsi secara berlebihan atau terlalu sering [2]. Berdasarkan analisis situasi, masalah limbah minyak jelantah memang sudah menjadi permasalahan yang kerap ditemui di banyak tempat, terutama pada area perkotaan akibat pengelolaan yang tidak tepat [3]. Fenomena besarnya jumlah limbah ini disebabkan oleh banyaknya aktivitas rumah tangga dan sejenis yang menghasilkan minyak jelantah, baik di rumah tangga maupun di sektor industri makanan.

Kota Dumai merupakan sebuah kota dengan jumlah penduduk yang cukup padat, yakni sejumlah 331.832 jiwa [4]. Dumai merupakan sebuah kota yang dikenal dengan julukan "Kota Minyak" karena berfokus pada sektor ekonomi pertambangan, pengolahan, pendistribusian, hingga ekspor minyak serta gas bumi. Sebagai bentuk kepedulian terhadap limbah dan tingkah laku masyarakat dalam memperlakukan limbah rumah tangga khususnya minyak jelantah, PT. Kilang Pertamina Internasional Refinery Unit II Dumai (PT. KPI RU II), melalui Departemen *Corporate Social Responsibility* membuat sebuah program Sedekah Jelantah. Tujuan dari program sedekah ini yaitu sebagai bentuk usaha untuk meningkatkan kesadaran akan pencemaran polusi di kota Dumai.

Mulanya program ini dijalankan dengan membuka *booth* sedekah minyak jelantah hanya pada saat *event-event* tertentu, namun saat ini pengumpulan minyak jelantah telah rutin dilakukan di lima kelurahan pada Kecamatan Dumai Timur. Proses pencatatan data dari minyak jelantah dilakukan langsung pada buku catatan di tiap lokasi pengumpulan minyak jelantah sehingga mengharuskan adanya petugas yang selalu berjaga di lokasi. Proses manual yang melibatkan pengumpulan data secara langsung di lokasi sering kali membutuhkan sumber daya tambahan, seperti petugas tambahan serta waktu, untuk memastikan kelancaran pengelolaan. Sehingga untuk mendukung dan mempermudah proses donasi dan proses kelola, diperlukan penerapan sistem digital dalam proses donasi yang memberikan solusi kelola donasi yang lebih terstruktur dan efisien.

Guna mendukung jalannya program sedekah jelantah, maka diperlukan sebuah sistem informasi yang terintegrasi yang diberi nama Sistem Informasi Minyak Jelantah (*SiMINAH*) yang diusung oleh CSR kota Dumai. *SiMINAH* merupakan sebuah sistem berbasis *web* dan *mobile* yang digunakan oleh manajemen, pengelola dan masyarakat donatur. Dengan adanya aplikasi android ini, masyarakat dapat melakukan donasi minyak jelantah yang sudah tidak terpakai kepada pihak kelurahan dengan mudah dan cepat. Sementara proses pengelolaan dan pengumpulan sedekah minyak jelantah ini dikelola oleh kelurahan yang ditunjuk oleh CSR Dumai dan tanggung jawab pengelolaan dan manajemen tetap dipegang oleh pihak CSR kota Dumai.

Sistem ini dikembangkan dengan menerapkan pendekatan *Lean Software Development* (LSD). Metode ini digunakan dengan mempertimbangkan keutamaan dari prinsip *lean* yaitu efisiensi dalam pengembangan dengan cara menghapus aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah untuk pengembangan sistem. Proses efisiensi ini penting agar fitur yang dikembangkan dapat fokus pada *flow* donasi yang diharapkan oleh seluruh *stakeholder* sistem dalam waktu pengembangan yang terbatas. Selain itu, pendekatan LSD juga memungkinkan proses iterasi yang lebih cepat dengan siklus pengembangan yang pendek dengan berdasar atas umpan balik dan validasi fitur yang berkelanjutan dari pengguna sistem [5]. Sehingga sistem informasi minyak jelantah yang dikembangkan dapat diselesaikan dalam tempo yang singkat, efisiensi fitur tetapi tetap memenuhi kebutuhan pengguna.

2. METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan *Lean Software Development* (LSD) dalam pengembangan Sistem

Informasi Minyak Jelantah (*SiMINAH*). Terdapat beberapa tahapan utama dalam penelitian ini yaitu melakukan riset atas penelitian terdahulu, implementasi metode LSD dan pengujian produk.

2.1 STUDI LITERATUR

Limbah minyak jelantah telah mendapat cukup banyak perhatian baik dari pemerintah maupun dari pemerhati lingkungan dalam beberapa tahun terakhir. Banyak kegiatan pengabdian berupa sosialisasi yang digaungkan oleh pemerintah, berbagai organisasi bahkan dari para akademisi guna meningkatkan kesadaran masyarakat akan bahaya limbah minyak jelantah di lingkungan dan Masyarakat. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah daur ulang limbah minyak jelantah menjadi berbagai produk baru yang bermanfaat, seperti sabun cuci tangan dan juga lilin aromaterapi [6] [7].

Kegiatan ini dikemas dalam bentuk sosialisasi, pelatihan dan praktik secara langsung guna menambah wawasan dan kreativitas masyarakat dalam mengelola limbah minyak. Kegiatan semacam ini sangat memberikan manfaat kepada warga baik disisi kesehatan, dan wirausaha dalam peningkatan perekonomian masyarakat, salah satunya seperti yang telah dilakukan oleh Desa Kebanggan Kec. Sumbang [8].

Pada implementasinya, solusi kelola minyak jelantah yang baru hadir di tengah masyarakat masih seputar edukasi, penyampaian informasi dan pengembangan keterampilan. Setiap lokasi membentuk alur kelola sampah dan limbah masing-masing, seperti yang dilakukan oleh kemitraan lokal yang merupakan kerjasama dari rumah ibadah setempat, organisasi peduli lingkungan dan akademisi di Apartemen Bassura City, Jakarta Timur [9]. Donatur minyak jelantah dapat menjual minyak bekas pakai seharga Rp. 4000/liter, sehingga aktivitas ini tentunya menarik minat dan perhatian masyarakat terkait kelola limbah.

Berbagai macam upaya dikerahkan untuk mendorong masyarakat untuk menjadi lebih *aware* dengan isu limbah, sehingga semakin tinggi antusias masyarakat untuk ikut berpartisipasi dalam kegiatan pengolahan dan pengelolaan limbah. Dengan bertambahnya antusiasme masyarakat, maka mulai dikembangkan sistem informasi untuk diperkenalkan kepada masyarakat dengan tujuan yang beraneka ragam. Produk digital terkait pengelolaan sampah dan limbah pun semakin banyak dibentuk sebagai media informasi, kelola dan meningkatkan mobilitas kegiatan. Sebagai contoh, terdapat pengembangan sebuah sistem informasi berbasis *website* dari kemitraan untuk mengelola transaksi sampah daur ulang yang memudahkan kegiatan penjualan sampah di berbagai kota di Indonesia [10] [11] [12]. Sistem informasi ini mendapat apresiasi positif dari masyarakat karena terbukti mempercepat dan memudahkan petugas Bank Sampah dalam melakukan transaksi penjualan, pengolahan dan pencatatan data tabungan nasabah di bank sampah.

Selain sistem berupa *website*, untuk meningkatkan mobilitas pengguna, mulai dikembangkan aplikasi berbasis *mobile* android. Peneliti dari Universitas Bina Sarana Informatika mengembangkan aplikasi bank sampah berbasis android di area perumahan Tangerang Selatan dengan pemodelan *unified modelling language* UML pada perancangannya [13]. Berdasarkan pengujian diketahui bahwa aplikasi yang dikembangkan memberikan kemudahan akses layanan Bank Sampah di area perumahan Tangerang Selatan. Aplikasi *smartphone* android untuk kelola sampah juga dikembangkan oleh peneliti untuk implementasi di daerah Desa Kalibagor. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan metode Kanban yang mengoptimalkan proses pengembangan sistem. Dari hasil pengujiannya diketahui bahwa sistem berhasil berjalan dengan baik 100% [14]. Di kota Pekanbaru, Riau juga telah menerapkan digitalisasi untuk kelola sampah dengan dukungan Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) menggunakan aplikasi *web* dan *mobile*. Sistem ini dikembangkan dengan menerapkan metode *prototyping* untuk memastikan tercapainya harapan pengguna. Berdasarkan hasil uji penerimaan, diketahui bahwa sistem ini telah sepenuhnya memenuhi kebutuhan pengguna sistem, yaitu DLHK dan masyarakat umum [15].

Dalam proses pengolahan minyak jelantah ataupun perancangan sistem informasi tidak terlepas dari dukungan pemerintah. Proses pembinaan yang dilakukan oleh dinas peindustrian, kopersi, dan UMKM kota Dumai dapat dilakukan dengan pelatihan, sosialisasi, pengarahan, dan memberikan kesempatan kepada usaha mikro, kecil dan menengah untuk mengikuti bazar dan pameran [16] serta implementasi sistem Bank Sampah [17]. Bank Sampah sendiri sebenarnya sudah di terapkan di Kota Dumai, tetapi masih belum berjalan dengan baik, karena dibutuhkan pengadaan sarana dan prasarana, pelatihan dan

sosialisasi, pendampingan dan evaluasi terhadap seluruh masyarakat. Selain itu, pengembangan sistem informasi yang berfokus pada aktivitas sedekah jelantah secara spesifik masih cukup langka.

Berdasarkan uraian studi literatur maka penelitian ini dibangun sebuah Sistem Informasi yang berfokus pada alur Donasi Minyak Jelantah (*SiMINAH*) Berbasis Digital untuk Kota Dumai dengan memanfaatkan metode Pendekatan *Lean Software Development* dalam pengembangannya. Pengembangan ini bekerjasama dengan pihak CSR PT. Kilang Pertamina *Internasional Refinery Unit II Dumai* (PT. KPI RU II), Kecamatan Dumai Timur dan Politeknik Caltex Riau.

2.2 LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT (LSD)

Lean Software Development merupakan serangkaian prinsip yang dirancang untuk meningkatkan produktivitas, kualitas, dan kepuasan pelanggan. *Lean* juga menekankan bahwa tim seharusnya hanya mengerjakan aktivitas yang memberikan nilai tambah pada produk saat ini [18]. *Lean* memiliki prinsip dasar dalam pengembangannya yang terdiri dari tujuh bagian yaitu [19] [20]:

- i) Menghilangkan fitur yang tidak berguna, dilaksanakan ketika melakukan analisis pada penelitian.
- ii) Membangun kualitas, dilakukan ketika proses pengembangan hingga pengujian pada penelitian yang dilakukan.
- iii) Memperkuat pembelajaran, dilakukan ketika tim pengembang sistem saling memberikan informasi terkait dengan pengetahuan pada tiap proses yang dijalankan pada penelitian yang dilakukan.
- iv) Tunda komitmen selama mungkin, dilakukan saat tahapan analisis untuk melihat perubahan kebutuhan pasar ataupun pelanggan.
- v) Kirim Cepat. Prinsip ini ditekan ketika melakukan pembuatan sistem sehingga sistem dapat distribusikan dengan cepat pada pelanggan.
- vi) Menghormati orang, prinsip ini dilakukan untuk melihat kolaborasi sesama anggota tim akan terbangun dengan baik dan tujuan menyelesaikan bisa tercapai.
- vii) Optimasi keseluruhan, dilakukan ketika semua proses telah selesai dilakukan pada penelitian.

2.3 IDENTIFIKASI NILAI PENGGUNA / KEBUTUHAN PENGGUNA (*IDENTIFY CUSTOMER VALUE*)

Tahapan ini merupakan bentuk kegiatan guna mengumpulkan kebutuhan dari setiap pengguna sistem *SiMINAH* untuk menentukan nilai utama yang akan disampaikan melalui aplikasi, yaitu sumbangan minyak jelantah. Kegiatan ini diawali dengan melakukan penggalan kebutuhan tahap awal dengan menggunakan teknik Forum Grup Diskusi (FGD) dengan pihak pengelola sistem, yaitu CSR PT. Kilang Pertamina Internasional (KPI). Pada FGD ini tim KPI menjelaskan urgensi sistem yang akan dibentuk serta alur program sedekah minyak jelantah secara garis besar. Program sedekah jelantah oleh CSR telah menjadi agenda rutin, sehingga terdapat perwakilan petugas di beberapa kecamatan Dumai Timur yang harus berjaga di lokasi pengumpulan minyak.

Berdasarkan hasil diskusi, diketahui bahwa sistem berbasis *website* digunakan oleh pengelola program (KPI) dan juga pihak kelurahan guna memonitoring jumlah minyak jelantah yang sudah terkumpul di setiap lokasi dan akan memberikan notifikasi jika kontainer di salah satu lokasi sudah mencukupi kapasitas agar bisa diganti dengan kontainer baru yang masih kosong. Dari sisi penyumbang, sistem ini digunakan untuk menginputkan data terkait jumlah minyak jelantah yang akan mereka sumbangkan. Data minyak jelantah yang telah dimasukkan sendiri oleh masyarakat melalui sistem akan diverifikasi oleh penanggungjawab program untuk memastikan data yang masuk telah sesuai. Untuk menggunakan sistem ini, penyumbang diharuskan untuk melakukan registrasi agar penyumbang bisa melihat sudah berapa banyak minyak jelantah yang telah mereka sumbangkan. Proses donasi yang mudah dengan bantuan aplikasi berbasis *mobile* semakin mendorong masyarakat untuk menyumbang minyak jelantah. **Error! Reference source not found.** berisi daftar kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari *SiMINAH*.

Tabel 1. Kebutuhan fungsional dan non-fungsional *SiMINAH*

Role	Kebutuhan Fungsional	Kebutuhan Non-Fungsional
CSR	Dashboard CSR Penambahan pengelola kelurahan	

Role	Kebutuhan Fungsional	Kebutuhan Non-Fungsional
Kelurahan	Fitur kelola kontainer	
	Fitur kelola sumbangan	
	Fitur kelola hadiah	
	Fitur monitoring	
	Fitur lokasi kontainer	
	Fitur laporan	
	Fitur notifikasi dan pengingat	
	Dashboard kelurahan	Portabilitas
	Fitur kelola sumbangan	Navigasi app
	Fitur monitoring donatur	Kemudahan penggunaan app
	Fitur pergantian kontainer	Skalabilitas
	Fitur verifikasi tukar hadiah	Kinerja sistem
	Fitur notifikasi	Keamanan data
Umum	Fitur registrasi NIK	Pembaharuan berkala
	Fitur donasi minyak jelantah	Distribusi App
	Fitur tukar poin	
	Fitur riwayat sumbangan	
	Fitur riwayat tukar poin	
	Fitur papan peringkat	
	Fitur artikel edukasi	
	Fitur antar jemput	
	Fitur ubah profil	
	Fitur multibahasa	

2.4 VALUE STREAM MAPPING (VSM)

Tahapan ini merupakan tahapan *eliminate waste* atau membuang aktivitas yang tidak memiliki kontribusi penting pada sistem yang dikembangkan atau aktivitas yang berpotensi membuat proses pengembangan terganggu. Proses analisis dari daftar fitur fungsional dan non-fungsional yang telah dihasilkan pada tahap pengumpulan kebutuhan diperlukan untuk identifikasi kondisi yang kemungkinan akan menyebabkan *delay* pada implementasi sistem. Identifikasi aktivitas dilakukan atas fitur yang tidak memberikan kontribusi signifikan pada aplikasi. Tahapan ini dilakukan bersamaan dengan diskusi bersama pihak CSR.

Pada diskusi tersebut, pihak CSR juga berperan sebagai perwakilan dari tim kelurahan dan umum guna validasi fungsionalitas dan non-fungsionalitas yang telah diidentifikasi pada tahap FGD awal. Dari hasil diskusi atas analisis fitur yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya dapat disimpulkan bahwa beberapa fitur pada tiap *stakeholder* memiliki prioritas paling rendah dan harus diabaikan terlebih dahulu sebab berpotensi memperlambat proses implementasi sistem. Dengan kata lain, terdapat fitur yang tidak bernilai tambah atau tidak penting sehingga dapat dibuang agar pengembangan sistem bisa berfokus pada donasi yang diharapkan. Adapun VSM dari *SiMINAH* dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.**

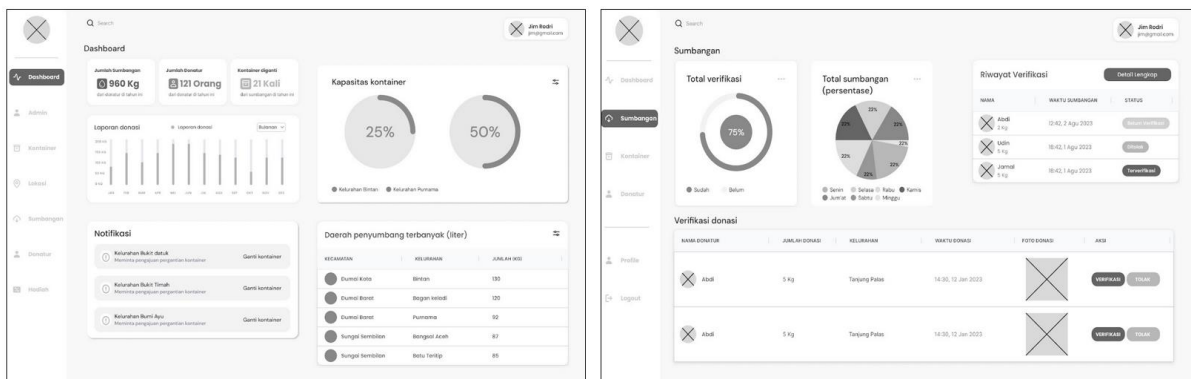
Tabel 2. Potensi dan solusi waste atas fitur fungsional dan non-fungsional

Role	Fitur	Jenis Waste	Solusi
CSR	Kelola sumbangan	Efisiensi waktu	Implementasi sumbangan pada CSR hanya untuk monitoring, tidak kelola.
	Notifikasi dan pengingat	Kenyamanan	Notifikasi hanya untuk permintaan pergantian kontainer.
Kelurahan	Kelola sumbangan	Efektivitas	Menambahkan fungsi monitoring donasi, menghapus detail informasi yang berlebihan dan tidak dibutuhkan oleh pihak kelurahan.
Umum	Registrasi pengguna	Efektivitas dan waktu	Registrasi hanya menggunakan No HP
	Donasi minyak jelantah	Efisiensi waktu	Tidak perlu input lokasi, langsung <i>detect</i> otomatis GPS.
	Poin/reward	Efisiensi waktu	Poin langsung masuk saat donasi minyak berhasil dikonfirmasi.
	Papan peringkat	Kenyamanan	Fitur tidak bernilai tambah, bisa dihapus

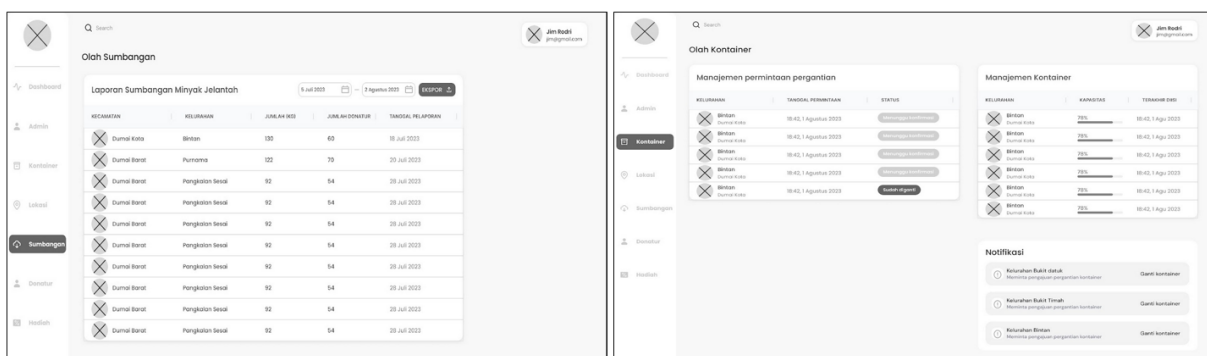
Role	Fitur	Jenis Waste	Solusi
	Antar jemput	Efisiensi waktu	Rute dan transportasi tidak optimal dan belum memungkinkan. Tidak ada opsi antar jemput.
	Multibahasa	Kenyamanan	Fokus Bahasa Indonesia saja.
Non Fungsionalitas			
	Keamanan data	Efektivitas	Aplikasi belum menerapkan sistem keamanan khusus, belum ada prioritas. Bisa diabaikan.
	Pembaharuan berkala	Efisiensi	Belum fokus pada tahap ini. Abaikan.
	Distribusi app	Efisiensi waktu	App fokus android, tidak perlu di <i>publish</i> , cukup masukkan QR Code link <i>download</i> app di web <i>SiMINAH</i>

2.5 MINIMUM VIABLE PRODUCT (MVP)

Setelah selesai melakukan sortir dan penentuan aktivitas yang akan dibuang, selanjutnya masuk kedalam tahap MVP. Tahapan MVP adalah tahapan untuk mengembangkan rancangan maupun *mockup* dari sistem yang akan dibentuk sehingga versi awal aplikasi yang memuat fitur inti dapat terlihat. **Error! Reference source not found.** dan **Error! Reference source not found.** berisi desain awal dari fitur utama halaman web *SiMINAH*.



Gambar 1. Rancangan fitur utama untuk website CSR



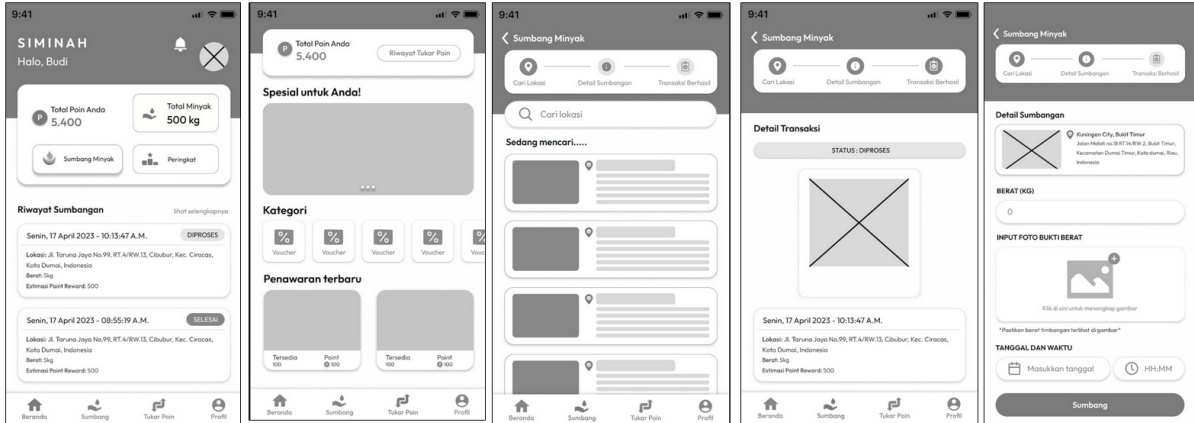
Gambar 2. Rancangan fitur utama untuk website kelurahan

Error! Reference source not found. merupakan perancangan dari aplikasi mobile *SiMINAH*. Rancangan ini hanya untuk aplikasi berbasis android. Pada **Error! Reference source not found.** terlihat inti fitur dari aplikasi yang akan digunakan oleh calon donatur minyak jelantah.

2.6 BUILD-MEASURE-LEARN

Tahapan ini terdiri dari tiga fase yaitu tahapan pengembangan purwarupa untuk seluruh aktor *SiMINAH*, yaitu dari mulai merancang *wireframe* dan *mockup* untuk setiap fitur sesuai ekspektasi pengguna hingga *prototype* berupa *high-fidelity*. Kemudian purwarupa tersebut diuji kelayakannya baik menggunakan uji *blackbox* dan juga uji penerimaan pengguna untuk memastikan tercapainya harapan pengguna atas fungsionalitas sistem yang dikembangkan. Pengujian tersebut melibatkan pengguna secara intensif dan setiap masukan yang diberikan dianalisis lebih lanjut sebagai bahan perbaikan pada iterasi selanjutnya.

Dengan menerapkan tiga fase ini, pengembangan sistem *SiMINAH* menjadi lebih adaptif terhadap kebutuhan setiap aktor pengguna dan memastikan keberhasilan implementasi aplikasi dengan perancangan final yang telah disepakati bersama.

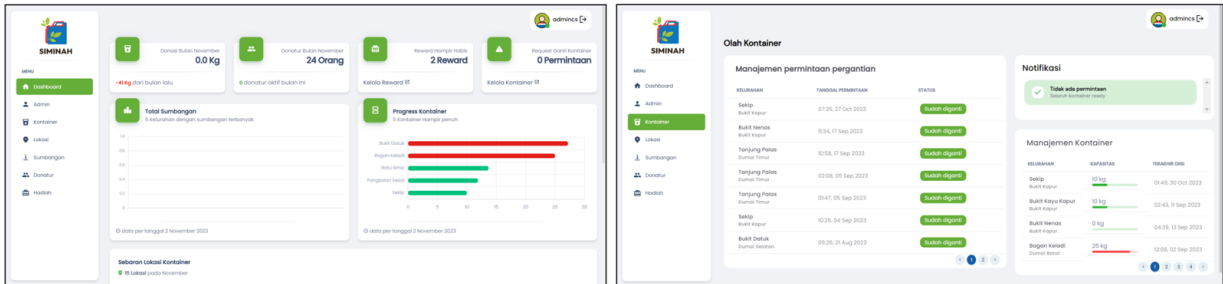


Gambar 3. Rancangan fitur utama untuk aplikasi *mobile* donatur

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

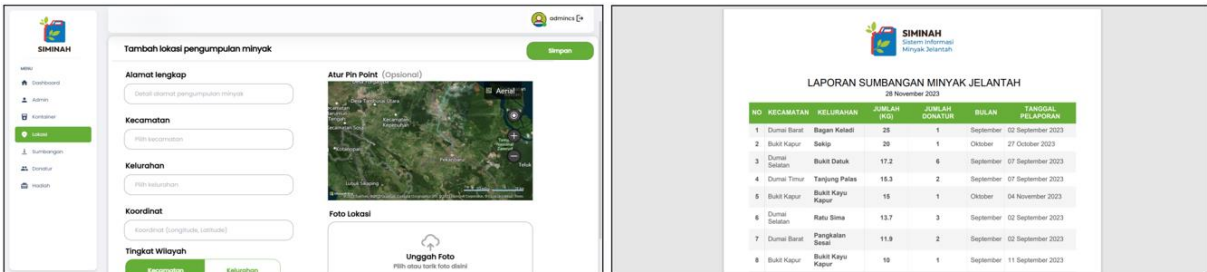
3.1 IMPLEMENTASI SISTEM *Web* CSR

Berikut merupakan *screenshot* dari beberapa fitur utama pada halaman *web* *SiMINAH* dengan *role* CSR. Halaman ini berisi halaman *dashboard* dari CSR yang berisi grafis total sumbangan dan progress kontainer yang terdaftar di sistem CSR. Jika ada permintaan pergantian, maka akan muncul notifikasi sehingga permintaan dapat diproses oleh CSR (**Error! Reference source not found.**).



Gambar 4. Halaman *dashboard* CSR dan halaman olah kontainer

Halaman pada **Error! Reference source not found.** merupakan halaman dimana pihak CSR dapat menambah lokasi penetapan kontainer minyak jelantah. Penambahan lokasi kontainer ini merupakan bagian dari fitur kelola kontainer. Kemudian halaman selanjutnya adalah halaman yang berisi hasil *generate* laporan yang dibutuhkan oleh pihak CSR sebagai bentuk pelaporan sumbangan minyak jelantah yang diterima di setiap kelurahan terdaftar.

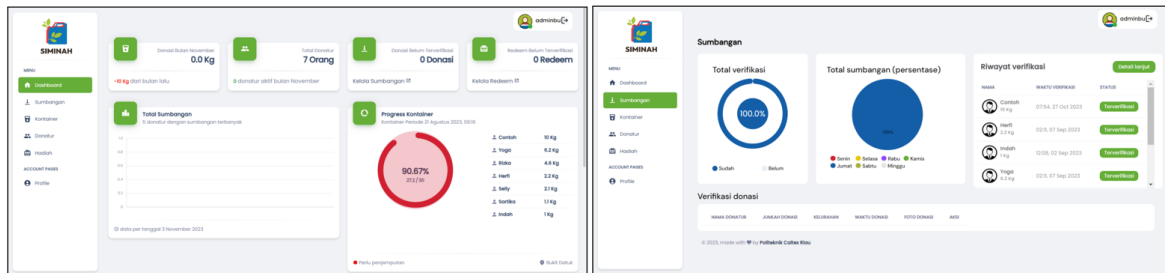


Gambar 5. Halaman penambahan lokasi minyak dan halaman laporan sumbangan

3.2 IMPLEMENTASI SISTEM *Web* KELURAHAN

Halaman ini merupakan halaman utama yang akan ditampilkan setelah berhasil *login* ke sistem. *Dashboard* berisi informasi terkait jumlah donasi dan donatur per bulan, jumlah donasi yang belum terverifikasi, serta jumlah penarikan hadiah yang belum terverifikasi. Selain itu, terdapat visualisasi jumlah donatur dengan total sumbangan terbanyak di kelurahan tersebut dan kapasitas kontainer menggunakan grafik. Grafik

berguna agar pengguna dapat dengan mudah membaca informasi data. Seluruh informasi pada **Error! Reference source not found.** bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam memonitoring data terkait sumbangan minyak, kapasitas kontainer, dan penarikan hadiah.

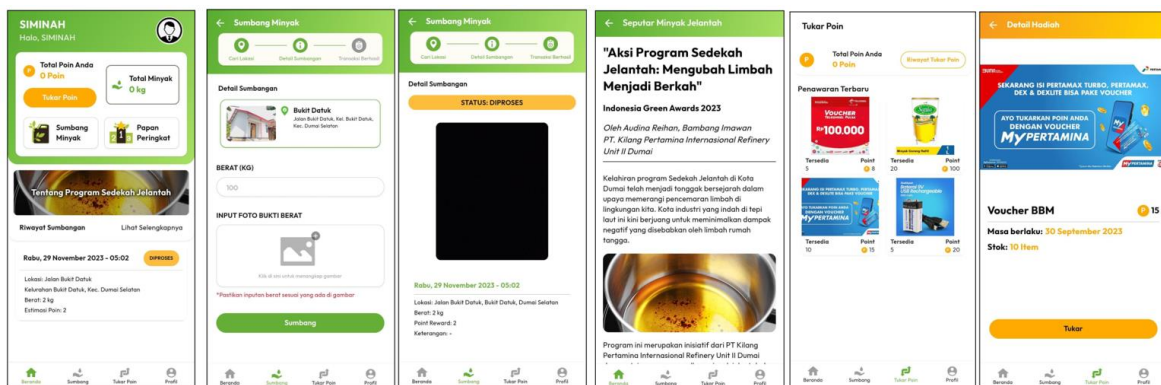


Gambar 6. Halaman dashboard dan halaman sumbangan kelurahan

Pada menu “Sumbangan”, ditampilkan halaman yang berisi informasi total sumbangan yang telah diverifikasi, persentase total sumbangan harian, dan riwayat verifikasi. Donatur yang menyumbangkan minyak jelantah melalui aplikasi *mobile SiMINAH* harus menunggu verifikasi admin kelurahan.

3.3 IMPLEMENTASI SISTEM MOBILE DONATUR

Error! Reference source not found. menampilkan keseluruhan dari fitur inti dari aplikasi donasi yang digunakan masyarakat. Terdapat halaman utama aplikasi, halaman sumbangan, halaman detail sumbangan, halaman artikel, halaman tukar poin dan halaman detail hadiah yang ditukar (posisi dari kiri ke kanan).



Gambar 7. Halaman aplikasi mobile *SiMINAH*

Apabila menu Sumbang Minyak dipilih, maka pengguna akan diarahkan ke halaman Sumbangan. Pengguna dapat melakukan aktivitas sumbang minyak dan memilih lokasi sumbangan. Dengan menekan menu “Sumbang Minyak” atau menu navigasi “Sumbangan”, pengguna akan diarahkan ke halaman menu sumbangan yang pertama yaitu halaman “Cari Lokasi”. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat lokasi sumbangan minyak jelantah terdekat berdasarkan lokasi pengguna saat ini.

3.4 PENGUJIAN

3.4.1 Blackbox Test

Salah satu bentuk pengujian yang efektif dan relevan untuk diterapkan pada metode LSD adalah *blackbox test* pada sisi fungsionalitas sistem. Berfokus pada penerapan prinsip efisiensi fitur, eliminasi pemborosan dan juga iterasi yang singkat, maka *blackbox* berguna untuk menguji fitur utama *SiMINAH* tanpa perlu memiliki pemahaman yang dalam terkait aplikasi. Dalam penelitian ini, *blackbox testing* dilakukan dalam beberapa fase yaitu fase *Build-Measure-Learn*. Pengujian ini dilakukan sekaligus saat sistem atau fitur dikembangkan, sehingga terjadi proses *iterative* guna menguji fitur dan memperbaikinya dalam tempo yang singkat dan cepat. Kemudian metode uji ini juga dilakukan sebelum sistem rilis kepada pengguna akhir untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik. **Error! Reference source not found.** merupakan rekapitulasi pengujian *blackbox* tahap final.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil uji *blackbox*

Role	Jumlah User Stories/Test Cases	Hasil Uji
CSR (Website)	21 User Stories - 71 Test Cases	Final 100% Lulus Uji

Kelurahan (<i>Website</i>)	16 <i>User Stories</i> – 40 <i>Test Cases</i>	Final 100% Lulus Uji
Donatur (<i>Mobile</i>)	23 <i>User Stories</i> – 58 <i>Test Cases</i>	Final 100% Lulus Uji

Pengujian *blackbox* dilakukan oleh tim pengembang aplikasi *SiMINAH*, baik *web* dan *mobile*. Sistem mampu membedakan dan memberikan respons yang tepat terhadap input yang valid dan tidak valid. Pesan peringatan ditampilkan secara jelas diberikan untuk input yang salah, kosong, dan benar sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan. Hasil *blackbox testing* menunjukkan bahwa semua kelas uji pada aplikasi berhasil dijalankan tanpa ada hasil yang tidak sesuai. Dari hasil pengujian *blackbox*, disimpulkan bahwa aplikasi *SiMINAH* 100% berjalan dan memberikan *output* yang sesuai dengan ekspektasi inputan pengguna.

3.4.2 User Acceptance Test (UAT)

Pengujian UAT dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan benar telah memenuhi kebutuhan dan harapan dari seluruh pengguna sistem, dalam kasus ini yaitu pihak CSR, kelurahan, dan calon donatur minyak jelantah. Pengujian UAT ini memiliki total 45 skenario uji, yaitu 18 skenario untuk *role* CSR, 11 skenario untuk *role* kelurahan, dan 16 skenario untuk *role* donatur.

Tabel 4. Rekapitulasi hasil uji UAT

<i>Role</i>	Skenario Uji	Hasil Uji
CSR (<i>Website</i>)	18 Skenario Uji	Final 100% Diterima
Kelurahan (<i>Website</i>)	11 Skenario Uji	Final 100% Diterima
Donatur (<i>Mobile</i>)	16 Skenario Uji	Final 100% Diterima

Berdasarkan pada hasil pengujian UAT di **Error! Reference source not found.**, diketahui bahwa setiap pengguna sistem sepakat dan menerima hasil implemmentasi *SiMINAH* dan keseluruhan fitur yang dibentuk. Selain itu *flow* sistem juga berhasil berjalan dengan baik sehingga sistem memenuhi ekspektasi. Terdapat beberapa catatan minor terkait desain pada bagian CSR saat pengujian produk tahap akhir, seperti posisi navigasi menu dan posisi logo CSR yang memerlukan sedikit perbaikan penempatan.

Pendekatan *lean software development* memiliki peran penting pada keberhasilan penerimaan *SiMINAH* oleh pengguna. Tahapan *eliminate waste* mempercepat proses perbaikan purwarupa dan implementasi sistem dengan menghapus fitur atau kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah pada *flow SiMINAH*. Dengan penerapan prinsip ini, pengembang dapat menghemat waktu pengembangan dan berfokus pada bisnis utama aplikasi donasi minyak jelantah tanpa mengurangi kebermanfaatan sistem. Fitur yang di eliminasi tidak hanya berfokus pada fungsionalitas tetapi juga fitur non-fungsionalitas yang jika dikembangkan juga maka akan menghabiskan sumber daya manusia dan waktu, terutama dalam pengembangan sistem pada waktu terbatas.

3.4.3 Usability Test

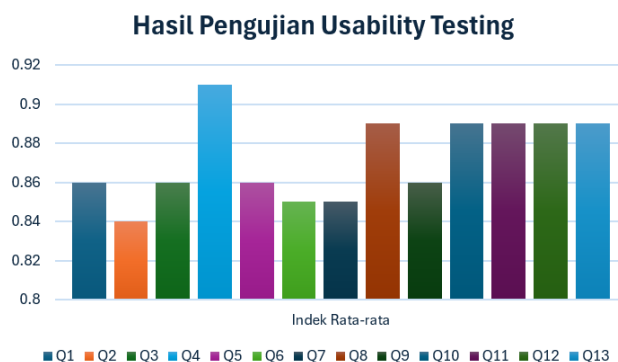
Pengujian aplikasi dengan menggunakan metode *usability testing* digunakan untuk mengukur kemudahan penggunaan sistem dalam menggunakan Sistem Informasi Minyak Jelantah (*SiMINAH*) [21]. Pengujian ini menggunakan skala 1-5 dan dilakukan dengan membagikan kuesioner yang berisi tiga belas pertanyaan kepada seluruh pengguna sistem dengan mengambil jumlah responden minimal 20 orang. Setelah menerima tanggapan dari 20 responden, tahap selanjutnya adalah menghitung total skor dan persentase indeks untuk setiap pertanyaan serta perhitungan rata-rata untuk setiap aspek *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *error*, dan *user satisfaction*.

Tabel 5. Rekapitulasi Indeks rata-rata *usability test*

<i>Question(s)</i>	Aspek	Indeks Rata-Rata (%)
Q1-Q3	<i>Usefulness</i>	85.3
Q4-Q5	<i>Ease of Use</i>	88.5
Q6-Q8	<i>Ease of Learning</i>	86.3
Q9-Q10	<i>Error</i>	87.5
Q11-Q13	<i>Satisfaction</i>	89.0

Dari **Error! Reference source not found.** diketahui bahwa setiap aspek memiliki indeks persentase dengan capaian nilai interval berada diatas 81%. Persentase ini menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji kegunaan, aplikasi *SiMINAH* termasuk kedalam kategori perangkat lunak dengan nilai kebergunaan

yang sangat baik dengan rata-rata indeks yaitu 87.3%. Pencapaian presentase yang termasuk kategori “*excellent*” ini mencerminkan bahwa aplikasi *SiMINAH* telah memenuhi kebutuhan pengguna dari segi kegunaan, kemudahan akses, dan kepuasan. Untuk perbandingan hasil setiap pertanyaan dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Grafik perbandingan nilai usability per pertanyaan

SiMINAH terbukti merupakan sistem yang memiliki kebergunaan yang bagus, kemudahan dan penanganan kesalahan yang baik pada setiap fitur yang diberikan serta memberikan kepuasan tinggi kepada pengguna. Klaim ini dibuktikan dengan tingginya nilai aspek *satisfaction* yang dicapai dari hasil pengujian, yaitu sebesar 89%. Dari nilai skor per aspek, diketahui bahwa aspek *ease of learning* memiliki presentase yang paling kecil diantara aspek lainnya yaitu sebesar 86.3%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem secara keseluruhan mudah dipahami dalam waktu singkat meski tanpa adanya pelatihan tambahan sebagai dampak dari desain aplikasi yang baik. Meski begitu, tentunya aspek ini membuka ruang peningkatan yang cukup besar untuk pengembangan sistem tahap selanjutnya agar memiliki pencapaian uji yang sebanding dengan aspek lainnya. Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak CSR untuk warn, logo dan navigasi lebih merepresentasikan Pertamina dan menggambarkan tujuan dari program minyak jelantah ini. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi *SiMINAH* berhasil memberikan pengalaman pengguna yang positif secara keseluruhan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis atas implementasi *SiMINAH* menggunakan pendekatan LSD yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan penting dapat ditarik. Pendekatan LSD memberikan peran penting dalam mempercepat proses pengembangan dengan memaksimalkan sumber daya yang ada serta berfokus pada pengembangan fitur inti. Penghapusan aktifitas yang bukan prioritas menjadi poin utama yang membuat tim menjadi fokus terhadap tujuan utama dari pengembangan aplikasi. Selain itu, karena metodenya yang cukup fleksible membuat umpan balik pengguna bisa langsung diterapkan secara cepat, tentunya dengan analisis potensi *waste* yang cukup. Melalui siklus *Build-Measure-Learn*, pengembangan dilakukan secara bertahap dan melibatkan pengguna sejak awal. Sehingga fitur tidak penting bisa langsung dihapus dengan mempertimbangkan dampak yang ditimbulkan. Dengan menerapkan tahap eliminasi fitur yang tidak penting, tim dapat mengalokasikan sumber daya untuk pengembangan fitur inti yang lebih kritis.

Hasil pengujian *blackbox* juga menunjukkan bahwa seluruh fungsionalitas dan non-fungsionalitas dari *SiMINAH* yang telah dikembangkan dapat berjalan dengan baik tanpa kesalahan yang terdeteksi, *user acceptance testing* (UAT) juga menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi harapan dari role CSR, kelurahan dan juga calon donator minyak jelantah. Hasil uji kebergunaan sistem juga menunjukkan hasil yang sangat baik yaitu rata-rata dari lima aspek, *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *error*, dan *user satisfaction* yaitu sebesar 87.3%. Meski begitu, persentase dari aspek kebergunaan *SiMINAH* ini masih memiliki potensi perbaikan untuk kedepannya untuk mendapatkan nilai diatas 90% terutama dari segi perancangan desain sistem. *Improvement* ini diperlukan dari sisi desain tampilan dan fitur sehingga pengguna sistem terutama aplikasi *mobile* dapat mencakup seluruh usia, menimbang dari demografi penduduk kota Dumai dan juga masyarakat yang peduli terhadap lingkungan dan limbah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Tri Pujiyanto, "RSUP Dr. Sardjito | Pemanfaatan Bekas Minyak Goreng (Jelantah)," <https://sardjito.co.id/2022/10/31/pemanfaatan-bekas-minyak-goreng-jelantah/>.
- [2] Yana, "Minyak Jelantah, Kenali Bahaya dan Aspek Halalnya."
- [3] M. Mulyaningsih and H. Hermawati, "Sosialisasi Dampak Limbah Minyak Jelantah Bahaya Bagi Kesehatan Dan Lingkungan," *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, vol. 10, no. 1, pp. 61–65, 2023, doi: 10.32699/ppkm.v10i1.3666.
- [4] "Jumlah Penduduk - Tabel Statistik - Badan Pusat Statistik Kota D U M A I." Accessed: Nov. 30, 2024. [Online]. Available: <https://dumaikota.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTAjMg==/jumlah-penduduk.html>
- [5] D. Daldoul and S. Beji, "A case study of Lean IT: Leading a Lean project in software development projects," vol. 11, no. 10, pp. 32–43, 2023.
- [6] S. Rahayu *et al.*, "Aplikasi Bioadsorben Ampas Tebu dalam Pembuatan Sabun Cuci Tangan dari Minyak Jelantah: Upaya Mewujudkan Masyarakat Hijau Rawamangun," *E-DIMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 15, no. 1, pp. 41–48, 2024.
- [7] N. R. Kenarni, "Pemanfaatan Minyak Jelantah dalam Pembuatan Lilin Aromaterapi," *Jurnal Bina Desa*, vol. 4, no. 3, pp. 343–349, Feb. 2022, doi: 10.15294/JBD.V4I3.39225.
- [8] N. I. Inayati and K. R. Dhanti, "Pemanfaatan Minyak Jelantah Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Lilin Aromaterapi Sebagai Alternatif Tambahan Penghasilan Pada Anggota Aisyiyah Desa Kebanggan Kec Sumbang," *BUDIMAS : JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, vol. 3, no. 1, pp. 160–166, Apr. 2021, doi: 10.29040/BUDIMAS.V3I1.2217.
- [9] R. Jachryandestama, S. Fairus, and P. Nursetyowati, "Perancangan Sistem Pengumpulan Minyak Jelantah di Apartemen Bassura City," *Indonesian Journal for Social Responsibility*, vol. 3, no. 2, pp. 65–74, 2021, doi: 10.36782/ijsr.v3i02.87.
- [10] M. Ardhiyansyah and C. Budihartanti, "Sistem Informasi Kemitraan Bank Sampah Induk Rumah Harum," *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting*, vol. 6, no. 3, pp. 532–543, 2022, doi: 10.52362/jisamar.v6i3.841.
- [11] S. Wahyuni, H. Hermansyah, and M. B. Yel, "Aplikasi Bank Sampah Berbasis Website Dalam Mewujudkan Desa Bebas Sampah," *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, vol. 4, no. 2, pp. 242–250, Jul. 2022, doi: 10.30645/SENARIS.V4I2.233.
- [12] C. M. Hellyana, E. A. Pratama, J. D. Mulyanto, S. Supriatiningsih, and A. Nouvel, "Rancang Bangun Sistem Informasi Olah Alih Limbah Minyak Jelantah Ramah Lingkungan," *EVOLUSI : Jurnal Sains dan Manajemen*, vol. 12, no. 1, Jun. 2024, doi: 10.31294/EVOLUSI.V12I1.21882.
- [13] A. Sansprayada and K. Mariskhana, "Implementasi Aplikasi Bank Sampah Berbasis Android Studi Kasus Perumahan Vila Dago Tangerang Selatan," 2020.
- [14] G. F. Fitriana, A. Hashina, and N. A. F. Tanjung, "Pengembangan Aplikasi Pengelolaan Sampah Berbasis Android Studi Kasus Bank Sampah Desa Kalibagor," *Journal of Dinda : Data Science, Information Technology, and Data Analytics*, vol. 2, no. 2, pp. 97–102, Aug. 2022, doi: 10.20895/DINDA.V2I2.741.
- [15] Y. Fitriasia, M. Fadhli, and Y. A. Syahbana, "Peningkatan Fitur Aplikasi Mobile Nasabah dan Pengembangan Aplikasi Mobile Petugas Lapangan Bank Sampah DLHK Kota Pekanbaru," *SATIN - Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 9, no. 1, pp. 178–189, Jun. 2023, doi: 10.33372/STN.V9I1.964.
- [16] V. Andriany, "EFEKTIFITAS PELATIHAN PENGUSAHA UMKM BIDANG MAKANAN DAN MINUMAN DI KOTA DUMAI," *Jurnal Manajemen dan Profesional*, vol. 3, no. 1, pp. 25–45, 2022, doi: 10.32815/jpro.v3i1.1014.
- [17] A. B. Dharmas, D. Susanti, and P. Marlinda, "Implementasi Kebijakan Sistem Informasi Manajemen Bank Sampah Di Kota Dumai," *Sebatik*, vol. 27, no. 1, pp. 145–154, 2023, doi: 10.46984/sebatik.v27i1.2098.
- [18] J. F. Dooley and V. A. Kazakova, *Software Development, Design, and Coding*. Apress, Berkeley, CA, 2024. doi: 10.1007/979-8-8688-0285-0.
- [19] R. E. Nurfajar, R. Rahardjo, A. Firdaus, A. Wahab, and R. Mutu Manikam, "Aplikasi Pembelajaran Benda-Benda Bersejarah Dengan Metode Lean Software Development," *Jurnal Ilmiah FIFO*, vol. 14, no. 2, p. 186, 2023, doi: 10.22441/fifo.2022.v14i2.008.
- [20] R. S. Pressman, *Software Quality Engineering: A Practitioner's Approach*, Seventh., vol.

9781118592. New York, US: McGraw-Hill, 2014. doi: 10.1002/9781118830208.

- [21] J. Sauro, *A Practical Guide to Measuring Usability : 72 Answers to the Most Common Questions about Quantifying the Usability of Websites and Software*. 2010.