



Perancangan sistem informasi manajemen penanganan sampah berbasis *circular economy* secara digital di Kota Cilegon

Achmad Bahauddin^{a,*}, Muhammad Hasyim Abdullah^a, Bobby Kurniawan^a, Anis Fuad^b, Dyah L. Trenggonowati^a, Rahmayetty^c, Endang Suhendi^c

^aDepartment of Industrial Engineering, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

^bDepartment of Public Administration, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

^cDepartment of Chemical Engineering, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

HIGHLIGHTS

- Perancangan sistem informasi penanganan sampah
- Ekonomi sirkular secara digital di Kota Cilegon

ARTICLE INFO

Article history:

Received 9 November 2022

Received in revised form 10 November 2022

Accepted 10 November 2022

Available online 11 November 2022

Keywords:

Sampah
Aplikasi digital
Circular economy
Kota Cilegon

ABSTRACT

Sampah merupakan hasil sisa dari produk yang tidak dapat digunakan kembali. Sampah memiliki ancaman bagi lingkungan apabila tidak diolah dengan baik. Banyak cara untuk menangani permasalahan sampah. Salah satu bentuk dari penanganan sampah adalah penanganan berbasis *circular economy* dengan bank sampah menjadi wadah masyarakat untuk memilah sampah. Sampah yang ditabung oleh nasabah akan memiliki nilai ekonomi bagi nasabah berupa saldo tabungan. Bank sampah dapat mengolah sampah yang telah dikumpulkan menjadi produk yang dapat digunakan kembali. Kota Cilegon memiliki bank sampah di berbagai lokasi. Cara penanganan sampah dengan sistem pendataan yang masih dilakukan secara manual dan pertukaran informasi secara tatap muka belum memiliki manajemen yang efektif dan efisien. Perancangan sistem informasi secara digital dengan *platform* android dapat mempermudah manajemen pendataan sampah dan nasabah dalam bank sampah. Tujuan dari makalah ini sebagai bentuk dokumentasi secara komprehensif tahapan dalam perancangan sistem informasi manajemen penanganan sampah berbasis *circular economy* secara digital menggunakan *platform* android. Aplikasi android yang dikembangkan menggunakan konsep *System Development Life Cycle*. Tahapan yang dilakukan yaitu perancangan sistem, analisis sistem, perancangan sistem, implementasi sistem dan pengujian sistem. Penggunaan model DFD, ERD, use case diagram dan *Activity diagram* dalam perancangan sistem maka dapat dibuatnya aplikasi android dengan nama Bank Sandi. Aplikasi Bank Sandi dilakukan pengujian sistem menggunakan metode Skala Kebolegunaan Aplikasi Mudah Ahli (SKAMA) dengan skor sebesar 85,75. Aplikasi Bank Sandi memiliki *usability* yang baik karena memiliki nilai rata-rata skor *usability* diatas skor 68.

Journal of System Engineering and Management is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA).



1. Pendahuluan

Permasalahan sampah merupakan salah satu permasalahan di Indonesia yang masih belum terselesaikan dengan baik. Meningkatnya jumlah sampah dipengaruhi dengan meningkatnya aktivitas masyarakat serta kurangnya sistem pengolahan sampah [1]. Pengolahan sampah yang bergantung pada TPA (Tempat Pembuangan Akhir) dapat mempengaruhi berkurangnya lahan yang tersedia serta penolakan masyarakat dalam keberadaan TPA. Pembakaran serta penumpukan sampah akan memberikan dampak pada

pencemaran lingkungan sekitar [2]. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah diperlukan perubahan sudut pandang masyarakat mengenai bagaimana memperlakukan atau mengelola sebuah sampah. Masyarakat yang memandang sampah hanya sebagai hasil buangan yang tidak berguna mulai memandang sampah sebagai sesuatu yang mempunyai nilai guna dan manfaat dalam melaksanakan Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Salah satu langkah nyata adalah memulai mengolah dan memanfaatkan sampah.

*Corresponding author

Email address: baha@untirta.ac.id

Masyarakat harus mengubah cara membuang sampah dengan mendidik dan membiasakan masyarakat memilah, memilih, dan menghargai sampah sekaligus mengembangkan ekonomi kerakyatan melalui pengembangan bank sampah [3]. Sebagai bentuk solusi dalam mengatasi masalah sampah, Kementerian Lingkungan Hidup melakukan upaya dengan adanya pengembangan bank sampah. Kegiatan yang mengajarkan masyarakat agar memilah sampah, serta menumbuhkan kesadaran masyarakat dalam pengolahan sampah secara bijak. Adanya pengembangan bank sampah diharapkan mengurangi ketergantungan masyarakat untuk membuang sampah ke TPA.

Pembangunan bank sampah ini menjadi langkah awal untuk membina masyarakat untuk memiliki kesadaran dalam memilah, mendaur-ulang, dan memanfaatkan sampah dikarenakan sampah memiliki nilai ekonomis di Indonesia [4]. Kota Cilegon memiliki luas sebesar 175.5 km² yang terdiri dari 8 Kecamatan dengan 43 Kelurahan [5]. Berdasarkan data sensus penduduk, BPS (Badan Pusat Statistik) mendata bahwa jumlah penduduk Kota Cilegon mencapai angka 434.900 jiwa pada tahun 2020 [6]. Kota Cilegon menghasilkan timbulan sampah sebanyak 136.456 ton di tahun 2020 [7].

Perkembangan dunia digital telah mendorong masyarakat untuk memiliki *smartphone*. *Smartphone* yang memiliki kemudahan dan kecanggihan sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti berbelanja, memesan tiket ataupun memesan jasa transportasi. *Smartphone* dapat membantu pekerjaan bukan hanya di kantor tapi dimana saja [8]. Dengan adanya fenomena teknologi Android yang telah dikembangkan oleh Google membuat Android digunakan di berbagai lokasi. Kemudahan operasi dan sistem berbasis *open source* menjadi kemudahan bagi *developer* untuk mengembangkan berbagai aplikasi pendukung. Android menjadi *platform mobile* yang mampu secara langsung berkomunikasi dengan berbagai *database server* tanpa harus membuka *browser* terlebih dahulu [9].

Bank sampah di Kota Cilegon yang masih melakukan pencatatan transaksi dan pendataan secara manual serta penukaran informasi secara tatap muka menjadi latar belakang permasalahan di penelitian ini. Sistem informasi penanganan manajemen sampah dengan *platform* Android akan membantu bank sampah dalam melakukan pengolahan sampah yang lebih efektif dan efisien. Hal ini juga dapat memberikan kemudahan kepada masyarakat sebagai nasabah dan calon nasabah untuk ikut mengelola sampah di Kota Cilegon dengan cara menabung sampah pada bank sampah.

2. Metode

2.1. Metodologi penelitian

Perancangan sistem informasi penanganan sampah secara digital menggunakan *platform* Android. *Platform* Android merupakan sistem operasi yang gratis dan bersifat *open source* sehingga mempermudah pengembang aplikasi untuk menciptakan aplikasi [10]. Aplikasi menggunakan Bahasa Indonesia dalam tampilannya. Perancangan sistem informasi penanganan sampah secara digital menggunakan metode SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan lima tahapan yang terdiri dari perencanaan sistem, analisis sistem,

perancangan sistem, implementasi sistem dan pengujian sistem [11].

2.1.1. Perencanaan sistem

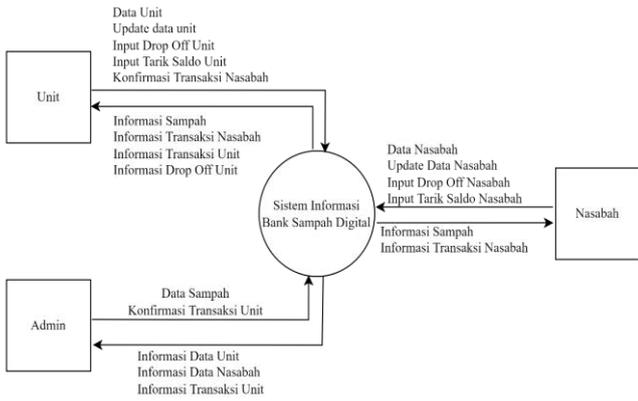
Tahapan perencanaan sistem bertujuan untuk mengidentifikasi serta menentukan prioritas sistem yang akan dikembangkan sesuai dengan sasaran yang akan dicapai [12]. Hasil observasi dan wawancara, teridentifikasi permasalahan pada bank sampah yang berada di Kota Cilegon mengalami kurangnya manajemen yang baik seperti pendataan nasabah ataupun pembukuan. Adapun informasi harga yang perlu didapat secara langsung ke tempat bank sampah menyebabkan kurangnya keefisienan nasabah dalam melakukan transaksi serta keefektifan dalam mengumpulkan sampah. Mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut maka diperlukan perancangan sistem informasi pada bank sampah di zaman digital seperti sekarang untuk menyediakan suatu arus informasi yang cepat, tepat, akurat dan aktual bagi para *user* serta membantu manajemen keuangan serta *database* para *user* yang menjadi nasabah bank sampah nantinya. Serta jumlah kelurahan-kelurahan di Kota Cilegon yang banyak diperlukan bank sampah pusat yang menjadi titik koordinir serta sebagai pengelola utama dalam sistem informasi pada bank sampah digital. Sesuai kebutuhan untuk membangun perancangan sistem informasi bank sampah digital dibuat dua bentuk aplikasi yang dimana ditujukan untuk nasabah sebagai model bisnis B2C (*Business to Customer*) dan untuk unit bank sampah (*Business to Business*).

2.1.2. Analisis sistem

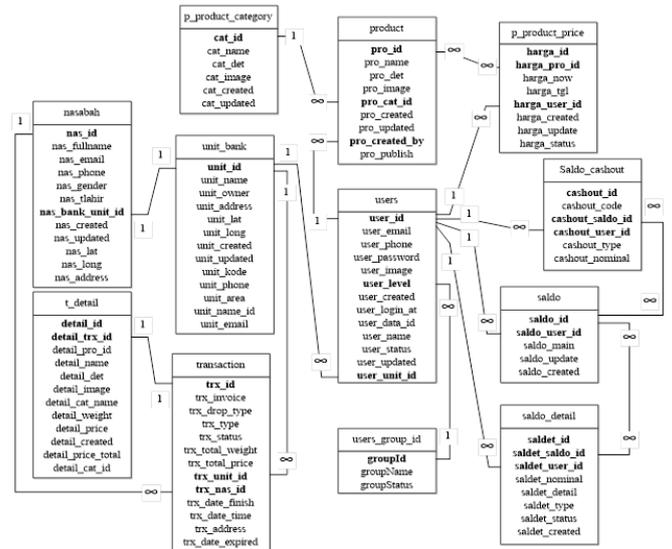
Tahapan analisis sistem merupakan tahapan penelitian terhadap sistem yang sudah ada dengan tujuan untuk merancang sistem baru atau memperbaharui sistem yang sudah ada [12]. Metode PIECES (*Performance, Information, Economic, Control, Efficiency, Service*) membantu dalam melakukan analisis sistem. Metode ini bertujuan untuk menganalisis terhadap kinerja, informasi, ekonomi, keamanan, efisiensi dan pelayanan.

Tabel 1.
Pendefinisian masalah dengan PIECES

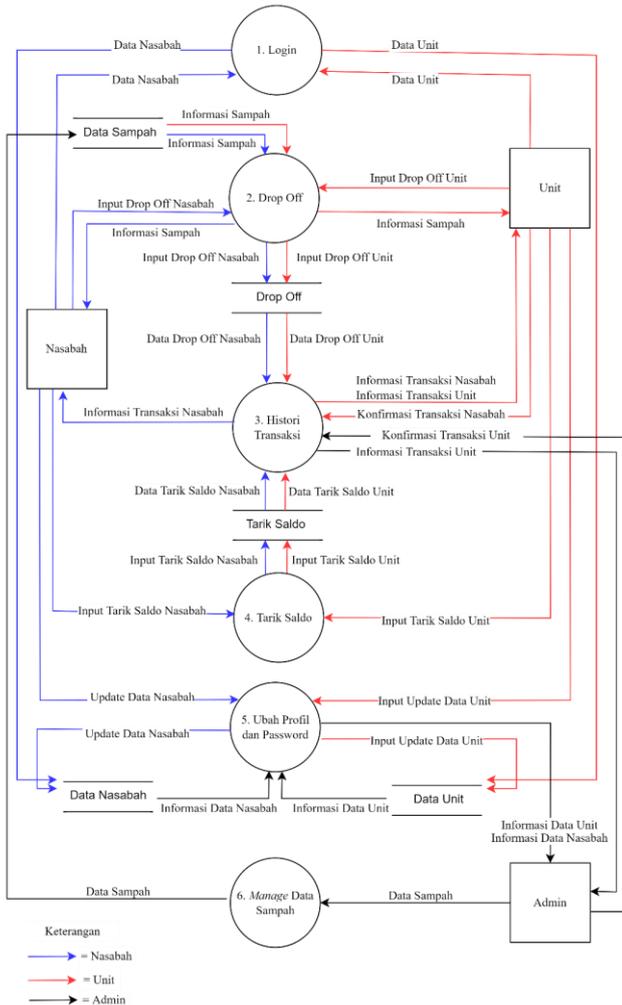
PIECES	Pendefinisian masalah
<i>Performance</i>	Pendataan nasabah baru dan lama secara manual serta data sampah yang telah ditimbun
<i>Information</i>	Informasi pendataan nasabah baru dan lama dan informasi harga sampah yang berubah-ubah yang terbatas oleh komunikasi
<i>Economy</i>	Penggunaan kertas untuk buku tabungan yang konvensional dan memerlukan biaya
<i>Control</i>	Resiko terjadinya kehilangan buku tabungan atau data transaksi pada sistem karena kurangnya pengawasan
<i>Efficiency</i>	Rekapan pembukuan yang memerlukan waktu yang lama dalam pendataan
<i>Service</i>	Pelayanan dalam menabung sampah yang dilakukan bertatap muka secara langsung



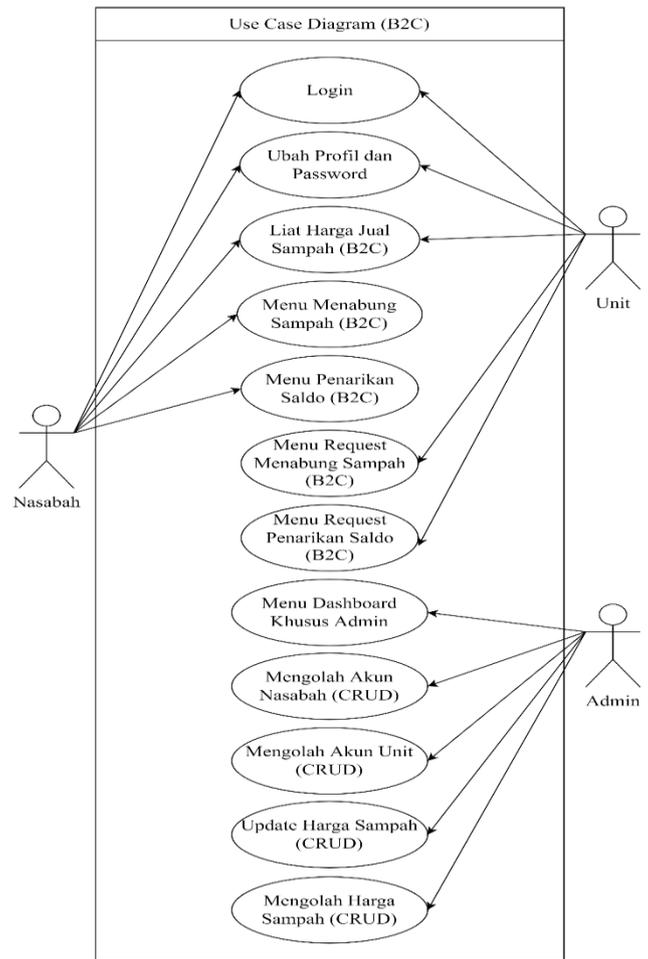
Gambar 1. Diagram konteks Bank Sampah Digital



Gambar 3. ERD Bank Sampah Digital



Gambar 2. DFD Level 1 Bank Sampah Digital

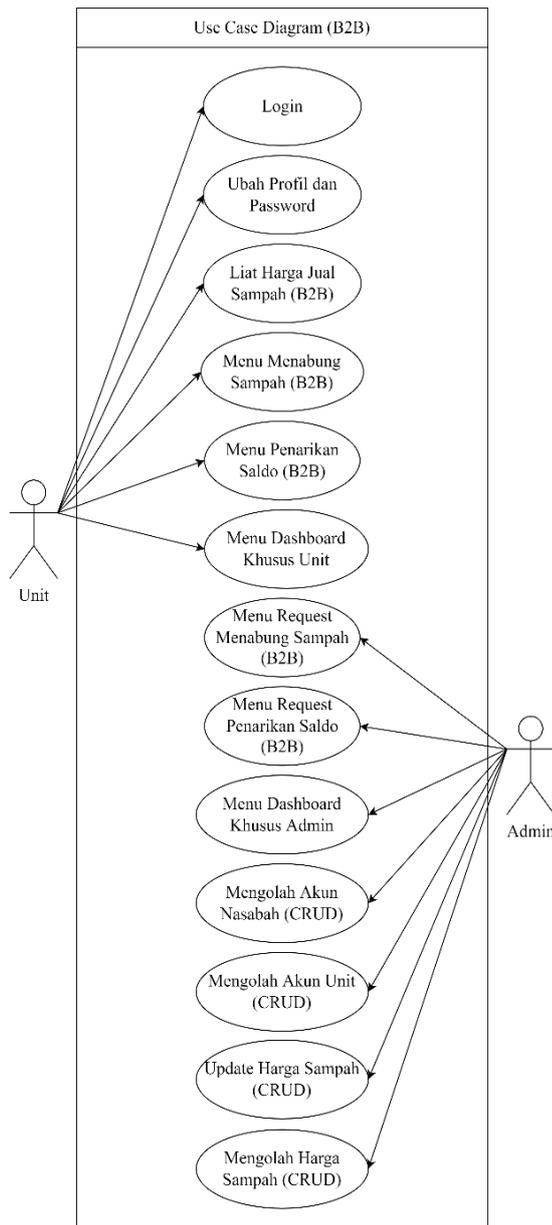


Gambar 4. Usecase Diagram B2C

Maka dalam menganalisis suatu sistem informasi diperlukan beberapa hal yang perlu dilakukan dan dilihat dalam aspek kinerja, informasi, ekonomi, keamanan, efisiensi dan pelayanan. Analisis PIECES digunakan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang ada pada sistem informasi agar dapat berjalan dengan baik dan bisa mencapai tujuan yang diharapkan [13]. Kerangka PIECES pada sistem bank sampah di Kota Cilegon yang berjalan dapat dilihat pada Tabel 1.

2.1.3. Perancangan Sistem

Tahapan perancangan sistem dilakukan persiapan untuk rancangan sistem yang terinci/grafis. Desain yang diperlukan adalah desain informasi dan desain grafis. Pada desain informasi dimodelkan informasi dalam sistem seperti desain *development* dan *database* yang diperlukan pada sistem baru.



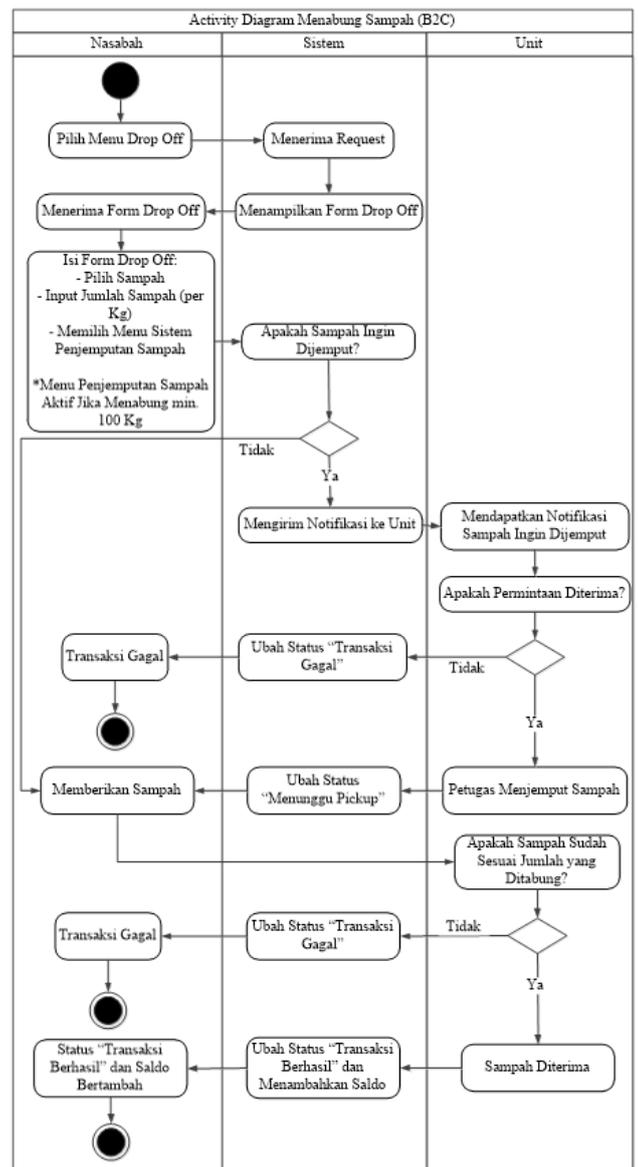
Gambar 5. Usecase Diagram B2B

Desain grafis merupakan desain untuk warna, layout, gambar dan graphic [14]. Pada perancangan sistem menggunakan DFD (Data Flow Diagram), ERD (Entity Relationship Diagram), use case diagram dan activity diagram. DFD merupakan alat pemodelan secara grafis menunjukkan aliran data melalui sistem-proses penting, termasuk input, output dan file [15]. DFD memiliki 3 level yaitu diagram konteks, diagram level 1 dan diagram rinci [15]. Gambar 1 merupakan bentuk diagram konteks dan Gambar 2 bentuk flow diagram level 1 pada perancangan sistem informasi bank sampah digital.

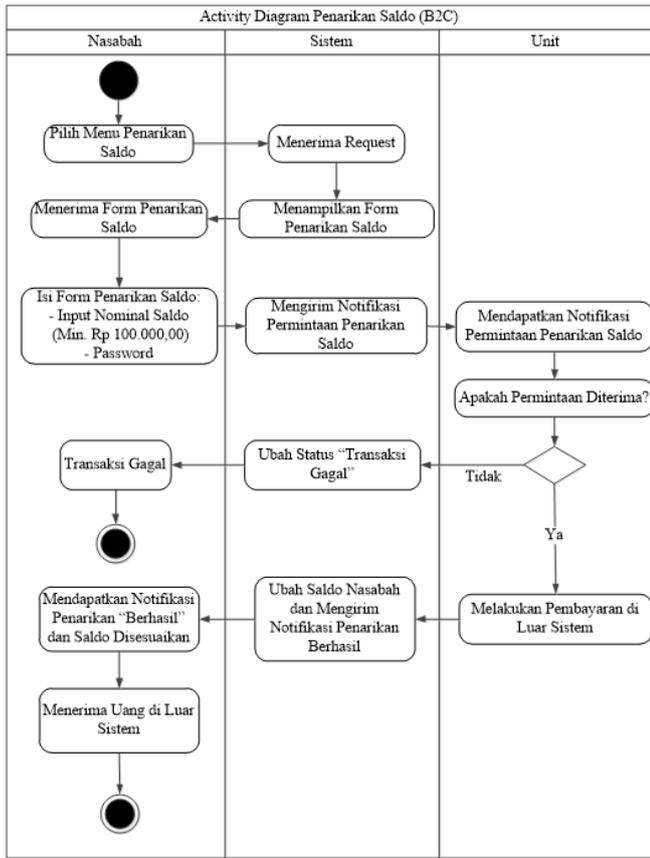
ERD merupakan diagram struktural yang digunakan dalam merancang sebuah database [16]. Pada pemodelan ERD, entitas dan relasi antar entitas secara kardinalitas digambarkan secara jelas pada diagram. Pemetaan entitas yang jelas serta sederhana namun lengkap membantu untuk pembuatan suatu database. Proses pembuatan ERD biasanya ditentukan berdasarkan studi kasus dan peraturan perusahaan atau biasa disebut business rules [17]. Gambar 3 merupakan bentuk ERD pada perancangan sistem informasi bank sampah digital.

Usecase diagram menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor yang berada di dalam sistem informasi yang akan dibuat. Pada intinya, use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang dapat dilakukan dan siapa saja yang dapat melakukan fungsi tersebut [18]. Use case diagram B2C terdapat pada Gambar 4 dan use case diagram B2B terdapat pada Gambar 5.

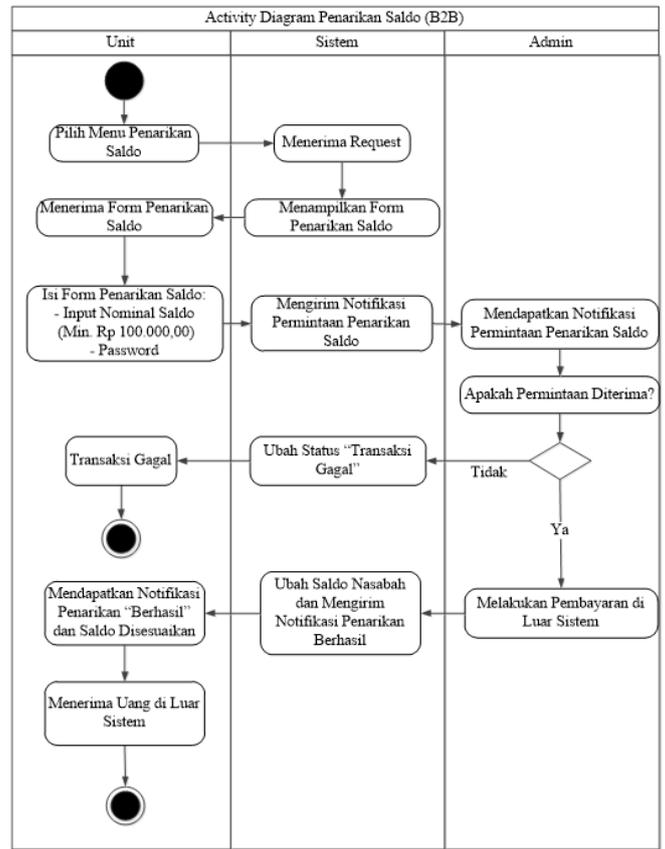
Activity diagram adalah metode untuk mendeskripsikan logika prosedural, proses bisnis dan aliran kerja [19]. Activity diagram juga berfungsi untuk menggambarkan sebuah aliran kerja atau aktivitas di sebuah sistem, bukan aktivitas aktor. Activity diagram mendeskripsikan sistem dengan menggambarkan bagaimana alur sistem berawal, pilihan yang akan terjadi, dan akhir alur sistem tersebut [18]. Activity diagram terbagi untuk transaksi B2C untuk nasabah dan B2B untuk unit. Activity diagram yang ditampilkan adalah aktivitas menabung sampah dan penarikan saldo. Pada Gambar 6 menampilkan Activity diagram menabung sampah nasabah dan pada Gambar 7. menampilkan Activity diagram penarikan saldo nasabah. Activity diagram menabung sampah unit dapat dilihat pada Gambar 8 dan Activity diagram penarikan saldo unit dapat dilihat pada Gambar 9.



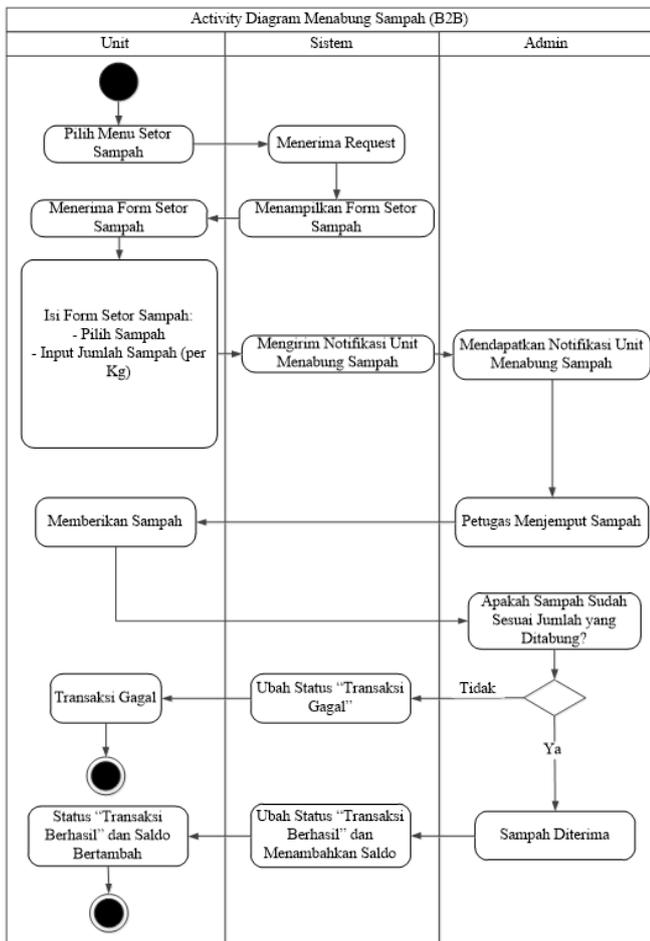
Gambar 6. Activity diagram menabung sampah nasabah



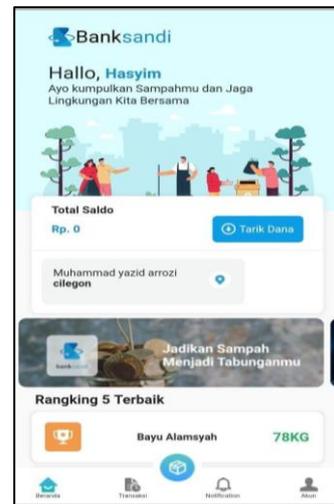
Gambar 7. Activity diagram penarikan saldo nasabah



Gambar 9. Activity diagram penarikan saldo unit



Gambar 8. Activity diagram menabung sampah unit



Gambar 10. Halaman home nasabah

2.1.4. Implementasi Sistem

Setelah tahap perancangan sistem, sistem informasi bank sampah digital dapat diimplementasikan. Aplikasi dilakukan pengkodean dengan framework Flutter dengan bahasa pemrograman Dart dan database menggunakan MySQL. Aplikasi yang diciptakan dinamakan Bank Sandi untuk pengguna nasabah bank sampah dan Bank Sandi Unit untuk pengguna mitra bank sampah unit dengan menggunakan Bahasa Indonesia. Aplikasi tersedia di Google Playstore pada tanggal 5 Desember 2021. Tampilan UI untuk bagian home aplikasi bank sandi dapat dilihat pada Gambar 10 dan untuk bagian home aplikasi bank sandi unit dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman home unit



Gambar 12. Logo Bank Sandi



Gambar 13. Logo Bank Sandi Unit

2.1.5. Pengujian sistem

Tahapan ini dilakukan untuk menentukan apakah sistem atau perangkat lunak yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan *user* atau belum. Apabila kebutuhan belum terpenuhi, langkah selanjutnya kembali ke tahap-tahap sebelumnya. Pada tahapan ini juga dapat menghilangkan atau meminimalisasi cacat program sehingga sistem pengembangan sistem benar-benar membantu *user* [20]. *Usability testing* adalah salah satu bentuk evaluasi terhadap perangkat lunak yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kemudahan suatu *interface* mampu digunakan oleh pengguna saat berinteraksi dengan sistem. Penjelasan lainnya dari *usability testing* adalah mengukur efisiensi, tingkat kemudahan untuk dipelajari, dan kemampuan untuk mengingat bagaimana berinteraksi tanpa kesulitan atau kesalahan [12].

Populasi yang dituju adalah masyarakat Kota Cilegon yang memiliki *mobile phone* dengan sistem operasi Android. Sampel yang diambil adalah 10 responden yang telah menggunakan aplikasi Bank Sandi dan diawasi secara langsung. Sepuluh responden dapat mengenali 94,7% dari segala permasalahan *usability* [21]. Pengisian kuesioner menggunakan skala likert dari skala 1 s/d 5 dengan deskripsi

nilai STS (sangat tidak setuju) adalah 1, nilai TS (tidak setuju) adalah 2, nilai N (netral) adalah 3, nilai S (setuju) adalah 4, dan nilai SS (sangat setuju) adalah 5.

Pengujian menggunakan metode SKAMA yang dengan dipilih kuesioner SUS untuk studi kegunaan aplikasi seluler berbasis kuesioner. SUS memiliki 10 item pernyataan yang dalam penilaiannya menggunakan 5 poin skala *likert*. Kuesioner dapat dinilai dengan penilaian "Sangat tidak setuju", "Tidak setuju", "Netral", "Setuju", dan "Sangat setuju". Perhitungan dalam metode SUS memiliki skor kontribusi yang diantara 0 s/d 4 setiap item. Item bernilai ganjil seperti 1, 3, 5, 7, dan 9 memiliki skor kontribusi posisi skala dikurang 1 sedangkan item yang bernilai genap seperti 2, 4, 6, 8, dan 10 memiliki skor kontribusi 5 dikurangi posisi skala. Setelah dijumlahkan skor kontribusi setiap item, maka dikalikan jumlah skor kontribusi dengan 2,5. Skor SUS keseluruhan diperoleh dari rata-rata skor SUS individual [22]. Metode SKAMA memiliki kelebihan yaitu mudah beradatasi dan tervalidasi (CVI: 0,91; FVI:0,94; Cronbach Alpha:0,85) [21].

3. Hasil

3.1. Hasil rancangan aplikasi

Aplikasi yang telah dibuat dinamakan Bank Sandi. Rancangan aplikasi dibantu menggunakan model DFD, ERD, *use case diagram* dan *activity diagram* untuk membentuk aplikasi yang diinginkan. Aplikasi Android ini terdapat dua aplikasi dengan nama "Bank Sandi" dan "Bank Sandi Unit". Bank Sandi ditujukan untuk pengguna yang ingin menjadi nasabah untuk menabung sampah. Sedangkan Bank Sandi Unit ditujukan untuk mitra bank sampah di Kota Cilegon. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan *framework Flutter* serta MySQL sebagai pengembangan *database*. Logo Bank Sandi dapat dilihat pada Gambar 12 dan logo Bank Sandi Unit dapat dilihat pada Gambar 13.

3.2. Usability testing

Usability testing dari aplikasi Bank Sandi ditujukan kepada 10 responden yang telah menggunakan aplikasi Bank Sandi. Pada Tabel 2., responden yang mengisi kuesioner terdiri dari 5 pria (50%) dan 5 wanita (50%), dengan rata-rata umur 21,2 (SD 1,23) tahun. Responden telah menempuh pendidikan hingga SMA/ sederajat (100%). Responden memiliki pengalaman dalam menggunakan aplikasi *mobile* dengan *platform android* (100%) dan mayoritas (90%) menggunakan aplikasi *mobile* dengan *platform android* sekali dalam sehari.

Pada Tabel 3., respon positif didapat dari skor 4 atau 5 pada variabel ganjil dan skor 1 atau 2 pada variabel genap. Respon netral didapat apabila responden memilih skor 3. Respon negatif didapat dari skor 1 atau 2 pada variabel ganjil dan skor 4 atau 5 pada variabel genap. Variabel kuesioner yang memiliki nilai tertinggi adalah pernyataan 1, 3, 4, 5, 8 dan 9 dengan nilai 100%. Nilai mean tertinggi yang didapat sebesar 3,90 (SD 0,32) pada variabel kuesioner ke-8. Pada SUS *score* didapatkan skor sebesar 85,75 yang dimana lebih besar dari nilai minimum *usable system* yaitu 68. Hasil SUS *score* tersebut mengindikasikan bahwa aplikasi ini baik untuk digunakan.

Tabel 2.

Profil socio demographic respondent usability testing

Variabel	Attribut	Frekuensi	Prosentase (%)
Umur (tahun)	Umur	21,2	1,23
Pendidikan Terakhir	SMA/ sederajat	10	100
Jenis Kelamin	Pria	5	50
	Wanita	5	50
Domisili	Cilegon	10	100
Pernah menggunakan aplikasi <i>mobile</i>	Ya	10	100
Frekuensi penggunaan aplikasi <i>mobile</i>	Sekali dalam sehari	9	90
	Sekali dalam seminggu	1	10

Mean (SD)

Tabel 3. Hasil perhitungan skor SUS

Variabel	Respon (n (%))			Skor mean (SD)
	Positif	Negatif	Netral	
Q1 - Saya akan sering menggunakan aplikasi <i>mobile</i> ini	10 (100)			3,30 (0,48)
Q2 - Saya menilai aplikasi <i>mobile</i> ini terlalu kompleks (memiliki fitur yang tidak perlu)	9 (90)	1 (10)		3,40 (0,70)
Q3 - Saya merasa aplikasi <i>mobile</i> ini mudah digunakan	10 (100)			3,60 (0,52)
Q4 - Saya membutuhkan bantuan teknis dalam menggunakan aplikasi <i>mobile</i> ini	10 (100)			3,30 (0,48)
Q5 - Saya menilai fitur-fitur pada aplikasi <i>mobile</i> ini berjalan dengan baik	10 (100)			3,50 (0,53)
Q6 - Saya merasa banyak yang tidak konsisten pada aplikasi <i>mobile</i> ini	9 (90)	1 (10)		3,30 (0,67)
Q7 - Saya merasa kebanyakan orang akan mudah menggunakan aplikasi ini dengan cepat	8 (80)	2 (20)		3,30 (0,82)
Q8 - Saya merasa aplikasi <i>mobile</i> ini membingungkan	10 (100)			3,90 (0,32)
Q9 - Saya merasa sangat percaya diri dalam menggunakan aplikasi ini	10 (100)			3,30 (0,48)
Q10 - Saya perlu belajar banyak hal sebelum saya dapat menggunakan aplikasi ini	9 (90)	1 (10)		3,40 (0,70)
Total Respon	95 (95)	5 (5)		
Overall Mean Score				3,43 (0,19)
SUS Score				85,75

4. Pembahasan

Perancangan sistem informasi untuk aplikasi Bank Sandi dapat menggunakan metode SDLC dengan platform Android. Guna mempermudah informasi ataupun alur aplikasi diperlukan perancangan sistem yang dibantu dengan model diagram DFD, ERD, use case diagram dan activity diagram agar aplikasi dapat direalisasikan baik pada bagian front end dan back end. DFD yang bertujuan untuk memperlihatkan aliran data [15], ERD membantu merancang database [16], use case diagram membantu untuk mengetahui fungsi apa saja yang terlibat terhadap sistem serta siapa saja yang dapat melakukannya [18] dan activity diagram untuk mendeskripsikan aliran kerja [19].

Pada context diagram memiliki tiga entitas dalam satu proses sistem informasi bank sampah digital yaitu nasabah, unit dan admin. Entitas nasabah dapat mengirimkan input data terhadap sistem berupa data nasabah, update data nasabah, input drop off nasabah dan input tarik saldo nasabah. Entitas unit dapat mengirimkan input data terhadap sistem berupa data unit, update data unit, input drop off unit, input tarik saldo unit dan konfirmasi transaksi nasabah. Entitas admin dapat mengirimkan input data terhadap sistem berupa data sampah dan konfirmasi transaksi unit.

Pada DFD level 1 terdapat proses login yang ditujukan untuk nasabah dan unit dapat masuk ke dalam aplikasi. Aliran data nasabah dan data unit akan disimpan pada data store data nasabah dan data store data unit. Proses drop off

ditujukan untuk nasabah dan unit agar dapat melakukan transaksi menabung sampah serta akan tersimpan pada data store drop off. Histori transaksi akan menampilkan informasi baik status dan deskripsi transaksi yang telah tersimpan pada data store. Proses tarik saldo difungsikan untuk unit dan nasabah dapat melakukan transaksi mengambil uang secara tunai. Pada proses ubah profil dan password difungsikan agar nasabah dan unit dapat memperbarui informasi pribadi yang telah terdaftar. Pada proses manage data sampah berfungsi untuk admin dapat mengubah informasi sampah-sampah yang tersedia.

ERD digunakan untuk mengetahui relasi antar entitas pada database sistem yang akan dibangun. Pada sistem informasi bank sampah digital terdapat 12 entitas yaitu entitas users dengan primary key user_id, entitas users_group_id dengan primary key groupId, entitas produk dengan primary key pro_id, entitas p_product_category dengan primary key cat_id, entitas p_product_price dengan primary key harga_id, entitas saldo dengan primary key saldo_id, entitas saldo_cashout dengan primary key cashout_id, entitas saldo_detail dengan primary key saldet_id, entitas unit_bank dengan primary key unit_id, entitas nasabah dengan primary key nas_id, entitas transaction dengan primary key trx_id dan entitas t_detail dengan primary key detail_id.

Usecase diagram B2C dapat diketahui jika nasabah di dalam sistem dapat melakukan login, ubah profil & password, lihat harga jual sampah (B2C), menu menabung sampah (B2C), dan menu penarikan saldo (B2C). Unit di dalam sistem dapat

melakukan login, ubah profil & password, lihat harga jual sampah (B2C), menu request menabung sampah (B2C), menu request penarikan saldo (B2C) dan menu dashboard khusus unit. Admin di dalam sistem dapat melakukan menu dashboard khusus admin, mengola akun nasabah (CRUD), mengola akun unit (CRUD), mengola data referensi (CRUD), mengola harga sampah (CRUD), dan mengola data sampah (CRUD).

Use case diagram B2B dapat diketahui jika unit di dalam sistem dapat melakukan login, ubah profil & password, lihat harga jual sampah (B2B), menu menabung sampah (B2B), menu penarikan saldo (B2B) dan menu dashboard khusus unit. Admin di dalam sistem dapat melakukan login, ubah profil & password, lihat harga jual sampah (B2B), menu dashboard khusus admin, menu *request* jual sampah (B2B), menu request penarikan saldo (B2B), mengolah akun nasabah (CRUD), mengolah akun unit (CRUD), mengola data referensi (CRUD), mengolah harga sampah (CRUD), dan mengolah data sampah (CRUD).

Activity diagram mengetahui aktivitas yang terjadi pada sistem. Pada *Activity diagram* menabung sampah nasabah dan penarikan saldo nasabah menampilkan hubungan antara nasabah terhadap sistem dan bank sampah unit sehingga dapat berjalannya sistem untuk menabung sampah serta penarikan saldo. Pada *Activity diagram* menabung sampah unit dan penarikan saldo unit menampilkan hubungan antara unit terhadap sistem dan bank sampah induk (admin) sehingga dapat berjalannya sistem bagi bank sampah unit untuk menabung sampah serta penarikan saldo.

Setelah itu, aplikasi dibuat menggunakan perangkat *Flutter* sebagai *framework* karena *Flutter* ditujukan untuk mempermudah dan mempercepat pengembangan aplikasi *mobile* yang dapat berjalan diatas android dan iOS tanpa perlu mempelajari dua bahasa pemrograman [23]. Bahasa pemrograman pada *framework Flutter* adalah *Dart*. *Dart* dirancang oleh Lars Bak dan Kasper Lund dan diproduksi oleh Google [23]. Setelah itu aplikasi dilakukan *usability testing* dengan ditujukan kepada 10 responden. Skor yang didapatkan adalah 85,75 yang menyatakan bahwa aplikasi ini baik untuk digunakan.

5. Kesimpulan

Perancangan sistem informasi bank sampah digital dengan *platform* Android berhasil dibuat dengan rancangan sistem informasi *database* bank sampah digital menggunakan DFD sebagai diagram aliran data dan ERD sebagai diagram model relasi antar entitas di *database*. Rancangan sistem informasi bank sampah digital yang menggunakan *use case diagram* untuk mengetahui interaksi aktor yang terdiri dari nasabah, unit serta admin di dalam sistem dan *activity diagram* yang bertujuan untuk membuat alur aktivitas di dalam sistem. Aplikasi lalu dikodekan dengan *framework Flutter* dan MySQL sebagai *database* yang dapat diunduh di Google *Playstore*. Aplikasi ini baik untuk digunakan karena berdasarkan hasil kuesioner, aplikasi mendapatkan skor SUS 85,75.

Declaration statement

Achmad Bahauddin: **Conceptualization, Methodology, Supervision.** Muhammad Hasyim Abdullah: **Software.** Endang Suhendi: **Resources, Validation.** Dyah L. Trenggonowati: **Resources, Validation.** Rahmayetty: **Resources, Validation.** Anis Fuad: **Resources, Visualization.** Achmad Bahauddin: **Writing - Review & Editing.** Bobby Kurniawan: **Writing - Review & Editing.**

Acknowledgement

The authors wish to thank anonymous referees for their constructive feedback.

References

- [1] W. Wardany, R. P. Sari, and E. Mariana, "Sosialisasi Pendirian 'Bank Sampah' Bagi Peningkatan Pendapatan Dan Pemberdayaan Perempuan Di Margasari," *Din. J. Pengabdian. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 364–372, 2020, doi: 10.31849/dinamisia.v4i2.4348.
- [2] M. Rancaksari and S. Kusumadewi, "Analisis dan desain sistem informasi manajemen transaksi tabungan pada bank sampah terpadu mina sembada berbasis web," *Teknoin*, vol. 23, no. 3, pp. 253–266, 2017, doi: 10.20885/teknoin.vol23.iss3.art6.
- [3] D. Asteria and H. Heruman, "Bank Sampah Sebagai Alternatif Strategi Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat di Tasikmalaya," *J. Mns. dan Lingkungan*, vol. 23, no. 1, p. 136, 2016.
- [4] A. S. Suryani, "Peran Bank Sampah Dalam Efektivitas Pengelolaan Sampah (Studi Kasus Bank Sampah Malang)," *J. Aspir.*, vol. 5, no. 1, pp. 71–84, 2014.
- [5] A. A. Ismiandini, R. Yuniar, and M. D. Hikmawan, "CILEGON," vol. 4, no. 1, pp. 49–61, 2020.
- [6] M. A. Rizaty, "Sesus Penduduk 2020: Jumlah Penduduk Kota Cilegon 434,9 Ribu Jiwa," 2021. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/08/03/sensus-penduduk-2020-jumlah-penduduk-kota-cilegon-4349-ribu-jiwa> (accessed Nov. 14, 2021).
- [7] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, "Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional," 2020. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan> (accessed Jun. 06, 2022).
- [8] D. S. Purnia, A. Rifai, and S. Rahmatullah, "Penerapan Metode Waterfall dalam Perancangan Sistem Informasi Aplikasi Bantuan Sosial Berbasis Android," *Semin. Nas. Sains dan Teknol.* 2019, pp. 1–7, 2019.
- [9] M. Athoillah and M. I. Irawan, "Mobile Berbasis Android Untuk," *J. Sains Dan Seni Pomits*, vol. 1, no. January, pp. 1–6, 2014.
- [10] M. H. Masruri and J. Creativity, *Buku Pintar Android*, Edisi 1. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2015.
- [11] A. Nugroho, *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode USDP*, 1st ed. Yogyakarta: ANDI, 2010.
- [12] I. Larasati, "Evaluasi Penggunaan Website Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta Dengan Menggunakan Metode Usability Testing," *Comput. J. Comput. Sci. Inf. Syst.*, vol. 4, no. 1, pp. 68–77, 2020, [Online]. Available: www.dictio.id.

- [13] L. Hakim and T. Pertiwi, "Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna Terhadap Website STKIP PGRI Lubuklinggau Menggunakan Metode Pieces," *J. Teknol. Inf. dan Komput. Politek. Sekayu*, vol. 9, no. 2, pp. 26–36, 2018.
- [14] W. Dari, "Penerapan Metode System Development Life Cycle Pada Pembuatan Sistem Informasi Penjualan Produk Batik Kurowo Jakarta," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 3, no. 2, p. 225, 2015.
- [15] A. Wiranata and N. Sugianto, "Implementasi Sistem Informasi Logistik Berbasis Web pada UD. Sumber Rejeki," *Juisifile:///C:/Users/User/Downloads/114-Article Text-213-1-10-20160530.pdf*, vol. 02, no. 01, pp. 37–48, 2016.
- [16] D. M. Hutagalung, "Skenario Pengaruh Dalam Pemodelan Er Diagram," *CESSJournal Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 26–31, 2016.
- [17] P. R. Togatorop, R. P. Simanjuntak, S. B. Manurung, and M. C. Silalahi, "Pembangkit Entity Relationship Diagram Dari Spesifikasi Kebutuhan Menggunakan Natural Language Processing Untuk Bahasa Indonesia," *J. Komput. dan Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 196–206, 2021, doi: 10.35508/jicon.v9i2.5051.
- [18] K. S. Wardhani, "Pengembangan Sistem Informasi Kartu Menuju Sehat Sebagai Alternatif Pengelolaan Posyandu Secara Digital," 2014.
- [19] H. Kusniyati and N. S. P. Sitanggang, "Culture is a way of life that developed and shared by a group of people and inherited from one technology as a competitive sector that can added value to the business processes that run . The development of information and communication technology make," *J. Tek. Informatika*, vol. 9, no. 1, pp. 9–18, 2016.
- [20] I. Priana and L. Fitriani, "Perancangan Aplikasi Perangkat Lunak Pengelolaan Data Bank Sampah di PT. Inpower Karya Mandiri Garut," *J. Algoritma*, vol. 13, no. 2, pp. 407–413, 2017, doi: 10.33364/algoritma/v.13-2.407.
- [21] N. A. Muhamat, R. Hasan, N. Saddki, M. R. M. Arshad, and M. Ahmad, "Development and usability testing of mobile application on diet and oral health," *PLoS One*, vol. 16, no. 9 September, pp. 1–21, 2021, doi: 10.1371/journal.pone.0257035.
- [22] I. H. N. Aprilia, P. I. Santosa, and R. Ferdiana, "Pengujian Usability Website Menggunakan System Usability Scale Website Usability Testing using System Usability Scale," *J. IPTEK-KOM*, vol. 17, no. 1, pp. 31–38, 2015, [Online]. Available: <https://jurnal.kominfo.go.id/index.php/iptekkom/article/view/428>.
- [23] R. Syaputra and Y. P. W. Ganda, *Happy Flutter: Membuat Aplikasi Android dan iOS dengan Mudah Menggunakan Flutter*, Edisi 1. Tangerang Selatan: UDACODING, 2019.

This page is intentionally left blank