

# Aplikasi Perangkat Bergerak *Document Distributions System (DDS)*: Pengembangan dan Pengujian

Umi Proboyekti<sup>1</sup>, Magdalena Evelyn Halim<sup>2</sup>, Argo Wibowo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>*Sistem Informasi*, Universitas Kristen Duta Wacana

Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo 5-25, Yogyakarta

[othie@staff.ukdw.ac.id](mailto:othie@staff.ukdw.ac.id)

[magdalena.evelyn@si.ukdw.ac.id](mailto:magdalena.evelyn@si.ukdw.ac.id)

[argo@staff.ukdw.ac.id](mailto:argo@staff.ukdw.ac.id)

**Abstract**— *The company's delivery service must maintain a record of the documents/packages sent to customers or branches. The printed travel document as proof of receipt carried by the messengers must be presented to the shipping operational administrator in order to validate the delivery status of the parcel. In addition, the delivery operational administrator monitors delivery tracing based on the delivery status. The involvement of humans in shipping and administrative procedures causes delays. By developing the DDS application, researchers improve the efficiency of shipping information administration and monitoring. This mobile application's development is supported by the Flutter Framework with a UCD methodology that enables researchers to implement stakeholder requirements. Utilizing interview techniques, formative and summative usability testing, user participation is used to evaluate the efficacy, efficiency, and satisfaction of application users. Application development generates a DDS application that enables electronic monitoring of document/package delivery. The courier updates the delivery status via an application that can be directly monitored by the operational administrator. The test results indicate that the DDS application is one hundred percent effective and efficient, with a satisfaction rating of 4.6% among delivery operational administrators and messengers..*

**Intisari**— Jasa pengiriman milik perusahaan membutuhkan catatan riwayat pengiriman dokumen/paket ke nasabah atau kantor cabang. Surat jalan tercetak sebagai bukti terima yang dibawa messenger wajib diserahkan kepada admin operasional pengiriman validasi status pengiriman paket. Selain itu, penelusuran pengiriman dipantau admin operasional pengiriman berdasarkan status pengiriman. Keterlibatan manusia dalam prosedur pengiriman dan administrasi menyebabkan kelambatan dalam proses. Peneliti mengefisienkan pengelolaan informasi pengiriman dan pemantauan dengan membangun aplikasi DDS. Pembangunan aplikasi mobile ini didukung Framework Flutter dengan pendekatan UCD yang memungkinkan peneliti menerapkan kebutuhan pemangku kepentingan. Pelibatan pengguna diterapkan dalam teknik wawancara, usability testing baik formative dan summative untuk mengukur aspek effectiveness, efficiency, dan satisfaction dari pengguna aplikasi. Pembangunan aplikasi menghasilkan aplikasi DDS yang memungkinkan pemantauan pengiriman dokumen/paket secara elektronik. Perubahan status pengiriman dilakukan oleh messenger melalui aplikasi yang langsung dapat dipantau oleh admin operasional. Hasil pengujian menunjukkan aplikasi DDS 100% efektif dan efisien serta kepuasan 4.6/5.0 bagi admin operasional pengiriman dan messenger.

**Kata Kunci**— *Document Distribution System*, UCD, usability testing, aplikasi pengiriman, usable.

## I. PENDAHULUAN

Jasa pengiriman paket/ekspedisi bukan merupakan hal yang asing lagi karena juga didukung dengan internet yang sudah dapat diakses di mana pun [1]. Bisnis ekspedisi bertujuan memberikan pelayanan untuk mengirimkan barang, yang bisa berupa dokumen/barang belanja dari toko *online*, kepada konsumen dengan selamat sampai tujuan tanpa cacat sedikitpun. Perusahaan yang memiliki jasa pengirimannya sendiri biasanya mengirimkan paket ke kantor cabang dan/atau nasabah yang dimiliki. Pengiriman paket yang dapat berupa dokumen atau barang, memerlukan pencatatan riwayat pengiriman yang jelas. Pengiriman paket masih menggunakan surat jalan yang tercetak sebagai tanda untuk pengambilan paket dan bukti terima bahwa paket sudah berhasil dikirim. Bukti terima yang dibawa oleh messenger wajib dikembalikan secara langsung kepada admin operasional pengiriman untuk validasi paket yang sudah berhasil diterima. Dalam proses ini, keseluruhan bukti terima tercetak dibawa oleh messenger sampai selesai melakukan pengiriman. Selain itu, kegiatan *tracking* pengiriman dipantau admin operasional pengiriman. Informasi pengiriman dokumen/barang yang dikirim oleh messenger, dapat diketahui dan divalidasi setelah semua pengiriman oleh messenger selesai. Status pengiriman paket tersebut tidak dapat diketahui saat diperlukan atau secara online [2]. Keterlibatan manusia dalam prosedur pengiriman dan administrasi menyebabkan kelambatan dalam proses [3].

Keterbatasan prosedur karena surat jalan dalam bentuk tercetak dan status barang tidak langsung diketahui oleh admin operasional pengiriman, maka dibutuhkan sebuah sistem informasi berbasis *mobile* untuk mempermudah messenger dalam melakukan pengiriman paket. Pengiriman paket yang dilakukan juga akan tercatat riwayatnya, sehingga status paket yang sedang dikirim dapat dipantau dengan baik.

Penelitian menghasilkan aplikasi *Document Distribution System (DDS)* berbasis *mobile*. Aplikasi DDS mendukung efisiensi pengiriman adalah pengelolaan paket oleh messenger, pemantauan admin operasional terhadap pengiriman barang, dan pembuatan bukti terima paket dari nasabah/kantor cabang. Hasil pengiriman paket oleh messenger akan membantu manajer dan admin operasional dalam *tracking* pengiriman dan pelaporan kepada departemen terkait yang melakukan pengiriman.

Metode UCD mendukung pembangunan aplikasi DDS. Pengujian *formative* dan *usability testing* pada aplikasi menguji aspek efektivitas, efisiensi, dan kepuasan dari pengguna. Sementara untuk kepuasan pengguna, penerapan metode wawancara dan CSAT untuk mendapatkan *rating* dari responden.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Layanan kurir atau pengiriman tersedia secara lokal atau internasional. Pelayanan kurir tersedia untuk kepentingan perusahaan tertentu atau untuk umum. Dalam layanannya untuk umum, informasi tentang jasa umumnya disajikan melalui website. Informasi yang diperlukan adalah informasi biaya pengiriman, dan prosedur layanan,

Faktor terpenting bagi pelanggan individu ketika memilih operator kurir adalah harga layanan, kualitas layanan, dan kemampuan untuk mengubah layanan sesuai dengan kebutuhan individu dan kebutuhan pelanggan, sementara pelanggan bisnis mementingkan ketepatan waktu [4]. Perbandingan biaya antar layanan kurir mengharuskan pelanggan membandingkan dari satu website ke website lain. Hal ini membutuhkan waktu sehingga kurang efisien dan tidak memudahkan pengguna memilih layanan yang diinginkan [5]. Karena itu, aplikasi Seluler Parcel2Go yang menyediakan informasi biaya layanan kurir dari berbagai perusahaan kurir. Umpan balik dari pengguna dalam pengujian *usability* membuktikan minat pelanggan untuk menggunakan aplikasi ini [5].

Sementara kebutuhan kurir adalah informasi rute pengiriman terpendek. Sistem Informasi Geografis (GIS) memanfaatkan algoritma A-Star menyediakan rute terpendek termasuk di area yang tidak tersedia jaringan internet. Aplikasi menangani beberapa titik penurunan kemudian menghitung rute terpendek yang melewati semua titik penurunan tersebut. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, jumlah *drop off point* yang bisa dihitung dipengaruhi oleh spesifikasi *smartphone* termasuk sumber daya [6].

Aplikasi-aplikasi pengiriman mendukung pengembangan strategi untuk pelanggan individu dan bisnis, serta penerapan pendekatan yang berbeda untuk segmen pasar yang berbeda [4]. Demikian juga aplikasi yang dikembangkan peneliti berdasarkan kebutuhan perusahaan pemilik jasa pengiriman internal. Masalah efisiensi dalam proses bisnis pengiriman merupakan masalah lain dalam layanan kurir yang menggunakan dukungan teknologi. Aspek teknologi berperan penting dalam kualitas layanan kurir, karena kepercayaan pada teknologi yang digunakan menjadi penentu utama perkembangan sektor ini di masa mendatang [7].

## III. METODOLOGI PENELITIAN

Proses mendesain sebuah user interface sebagai media interaksi antara sistem dan manusia membutuhkan beberapa pertimbangan. Ada beberapa pertimbangan dalam *user interface* [8]:

1. Konsisten
2. Tata letak yang menarik dan membantu keterbacaan item
3. Warna yang tidak terlalu kontras
4. Tipografi yang baik, termasuk jenis huruf, ukuran *font*, dan susunan teks.

Pertimbangan-pertimbangan tersebut adalah bagian yang akan diterapkan dalam desain antarmuka aplikasi. Proses desain aplikasi DDS menerapkan metode UCD. *User-Centered Design* (UCD) merupakan siklus hidup desain yang disajikan pada Gambar 1. Proses desain dengan UCD menempatkan pengguna sebagai pusat dari proses desain [9]. Proses desain melibatkan pengguna dan bersifat iteratif. Siklus terdiri dari beberapa kegiatan yaitu :

### 1. Penentuan Konteks Pengguna

Proses ini mengidentifikasi karakteristik pengguna yang akan menggunakan produk supaya perancangan aplikasi sesuai dengan tujuan penggunaan produk. Analisis sistem penting dalam tahap ini supaya dapat mendapatkan kekurangan yang ada dan tingkat kepuasan dari produk yang dihasilkan [10].

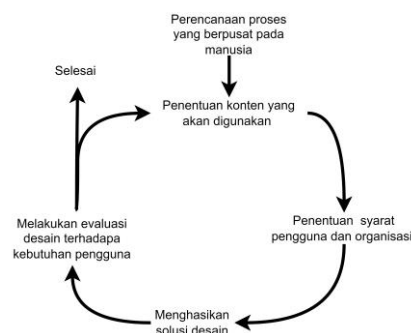
### 2. Penentuan Kebutuhan Pengguna

Tahapan ini mengidentifikasi kebutuhan *user* yang harus sesuai dengan produk yang akan dibangun, serta persyaratan sistem yang harus dibangun supaya tujuan bisnis dapat tercapai [10].

### 3. Pembuatan Solusi Desain

Desain yang dibangun dapat diawali dengan sketsa atau *prototype* untuk membangun komunikasi yang lebih efisien dengan target pengguna.

Evaluasi desain yang dibangun dilakukan diperlukan untuk mengetahui seberapa jauh kebutuhan pengguna dan tujuan organisasi tercapai [10].



Gambar 1. Proses UCD [9]

Hasil akhir dari metode UCD adalah bagian aplikasi yang berinteraksi langsung dengan pengguna. Interaksi pengguna berkaitan dengan data dan logika dari aplikasi. Data pada aplikasi DDS ini menggunakan *NoSQL database*.

*NoSQL database* merupakan *Data Management System* (DMS) yang tidak memiliki skema *database* yang tidak *fixed* dan tidak berelasi [11]. Beberapa tipe pemodelan *NoSQL database* adalah:

### 1. Key-value Pair

Penyimpanan *data* dengan model ini terdiri dari pasangan *key* dan *value* yang disimpan dengan bentuk tabel. *Value* yang disimpan dapat bertipe *JSON*, *BLOB*, *string*, dan lain-lain.

### 2. Column-based

Tipe *column-based* menyimpan *data* dalam bentuk kolom dan dapat digunakan untuk melakukan agregasi *data*, seperti *SUM*, *COUNT*, *AVG*, *MIN*, dan lain-lain. Fleksibilitas kolom menjadi keunggulan di tipe ini, karena tidak saling terikat satu sama lain.

### 3. Graphs-based

*Graph-based* merupakan jenis *database NoSQL* untuk penyimpanan hubungan antar entitas. Jenis *database* ini biasa digunakan untuk media sosial, logistik, dan *data spasial*.

#### 4. Document-based

*NoSQL database* yang berorientasi pada dokumen ini menyimpan dan mengambil *data* dengan *key* dan *value*-nya di simpan dalam bentuk *document*. Dokumen yang disimpan bisa dalam *format JSON* atau *XML* [11].

Salah satu contoh *NoSQL database* adalah *Firestore* yang merupakan layanan penyimpanan *data* yang disediakan oleh *Google*. *Firestore* merupakan *database NoSQL* yang tergolong *document-based* [12]. *Data* yang disimpan akan berbentuk dokumen. Setiap dokumen berisikan kumpulan pasangan *key-value*. Penggunaan *Firestore* sebagai media penyimpanan *data* juga mempermudah dalam pembaruan *data* secara *real time* di perangkat yang terhubung.

Metode desain dan teknologi *database NoSQL* mendukung pengembangan aplikasi DDS. Namun demikian aplikasi dapat dikatakan memenuhi *usability* setelah melalui pengujian. Pengujian *usability* merupakan faktor penting dalam pengembangan suatu aplikasi yang mengukur kemudahan atau kesulitan *user* dalam menggunakan aplikasi tersebut [13]. Pengujian *usability* merupakan teknik pengujian yang berpusat pada pengguna untuk menguji rancangan sistem/aplikasi secara langsung. Tujuannya adalah untuk mengetahui sistem yang dibangun membantu menyelesaikan permasalahan pengguna atau justru membuat pengguna merasa kehilangan arah. ISO-9241-11:2018 menetapkan bahwa *usability* memiliki 3 aspek berikut [14]:

1. Efektivitas untuk mengukur keakuratan dan kelengkapan dalam menyelesaikan sebuah *task*. Berdasarkan acuan ISO 9241-11, jika efektivitas suatu sistem diatas 78%, maka dapat dikatakan sistem tersebut sangat baik. Apabila nilai efektivitas sistem dibawah 49% maka dapat disimpulkan bahwa sistem kurang baik [15].
2. Efisiensi untuk mengukur efisiensi produk dengan *performance metric task time*. Waktu yang didapatkan diukur menggunakan *Overall Relative Efficiency (ORE)*, dengan rumus:

$$Overall\ Relative = \frac{\sum_{j=i}^R \sum_{i=1}^N n_{ij} t_{ij}}{\sum_{j=i}^R \sum_{i=1}^N t_{ij}} \times 100\% \quad [16]$$

3. Kepuasan untuk mengukur kepuasan dengan menggunakan *rating* rentang 1 sampai 5 yang mengadopsi CSAT (*Customer Satisfaction Score*), di mana 1 menunjukkan pengguna tidak puas dan 5 menunjukkan pengguna puas [17] dan wawancara kepada responden.

Tullis & Albert [18] menyebutkan bahwa metode yang biasa digunakan untuk pengukuran *usability* adalah *moderated/tradisional*. Metode pengujian secara *moderated* membutuhkan partisipan yang berjumlah sedikit, sekitar 5-10 orang. Suhendra, Putri, dan Sasmita [15] menambahkan bahwa dengan jumlah responden yang berkisar 5-10 orang, permasalahan *usability* yang muncul mampu mencapai 90%.

Gambar 2 menunjukkan tahapan penelitian berdasarkan UCD dengan kegiatan sebagai berikut:



Gambar 2. Tahapan Penelitian

#### 1. Studi literatur dan riset

Studi literatur dilakukan untuk mengetahui cara kerja aplikasi sejenis bekerja. Riset juga dilakukan untuk menemukan informasi yang berhubungan dengan aplikasi yang akan dibangun. Hal-hal tersebut bertujuan supaya aplikasi yang dibangun dapat sesuai dengan keinginan *user* dan dapat menyelesaikan masalah yang dialami.

#### 2. Menentukan sistem dan pengguna

Tahapan untuk mengidentifikasi karakteristik pengguna yang akan menggunakan produk, tujuan penggunaan produk, dan kondisi yang sesuai dengan penggunaan produk yang dibangun. *Data* yang digunakan adalah detil pengiriman dan pengguna aplikasi, *data* responden pengujian, dan *data* pengujian aplikasi DDS.

Proses pengiriman yang dilakukan mengadopsi konsep *same day delivery*. Konsep ini dipilih karena pengiriman paket yang ditujukan kepada *messenger* tertentu akan diselesaikan pada hari yang sama. Pengambilan paket dilakukan pada saat jam kerja, yaitu jam 08.00-16.00. Lalu terkait penggunaannya adalah karyawan perusahaan yang telah ditunjuk untuk berperan sebagai *admin* operasional pengiriman dan *messenger*. Karyawan yang berperan sebagai *messenger* hanya dapat melakukan pengambilan dan pengiriman paket dengan perubahan status paket, pembuatan bukti terima paket, serta melihat riwayat pengiriman. Sementara, karyawan yang berperan sebagai *admin* operasional pengiriman dapat menambahkan pengiriman baru dan melihat daftar pengiriman yang pernah dibuat. *Admin* operasional pengiriman juga dapat memantau barang yang sudah dibuat melalui status pengirimannya dan sudah ada atau tidaknya foto dan tanda tangan penerima paket.

#### 3. Requirement gathering

Tahap ini merupakan tahapan untuk mengetahui kebutuhan pengguna. Kebutuhan pengguna akan diimplementasikan di aplikasi, sehingga aplikasi dapat digunakan dengan baik. Kebutuhan pengguna didapatkan dengan bertanya kepada *Business Analyst* yang ikut serta dalam proyek DDS dengan melihat dokumen BRD dan FSD yang dibuat dan didapatkan dari target penggunaannya. Hasil kebutuhan pengguna yang didapatkan, sebagai berikut:

- a. *Form* untuk menambakan *data* pengiriman paket bagi *admin* operasional pengiriman menyediakan *input* berupa jenis kiriman, subjek atau isi kiriman, detil pengirim dan penerima, catatan kiriman, dan nama *messenger*. Penentuan *messenger* bertujuan untuk pembagian jumlah kiriman yang sudah diberikan ke *messenger* tertentu, supaya bisa terbagi dengan rata.
- b. Informasi riwayat pengiriman dan/atau pembuatan paket baru yang dapat ditampilkan dengan tanggal atau nomor referensi. Hal ini menjadi *report* bagi kedua pengguna aplikasi DDS. Informasi yang ditampilkan juga dapat

ditampilkan berdasarkan tanggal/nomor referensi. *Filter* yang dilakukan dengan nomor referensi dapat dilakukan dengan *scan QR code* atau menuliskan secara langsung nomor referensi yang akan dicari.

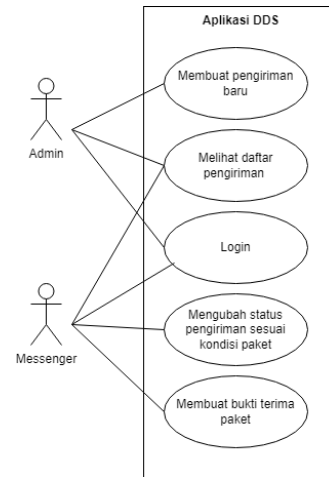
- c. Informasi daftar pengiriman yang harus dikirim yang digunakan oleh *messenger* untuk melakukan tugasnya. Berdasarkan daftar pengiriman ini, *messenger* akan mendistribusikan paket ke tujuannya. Daftar pengiriman ini juga dapat terdiri dari beberapa status, yaitu:
  - 1) *Verified* untuk pengiriman baru yang sudah dibuat oleh *admin* operasional pengiriman dapat ditindaklanjuti
  - 2) *Picked Up* untuk paket yang ada sudah diambil oleh *messenger* tersebut
  - 3) *Delivery In Progress* untuk paket yang sudah diambil sedang dalam tahapan pengiriman ke tujuan
  - 4) *Received* untuk paket yang dikirim sudah diterima. Hal ini dibuktikan dengan adanya tanda tangan, foto, dan nama penerima paket
  - 5) *Closed* merupakan status yang ditujukan untuk pengiriman yang secara otomatis diterima secara sistem. Kondisi ini terjadi apabila penerima mengambil paket dengan datang secara langsung ke kantor dan pengiriman sudah 3 hari percobaan pengiriman kembali
- d. Fitur pencarian paket yang akan dikirim dengan tanggal, status paket, dan nama *messenger* yang dapat mempermudah dan mempercepat *messenger* dalam melakukan pencarian paket. *Filter* paket dengan tanggal digunakan untuk mempermudah dalam melihat daftar pengiriman yang sudah dikirim dan/atau dibuat baru oleh *admin* operasional pengiriman
- e. Fitur pindai nomor referensi pengiriman dengan *QR code* dapat mempercepat *messenger* dalam mencari paket. Fitur ini tersedia di seluruh menu *messenger*.
- f. Bukti terima paket dengan tanda tangan *digital* dan foto bukti penerima sebagai bukti bahwa paket berhasil terkirim

Selain itu, Gambar 3 merupakan use case yang digunakan dalam pembangunan aplikasi.

Flowchart aplikasi DDS yang ditunjukkan pada Gambar 4 menunjukkan cara aplikasi DDS bekerja. *User* melakukan *login* ke aplikasi. Jika user adalah admin, maka akan dilakukan pengecekan apabila admin operasional pengiriman akan membuat kiriman baru. Jika ada kiriman baru, maka admin akan membuat kiriman baru dan jika tidak, admin operasional pengiriman dapat melihat daftar pengiriman yang pernah dibuat. Jika *user* yang login ke sistem adalah *messenger*, *messenger* akan mendapatkan data paket yang harus dikirim. *Messenger* melakukan perubahan status pada barang yang sedang diambil, sehingga statusnya berubah menjadi *Picked Up*. Selanjutnya, *messenger* akan mengirimkan paket dan melakukan perubahan status pada paket menjadi *Delivery In Progress*.

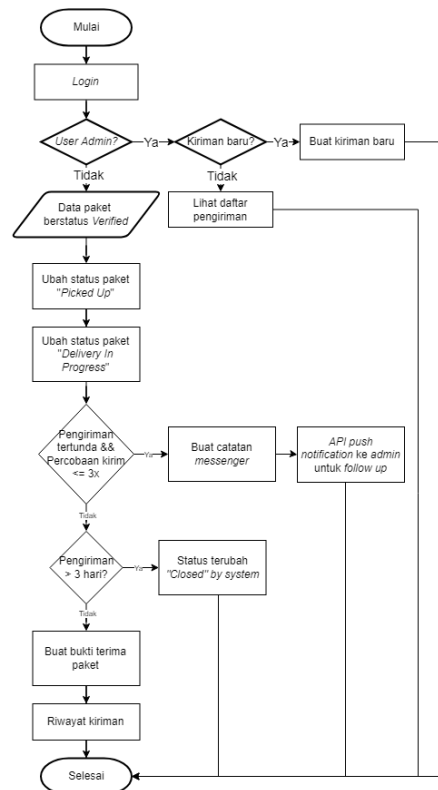
Setelah *messenger* sampai di tujuan penerima, ada 2 kondisi yang harus dicek. Kondisi pertama adalah jika ada pengiriman yang tertunda (contohnya seperti penerima tidak ada di tempat/nomor telpon penerima berubah), *messenger* dapat memberikan catatan. Setelah paket sampai di tangan penerima, *messenger* membuat bukti terima paket sebagai

tanda bahwa paket sudah berhasil diterima.



Gambar 3. Use Case Aplikasi DDS

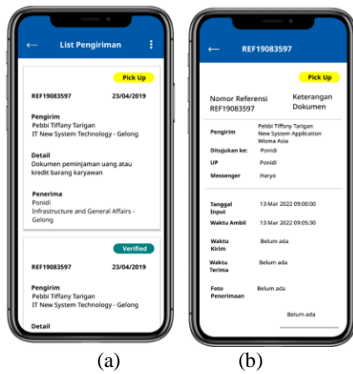
Bukti terima paket berisikan informasi paket yang dikirimkan, tanda tangan, foto, dan nama penerima paket. *Messenger* juga dapat melihat riwayat seluruh pengiriman yang pernah dilakukan sebagai record *messenger* dalam pekerjaannya.



Gambar 4. Flowchart Aplikasi DDS

#### 4. Pembuatan *prototype* dan pembangunan aplikasi

Tahapan ini dilakukan dengan pembuatan antarmuka aplikasi dengan memanfaatkan *software Figma*. Gambar 5 (a) merupakan halaman untuk melihat seluruh daftar pengiriman yang pernah dibuat beserta status paket saat ini, sehingga *admin* juga dapat memantau perkembangan pengiriman paket.



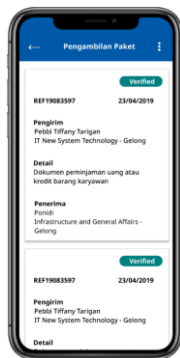
Gambar 5. Antarmuka Daftar Pengiriman untuk Admin

Jika salah satu *item* paket terpilih, maka gambar yang berada di Gambar 5(b) merupakan halaman yang menampilkan detail pengiriman yang dilakukan *messenger*.



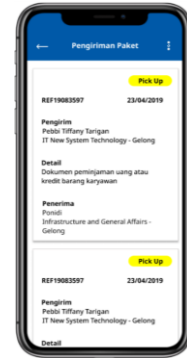
Gambar 6. Antarmuka Form Pengiriman Baru

Gambar 6 merupakan halaman form untuk pengisian informasi pengiriman baru yang akan dibuat. *Admin* dapat membuat pengiriman baru dengan memilih jenis kiriman, identitas pengirim, identitas penerima, dan *messenger*.



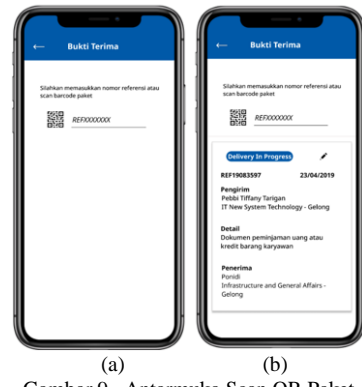
Gambar 7. Antarmuka Ambil Paket

Gambar 7 merupakan halaman yang berisikan daftar paket yang harus diambil. Pengambilan paket dilakukan dengan perubahan status paket menjadi “*Picked Up*”.



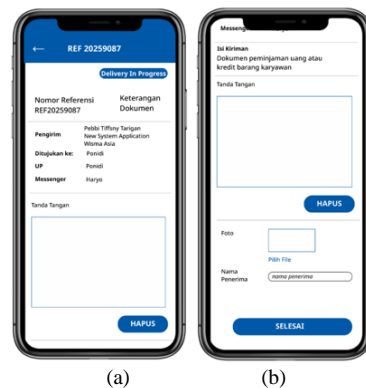
Gambar 8. Antarmuka Kirim Paket

Gambar 8 merupakan halaman yang berisikan daftar paket yang harus dikirim. Pengambilan paket dilakukan dengan perubahan status paket menjadi “*Delivery In Progress*”.



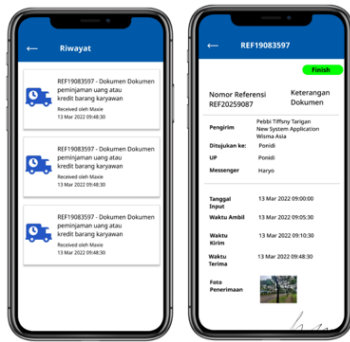
Gambar 9. Antarmuka Scan QR Paket

Gambar 9 (a) merupakan antarmuka untuk melakukan scan QR code untuk mencari paket yang akan dibuat bukti terimanya. *Messenger* dapat mengisikan nomor referensi/*scan QR code*, sehingga akan muncul *card* dengan nomor referensi tersebut, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9 (b).



Gambar 10. Antarmuka Form Bukti Terima

Gambar 10 (a) merupakan antarmuka untuk membuat bukti terima. Halaman ini menyediakan detail informasi dari paket yang dikirimkan. Bukti terima dilengkapi dengan tanda tangan, foto dan nama penerima sebagai bukti bahwa paket sudah diterima, seperti pada Gambar 10 (b).



(a) (b)  
Gambar 11. Antarmuka Riwayat

Gambar 11 (a) merupakan halaman yang berisikan daftar paket yang sudah selesai dikirim oleh messenger tersebut. Daftar ini menyediakan informasi berupa nomor referensi, isi paket yang dikirim, status paket, nama penerima paket, dan tanggal paket diterima, seperti pada Gambar 11 (b).

TABEL I.  
SKENARIO PENGUJIAN

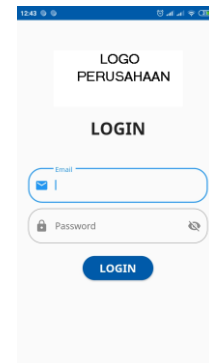
ID	Test Case	Boundary Value	Expected
TC01	Tes Input Pengiriman Baru	User Admin - Jenis kiriman: Barang - Subjek: Amplop CAR - Jumlah kiriman: 1 lusin - Pengirim: emсах@car.co.id - Penerima: maxie@car.co.id - Messenger: Tura Waktu maksimal: 45 detik	Pass
TC02	Tes Lihat Pengiriman	User Admin Waktu maksimal: 10 detik	Pass
TC03	Tes Ubah Status Pengiriman	User Messenger Waktu maksimal: 10 detik	Pass
TC04	Tes Ubah Status Delivery In Progress	User Messenger Waktu maksimal: 10 detik	Pass
TC05	Tes Buat Bukti Terima	User Messenger Waktu maksimal: 45 detik	Pass
TC06	Tes Lihat Riwayat	User Messenger Waktu maksimal: 15 detik	Pass

### 5. Usability testing

Pengujian sistem dilakukan dengan metode usability testing untuk mengukur aspek usability, yaitu efektivitas, efisiensi, dan kepuasan. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan task scenario kepada responden. Responden akan menyelesaikan scenario tersebut dan diukur waktu

yang digunakan untuk pengukuran efektivitas dan efisiensi. Pengukuran aspek kepuasan menggunakan CSAT untuk rating yang akan diberikan oleh responden. Selain itu, juga menerapkan wawancara untuk mengetahui kesan ataupun menemukan kesalahan yang ada di interface aplikasi. TABEL I merupakan skenario pengujian yang digunakan.

Prototype yang dibangun kemudian diimplementasikan dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan untuk mengubah surat jalan tercetak yang masih menjadi syarat pengiriman paket di PT. CLI, menjadi online dan terintegrasi antara admin operasional pengiriman dan messenger.

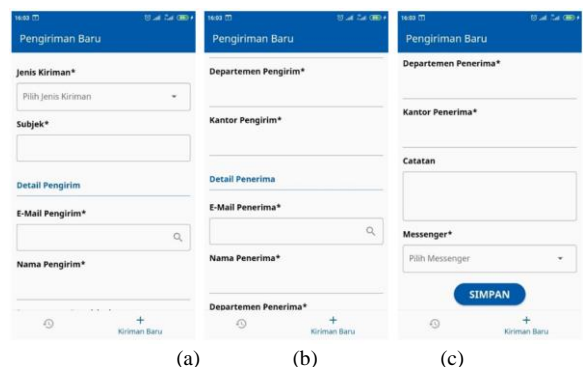


Gambar 12. Halaman Login



Gambar 13. Halaman Utama Admin

Gambar 12 merupakan halaman login yang dapat digunakan oleh user untuk login guna pembagian hak akses antara admin operasional pengiriman dan messenger. Menu-menu yang ditampilkan juga mengikuti hak akses yang dimiliki oleh email yang dimasukkan saat login.

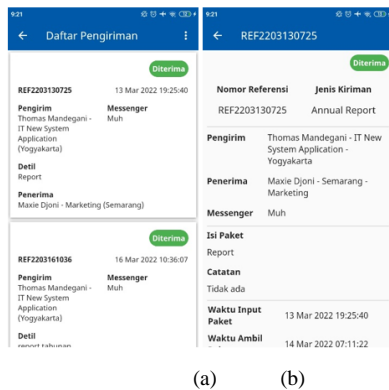


(a) (b) (c)  
Gambar 14. Halaman Buat Pengiriman Baru

Jika user yang login adalah admin operasional pengiriman, maka Gambar 13 merupakan halaman utama

yang menampilkan daftar kiriman pada hari ini untuk *admin* operasional pengiriman untuk mengetahui kiriman yang telah dibuat pada hari ini beserta status kirimannya. Surat jalan *online* dapat tersebar ke *messenger*, jika *admin* operasional pengiriman membuat pengiriman baru dengan *form* pada Gambar 13.

Kiriman baru yang dibuat terdiri dari jenis kiriman, subjek kiriman, detail pengirim dan penerima, catatan kiriman, dan *messenger* yang akan ditugaskan untuk mengirim paket. Setelah pengiriman baru selesai dibuat, *admin* operasional pengiriman dapat memantau paket yang dikirim.



Gambar 15. Halaman Daftar Kiriman

Gambar 15 (a) merupakan halaman daftar kiriman untuk *admin* operasional pengiriman dapat mengetahui kiriman yang telah dibuat disertai ringkasan informasi dan status kiriman. Setelah selesai membuat pengiriman baru yang sudah diberikan kepada *messenger* tertentu, maka *messenger* menerima informasi pengiriman tersebut, seperti pada Gambar 15 (b). *Messenger* dapat melihat kiriman pada hari ini, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 16.



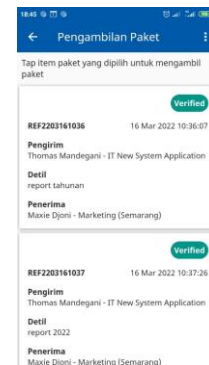
Gambar 16. Halaman Utama Messenger



Gambar 17. Halaman Layanan Messenger

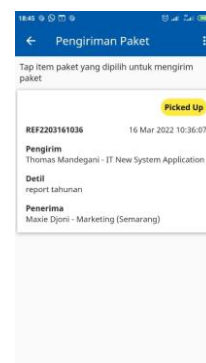
*Messenger* dapat mengetahui kiriman yang ditujukan kepada *messenger* tersebut. Selanjutnya, *messenger* dapat menindaklanjuti paket tersebut dengan menu-menu yang sudah disediakan di *tab* layanan, seperti Gambar 17.

Gambar 17 menunjukkan reminder sisa paket juga disediakan di halaman ini yang bertujuan untuk mengingatkan *messenger* untuk mengirimkan paket yang ada. *Messenger* menindaklanjuti paket dengan melakukan pengambilan paket dengan menu *Ambil*.



Gambar 18. Halaman Ambil Paket

Gambar 18 merupakan halaman yang dapat digunakan oleh *messenger* untuk melakukan perubahan status terhadap paket yang sedang diambil. Setelah itu, *messenger* kembali ke menu utama yang ada di Gambar 16 dan masuk ke menu *Kirim* untuk mengirim paket.



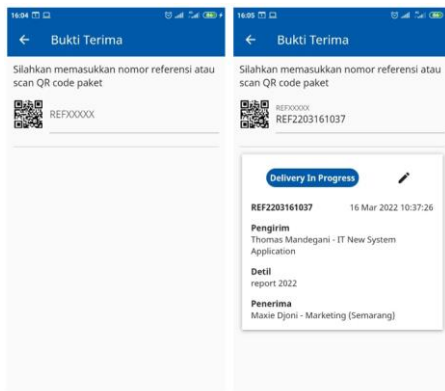
Gambar 19. Halaman Kirim Paket

Gambar 19 merupakan halaman yang dapat digunakan oleh *messenger* untuk melakukan perubahan status terhadap paket yang akan dikirim. Setelah *messenger* melakukan pengiriman dan sudah sampai di depan penerima, maka *messenger* membuat bukti terima dengan kembali ke menu

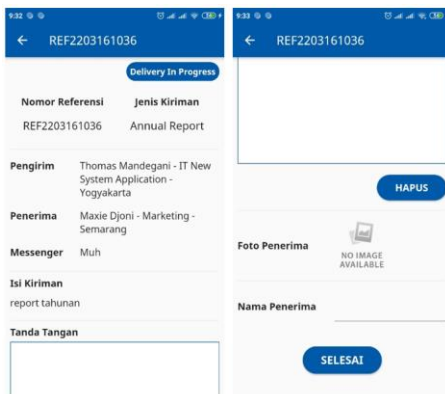
utama yang ada di Gambar 16 dan memilih menu Bukti Terima.

Gambar 20 (a) merupakan halaman yang muncul setelah messenger memilih menu Bukti Terima. Messenger mencari paket yang dikirim dengan nomor referensinya/scan QR code yang ada di paket. Hasil pencarian paket akan ditampilkan dalam bentuk *card*, seperti pada gambar Gambar 20 (b). Jika *card* tersebut dipilih, maka messenger dapat membuat bukti terima dengan form yang sudah disediakan pada Gambar 21.

Pada awal *form* bukti terima akan menampilkan informasi paket yang akan diterima untuk *cross check* ke penerima paket. Bukti terima paket dikatakan *valid* apabila ada bukti tanda tangan, foto, dan nama penerima paket. Ketiga hal tersebut akan diunggah ke penyimpanan *Firestore* untuk penyimpanan bukti terima yang sudah dibuat. Gambar 21 menunjukkan *form* bukti terima yang akan diisi detail penerimanya oleh *messenger*.

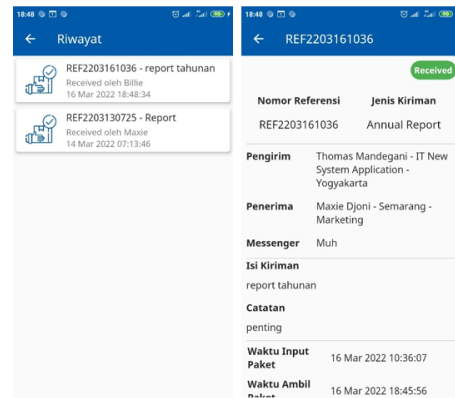


(a) (b)  
Gambar 20. Halaman Scan QR Code Paket



(a) (b)  
Gambar 21. Halaman Form Bukti Terima

Riwayat pengiriman dapat diakses dengan memilih menu Riwayat yang ada pada Gambar 16. Gambar 22 (a) merupakan halaman untuk menampilkan daftar riwayat pengiriman paket atas *messenger* tertentu. Riwayat dapat disajikan berdasarkan tanggal/nomor referensinya untuk mempermudah mencari informasi paket yang diinginkan.



(a) (b)  
Gambar 22. Halaman Riwayat Paket

Jika salah satu *item* paket tersebut dipilih dan akan menampilkan informasi nomor referensi, jenis kiriman, detail pengirim dan penerima, nama *messenger*, isi kiriman, catatan, dan hal yang berhubungan dengan waktu ambil, kirim, dan diterima untuk mengetahui bahwa paket benar-benar sudah diterima, seperti pada Gambar 22 (b).

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian aplikasi untuk mengukur aspek *usability*, yaitu efektivitas, efisiensi, dan kepuasan. Pengujian pertama dilakukan oleh kedua pengguna aplikasi, yaitu *admin* operasional pengiriman dan *messenger*. Responden juga didapatkan dari beberapa kantor cabang yang ada di Indonesia, seperti kantor cabang Yogyakarta, Tegal, Solo, Semarang, dan Jakarta dengan total 11 orang.

##### 1. Efektivitas

Efektivitas diukur dengan *task success* dan dinilai dengan angka binari, di mana 1 untuk tanda bahwa skenario sukses, dan 0 untuk tanda bahwa skenario gagal.

TABEL II.  
TASK SUCCESS AWAL ADMIN OPERASIONAL PENGIRIMAN

Responden	TC0	TC0
	1	2
R1	1	1
R2	0	1
R3	1	1
R4	1	1
R5	0	1
AVG	60	100
	80	

*Task success* untuk tipe *admin* operasional pengiriman di TABEL II Error! Reference source not found. memperoleh hasil 80% yang berkategori baik.

TABEL III.  
TASK SUCCESS AWAL MESSENGER

Responden	TC0	TC0	TC0	TC0
	3	4	5	6
R1	1	1	1	1
R2	1	1	0	1
R3	1	1	1	1
R4	1	1	1	1



R5	1	1	1	1
R6	1	1	1	1
Rata-rata	100	100	83,3	100
	95,83			

Task success untuk tipe messenger di TABEL III memperoleh hasil 95.83% yang berkategori baik.

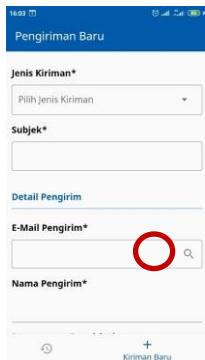
2. Efisiensi

Efisiensi diukur dengan task time dan diukur dengan ORE.

TABEL IV.  
TASK TIME AWAL ADMIN OPERASIONAL PENGIRIMAN

Responden	TC0 <sub>1</sub>	TC0 <sub>2</sub>
R1	40	8
R2	66	6
R3	42	6
R4	44	7
R5	68	9
Rata-rata	48,4	100
	74,23	

Task time untuk tipe admin operasional pengiriman di TABEL IV memperoleh hasil 74.23% yang berkategori baik. R2 dan R5 mengalami kegagalan saat pembuatan pengiriman baru (TC01) karena kurang perhatian dengan tombol search yang disediakan.



Gambar 23. Tombol Search Pencarian Email

Jika melihat Gambar 23, tombol search diberi warna merah. Hal ini kurang menarik perhatian kedua responden karena fokus mata pertama akan langsung tertuju pada field input pengirim dan/atau penerima, tetapi tidak pada keseluruhan area field input.

TABEL V.  
TASK TIME AWAL MESSENGER

Responden	TC0 <sub>3</sub>	TC0 <sub>4</sub>	TC0 <sub>5</sub>	TC0 <sub>6</sub>
R1	9	8	43	9
R2	8	9	62	6
R3	7	7	44	8
R4	6	5	45	13
R5	10	8	44	11
R6	7	5	44	11
Rata-rata	100	100	78,0	100

94,50
-------

Hal ini dikarenakan, bukti terima membutuhkan waktu untuk mengunggah tanda tangan, foto, dan nama penerima ke penyimpanan Firebase, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dan bergantung pada internet responden, TABEL V.

3. Kepuasan

Aspek kepuasan didapatkan dari rating yang diberikan oleh responden.

TABEL VI.  
RATING AWAL ADMIN OPERASIONAL PENGIRIMAN

Responden	Rating
R1	5
R2	4
R3	4
R4	5
R5	4
Rata-rata	4,4

Rating dari tipe admin operasional pengiriman di Error! Reference source not found. mendapatkan 4.4/5.0. Hal ini menunjukkan bahwa admin operasional pengiriman sudah puas dengan aplikasi yang dibangun dan aplikasi yang digunakan juga mudah, simple, dan elemen formnya jelas

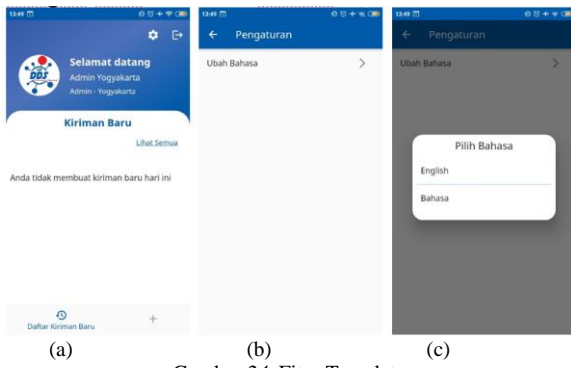
TABEL VII.  
RATING AWAL MESSENGER

Responden	Rating
R1	5
R2	4
R3	4
R4	5
R5	5
R6	5
Rata-rata	4,7

Rating dari tipe messenger di TABEL VII mendapatkan 4.7/5.0. Hal ini menunjukkan bahwa messenger sudah puas dengan aplikasi yang dibangun. Selain itu, aplikasi yang digunakan juga mudah, simple, dan menunya jelas

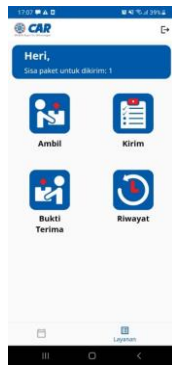
Berdasarkan beberapa masukan yang diberikan oleh responden pada pengujian awal, maka dilakukan perbaikan antarmuka berdasarkan masukan yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa dengan usability testing, dapat memunculkan permasalahan usability yang muncul yang dapat digunakan untuk memperbaiki masalah desain yang muncul [19]. Berikut beberapa masukan yang diterapkan pada perbaikan antarmuka:

- a. Konsistensi bahasa yang digunakan diselesaikan dengan fitur translate bahasa seperti yang ditunjukkan pada Gambar 24.
- b.



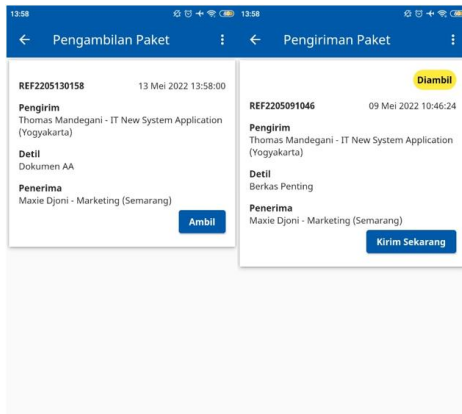
Gambar 24. Fitur Translate

- c. *Icon* riwayat pada menu *messenger* disejajarkan dengan *icon* bukti bukti terima, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 25.



Gambar 25. Tab Layanan Messenger

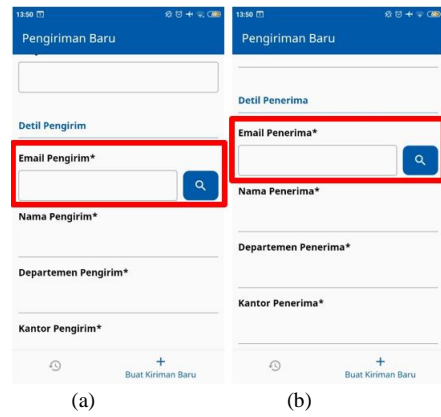
- d. Penambahan tombol pada *card* paket yang ada di menu *Ambil* dan menu *Kirim*. Gambar 26 (a) merupakan halaman *Ambil Paket* dengan adanya tombol *Ambil* untuk mengubah status paket menjadi diambil.



Gambar 26. Halaman *Ambil* dan *Kirim* Paket

Gambar 26 (b) merupakan halaman *Kirim Paket* dengan adanya tombol *Kirim Sekarang* untuk mengubah status paket menjadi dalam pengiriman.

- f. Tombol *search* pada *form* pengiriman baru di *user admin* operasional pengiriman dikeluarkan dari *text field* pengisian *email* yang ditandai dengan kotak merah pada Gambar 27.



Gambar 27. Halaman *Buat Kiriman Baru*

Pengujian akhir aplikasi dilakukan setelah redesign aplikasi dengan mengukur aspek *usability*, yaitu *effectiveness*, *efficiency*, dan *satisfaction* setelah dilakukannya *redesign* aplikasi. Pengujian dilakukan oleh kedua pengguna aplikasi, yaitu *admin* operasional pengiriman dan *messenger* yang sama untuk melihat *learnability* responden.

1. Efektivitas

Efektivitas diukur dengan *performance metric task success* dan dinilai dengan angka binari, di mana 1 untuk tanda bahwa skenario sukses, dan 0 untuk tanda bahwa skenario gagal. Berikut ini adalah pengujian parameter *task success admin* dan *messenger*. *Task success* untuk tipe *admin* operasional pengiriman di TABEL VIII memperoleh hasil 100% yang berkategori baik. Demikian juga, *task success* untuk tipe *messenger* di TABEL IX memperoleh hasil 95.83% yang berkategori baik.

TABEL VIII.

TASK SUCCESS AKHIR ADMIN OPERASIONAL PENGIRIMAN

Responden	TC0	TC0
	1	2
R1	1	1
R2	1	1
R3	1	1
R4	1	1
R5	1	1
<b>Rata-rata</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
	<b>100</b>	

TABEL IX.

TASK SUCCESS AWAL MESSENGER

Responden	TC0	TC0	TC0	TC0
	3	4	5	6
R1	1	1	1	1
R2	1	1	0	1
R3	1	1	1	1
R4	1	1	1	1
R5	1	1	1	1
R6	1	1	1	1
<b>Rata-rata</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>83,3</b>	<b>100</b>
	<b>95,83</b>			

2. Efisiensi

Efisiensi diukur dengan *task time* dan diukur dengan ORE. *Task time* untuk tipe *admin* operasional pengiriman di TABEL X memperoleh hasil 100% yang berkategori sangat baik. Penerapan hasil *redesign* pada Gambar 27, juga mempermudah *admin* operasional pengiriman untuk melakukan pencarian. Tombol *search* yang dikeluarkan dari dalam *input text field email* pengirim dan penerima membuat tombol *search* lebih mudah ditemui.

TABEL X.  
TASK TIME AKHIR ADMIN OPERASIONAL PENGIRIMAN

Responden	TC0 <sub>1</sub>	TC0 <sub>2</sub>
R1	35	5
R2	29	5
R3	33	10
R4	37	5
R5	34	9
<b>Rata-rata</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
	<b>100</b>	

*Task time* untuk tipe *messenger* di TABEL XI memperoleh hasil 94.70% yang berkategori sangat baik. R2 mengalami kegagalan saat melakukan pembuatan bukti terima (TC05). Jika saat pengujian pertama, R2 gagal disebabkan oleh *internet* R2, di pengujian kedua ini R2 gagal karena *human error*, yaitu lupa untuk mengambil foto penerima sebagai bukti terima yang *valid*. Hal ini juga disebabkan oleh faktor desain aplikasi yang kurang jelas pada *field* untuk pengambilan foto penerima.

TABEL XI.  
TASK TIME AKHIR MESSENGER

Responden	TC0 <sub>3</sub>	TC0 <sub>4</sub>	TC0 <sub>5</sub>	TC0 <sub>6</sub>
R1	7	7	33	9
R2	8	6	53	4
R3	5	4	43	8
R4	6	5	41	5
R5	8	8	44	8
R6	5	4	36	5
<b>Rata-rata</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>78,8</b>	<b>100</b>
	<b>94,70</b>			

3. Kepuasan  
Aspek kepuasan didapatkan dari *rating* yang diberikan oleh responden.

TABEL XII.  
RATING AKHIR ADMIN OPERASIONAL PENGIRIMAN

Responden	Rating
R1	4
R2	5
R3	4
R4	5
R5	5
<b>Rata-rata</b>	<b>4,6</b>

*Rating* dari tipe *admin* operasional pengiriman di TABEL XII mendapatkan 4.4/5.0. Hal ini menunjukkan bahwa *admin* operasional pengiriman sudah puas dengan aplikasi yang dibangun dan aplikasi yang digunakan juga mudah, simple, dan elemen *form*-nya jelas. Hasil *redesign* juga mempermudah *admin* operasional pengiriman untuk langsung mengetahui keberadaan tombol *search*.

TABEL XIII.  
RATING AKHIR MESSENGER

Responden	Rating
R1	5
R2	4
R3	5
R4	5
R5	5
R6	5
<b>Rata-rata</b>	<b>4,8</b>

*Rating* dari tipe *messenger* di TABEL XIII mendapatkan 4.7/5.0. Hal ini menunjukkan bahwa *messenger* sudah puas dengan aplikasi yang dibangun. Selain itu, aplikasi yang digunakan juga mudah, *simple*, dan menunya jelas. Hasil *redesign* dan konsistensi bahasa sudah dapat diterapkan di aplikasi.

Hasil pengujian *usability* yang didapatkan menunjukkan bahwa hasil *redesign* yang dilakukan pada aplikasi DDS membantu responden dalam menyelesaikan task yang diberikan, di mana responden cenderung menyelesaikan *task* yang diberikan dengan waktu yang lebih cepat. Penelitian [20] juga menjelaskan bahwa dengan adanya perubahan desain pada MRT *Jakarta Mobile* meningkatkan potensi responden untuk menyelesaikan task dengan lebih cepat. Meskipun pada *user messenger*, ada 1 responden yang gagal dalam menyelesaikan *task*, efektivitas dan efisiensi yang didapatkan juga meningkat karena adanya perubahan desain yang dilakukan.

## V. KESIMPULAN

Penelitian bertujuan mengefisienkan pencatatan status pengiriman dengan aplikasi DDS. Aplikasi menjadi media komunikasi antara *admin* operasional pengiriman dan *messenger*. Aplikasi mengubah surat jalan pengiriman barang berformat tercetak menjadi elektronik sehingga status pengiriman tersedia saat dibutuhkan admin operasional. Riwayat pengiriman pun terpantau langsung karena surat jalan berformat tercetak.

Pengembangan dan hasil pengujian aplikasi DDS menunjukkan bahwa *messenger* menyatakan puas dapat mengkomunikasikan status pengiriman barang secara elektronik secara efisien. Setiap langkah yang dilakukan oleh *messenger* terekam dan informasi pengiriman paket juga terbaharui, sehingga mempermudah *admin* operasional pengiriman dan manajer memantau paket yang dikirim. *Admin* operasional pengiriman menilai pemantauan terhadap pengiriman paket efisien, efektif dan memuaskan karena status pengiriman dapat diakses kapan pun, dengan hasil pengujian untuk aspek efektivitas sebesar 100%, di mana

angka tersebut sudah terkategori sangat baik, aspek efisiensi sebesar 100% untuk tipe *admin* operasional pengiriman dan 94.70% yang terkategori sangat baik, dan *rating* aplikasi sebesar 4.6/5.0. Sementara, untuk *messenger* juga sudah merasakan bahwa aplikasi DDS ini efektif, efisien, dan memuaskan dengan hasil pengujian aspek efektivitas sebesar 95.83% yang terkategori sangat baik, aspek efisiensi sebesar 94.70% yang sudah terkategori sangat baik, dan *rating* aplikasi sebesar 4.8/5.0, di mana angka tersebut sudah terkategori memuaskan

Penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan. Pemantauan yang dilakukan masih menggunakan perubahan data yang dilakukan oleh *messenger* dan akan membantu membantu *admin* operasional pengiriman jika disediakan *tracking* dengan menggunakan *maps*, sehingga setiap pergerakan *messenger* dapat dipantau dari kantor. Selain itu, dari *maps* yang disediakan juga bisa digunakan untuk penentuan rute tercepat untuk pengiriman yang dilakukan oleh *messenger* ke kantor cabang ataupun ke nasabah.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Teknologi Informasi UKDW yang mendukung penelitian ini dari awal hingga selesai.

#### VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Vikasari, "Sistem Informasi Manajemen Pada Jasa Expedisi Pengiriman Barang Berbasis Web," *Jatiji*, vol. 4, no. 2, pp. 123-132, 2018.
- [2] D. M. C. Hermanto dan A. Anggraini, "Sistem Informasi Laporan Jasa Pengiriman Barang pada CV. Mitra jasa Perdana Anugrah Berbasis Web," *Joined Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 40-47, 2020.
- [3] Kania, E. Nuryani dan Azwarsyah, "Rancangan Aplikasi Monitoring Produksi dan Pengiriman dengan Metode Shortage di PT Indah Kiat PULP & Paper Serang Mill TBK," *Jurnal SIMIKA*, vol. 2, no. 2, pp. 44-51, 2019.
- [4] Otsetova Anna dan Dudin Ekaterina, "A study of courier services market in Bulgaria," *International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences*, vol. 6, no. 8, pp. 85-100, 2017.
- [5] S. Mahamad, S. Sulaiman dan W. Y. Leng, "An Integrated Courier Services Application: A New User Experience," dalam *IEEE Conference on e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e)*, Langkawi, Malaysia, 2018, pp. , doi: 10.1109/IC3e.2018.8632652..
- [6] D. Gunawan, I. Marzuki dan . Candra, "Standalone Mobile Application for Shipping Services Based on Geographic Information System and A-Star Algorithm," dalam *ndInternational Conference on Computing and Applied Informatics*, Medan, Indonesia, 2017.
- [7] J. Ejdys dan A. Gulc, "Trust in Courier Services and Its Antecedents as a Determinant of Perceived Service Quality and Future Intention to Use Courier Service," *Sustainability*, vol. 12, no. 21, p. 9088, 2020.
- [8] M. R. Arfianto, "Analisis Desain User Interface pada Aplikasi Pencari Parkir Mobil," *DesainPedia*, vol. 1, no. 1, pp. 29-33, 2022.
- [9] Supardianto dan A. B. Tampubolon, "Penerapan UCD (User Centered Design) Pada Perancangan Sistem Informasi Manajemen Aset TI Berbasis Web di Bid TIK Kepolisian Daerah Kepulauan Riau," *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, pp. 74-83, 2020.
- [10] I. M. Gunawan, R. I. Rokhmawati dan N. H. Wardani, "Evaluasi dan Perbaikan Antarmuka Pengguna Menggunakan Pendekatan User Centered Design (UCD) dan Card Sorting (Studi Kasus: Website Awake Project Malang)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, pp. 4835-4845, 2019.
- [11] D. Taylor, "NoSQL Tutorial: What is, Types of NoSQL Databases & Example," 29 Januari 2022. [Online]. Available: <https://www.guru99.com/nosql-tutorial.html#5>.
- [12] Firebase, "Document-Oriented,," 2 Desember 2021. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/firestore/data-model>.
- [13] L. Chrisantyo dan P. B. Waluyo, "Pembuatan Aplikasi Event Management System yang Usable untuk Event Asian Youth Day," *Jurnal Komputer Terapan*, pp. 31-42, 2018.
- [14] J. Lewis dan J. Sauro, "Where Did the ISO 9241 Definition of Usability Come From, and Where Is It Going?," 8 April 2020. [Online]. Available: <https://measuringu.com/iso-9241/>.
- [15] A. A. Suhendra, G. A. A. Putri dan G. M. A. Sasmita, "Evaluasi Usability User Interface Website Menggunakan Metode Usability Testing Berbasis ISO 9241-11 (Studi Kasus PT.X)," *JITTER-Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer*, 2021.
- [16] A. A. Trilestari, H. M. Az-Zahra dan S. H. Wijoyo, "Evaluasi Usability Aplikasi Digital Citizen Journalist Dengan Menggunakan Metode Usability Testing," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, pp. 5324-5333, 2019.
- [17] A. Baquero, "Net Promoter Score (NPS) and Customer Satisfaction: Relationship and Efficient Management," *MDPI*, vol. 14, pp. 1-19, 2022.
- [18] T. Tullis dan B. Albert, *Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics*, USA: Elsevier Inc, 2013.
- [19] N. Ranade, "Conditional Usability Testing for UX Optimization," dalam *SIGDOC*, Portland, 2019.
- [20] A. Suzianti dan A. Belahakki, "Redesigning User Interface of MRT Jakarta's Mobile Application using Usability Testing Approach," dalam *ICIBE*, Macau, 2020.