

## DEVELOPMENT OF ANDROID-BASED PACKAGE SORTING APPLICATION BASED ON DISTANCE

## PENGEMBANGAN APLIKASI PEMILAHAN PAKET KURIR BERDASARKAN JARAK BERBASIS ANDROID

Dionisius Arya Pratitis<sup>1</sup>, Moh. Ali Romli<sup>2</sup>

Program Studi Informatika Universitas Teknologi Yogyakarta

Jl. Siliwangi, Jombor Lor, Sendangadi, Kec. Mlati, Kab. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

Email: [dionisius.5210411004@student.uty.ac.id](mailto:dionisius.5210411004@student.uty.ac.id), [ali.romli@uty.ac.id](mailto:ali.romli@uty.ac.id)

**Abstract** - In the operational logistics of goods delivery, the effectiveness of couriers in organizing and managing packages plays a crucial role in optimizing delivery routes. The objective of developing this Android-based package sorting application is to reduce errors in the sorting process before packages are placed into storage bags. With the help of this application, couriers can prioritize the farthest packages for loading into the storage bags first, while stacking the nearest packages on top. The methodology employed involves scanning package receipts using barcodes and calculating distances based on the coordinates of the courier and the recipient using the Haversine formula. The application was tested using black-box techniques, ensuring that each feature functions as expected. Additionally, testing was conducted with five couriers and five admin staff from the delivery company by providing a questionnaire containing questions about the developed application. The number of errors before and after using the application was used to determine the success of error reduction in the package sorting process. The results from the questionnaire indicate a 96.88% reduction in sorting errors, signifying that the developed application effectively lowered the error rate during the package sorting process. This reduction in errors leads to a faster sorting process, providing benefits such as decreasing delivery delays, which significantly enhances customer satisfaction and improves the quality of the delivery company.

**Keywords** - Android, Package Sorting, Distance.

**Abstrak** - Dalam operasional pengiriman barang, efektivitas kurir dalam mengatur dan mengelola paket berperan penting dalam mengoptimalkan rute pengiriman. Tujuan dari pengembangan aplikasi pemilahan paket berbasis Android ini adalah untuk mengurangi kesalahan dalam proses memilah paket sebelum dimasukkan ke dalam karung penyimpanan. Dengan bantuan aplikasi ini kurir dapat memprioritaskan paket terjauh untuk dimasukkan terlebih dahulu ke dalam karung penyimpanan dan menumpuk paket terdekat di bagian atas. Metode yang digunakan melibatkan pemindaian resi paket menggunakan *barcode* serta penghitungan jarak berdasarkan koordinat kurir dan penerima menggunakan rumus *Haversine*. Pengujian aplikasi dilakukan dengan teknik *blackbox* yang memberikan hasil setiap fitur dari aplikasi dapat berjalan sesuai yang diharapkan. Dilakukan juga pengujian terhadap lima kurir dan lima admin perusahaan ekspedisi dengan memberikan sebuah formulir kuesioner yang berisi pertanyaan tentang aplikasi yang dikembangkan. Jumlah kesalahan sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi akan digunakan untuk menentukan keberhasilan penurunan kesalahan dalam proses penyortiran paket. Hasil Perhitungan dari kuesioner menunjukkan penurunan kesalahan dalam proses penyortiran sebanyak 96,88%, yang berarti aplikasi yang dikembangkan berhasil menurunkan tingkat kesalahan selama proses penyortiran paket. Berdasarkan penurunan kesalahan yang diperoleh akan membuat proses penyortiran menjadi lebih cepat, sehingga akan memberikan manfaat yaitu mengurangi keterlambatan pengiriman yang akan meningkatkan kepuasan pelanggan dan meningkatkan kualitas perusahaan ekspedisi secara signifikan.

**Kata Kunci** – Android, Pemilahan Paket, Jarak.

## I. PENDAHULUAN

Pengiriman paket yang cepat dan akurat merupakan aspek penting dalam industri logistik. Salah satu tantangan utama adalah kurir yang sering kali menyebabkan kesalahan dalam penyortiran paket. Hal ini dapat mengakibatkan proses pengiriman yang memperlambat waktu tempuh, terutama dengan semakin meningkatnya jumlah paket akibat pertumbuhan *e-commerce*. Aplikasi pemilahan paket berbasis Android ini dikembangkan dengan tujuan utama untuk mengurangi kesalahan dalam proses penyortiran paket. Dengan memanfaatkan teknologi pemindaian *barcode* dan perhitungan jarak berbasis lokasi GPS, aplikasi ini memungkinkan kurir untuk menyortir paket berdasarkan jarak tujuan. Paket yang berada paling jauh ditempatkan di bagian bawah, sementara yang paling dekat ditumpuk di bagian atas, sehingga memudahkan proses pengantaran bertahap dari lokasi terjauh hingga terdekat.

Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Kotlin* dan memanfaatkan lokasi yang menjadi peran penting dari aplikasi pemilahan paket. Pengguna aplikasi akan menggunakan akses lokasinya dan admin ditugaskan untuk menambahkan setiap data paket termasuk data koordinat lokasi paket. Selanjutnya aplikasi akan melakukan perhitungan *Haversine* dan menghasilkan data jarak, data jarak akan ditampilkan kepada kurir saat melakukan proses pemindaian *barcode*.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengurangi tingkat kesalahan pada proses penyortiran paket dengan mengembangkan aplikasi pemilahan paket berdasarkan jarak. Dengan aplikasi ini diharapkan kurir dapat lebih mudah mengatur tata letak paket yang akan disimpan pada karung sehingga dapat mengurangi risiko kesalahan. Hasilnya, proses pengantaran menjadi lebih cepat dan diharapkan mampu menjadi solusi praktis yang tidak hanya membantu dari sisi kurir, tetapi juga meningkatkan keuntungan bagi perusahaan pengiriman yaitu meningkatkan kualitas perusahaan secara signifikan.

## II. SIGNIFIKANSI STUDI

### A. Kajian Terdahulu

Beberapa studi yang telah mengembangkan penelitian dengan topik yang serupa yaitu penelitian oleh [1] membahas pengembangan sistem *sorting* barang yang memanfaatkan Arduino dan sensor warna TCS3200, serta proses pemantauan menggunakan *mobile*. Sistem ini dirancang untuk menyederhanakan proses penyortiran barang berdasarkan warna dan meningkatkan efisiensi produksi di industri. Penelitian lainnya oleh [2] mengembangkan sistem pemisah dan penghitung barang dengan mengintegrasikan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam proses pengiriman data ke basis data dan memproyeksikan hasil melalui aplikasi Android. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi dengan presisi 100%, berhasil memisahkan dan menghitung barang dengan akurasi tinggi sesuai dengan desain mekanik dan perangkat lunaknya. Penelitian oleh [3] mengembangkan sistem pemilah botol otomatis dengan aplikasi Android. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mempercepat pemilahan botol plastik dan kaleng yang selama ini dilakukan secara manual. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam mempermudah dan mempercepat proses pemilahan botol, dengan saran untuk menambahkan fitur *login* pada aplikasi untuk pelacakan data pengguna. Penelitian [4] oleh mengatasi masalah dalam penyortiran paket yang masih dilakukan secara manual. Penelitian ini mengembangkan sistem otomatis dengan menggunakan QR *code*, ESP32 Cam, Arduino Uno, dan sensor *infrared*. Sistem ini memungkinkan

pemantauan dan sortir paket secara *real-time* dengan bantuan aplikasi Kodular dan Google Sheets. Hasil penelitian menunjukkan akurasi sistem sebesar 90%, yang dapat mempercepat proses sortir dan mempermudah pendataan paket.

Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada sistem pemilahan barang yang mengintegrasikan teknologi *Internet of Things* (IoT), yang sering kali memerlukan perangkat keras dan infrastruktur tambahan. Sebaliknya, penelitian ini menyederhanakan proses dengan memanfaatkan teknologi *smartphone* yang sudah ada, khususnya kamera untuk pemindaian *barcode* dan GPS untuk pemilahan berbasis lokasi. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi kebutuhan akan pengaturan IoT yang kompleks, tetapi juga membuat sistem lebih mudah diakses dan hemat biaya bagi kurir dan perusahaan, sehingga mengatasi keterbatasan ketergantungan perangkat keras yang ditemukan pada penelitian terdahulu.

## B. Landasan Teori

### 1. Global Positioning System (GPS)

GPS adalah teknologi penentuan posisi yang akurat berdasarkan sinyal dari konstelasi satelit [5]. GPS dibuat untuk menunjukkan di mana kita berada dengan sangat tepat dan cepat. GPS bisa dipakai terus-menerus, kapan saja dan di mana saja, tidak peduli cuaca seperti apa [6]. Dalam pengembangan aplikasi pemilahan paket, GPS digunakan untuk menentukan lokasi kurir, yang kemudian menjadi dasar perhitungan jarak antara kurir dan tujuan pengiriman. Data lokasi yang didapatkan melalui GPS akan membantu sistem untuk menyortir paket berdasarkan jarak, sehingga paket terjauh diprioritaskan untuk disimpan terlebih dahulu.

### 2. Barcode

*Barcode* terbentuk antara kumpulan beberapa data yang direpresentasikan melalui kombinasi garis dan spasi [7]. Teknologi *barcode* digunakan untuk mengidentifikasi objek melalui pemberian label yang mengandung kode garis [8]. Aplikasi pemilahan paket menggunakan teknologi *barcode* untuk memindai label paket dan menghubungkannya dengan data lokasi yang sudah dimasukkan oleh admin. Pemindaian *barcode* memastikan setiap paket dikenali dengan benar dalam sistem dan disesuaikan dengan jarak pengirimannya.

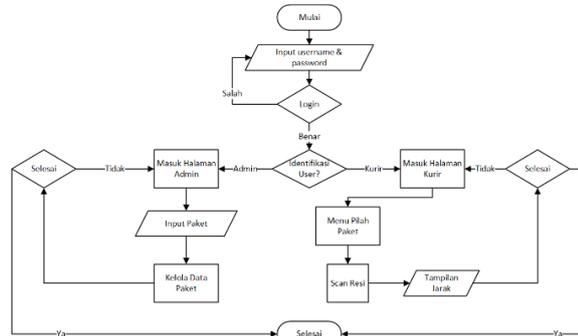
### 3. Fungsi Haversine

Formula *Haversine* dibuat dari hukum kosinus *sferis*, lebih akurat digunakan untuk menghitung sudut dan jarak yang kecil [9]. Formula *Haversine* diaplikasikan untuk menghitung jarak antara lokasi kurir dan lokasi paket berdasarkan koordinat GPS. Hasil perhitungan ini digunakan untuk menghasilkan data jarak, kemudian data jarak akan ditampilkan oleh kurir setelah proses pemindaian kode batang, sehingga mempermudah kurir dalam menyusun paket secara efisien.

C. Metode Penelitian

1. Perancangan Konseptual

Perancangan konseptual menjelaskan proses pemilahan paket yang menghasilkan informasi jarak.

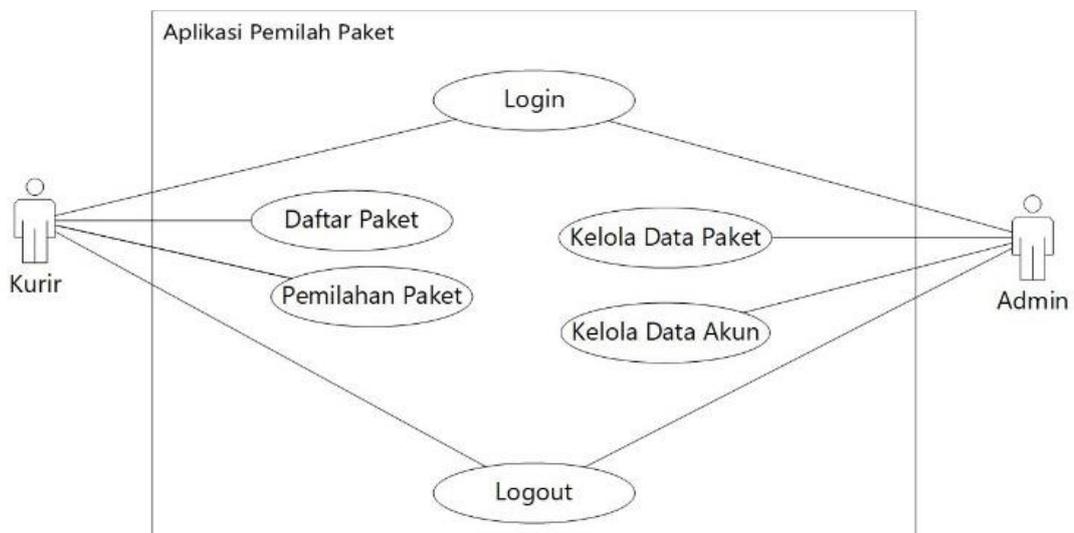


Gambar 1 Flowchart Sistem

Konsep *flowchart* dari sistem digunakan untuk melakukan pemilahan paket berdasarkan jaraknya. Aplikasi digunakan oleh dua *user* yaitu admin dan kurir. Admin bertugas untuk menambahkan setiap data paket termasuk nama paket, alamat, nomor resi, *longitude* dan *latitude* lokasi paket. Kedua koordinat tersebut digunakan dalam proses menghasilkan jarak menggunakan metode *Haversine*. Setelah jarak didapatkan pada setiap data, selanjutnya admin menugaskan kurir untuk mengambil beberapa paket yang akan dikirimkan. Kurir menggunakan aplikasi dan memilih menu pilah paket, serta melakukan *scan* menggunakan kamera. Setiap kurir melakukan *scan* sistem akan melakukan pencocokan dan akan menampilkan data jarak.

2. Perancangan Use Case

*Use Case* memaparkan peran satu atau beberapa *user* dalam berinteraksi pada aplikasi yang akan dibangun. sekaligus menggambarkan pola interaksinya [10].



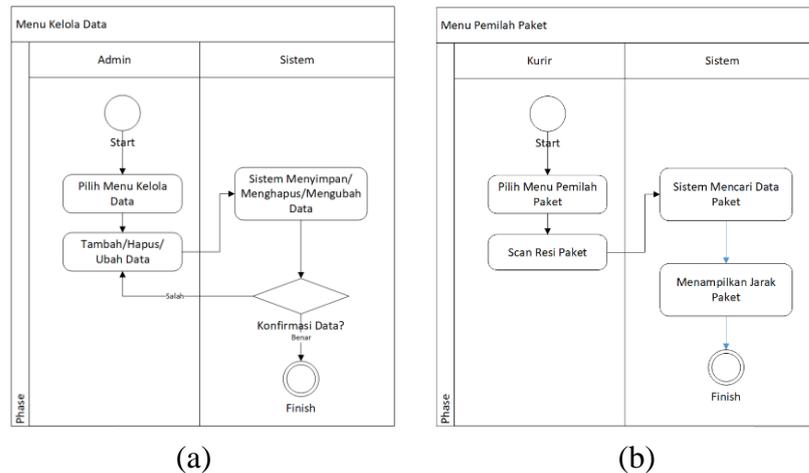
Gambar 2 Use Case Diagram

Aplikasi pemilahan paket memiliki dua *actor* yaitu kurir dan admin. Kurir melakukan proses *login* untuk masuk ke dalam aplikasi, setelah masuk ke dalam aplikasi kurir dapat memilih dua menu yaitu pemilahan paket dan daftar paket. Pada menu daftar paket berisi daftar paket yang akan dikirimkan beserta jaraknya. Pada menu pemilahan paket, kurir dapat melakukan

pemindaian *barcode* dan akan mendapatkan informasi jarak dan nantinya digunakan sebagai penyortiran paket. Admin diharapkan melakukan *login* sebelum masuk ke dalam aplikasi, selanjutnya admin dapat memilih dua menu yaitu kelola data paket yang digunakan untuk proses pengelolaan paket. Menu kelola data akun digunakan admin untuk mengelola data akun kurir.

### 3. Perancangan Activity Diagram

Diagram aktivitas menggambarkan alur kerja sebuah sistem, memodelkan proses berjalannya dari aktivitas ke aktivitas lainnya, mirip dengan *flowchart* [11].

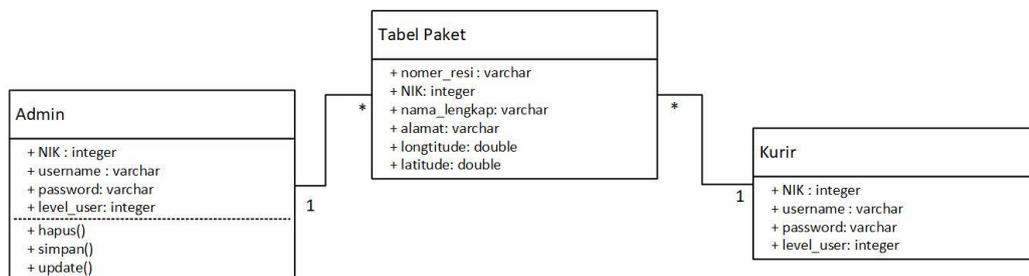


Gambar 3. (a) Activity Diagram Menu Kelola Data (b) Activity Diagram Menu Pemilah Paket

Activity Diagram Gambar 3. (a) Proses dimulai ketika admin memilih menu kelola data. Selanjutnya dapat melakukan proses pengelolaan data termasuk penambahan, penghapusan dan pengubahan data. Sistem akan menyimpan data atau menghapus data dan mengubah data sesuai permintaan admin. Selanjutnya sistem menampilkan konfirmasi data, jika proses pengelolaan data masih salah maka akan mengulang proses tambah, hapus, dan ubah data. Jika datanya benar maka perubahan akan disimpan. Activity Diagram Gambar 3. (b) Proses dimulai ketika kurir memilih menu pemilahan paket. Kurir akan melakukan proses *scan* pada *barcode* setiap paket, selanjutnya sistem akan mencari data paket dan mencocokkan data tersebut. Jika data paket tidak cocok maka sistem akan menampilkan pesan untuk mengulang pemindaian *barcode*, jika data paket sesuai maka sistem akan menampilkan jarak paket tersebut.

### 4. Perancangan Class Diagram

Diagram kelas adalah model atau kerangka awal dari sistem yang dikembangkan, yang memperlihatkan komponen-komponen dasar (kelas) dan bagaimana mereka saling terkait [12].

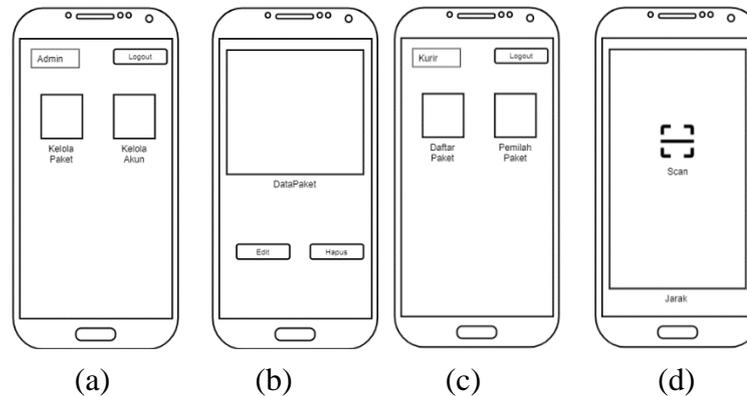


Gambar 4 Class Diagram

*Class* diagram yang dirancang memiliki *class* Paket, Admin dan Kurir. Admin dapat melakukan *update*, hapus dan simpan data. Admin dapat mengelola banyak paket dengan relasi *one to many*. Kurir dapat mengirimkan banyak paket dengan relasi *one to many*.

### 5. Perancangan Antarmuka

Proses yang mencakup pembuatan susunan menu dan desain visual pada tampilan pengguna adalah perancangan antarmuka [13].



Gambar 5. (a) Halaman Utama Admin (b) Halaman Pengelolaan Data (c) Halaman Utama Admin (d) Halaman Pemindaian Kode

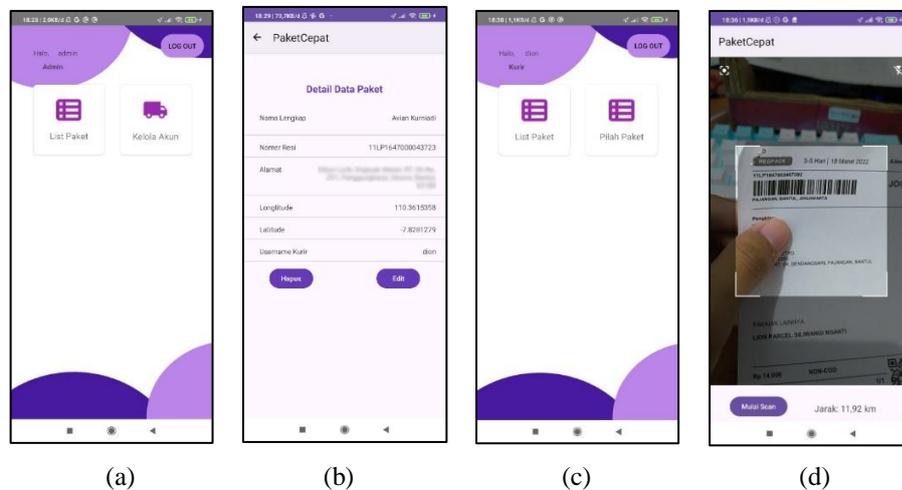
Rancangan dari Gambar 5. (a) halaman *Admin* berupa dua menu kelola paket yang digunakan admin untuk melakukan pengelolaan data dan kelola akun yang digunakan untuk mengelola akun kurir, dan terdapat tombol *logout* pada bagian atas. Rancangan dari Gambar 5.(b) adalah halaman jika menu kelola paket dibuka, maka akan ada tampilan data paket dan tombol edit dan hapus data. Jika menu pemilahan paket dibuka maka akan ada tampilan *scan* dan informasi jarak. Rancangan dari Gambar 5.(c) merupakan halaman utama kurir, kurir dapat memilih 2 menu yaitu daftar paket dan menu pemilahan paket. Kurir dapat *logout* pada halaman utama kurir. Rancangan dari Gambar 5.(d) merupakan halaman dari pemindaian *barcode* yang dilakukan oleh kurir, kurir diminta untuk mengizinkan akses lokasi dan menyalakan GPS sebelum membuka fitur pemindaian *barcode*.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Implementasi

Studi yang dilakukan menghasilkan aplikasi yang dapat membantu kurir dalam proses pemilahan atau proses penyortiran paket berdasarkan jarak. Aplikasi dikembangkan menggunakan Android Studio dengan bahasa pemrograman *kotlin*. Arsitektur model yang digunakan adalah *client-server*, di mana sisi server menggunakan *framework* CodeIgniter 4 yang berguna untuk mengatur proses data *login* dan data paket.

Aplikasi yang dibuat dapat digunakan oleh admin dan kurir. Admin dan kurir melakukan *login* untuk bisa masuk pada aplikasi. Admin memiliki akses untuk melakukan proses penambahan, pengubahan dan penghapusan data. Kurir dapat melakukan pemindaian nomor resi dan aplikasi akan menampilkan jarak paket dengan lokasi kurir. Berikut merupakan hasil implementasi aplikasi pemilahan paket berdasarkan jarak:



Gambar 6. (a) Hasil Halaman Menu Admin (b) Hasil Halaman Detail Data Paket (c) Halaman Utama Kurir (d) Tampilan Scan Barcode

Gambar 6. (a) merupakan hasil halaman menu admin yang berisi menu *list* paket yang dapat menampilkan daftar paket. Menu kelola akun untuk mengelola akun *user*. Terdapat tombol *logout* dan kata sapaan di atas. Gambar 6. (b) merupakan halaman detail paket yang berisi data-data paket. Admin dapat melakukan hapus dan edit paket. Gambar 6. (c) merupakan halaman utama menu kurir yang berisi menu *list* paket dan menu pilih paket. Terdapat sapaan dan tombol *logout* di atas. Gambar 6. (d) merupakan menu pemilahan paket yang dapat melakukan pemindaian *barcode* dan sistem akan menampilkan informasi berupa jarak. Tombol mulai *scan* digunakan untuk memulai ulang proses pemindaian.

### B. Penerapan Metode Haversine

Dalam penerapan metode Haversine, masukkan yang diperlukan adalah koordinat garis bujur dan garis lintang, dalam penerapannya bumi dianggap bulat utuh [14]. Berikut adalah rumus *haversine* formula:

$$lat1 = \frac{latitude\ kurir * \pi}{180} \tag{1}$$

$$lon1 = \frac{longitude\ kurir * \pi}{180} \tag{2}$$

$$lat2 = \frac{longitude\ paket * \pi}{180} \tag{3}$$

$$lon2 = \frac{longitude\ paket * \pi}{180} \tag{4}$$

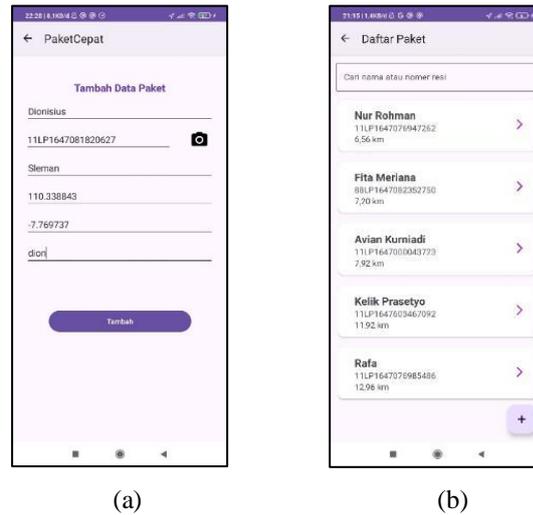
$$\Delta lat = lat2 - lat1 \tag{5}$$

$$\Delta long = long2 - long1 \tag{6}$$

$$a = \sin^2\left(\frac{\Delta lat}{2}\right) + \cos(lat1) * \cos(lat2) * \sin^2\left(\frac{\Delta long}{2}\right) \tag{7}$$

$$c = 2 * atan2(\sqrt{a}, \sqrt{(1-a)}) \tag{8}$$

$$d = r * c \tag{9}$$



Gambar 7 (a) Proses Input Koordinat (b) Hasil Metode Haversine

Penerapan metode *Haversine* dalam aplikasi pemilahan paket digunakan untuk menghasilkan jarak antara lokasi kurir dan lokasi tujuan paket. Proses dimulai ketika admin menambahkan data *longitude* dan *latitude* pada menu tambah data paket Gambar 7 (a), dan aplikasi akan memproses data tersebut dengan rumus *Haversine*. Hasil dari rumus *Haversine* akan disimpan dalam aplikasi dan nantinya akan ditampilkan pada menu *list* paket pada Gambar 7 (b).

### C. Pengujian Aplikasi

#### 1. Pengujian Black Box

Pengujian akan dilakukan untuk mengukur keberhasilan aplikasi, dengan memanfaatkan teknik *black box*. *Black box* adalah teknik yang dibuat untuk memastikan aplikasi atau sistem yang dibuat dapat digunakan dengan baik, guna memeriksa fungsi-fungsi yang ada dalam perangkat lunak tersebut [15].

TABEL I  
PENGUJIAN BLACK BOX

No.	Data Uji	Input	Hasil Yang Diinginkan	Output	Hasil
1	Login	Menuliskan <i>username</i> dan <i>password</i> tanpa kesalahan	User masuk ke menu utama admin atau kurir.	User masuk ke menu utama admin atau kurir.	Pass
		Menuliskan <i>username</i> dan <i>password</i> dengan kesalahan	Tidak bisa masuk dan muncul pernyataan kesalahan.	Tidak bisa masuk dan muncul pernyataan kesalahan.	Pass
No.	Data Uji	Input	Hasil Yang Diinginkan	Output	Hasil
2	Admin Menambah Data Paket	Menambahkan data paket dengan benar.	Data paket dapat tersimpan dan ditampilkan ke <i>list</i> paket.	Data paket dapat tersimpan dan ditampilkan ke <i>list</i> paket.	Pass
		Menambahkan data paket tidak lengkap.	Data paket tidak tersimpan dan terdapat	Data paket tidak tersimpan dan	Pass

			pernyataan data harus diisi.	terdapat pernyataan data harus diisi.	
3	Admin Edit Data Paket	Mengubah data paket dengan lengkap.	Data paket di- <i>update</i> dan ditampilkan ke <i>list</i> paket dan terdapat pernyataan data paket berhasil di- <i>update</i> .	Data paket di- <i>update</i> dan ditampilkan ke <i>list</i> paket dan terdapat pernyataan data paket berhasil di- <i>update</i> .	Pass
		Mengubah data paket dengan tidak lengkap.	Data paket tidak di- <i>update</i> dan muncul pernyataan untuk mengisi data dengan lengkap.	Data paket tidak di- <i>update</i> dan muncul pernyataan untuk mengisi data dengan lengkap.	Pass
4	Admin Hapus Data Paket	Memilih data paket yang ingin dihapus.	Data paket terhapus dan terdapat pernyataan data berhasil dihapus.	Data paket terhapus dan terdapat pernyataan data berhasil dihapus.	Pass
5	Kurir Melakukan Scan <i>Barcode</i>	Melakukan Scan dengan kamera.	<i>Barcode</i> dapat dipindai dan akan muncul informasi jarak paket.	<i>Barcode</i> dapat dipindai dan muncul informasi jarak paket.	Pass
6	<i>Logout</i>	Pilih tombol <i>logout</i> .	Keluar dari akun.	Keluar dari akun.	Pass

Pengujian *black box* menunjukkan bahwa semua fungsi utama aplikasi dapat digunakan sesuai dengan harapan. Fitur *login*, manajemen data paket oleh admin, dan pemindaian *barcode* oleh kurir berhasil berfungsi dengan baik, memberikan hasil yang sesuai dan menampilkan pesan yang tepat. Seluruh pengujian menghasilkan status *Pass* menandakan aplikasi telah memenuhi persyaratan fungsionalitas.

## 2. Pengujian Aplikasi Kepada User

Pengujian aplikasi dilakukan melalui metode kuesioner yang melibatkan lima kurir dan lima admin dari perusahaan ekspedisi. Setiap kurir diberikan kesempatan untuk menggunakan aplikasi dalam menyortir paket berdasarkan jarak tujuan pengiriman, dengan memanfaatkan fitur pemindaian *barcode* dan perhitungan jarak berbasis GPS menggunakan rumus *Haversine*. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk mengetahui efektivitas aplikasi dalam mengurangi kesalahan pada proses penyortiran paket serta mengevaluasi bagaimana aplikasi tersebut membantu kurir dalam penataan paket.

Data dikumpulkan melalui kuesioner yang disebarakan kepada kurir dan admin setelah mereka menggunakan aplikasi. Kurir diminta menjawab pertanyaan terkait jumlah kesalahan penyortiran sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi. Admin juga memberikan umpan balik terkait kemudahan penggunaan aplikasi dan bagaimana sistem membantu dalam proses penyortiran.

Parameter yang digunakan untuk mengukur keberhasilan aplikasi adalah jumlah kesalahan penyortiran paket sebelum dan sesudah aplikasi digunakan. Persentase penurunan kesalahan dihitung untuk mengevaluasi seberapa besar aplikasi berkontribusi dalam mengurangi kesalahan kurir selama proses penyortiran. Proses perhitungan persentase penurunan kesalahan akan dihitung dari hasil penurunan kesalahan yang dilakukan oleh lima kurir. Hasil pengujian kepada *user* dapat dilihat pada Tabel II.

TABEL II  
PENGUJIAN APLIKASI KEPADA USER

No.	Nama	Pertanyaan	Hasil
1	M. Irsan (Kurir JNE)	Berapa banyak kesalahan dalam proses penyortiran sebelum menggunakan aplikasi pemilah paket?	8
		Berapa banyak kesalahan dalam proses penyortiran setelah menggunakan aplikasi pemilah paket? Jika ada apa alasannya?	0
2	Ilham Kurniawan (Kurir JNE)	Berapa banyak kesalahan dalam proses penyortiran sebelum menggunakan aplikasi pemilah paket?	5
		Berapa banyak kesalahan dalam proses penyortiran setelah menggunakan aplikasi pemilah paket? Jika ada apa alasannya?	0
3	Ramdani (Kurir J&T)	Berapa banyak kesalahan dalam proses penyortiran sebelum menggunakan aplikasi pemilah paket?	8
		Berapa banyak kesalahan dalam proses penyortiran setelah menggunakan aplikasi pemilah paket? Jika ada apa alasannya?	1 (paket tertinggal di pusat cargo)
4	Darmadi (Kurir J&T)	Berapa banyak kesalahan dalam proses penyortiran sebelum menggunakan aplikasi pemilah paket?	8
		Berapa banyak kesalahan dalam proses penyortiran setelah menggunakan aplikasi pemilah paket? Jika ada apa alasannya?	0
5	Vikri (Kurir J&T)	Berapa banyak kesalahan dalam proses penyortiran sebelum menggunakan aplikasi pemilah paket?	3
		Berapa banyak kesalahan dalam proses penyortiran setelah menggunakan aplikasi pemilah paket? Jika ada apa alasannya?	0
6	Rama (Admin JNE)	Bagaimana tanggapan anda terhadap aplikasi paket?	Aplikasi mudah digunakan.
7	Rusyadi (Admin JNE)	Bagaimana tanggapan anda terhadap aplikasi paket?	Aplikasi sudah bagus, pada bagian admin dapat digunakan dengan jelas.
8	Halim (Admin J&T)	Bagaimana tanggapan anda terhadap aplikasi paket?	Secara keseluruhan sudah bagus, hanya proses input lokasi masih manual.
9	Ria (Admin J&T)	Bagaimana tanggapan anda terhadap aplikasi paket?	Lumayan membantu kurir.
10	Idris Raditya (Admin J&T)	Bagaimana tanggapan anda terhadap aplikasi paket?	Dapat digunakan dengan lancar.

Total Kesalahan:

Sebelum Aplikasi:  $8 + 5 + 8 + 8 + 3 = 32$  kesalahan

Setelah Aplikasi: 1 kesalahan

Perhitungan Penurunan Kesalahan:

Jumlah Kesalahan yang Berkurang:  $32 - 1 = 31$  kesalahan

Persentase Penurunan Kesalahan:

$$= (31/32) \times 100\% \approx 96.88\%$$

Hasil kuesioner menunjukkan bahwa sebelum menggunakan aplikasi, kurir mengalami total 32 kesalahan dalam proses penyortiran. Setelah menggunakan aplikasi, hanya terdapat 1 kesalahan, dengan pengecualian satu kasus di mana paket tertinggal di pusat kargo. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa terdapat penurunan jumlah kesalahan sebesar 96,88%. Penurunan ini menunjukkan bahwa aplikasi pemilahan paket sangat efektif dalam mengurangi kesalahan penyortiran dan membantu kurir dalam menata paket dengan lebih efisien. *Feedback* dari admin juga menunjukkan bahwa aplikasi mudah digunakan, meskipun masih ada ruang untuk perbaikan, seperti menambahkan lokasi yang masih dilakukan secara manual.

#### IV. KESIMPULAN

Aplikasi pemilahan paket berbasis Android yang telah dikembangkan berhasil mencapai tujuan awal penelitian, yaitu mengurangi kesalahan penyortiran yang dilakukan oleh kurir. Dengan memanfaatkan teknologi pemindaian *barcode* dan perhitungan jarak berbasis rumus *Haversine*, aplikasi ini membantu kurir menyusun paket dengan lebih efisien, mengurangi risiko kesalahan dalam proses penyortiran. Hasil pengujian *blackbox* menunjukkan bahwa seluruh fungsi aplikasi berjalan dengan baik tanpa adanya *error*. Berdasarkan uji lapangan yang dilakukan menggunakan metode kuesioner kepada kurir dan admin, penurunan kesalahan penyortiran tercatat sebesar 96,88%. Persentase ini menunjukkan bahwa aplikasi mampu secara signifikan mengurangi kesalahan dalam penyortiran paket, yang pada akhirnya mempercepat proses pengantaran dan meningkatkan efisiensi operasional. Dengan demikian, aplikasi ini berhasil memenuhi tujuannya untuk mengurangi kesalahan penyortiran sehingga meningkatkan produktivitas kurir dan meningkatkan kualitas perusahaan ekspedisi secara signifikan. Penelitian di masa mendatang dapat ditingkatkan dengan menambahkan teknologi otomatisasi pada *input* koordinat lokasi untuk mengurangi beban kerja admin yang saat ini masih harus memasukkan data secara manual.

**REFERENSI**

- [1] T. W. Wisjhnuadji, A. Narendro, P. Wicaksono. Sistem Sortir Barang Otomatis Berbasis Arduino Dengan Sensor Warna Dan Monitoring Via Android. *Faktor Exacta*. 2020; 13(2): 106.
- [2] G. Viviani, F. Eliza. Rancang Bangun Alat Pemisah dan Penghitung Barang Menggunakan Barcode Scanner Android Berbasis NodeMCU ESP8266. 2022; 03.
- [3] A. Wicaksono. Rancang Bangun Pemilah Botol Otomatis Berbasis Android. Tugas Akhir. Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta; 2023.
- [4] I. M. S. A. Wardana. Rancang Bangun Sistem Sortir Dan Monitoring Paket Menggunakan QR Code Berbasis Internet Of Things (IoT). Skripsi. Bali: Universitas Y; 2022.
- [5] G. Extin, L. Sinaga, I. Gunawan. Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Arduino Uno Menggunakan GPS Dan Relay Melalui Smartphone. 2022; 1(1): 1–7.
- [6] I. D. Setiawan, R. T. K. Sari. Pengembangan Absensi Online Secara Real Time Algoritma Sequential Searching Menggunakan Teknologi GPS Berbasis Web. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*. 2023; 4(3): 864–871.
- [7] A. Syafnur, R. Nofitri. Pelatihan Perancangan Pembuatan Label Barcode Produk Pada Toko Aulia. *Journal of Indonesian Social Society*. 2023; 1: 31–34.
- [8] T. Anggoro, B. S. Rianto. Perancangan Sistem Absensi Kehadiran Karyawan Menggunakan Barcode Berbasis Client Server. 2023; 1: 30–40.
- [9] I. Listiawan, S. Winardi, F. Nur Aini. Sistem Informasi Presensi Dengan Validasi Radius Lokasi Menggunakan Formula Haversine. *Bisnis dan Manajemen*. 2023; 21(1).
- [10] L. P. Sumirat, D. Cahyono, Y. Kristyawan, S. Kacung. DASAR-DASAR Rekayasa Perangkat Lunak. Edisi Pertama. Bojonegoro: Madza Media; 2023: 1-7.
- [11] W. Oktavia, A. Sucipto. Rancang Bangun Aplikasi E-Marketplace Untuk Produk Titik Media Reklame Perusahaan Periklanan. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*. 2021; 2(2): 8–14.
- [12] T. Saputra, A. D. Angga, S. M. Maulidin. Perancangan Sistem Aplikasi Pembelian Di Tiktok Shop Dengan Menggunakan Software Star UML. *JEBI: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*. 2024; 2(7): 802–8011.
- [13] M. R. Nashrulloh, M. Fauzan, A. Haq. Perancangan Antarmuka Sistem Informasi Asisten Rumah Tangga Berbasis Website. *Jurnal UPI*. 2023; 51–104.
- [14] A. A. Alkodri, B. A. Ferry. Penerapan Metode Haversine Formula Pada Aplikasi Jemput Sampah Masyarakat. *Techno Xplore*. 2023; 8(2).
- [15] M. Syarif, E. B. Pratama. Analisis Metode Pengujian Perangkat Lunak Blackbox Testing Dan Pemodelan Diagram UML Pada Aplikasi Veterinary Services. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*. 2021; 5(2).