

Sistem Optimasi Penjadwalan dan Biaya Transportasi Pengiriman Barang

LAPORAN PROGRAM INTERNSHIP I

Diajukan untuk memenuhi kelulusan matakuliah Internship I

Tahun Akademik 2022/2023

Disusun Oleh:

Nama : Audry Febrisa Sidabutar

NPM : 1194006



Universitas Logistik & Bisnis Internasional

PROGRAM DIPLOMA IV TEKNIK INFORMATIKA

UNIVERSITAS LOGISTIK & BISNIS

INTERNASIONAL

BANDUNG

2023

Freight Forwarding Scheduling and Transportation Cost Optimization System

REPORT INTERNSHIP I PROGRAM

This Report submitted to Partial Fulfillment of the Requirements for course
Internship Program

Created by:

Name : Audry Febrisa Sidabutar
NPM : 1194006



ULBI

Universitas Logistik & Bisnis Internasional

**PROGRAM DIPLOMA IV TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS LOGISTIK & BISNIS
INTERNASIONAL
BANDUNG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KEGIATAN INTERNSHIP I PT. GITS INDONESIA

JUDUL:
SISTEM OPTIMASI PENJADWALAN DAN BIAYA
TRANSPORTASI PENGIRIMAN BARANG

Oleh:
Audry Febrisa Sidabutar 1194006

Menyetujui

Pembimbing Eksternal

Pembimbing Internal



Dwi Rahmat Zuliyanto
NIK: -

Roni Habibi, S.Kom., M.T., SFPC
NIK: 103.78.069

Koordinator Internship I

Cahyo Prianto, S.Pd., M.T., CDSP, SFPC
NIK: 117.84.222

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KEGIATAN INTERNSHIP I PT. GITS INDONESIA

JUDUL:
SISTEM OPTIMASI PENJADWALAN DAN BIAYA
TRANSPORTASI PENGIRIMAN BARANG

Oleh:
Audry Febrisa Sidabutar 1194006

Laporan Program Intership I ini telah diperiksa, disetujui dan disidangkan di
Bandung, Januari 2023

Penguji Pendamping

Pembimbing Internal

Woro Isti Rahayu, S.T., M.T. SFPC
NIK: 105.79.081

Roni Habibi, S.Kom., M.T., SFPC
NIK: 103.78.069

Menyetujui,
Koordinator Internship I

Cahyo Prianto, S.Pd., M.T., CDSP, SFPC
NIK: 117.84.222

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Audry Febrisa Sidabutar

NPM : 1194006

Judul Laporan : Sistem Optimasi Penjadwalan dan Biaya Transportasi
Pengiriman Barang

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan tindakan peniru, menjiplak ataupun menyalin skripsi karya ilmiah yang telah ada. Apabila kita terbukti melakukan tindakan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi yang diberikan sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan dan berlaku di Program Studi Diploma IV Teknik Informatika Universitas Logistik dan Bisnis Internasional.

Mengetahui

Audry Febrisa Sidabutar
(1194006)

ABSTRAK

Penjadwalan merupakan suatu kegiatan yang penting untuk dapat mengatur transportasi yang akan dipakai dalam distribusi barang. Penjadwalan identik dengan suatu aktivitas penentuan waktu yang digunakan untuk memperkirakan penyelesaian suatu proyek. Penjadwalan merupakan bagian atau hal yang penting dalam sebuah kegiatan produksi. Tetapi masih ada kendala proses yang menghambat produksi, terutama pada keterlambatan pengiriman barang dari gudang. Pendistribusian barang atau jasa merupakan suatu proses kegiatan pemasaran yang bertujuan untuk mempermudah kegiatan penyaluran barang atau jasa dari pihak produsen ke pihak konsumen yang berasal dari sejumlah tujuan pengiriman yang memberikan biaya pengiriman total terendah.

Kata kunci: Barang, Penjadwalan, Pengiriman, Sistem, Transportasi

ABSTRACT

Scheduling is an important activity to be able to arrange the transportation that will be used in the distribution of goods. Scheduling is synonymous with a timing activity that is used to estimate the completion of a project. Scheduling is an important part or thing in a production activity. But there are still process constraints that hinder production, especially in the late delivery of goods from the warehouse. Distribution of goods or services is a process of marketing activities that aims to facilitate the distribution of goods or services from producers to consumers originating from a number of shipping destinations that provide the lowest total shipping costs.

Keywords: Goods, Scheduling, Delivery, System, Transportation.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Internship I dengan judul **“Sistem Optimasi Penjadwalan dan Biaya Transportasi Pengiriman Barang”**. Laporan laporan Internship I ini disusun sebagai salah satu syarat untuk pengajuan judul pada Laporan Akhir Internship I pada Program Diploma IV Jurusan Teknik Informatika, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional.

Dalam kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan moral dan spiritual langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari laporan Internship I ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya laporan laporan Internship I ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut

Bandung, Januari 2023

Penulis,

Audry Febrisa Sidabutar

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI/SIMBOL.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Penelitian Sebelumnya.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II.....	9
LANDASAN TEORI	9
2.1 Penjadwalan	9
2.2 Optimasi.....	10
2.3 Transportasi	10
2.4 Pengiriman.....	11
2.5 Metode Transportasi	12
2.6 PHP.....	12
2.7 Framework	13
2.8 Codeigniter	14
2.9 Java Script	14

2.10	<i>MySQL</i>	14
BAB III.....		16
METODOLOGI PENELITIAN		16
3.1	Diagram Alur Metode Penelitian.....	16
3.2	Tahapan Metode Penelitian	17
3.2.1	Menganalisis kebutuhan (<i>Requirement Analysis</i>)	17
3.2.2	Perancangan sistem (<i>System Design</i>)	17
3.2.3	Implementasi (<i>Implementation</i>)	17
3.2.4	Pengujian (<i>Testing</i>)	18
3.2.5	Penerapan (<i>Deployment</i>)	18
3.2.6	Perawatan (<i>Maintenance</i>)	18
3.3	METODE TRANSPORTASI <i>NORTH WEST CORNER</i>	18
3.3.1	Tahapan Metode Transportasi <i>North West Corner (NWC)</i>	20
BAB IV		22
ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN.....		22
4.1	Analisis dan Perancangan Sistem	22
4.1.1	Analisis Sistem yang sedang berjalan (<i>Current System</i>)	22
4.1.2	Analisis Sistem yang dibangun	24
4.2	UML (<i>Unified Modeling Language</i>)	26
4.2.1	<i>Use Case Diagram</i>	26
4.2.2	<i>Activity Diagram</i>	28
4.2.3	<i>Sequence Diagram</i>	34
4.2.4	<i>Class Diagram</i>	37
4.3	Perancangan <i>Database</i>	37
4.4	Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak dan Perangkat Keras Sistem. 39	
4.4.1	Kebutuhan Non-Fungsional	39
4.5	Perancangan Algoritma Aplikasi	40
4.5.1	Proses Konfigurasi	40
4.5.2	<i>Login</i>	41
4.5.3	Pembuatan File pada <i>Controller</i>	41
4.5.4	Pembuatan Model	42

4.6	Implementasi	44
4.6.1	Implementasi Tampilan Login.....	45
4.6.2	Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman	46
4.6.3	Implementasi Tampilan Daftar Koordinator	46
4.6.4	Implementasi Tampilan Daftar Transportasi	46
4.6.5	Implementasi Tampilan Profil Koordinator	47
4.6.6	Implementasi Tampilan Data Pengiriman.....	47
4.6.7	Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman oleh Recipient	48
4.6.8	Implementasi Tampilan Daftar Catatan.....	48
BAB V	50
PENGKAJIAN DAN EVALUASI.....		50
5.1	Pembahasan Implementasi Metode Transportasi.....	50
BAB VI.....		52
PENUTUP.....		52
6.1	Kesimpulan	52
6.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....		53

DAFTAR GAMBAR

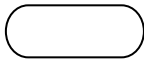





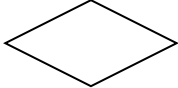


Gambar 1. Model Waterfall (Sumber: Naskah Publikasi Rasyid Fajar Nugraha L200140162).....	17
Gambar 2. Metode Transportasi.....	19
Gambar 3. Flowmap Analisis Prosedur yang sedang Berjalan	23
Gambar 4. Flowmap Analisis proses yang akan dibangun.....	25
Gambar 5. Use Case Diagram	27
Gambar 6. Activity Diagram Kelola Status Pengiriman oleh Admin	28
Gambar 7. Activity Diagram Kelola Daftar User oleh Admin	29
Gambar 8. Activity Diagram Kelola Daftar Transportasi	30
Gambar 9. Activity Diagram Registrasi Koordinator.....	31
Gambar 10. Activity Diagram Kelola Profil Koordinator.....	32
Gambar 11. Activity Diagram Kelola Pengiriman	33
Gambar 12. Activity Diagram Transportasi	34
Gambar 13. Sequence Diagram Registrasi	35
Gambar 14. Sequence Diagram Login	35
Gambar 15. Sequence Diagram Kelola Status Pengiriman oleh Admin	36
Gambar 16. Sequence Diagram Kelola Proses Pengiriman	36
Gambar 17. Class Diagram.....	37
Gambar 18. Perancangan Database	38
Gambar 19. Implementasi Tampilan Login.....	45
Gambar 20. Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman.....	46
Gambar 21. Implementasi Tampilan Daftar Koordinator	46
Gambar 22. Implementasi Daftar Transportasi	47
Gambar 23. Implementasi Tampilan Profil Koordinator.....	47
Gambar 24. Implementasi Tampilan Data Pengiriman	48
Gambar 25. Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman oleh Recipient	48
Gambar 26. Implementasi Tampilan Daftar Catatan.....	49

DAFTAR TABEL



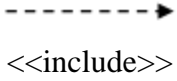
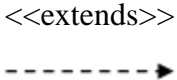
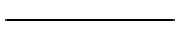

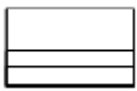
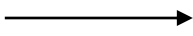



Tabel 1. Defenisi Aktor/Level Pengguna	27
Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Keras	39
Tabel 3. Kebutuhan Perangkat Lunak	40
Tabel 4. Tabel Kapasitas dan Permintaan Pengiriman per ton.....	50
Tabel 5. Hasil Metode Transportasi NWC.....	50
Tabel 6. Hasil Perhitungan Metode NWC.....	51

DAFTAR NOTASI/SIMBOL





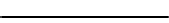

1. Simbol *Flowmap*

No.	Simbol	Keterangan
1.		Terminator adalah permulaan/akhir program.
2.		Flow Line adalah Arah aliran program.
3.		Preparation adalah proses inisialisasi/pemberian harga awal.
4.		Process adalah proses perhitungan/proses pengolahan data.
5.		Input/Output Data adalah proses input/output data, parameter, informasi.
6.		Predefined Process adalah permulaan sub program/proses menjalankan sub program.
7.		Decision adalah perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya.
8.		On Page Connector adalah penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman.
9.		Off Page Connector adalah penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda.

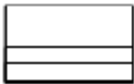


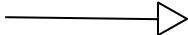

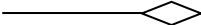
2. Simbol UML

No.	Simbol	Keterangan
1.		Actor adalah elemen diluar sistem yang berkepentingan secara langsung dengan sistem.
2.		Use Case adalah urutan interaksi antar aktor dengan sistem.
3.		Include adalah relasi dari <i>base use case</i> kepada <i>inclusion use case</i> , menggambarkan bagaimana perilaku dari <i>inclusion use case</i> disisipkan ke dalam <i>base use case</i> .
4.		Extends adalah hubungan dari <i>extention use case</i> , menerangkan bagaimana perilaku dari <i>extension use case</i> dapat disisipkan ke dalam perilaku <i>base use case</i> .
5.		Association adalah partisipasi aktor dalam suatu <i>use case</i> yang saling berkomunikasi satu dengan yang lainnya.
6.		System boundary , untuk merepresentasikan batasan fisik sistem dengan aktor yang berinteraksi dengan sistem.
7.		Class adalah deskripsi dari kumpulan objek yang memiliki atribut, <i>operation</i> , <i>method</i> , <i>relationship</i> , dan <i>semantics</i> yang sama.
8.		Generalization adalah hubungan taksonomik antara <i>use case</i> yang lebih umum dan <i>use case</i> yang lebih spesifik.
9.		Start State adalah memperlihatkan dimana aliran kerja berawal.
10.		End State adalah memperlihatkan dimana aliran kerja berakhir.
11.		Activity merupakan aktivitas pada diagram <i>activity</i> .


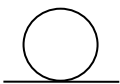
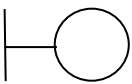


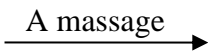
3. Simbol *Use Case*

No.	Simbol	Keterangan
1.		Actor adalah elemen diluar sistem yang berkepentingan secara langsung dengan sistem.
2.		Use Case adalah urutan interaksi antar aktor dengan sistem.
3.	 <<include>>	Include adalah relasi dari <i>base use case</i> kepada <i>inclusion use case</i> , menggambarkan bagaimana perilaku dari <i>inclusion use case</i> disisipkan ke dalam <i>base use case</i> .
4.	<<extends>> 	Extends adalah hubungan dari <i>extention use case</i> , menerangkan bagaimana perilaku dari <i>extension use case</i> dapat disisipkan ke dalam perilaku <i>base use case</i> .
5.		Association adalah partisipasi aktor dalam suatu <i>use case</i> yang saling berkomunikasi satu dengan yang lainnya.
6.		System boundary , untuk merepresentasikan batasan fisik sistem dengan aktor yang berinteraksi dengan sistem.

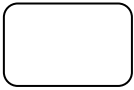



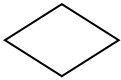
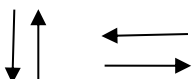
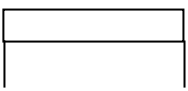
4. Simbol *Class Diagram*

No.	Simbol	Keterangan
1.		Class adalah deskripsi dari kumpulan objek yang memiliki atribut, <i>operation</i> , <i>method</i> , <i>relationship</i> , dan <i>semantics</i> yang sama.
		Association adalah relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
2.		Directed Association adalah relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
4.		Generalization adalah relasi antar kelas dengan makna generalisasi-generalisasi (umum khusus).
5.		Dependency adalah relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.
6.		Aggregation adalah relasi antar kelas dengan makna semua-bagian (whole-part)





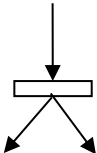
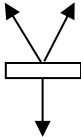
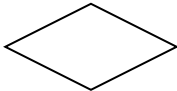
5. Simbol Sequence Diagram

No.	Simbol	Keterangan
1.		Actor adalah elemen diluar sistem yang berkepentingan secara langsung dengan sistem.
2.		Entity Class adalah menggambarkan hubungan kegiatan yang akan dilakukan.
3.		Boundary Class adalah menggambarkan sebuah penggambaran dari form.
4.		Control Class adalah menggambarkan penghubung antara boundary dengan tabel.
5.		Association adalah partisipasi aktor dalam suatu <i>use case</i> yang saling berkomunikasi satu dengan yang lainnya.
6.		A message adalah menggambarkan pengiriman pesan.

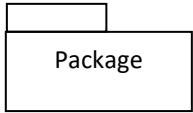
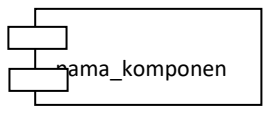
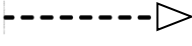
6. Simbol Activity Diagram

No.	Simbol	Keterangan
1.		Activity adalah memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
2.		Action adalah state dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
3.		Start State adalah memperlihatkan dimana aliran kerja berawal.
4.		End State adalah memperlihatkan dimana aliran kerja berakhir.
5.		Decision berfungsi untuk menggambarkan suatu keputusan / tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu.
6.		Line Connector berfungsi untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya.
7.		Partition , menunjukkan siapa yang bertanggung jawab dalam melakukan aktivitas dalam suatu diagram.

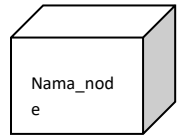
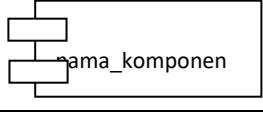
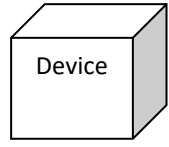
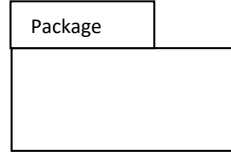
7. Simbol Statechart Diagram

No.	Simbol	Keterangan
1.		Start State , memperlihatkan dimana aliran kerja berawal.
2.		End State , memperlihatkan dimana aliran kerja berakhir.
3.		Action State , menunjukkan aktivitas yang dilakukan dalam modul sistem aplikasi.
4.		Control Flow , memperlihatkan urutan eksekusi.
5.		Fork , digunakan untuk memecah sebuah behaviour menjadi activity atau action yang paralel.
6.		Join , untuk menggabungkan kembali activity atau action yang paralel.
7.		Decision , menunjukkan aktivitas yang harus dipilih apakah pilihan pertama atau kedua.


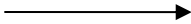
8. Simbol *Component Diagram*

No.	Simbol	Keterangan
1.		Package merupakan sebuah bungkus dari satu atau lebih komponen.
2.		Komponen adalah suatu komponen dari suatu infrastruktur sistem.
3.		Dependency adalah kebergantungan antar komponen, arah panah mengarah pada komponen yang dipakai.

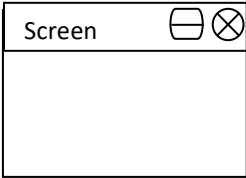

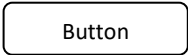

9. Simbol *Deployment Diagram*

No.	Simbol	Keterangan
1.		Node , biasanya mengacu pada perangkat keras (hardware), perangkat lunak yang dibuat sendiri (software). Notasi untuk node digambarkan sebagai sebuah kubus 3 dimensi.
2.		Komponen adalah suatu komponen dari suatu infrastruktur sistem.
3.		Device adalah perangkat keras (seperti printer atau monitor) tipikalnya menjadi interface dengan dunia luar.
4.		Package adalah sebuah bungkus dari satu atau lebih node.

10. Simbol Struktur Menu

No.	Simbol	Keterangan
1.		Module adalah simbol menunjukkan suatu modul.
2.		Connection , digunakan untuk menghubungkan modul, atau simbol untuk menyatakan pemanggilan modul.

11. Simbol Antarmuka Pengguna (*User Interface Design*)

No.	Simbol	Keterangan
1.		Screen adalah bungkusan atau dasar untuk menempatkan label, button, text, dan lain-lain.
2.		Text , digunakan untuk menyisipkan keterangan secara manual.
3.		Button , digunakan sebagai tombol untuk menampilkan menu.
4.		Label , digunakan untuk memberi nama suatu menu.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya teknologi ditunjukkan dengan munculnya berbagai penemuan yang inovatif dan kreatif. Saat ini, teknologi memudahkan semua pekerjaan manusia, dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin canggih dapat menciptakan budaya dan masyarakat modern. Komputer merupakan salah satu produk perkembangan teknologi yang semakin canggih. Dengan berkembangnya komputer, semakin banyak orang yang membutuhkan akses informasi yang cepat dan akurat. Teknologi informasi dapat digunakan di berbagai bidang. Demikian juga dalam dunia transportasi, pada saat pengiriman barang diasumsikan bahwa sistem komputer dapat beroperasi secara efisien dan efektif.

Dalam proses distribusi barang, penjadwalan merupakan suatu kegiatan yang penting untuk dapat mengatur transportasi yang akan dipakai dalam pengiriman barang tersebut. Sistem penjadwalan yang baik akan menghasilkan waktu produksi yang minimum dan dapat meningkatkan kuantitas produk yang dihasilkan. Sedangkan sistem penjadwalan yang kurang baik akan mengakibatkan hilangnya kepercayaan konsumen karena keterlambatan dalam pengiriman barang. Dengan menentukan sistem penjadwalan yang tepat, maka diharapkan dapat mengambil keputusan yang tepat dalam penggunaan atau pemanfaatan sumber daya yang tersedia.

Pendistribusian barang atau jasa merupakan suatu proses kegiatan pemasaran yang bertujuan untuk mempermudah kegiatan penyaluran barang atau jasa dari pihak produsen ke pihak konsumen (Fatimah & Wibawanto, 2015). Barang adalah setiap benda, baik berwujud maupun tidak berwujud, baik bergerak maupun tidak bergerak, yang dapat diperdagangkan, dipakai, dipergunakan, atau dimanfaatkan oleh konsumen atau pelaku usaha.

Metode Transportasi adalah pengalokasian pengiriman sejumlah barang yang berasal dari sejumlah sumber pengiriman menuju sejumlah tujuan

pengiriman yang memberikan biaya pengiriman total terendah. Barang yang akan dikirim dari setiap sumber pengiriman dan jumlah permintaan yang diminta oleh setiap tujuan pengiriman, serta biaya pengiriman dari setiap sumber menuju setiap tujuan adalah berbeda. Metode Transportasi juga bisa digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama, ke tempat yang membutuhkan, secara optimal. Tujuan dari metode transportasi adalah menentukan pola pengiriman yang paling baik dari beberapa sumber (*supply*) ke beberapa tujuan (*demand*) sehingga meminimalkan total biaya produksi dan transportasi. Metode transportasi digunakan untuk memecahkan masalah bisnis, pembelanjaan modal, alokasi dana untuk investasi, analisis lokasi, keseimbangan lini perakitan dan perencanaan serta scheduling produksi.

Masalah transportasi merupakan masalah yang sering dihadapi dalam pendistribusian barang (Widya, 2017). Masalah lain yang sering dihadapi terkait distribusi adalah membuat keputusan mengenai rute yang dapat mengoptimalkan jarak atau biaya perjalanan, waktu tempuh, banyaknya kendaraan yang dioperasikan dan sumber daya lain yang tersedia.

Pada saat yang sama, beberapa masalah baru muncul antara lain yaitu masalah optimasi. Optimasi adalah pencarian nilai-nilai variabel yang dianggap optimal, efektif dan juga efisien untuk mencapai hasil yang diinginkan. Mengoptimalkan jalur dan meminimalkan biaya distribusi, perlu diterapkan suatu model kebijakan pengiriman yaitu dengan optimalisasi jalur pendistribusian barang sehingga dapat memaksimalkan jumlah barang yang dapat diangkut.

Masalah optimasi ini beraneka ragam tergantung dari bidangnya. Pada penulisan buku ini masalah yang dipilih adalah masalah dalam bidang transportasi, dimana optimasi yang dicari untuk menentukan biaya pengiriman. Tujuan dari penulisan buku ini yaitu untuk memberikan tata cara dalam pembuatan sistem penjadwalan pada transportasi pengiriman barang supaya pada proses pengiriman barang dapat menjadi lebih optimal.

1.2 Identifikasi Masalah

Untuk pembahasan yang lebih tertata, maka dalam penelitian berikut dilakukan identifikasi masalah yaitu:

- a. Membuat keputusan yang dapat mengoptimalkan jarak atau biaya perjalanan, waktu tempuh, banyaknya kendaraan yang dioperasikan dan sumber daya lain yang tersedia
- b. Memaksimalkan jumlah barang yang dapat diangkut dan biaya yang dikeluarkan dalam sekali pengangkutan barang
- c. Perusahaan belum menggunakan aturan penjadwalan pada umumnya

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk membuat sistem penjadwalan pada transportasi pengiriman barang
- b. Untuk menentukan kapasitas barang yang akan dikirimkan ke kota tujuan

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Dapat menentukan penjadwalan dan biaya yang digunakan dalam proses penjadwalan transportasi
- b. Dapat memaksimalkan biaya dan jumlah barang yang dapat diangkut
- c. Mampu melakukan pengolahan data transportasi pengiriman barang

1.4 Ruang Lingkup

Dalam proses penelitian ini, penulis membuat batasan-batasan sebagai berikut:

- a. Sistem penjadwalan pada transportasi pengiriman barang
- b. Sistem melakukan pengolahan data pada kapasitas maksimal transportasi dalam melakukan pengiriman
- c. Sistem melakukan pengelolaan data transportasi pengiriman barang.

1.5 Penelitian Sebelumnya

Berikut beberapa review jurnal dengan penelitian yang sama dengan sebelumnya, yaitu:

N o	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Simulasi Optimasi Antrian Truk pada Proses Loading Sembako Gudang PT.XYZ	meminimalisir antrian truk pada proses loading sembako di Gudang PT.XYZ, Jakarta Utara dengan indikator pengurangan waktu rata-rata entitas dalam sistem (<i>average time in system</i>) melalui parameter penambahan jumlah <i>dock door</i> .	<i>ProModel</i> 10.6.36 dibentuk berdasarkan hasil tinjauan Gudang dan model konseptual	Berdasarkan simulasi optimasi, pengaplikasian jumlah <i>dock door</i> 32 buah dinilai yang paling berhasil dalam mengatasi antrian truk Fuso dan CDD dalam proses loading sembako di Gudang PT.XYZ dengan penurunan waktu rata-rata truk Fuso dan CDD.
2.	Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Pengiriman Barang Didukung	Memberikan pengolahan data terbaik dengan tersedianya kemudahan-kemudahan dalam	Metode tidak terstruktur.	Sistem informasi mampu untuk melakukan pengolahan data pengiriman barang dengan cepat dan dapat mengurangi

	Aplikasi Pemrograman Java	melakukam proses pembuatan laporan dan penjadawalan pengiriman barang		proses kerja yang berulang-ulang.
3.	Sistem Penjadwalan Armada Angkutan Barang dengan Metode ERP (<i>Enterprise Resource Planning</i>)	Membuat software terintegrasi yang menggantikan pencatatan secara manual yang nantinya bisa meningkatkan waktu dibandingkan pencatatan secara manual.	Metode ERP (<i>Enterprise Resource Planning</i>)	Menganalisis kebutuhan user ERP tim membuat keputusan mengenai software yang dibutuhkan berdasarkan hasil dari konsultasi dan diskusi dengan <i>subject matter expert (SMEs)</i> .
4.	Simultaneous Production Scheduling and Transportation Optimization from Mines to Port Under Uncertain material supply	Meminimalisir biaya yang terdapat pada permintaan produk di Pelabuhan serta untuk mengelola resiko yang terkait dengan pemenuhan target tersebut.	Model pemrograman matematika stokastik baru	Jumlah variable biner dan integer (dalam orde 70.000) dan jumlah kendala (dalam orde 175.000) dalam model terlalu besar untuk mendapatkan hasil dalam rentang waktu yang masuk akal dan diterapkan

				pendekatan rolling time horizon.
5.	Usulan Algoritma Penjadwalan Pengiriman Produk Di PT. Ultra Jaya Milk Industry and Trading Company, Tbk	1. Meminimasi jumlah keterlambatan tibanya produk di tangan konsumen 2. Mengusulkan cara menjadwalkan pengiriman produk untuk memecahkan masalah yang dihadapi perusahaan	Metode yang digunakan dalam bentuk diagram alir/flowchart	Terjadinya penurunan keterlambatan dari 5 hari periode usulan secara beturut-turut sebanyak 9, 13, 7, 5, 10 keterlambatan
6.	Penjadwalan dan Penentuan Rute Distribusi Komoditas ke Wilayah Timur Indonesia	Untuk membangun sistem penjadwalan dan penentuan rute kapal yang optimal untuk pendistribusian komoditas dari distribution center Surabaya ke beberapa	Menggunakan model liner shipping ditujukan untuk mengoperasi-kan kapal kapal kargo umum berdasarkan buku panduan perjalanan yang telah dipublikasikan	Dalam pelayaran liner setiap kapal hanya dapat melewati masing-masing Pelabuhan sebanyak satu kali, dan setiap Pelabuhan hanya dapat dilayani oleh satu kapal

		Pelabuhan di wilayah timur Indonesia dengan biaya minimum		
7.	Optimasi Penjadwalan Produksi dengan Metode Transportasi Least Cost	Melalui pendekatan metode transportasi-least cost diharapkan pihak UKM dapat melakukan penjadwalan produksi yang disesuaikan dengan permintaan pelanggan tanpa mengurangi keuntungan dari pihak UKM	Metode Transportasi <i>Least Cost</i>	Dengan dilakukan optimasi usulan UKM ABC dapat melakukan pengurangan kehilangan biaya kesempatan menjadi 32Kg dalam rentang 3 bulan atau terjadi penurunan sebesar 54%.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyajian laporan internship dibagi menjadi beberapa bab dengan tujuan untuk mempermudah pencarian data atau informasi yang dibutuhkan, serta menunjukkan penyelesaian pekerjaan yang sistematis. Pembagian bab tersebut dibagi menjadi seperti berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, identifikasi masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, penelitian sebelumnya, dan sistematika penulisan dari penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi teori-teori yang mendasari dari topik penelitian dari beberapa referensi buku, jurnal nasional maupun jurnal internasional.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang diagram alur metodologi penelitian dan tahapan-tahapan diagram alur metodologi penelitian

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini berisikan analisis dan perancangan yang didalamnya menghasilkan product yang berbasis terstruktur atau object oriented dari penelitian.

BAB V PENGKAJIAN DAN EVALUASI

Pada bab ini berisi pengkajian, validasi dan evaluasi data kaitan dengan metodologi penelitian yang dirancang.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini berisikan pencapaian tujuan dari hasil penelitian yang dilakukan, serta saran yang konstruktif yang berdasarkan atas kesimpulan hasil dari penelitian yang telah dibuat.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penjadwalan

Penjadwalan adalah aktivitas perencanaan untuk menentukan kapan dan dimana setiap operasi sebagai bagian dari pekerjaan secara keseluruhan harus dilakukan pada sumber daya yang terbatas, serta pengalokasian sumber daya pada suatu waktu tertentu dengan memperhatikan kapasitas sumber daya yang ada. Penjadwalan dapat diartikan pengalokasian sejumlah sumber daya (resource) untuk melakukan sejumlah tugas atau operasi dalam jangka waktu tertentu dan merupakan proses pengambilan keputusan yang peranannya sangat penting dalam industry manufaktur dan jasa yaitu mengalokasikan sumber-sumber daya yang ada agar tujuan dan sasaran perusahaan lebih optimal (Baker & Trietsch, 2009).

Menurut Pinedo (2012), penjadwalan dapat didefinisikan sebagai proses pengalokasian sumber daya untuk mengerjakan sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu dengan 2 arti penting sebagai berikut:

- a. Penjadwalan merupakan suatu fungsi pengambilan keputusan untuk membuat atau menentukan jadwal
- b. Penjadwalan merupakan suatu teori yang berisi sekumpulan prinsip dasar, model, Teknik, dan kesimpulan logis dalam proses pengambilan keputusan yang memberikan pengertian dalam fungsi penjadwalan. Penjadwalan dibutuhkan untuk mengurangi alokasi tenaga operator, mesin dan peralatan produksi, dan dari aspek lainnya untuk lebih efisien. Hal ini sangat penting dalam pengambilan keputusan dalam proses kelangsungan produksi. Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa penjadwalan merupakan serangkaian kegiatan dalam menjalankan tugas melalui perencanaan pengaturan urutan kerja dalam jangka waktu tertentu. Bedworth mengidentifikasi beberapa tujuan dari aktivitas penjadwalan, yaitu yang pertama adalah

meningkatkan utilisasi penggunaan sumber daya, atau dengan kata lain mengurangi waktu tunggu dari sumber daya tersebut, sehingga total waktu proses dapat berkurang dan produktivitasnya dapat meningkat. Kedua, mengurangi *work-in-process* (barang setengah jadi), yaitu mengurangi rata-rata jumlah pekerjaan yang menunggu dalam antrian proses ketika sumber daya yang ada masih mengerjakan tugas yang lain, dan yang ketiga, mengurangi keterlambatan, yaitu menjamin pemenuhan *due date*. Setiap pekerjaan mempunyai *due date* masing-masing dan terdapat penalti apabila pekerjaan tersebut selesai setelah *due date* seharusnya. sehingga akan meminimasi biaya keterlambatan

2.2 Optimasi

Optimasi menurut kamus besar Bahasa Indonesia (optimalisasi) diartikan sebagai pengoptimalan, yaitu proses, cara, pembuatan untuk menghasilkan yang paling baru. Sedangkan optimasi berasal dari kamus bahasa Inggris yaitu *Optimization* yang berarti optimal. (Maharany dan Fajarwati 2006) menjelaskan bahwa analisis optimasi merupakan suatu proses penguraian data-data awal dengan menggunakan suatu metode sebelumnya. Dalam pembuatan *thesis* ini, analisis optimasi diartikan sebagai suatu proses penguraian durasi proyek untuk mendapatkan percepatan durasi yang paling baik (optimal) dengan menggunakan berbagai alternatif ditinjau dari segi biaya, proses memperpendek waktu kegiatan dalam jaringan kerja untuk mengurangi waktu pada jalur kritis, sehingga waktu penyelesaian total dapat dikurangi disebut sebagai *crashing* proyek (Heizer dan Render, 2005). Kriteria untuk mengukur dan optimasi kinerja penjadwalan adalah adil (*Fairness*), Efisiensi (*Efficiency*), Waktu Tanggap (*Response Time*), *Turn Around Time*, dan *Throughput*. Kriteria-kriteria tersebut saling bergantung dan dapat pula saling bertentangan sehingga tidak dimungkinkan optimasi semua kriteria secara simultan.

2.3 Transportasi

Transportasi adalah pemindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya atau dari tempat asal ke tempat tujuan dengan menggunakan

sebuah wahana yang digerakkan oleh manusia, hewan atau mesin. Hal ini sejak zaman dahulu merupakan kegiatan sehari-hari yang penting dalam suatu masyarakat (Sani, 2010). Sementara itu, bagi masyarakat yang berpindah-pindah tempat, kebutuhan pengangkutan tak dapat diingkari. Mereka perlu mencari ladang penghidupan yang baru karena tempat yang lama dirasakan sudah tidak dapat mencukupi kebutuhan hidup. Selama berpindah dari suatu tempat ke tempat yang lain, mereka mengangkut semua bekal dan perlengkapan yang diperlukan. Dan karena kemampuan teknologinya masih rendah, pengangkutan masyarakat yang berpindah-pindah ini hanya menggunakan kekuatan jasmani semata.

2.4 Pengiriman

Definisi pengiriman adalah kegiatan mendistribusikan produk barang dan jasa produsen kepada konsumen. Pengiriman adalah kegiatan pemasaran untuk memudahkan dalam penyampaian produk dari produsen kepada konsumen. Manfaat pengiriman berdasarkan definisi sebelumnya adalah kegiatan pengalih pindah tangan kepemilikan suatu barang atau jasa. Kegiatan pengiriman menciptakan arus saluran pemasaran atau arus saluran pengiriman. Distributor adalah orang yang melaksanakan kegiatan pengiriman. Distributor bertugas menghubungkan antara kegiatan produksi dan konsumsi. Kegiatan penpengiriman secara tidak langsung secara aktual sudah sering kali dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, dari kebanyakan pihak produsen sendiri tidak mampu untuk menangani masalah pengiriman tanpa dibantu oleh beberapa penyedia jasa pengiriman itu sendiri (Mikael, 2016). Untuk mengatasi permasalahan tersebut produsen tentunya membutuhkan mitra bisnis yang mumpuni untuk menangani penyaluran pengiriman yang baik agar produk dan jasa yang diberikan dapat dengan cepat dirasakan dampaknya oleh konsumen selaku target pasar dari produsen itu sendiri.

Pengiriman barang adalah suatu cara untuk menyampaikan pesanan (barang) yang akan dikirim sesuai dengan permintaan pelanggan dan ketentuan yang telah disepakati. Secara umum pengiriman barang adalah segala upaya

yang diselenggarakan atau dilaksanakan secara sendiri atau secara bersama-sama dalam suatu organisasi untuk memberi pelayanan secara efektif dan efisien.

2.5 Metode Transportasi

Metode transportasi adalah metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama, ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal. Metode transportasi digunakan untuk memecahkan masalah bisnis, pembelanjaan modal, alokasi dana untuk investasi, analisis lokasi, keseimbangan lini perakitan dan perencanaan serta scheduling produksi. Tujuan dari metode transportasi adalah menentukan pola pengiriman yang paling baik dari beberapa sumber (*supply*) ke beberapa tujuan (*demand*) sehingga meminimalkan total biaya produksi dan transportasi. Perbedaan biaya alokasi dari satu sumber ke tempat-tempat tujuan, dari beberapa sumber ke tempat tujuan. Transportasi untuk satu asal dan satu tujuan tidak ada masalah, karena semua stok asal bisa diberikan ke tujuan sesuai kapasitasnya. Alat transportasi merupakan fungsi yang menambah nilai pada hasil bumi tersebut. Manajemen operasi bertugas untuk memilih sarana dan sistem transportasi yang paling efisien. Cara penyelesaian kasus semacam ini dikenal dengan metode transportasi. Metode transportasi dapat digunakan untuk menyelesaikan beberapa persoalan optimasi. P persoalan transportasi berkenaan dengan pemilihan *route* (jalur) pengangkutan yang mengakibatkan biaya total dari pengangkutan itu minimum.

2.6 PHP

- 1) Menurut Arief (2011c:43)

PHP adalah Bahasa *server-side –scripting* yang menyatu dengan *HTML* untuk membuat halaman web yang dinamis. Karena *PHP* merupakan *server-side-scripting* maka sintaks dan perintah-perintah *PHP* akan dieksekusi di server kemudian hasilnya akan dikirimkan ke *browser* dengan format *HTML*.

2) Menurut Nugroho (2006b:61)

“*PHP* atau singkatan dari *Personal Home Page* merupakan bahasa skrip yang tertanam dalam *HTML* untuk dieksekusi bersifat *server side*”.*PHP* termasuk dalam *open source product*, sehingga *source code PHP* dapat diubah dan didistribusikan secara bebas. Versi terbaru *PHP* dapat diunduh secara gratis melalui situs resmi *PHP*: <http://www.php.net>

3) Menurut Betha Sidik

Dalam bukunya yang berjudul *Pemrograman Web dengan PHP* (2012 : 4), menyebutkan bahwa : “*PHP* merupakan secara umum dikenal dengan sebagai bahasa pemrograman *script – script* yang membuat dokumen *HTML* secara *on the fly* yang dieksekusi di *server web*, dokumen *HTML* yang dihasilkan dari suatu aplikasi bukan dokumen *HTML* yang dibuat dengan menggunakan editor teks atau *editor HTML*, dikenal juga sebagai bahasa pemrograman *server side*”.

4) Menurut Sibero (2011d:49)

“*PHP* adalah pemrograman interpreter yaitu proses penerjemahan baris kode sumber menjadi kode mesin yang dimengerti komputer secara langsung pada saat baris kode dijalankan”. *PHP* disebut juga pemrograman *ServerSide Programming*, hal ini dikarenakan seluruh prosesnya dijalankan pada server. *PHP* adalah suatu bahasa dengan hak cipta terbuka atau yang juga dikenal dengan open source yaitu pengguna data mengembangkan kode-kode fungsi sesuai kebutuhannya.

2.7 Framework

Framework adalah suatu kerangka kerja yang terdiri dari berbagai komponen – komponen pemrograman, biasanya berisikan perintah dan fungsi dasar yang sudah jadi kemudian digunakan oleh para *developer software* untuk membangun sebuah software aplikasi. sehingga dapat mempermudah dalam proses pembuatan dan pengembangan sebuah aplikasi dengan lebih cepat serta tersusun dan terstruktur dengan cukup rapi.

2.8 Codeigniter

Codeigniter adalah sebuah *framework* yang dibangun dengan bahasa pemrograman php untuk mempermudah seorang *developer* atau *programmer* dalam membuat aplikasi berbasis *web*, *framework* ini yang bersifat open source, gratis, mudah digunakan dan *framework* ini membagi *source code* dalam tiga bagian yaitu *model*, *view* dan *controller* (*MVC*).

2.9 Java Script

Javascript adalah bahasa pemrograman komputer yang dinamis. Pada umumnya *Javascript* digunakan pada web browser untuk menciptakan halaman web yang menarik, interaktif serta menerapkan berbagai fungsi pada halaman web. *Javascript* adalah salah satu pemrograman web yang harus kita pelajari selain *HTML* dan *CSS*.

2.10 MySQL

Pengertian *MySQL* menurut para ahli:

1. Menurut Arief (2011e:151)

MySQL (*My Structure Query Language*) adalah “salah satu jenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web yang menggunakan database sebagai sumber dan pengelolaan datanya”. *Mysql* bersifat open source dan menggunakan *SQL* (*Structured Query Language*). *MySQL* biasa dijalankan diberbagai platform misalnya *windows* *Linux*, dan lain sebagainya.

2. Menurut Aditya (2011c:61)

“*MySQL* adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basisi data *SQL* (bahasa Inggris: *database management system*) atau *DBMS* yang *multithread*, *multiuser*, dengan sekitar 6 juta instalasi diseluruh dunia”. *MySQL AB* membuat *MySQL* tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi *GNU GeneralPublic License (GPL)*, tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana

penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan *GPL*. Tidak seperti *Apache* yang merupakan *software* yang dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, *MySQL* dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial *Swedia* yaitu *MySQL AB*. *MySQL AB* memegang penuh hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang *Swedia* dan satu orang *Finlandia* yang mendirikan *MySQL AB* adalah: *David Axmark*, *Allan Larsson*, dan *Michael "Monty" Widenius*.

3. Menurut Sulhan (2007:118)

“*MySQL* merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun database yang sering digunakan di lingkungan *linux*. *MySQL* merupakan *software open source* yang berarti *free* untuk digunakan. Selain di lingkungan *linux*, *MySQL* juga tersedia di lingkungan *windows*”.

BAB III

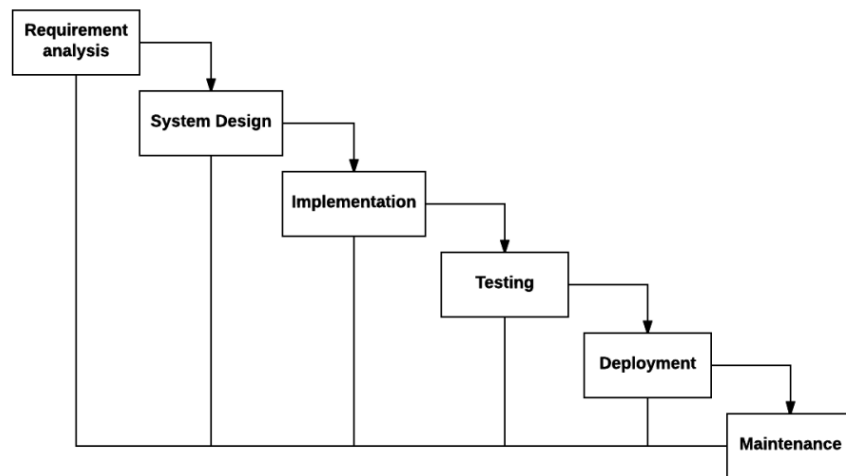
METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan menjelaskan tentang diagram alur metodologi penelitian dan tahapan-tahapan diagram alur metodologi penelitian

3.1 Diagram Alur Metode Penelitian

Sistem yang akan dikembangkan sebagai pengganti penjadwalan manual yang memiliki banyak kekurangan pada kasus penjadwalan transportasi seperti *human error* dan penjadwalan yang membutuhkan waktu yang lama. Selain itu sistem yang dikembangkan berfungsi untuk meminimalisir terjadinya bentrokan jadwal pengiriman barang oleh transportasi pada jam yang sama dalam satu waktu yang mengharuskan supir menunggu dan mengganti jadwal secara manual.

Pengembangan sistem penjadwalan ini mengacu pada siklus hidup *SDLC* (*Systems Development Life Cycle*) yang dikembangkan dengan model *waterfall*. Model *waterfall* adalah salah satu model *SDLC* yang hanya mengikuti urutan sekuensial (Mahalakshmi & Sundararajan, 2013), berarti setiap tahapan harus selesai sebelum melangkah ke tahap berikutnya. *Waterfall model* memiliki 6 tahapan yaitu menganalisis kebutuhan (*requirement analysis*), perancangan sistem (*system design*), implementasi (*implementation*), pengujian (*testing*), implementasi di lingkungan nyata (*deployment*) dan perawatan (*maintenance*). Urutan *SDLC* ditunjukkan dalam gambar 1:



Gambar 1. Model *Waterfall* (Sumber: Naskah Publikasi Rasyid Fajar Nugraha L200140162)

3.2 Tahapan Metode Penelitian

3.2.1 Menganalisis kebutuhan (*Requirement Analysis*)

Tahapan awal berupa analisis kebutuhan yang dilakukan dengan observasi melalui pengamatan terhadap sistem serupa yang sudah ada, dalam penelitian ini menganalisis berdasarkan permasalahan yang terdapat di beberapa perusahaan yang memproduksi barang.

3.2.2 Perancangan sistem (*System Design*)

Tahap perancangan sistem (*design*) berupa *use case diagram*, membuat rancangan diagram alir dan *mockup* sistem untuk memberikan gambaran mengenai sistem yang sedang dikembangkan. Sistem penjadwalan terdiri dari satu user yaitu admin.

3.2.3 Implementasi (*Implementation*)

Setelah proses desain selesai, maka dilanjutkan dengan tahapan implementasi menggunakan Bahasa pemrograman *PHP* versi 5.6 dan menggunakan *MySQL* sebagai database nya. Untuk elemen UI nya menggunakan *framework CI*.

3.2.4 Pengujian (*Testing*)

Setelah sistem berupa perangkat lunak yang dapat digunakan maka akan dilakukan pengujian terlebih dahulu dengan metode *black box*, yaitu pengujian dengan cara membandingkan output sistem dengan kebutuhan fungsional yang telah di definisikan dalam ruang lingkup sebelumnya. Selain itu pengujian *black box* lebih terfokus pada pengujian fungsionalitas (Kumar, Singh & Dwivedi, 2015). Apabila pengujian telah sesuai dengan kebutuhan fungsionalitas maka dilanjutkan dengan tahapan selanjutnya, namun apabila hasil pengujian belum sesuai dengan kebutuhan fungsionalitas maka mengulangi tahapan-tahapan sebelumnya.

3.2.5 Penerapan (*Deployment*)

Setelah semua tahapan selesai dilakukan dan sistem sudah sesuai dengan harapan, maka dilakukan proses penerapan sistem di suatu perusahaan yang membutuhkan sistem penjadwalan seperti yang telah dibuat.

3.2.6 Perawatan (*Maintenance*)

Pada tahap *maintenance* atau perawatan yaitu kegiatan untuk perbaikan terhadap sistem yang telah berjalan. Perbaikan dapat berupa *maintenance* biasa atau memperbaiki bug sistem atau sistem error yang muncul akibat permasalahan eksternal seperti serangan virus atau sistem yang rusak akibat dari rusaknya komputer atau *server*.

3.3 METODE TRANSPORTASI *NORTH WEST CORNER*

Metode *North West Corner (NWC)* merupakan metode untuk menyusun tabel awal dengan cara mengalokasikan distribusi biaya barang mulai dari sel yang terletak pada sudut paling kiri atas. Aturannya:

- Pengisian sel/kotak dimulai dari ujung kiri atas.
- Alokasi jumlah maksimum (terbesar) sesuai syarat sehingga layak untuk memenuhi permintaan.

- Bergerak ke kotak sebelah kanan bila masih terdapat suplai yang cukup. Kalau tidak, bergerak ke kotak di bawahnya sesuai demand. Bergerak terus hingga suplai habis dan demand terpenuhi.

NWC merupakan salah satu metode solusi awal dalam model transportasi dan telah dijelaskan pada pendahuluan. Sebelum menghitung dengan *NWC*, langkah pertama dimulai dari membuat data kebutuhan produk. Metode ini digunakan dalam pengiriman barang dan menentukan barang apa aja yang akan dikirim sesuai permintaan pada aplikasi Optimasi Penjadwalan dan Biaya Transportasi Pengiriman Barang.

Model transportasi *NWC* merupakan suatu gambaran dari bentuk model matematika untuk kasus transportasi dan dapat digambarkan dalam bentuk matriks transportasi. Pada matriks transportasi tempat asal terletak pada baris, sedangkan tujuan terletak pada kolom. Notasi *i* digunakan untuk menandai baris ke-*i*, sedangkan notasi *j* digunakan untuk menandai kolom ke-*j*.

Ke Dari		Tujuan				Supply
		T1	T2	...	Tj	
Sumber	A1	C_{11} X_{11}	C_{12} X_{12}	...	C_{1j} X_{1j}	S1
	A2	C_{21} X_{21}	C_{22} X_{22}	...	C_{2j} X_{2j}	S2

	Ai	C_{i1} X_{i1}	C_{i2} X_{i2}	...	C_{ij} X_{ij}	Si
Demand		D1	D2	...	Dj	$\sum Si = \sum Dj$

Gambar 2. Metode Transportasi

Keterangan:

- **C_{ij}** = biaya transportasi barang dari tempat asal (*i*) ke tujuan (*j*)
- **X_{ij}** = banyak unit barang yang akan dikirimkan dari tempat asal (*i*) ke tujuan (*j*)

- **T_j** = tempat tujuan sejumlah j
- **A_i** = daerah asal sejumlah i
- **S_i** = kapasitas dari tempat asal atau ketersediaan barang di daerah asal
- **D_j** = banyaknya permintaan barang dari tempat tujuan (j)
- **Biaya transport** = $C_{ij} \cdot X_{ij}$
- **Jumlah permintaan** = jumlah ketersediaan

3.3.1 Tahapan Metode Transportasi *North West Corner (NWC)*

Langkah-langkah metode *North West Corner* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah daerah asal atau daerah tempat persediaan dan daerah tujuan atau daerah permintaan.
2. Menentukan biaya distribusi untuk setiap daerah asal dan tujuan.
3. Mengisi unit permintaan per daerah dan unit persediaan per gudang.
4. Melakukan pengecekan permintaan apakah sama dengan persediaan. Jika tidak, maka lakukan pengecekan apakah masih ada yang kurang atau lebih. Jika sama, lakukan langkah selanjutnya.
5. Melakukan perbandingan unit persediaan dengan unit permintaan. Kemudian isi unit terkecil pada kolom kiri atas
6. Kolom atau baris pada permintaan dan persediaan yang sudah terpenuhi maka tidak boleh lagi diisi.
7. Pengisian unit berikutnya adalah kolom atau baris kiri atas yang belum terisi.
8. Ulangi langkah ke-5 sampai semua elemen pada table terpenuhi.
9. Biaya per kolom merupakan besarnya biaya dikalikan dengan unit yang akan didistribusikan.
10. Di langkah ke-9 total biaya adalah jumlah semua *cost* per kolom.

Metode transportasi *NWC* didasarkan pada aturan pengalokasian *normative* dari persediaan dan kebutuhan tempat asal dalam suatu matriks transportasi. Aturan *normative* akan membebani semaksimal mungkin sampai batas maksimum persediaan atau kebutuhan mana yang tercapai terlebih dahulu pada matriks alokasi *North West Corner*, dimana metode ini dimulai dari ujung paling kiri atas yang akan terus menuju ke kanan bawah hingga seluruh kebutuhan terpenuhi.

BAB IV

ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN

Pada bab ini berisi berisikan analisis dan perancangan yang didalamnya menghasilkan produk yang berbasis terstruktur atau object oriented dari penelitian..

4.1 Analisis dan Perancangan Sistem

Pada tahap analisis dan perancangan akan diuraikan keadaan dari sebuah sistem untuk mengindikasi komponen dan unsur-unsur penting dalam membangun sebuah sistem. Pada tahap ini juga akan dibahas segala hal yang berkaitan dengan kebutuhan sistem. Tahapan ini digunakan sebagai arahan dalam membangun sistem agar menyesuaikan kebutuhan.

4.1.1 Analisis Sistem yang sedang berjalan (*Current System*)

Pada sub bab berikut akan menjelaskan mengenai alur sistem yang sedang berjalan pada aplikasi. Analisis sistem yang berjalan bertujuan untuk mengetahui bagaimana cara kerja sistem yang dilakukan berdasarkan urutan kejadian. Berikut merupakan penjelasan dari analisis yang berjalan dalam sistem:

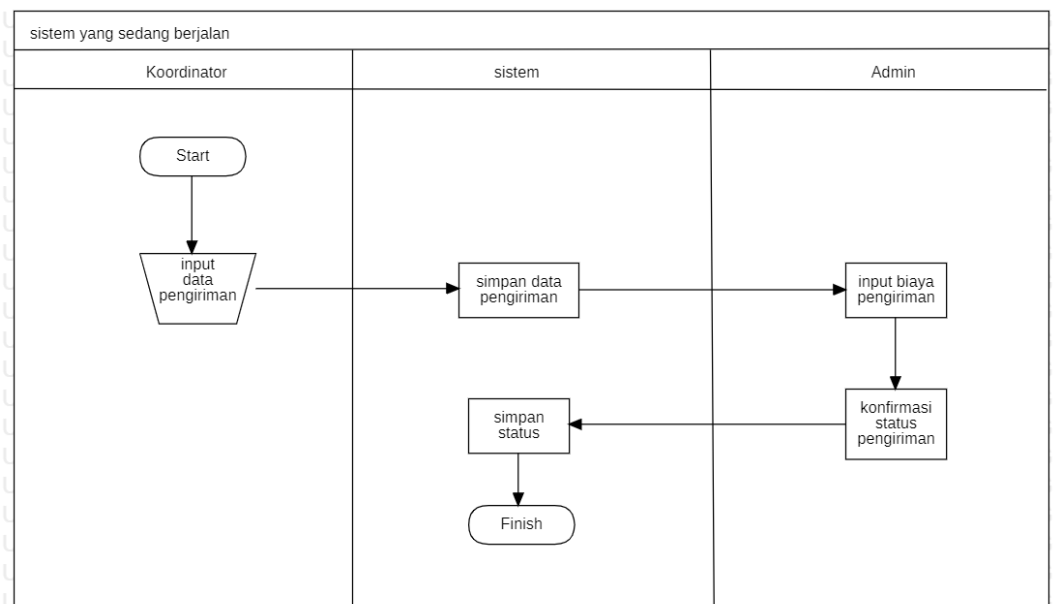
1. Halaman utama *login*: merupakan tampilan utama yang pertama kali muncul saat aplikasi dijalankan
2. Memulai program: *login* ke aplikasi menggunakan username dan password yang telah dimiliki. Ketika berhasil masuk ke aplikasi maka sistem akan menampilkan halaman awal
3. Penggunaan menu: menu yang digunakan pada aplikasi adalah menu pengiriman yang digunakan untuk melakukan proses penambahan data pengiriman.
4. Sub menu aktif pada menu pengiriman digunakan untuk mengubah status pengiriman menjadi dalam proses konfirmasi admin, sedang dalam pengiriman, pengiriman selesai. Sebelum

mengubah status sistem akan mengarahkan ke halaman kelengkapan data yang harus diisi agar status bisa berubah.

5. Setelah status berubah, cetak detail pengiriman dalam bentuk *excel*, *pdf*, atau *csv*.

4.1.1.1 Analisis Prosedur yang sedang berjalan (*Flowmap/Flowchart*)

Dari alur sudah dijeaskan sebelumnya, maka dapat dibuat sebuah diagram alur atau flowmap sebagai berikut:



Gambar 3. *Flowmap* Analisis Prosedur yang sedang Berjalan

4.1.1.2 Analisis Dokumen yang sedang Berjalan

Analisis dokumen yang sedang berjalan merupakan gambaran mengenai dokumen yang mengalir pada sistem yang sedang berjalan. Tujuan dari analisis dokumen yang sedang berjalan adalah untuk memahami dokumen yang terlibat di dalam suatu sistem yang sedang berjalan.

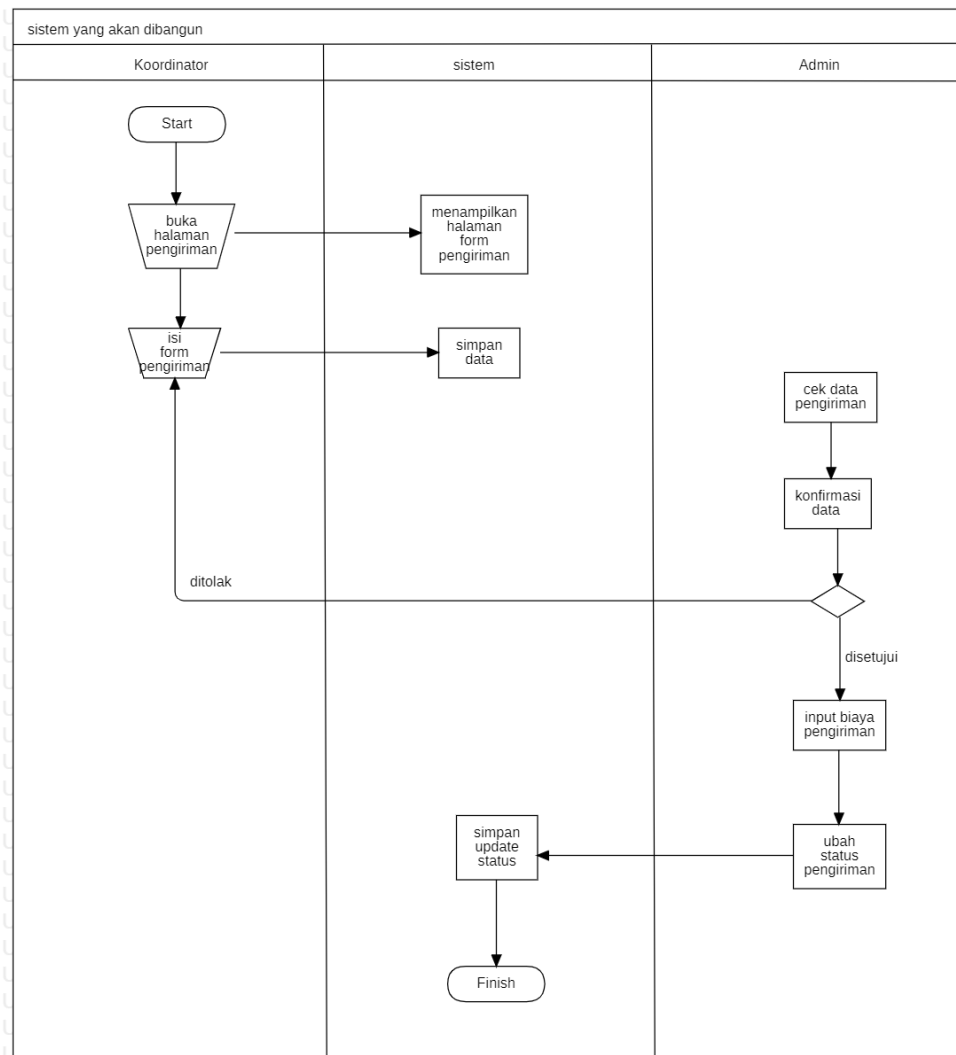
4.1.2 Analisis Sistem yang dibangun

Pada sub bab berikut akan menjelaskan mengenai alur sistem yang akan dibangun pada aplikasi. Berikut merupakan penjelasan dari proses pengiriman barang yang akan dibangun berdasarkan urutan kejadian:

1. Koordinator membuat data pengiriman dengan mengisi form yang ada di menu pengiriman.
2. Kemudian Admin akan mengecek apakah data pengiriman sudah sesuai atau belum.
3. Admin menginputkan biaya perjalanan dari pengiriman barang yang akan dilakukan
4. Setelah input Biaya, admin akan ubah status pengiriman menjadi dalam proses pengiriman, atau pengiriman selesai.

4.1.2.1 Analisis Prosedur yang akan dibangun (*Flowmap/Flowchart*)

Dari alur yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dibuat sebuah diagram alur atau flowmap sebagai berikut:



Gambar 4. *Flowmap* Analisis proses yang akan dibangun

4.1.2.2 Analisis Dokumen yang sedang berjalan

Analisis dokumen yang akan dibangun merupakan gambaran mengenai dokumen yang mengalir pada sistem yang akan dibangun. Tujuan dari analisis dokumen yang sedang berjalan adalah untuk memahami dokumen yang terlibat di dalam suatu sistem yang akan dibangun. Berikut merupakan analisis dokumen pada sistem yang akan dibangun:

Nama Dokumen : Detail Data Pengiriman
 Fungsi : Daftar Data Pengiriman Barang
 Sumber : Data Pengiriman

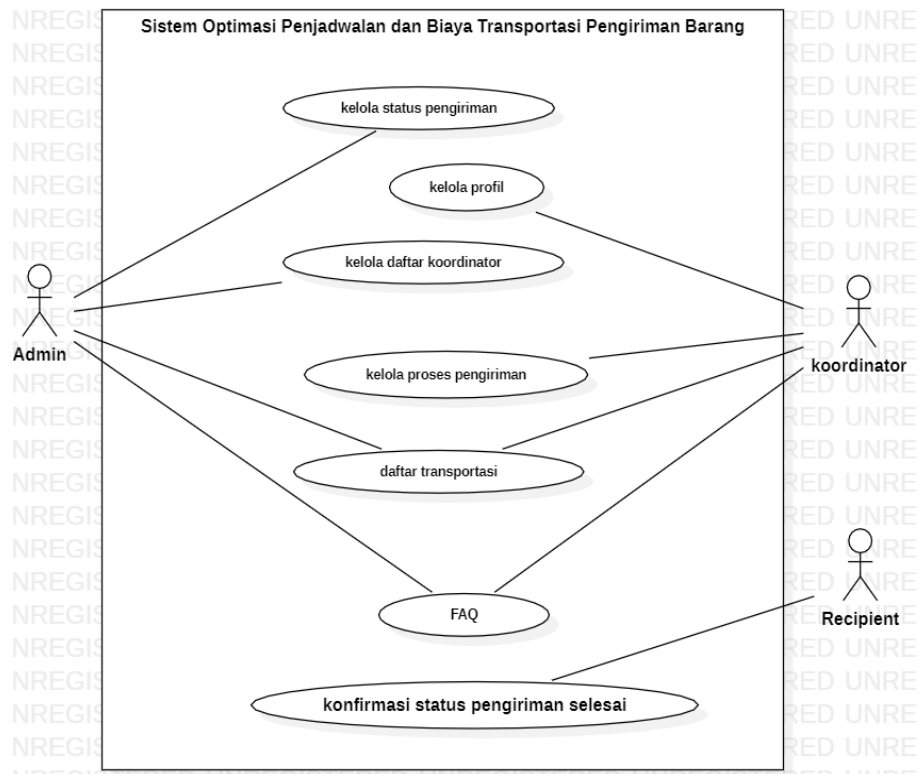
Tujuan : Bukti Data Pengiman Barang
Frekuensi : Setiap Ubah Status Pengiriman
Hasil Analisa : Proses Konfirmasi Status Pengiriman
dilakukan setelah Data Pengiriman diinput.

4.2 UML (*Unified Modeling Language*)

UML (*Unified Modelling Language*) adalah suatu metode dalam pemodelan secara visual yang digunakan sebagai sarana perancangan sistem berorientasi objek. UML juga dapat didefinisikan sebagai suatu bahasa standar visualisasi, perancangan, dan pendokumentasian sistem, atau dikenal juga sebagai bahasa standar penulisan *blueprint* sebuah *software*. UML juga dapat digunakan sebagai alat transfer ilmu tentang sistem aplikasi yang akan dikembangkan dari developer satu ke developer lainnya. UML sangat penting bagi sebagian orang karena UML berfungsi sebagai *bridge* atau jembatan penerjemah antara pengembang sistem dengan pengguna. Di sinilah pengguna dapat memahami sistem yang nantinya akan dikembangkan.

4.2.1 *Use Case Diagram*

Use Case Diagram merupakan salah satu jenis diagram pada UML yang menggambarkan interaksi antara sistem dan aktor, use case diagram juga dapat men-deskripsikan tipe interaksi antara si pemakai sistem dengan sistemnya. Dalam aplikasi sistem optimasi Penjadwalan dan biaya transportasi pengiriman barang terdapat 2 level pengguna dengan hak akses yang berbeda.



Gambar 5. *Use Case Diagram*

Berikut merupakan Defenisi Aktor pada diagram *use case* diatas.

No.	Aktor	Deskripsi
1.	Admin	Admin dapat melakukan login dan logout pada sistem. Admin dapat melakukan Kelola status pengiriman barang, Kelola daftar koordinator yang akan diaktifkan, keola daftar transportasi, dan kelola <i>FAQ</i>
2.	Koordinator	Koordinator dapat melakukan login dan logout pada sistem. Koordinator dapat mengelola profil, kelola proses pengiriman, melihat daftar transportasi dan <i>FAQ</i>
3.	Recipient	Recipient dapat melakukan konfirmasi pengiriman barang menjadi status selesai

Tabel 1. Defenisi Aktor/Level Pengguna

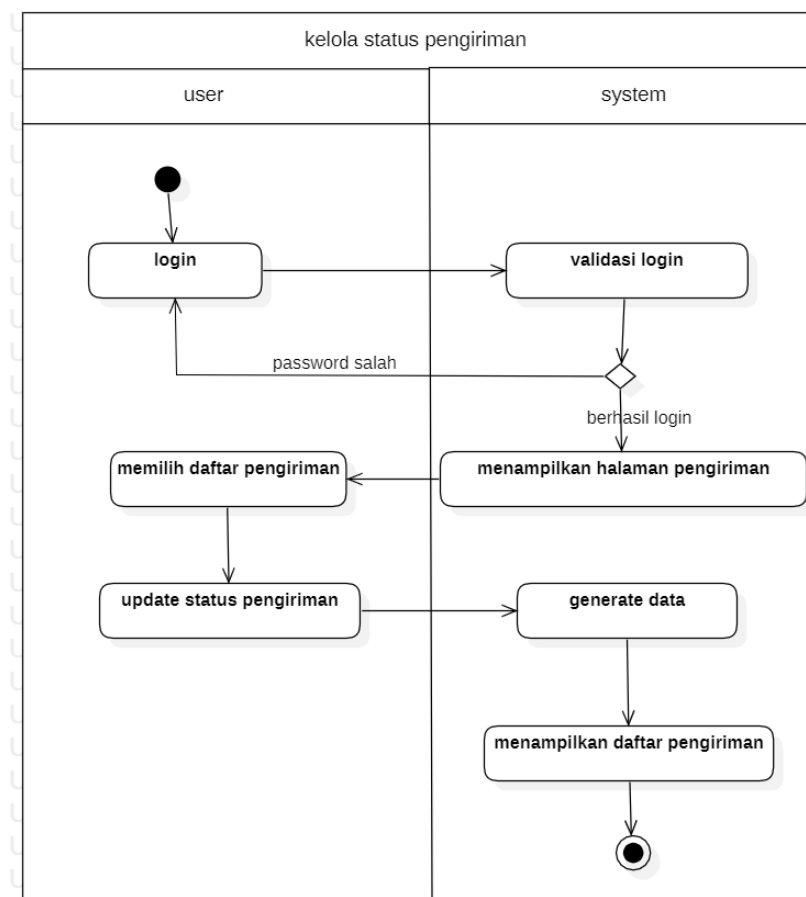
4.2.2 Activity Diagram

Activity diagram yaitu diagram yang dapat memodelkan proses-proses yang terjadi pada sebuah sistem. Runtutan proses dari suatu sistem digambarkan secara vertikal. *Activity diagram* merupakan pengembangan dari *Use Case* yang memiliki alur aktivitas.

Diagram alir inti yang dikembangkan yaitu proses pembuatan/generate dari pengelolaan Penjadwalan dan biaya transportasi pengiriman barang.

4.2.2.1 Activity Diagram Kelola Status Pengiriman

Berikut merupakan *activity diagram* kelola status pengiriman yang dilakukan oleh admin pada sistem aplikasi.



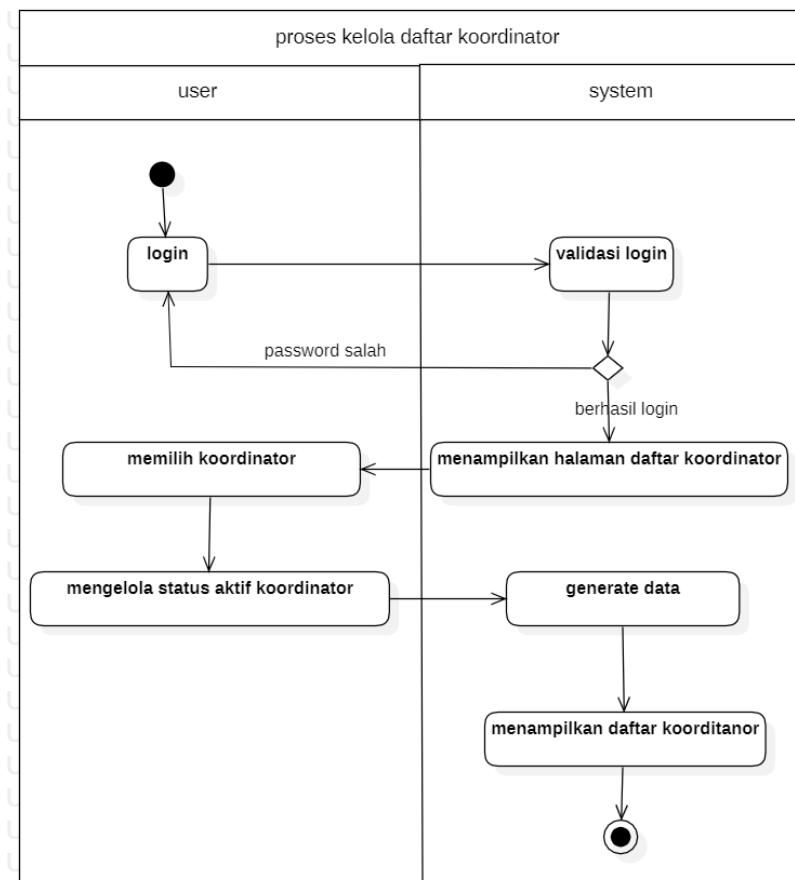
Gambar 6. Activity Diagram Kelola Status Pengiriman oleh Admin

Keterangan:

1. *User* mulai membuka aplikasi kemudian masuk ke halaman *login*. Ketika user berhasil *login*, sistem akan menampilkan halaman pengiriman
2. Selanjutnya *user* memilih daftar pengiriman yang akan di *update status* pengirimannya
3. *User update status* pengiriman, kemudian sistem akan generate data dan menampilkan daftar pengiriman yang sudah di *update*.

4.2.2.2 Activity Diagram Kelola Daftar User Koordinator

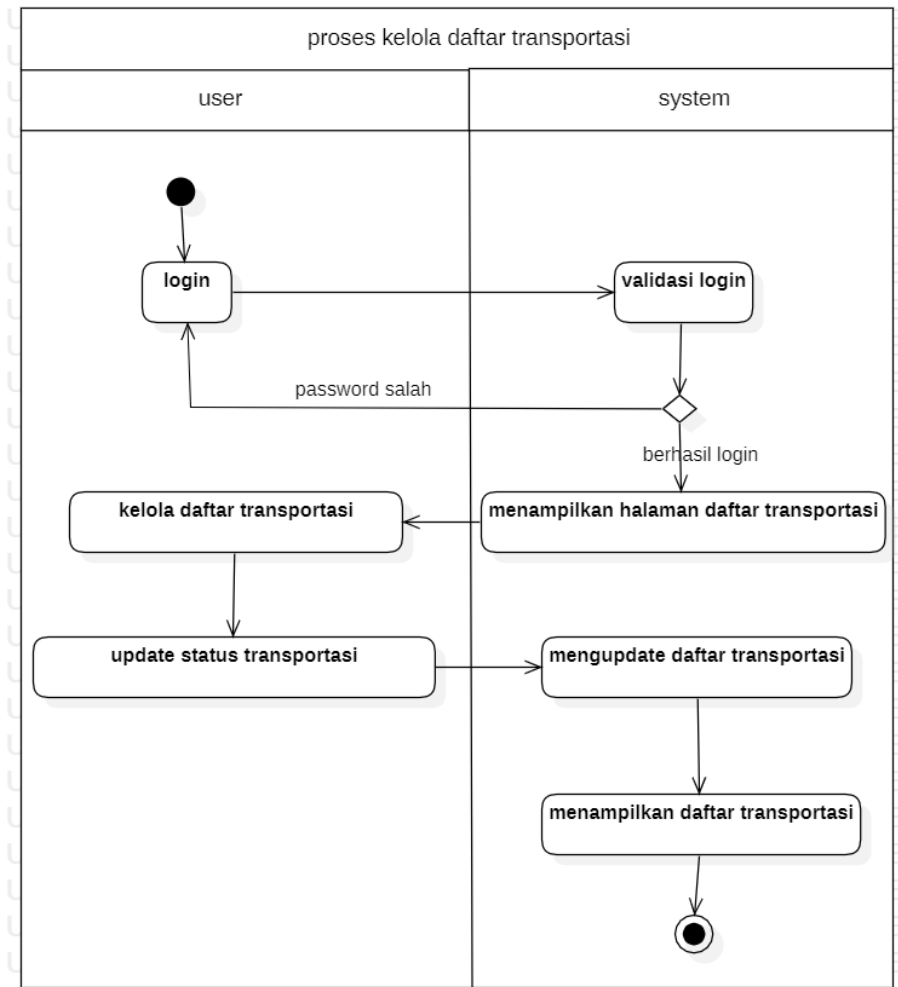
Berikut merupakan *activity diagram* kelola daftar *user* koordinator yang dilakukan oleh admin pada sistem aplikasi agar akun koordinator dapat aktif.



Gambar 7. Activity Diagram Kelola Daftar User oleh Admin

4.2.2.3 Activity Diagram Kelola Daftar Transportasi

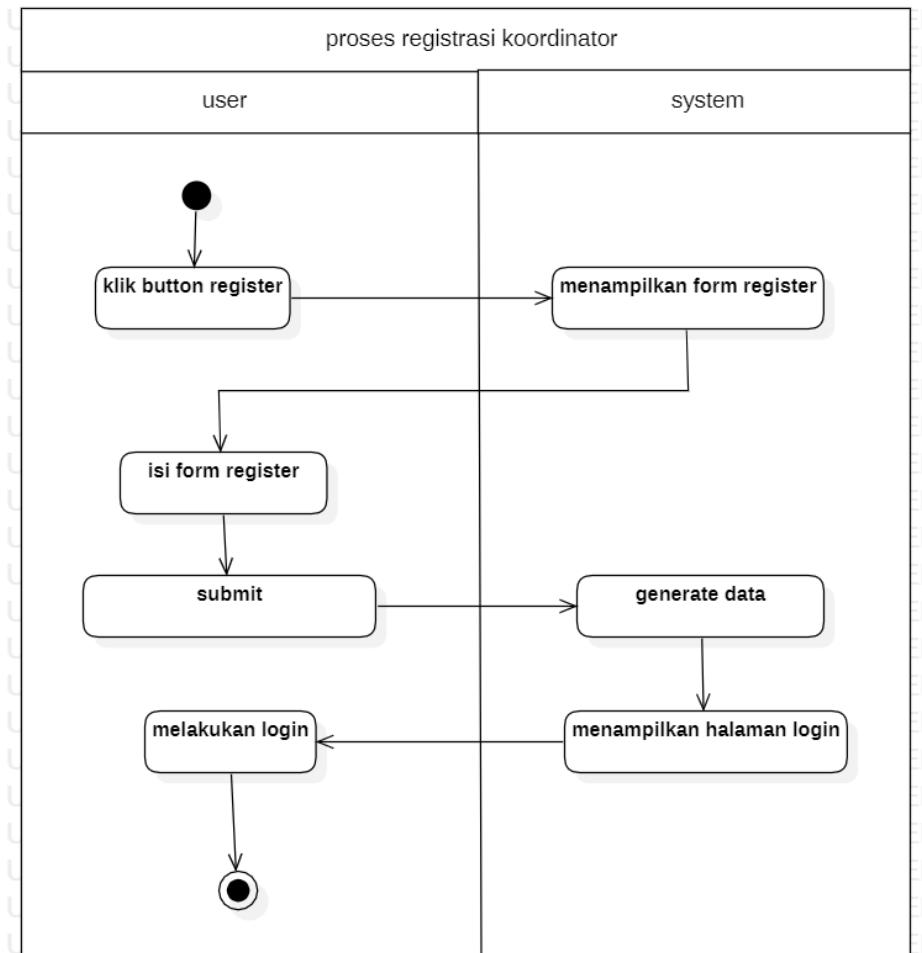
Berikut merupakan *activity diagram* kelola daftar transportasi yang dilakukan oleh *admin* pada sistem aplikasi.



Gambar 8. Activity Diagram Kelola Daftar Transportasi

4.2.2.4 Activity Diagram Registrasi Koordinator

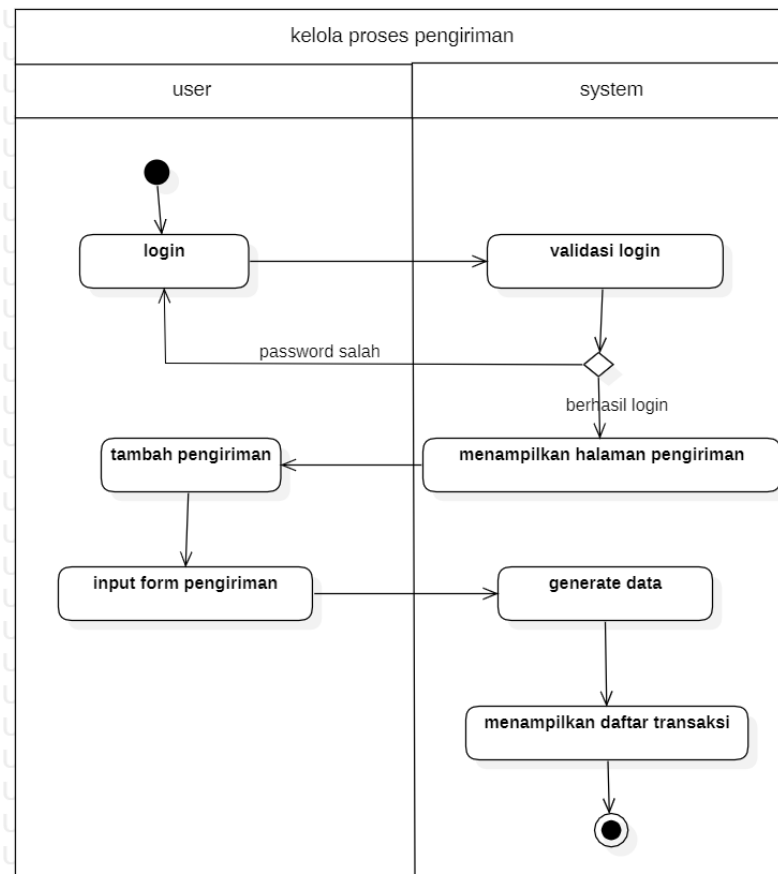
Berikut merupakan *activity diagram* registrasi oleh koordinator pada sistem aplikasi yang akan di aktivasi oleh admin.



Gambar 9. *Activity Diagram* Registrasi Koordinator

4.2.2.5 *Activity Diagram* Kelola Profil

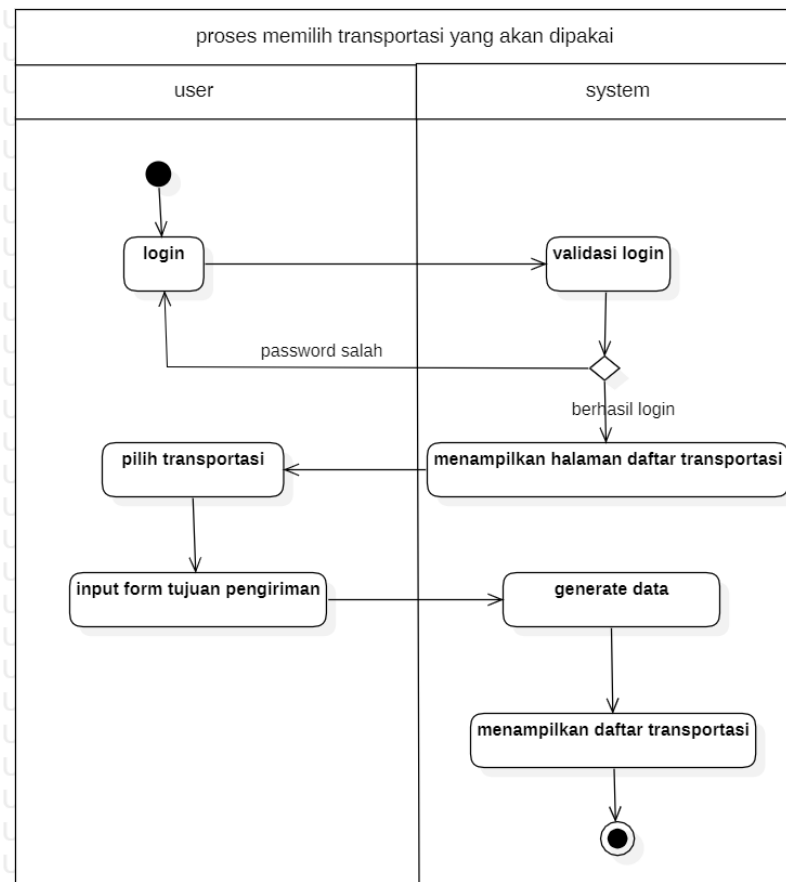
Berikut merupakan *activity diagram* kelola profil oleh koordinator pada sistem aplikasi.



Gambar 11. *Activity Diagram* Kelola Pengiriman

4.2.2.7 *Activity Diagram* Kelola Transportasi

Berikut merupakan *activity diagram* kelola transportasi oleh koordinator pada sistem aplikasi.



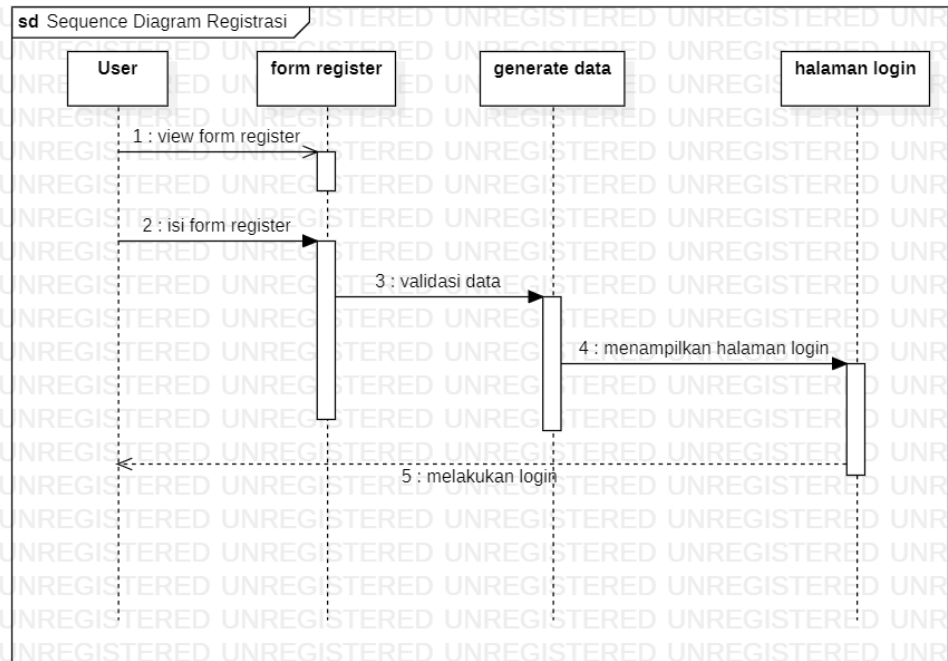
Gambar 12. Activity Diagram Transportasi

4.2.3 Sequence Diagram

Sequence diagram atau diagram urutan adalah sebuah diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah sistem secara terperinci. Selain itu sequence diagram juga akan menampilkan pesan atau perintah yang dikirim, beserta waktu pelaksanaannya. Objek-objek yang berhubungan dengan berjalannya proses operasi biasanya diurutkan dari kiri ke kanan.

4.2.3.1 Sequence Diagram Registrasi

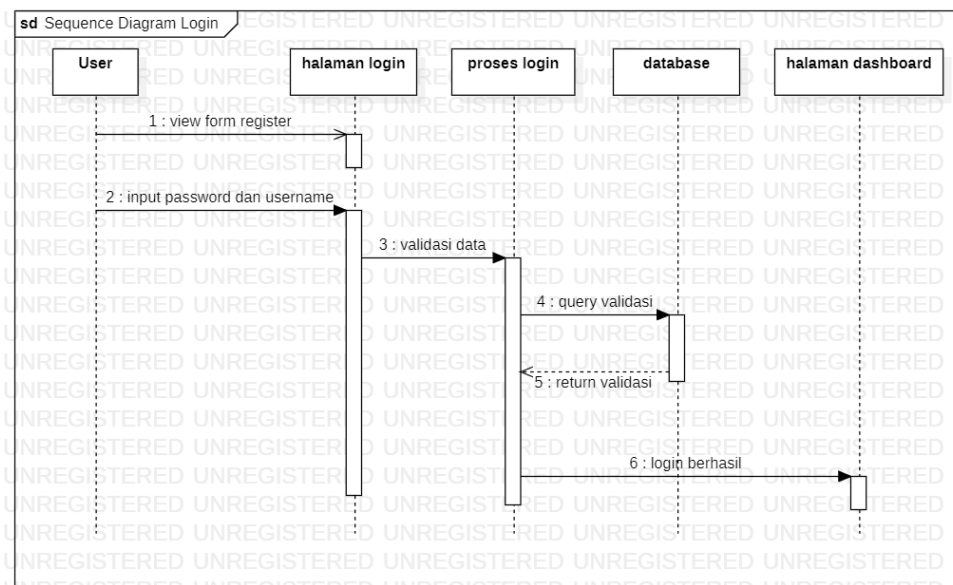
Berikut merupakan *sequence diagram* registrasi pada aplikasi yang dilakukan oleh koordinator.



Gambar 13. Sequence Diagram Registrasi

4.2.3.2 Sequence Diagram Login

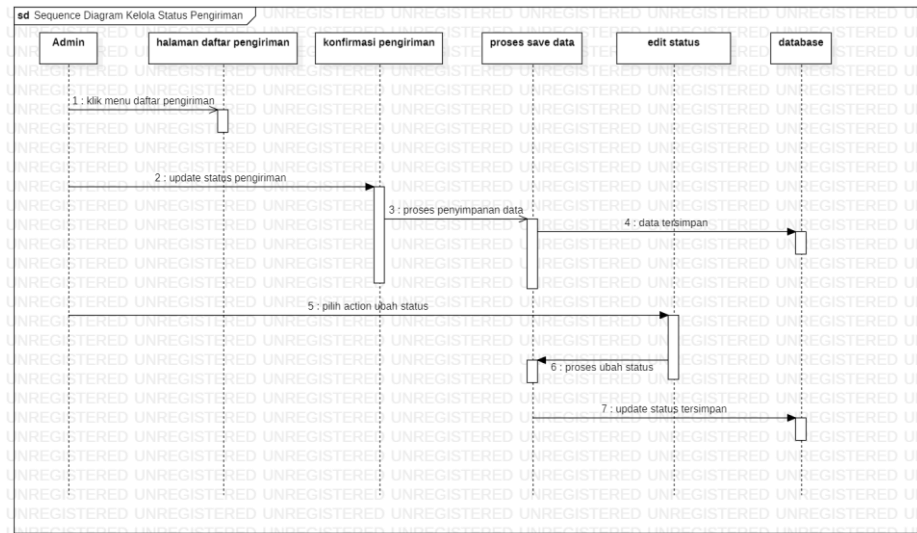
Berikut merupakan *sequence diagram login* pada aplikasi yang dilakukan oleh kedua user yaitu admin dan coordinator.



Gambar 14. Sequence Diagram Login

4.2.3.3 Sequence Diagram Kelola Status Pengiriman oleh Admin

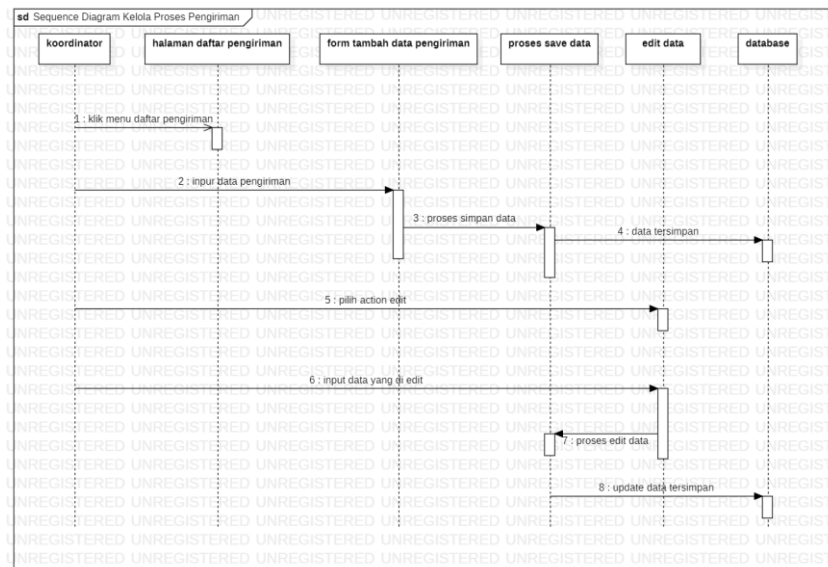
Berikut merupakan sequence diagram kelola status pengiriman pada aplikasi yang dilakukan oleh admin.



Gambar 15. Sequence Diagram Kelola Status Pengiriman oleh Admin

4.2.3.4 Sequence Diagram Kelola Proses Pengiriman oleh Koordinator

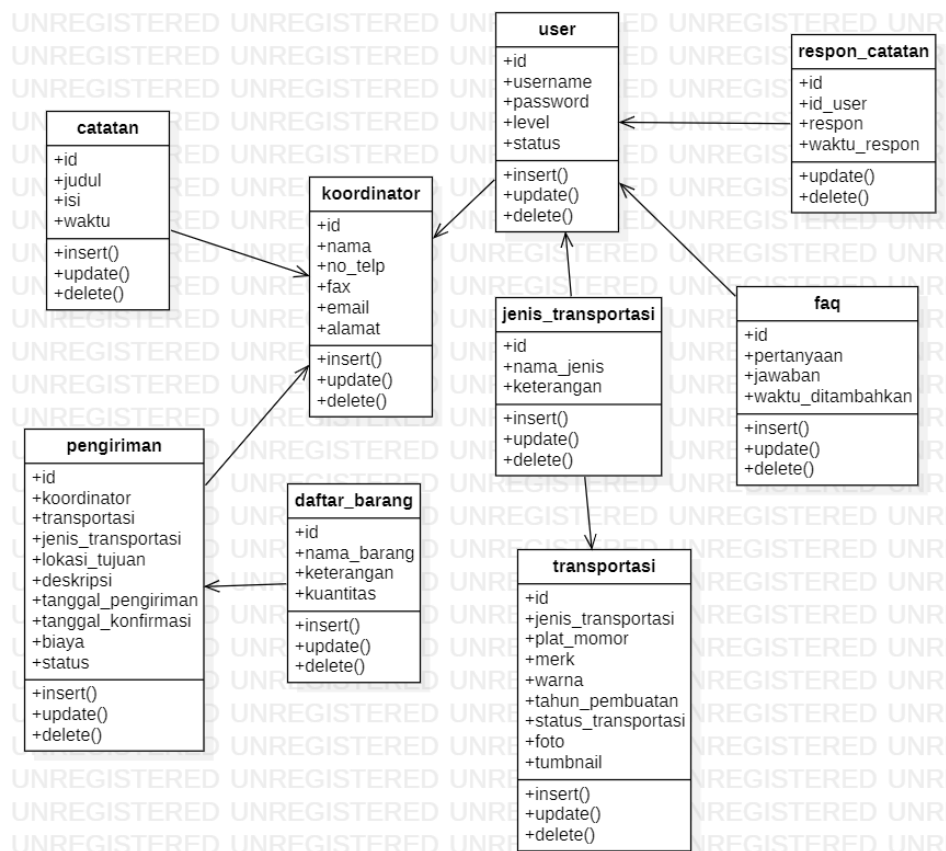
Berikut merupakan sequence diagram kelola proses pengiriman pada aplikasi yang dilakukan oleh koordinator.



Gambar 16. Sequence Diagram Kelola Proses Pengiriman

4.2.4 Class Diagram

Class diagram atau diagram kelas merupakan jenis diagram struktur pada UML yang menggambarkan struktur serta deskripsi *class*, *atribut*, *method*, dan hubungan antar setiap objek. *Class diagram* bersifat statis, sehingga diagram ini bukan menjelaskan apa yang terjadi jika setiap class nya berhubungan. Berikut merupakan class diagram pada sistem aplikasi penjadwalan dan biaya transportasi pengiriman barang.



Gambar 17. Class Diagram

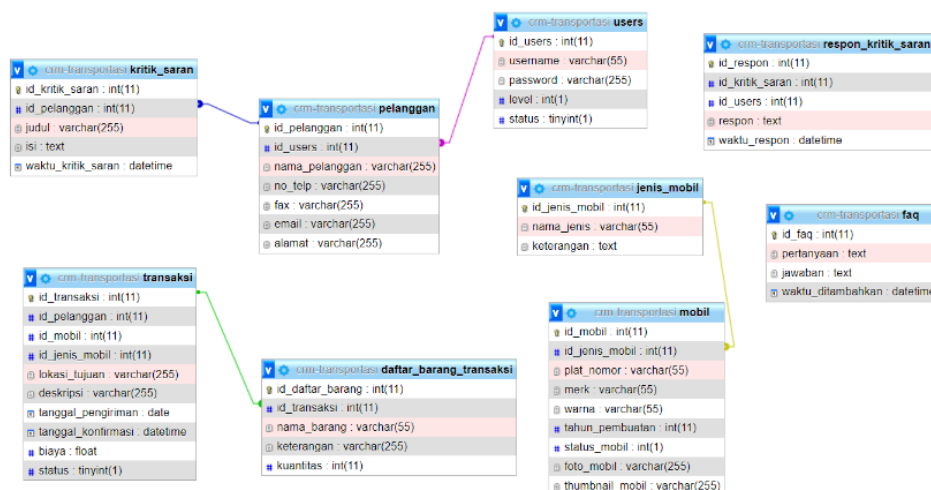
4.3 Perancangan Database

Pembuatan *database* pada aplikasi yaitu untuk menyimpan data-data yang digunakan dalam menyimpan data pada aplikasi. Beberapa tabel yang terdapat pada aplikasi yang dibuat yaitu:

1. Tabel *users*: tabel yang digunakan untuk menyimpan data *user*.
2. Tabel *koordinator*: tabel yang menyimpan data koordinator yaitu

nama, no telepon, email, dan alamat.

3. Tabel pengiriman: tabel yang menyimpan detail data barang dan transportasi yang digunakan pada proses pengiriman
4. Tabel daftar barang: tabel yang menyimpan data barang apa yang akan dikirimkan dan kuantitas barang.
5. Tabel jenis transportasi: tabel yang menyimpan list jenis transportasi yang akan dipakai dalam pengiriman barang.
6. Tabel transportasi: tabel yang menyimpan transportasi yang digunakan pada pengiriman
7. Tabel catatan: tabel yang menyimpan beberapa catatan yang dibuat oleh koordinator
8. Tabel respon catatan: tabel yang menyimpan respon catatan yang dibuat oleh koordinator sebelumnya
9. Tabel *FAQ*: tabel yang menyimpan beberapa tutorial atau pertanyaan seputar aplikasi.



Gambar 18. Perancangan *Database*

4.4 Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak dan Perangkat Keras Sistem

4.4.1 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional seperti *hardware* dan *software* dibutuhkan dalam proses merancang dan membangun sebuah aplikasi. Spesifikasi perangkat yang digunakan, diantaranya:

4.4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras

No	Nama perangkat	Spesifikasi	Keterangan
1.	Laptop	<i>64-bit Operating System, RAM 8.00 GB</i>	Media untuk membuat <i>syntax</i> dan menyimpan data-data aplikasi
2.	Layar	Layar 15 <i>inch</i>	Media untuk menampilkan <i>syntax</i> dan aplikasi
3.	<i>Memory</i>	4 GB	<i>Memory system</i> yang digunakan
4.	<i>Processor</i>	<i>Intel Core i5 10th Gen</i>	Untuk kecepatan transfer data dari sistem yang sangat bergantung pada kecepatan <i>processor</i> komputer
5.	Jaringan	<i>Wireless</i>	Untuk koneksi internet

Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Keras

4.4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Tools	Spesifikasi	Keterangan
1.	<i>Windows 11</i>	Sistem Operasi	Jenis sistem operasi yang digunakan untuk menghubungkan antara aplikasi dan perangkat keras
2.	<i>Xampp v3.3.0</i>	<i>Server database</i>	Sebagai <i>server</i> yang terdiri dari beberapa program yang memiliki fungsi sebagai media penyimpanan atau <i>database</i>
3.	<i>Visual Studio Code</i>	<i>Text editor</i>	Editor kode yang digunakan untuk membuat program

Tabel 3. Kebutuhan Perangkat Lunak

4.5 Perancangan Algoritma Aplikasi

4.5.1 Proses Konfigurasi

Setelah melakukan impor data, tahap selanjutnya yaitu menghubungkan *database* dengan folder kodingan aplikasi yang dibangun.

```
1.      $db['default'] = array(  
2.          'dsn' => '',  
3.          'hostname' => 'localhost',  
4.          'username' => 'root',  
5.          'password' => '',  
6.          'database' => 'crm-transportasi',  
7.          'dbdriver' => 'mysqli',  
8.          'dbprefix' => '', tambah_pengiriman($data);
```

4.5.2 Login

```
1. class Login extends CI_Controller {
2.
3.     public function index() {
4.         $valid = $this->form_validation;
5.         $username = $this->input->post('username');
6.         $password = $this->input->post('password');
7.         $level = $this->input->post('level');
8.         $valid->
>set_rules('username','Username','trim|required|xss_clean');
9.         $valid->
>set_rules('password','Password','trim|required|xss_clean');
10.        $valid->
>set_rules('level','Level','trim|required|xss_clean');
11.        if($valid->run()) {
12.            $this->simple_login->
>login($username,$password,$level);
13.        }
14.        $this->load->view('login/login');
15.    }
16.
17.    public function logout() {
18.        $this->simple_login->logout();
19.    }
```

4.5.3 Pembuatan File pada Controller

Pada folder berikut berisikan file yang digunakan untuk mengatur alur proses dari fungsi yang dibuat atau alur dari suatu aplikasi.

- **Controller Konfirmasi Status pada Admin**

```
1. public function konfirmasi_pengiriman_form() {
2.     date_default_timezone_set('Asia/Jakarta');
3.
4.     $data = array (
5.         'id_transportasi' => $this->input->
>post('id_transportasi'),
6.         'tanggal_konfirmasi' => date('Y-m-d H:i:s'),
7.         'biaya' => $this->input->post('biaya'),
8.         'status' => 1
9.     );
10.    $this->m_pengiriman->konfirmasi_pengiriman($data,
    $this->input->post('id_pengiriman'), $this->input->
    >post('id_transportasi'));
11.
12.    $this->session->set_flashdata('hasil','<div
    class="alert alert-success alert-dismissable text-
    center"><button aria-hidden="true" data-dismiss="alert"
    class="close" type="button">x</button>Data berhasil
    dikonfirmasi!</div>');
13.
14.    redirect('daftar_pengiriman');
```

- **Controller Tambah Pengiriman oleh Koordinator**

```
1. public function tambah_pengiriman_form() {
```

```

2.         $data = array(
3.             'id_koordinator' => $this->session-
>userdata('id_koordinator'),
4.             // 'id_transportasi' => NULL, // akan diisi oleh
admin
5.             'id_transportasi' => $this->input-
>post('id_transportasi'),
6.             'id_jenis_transportasi' => $this->input-
>post('id_jenis_transportasi'),
7.             'lokasi_tujuan' => $this->input-
>post('lokasi_tujuan'),
8.             'deskripsi' => $this->input->post('deskripsi'),
9.             'tanggal_expired' => $this->input-
>post('tanggal_expired'),
10.            'tanggal_pengiriman' => $this->input-
>post('tanggal_pengiriman'),
11.            'deadline_kirim' => $this->input-
>post('deadline_kirim'),
12.            'tanggal_konfirmasi' => 0,
13.            'biaya' => 0,
14.            'status' => 0
15.        );
16.        $id_pengiriman = $this->m_pengiriman-
>tambah_pengiriman($data);

```

- **Controller Tambah Transportasi oleh Admin**

```

1. public function tambah_transportasi() {
2.     $this->simple_login->cek_login(1);
3.     $data['daftar_jenis_transportasi'] = $this-
>m_transportasi->ambil_jenis_transportasi();
4.     $this->load->view('admin/tambah_transportasi',$data);
5. }
6.
7. public function tambah_transportasi_form() {
8.     $this->simple_login->cek_login(1);
9.     date_default_timezone_set('Asia/Jakarta');
10.
11.     $data = array(
12.         'id_jenis_transportasi' => $this->input-
>post('id_jenis_transportasi'),
13.         'plat_nomor' => $this->input->post('plat_nomor'),
14.         'merk' => $this->input->post('merk'),
15.         'warna' => $this->input->post('warna'),
16.         'tahun_pembuatan' => $this->input-
>post('tahun_pembuatan'),
17.         'foto_transportasi' => $this->input-
>post('foto_transportasi')
18.     );

```

4.5.4 Pembuatan Model

Pada folder bertujuan untuk membantu proses pengelolaan data ke database dengan bantuan file controller yang sesuai dengan model serta function yang sesuai.

- **Model untuk Kelola Pengiriman oleh Admin**


```

1. class M_pengiriman extends CI_Model{
2.
3.     public function ambil_daftar_pengiriman() {
4.         $this->db->join('transportasi',
5.         'transportasi.id_transportasi = pengiriman.id_transportasi',
6.         'left outer');
7.         $this->db->join('jenis_transportasi',
8.         'jenis_transportasi.id_jenis_transportasi =
9.         pengiriman.id_jenis_transportasi');
10.        return $this->db->get('pengiriman')->result_array();
11.    }
12.
13.    public function tambah_pengiriman($data) {
14.        $this->db->insert('pengiriman', $data);
15.        return $this->db->insert_id();
16.    }
17.
18.    public function edit_pengiriman($data, $id_pengiriman) {
19.        $this->db->where('id_pengiriman', $id_pengiriman);
20.        $this->db->update('pengiriman', $data);
21.    }
22.
23.    public function hapus_pengiriman($id_pengiriman) {
24.        $this->db->where('id_pengiriman', $id_pengiriman);
25.        $this->db->delete('pengiriman');
26.        return $this->db->affected_rows();
27.    }
28.
29.    public function konfirmasi_pengiriman($data,
30.    $id_pengiriman, $id_transportasi) {
31.        $this->db->where('id_pengiriman', $id_pengiriman);
32.        $this->db->update('pengiriman', $data);
33.
34.        $this->db->set('status_transportasi', 1);
35.        $this->db->where('id_transportasi',
36.        $id_transportasi);
37.        $this->db->update('transportasi');
38.    }
39.

```

- **Model untuk Kelola Daftar Barang**

```

1. <?php
2. defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access
3.     allowed');
4.
5. class M_barang extends CI_Model{
6.
7.     public function ambil_barang(){
8.         return $this->db->get('barang')->result_array();
9.     }
10.

```

- **Model untuk Kelola Daftar Transportasi**

```

1. class M_transportasi extends CI_Model{
2.
3.     public function ambil_transportasi() {

```

```

4.         $this->db->
>join('jenis_transportasi','jenis_transportasi.id_jenis_tran
sportasi = transportasi.id_jenis_transportasi');
5.         return $this->db->get('transportasi')-
>result_array();
6.     }
7.
8.     public function tambah_transportasi($data) {
9.         $config['upload_path'] = "./assets/img/uploads/";
10.        $config['allowed_types'] =
'gif|jpg|png|jpeg|bmp|img|psd|tiff|wmf';
11.        $config['max_width'] = "5000";
12.        $config['max_height'] = "5000";
13.
14.     public function edit_transportasi($data, $id_transportasi) {
15.         $config['upload_path'] = "./assets/img/uploads/";
16.        $config['allowed_types'] =
'gif|jpg|png|jpeg|bmp|img|psd|tiff|wmf';
17.        $config['max_width'] = "5000";
18.        $config['max_height'] = "5000";
19.
20.     public function hapus_transportasi($id_transportasi) {
21.         $this->db->where('id_transportasi',
$id_transportasi);
22.         $this->db->delete('transportasi');
23.         return $this->db->affected_rows();
24.     }

```

4.6 Implementasi

Implementasi adalah sesuatu yang bermuara pada aktivitas, aksi, tindakan atau aktivitas yang dilakukan secara sistematis dan terikat oleh mekanisme. Dengan begitu, maka implementasi bukan sekedar aktivitas, tetapi suatu kegiatan yang terencana dan untuk mencapai tujuan kegiatan. Dengan dilaksanakan pengujian dan implementasi dapat memunculkan keunggulan pada sistem yang dibuat.

Selain itu, dengan melakukan implementasi pada sistem yang telah dibuat mempunyai beberapa tujuan, tujuan implementasi sebagai berikut:

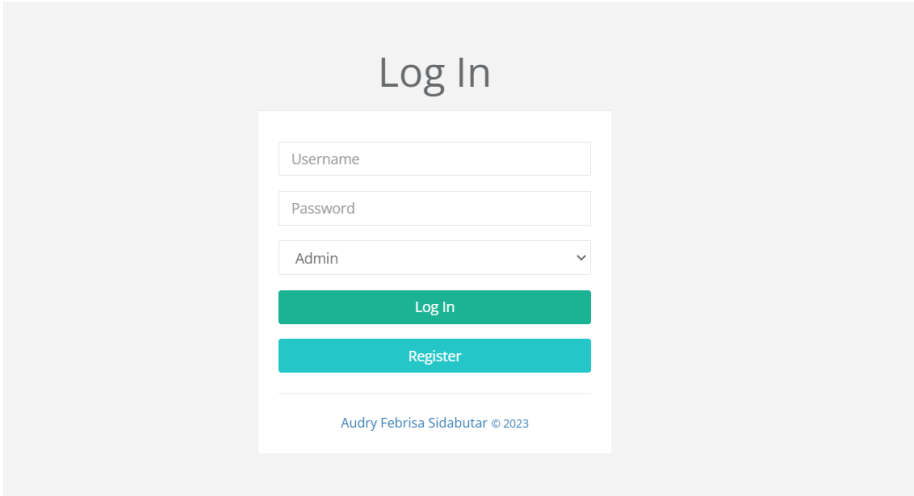
- Tujuan utama implementasi adalah untuk melaksanakan rencana yang telah disusun dengan cermat, baik oleh individu maupun kelompok.
- Untuk menguji serta mendokumentasikan suatu prosedur dalam penerapan rencana atau kebijakan.

- Untuk mewujudkan tujuan-tujuan yang hendak dicapai di dalam perencanaan atau kebijakan yang telah dirancang.
- Untuk mengetahui kemampuan masyarakat dalam menerapkan suatu kebijakan atau rencana sesuai dengan yang diharapkan.
- Untuk mengetahui tingkat keberhasilan suatu kebijakan atau rencana yang telah dirancang demi perbaikan atau peningkatan mutu.
- dan mengetahui semua prosedur yang telah dibuat akan berjalan serta mengetahui bahwa sistem tidak ada yang mengalami kesalahan.

Tahap implementasi merupakan tahapan yang sangat penting dalam pembuatan sebuah aplikasi, demikian dengan cara ini kendala dan bagaimana aplikasi itu berjalan dengan baik atau tidak dapat ditemukan sehingga sistem atau aplikasi dapat diperbaiki.

4.6.1 Implementasi Tampilan Login

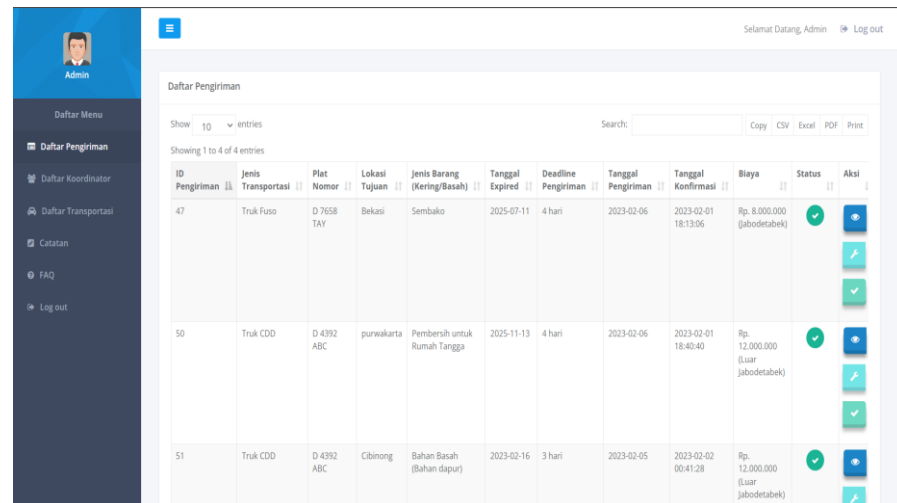
Berikut merupakan implementasi dari tampilan login. Sebelum masuk ke halaman pengiriman, user harus memasukkan *username* dan *password* yang sesuai. Jika sesuai maka user akan di arahkan ke halaman daftar pengiriman, jika tidak sesuai maka user akan diminta kembali memasukkan *username* dan *password* yang sesuai.



Gambar 19. Implementasi Tampilan *Login*

4.6.2 Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman

Berikut merupakan tampilan dari daftar pengiriman yang akan diubah status nya oleh admin supaya dapat melanjutkan proses pengiriman.

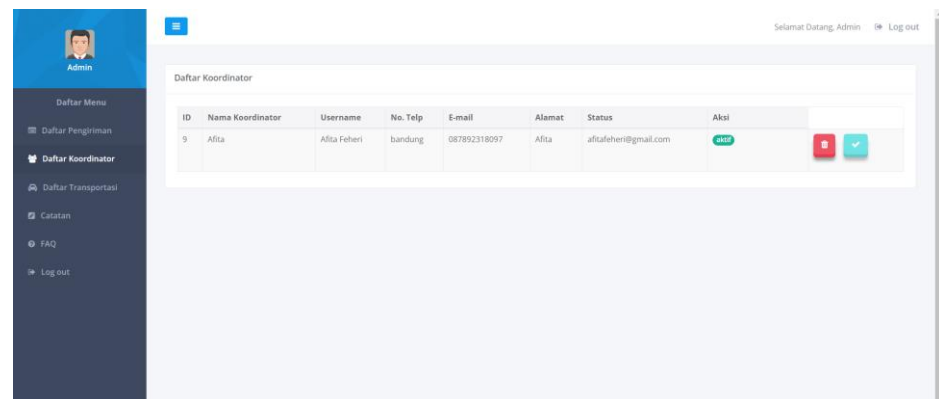


ID Pengiriman	Jenis Transportasi	Plat Nomor	Lokasi Tujuan	Jenis Barang (Kering/Basah)	Tanggal Expired	Deadline Pengiriman	Tanggal Pengiriman	Tanggal Konfirmasi	Biaya	Status	Aksi
47	Truk Fuso	D 7658 TAY	Bekasi	Sembako	2025-07-11	4 hari	2023-02-06	2023-02-01 18:13:06	Rp. 8.000.000 (Jabodetabek)	✓	+
50	Truk CDO	D 4392 ABC	purwakarta	Pembersih untuk Rumah Tangga	2025-11-13	4 hari	2023-02-06	2023-02-01 18:40:40	Rp. 12.000.000 (Luar Jabodetabek)	✓	+
51	Truk CDO	D 4392 ABC	Cibinong	Bahan Basah (Bahan dapur)	2023-02-16	3 hari	2023-02-05	2023-02-02 00:41:28	Rp. 12.000.000 (Luar Jabodetabek)	✓	+

Gambar 20. Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman

4.6.3 Implementasi Tampilan Daftar Koordinator

Berikut merupakan tampilan dari daftar koordinator yang menginputkan data pengiriman

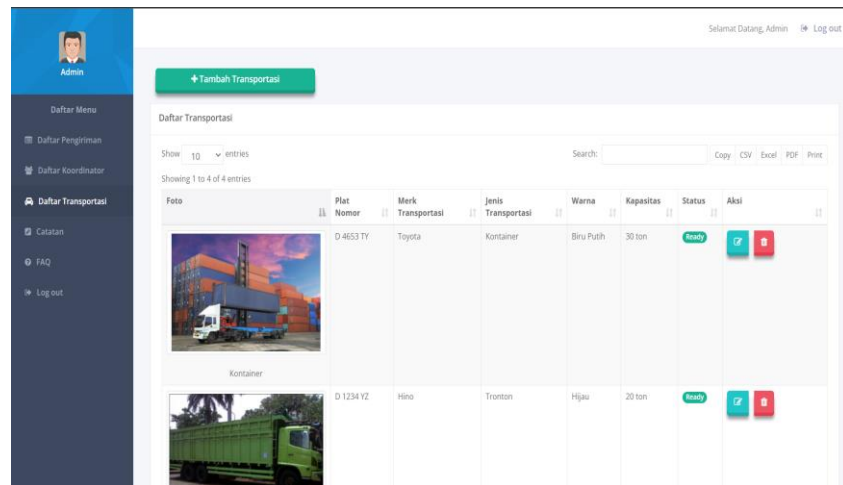


ID	Nama Koordinator	Username	No. Telp	E-mail	Alamat	Status	Aksi
9	Afita	Afita Feheri	bandung	087892318097	Afita	afitafeheri@gmail.com	✓ -

Gambar 21. Implementasi Tampilan Daftar Koordinator

4.6.4 Implementasi Tampilan Daftar Transportasi

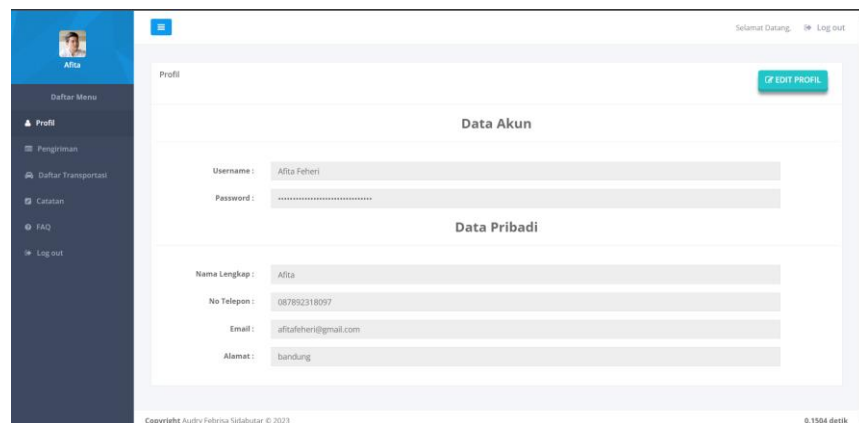
Berikut merupakan tampilan dari daftar transportasi yang tersedia untuk melakukan proses pengiriman.



Gambar 22. Implementasi Daftar Transportasi

4.6.5 Implementasi Tampilan Profil Koordinator

Berikut merupakan tampilan dari data dari user koordinator.



Gambar 23. Implementasi Tampilan Profil Koordinator

4.6.6 Implementasi Tampilan Data Pengiriman

Berikut merupakan tampilan dari data pengiriman yang dibuat oleh koordinator, kemudian nanti akan di proses atau update statusnya oleh admin.

ID Pengiriman	Jenis Transportasi	Plat Nomor	Lokasi Tujuan	Jenis Barang (Kering/Basah)	Tanggal Expired	Tanggal Pengiriman	Deadline Pengiriman	Tanggal Konfirmasi	Biaya	Status	Aksi
47	Truk Fuso	D 7658 TAY	Bekasi	Sembako	2025-07-11	2023-02-06	4 hari	2023-02-01 18:13:06	Rp. 8.000.000 (jabodetabek)	✓	[Edit] [Delete] [Status]
50	Truk CDD	D 4392 ABC	purwakarta	Pembersih untuk Rumah Tangga	2025-11-13	2023-02-06	4 hari	2023-02-01 18:40:40	Rp. 12.000.000 (Luar jabodetabek)	✓	[Edit] [Delete] [Status]
51	Truk CDD	D 4392 ABC	Cibinong	Bahan Basah (Bahan dapur)	2023-02-16	2023-02-05	3 hari	2023-02-02 00:41:28	Rp. 12.000.000 (Luar jabodetabek)	✓	[Edit] [Delete] [Status]

Gambar 24. Implementasi Tampilan Data Pengiriman

4.6.7 Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman oleh Recipient

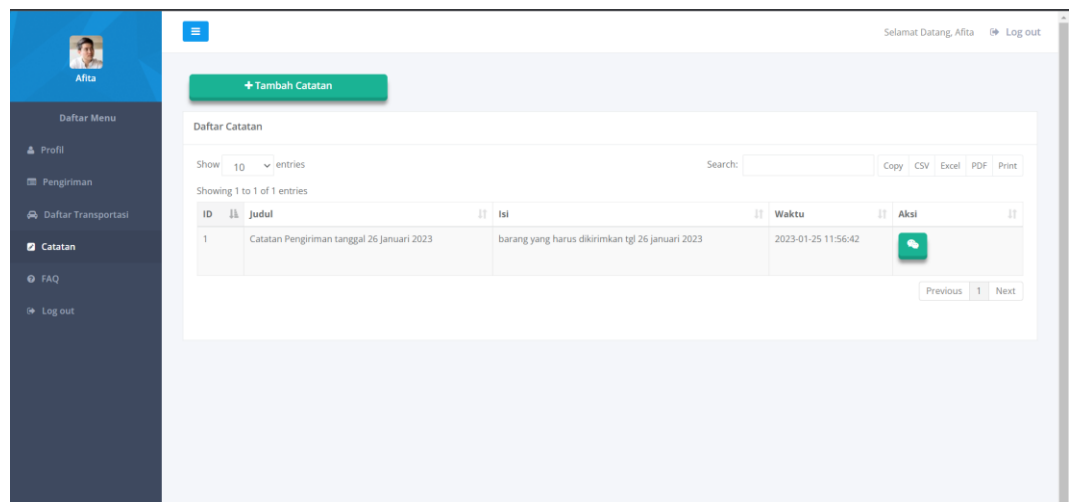
Berikut merupakan tampilan daftar pengiriman yang akan diterima oleh recipient kemudian setelah barangnya telah sampai, maka recipient akan mengubah status pengiriman menjadi selesai.

ID Pengiriman	Jenis Transportasi	Plat Nomor	Lokasi Tujuan	Jenis Barang (Kering/Basah)	Tanggal Expired	Deadline Pengiriman	Tanggal Pengiriman	Tanggal Konfirmasi	Biaya	Status	Aksi
47	Truk Fuso	D 7658 TAY	Bekasi	Sembako	2025-07-11	4 hari	2023-02-06	2023-02-01 18:13:06	Rp. 8.000.000 (jabodetabek)	✓	[Edit] [Delete] [Status]
50	Truk CDD	D 4392 ABC	purwakarta	Pembersih untuk Rumah Tangga	2025-11-13	4 hari	2023-02-06	2023-02-01 18:40:40	Rp. 12.000.000 (Luar jabodetabek)	✓	[Edit] [Delete] [Status]
51	Truk CDD	D 4392 ABC	Cibinong	Bahan Basah (Bahan dapur)	2023-02-16	3 hari	2023-02-05	2023-02-02 00:41:28	Rp. 12.000.000 (Luar jabodetabek)	✓	[Edit] [Delete] [Status]

Gambar 25. Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman oleh *Recipient*

4.6.8 Implementasi Tampilan Daftar Catatan

Berikut merupakan tampilan dari daftar catatan yang dikelola oleh koordinator dan akan terlihat ke akun admin.



Gambar 26. Implementasi Tampilan Daftar Catatan

BAB V

PENGKAJIAN DAN EVALUASI

Pada bab ini berisi pengkajian, validasi dan evaluasi data kaitan dengan metodologi penelitian yang dirancang.

5.1 Pembahasan Implementasi Metode Transportasi

Implementasi metode yang dilakukan berdasarkan data jumlah transportasi truk. Pada data berikut terdapat data kapasitas maksimal truk dan permintaan dari setiap daerah berdasarkan beratnya. Berikut tabel jumlah truk, jumlah permintaan setiap daerah, dan kapasitas maksimum dari truk

Tabel Kapasitas dan Permintaan per ton								
Jenis Truk	Tujuan							Kapasitas Maks (ton)
	Bekasi	Manado	Medan	Semarang	Jakarta	Depok	Bandung	
CDD	800	12.000	12.000	1.500	800	800	1.500	5
Fuso	1.000	15.000	15.000	2.300	1.000	1.000	2.300	8
Tronton	2.550	17.000	17.000	4.000	2.550	2.550	4.000	20
Kontainer	4.500	19.000	19.000	8.500	4.500	4.500	8.500	30
Permintaan (ton)	7	6	10	8	5	12	9	63
Total Permintaan	57							

Tabel 4. Tabel Kapasitas dan Permintaan Pengiriman per ton

Rincian dari penerapan metode transportasi *North West Corner* pada data pengiriman adalah sebagai berikut:

Perincian Untuk Hasil Metode NWC									
Jenis Truk	Tujuan								Kapasitas Maks (ton)
	Bekasi	Manado	Medan	Semarang	Jakarta	Depok	Bandung	Dummy	
CDD	5	0	0	0	0	0	0	0	5
Fuso	2	6	0	0	0	0	0	0	8
Tronton	0	0	10	8	2	0	0	0	20
Kontainer	0	0	0	0	3	12	9	6	30
Permintaan (ton)	7	6	10	8	5	12	9	6	63

Tabel 5. Hasil Metode Transportasi *NWC*

Pada tabel diatas terdapat penambahan kolom *dummy* yaitu digunakan jika jumlah kapasitas pengiriman tidak sama dengan jumlah permintaan.

Berikut tabel yang merupakan hasil dari perhitungan menggunakan metode *North West Corner*.

Hasil Perhitungan Metode NWC									
Jenis Truk	Tujuan								Kapasitas Maks (ton)
	Bekasi	Manado	Medan	Semarang	Jakarta	Depok	Cirebon	Dummy	
CDD	4.000	0	0	0	0	0	0	0	5
Fuso	2000	90000	0	0	0	0	0	0	8
Tronton	0	0	170.000	32.000	2.550	0	0	0	20
Kontainer	0	0	0	0	13.500	54.000	76.500	0	30
Permintaan (ton)	7	6	10	8	5	12	9	6	63
Total Metode NWC		444.550							

Tabel 6. Hasil Perhitungan Metode NWC

Metode NWC dihitung mulai dari kiri pojok atas, kemudian kolom tersebut diisi dengan nilai yang paling kecil antara kapasitas dengan total permintaan sampai kapasitas dan permintaan terpenuhi. Untuk selisih antara kapasitas dan permintaan makan akan dialokasikan ke data dummy yang tidak memiliki kapasitas pengiriman.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya yaitu biaya pengiriman dapat disesuaikan dengan menggunakan konsep pemrograman visual dengan menggunakan metode *North West Corner*. Pendistribusian barang dengan metode *North West Corner* didapatkan hasil yang optimal. Sistem Optimasi Penjadwalan dan Biaya Transportasi Pengiriman Barang menggunakan metode *North West Corner* memang sangat rumit dan dibutuhkan ketelitian yang sangat tinggi dalam penyelesaiannya. Dalam mendapatkan biaya yang optimal dapat digunakan metode lain agar pada permasalahan yang sama bisa mengetahui metode yang lebih baik dalam pengoptimalkan biaya dan penjadwalan pada pengiriman barang.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diambil maka diajukan beberapa saran yang kiranya dapat menjadi masukan bagi penulis. Adapun saran yang diajukan sebagai berikut:

1. Pada sistem yang telah dikembangkan masih sangat sederhana, ada baiknya dilakukan pengembangan untuk modul-modul lain.
2. Pada penjadwalan yang dilakukan belum sepenuhnya dapat menggambarkan kondisi sesungguhnya karena keterbatasan model yang dikembangkan belum memasukkan seluruh metode, dan beberapa metode yang digunakan dalam sistem masih menggunakan asumsi yang belum sepenuhnya sesuai dengan kondisi sesungguhnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Gerald et al., n.d. 2019. Usulan Algoritma Penjadwalan Pengiriman Produk di PT Ultra Jaya Milk Industry & Trading Company Tbk Proposed Product Delivery Algorithm at PT Ultra Jaya Milk Industry & Trading Company Tbk
- Liperda et al., 2022. Simulasi Optimasi Antrian Truk Pada Proses Loading Sembako Gudang PT.XYZ
- Hidayat & Waras Utama, 2021. SISTEM PENJADWALAN ARMADA ANGKUTAN BARANG DENGAN METODE ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)
- Rahmat Fauzi, 2019. Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Pengiriman Barang Didukung Aplikasi Pemrograman Java
- Utomo & Setiafindari, 2021. Optimasi Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Simulated Annealing di Industri XYZ
- Baker & Trietsch, 2009. Pengertian Penjadwalan
- Zhang et al., 2017. Pengertian Gudang
- Sentiko & Bayu Dwi, 2018. Analisa Tarif Biaya Angkutan Trans Metro Pekanbaru (studi Kasus Trayek Pekanbaru – Rumbai)
- Maharany dan Fajarwati, 2006. Pengertian Optimasi
- LaRoche-Boisvert et al., 2021. Simultaneous Production Scheduling and Transportation Optimization from Mines to Port Under Uncertain material supply
- Fatma & Kartika, 2017. Penjadwalan dan Penentuan Rute Distribusi Komoditas ke Wilayah Timur Indonesia
- Hery Irwan et al., n.d. 2017. Optimasi Penjadwalan Produksi Dengan Metode Transportasi-Least Cost
- Syahrizal, 2017. SISTEM INFORMASI BIAYA PENGIRIMAN BARANG MENGGUNAKAN METODE TRANSPORTASI NORTH WEST CORNER
- Amaluna et al., 2022. Mengoptimalkan Biaya Transportasi Menggunakan

Metode North West Corner (NWC) Dan Software Lingo

Kanthi & Kristanto, n.d. IMPLEMENTASI METODE NORTH WEST CORNER DAN STEPPING STONE PADA PENGIRIMAN BARANG GALERI BIMASAKTI

Hasil et al., 2020. Pengoptimalan Biaya Transportasi dengan Metoda North West Corner (NWC) dan Stepping Stone (SS) untuk Distribusi Produk Farmasi Optimization of Transportation Costs with Methode of North West Corner (NWC) and Stepping Stone (SS) for Distribution of Pharmaceutical Products

Nteseo et al., 2021. METODE NORTH WEST CORNER UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA TRANSPORTASI DENGAN UJI OPTIMAL STEPPING STONE PADA DISTRIBUSI TABUNG LPG 3 KG