



www.wilmar.com  
wilmar consultancy services



# SISTEM OPTIMASI PENJADWALAN DAN BIAYA TRANSPORTASI PENGIRIMAN BARANG

Disusun oleh:  
Audry Febrisa Sidabutar  
Roni Habibi



# **SISTEM OPTIMASI PENJADWALAN DAN BIAYA TRANSPORTASI PENGIRIMAN BARANG**

**Roni Habibi  
Audry Febrisa Sidabutar**



# **SISTEM OPTIMASI PENJADWALAN DAN BIAYA TRANSPORTASI PENGIRIMAN BARANG**

***Penulis :***

Audry Febrisa Sidabutar  
Roni Habibi

ISBN : -

***Editor :***

Woro Isti Rahayu

***Penyunting :***

Woro Isti Rahayu

***Desain sampul dan Tata letak :***

Audry Febrisa Sidabutar

***Penerbit :***

Penerbit Buku Pedia

***Redaksi :***

Athena Residence Blok. E No. 1, Desa Ciwaruga,  
Kec. Parongpong, Kab. Bandung Barat 40559  
Tel. 628-775-2000-300  
Email : [penerbit@bukupedia.co.id](mailto:penerbit@bukupedia.co.id)

***Distributor :***

Informatics Research Center  
Jl. Sariasih No. 54  
Bandung 40151  
Email : [irc@poltekpos.ac.id](mailto:irc@poltekpos.ac.id)

Cetakan Pertama, 2022

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan  
dengan cara apa pun tanpa ijin tertulis dari penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta  
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ini judul “**Sistem Optimasi Penjadwalan dan Biaya Transportasi Pengiriman Barang**”.

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

Buku ini bertujuan untuk pembelajaran tentang membuat sistem penjadwalan transportasi pengiriman barang agar lebih teratur dan dapat meminimal biaya pengiriman yang lebih optimal.

Penulis menyadari buku ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya. Saya berharap para pembaca dapat mengambil manfaat mengambil manfaat dari buku ini, terimakasih dan selamat membaca.

Bandung, Januari 2023

Penulis

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB 1.....	7
PENDAHULUAN .....	7
BAB 2.....	9
TINJAUAN PUSTAKA .....	9
A.    LANDASAN TEORI.....	9
1.    Penjadwalan.....	9
2.    Transportasi .....	11
3.    Optimasi .....	11
4.    Pengiriman .....	12
5.    Metode Transportasi .....	12
B.    LANDASAN TEORI.....	13
BAB 3.....	18
ALUR PEMETAAN APLIKASI .....	18
A.    METODE WATERFALL.....	18
1.    Menganalisis kebutuhan ( <i>Requirement Analysis</i> ) .....	19
2.    Perancangan sistem ( <i>System Design</i> ).....	19
3.    Implementasi ( <i>Implementation</i> ) .....	30
4.    Pengujian ( <i>Testing</i> ) .....	31
5.    Penerapan ( <i>Deployment</i> ).....	31
6.    Perawatan ( <i>Maintenance</i> ).....	31
B.    METODE TRANSPORTASI <i>NORTH WEST CORNER</i> .....	32

<b>BAB 4</b>	<b>34</b>
<b>TAHAP PEMBUATAN APLIKASI</b>	<b>34</b>
<b>A. PROSES INSTALASI</b>	<b>34</b>
1. Kebutuhan Non-Fungsional	34
2. Instalasi <i>Text Editor</i>	36
3. Instalasi <i>Web Service</i>	37
4. Instalasi Ekstensi	38
<b>B. PEMBUATAN DATABASE</b>	<b>39</b>
<b>C. PEMBUATAN APLIKASI</b>	<b>40</b>
1. Proses Konfigurasi	40
2. <i>Login</i>	40
3. Pembuatan File pada <i>Controller</i>	41
4. Pembuatan Model	43
<b>D. IMPLEMENTASI</b>	<b>45</b>
5. Implementasi Tampilan <i>Login</i>	46
6. Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman	46
7. Implementasi Tampilan Daftar Koordinator	47
8. Implementasi Tampilan Daftar Transportasi	47
9. Implementasi Tampilan Profil Koordinator	48
10. Implementasi Tampilan Data Pengiriman	48
11. Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman oleh Recipient	49
12. Implementasi Tampilan Daftar Catatan	49
<b>BAB 5</b>	<b>51</b>
<b>PENGKAJIAN DAN EVALUASI</b>	<b>51</b>
<b>A. IMPLEMENTASI METODE TRANSPORTASI</b>	<b>51</b>
<b>BAB 6</b>	<b>53</b>
<b>PENUTUP</b>	<b>53</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>54</b>

GLOSARIUM.....	56
INDEKS.....	60
TENTANG PENULIS.....	62



# DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Model Waterfall (Sumber: Naskah Publikasi Rasyid Fajar Nugraha L200140162) .....	19
<b>Gambar 2.</b> Use Case Sistem Optimasi Penjadwalan dan Biaya Transportasi Pengiriman Barang .....	20
<b>Gambar 3.</b> <i>Activity Diagram</i> Kelola Status Pengiriman oleh Admin .....	21
<b>Gambar 4.</b> Activity Diagram Kelola Daftar User .....	22
<b>Gambar 5.</b> Activity Diagram Kelola Daftar Transportasi .....	23
<b>Gambar 6.</b> Activity Diagram Registrasi Koordinator .....	24
<b>Gambar 7.</b> Activity Diagram Kelola Profil Koordinator.....	25
<b>Gambar 8.</b> Activity Diagram Kelola Pengiriman .....	26
<b>Gambar 9.</b> Activity Diagram Transportasi .....	27
<b>Gambar 10.</b> Sequence Diagram Registrasi .....	28
<b>Gambar 11.</b> Sequence Diagram Login .....	28
<b>Gambar 12.</b> Sequence Diagram Kelola Status Pengiriman.....	29
<b>Gambar 13.</b> Sequence Diagram Kelola Proses Pengiriman .....	29
<b>Gambar 14.</b> Class Diagram .....	30
<b>Gambar 15.</b> Perhitungan Metode Transportasi .....	33
<b>Gambar 16.</b> Instalasi Visual Studio Code.....	36
<b>Gambar 17.</b> Instalasi Web Service.....	37
<b>Gambar 18.</b> Proses Instalasi Xampp.....	37
<b>Gambar 19.</b> Instalasi Ekstensi.....	38
<b>Gambar 20.</b> Lokasi Folder Aplikasi .....	38
<b>Gambar 21.</b> Pembuatan Database .....	40
<b>Gambar 25.</b> Implementasi Tampilan Login .....	46
<b>Gambar 26.</b> Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman .....	47
<b>Gambar 27.</b> Implementasi Tampilan Daftar Koordinator .....	47
<b>Gambar 28.</b> Implementasi Daftar Transportasi.....	48
<b>Gambar 29.</b> Implementasi Tampilan Profil Koordinator .....	48
<b>Gambar 30.</b> Implementasi Tampilan Data Pengiriman .....	49
<b>Gambar 31.</b> Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman oleh Recipient .....	49
<b>Gambar 32.</b> Implementasi Tampilan Daftar Catatan .....	50

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Teori Terkait.....	17
<b>Tabel 2.</b> Defenisi Aktor .....	21
<b>Tabel 3.</b> Kebutuhan Hardware .....	35
<b>Tabel 4.</b> Kebutuhan Software .....	36
<b>Tabel 5.</b> Tabel Kapasitas dan Permintaan Pengiriman per ton .....	51
<b>Tabel 6.</b> Hasil Metode Transportasi NWC .....	51
<b>Tabel 7.</b> Hasil Perhitungan Metode NWC.....	52

# BAB 1

## PENDAHULUAN

---

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.

## BAB 2

# TINJAUAN PUSTAKA

---

Bab ini berisi konsep dasar pendukung dari sistem yang akan dibangun dengan menggunakan tertentu, pengkajian sebelumnya yang berhubungan dengan tema yang di ambil, dan teori-teori dasar pengetahuan.

### A. LANDASAN TEORI

#### 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 industri 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 penglokasian 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 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.

Keputusan yang dibuat didalam penjadwalan meliputi pengurutan pekerjaan (*sequencing*), waktu mulai dan selesai pekerjaan (*routing*). Persoalan penjadwalan timbul apabila ada beberapa pekerjaan diselesaikan secara bersamaan, sedangkan fasilitas yang dimiliki terbatas seperti masalah pada penjadwalan bus.

Terdapat tiga-tipe penjadwal berada secara bersama-sama pada sistem operasi yang kompleks, yaitu penjadwal jangka pendek (*short term scheduler*), penjadwal jangka menengah (*medium term scheduler*), dan penjadwal jangka panjang (*long term scheduler*) Sasaran penjadwalan berdasarkan tipe-tipe penjadwalan adalah memaksimumkan kinerja untuk memenuhi satu kumpulan kriteria yang diharapkan, mengendalikan transisi dari *suspended to ready* (keadaan *suspend ke ready*) dari proses-proses *swapping*, dan memberi keseimbangan *job-job* campuran (Blazewicz & Jacek, 2001).

## 2. 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.

## 3. 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. Analisis optimasi merupakan suatu proses penguraian data-data awal dengan menggunakan suatu metode sebelumnya (Maharany & Fajarwati, 2006). Dalam pembuatan thesis, 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.

#### **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.

#### **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. Persoalan transportasi berkenaan dengan pemilihan route (jalur) pengangkutan yang mengakibatkan biaya total dari pengangkutan itu minimum.

## B. LANDASAN TEORI

Sumber teori terkait menjadi acuan untuk menemukan dan memperkaya teori yang digunakan dalam penulisan buku ini. Berikut hasil dari beberapa sumber yang berkaitan dengan Sistem Optimasi Penjadwalan dan Biaya Transportasi Pengiriman Barang.

No	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1.	Simulasi Optimasi Antrian Truk pada Proses <i>Loading</i> Sembako Gudang PT.XYZ	Meminimalisir antrian truk pada proses <i>loading</i> di Gudang PT.XYZ, Jakarta Utara dengan indikator pengurangan	<i>ProModel</i> 10.6.36 dibentuk berdasarkan hasil tinjauan gudang dan model konseptual	Berdasarkan simulasi optimasi, dalam aplikasi jumlah <i>dock door</i> 32 buah dinilai yang

		waktu rata-rata entitas dalam sistem ( <i>average time in system</i> ) melalui parameter penambahan jumlah <i>dock door</i> .		paling berhasil dalam mengatasi antrian truk Fuso dan CDD dalam proses <i>loading</i> sembako di Gudang PT.XYZ dengan penurunan waktu rata-rata truk Fuso dan CDD.
2.	Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Pengiriman Barang Didukung Aplikasi <i>Pemrograman Java</i>	Memberikan pengolahan data terbaik dengan tersedianya kemudahan-kemudahan dalam melakukan proses pembuatan laporan dan penjadwalan pengiriman barang	Metode tidak terstruktur.	Sistem informasi mampu untuk melakukan pengolahan data pengiriman barang dengan cepat dan dapat mengurangi proses kerja yang berulang-ulang.
3.	Sistem	Membuat	Metode ERP	Menganalisis

	Penjadwalan Armada Angkutan Barang dengan Metode ERP ( <i>Enterprise Resource Planning</i> )	software terintegrasi yang menggantikan pencatatan secara manual yang nantinya bisa menyingkat waktu dibandingkan pencatatan secara manual.	( <i>Enterprise Resource Planning</i> )	kebutuhan user ERP tim membuat keputusan mengenai <i>software</i> 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 <i>rolling time horizon</i> .
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 atau <i>flowchart</i>	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 Pelabuhan di wilayah timur Indonesia dengan	Menggunakan model liner shipping ditujukan untuk mengoperasikan 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

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

**Tabel 1.** Teori Terkait

## BAB 3

# ALUR PEMETAAN APLIKASI

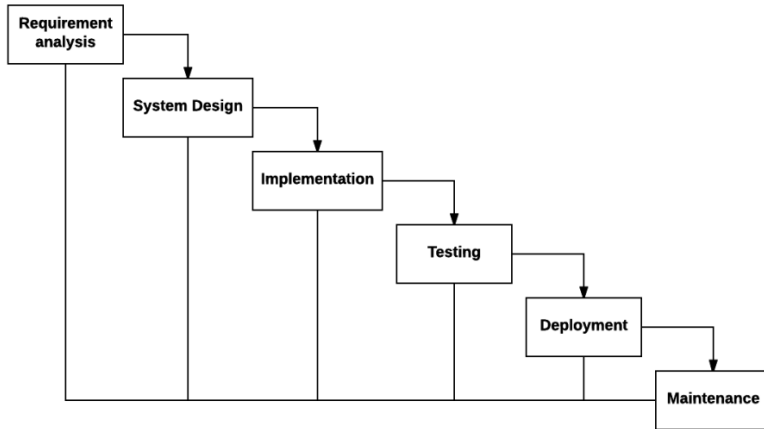
---

Pada bab ini berisikan alur perancangan yang di dalamnya menghasilkan produk yang berbasis objek *oriented*.

### A. METODE WATERFALL

Aplikasi 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 penjadwalan pada transportasi pengiriman barang supaya pada proses pengiriman barang dapat menjadi lebih optimal.

Pengembangan sistem penjadwalan transportasi pengiriman barang 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)

## 1. Menganalisis kebutuhan (*Requirement Analysis*)

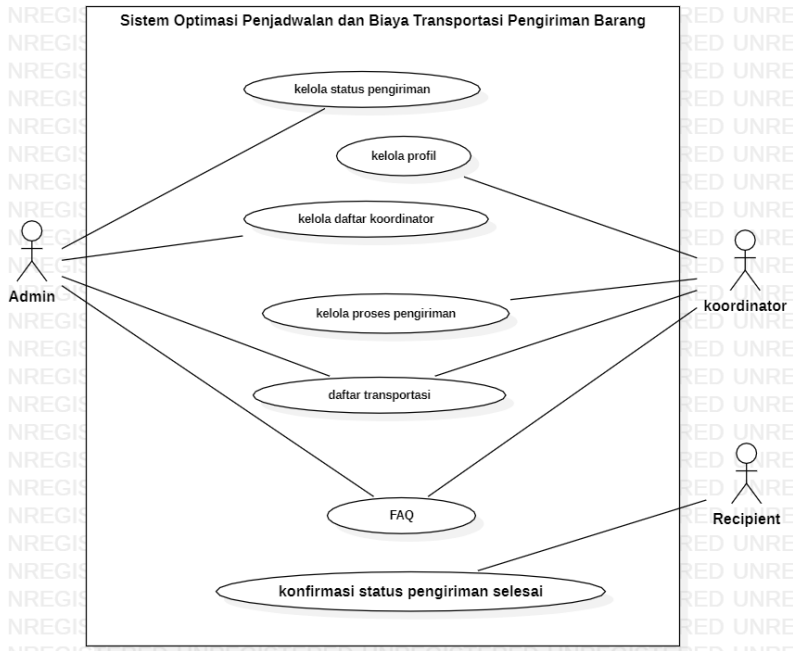
Tahapan awal berupa analisis kebutuhan yang dilakukan dengan observasi melalui pengamatan terhadap sistem serupa yang sudah ada, dalam pembuatan buku ini menganalisis berdasarkan permasalahan yang terdapat di beberapa perusahaan yang memproduksi barang.

## 2. Perancangan sistem (*System Design*)

### 2.1 Use Case Diagram

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 dua user yaitu admin dan koordinator.

Berikut diagram *use case* ditunjukkan dalam gambar 2 untuk memperjelas mengenai fungsi-fungsi dari tiap fitur.



**Gambar 2.** *Use Case* Sistem Optimasi Penjadwalan dan Biaya Transportasi Pengiriman Barang

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 FAQ
2.	Koordinator	Koordinator dapat melakukan login dan logout pada sistem. Koordinator dapat mengelola profil, kelola proses pengiriman, melihat daftar transportasi dan FAQ



3.	Recipient	Recipient dapat melakukan konfirmasi pengiriman barang menjadi status selesai
----	-----------	---

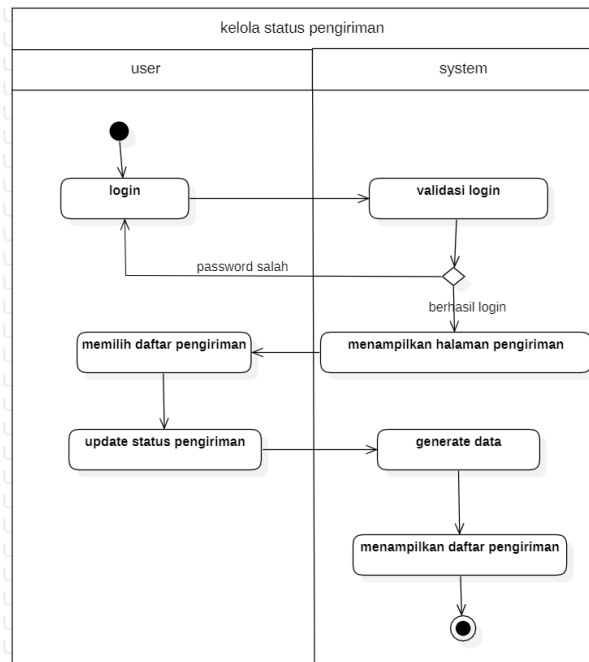
**Tabel 2.** Defenisi Aktor

## 2.2 Activity Diagram

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

### 2.2.1 Activity Diagram Kelola Status Pengiriman

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



**Gambar 3.** Activity Diagram Kelola Status Pengiriman oleh Admin

Keterangan:

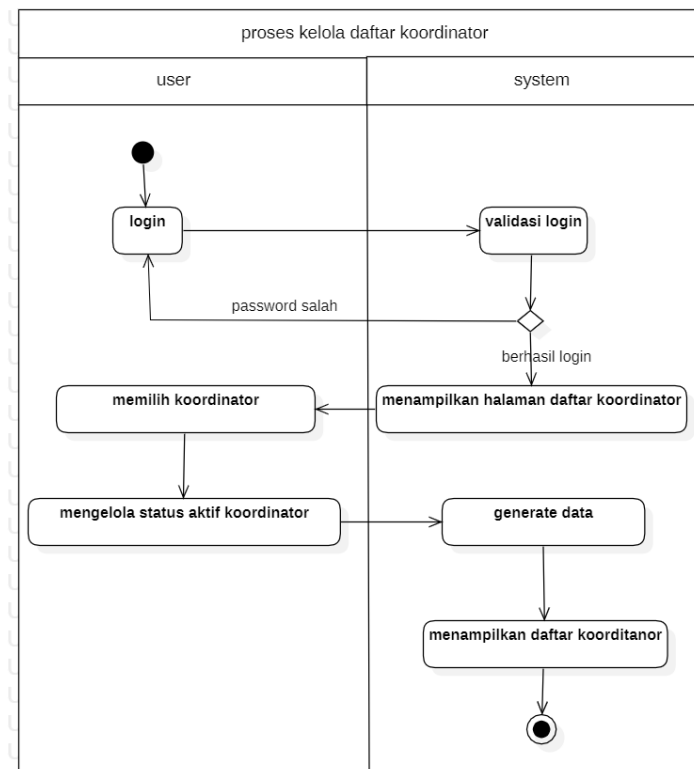
- User mulai membuka aplikasi kemudian masuk ke halaman

*login*. Ketika user berhasil *login*, sistem akan menampilkan halaman pengiriman

- Selanjutnya *user* memilih daftar pengiriman yang akan di *update status* pengirimannya
- *User update status* pengiriman, kemudian sistem akan generate data dan menampilkan daftar pengiriman yang sudah di *update*.

### 2.2.2 Activity Diagram Kelola Daftar User Koordinator

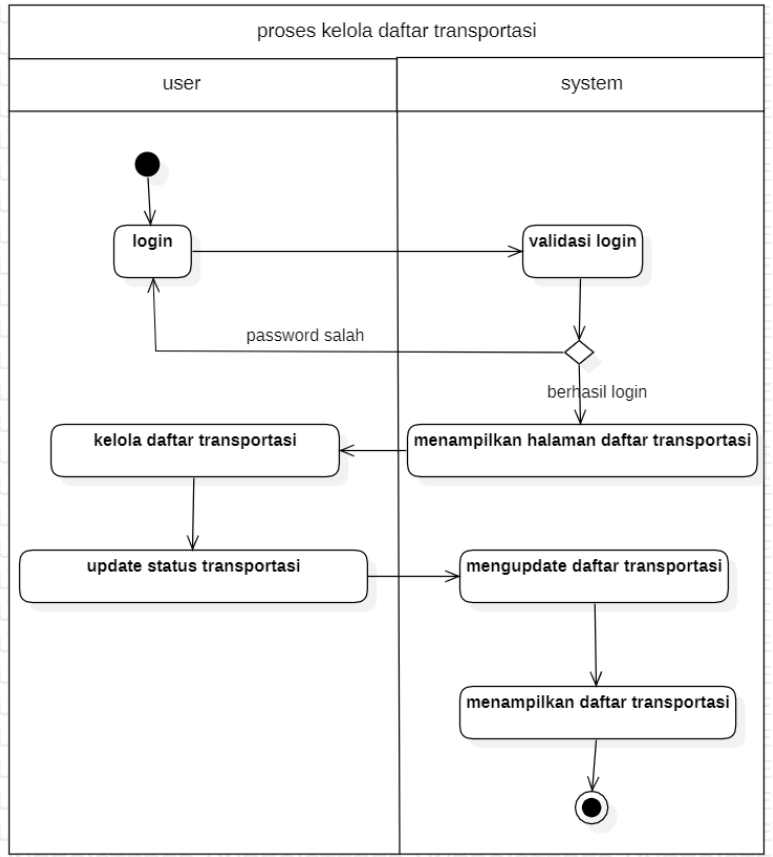
Berikut merupakan *diagram activity* kelola daftar *user* koordinator yang dilakukan oleh admin pada sistem aplikasi agar akun koordinator dapat aktif.



**Gambar 4.** Activity Diagram Kelola Daftar User

### 2.2.3 Activity Diagram Kelola Daftar Transportasi

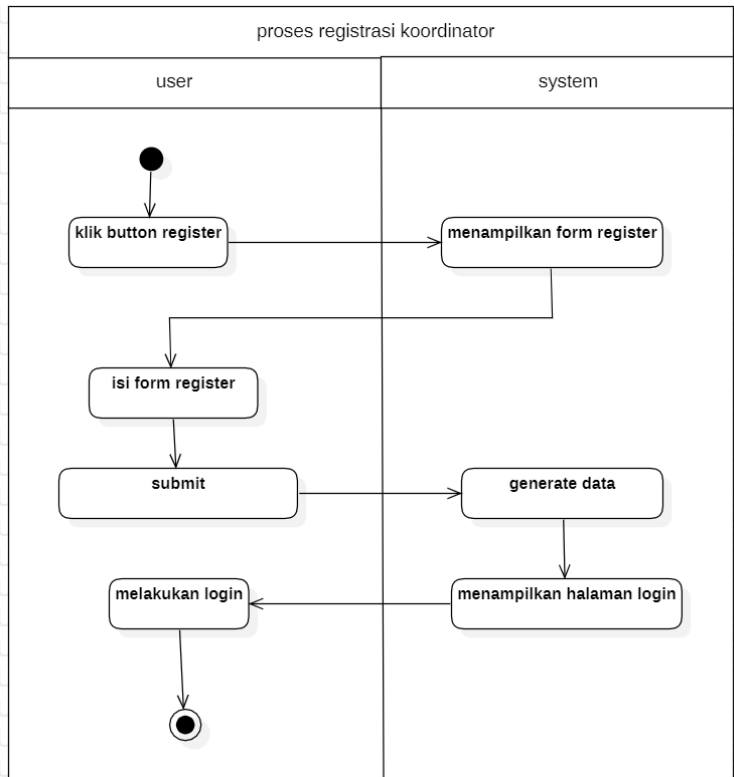
Berikut merupakan *diagram activity* kelola daftar transportasi yang dilakukan oleh *admin* pada sistem aplikasi.



**Gambar 5.** Activity Diagram Kelola Daftar Transportasi

### 2.2.4 Activity Diagram Registrasi Koordinator

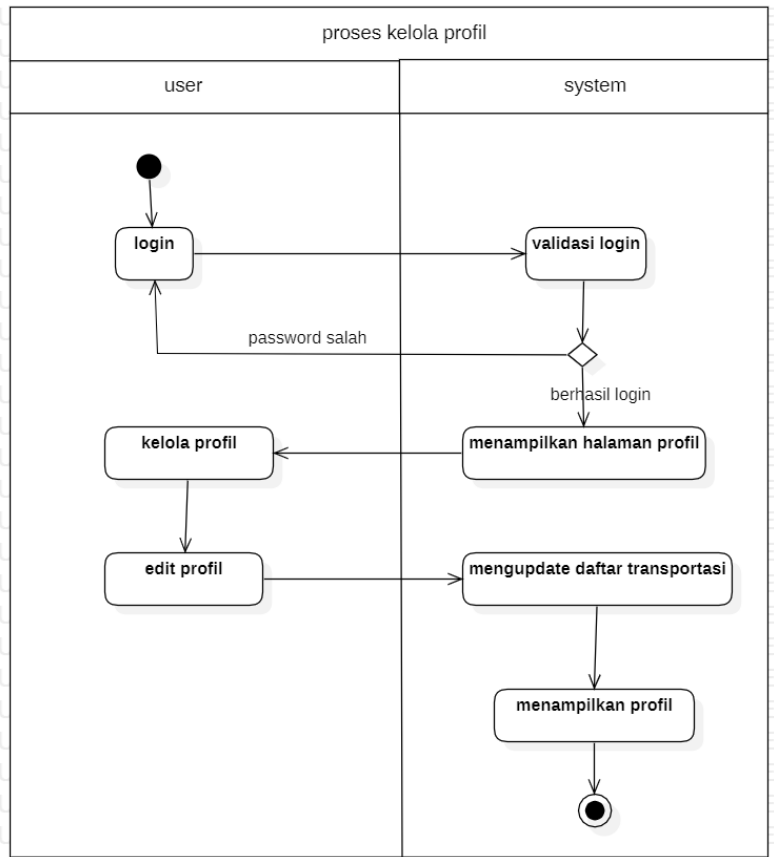
Berikut merupakan *diagram activity* registrasi oleh koordinator pada sistem aplikasi yang akan di aktivasi oleh admin.



**Gambar 6.** *Activity Diagram* Registrasi Koordinator

### 2.2.5 *Activity Diagram* Kelola Profil Koordinator

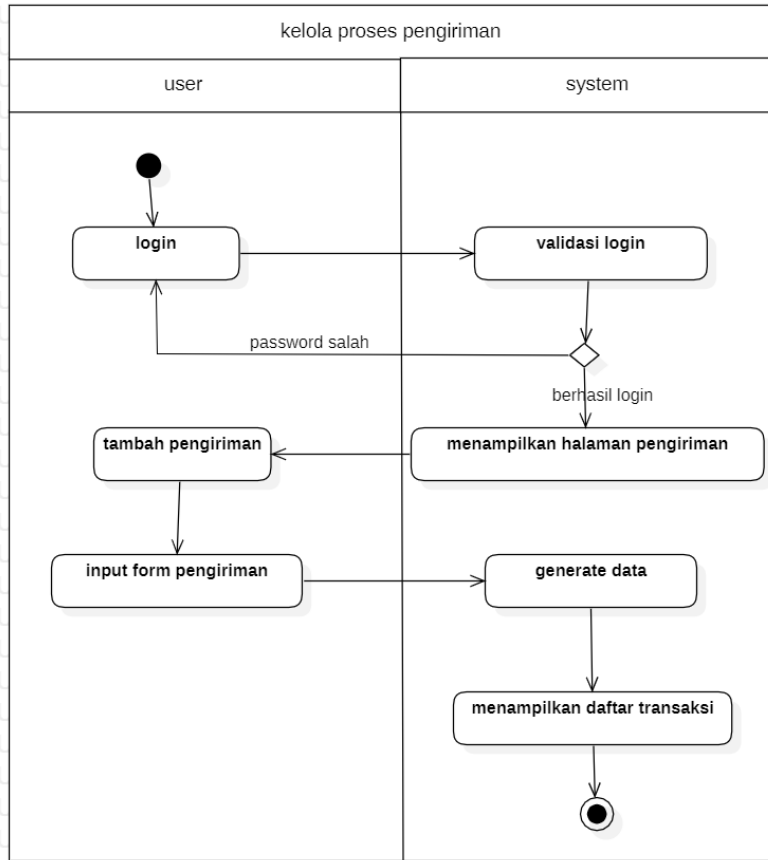
Berikut merupakan *diagram activity* diagram kelola profil oleh koordinator pada sistem aplikasi.



**Gambar 7.** Activity Diagram Kelola Profil Koordinator

### 2.2.6 Activity Diagram Kelola Pengiriman

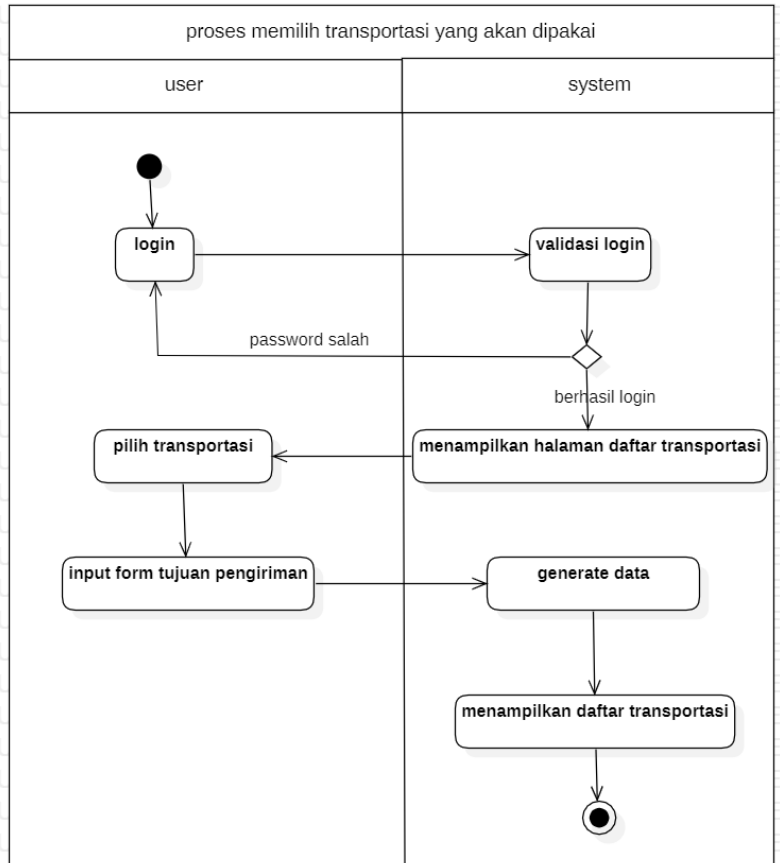
Berikut merupakan *diagram activity* diagram kelola pengiriman oleh koordinator pada sistem aplikasi yang akan di *update* statusnya oleh admin.



**Gambar 8.** Activity Diagram Kelola Pengiriman

### 2.2.7 Activity Diagram Kelola Transportasi

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

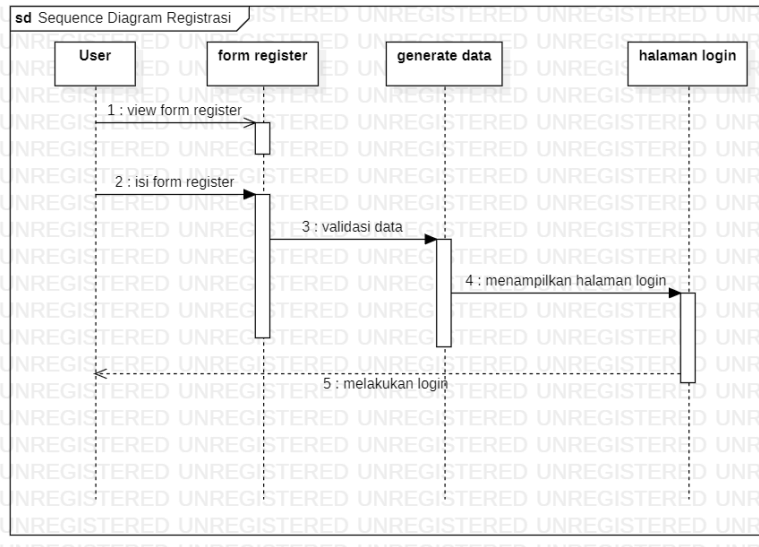


**Gambar 9.** Activity Diagram Transportasi

## 2.3 Sequence Diagram

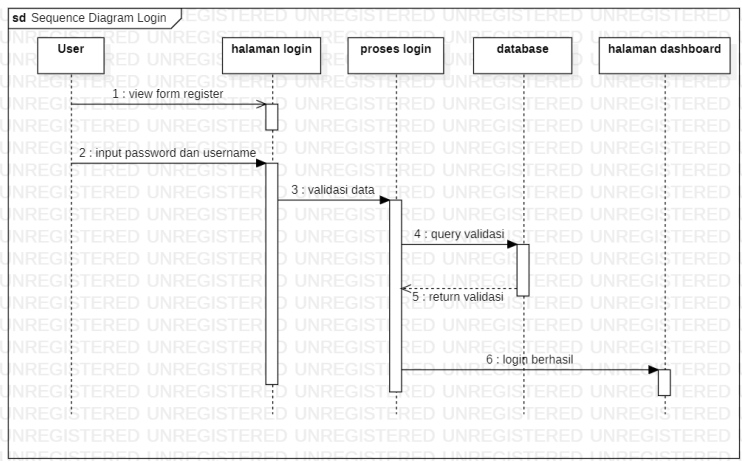
### 2.3.1 Sequence Diagram Registrasi

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



**Gambar 10.** *Sequence Diagram Registrasi*

### 2.3.2 Sequence Diagram Login

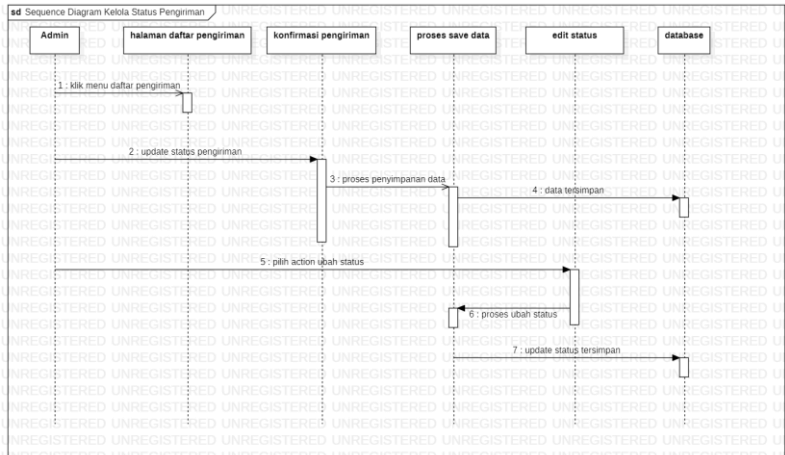


**Gambar 11.** *Sequence Diagram Login*



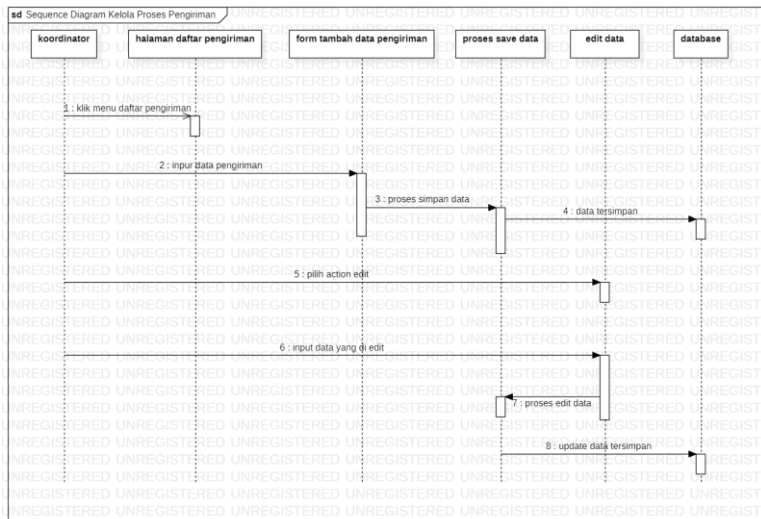
### 2.3.3 Sequence Diagram Kelola Status Pengiriman oleh Admin

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



**Gambar 12.** *Sequence Diagram* Kelola Status Pengiriman

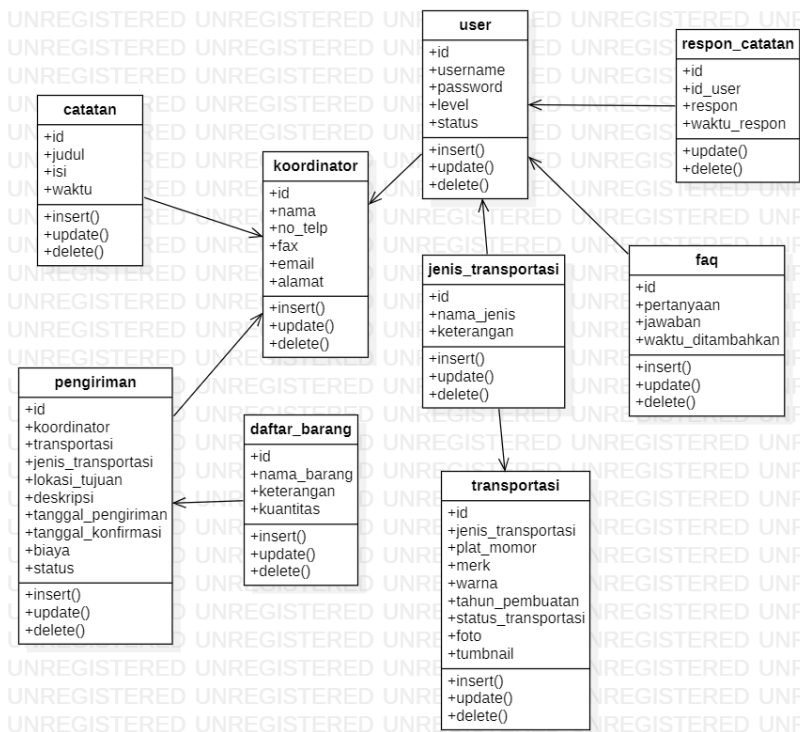
### 2.3.4 Sequence Diagram Kelola Proses Pengiriman oleh Koordinator



**Gambar 13.** *Sequence Diagram* Kelola Proses Pengiriman

## 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 transportasi pengiriman barang



**Gambar 14. Class Diagram**

## 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 CSS* dan dashbor yang sederhana dibuat menggunakan *AdminLTE Bootstrap template*.

#### **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 buat sebelumnya. Selain itu pangujian *black box* lebih terfokus pada pengujian fungsionalitas (Kumar, Singh & Dwivedi, 2015). Apabila pengujian telah sesuai dengan kebutuhan fungsionalitas makan dilanjutkan dengan tahapan selanjutnya, namun apabila hasil pengujian belum sesuai dengan kebutuhan fungsionalitas maka mengulangi tahapan-tahapan sebelumnya.

#### **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 pengiriman seperti yang telah dibuat.

#### **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*.

## B. 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 BiayaTransportasi 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		Tujuan				Supply
Dari		T1	T2	...	Tj	
		$C_{11})$	$C_{12})$	...	$C_{1j})$	
Sumber	A1	$X_{11}$	$X_{12}$	...	$X_{1j}$	S1
	A2	$C_{21})$	$C_{22})$	...	$C_{2j})$	S2
	...	...	...	...	...	...
	Ai	$C_{i1})$	$C_{i2})$	...	$C_{ij})$	Si
Demand		D1	D2	...	Dj	$\sum Si = \sum Dj$

**Gambar 15.** Perhitungan 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

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 4

# TAHAP PEMBUATAN APLIKASI

---

Pada bab ini berisikan tahapan-tahapan dalam membuat aplikasi yang akan dibangun mulai dari proses instalasi hingga perancangan aplikasi.

### A. PROSES INSTALASI

#### 1. Kebutuhan Non-Fungsional

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

- **Kebutuhan Hardware**

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

			sistem yang sangat bergantung pada kecepatan <i>processor</i> komputer
5.	Jaringan	<i>Wireless</i>	Untuk koneksi internet

**Tabel 3.** Kebutuhan *Hardware*

- **Kebutuhan *Software***

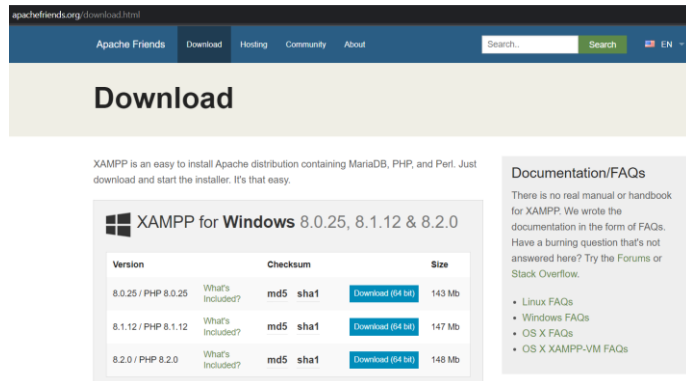
No	<i>Tools</i>	Spesifikasi	Keterangan
1.	<i>Windows 11</i>	Sistem Operasi	Jenis sistem operasi yang digunakan untuk menghubungkan antara aplikasi dan perangkat keras
2.	<i>Xampp v3.3.0</i>	<i>Server database</i>	Sebagai <i>server</i> yang terdiri dari beberapa program yang memiliki fungsi sebagai media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





### 3. Instalasi *Web Service*

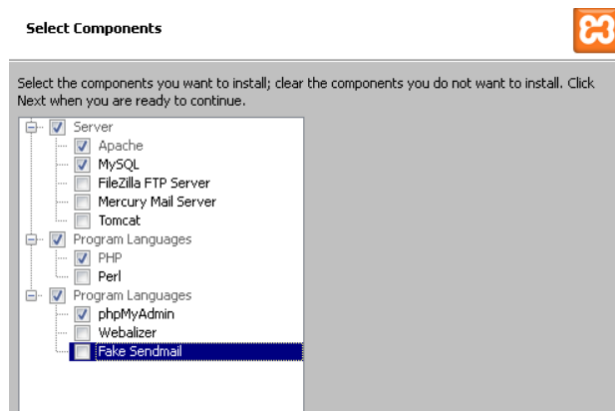
Untuk instalasi *Xampp* dapat diunduh pada <https://www.apachefriends.org/download.html> dan unduh sesuai spesifikasi perangkat yang digunakan.



**Gambar 17.** Instalasi *Web Service*

#### Tahapan instalasi:

- Setelah *Xampp* berhasil diunduh, klik installer untuk memulai proses instalasi
- Pada bagian *Select Components* terdapat beberapa komponen yang dapat dipilih untuk di *install* yaitu *MySQL* dan *PhpMyAdmin*. Sedangkan komponen *Apache* dan *PHP* akan otomatis terinstall.

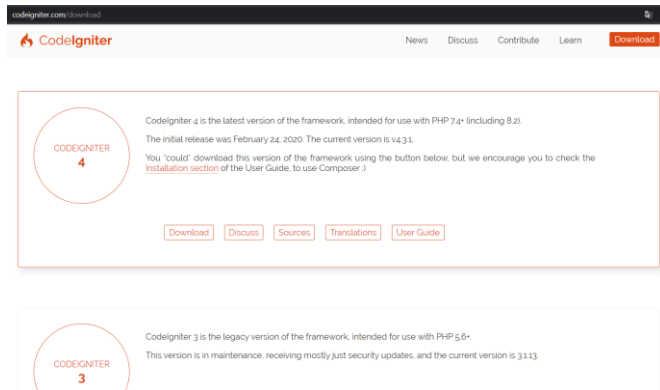


**Gambar 18.** Proses Instalasi *Xampp*

- Berikutnya tentukan lokasi untuk folder *Xampp* yang akan diinstall.
- Kemudian klik *Next* untuk memulai proses instalasi.
- Tunggu sampai proses instalasi selesai.

#### 4. Instalasi Ekstensi

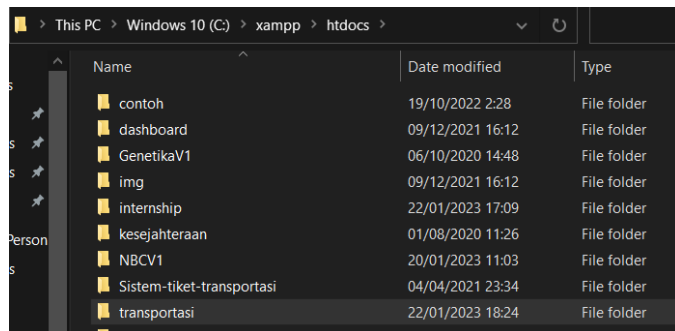
Instalasi ekstensi yang digunakan yaitu *CodeIgniter* yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dapat diunduh pada <https://codeigniter.com/download>



**Gambar 19.** Instalasi Ekstensi

#### Tahapan instalasi:

- Ekstrak file tersebut kedalam folder *xampp\htdocs* dan ubah nama file menjadi *Transportasi*.



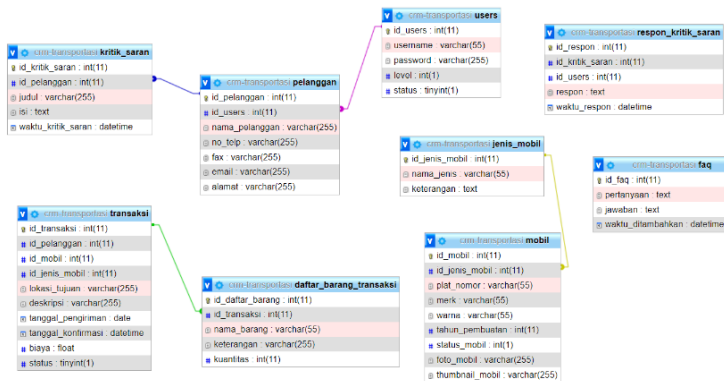
**Gambar 20.** Lokasi Folder Aplikasi

- Buka *web browser* dan buka alamat <http://localhost/transportasi/>

## B. PEMBUATAN *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 kuantias 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 21. Pembuatan Database**

## C. PEMBUATAN APLIKASI

### 1. Proses Konfigurasi

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

```

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

### 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.    }

```

### 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-dismissible text-
center"><button aria-hidden="true" data-
dismiss="alert" class="close"

```

```

        type="button"></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. 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',
'transportasi.id_transportasi =
pengiriman.id_transportasi', 'left outer');
5.         $this->db->join('jenis_transportasi',
'jenis_transportasi.id_jenis_transportasi =
pengiriman.id_jenis_transportasi');
6.         return $this->db->get('pengiriman')-
>result_array();
7.     }
8.
9.     public function tambah_pengiriman($data) {
10.         $this->db->insert('pengiriman', $data);
11.         return $this->db->insert_id();
12.     }
13.
14.     public function edit_pengiriman($data,
$id_pengiriman) {
15.         $this->db->where('id_pengiriman',
$id_pengiriman);
16.         $this->db->update('pengiriman', $data);
17.     }
18.
19.     public function hapus_pengiriman($id_pengiriman)
{

```

```

20.         $this->db->where('id_pengiriman',
21.             $id_pengiriman);
22.         $this->db->delete('pengiriman');
23.         return $this->db->affected_rows();
24.     }
25.     public function konfirmasi_pengiriman($data,
26.         $id_pengiriman, $id_transportasi) {
27.         $this->db->where('id_pengiriman',
28.             $id_pengiriman);
29.         $this->db->update('pengiriman', $data);
30.         $this->db->set('status_transportasi', 1);
31.         $this->db->where('id_transportasi',
32.             $id_transportasi);
33.         $this->db->update('transportasi');
34.     }

```

- **Model untuk Kelola Daftar Barang**

```

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

```

- **Model untuk Kelola Daftar Transportasi**

```

1. class M_transportasi extends CI_Model{
2.
3.     public function ambil_transportasi() {
4.         $this->db-
5.             >join('jenis_transportasi','jenis_transportasi.id_j
6.             enis_transportasi =
7.             transportasi.id_jenis_transportasi');
8.         return $this->db->get('transportasi')-
9.             >result_array();
10.    }
11.
12.    public function tambah_transportasi($data) {
13.        $config['upload_path'] =
14.            './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.     }

```

#### D. 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.

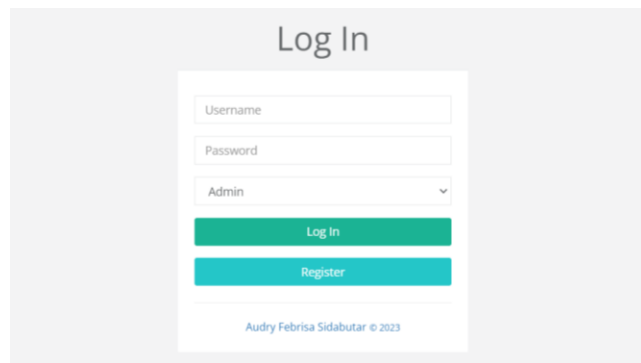
Selain itu, dengan melakukan implementasi pada sistem yang telah dibuat mempunyai beberapa tujuan, tujuan implementasi sebagai berikut:

- 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.
- Untuk mengetahui semua prosedur yang telah dibuat akan berjalan serta mengetahui bahwa sistem tidak ada yang mengalami kesalahan.

### 1. Implementasi Tampilan *Login*

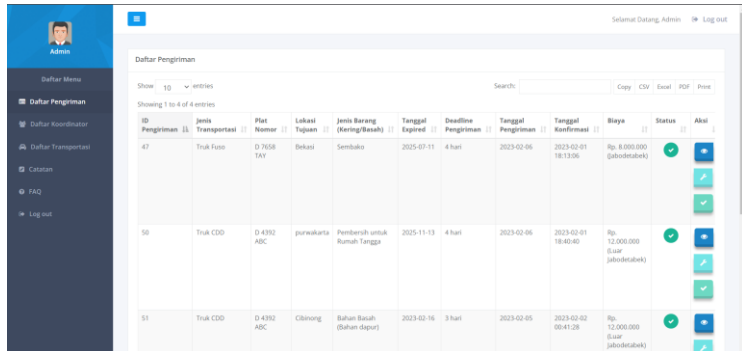
Berikut merupakan implementasi dari tampilan login. Sebelum masuk ke halaman pengiriman, user harus menginputkan *username* dan *password* yang sesuai. Jika sesuai maka user akan di arahkan ke halaman daftar pengiriman, jika tidak sesuai maka user akan diminta kembali menginputkan *username* dan *password*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



**Gambar 22.** Implementasi Tampilan *Login*

### 2. Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman

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

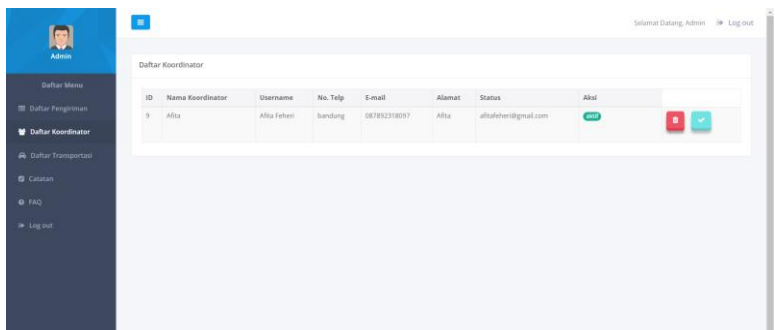


ID Pengiriman	Jenis Transportasi	Plat Nomor	Lokasi Tujuan	Jenis Barang (Kering/Basah)	Tanggal Expired	Deadline Pengiriman	Tanggal Pengiriman	Tanggal Konfirmasi	Biaya	Status	Aksi
47	Truk Puso	D 7058 TV	Bekasi	Sembako	2025-07-11	4 hari	2023-02-06	2023-02-01 18:19:06	Rp. 8.000.000 (jaketdabek)	✓	+
50	Truk CDD	D 4392 ABC	porowakuta	Pembarsih untuk Rumah Tangga	2025-11-13	4 hari	2023-02-06	2023-02-01 18:40:40	Rp. 12.000.000 (jaketdabek)	✓	+
51	Truk CDD	D 4392 ABC	Cibinong	Bahan Baku (Bahan depur)	2023-02-16	3 hari	2023-02-05	2023-02-02 00:41:28	Rp. 12.000.000 (jaketdabek)	✓	+

**Gambar 23.** Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman

### 3. Implementasi Tampilan Daftar Koordinator

Berikut merupakan tampilan dari daftar koordinator yang menginputkan data pengiriman.

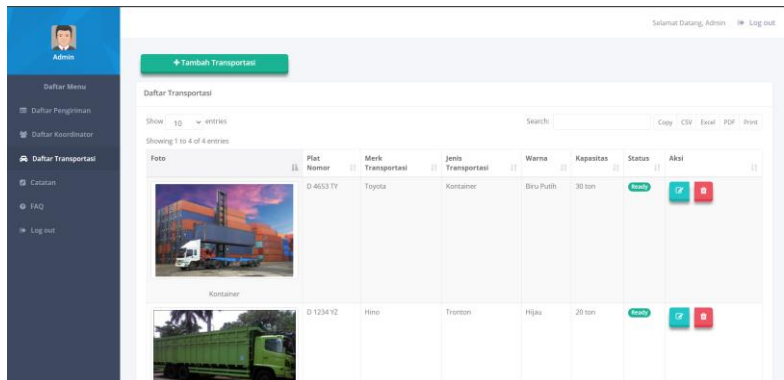


ID	Nama Koordinator	Username	No. Telp	E-mail	Alamat	Status	Aksi
9	Alfa	Alfa Fehri	bandung	087892318097	Alfa	aktif	+

**Gambar 24.** Implementasi Tampilan Daftar Koordinator

### 4. Implementasi Tampilan Daftar Transportasi

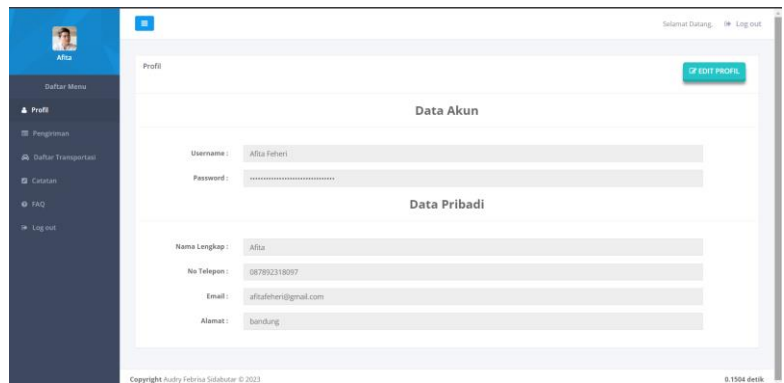
Berikut merupakan tampilan dari daftar transportasi yang tersedia untuk melakukan proses pengiriman.



**Gambar 25.** Implementasi Daftar Transportasi

## 5. Implementasi Tampilan Profil Koordinator

Berikut merupakan tampilan data dari user koordinator.



**Gambar 26.** Implementasi Tampilan Profil Koordinator

## 6. Implementasi Tampilan Data Pengiriman

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

ID Pengiriman	Jenis Transportasi	Plat Nomor	Lokasi Tujuan	Jenis Barang (Kering/Basah)	Tanggal Expired	Tanggal Pengiriman	Deadline	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)	Selesai	[+]
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)	Selesai	[+]
51	Truk CDD	D 4392 ABC	Cibinong	Bahan Baku (Bahan dapur)	2023-02-16	2023-02-05	3 hari	2023-02-02 00:41:28	Rp. 12.000.000 ( Luar jabodetabek)	Selesai	[+]

**Gambar 27.** Implementasi Tampilan Data Pengiriman

## 7. Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman oleh Recipient

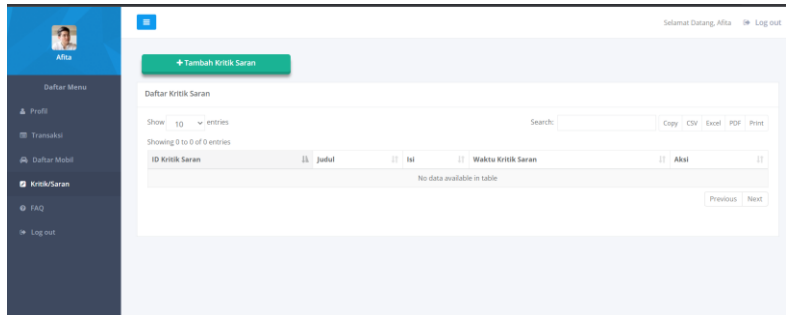
Berikut merupakan tampilan daftar pengiriman yang akan diterima oleh recipient kemudian setelah barang nya telah sampai, maka recipient akan mengubah status pengiriman menjadi selesai.

ID Pengiriman	Jenis Transportasi	Plat Nomor	Lokasi Tujuan	Jenis Barang (Kering/Basah)	Tanggal Expired	Tanggal Pengiriman	Deadline	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)	Selesai	[+]
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)	Selesai	[+]
51	Truk CDD	D 4392 ABC	Cibinong	Bahan Baku (Bahan dapur)	2023-02-16	2023-02-05	3 hari	2023-02-02 00:41:28	Rp. 12.000.000 ( Luar jabodetabek)	Selesai	[+]

**Gambar 28.** Implementasi Tampilan Daftar Pengiriman oleh *Recipient*

## 8. Implementasi Tampilan Daftar Catatan

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



**Gambar 29.** Implementasi Tampilan Daftar Catatan

# BAB 5

## PENGAJIAN DAN EVALUASI

Pada bab ini berisikan pengkajian, validasi dan evaluasi data yang berkaitan pembahasan sebelumnya.

### A. 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, biaya, 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 5.** 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 6.** 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 7.** 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 6

## PENUTUP

---

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 mengoptimalkan biaya dan penjadwalan pada pengiriman barang.

## 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

-oo00oo-

# GLOSARIUM

## A

**Activity Diagram:** Bagian dari diagram UML bertujuan untuk menggambarkan setiap proses yang terjadi pada sebuah aplikasi.

**Additional Task:** Tugas tambahan.

**Alokasi:** Penentuan banyaknya barang yang disediakan untuk suatu tempat (pembeli dan sebagainya)

---

## B

**Black box Testing:** Pengujian yang dilakukan untuk mengamati hasil *input* dan *output* dari perangkat lunak tanpa mengetahui struktur kode dari perangkat lunak.

---

## C

**Class Diagram:** Jenis diagram struktur pada UML yang menggambarkan struktur serta deskripsi *class*, *atribut*, *method*, dan hubungan antar setiap objek.

---

## D

**Distribusi:** proses yang menunjukkan penyaluran barang yang dibuat dari produsen kepada konsumen.

**Due date:** tanggal jatuh tempo atau tenggat waktu.

---

## E

**Ekstensi:** Identitas atau pengenalan agar sistem bisa mengelompokkan dan mengelola file dengan benar, misalnya menunjukan atau merekomendasikan aplikasi yang sesuai untuk membuka dan mengelola file tersebut.

---

F

**FAQ:** Singkatan dari *Frequently Asked Questions* yang berarti pertanyaan yang sering diajukan.

**Framework:** Sebuah kerangka kerja yang digunakan untuk mengembangkan website.

---

G

---

H

**Human Error:** Kesalahan yang dilakukan oleh manusia dan bukannya mesin.

---

I

**Industri Manufaktur:** Sekelompok perusahaan yang memiliki kegiatan utama untuk memproduksi dan mengolah bahan mentah atau setengah jadi menjadi barang yang siap digunakan atau barang jadi.

---

J

---

K

---

L

---

M

**Maintenance:** Proses perawatan untuk memastikan suatu aset berfungsi dengan baik.

**Matiks:** Kerangka, bagan.

**Mockup:** Model situs web atau aplikasi untuk membantu desainer dalam memvisualisasikan ide desain mereka serta mengkomunikasikannya dengan developer, stakeholder, atau web desainer yang lain.

**MySQL:** Sistem manajemen database relasional (RDBMS) open-source berbasis SQL yang bekerja dengan model client-server.

---

## N

**Normative:** Berpegang teguh pada norma; menurut norma atau kaidah yang berlaku; *tindakannya sudah*.

**Notasi:** Seperangkat atau sistem lambang (tanda) yang menggambarkan bilangan (tentang aljabar), nada (tentang musik), dan ujaran (tentang fonetik).

---

## O

**Object Oriented:** Suatu metode pemrograman yang berorientasi pada objek.

**Output:** Keluaran, hasil.

---

## P

**Pengalokasian:** Proses, cara, perbuatan mengalokasikan

**Produksi:** Proses kegiatan ekonomi yang bertujuan menghasilkan barang atau jasa.

---

## Q

---

## R

**Recipient:** Penerima.

**Registrasi:** Proses pendaftaran.

---

S

**Statis:** Keadaan diam atau tetap.

**Syntax:** Aturan yang digunakan untuk menulis kalimat agar mampu dimengerti oleh bahasa pemrograman.

---

T

---

U

**Usecase Diagram:** Bagian dari UML (*Unified Modelling Language*) yang menunjukkan hubungan pengguna sistem dengan sistem tersebut.

---

V

**Validasi:** Pengesahan atau pengujian kebenaran atas sesuatu.

---

W

**Wahana:** Alat atau sarana untuk mencapai suatu tujuan.

**Wireless:** Jaringan yang menghubungkan telekomunikasi perangkat satu dengan yang lainnya tanpa menggunakan media kabel sebagai media penghantarnya.

---

X

---

Y

---

# INDEKS

## A

**Activity Diagram**, iv, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 50

**Additional Task**, 35, 50

**Alokasi**, 31, 50

## B

**Black box Testing**, 50

## C

**Class Diagram**, iv, 29, 50

## D

**Distribusi**, 15, 48, 49, 50

## E

**Ekstensi**, iii, iv, 37, 50

## F

**FAQ**, 19, 38, 51

**Framework**, 51

## H

**Human Error**, 51

## I

**Industri Manufaktur**, 51

## M

**Maintenance**, ii, 30, 51



**Matiks**, 52

**Mockup**, 52

**MySql**, 29, 52

## **N**

**Normative**, 52

**Notasi**, 31, 52

## **O**

**Object Oriented**, 52

**Output**, 52

## **P**

**Pengalokasian**, 52

**Produksi**, 15, 48, 52

## **R**

**Recipient**, iii, iv, 19, 43, 52

**Registrasi**, iv, 22, 23, 27, 53

## **S**

**Statis**, 53

**Syntax**, 53

## **U**

**Usecase Diagram**, 53

## **V**

**Validasi**, 53

## **W**

**Wahana**, 53


## TENTANG PENULIS



Audry Febrisa Sidabutar, lahir di Kota Porsea pada tanggal 23 Februari 2001. Pendidikan tingkat dasar hingga menengah ditempuh di Porsea, Sumatera Utara. Berkuliah Jurusan D4 di Program Studi Teknik Informatika Politeknik Pos Indonesia (sekarang Universitas Logistik dan Bisnis Internasional)



Roni Habibi, S.Kom., M.T., SFPC. Lulus S1 Teknik Informatika di Universitas Nasional Pasim, Lulus S2 Teknik Informatika di Institut Teknologi Bandung. Saat ini bekerja sebagai Dosen Jurusan D4 Teknik Informatika di Universitas Logistik dan Bisnis



Penjadwalan merupakan suatu kegiatan yang penting untuk dapat mengatur transportasi yang akan dipakai dalam distribusi barang. 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 sumber pengiriman menuju sejumlah tujuan pengiriman yang memberikan biaya pengiriman total terendah. 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.

