

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN PENGIRIMAN
BARANG MENGGUNAKAN METODE GPS DAN ALGORITMA
DIJKSTRA PADA CV MANGGALA JAYA**

SKRIPSI



Disusun oleh:

NAMA : Cipta Wijaya

NIM : 20191000078

TEKNIK INFORMATIKA

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
TANGERANG**

2025

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN PENGIRIMAN
BARANG MENGGUNAKAN METODE GPS DAN ALGORITMA
DIJKSTRA PADA CV MANGGALA JAYA**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelengkapan gelar kesarjanaan pada
Program Studi Sistem Informasi
Jenjang Pendidikan Strata 1**



Disusun oleh:

NAMA : Cipta Wijaya

NIM : 20191000078

TEKNIK INFORMATIKA

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
TANGERANG**

2025

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Menuntut Ilmu seperti pelayaran perahu yang melawan ombak, tidak maju berarti mundur”

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, Skripsi ini kupersembahkan untuk :

1. Kedua orang tua tercinta yang telah membesarkan aku dan selalu membimbing, mendukung, memotivasi, memberi apa yang terbaik bagi saya serta selalu mendoakan saya untuk meraih kesuksesan.
2. Teman-teman yang selalu berjuang bersama.
3. Rekan-rekan dari CV Manggala Jaya yang selalu memberikan dukungan.

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

NIM : 20191000078
Nama : Cipta Wijaya
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Infrastruktur dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana atau kelengkapan studi, baik di Universitas Buddhi Dharma maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini saya buat sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan daftar pustaka.
4. Dalam Skripsi ini tidak terdapat pemalsuan (kebohongan), seperti: buku, artikel, jurnal, data sekunder, pengolahan data, dan pemalsuan tanda tangan dosen atau Ketua Program Studi di Universitas Buddhi Dharma yang dibuktikan dengan keasliannya.
5. Lembar Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, tanpa paksaan dan apabila dikemudian atau pada waktu lainnya terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan peraturan dan norma yang berlaku.

Tangerang, 04 Februari 2025



Cipta Wijaya

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

NIM : 20191000078
Nama : Cipta Wijaya
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Infrastruktur dan
Teknologi

Dengan ini menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak Universitas Buddhi Dharma, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah kami yang berjudul: “RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN PENGIRIMAN BARANG MENGGUNAKAN METODE GPS DAN ALGORITMA DIJKSTRA PADA CV MANGGALA JAYA”, beserta perangkat yang diperlukan (apabila ada).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini pihak Universitas Buddhi Dharma berhak menyimpan, mengalih-media atau format-kan, mengelolaannya dalam pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan atau mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta karya ilmiah tersebut,

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Buddhi Dharma, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 04 Februari 2025

Penulis,



Cipta Wijaya

NIM 20191000078

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN PENGIRIMAN
BARANG MENGGUNAKAN METODE GPS DAN ALGORITMA
DIJKSTRA PADA CV MANGGALA JAYA

Dibuat Oleh:

NIM : 20191000078

Nama : Cipta Wijaya

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji ujian komprehensif

Program Studi Teknik Informatika
Peminatan Infrastructure & Teknologi
Tahun Akademik 2024/2025

Tangerang, 04 Februari 2025

Disahkan Oleh,

Pembimbing,


(Desiyanna Lasut, S.Kom., M.Kom)

NIDN. 0402128601

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN PENGIRIMAN
BARANG MENGGUNAKAN METODE GPS DAN ALGORITMA
DIJKSTRA PADA CV MANGGALA JAYA

Dibuat Oleh:

NIM : 20191000078

Nama : Cipta Wijaya

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika
Peminatan Infrastructure & Security

Tahun Akademik 2024/2025

Disahkan Oleh,

Tangerang, 04 February 2025

Dekan

Ketua Program Studi

Dr. Yakub, M.Kom., M.M

NIDN. 0304056901

Hartana Wijaya, M.Kom

NIDN. 0412058102

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Cipta Wijaya
NIM : 20191000078
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN
PENGIRIMAN BARANG MENGGUNAKAN METODE GPS
DAN ALGORITMA DIJKSTRA PADA CV MANGGALA
JAYA

Dinyatakan LULUS setelah mempertahankan di depan Tim Penguji pada hari Selasa, 04
Februari 2025

Nama penguji:

Tanda Tangan:

Ketua Sidang : **Aditiya Hermawan, M.Kom.**

NIDN. 0406128801

Penguji I : **Ramona Dyah Safitri , M.SI**

NIDN. 0420039301

Penguji II : **Desiyanna Lasut, M.Kom**

NIDN. 0402128601

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr, Yakub, M.Kom., M.M.

NIDN. 0304056901



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN PENGIRIMAN BARANG MENGGUNAKAN METODE GPS DAN ALGORITMA DIJKSTRA PADA CV MANGGALA JAYA**. Tujuan utama dari pembuatan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat kelengkapan dalam menyelesaikan program pendidikan Strata 1 Program Studi Sistem Informasi di Universitas Buddhi Dharma. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak menerima bantuan dan dorongan baik moril maupun materil dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu. Dr. Limajatani, SE., MM., BKP, sebagai Rektor Universitas Buddhi Dharma
2. Bapak. Dr. Yakub, S.Kom., M.Kom., MM., sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Buddhi Dharma
3. Bapak Hartana Wijaya, S.Kom., M.Kom. sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Buddhi Dharma
4. Ibu Desiyanna Lasut, S.Kom., M.Kom. sebagai pembimbing yang telah membantu dan memberikan dukungan serta harapan untuk menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
5. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan.
6. Teman-teman yang selalu membantu dan memberikan semangat

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebutkan satu-persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih belum sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhir kata semoga Skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Tangerang, 04 Februari 2025

Penulis



ABSTRAK

Pengelolaan pengiriman barang yang efisien merupakan aspek penting dalam operasional perusahaan logistik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemantauan pengiriman barang pada CV Manggala Jaya dengan memanfaatkan teknologi GPS dan Algoritma Dijkstra. Sistem ini dirancang untuk memantau lokasi kendaraan secara *real-time*, sekaligus mengoptimalkan rute pengiriman berdasarkan jarak terpendek. Metodologi penelitian mencakup tahap perancangan perangkat keras dan lunak, implementasi GPS untuk pelacakan lokasi, serta penerapan Algoritma Dijkstra dalam menentukan rute optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu meningkatkan efisiensi operasional, meminimalkan waktu pengiriman, dan memberikan transparansi kepada pelanggan melalui fitur pelacakan secara langsung. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat mendukung peningkatan layanan logistik pada CV Manggala Jaya.

Kata Kunci: Dijkstra, GPS, MySQL, Pemantauan, Web

Design and Development of a Delivery Monitoring System Using GPS Method and Dijkstra's Algorithm at CV Manggala Jaya

82 Pages + xv / 13 Table / 30 Pictures/ 1 Attachment

ABSTRACT

Efficient management of goods delivery is a crucial aspect of logistics company operations. This study aims to design and develop a goods delivery monitoring system for CV Manggala Jaya utilizing GPS technology and Dijkstra's Algorithm. The system is designed to monitor vehicle locations in real-time while optimizing delivery routes based on the shortest distance. The research methodology includes the design of hardware and software, implementation of GPS for location tracking, and application of Dijkstra's Algorithm to determine the optimal route. The research findings indicate that the developed system can enhance operational efficiency, minimize delivery time, and provide transparency to customers through real-time tracking features. Thus, this system is expected to support improvements in logistics services at CV Manggala Jaya.

Keywords: Dijkstra, GPS, MySQL, Monitoring, Web

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL LUAR SKRIPSI	
LEMBAR JUDUL DALAM SKRIPSI	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	
LEMBAR PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Peneliti.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1. Tujuan.....	3
1.4.2. Manfaat.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Teori-Teori	5
2.1.1. Data	5
2.1.2. Sistem.....	5
2.1.3. Aplikasi	7
2.1.4. Algoritma.....	7
2.1.5. Website	8

2.1.6. Metode Dijkstra	8
2.1.7. GPS (<i>Global Positioning System</i>).....	9
2.1.8. XAMPP	10
2.1.9. UML	8
2.2. Tinjauan Studi	15
2.2.1. Perancangan Sistem <i>Monitoring</i> Persediaan Stok Es Krim Campina Pada PT Yunikar Jaya Sakti	15
2.2.2. Sistem Informasi <i>Monitoring</i> Truk Pengiriman Barang Berbasis Mobile Android dan <i>Web Service</i> Studi Kasus CV Hendry Cipta Karya	16
2.2.3. Rancang Bangun Aplikasi Tracking Berbasis Website Pada PT ABCDE .	17
2.2.4. Rancang Bangun Sistem <i>Monitoring</i> Angkutan Umum Menggunakan Metode GPS <i>Tracking Area</i> Purwokerto.....	18
2.2.5. Perancangan Alat Untuk <i>Tracking</i> Ekspedisi Berbasis GPS (<i>Google Maps</i>) Via SMS	19
2.2.6. Penerapan Metode Dijkstra Sebagai Penentuan Rute Terpendek Distribusi Pengiriman Kantor JNE Pusat Kabupaten Jombang	20
2.2.7. <i>Application of Dijkstra Algorithm to Optimize Waste Transportation Distribution Routes in Tegal Regency</i>	21
2.2.8. Perancangan Sistem <i>Tracking</i> Pengiriman Barang Multi Logistik	22
2.2.9. <i>Dijkstra Algorithm in Determining the Shortest Route for Delivery Service by J&T Express in Bandung</i>	23
2.2.10. Pengembangan Sistem <i>Inventory</i> dan Sistem Pengiriman Barang untuk Memajukan Usaha PT ABC	24
2.2.11. <i>GPS Based Track and Trace for Transparent and Sustainable Global Supply Chains</i>	25
2.2.12. <i>Real-time GPS Tracking System for IoT-Enabled Connected Vehicles</i>	26
2.2.13. <i>Comparative Analysis and Implementation of Dijkstra's Shortest Path Algorithm for Emergency Response and Logistic Planning</i>	27
2.2.14. <i>Improvement and Application of Dijkstra Algorithms</i>	28
2.2.15. <i>Timebase Dynamic Weight for Dijkstra Algorithm Implementation in Route Planning Software</i>	29
BAB III ANALISA SISTEM BERJALAN.....	31
3.1. Tinjauan Umum Perusahaan	31
3.1.1. Sejarah CV Manggala Jaya.....	31

3.1.2. Visi dan Misi.....	31
3.1.3. Struktur Organisasi.....	32
3.1.4. Tugas dan Wewenang	32
3.1.5. Prosedur Sistem Berjalan	35
3.1.6. Activity Diagram Berjalan.....	36
3.2. Identifikasi Kebutuhan.....	37
3.2.1. <i>Requirement Elicitation</i>	37
3.2.2. Identifikasi dan Analisa Kebutuhan	38
3.3. Metode GPS	40
3.3.1. Komponen Utama GPS	40
3.3.2. Fungsi Utama GPS	40
3.3.3. Mekanisme Kerja GPS	41
3.3.4. Algoritma di Balik GPS	42
3.4. Algoritma Dijkstra.....	44
3.5. Kerangka Pemikiran	48
3.6. Rancangan UML	49
3.6.1. Usecase Diagram	49
3.6.2. Activity Diagram	50
3.7. Rancangan Layar, Menu, Database	54
3.7.1. Rancangan Layar.....	54
3.7.2. Rancangan Menu.....	54
3.7.3. Rancangan Database.....	58
3.8. Jadwal Penelitian	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	60
4.1. Spesifikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	60
4.1.1. Spesifikasi <i>Hardware</i>	60
4.1.2. Spesifikasi <i>Software</i>	60
4.2. Tampilan Program	60
4.3. Penerapan Metode dan Algoritma	72
4.3.1. Contoh Penerapan Algoritma Dijkstra pada Sistem.....	72
4.4. <i>Blackbox Testing</i>	76
4.5. <i>User Acceptance Test (UAT)</i>	78
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	81
5.1. Simpulan	81

5.2. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Simbol <i>Usecase</i> Diagram.....	12
Tabel 2.2. Simbol <i>Activity</i> Diagram.....	13
Tabel 2.3. Simbol <i>Class</i> Diagram	14
Tabel 2.4. Simbol-simbol <i>Class Diagram</i>	19
Tabel 3.1. <i>Requirement Elicitation</i>	37
Tabel 3.2. Analisa Kebutuhan.....	39
Tabel 3.3. Contoh Perhitungan Algoritma Dijkstra	45
Tabel 3.4. Jadwal Penelitian	58
Tabel 4.1. Representasi Graf	73
Tabel 4.2. Pengujian <i>Blackbox Login</i>	76
Tabel 4.3. Pengujian <i>Blackbox Data User</i>	77
Tabel 4.4. Pengujian <i>Blackbox Data Kendaraan</i>	78
Tabel 4.5. UAT <i>User Admin</i>	79

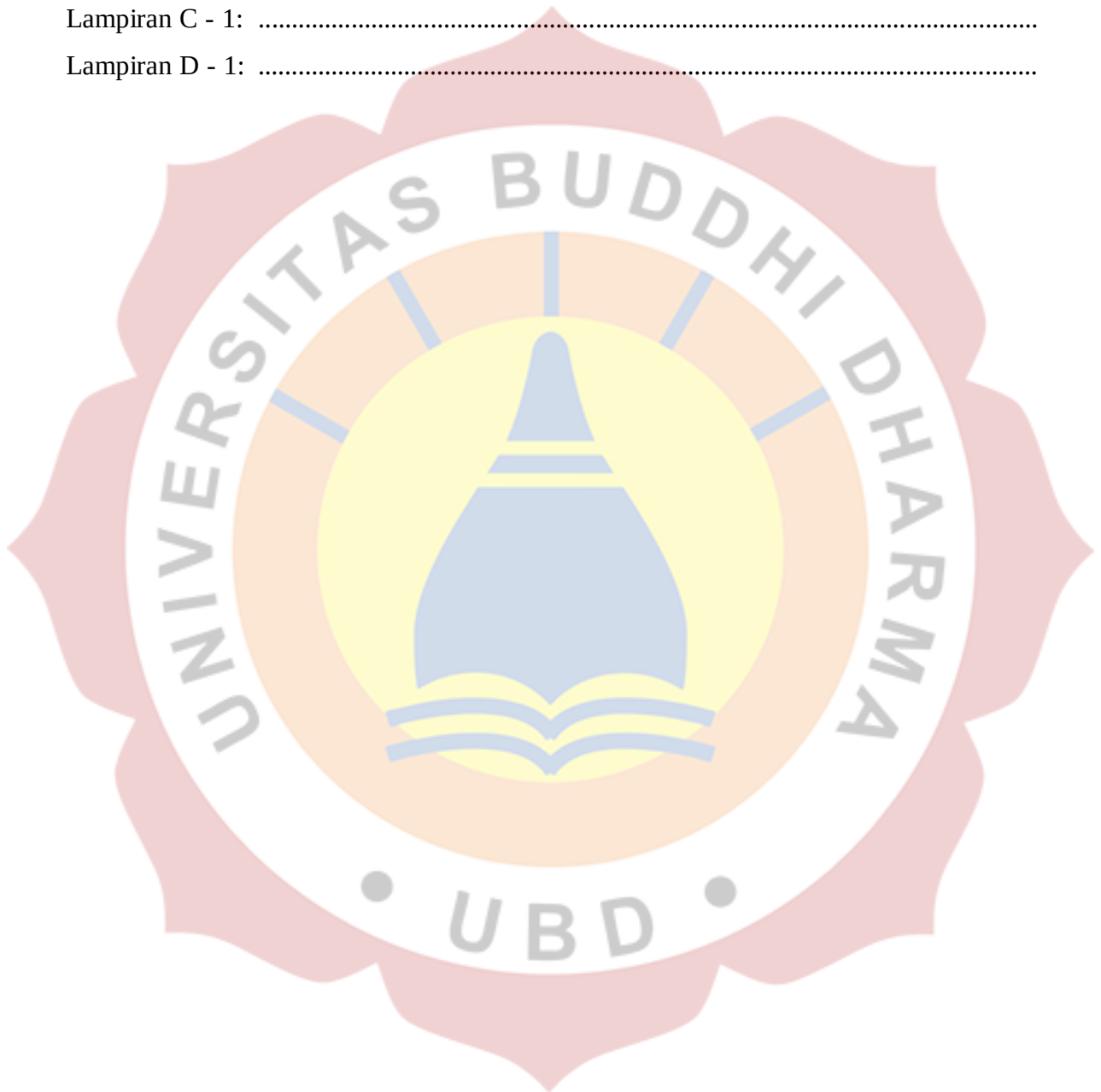
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Struktur Organissasi CV Manggala Jaya.....	32
Gambar 3.2. <i>Activity Diagram</i> Berjalan	36
Gambar 3.3. Kerangka Pemikiran.....	48
Gambar 3.4. Usecase Diagram	49
Gambar 3.5. <i>Activity Diagram Login Website</i>	50
Gambar 3.6. <i>Activity Diagram</i> Tambah Data.....	51
Gambar 3.7. <i>Activity Diagram</i> Input Pengiriman.....	52
Gambar 3.8. <i>Activity Diagram</i> Pengaturan (Ubah <i>Password</i>)	53
Gambar 3.9. Rancangan Menu Halaman <i>Login</i>	54
Gambar 3.10. Rancangan Menu Halaman Beranda.....	54
Gambar 3.11. Rancangan Menu Halaman Data Pelanggan.....	55
Gambar 3.12. Rancangan Menu Halaman Tambah Data Pelanggan	55
Gambar 3.13. Rancangan Menu Halaman Ubah Data Pelanggan	56
Gambar 3.14. Rancangan Menu Halaman Data <i>User</i>	56
Gambar 3.15. Rancangan Menu Halaman Tambah Data <i>User</i>	57
Gambar 3.16. Rancangan Menu Halaman Ubah Data <i>User</i>	57
Gambar 3.17. Rancangan Menu Halaman Pengaturan Ubah <i>Password</i>	58
Gambar 3.18. Rancangan <i>Database</i>	58
Gambar 4.1. Tampilan Halaman <i>Login</i>	60
Gambar 4.2. Tampilan Halaman Beranda	61
Gambar 4.3. Tampilan Halaman Data Pelanggan.....	62
Gambar 4.4. Tampilan Halaman Tambah Data Pelanggan	63
Gambar 4.5. Tampilan Halaman Ubah Data Pelanggan.....	64
Gambar 4.6. Tampilan Halaman Data <i>User</i>	65
Gambar 4.7. Tampilan Halaman Tambah Data <i>User</i>	66
Gambar 4.8. Tampilan Halaman Ubah Data <i>User</i>	67
Gambar 4.9. Tampilan Halaman Pengaturan (Ubah <i>Password</i>).....	68
Gambar 4.10. Tampilan Halaman Beranda (Akses <i>Owner</i>).....	69
Gambar 4.11. Tampilan Halaman Beranda (Akses Gudang)	70
Gambar 4.12. Tampilan Halaman Laporan Pengiriman.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran A - 1:	
Lampiran B - 1:	
Lampiran C - 1:	
Lampiran D - 1:	





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan dampak signifikan di berbagai sektor industri, termasuk dalam proses logistik dan pengiriman barang. Dalam bisnis pengiriman, ketepatan waktu dan akurasi rute sangat penting untuk memastikan barang sampai ke tujuan dengan cepat dan efisien. CV Manggala Jaya, sebagai perusahaan yang bergerak di bidang distribusi dan logistik, menghadapi tantangan dalam memantau proses pengiriman barang secara *real-time* dan menentukan rute pengiriman terbaik untuk mengurangi waktu tempuh serta biaya operasional.

Saat ini, masih terdapat beberapa kendala dalam proses pengiriman, seperti keterlambatan barang, ketidakpastian rute, serta minimnya informasi bagi pelanggan mengenai status barang yang dikirim. Hal ini berdampak pada kepuasan pelanggan dan efisiensi operasional perusahaan. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem yang mampu memantau posisi kendaraan secara *real-time* dan membantu pengemudi memilih rute tercepat untuk mencapai tujuan.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan teknologi *Global Positioning System* (GPS) dan algoritma Dijkstra. Teknologi GPS memungkinkan pelacakan lokasi kendaraan secara akurat dan terus-menerus. Di sisi lain, algoritma Dijkstra dapat digunakan untuk menentukan rute tercepat dan paling efisien dari titik asal menuju tujuan, dengan mempertimbangkan jarak atau waktu tempuh. Algoritma Dijkstra dipilih karena memiliki keunggulan dalam menemukan jalur terpendek secara optimal dalam graf berbobot non-negatif, sehingga cocok untuk diterapkan dalam sistem navigasi transportasi (Dijkstra, 1959; Zhan & Noon, 1998; Wang et al., 2021).

Integrasi kedua teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengiriman barang serta memberikan informasi yang transparan kepada pelanggan terkait status pengiriman. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan algoritma Dijkstra dalam sistem

navigasi dapat mengurangi waktu tempuh hingga 20% dibandingkan dengan metode konvensional (Liu et al., 2018; Rahman et al., 2020).

Melalui perancangan dan pembangunan sistem pemantauan pengiriman barang berbasis GPS dan algoritma Dijkstra di CV Manggala Jaya, diharapkan perusahaan dapat mengoptimalkan proses pengiriman, mengurangi risiko keterlambatan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Selain itu, sistem ini juga dapat membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan operasional secara lebih tepat berdasarkan data rute dan status pengiriman yang real-time.

Dengan demikian, penelitian ini diberi judul **“Rancang Bangun Sistem Pemantauan Pengiriman Barang Menggunakan Metode GPS dan Algoritma Dijkstra Pada CV Manggala Jaya”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

- a. Kurangnya pemantauan *real-time* terhadap posisi kendaraan yang memadai untuk memantau posisi kendaraan, sehingga sulit untuk mengetahui status dan lokasi barang dalam perjalanan.
- b. Minimnya informasi kepada pelanggan tentang status pengiriman, pelanggan tidak dapat memantau secara langsung status dan progres pengiriman barang mereka, yang berpotensi menurunkan tingkat kepuasan.
- c. Belum tersedianya sistem yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data, CV Manggala Jaya belum memiliki sistem otomatis yang dapat menyediakan informasi akurat bagi manajemen untuk mengoptimalkan pengiriman berdasarkan data rute dan posisi kendaraan.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, ruang lingkup penelitian dibatasi pada beberapa aspek berikut::

- a. Fokus utama adalah pemantauan posisi kendaraan dan optimasi rute pengiriman.
- b. Dibuat dengan menggunakan metode GPS (*Global Positioning System*) dan Algoritma Dijkstra.
- c. Sistem ini dirancang untuk mengoptimalkan pengiriman dalam cakupan wilayah operasional CV Manggala Jaya.
- d. Sistem berbasis *web* yang mampu memantau pengiriman secara *real-time* dan merekomendasikan rute optimal.
- e. Laporan evaluasi hasil pengujian sistem untuk melihat efektivitas pemantauan dan efisiensi rute.
- f. Data yang digunakan hanya berasal dari CV Manggala Jaya.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan

- a. Merancang dan membangun sistem pemantauan pengiriman barang berbasis GPS di CV Manggala Jaya agar posisi kendaraan dapat dipantau secara *real time*.
- b. Meningkatkan efisiensi operasional dengan meminimalkan biaya pengiriman melalui pemilihan rute optimal.
- c. Memberikan akses kepada pelanggan untuk memantau status pengiriman secara langsung melalui sistem yang transparan.

1.4.2 Manfaat

- a. Memperkaya penelitian tentang penerapan algoritma pencarian rute dalam konteks operasional bisnis logistik.
- b. Menghasilkan peningkatan pemasukan perusahaan dengan efisiensi biaya operasional.
- c. Meningkatkan kepercayaan pelanggan CV Manggala Jaya dengan adanya *tracking* status pengiriman barang secara *real-time*.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang, identifikasi masalah, metode pembuatan sistem, tujuan dan manfaat dari aplikasi serta ruang lingkup dan sistematika penelitian.

BAB II Landasan Teori

Bab ke-2 berisikan teori-teori yang di ambil dari jurnal-jurnal dan karya tulis lainnya yang berkaitan dan membantu pembuatan penelitian ini.

BAB III Metodologi Penelitian

Pada bab ke-3 di jelaskan mengenai hasil analisa kebutuhan aplikasi, metode pemrograman, konstruksi aplikasi dan rancangan layar.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ke-4 berisikan tampilan dari sistem yang dibangun, spesifikasi hardware dan software yang digunakan, serta pembahasan hasil dari pengujian program.

BAB V Simpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang sudah dilakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori - Teori

2.1.1 Data

Menurut Kristanto (2018:8) menyimpulkan “Data menggambarkan suatu kejadian yang sedang terjadi, dimana data tersebut akan diolah dan diterapkan dalam sistem menjadi input yang berguna dalam suatu sistem

Menurut Bagaskoro (2019:34), “Data adalah fakta mentah atau rincian peristiwa yang belum diolah, yang terkadang tidak dapat diterima oleh akal pikiran dari penerima data tersebut”.

2.1.2 Sistem

Menurut Kristanto (2018:1) “Sistem merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling terkait dan bekerjasama untuk memproses masukan (*input*) yang ditujukan kepada sistem tersebut dan mengolah masukan tersebut sampai menghasilkan keluaran (*output*) yang diinginkan”.

Menurut Kristanto (2018:2), terdapat elemen-elemen dalam sistem yang meliputi :

a. Tujuan Sistem

Tujuan sistem merupakan tujuan dari sistem dibuat. Tujuan sistem dapat berupa tujuan organisasi, kebutuhan organisasi, permasalahan yang ada dalam suatu organisasi maupun urutan prosedur untuk mencapai tujuan yang ingin diraih organisasi tersebut.

b. Batasan Sistem (*Boundary*)

Batasan sistem merupakan sesuatu yang membatasi sistem dalam mencapai tujuan sistem. Batasan sistem dapat berupa peraturan- peraturan yang ada dalam suatu organisasi, aspek biaya yang dikeluarkan, orang yang ada dalam sebuah organisasi, fasilitas yang baik sebagai sarana dan prasarana maupun batasan yang lain.

c. Kontrol Sistem

Kontrol atau pengawasan sistem merupakan pengawasan terhadap pelaksanaan pencapaian tujuan dari sistem tersebut. Kontrol sistem dapat berupa kontrol terhadap pemasukan data (*input*), kontrol terhadap keluaran data (*output*), kontrol terhadap umpan balik dan lain sebagainya.

d. Masukan (*Input*)

Input atau masukan merupakan elemen dari sistem yang bertugas untuk menerima seluruh masukan data, dimana masukan tersebut dapat berupa jenis data, frekuensi pemasukan data, dan sebagainya.

e. Proses (*Procces*)

Proses merupakan elemen dari sistem yang bertugas untuk mengolah atau memproses seluruh masukan data menjadi suatu informasi yang lebih berguna. Misalkan sistem produksi akan mengolah bahan baku yang berupa mentah menjadi bahan jadi yang siap untuk digunakan.

f. Keluaran (*Output*)

Output atau keluaran merupakan hasil dari *input* yang telah diproses oleh bagian pengolah dan merupakan tujuan akhir sistem.

Output ini bisa berupa laporan grafik, diagram batang, dan sebagainya.

g. Umpan Balik

Umpan balik merupakan elemen dalam sistem yang bertugas untuk mengevaluasi bagian dari output yang dikeluarkan dimana elemen ini sangat penting demi kemajuan sebuah sistem. Umpan balik dapat diartikan sebagai perbaikan sistem, pemeliharaan sistem.

2.1.3 Aplikasi

Menurut Syani & Werstantia (2019: 88) aplikasi adalah sebuah perangkat lunak yang berisi sebuah *coding* atau perintah yang dimana bisa diubah sesuai dengan keinginan.

Menurut Sari (2019: 83) aplikasi adalah sebuah perangkat lunak yang dimana tujuannya adalah agar bisa melayani setiap aktivitas komputerisasi yang dilakukan oleh pengguna.

2.1.4 Algoritma

Menurut Cormen, Leiserson, Rivest, dan Stein (2020:5) dalam buku *Introduction to Algorithms*, algoritma adalah serangkaian langkah yang dirancang untuk menyelesaikan masalah atau melakukan perhitungan. Algoritma memiliki sifat yang terdefinisi dengan baik dan diproses secara berurutan untuk mencapai hasil tertentu. "*An algorithm is a well-defined sequence of computational steps that takes some value as input and produces some value as output to solve a specific problem.*"

Menurut Bansal dan Singh (2020:23) dalam jurnal *International Journal of Computer Science and Information Security*, algoritma adalah urutan langkah-langkah yang logis dan berurutan untuk mencapai hasil tertentu, yang diimplementasikan dalam program komputer. "*An algorithm is a sequence of logical steps executed in a particular order to achieve a specific outcome, often implemented within a computer program.*"

2.1.5 Website

Menurut Turban, King, Lee, Liang, dan Turban (2018:96) dalam buku *Electronic Commerce 2018: A Managerial and Social Networks Perspective*, website dijelaskan sebagai kumpulan halaman web yang berfungsi sebagai sarana komunikasi dan transaksi antara perusahaan dan pelanggan atau antar individu. "*A website is a set of interconnected pages on the Internet or an intranet that is seen as a single entity and is usually maintained by a single person or organization.*"

Menurut Jawed dan Khan (2019:71) dalam jurnal *International Journal of Information Technology*, website didefinisikan sebagai media digital yang berfungsi sebagai pusat informasi dan komunikasi untuk pengguna, di mana mereka bisa memperoleh informasi, berkomunikasi, atau melakukan transaksi. "*A website is an organized collection of online information that is accessible to users, where individuals can interact, acquire information, and conduct transactions.*"

2.1.6 Metode Dijkstra

Menurut Cormen, Leiserson, Rivest, dan Stein (2020:103) dalam edisi terbaru buku *Introduction to Algorithms*, metode Dijkstra adalah

algoritma pencarian jalur terpendek pada graf berbobot non-negatif, yang digunakan untuk menentukan jarak minimum dari titik awal ke titik tujuan dalam suatu graf. *"Dijkstra's algorithm finds the shortest path from a single source node to all other nodes in a graph with non-negative edge weights, by iteratively selecting the closest unvisited vertex and updating the shortest path estimates."*

Menurut Ahuja, Magnanti, dan Orlin (2020:78) dalam buku *Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications*, algoritma Dijkstra dijelaskan sebagai algoritma yang bekerja dengan cara memperbarui nilai jarak terpendek secara bertahap dan efektif untuk menemukan jalur paling efisien. *"Dijkstra's algorithm operates by continuously updating the shortest known distance to each node until the shortest path from the source node to the target node is discovered."*

2.1.7 GPS (Global Positioning System)

Menurut El-Rabbany (2020:13) dalam buku *Introduction to GPS: The Global Positioning System*, GPS dijelaskan sebagai teknologi penentuan posisi global yang menggunakan jaringan satelit untuk menentukan koordinat geografis suatu objek di mana pun di bumi. *"The Global Positioning System (GPS) is a global navigation system that uses a constellation of satellites to provide precise geographic coordinates for any point on the Earth's surface."*

Menurut Groves (2020:54) dalam buku *Principles of GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems*, GPS adalah bagian dari sistem GNSS (Global Navigation Satellite System) yang

memungkinkan penentuan posisi, kecepatan, dan waktu secara real-time, yang banyak digunakan dalam transportasi, militer, dan aplikasi sehari-hari. "GPS, part of the broader GNSS, is a highly accurate positioning system that provides real-time location, velocity, and timing information, widely used in applications ranging from transportation to military and everyday utilities."

2.1.8 Xampp

Menurut Sembiring, *et all.* (2020:11) Xampp adalah perangkat yang menggabungkan tiga aplikasi kedalam satu paket, yaitu Apache, mysql, dan phpMyAdmin. Dengan Xampp pekerjaan anda sangat dimudahkan karena dapat menginstalasi dan mengkonfigurasi ketiga aplikasi tersebut dengan sekaligus dan otomatis.

XAMPP pertama kali muncul diawali dengan adanya kesulitan dalam menginstall Apache dan jika akan menambahkan dukungan PHP serta MySQL. XAMPP tersusun dari singkatan program-program yang adadidalamnya antara lain:

a. X (*cross platform*)

X merupakan kode penanda dari *software cross platform* yang berarti, XAMPP dapat dijalankan diberbagai sistem operasi.

b. A (*Apache*)

Apache merupakan aplikasi *web server* yang bersifat *open source*.

c. M (*MySQL/MariaDB*)

MySQL merupakan salah satu aplikasi *database server* yang

menggunakan Bahasa pemrograman SQL (*structured query language*) yang berfungsi untuk mengelola data secara terstruktur dan sistematis.

d. P (PHP)

PHP merupakan salah satu Bahasa pemrograman yang dijalankan pada sisi *server* yang dapat digunakan untuk mengelola konten dinamis dan *database*.

e. P (PERL)

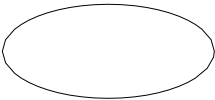
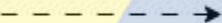
PERL merupakan salah satu Bahasa pemrograman yang bisa difungsikan untuk segala kebutuhan (*cross platform*) untuk keperluan pengembangan aplikasi hingga *web server*.

2.1.9 UML

a. *Use case diagram*

Menurut Dwi Kartika & Priyadi, (2020:488) *Use case diagram* merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi pengguna dengan sistem.

Tabel 2.1 Usecase Diagram

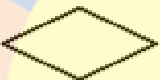
No	Simbol	Nama Simbol	Deskripsi
1		Use Case	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antarunit atau aktor. Biasanya dinyatakan dengan kata kerja di awal nama.
2		Aktor	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi. Tidak selalu menggambarkan manusia, meskipun simbolnya berupa gambar orang.
3		Asosiasi/Association	Komunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case dan memiliki interaksi dengan aktor.
4		Extend	Relasi use case tambahan ke sebuah use case utama. Tambahan ini dapat berdiri sendiri tanpa memerlukan use case utama.
5		Generalisasi	Hubungan generalisasi dengan spesialisasi antara dua buah use case. Salah satunya memiliki fungsi lebih umum dari yang
6		Include/Uses	Relasi use case tambahan ke sebuah use case utama yang membutuhkan tambahan tersebut untuk menjalankan fungsinya.

Sumber : Dwi Kartika dan Priyadi, 2020

b. Activity Diagram

Menurut Dwi Kartika & Priyadi (2020:489) Activity diagram menunjukkan urutan kegiatan pada suatu proses, termasuk kegiatan yang sifatnya berurutan atau parallel.

Tabel 2.2 Simbol Activity Diagram

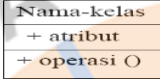
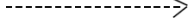
Simbol	Deskripsi
	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memilih sebuah status awal
	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
	Asosiasi percabangan dimana ada pilihan aktivitas lebih dari satu
	Asosiasi penggabungan dimana lebih satu aktivitas digabung menjadi satu
	Status akhir yang dilakukan sistem sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi

Sumber : Dwi Kartika dan Priyadi, 2020

c. *Class Diagram*

Menurut Dwi Kartika & Priyadi (2020:492) *Class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem.

Tabel 2.3 Simbol Class Diagram

Simbol	Deskripsi
	Kelas pada struktur sistem
Antarmuka	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek
	
Asosiasi 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesifikasi
Keberuntungan 	Relasi antar kelas dengan makna

	ketergantungan antar kelas
Agregasi 	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian

Sumber : Dwi Kartika dan Priyadi, 2020

2.2 Tinjauan Studi

2.2.1 Perancangan Sistem Monitoring Persediaan Stok Es Krim Campina Pada PT Yunikar Jaya Sakti

Jurnal berjudul "*Perancangan Sistem Monitoring Persediaan Stok Es Krim Campina Pada PT Yunikar Jaya Sakti*" diterbitkan dalam *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, Volume 2, Nomor 1, pada Maret 2021, halaman 151-159. Artikel ini ditulis oleh Ratih Komala Sari dan Fatmawati Isnaini dari Universitas Teknokrat Indonesia.

Penelitian ini bertujuan merancang sistem pemantauan persediaan stok es krim untuk PT Yunikar Jaya Sakti, perusahaan yang bergerak di bidang distribusi es krim Campina. Sistem yang dirancang menggunakan platform web dengan bahasa pemrograman PHP dan framework CodeIgniter, serta database MySQL. Penelitian ini menjelaskan proses pencatatan persediaan yang dilakukan secara manual dan kendala yang dihadapi perusahaan dalam memantau stok. Sistem yang dirancang diharapkan mampu mengelola data stok es krim dengan lebih efisien menggunakan metode FIFO (First In, First Out). Pengujian perangkat

lunak menunjukkan hasil yang memuaskan, dengan tingkat keberhasilan sistem sebesar 88,54% berdasarkan standar ISO 25010..

2.2.2 Sistem Informasi Monitoring Truk Pengiriman Barang Berbasis Mobile Android dan Web Service Studi Kasus CV Hendry Cipta Karya

Jurnal berjudul "Sistem Informasi Monitoring Truk Pengiriman Barang Berbasis Mobile Android dan Web Service" ini diterbitkan dalam *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Teknik (JIMTEK)*, Volume 2, Nomor 2, pada Juli 2021, oleh *Universitas Islam Syekh-Yusuf (UNIS)* Tangerang. Penulis artikel ini adalah Diki Nur Muhammad Yusuf, Mohammad Ridwan, dan Tri Wardoyo Darmosunarno dari Program Studi Teknik Informatika di Fakultas Teknik, UNIS.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem berbasis mobile dan web service yang mampu membantu perusahaan CV. Hendry Cipta Karya dalam memantau pengiriman barang. Sistem ini diharapkan dapat mengatasi berbagai permasalahan yang sering terjadi dalam pengiriman barang, seperti keterlambatan akibat kemacetan, ketidaksesuaian barang dengan pesanan, serta pengawasan yang lemah terhadap sopir. Sistem ini memanfaatkan teknologi GPS pada Google Maps untuk mengirim data koordinat kendaraan secara real-time, yang kemudian ditampilkan pada web service untuk keperluan monitoring.

Metode penelitian melibatkan wawancara, observasi langsung, dan studi literatur yang relevan. Sistem dikembangkan menggunakan metode prototipe dan dirancang dengan beberapa fitur utama seperti pencatatan

data barang, data konsumen, data supir, serta tampilan lokasi kendaraan secara real-time pada peta digital. Dengan sistem ini, perusahaan dapat memantau kendaraan selama proses pengiriman, mengurangi keterlambatan, dan memperbaiki kinerja supir sesuai hasil pantauan aplikasi.

Kesimpulannya, aplikasi monitoring berbasis Android dan web service ini membantu perusahaan dalam melacak posisi truk, mencatat kendala di perjalanan, dan mengirimkan informasi koordinat ke server untuk pemantauan secara terpusat.

2.2.3 Rancang Bangun Aplikasi Tracking Berbasis Website Pada PT ABCDE

Jurnal berjudul *Rancang Bangun Aplikasi Tracking Berbasis Website Pada PT ABCDE* karya Akbar Bintang Izzulhaq, Ananda Azizul Akbar, Rizky Firman Setya Putra, Alif Firdiansyah, dan Endra Rahmawati, yang diterbitkan dalam *Jurnal Ilmiah Informatika* Vol. 11 No. 2 Tahun 2023, membahas pengembangan aplikasi pelacakan berbasis web untuk PT ABCDE, sebuah perusahaan pengiriman barang dan layanan pembelian online. Penelitian ini dilakukan untuk menjawab kebutuhan PT ABCDE akan aplikasi pelacakan real-time yang meningkatkan transparansi dan efisiensi, serta menggantikan metode pelacakan manual yang kerap menimbulkan keterlambatan dan ketidakakuratan data antar departemen.

Aplikasi ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel dan didukung oleh basis data MySQL. Implementasi aplikasi ini memungkinkan para administrator perusahaan

untuk memperoleh informasi posisi barang secara real-time melalui data yang diinput oleh pengemudi, serta menghasilkan surat jalan secara otomatis. Fitur-fitur yang disediakan dalam aplikasi meliputi form login, dasbor utama, input dan pelaporan lokasi checkpoint, dan laporan untuk pemilik. Sistem juga dilengkapi dengan pengujian black box yang memastikan seluruh fitur berjalan sesuai rencana tanpa kesalahan.

Kesimpulan dari artikel ini menyatakan bahwa aplikasi pelacakan berbasis web yang dikembangkan mampu membantu administrator dan pemilik PT ABCDE dalam memantau posisi barang yang sedang dikirimkan dan aktivitas pengemudi secara akurat. Adanya sistem ini juga memberikan kemudahan dalam pengelolaan dan penyimpanan data pengiriman, sehingga memperkecil kemungkinan kekeliruan informasi dan meningkatkan kualitas layanan PT ABCDE.

2.2.4 Rancang Bangun Sistem Monitoring Angkutan Umum Menggunakan Metode GPS Tracking Area Purwokerto

Jurnal berjudul "*Rancang Bangun Sistem Monitoring Angkutan Umum Menggunakan Metode GPS Tracking Area Purwokerto*" diterbitkan pada jurnal ELKHA, Vol. 11, No. 2, Oktober 2019, halaman 128-135, dengan ISSN: 1858-1463 (cetak) dan 2580-6807 (online). Artikel ini ditulis oleh Muntaqo Alfin Amanaf beserta rekan-rekan dari Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi di Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring angkutan umum di Kota Purwokerto menggunakan metode pelacakan GPS (GPS tracking). Metode ini menggunakan perangkat mikrokontroler

Arduino UNO dengan modul SIM808 yang mendukung data GPS dan konektivitas GPRS, di mana data koordinat kendaraan dikirim ke platform server *Thingspeak* dan dapat diakses melalui aplikasi Android bernama SIMAUP.

Sistem ini diuji baik dalam kondisi indoor maupun outdoor. Dalam pengujian, didapati rata-rata error koordinat di dalam ruangan sebesar 4,645 meter, sedangkan di luar ruangan lebih akurat dengan rata-rata error 2,065 meter. Sistem ini juga mencatatkan tingkat *packet loss* sebesar 3,33% dan rata-rata waktu tunda (delay) 38,468 detik dalam setiap pengiriman data.

Penelitian ini berhasil memberikan solusi monitoring angkutan umum di Purwokerto, sehingga masyarakat dapat mengakses lokasi kendaraan secara real-time, meningkatkan efisiensi penggunaan angkutan umum, dan mengatasi masalah kurangnya informasi posisi kendaraan yang menjadi salah satu kendala dalam sistem transportasi kota tersebut.

2.2.5 Perancangan Alat Untuk Tracking Ekspedisi Berbasis GPS (Google Maps) Via SMS

Jurnal berjudul "Perancangan Alat Untuk Tracking Ekspedisi Berbasis GPS (Google Maps) Via SMS" yang diterbitkan dalam *Jurnal ICT Akademi Telkom Jakarta*, Volume IX, No. 17, pada November 2018, ditulis oleh Tia Hasta Rini dan Ilfiyantri Intyas dari Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta, membahas rancangan alat untuk memantau posisi armada pengiriman barang. Alat ini bertujuan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dalam layanan pengiriman barang dengan memberikan informasi real-time mengenai lokasi armada yang

mengirimkan paket.

Penelitian ini membahas penggunaan modul GPS Ublox Neo-6 dan SMS Gateway untuk menyampaikan data koordinat (*latitude* dan *longitude*) posisi kendaraan kepada admin. Sistem ini memungkinkan admin atau pelanggan melacak keberadaan armada melalui *Google Maps*. Dalam prosesnya, modul GPS pada kendaraan mengirimkan data lokasi secara berkala ke server admin melalui SMS, yang kemudian ditampilkan pada peta digital. Alat ini dirancang untuk meningkatkan transparansi dan kepercayaan pelanggan dengan memungkinkan mereka melacak kiriman secara langsung.

Pengujian menunjukkan bahwa alat ini memiliki akurasi lokasi dalam rentang 8-10 meter dan menggunakan metode "*point positioning*" yang mengandalkan satu penerima. Kendala yang mungkin terjadi, seperti keterlambatan SMS, dapat diakibatkan oleh area tanpa sinyal atau modul GSM yang terhalang. Selain itu, penulis menyarankan penambahan fitur agar sistem dapat melacak lebih dari satu kendaraan sekaligus serta memperbaiki waktu pengiriman koordinat untuk efisiensi yang lebih baik.

2.2.6 Penerapan Metode Dijkstra Sebagai Penentuan Rute Terpendek Distribusi Pengiriman Kantor JNE Pusat Kabupaten Jombang

Jurnal berjudul "*Penerapan Metode Dijkstra Sebagai Penentuan Rute Terpendek Distribusi Pengiriman Kantor JNE Pusat Kabupaten Jombang*" diterbitkan dalam *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, Volume 3, Nomor 1, pada Maret 2019, halaman 79-84. Penulis jurnal ini adalah Cornelia Vega Esanata dari Program Studi Teknik Informatika S1 di Institut Teknologi Nasional Malang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem berbasis *web* yang dapat menentukan rute terpendek dalam distribusi pengiriman barang bagi PT JNE di Kabupaten Jombang. Sistem ini menerapkan algoritma Dijkstra, yang dikenal efektif dalam menemukan jalur dengan jarak minimum antara dua titik. Algoritma ini digunakan untuk menghitung jarak antar titik yang ditampilkan melalui Google Maps, sehingga mempermudah pihak JNE dalam menentukan rute optimal bagi pengiriman barang.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu menghasilkan rute terpendek, yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional JNE di wilayah tersebut. Penelitian ini memberikan solusi praktis bagi perusahaan logistik untuk mengoptimalkan jalur pengiriman dengan teknologi berbasis web dan algoritma pencarian rute.

2.2.7 *Application of Dijkstra Algorithm to Optimize Waste Transportation Distribution Routes in Tegal Regency*

Jurnal berjudul "*Application of Dijkstra Algorithm to Optimize Waste Transportation Distribution Routes in Tegal Regency*" diterbitkan dalam *Jurnal Mandiri IT*, Volume 13, Nomor 1, Juli 2024, halaman 81-90. Penulisnya adalah Bayu Aji Santoso, Misbahu Surur, Syefudin Syefudin, dan Gunawan Gunawan dari STMIK YMI Tegal. Penelitian ini membahas penerapan algoritma Dijkstra untuk mengoptimalkan rute distribusi pengangkutan sampah di Kabupaten Tegal.

Penelitian ini bertujuan mengatasi inefisiensi dalam pengelolaan rute pengangkutan sampah yang menyebabkan biaya operasional tinggi

dan dampak lingkungan negatif. Dengan menggunakan algoritma Dijkstra, rute transportasi sampah dianalisis berdasarkan data dari tiga Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di Kabupaten Tegal. Algoritma ini menunjukkan efisiensi tinggi dalam menentukan rute terpendek dari tiga titik pengumpulan sampah ke TPA utama di Desa Penujah, menghasilkan pengurangan waktu perjalanan, biaya transportasi, dan emisi karbon.

Studi ini juga membandingkan praktik pengelolaan sampah di Tegal dengan negara-negara seperti Singapura dan Swedia, menawarkan rekomendasi berbasis metodologi yang telah terbukti. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan, seperti ketergantungan pada data *Google Maps* yang tidak memperhitungkan kondisi jalan secara *real-time* atau pola sampah dinamis. Untuk masa depan, penulis merekomendasikan integrasi data lalu lintas *real-time*, pembelajaran mesin, dan validasi lapangan guna meningkatkan efektivitas sistem.

2.2.8 Perancangan Sistem Tracking Pengiriman Barang Multi Logistik

Jurnal berjudul "*Perancangan Sistem Tracking Pengiriman Barang Multi Logistik*" diterbitkan dalam *Jurnal Riset dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, Volume 5, Nomor 1, Tahun 2024, pada halaman 210-217. Artikel ini ditulis oleh Assami Muzaki, Fachmi Ramadhan, Gangsi Suci Rahayu, Mohammad Fariz Al Ghifari, Muhammad Randy Pratama, Raxel Adam Kamisik, Subhan Abdullah Sani, Mei Lestari, dan Ni Wayan Parwati Septiani dari Universitas Indraprasta PGRI.

Penelitian ini membahas pengembangan sistem pelacakan pengiriman barang yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses logistik multi-perusahaan. Sistem ini dirancang untuk memudahkan pelanggan dan pengirim dalam memantau status pengiriman barang secara akurat dan transparan, sehingga mengatasi kendala umum seperti keterlambatan, kerusakan, dan kehilangan barang.

Proses pengembangan mencakup analisis kebutuhan, perancangan arsitektur sistem, serta pengujian terintegrasi. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem ini berhasil meningkatkan kepercayaan pelanggan dan efisiensi operasional, sambil mengurangi biaya logistik dan memanfaatkan sumber daya dengan lebih optimal.

2.2.9 *Dijkstra Algorithm in Determining the Shortest Route for Delivery Service by J&T Express in Bandung*

Artikel berjudul "*Dijkstra Algorithm in Determining the Shortest Route for Delivery Service by J&T Express in Bandung*" diterbitkan dalam *Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, Volume 4, Nomor 2, Agustus 2023, halaman 940-950. Artikel ini ditulis oleh Anie Lusiani, Siti Samsiyah Purwaningsih, dan Euis Sartika dari Politeknik Negeri Bandung.

Penelitian ini mengaplikasikan algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek dalam distribusi pengiriman paket barang oleh J&T Express di Sarijadi, Bandung. Data yang digunakan meliputi alamat, berat, dan jumlah paket yang dibawa kurir dalam satu perjalanan, dengan

jarak antar lokasi diperoleh melalui Google Maps. Penelitian membangun graf berbobot terhubung, di mana simpul (*vertex*) merepresentasikan lokasi pelanggan atau titik drop, dan sisi (*edge*) merepresentasikan jarak antar lokasi.

Hasilnya, algoritma Dijkstra berhasil menghasilkan rute tertutup terpendek sejauh 1890 meter yang memenuhi sifat graf Hamiltonian. Studi ini juga menyebutkan potensi optimasi pada graf Eulerian dan analisis lanjutan jika graf diubah menjadi graf berarah (*directed graph*) karena pengaturan lalu lintas.

2.2.10 Pengembangan Sistem Inventory dan Sistem Pengiriman Barang untuk Memajukan Usaha PT ABC

Jurnal berjudul "*Pengembangan Sistem Inventory dan Sistem Pengiriman Barang untuk Memajukan Usaha PT ABC*" diterbitkan dalam *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, Volume 8, Nomor 2, pada Agustus 2024. Penulis artikel ini adalah Arthur Wilson dan Dionisia Bhisetya Rarasati dari Universitas Bunda Mulia.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem inventori dan pengiriman barang untuk meningkatkan efisiensi operasional di PT ABC. Sistem ini mengotomatiskan pencatatan stok dan mengatasi keterbatasan metode manual yang sering menyebabkan kesalahan dalam inventori. Sistem pengiriman yang dikembangkan juga mampu melacak status pengiriman secara *real-time*, menampilkan status barang mulai dari proses awal hingga pengiriman ke pelanggan. Selain itu, dengan menggunakan

algoritma Dijkstra, sistem ini mampu menentukan rute pengiriman terpendek, yang diharapkan dapat mengurangi waktu dan biaya pengiriman.

Metode penelitian yang digunakan adalah Waterfall, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil meningkatkan kepuasan pengguna dengan 94,68% admin dan 100% pengemudi merasa puas dengan kinerja sistem pengiriman baru. Implementasi ini diharapkan membantu PT ABC dalam mempercepat proses pengiriman dan meningkatkan kualitas layanan kepada pelanggan.

2.2.11 *GPS Based Track and Trace for Transparent and Sustainable Global Supply Chains*

Jurnal berjudul "*GPS Based Track and Trace for Transparent and Sustainable Global Supply Chains*" membahas penerapan sistem pelacakan dan penelusuran berbasis GPS (Global Positioning System) untuk mendukung jaringan rantai pasok global yang lebih transparan dan berkelanjutan. Studi ini dipimpin oleh Christof Kandel, Prof. Dr. Matthias Klumpp, dan Tristan Keusgen dari FOM Institute for Logistics and Service Management (ild) di Essen, Jerman. Penerbit *Proceedings of the 17th International Conference on Concurrent Enterprising*. Volume Diselenggarakan di Aachen, Jerman, 20-22 Juni (2011), halaman 252-259.

Jurnal ini memaparkan implementasi sistem GPS.LAB, yang dirancang untuk mendeteksi penundaan dalam proses logistik, seperti di depot pengiriman barang kelompok (*groupage freight depot*). Salah satu

aplikasi utama sistem ini adalah konsep *Last Mile Event Routing (LMER)*, di mana informasi mengenai keterlambatan dapat secara otomatis diintegrasikan ke dalam perangkat lunak perencanaan rute. Dengan ini, penjadwalan ulang dapat dilakukan lebih awal dan efisien, mengurangi kegiatan penanganan masalah yang manual.

Pelacakan yang berkesinambungan ini memberikan manfaat signifikan, termasuk peningkatan transparansi jaringan logistik, keamanan jalur transportasi, dan kepercayaan pengirim terhadap penyedia jasa logistik. Artikel ini juga menyoroti perlunya penelitian lanjutan untuk merancang model yang dapat mengotomatiskan proses penjadwalan ulang akibat keterlambatan.

2.2.12 ***Real-time GPS Tracking System for IoT-Enabled Connected Vehicles***

Jurnal berjudul "*Real-time GPS Tracking System for IoT-Enabled Connected Vehicles*" membahas solusi pelacakan kendaraan berbasis GPS secara real-time yang memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT), Vehicle-to-Everything (V2X), dan Vehicular Ad Hoc Network (VANET). Sistem ini mengintegrasikan perangkat keras seperti Arduino Uno R3, SIM800L, dan NEO6M GPS dengan teknologi perangkat lunak seperti Node.js, socket, dan Firebase untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menampilkan data GPS secara real-time melalui antarmuka web. Jurnal ini ditulis oleh Idriss Moumen, Najat Rafalia, Jaafar Abouchabaka, Marouane Aoufi, yang diterbitkan oleh *E3S Web of Conferences*, ICIES'11 2023, Vol. 412, Artikel 01095, (2023), dengan DOI: 10.1051/e3sconf/202341201095

Solusi ini diaplikasikan untuk berbagai tujuan, termasuk rute dinamis yang hemat energi, umpan balik *eco-driving*, pengisian daya cerdas, manajemen lalu lintas, pengurangan emisi armada, dan pengumpulan data lingkungan. Sistem ini memberikan konektivitas tanpa gangguan antara kendaraan, infrastruktur, dan *cloud*, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dan efisiensi sistem.

Pengujian menunjukkan bahwa sistem ini efektif untuk pelacakan kendaraan yang presisi. Dalam sektor logistik, transportasi, dan layanan darurat, sistem ini berpotensi meningkatkan manajemen armada, operasional, dan efisiensi. Dengan pengembangan lebih lanjut, solusi ini dapat memenuhi kebutuhan industri modern dengan memberikan optimasi berbasis data, meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya, dan mendukung keberlanjutan.

2.2.13 *Comparative Analysis and Implementation of Dijkstra's Shortest Path Algorithm for Emergency Response and Logistic Planning*

Artikel berjudul “*Comparative Analysis and Implementation of Dijkstra's Shortest Path Algorithm for Emergency Response and Logistic Planning*” diterbitkan dalam *Nigerian Journal of Technology (NIJOTECH)*, Volume 36, Nomor 3, Juli 2017, oleh A. H. Eneh dan U. C. Arinze dari Departemen Ilmu Komputer, Universitas Nigeria, Nsukka. Artikel ini diterbitkan oleh Fakultas Teknik Universitas Nigeria dan dapat diakses melalui situs jurnal NIJOTECH dengan DOI: [10.4314/njt.v36i3.30](https://doi.org/10.4314/njt.v36i3.30).

Penelitian ini mengusulkan *TransRoute*, sebuah aplikasi berbasis *web* untuk perencanaan rute kendaraan, yang bertujuan meningkatkan efisiensi dalam respons darurat dan perencanaan logistik. Aplikasi ini menggunakan algoritma jalur terpendek (*shortest path algorithms, SPAs*), khususnya implementasi algoritma Dijkstra dengan struktur data *double bucket dynamic*. Melalui evaluasi algoritma seperti Dijkstra, A*-search, Bellman-Ford, Floyd-Warshall, dan lainnya, penulis menemukan bahwa Dijkstra memberikan kinerja tercepat dengan kompleksitas waktu linear, membuatnya ideal untuk aplikasi penuntun rute ini.

Aplikasi ini menggunakan teknologi berbasis sistem informasi geografis (*Geographic Information System, GIS*), metode pengembangan perangkat lunak berbasis objek, dan data spasial dari alat pemetaan seperti Google Maps dan Microsoft Bing. Artikel ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi ini memungkinkan pengoptimalan pergerakan barang, jasa, dan orang secara signifikan dalam konteks transportasi darat, serta mendukung pengambilan keputusan dalam situasi darurat dan logistik.

2.2.14 Improvement and Application of Dijkstra Algorithms

Jurnal berjudul "*Improvement and Application of Dijkstra Algorithms*" diterbitkan dalam *Academic Journal of Computing & Information Science*, Volume 5, Edisi 5, halaman 97-102, oleh Heming Bing dan Lu Lai. Artikel ini dipublikasikan oleh Francis Academic Press, Inggris, dengan DOI: 10.25236/AJCIS.2022.050513.

Penelitian ini membahas dua pendekatan untuk meningkatkan algoritma Dijkstra dalam konteks transportasi perkotaan. Peningkatan pertama dilakukan dengan memperbaiki metode perhitungan agar lebih terarah, sehingga mengurangi jumlah total kalkulasi. Pendekatan kedua adalah mengoptimalkan model grafis dengan mengurangi jumlah simpul yang diproses. Dengan membandingkan hasil perhitungan dan kompleksitas antara metode tradisional dan algoritma yang dioptimalkan, penulis membuktikan bahwa efisiensi dan efektivitas algoritma meningkat secara signifikan.

Studi ini menunjukkan bahwa algoritma yang telah dioptimalkan membutuhkan lebih sedikit langkah kalkulasi dibandingkan metode tradisional. Misalnya, untuk graf tak berarah dengan 6 simpul, algoritma tradisional memerlukan 9 perhitungan, sementara algoritma yang dioptimalkan hanya membutuhkan 7 perhitungan. Dalam jaringan transportasi perkotaan yang lebih kompleks, peningkatan efisiensi menjadi lebih nyata. Penerapan ini juga meningkatkan efisiensi, stabilitas, serta kemampuan manajemen dan pemeliharaan jaringan transportasi secara *real-time*. Dengan demikian, algoritma ini menjadi lebih dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah transportasi praktis.

2.2.15 *Timebase Dynamic Weight for Dijkstra Algorithm Implementation in Route Planning Software*

Jurnal berjudul "*Timebase Dynamic Weight for Dijkstra Algorithm Implementation in Route Planning Software*" diterbitkan pada April 2014 dalam konferensi IEEE dengan DOI 10.1109/IGBSG.2014.6835261.

Penulisnya adalah Lukman Rosyidi, Hening Pram Pradityo, Dedi Gunawan, dan Riri Fitri Sari dari Departemen Teknik Elektro, Universitas Indonesia.

Jurnal ini membahas implementasi algoritma Dijkstra dengan bobot dinamis berbasis waktu untuk perencanaan rute. Berbeda dari algoritma tradisional yang hanya mempertimbangkan jarak terpendek, pendekatan ini memperhitungkan kondisi lalu lintas yang berubah-ubah berdasarkan waktu, termasuk perbedaan antara hari kerja dan akhir pekan. Dengan menggunakan profil lalu lintas, algoritma ini mampu menghitung rute paling efisien dari segi waktu, konsumsi bahan bakar, dan biaya.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa implementasi bobot dinamis berbasis waktu untuk algoritma Dijkstra memberikan efisiensi biaya yang lebih baik dibandingkan pendekatan berbasis jarak terpendek dan penghindaran lalu lintas biasa. Solusi ini sangat relevan untuk jaringan lalu lintas di kota-kota besar yang dipengaruhi oleh kepadatan lalu lintas yang fluktuatif. Makalah ini memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan perangkat lunak perencanaan rute yang lebih efisien dan hemat biaya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum Perusahaan

3.1.1 Sejarah CV Manggala Jaya

CV Manggala Jaya didirikan pada tahun 2017 sebagai perusahaan yang menjual berbagai macam sparepart sepeda motor dengan berbagai model dari yang klasik hingga terbaru. Selain bergerak dalam bidang penjualan sparepart sepeda motor, perusahaan ini juga sebagai distributor sparepart sepeda motor. penjualan perusahaan difokuskan secara *online* maupun *offline*. Diawal berdirinya perusahaan ini hanya memiliki lima orang karyawan. Pada tahun 2018, jumlah karyawan mengalami penambahan sebanyak lima orang, sehingga total karyawan sebanyak sepuluh orang.

Di Tahun 2019, ada penambahan sepuluh karyawan baru, sehingga total karyawan sebanyak 20 orang. Seiring perjalanan dan berkembangnya perusahaan, hingga saat ini jumlah karyawan tetap sekitar 40 orang. Perusahaan ini dipimpin oleh Bapak Herson selaku direktur perusahaan dan wakilnya yaitu Bapak Reynie Wijaya.

Dibantu oleh beberapa staffnya mulai dari Kepala dan Wakil Kepala Gudang, Kepala dan Wakil Divisi Penjualan Online. Serta staff lainnya.

3.1.2 Visi dan Misi

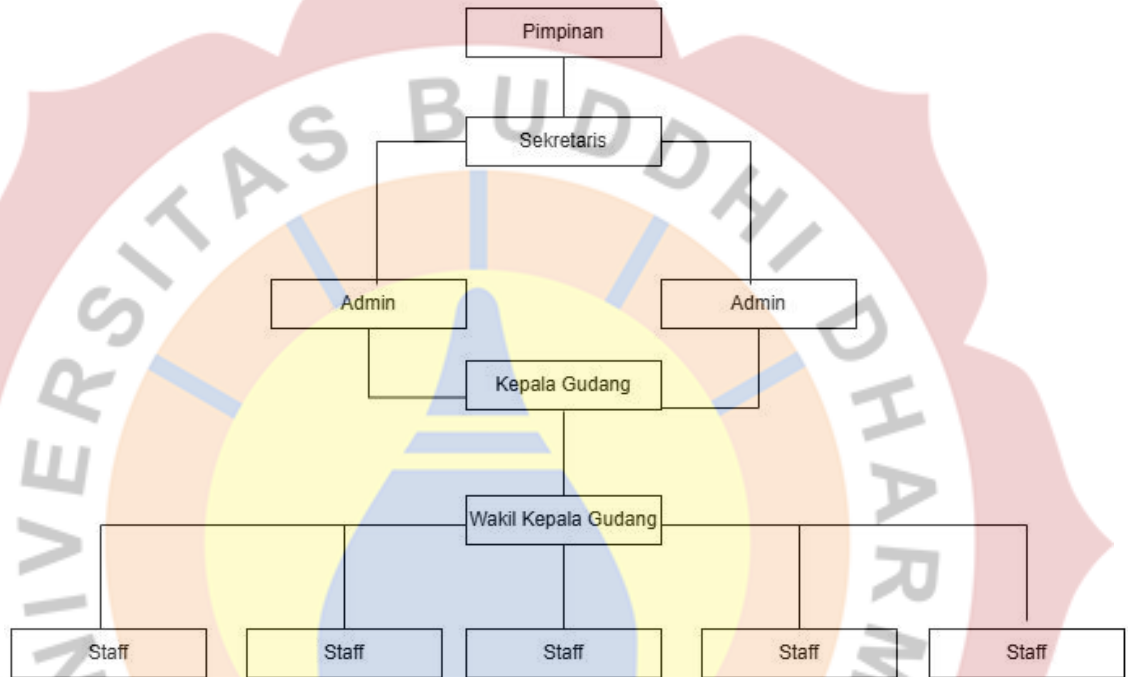
a. Visi

CV Manggala Jaya menjaga kualitas produk sparepart dengan cara selalu mengadakan pengecekan setiap produk-produknya sehingga akan didapatkan kualitas produk yang sangat baik hingga ke tangan konsumen

b. Misi

Menyediakan berbagai jenis sparepart yang lengkap serta berkualitas dengan harga bersaing dan membuat konsumen puas terhadap produk sparepart yang dijual tersebut

3.1.3 Struktur Organisasi



Sumber : CV Manggala Jaya

Gambar 3.1 Struktur Organisasi

3.1.4 Tugas dan Wewenang

Dalam tugas dan wewenang memiliki tingkat yang berbeda serta jabatan yaitu sebagai berikut:

a. Pimpinan

1) Tugas:

- a) Mengambil keputusan strategis untuk perusahaan.
- b) Memimpin dan mengawasi seluruh kegiatan operasional perusahaan.

- c) Membuat kebijakan perusahaan yang mendukung pencapaian visi dan misi.
- d) Bertanggung jawab atas keberhasilan dan kelangsungan perusahaan.

2) Wewenang:

- a) Menyetujui anggaran dan sumber daya yang diperlukan.
- b) Memberikan arahan kepada semua divisi.
- c) Melakukan koordinasi dengan mitra, klien, atau pihak eksternal.

b. Sekretaris

1) Tugas

- a) Membantu pimpinan dalam pengelolaan administrasi dan jadwal kegiatan.
- b) Menyusun laporan, surat, atau dokumen penting perusahaan.
- c) Mengatur jadwal rapat dan menyimpan arsip perusahaan.
- d) Menyampaikan informasi dan komunikasi dari pimpinan kepada divisi terkait.

2) Wewenang

- a) Mengakses dokumen atau data penting untuk keperluan administrasi.
- b) Berhubungan langsung dengan pimpinan dan pihak eksternal atas nama pimpinan.
- c) Menyusun agenda kerja pimpinan.

c. Admin

1) Tugas

- a) Mengelola data perusahaan, seperti pencatatan transaksi atau data pelanggan.
- b) Mengoperasikan sistem teknologi informasi yang digunakan perusahaan.
- c) Membuat laporan administrasi harian, mingguan, atau bulanan.

d) Membantu koordinasi antar divisi terkait administrasi.

2) Wewenang

a) Mengakses sistem informasi perusahaan.

b) Memvalidasi data administrasi yang masuk.

c) Mengatur distribusi dokumen atau informasi internal.

d. Kepala Gudang

1) Tugas

a) Mengawasi seluruh operasional gudang, termasuk penyimpanan dan pengeluaran barang.

b) Menjamin barang di gudang tersimpan dengan aman dan sesuai standar.

c) Membuat laporan stok barang secara berkala.

d) Memberikan arahan kepada wakil kepala gudang dan staf gudang.

2) Wewenang

a) Memutuskan pengaturan logistik dan penataan barang di gudang.

b) Memeriksa dan menyetujui barang masuk atau keluar dari gudang.

c) Memberikan evaluasi kerja staf gudang.

e. Wakil Kepala Gudang

1) Tugas

a) Membantu kepala gudang dalam pengawasan dan pengelolaan gudang.

b) Mengkoordinasikan staf gudang dalam proses operasional sehari-hari.

c) Menggantikan kepala gudang saat kepala gudang berhalangan.

d) Menyampaikan laporan kerja kepada kepala gudang.

2) Wewenang

a) Memberikan instruksi kepada staf gudang atas arahan kepala gudang.

b) Mengatur proses bongkar muat barang.

- c) Melakukan pengecekan kondisi barang di gudang.
- f. Staff
 - 1) Tugas
 - a) Melaksanakan tugas operasional sesuai arahan dari kepala gudang atau wakil kepala gudang.
 - b) Membantu dalam pengelolaan barang, seperti pengemasan, pengecekan, atau pengangkutan.
 - c) Memastikan barang di gudang tersimpan dengan rapi dan sesuai tempatnya.
 - d) Melaporkan hasil kerja kepada atasan langsung.
 - 2) Wewenang
 - a) Mengakses barang sesuai prosedur yang ditetapkan.
 - b) Melakukan koordinasi dengan sesama staf untuk kelancaran operasional.
 - c) Memberikan masukan terkait kondisi barang atau peralatan gudang.

3.1.5 Prosedur Sistem Berjalan

Berikut ini merupakan prosedur sistem yang berjalan pada CV Manggala Jaya yaitu sebagai berikut :

a. Penerimaan Pesanan

Pesanan dapat berasal dari dua sumber:

- 1) Toko Langgan: Pesanan yang berasal dari mitra atau pelanggan tetap.
- 2) Toko *Online*: Pesanan yang dilakukan melalui platform *e-commerce* perusahaan

b. Persiapan Barang

- 1) Barang yang dipesan disiapkan sesuai detail pesanan.
- 2) Dilakukan pencocokan antara pesanan dengan ketersediaan barang di gudang.

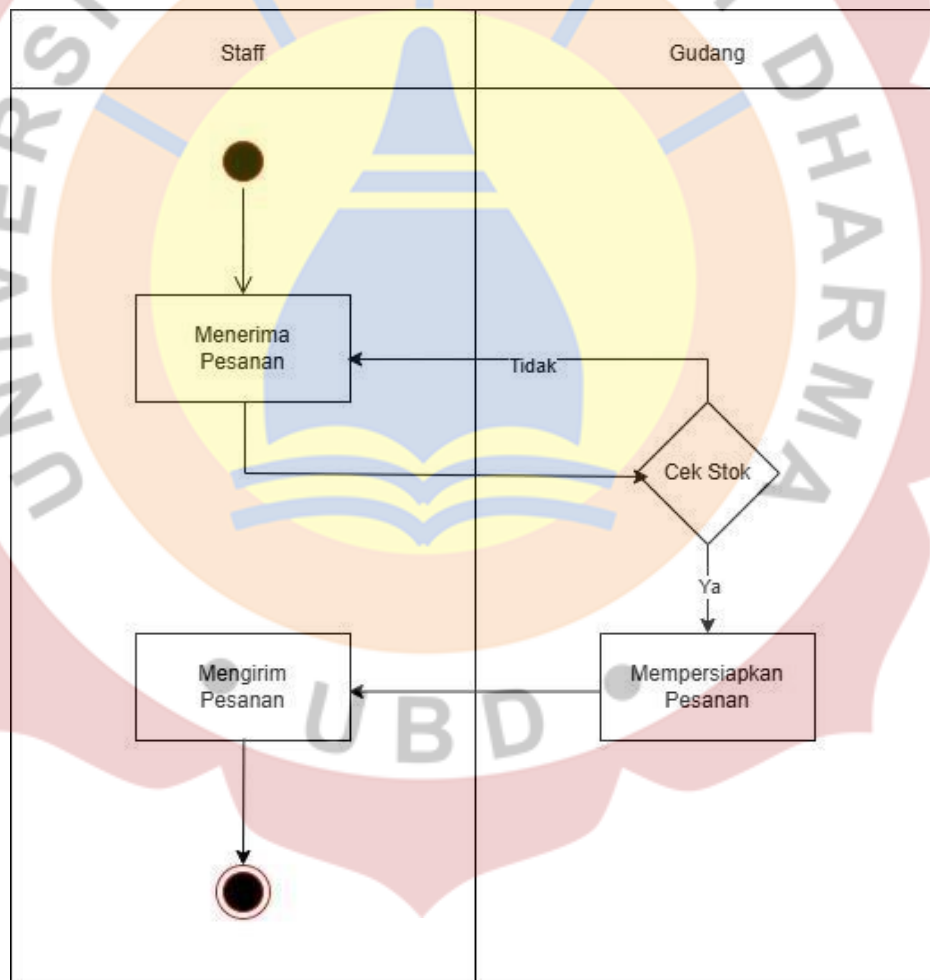
c. Pengecekan Stok di Gudang

- 1) Dilakukan pemeriksaan stok barang untuk memastikan ketersediaan.
- 2) Jika ditemukan barang yang hampir habis, segera dilakukan proses *restock* untuk menjaga kelancaran operasional.

d. Proses Pengiriman Barang

- 1) Barang yang sudah disiapkan dikemas dan didistribusikan.
- 2) Waktu Pengiriman: Untuk toko langganan dan toko *online*, pengiriman biasanya dilakukan dua kali sehari, yaitu siang hari dan sore hari

3.1.6 Activity Diagram Berjalan



Gambar 3.2 Activity Diagram Berjalan

3.2 Identifikasi Kebutuhan

Untuk mendukung perancangan dari sistem pemantauan pengiriman barang menggunakan metode GPS dan algoritma Dijkstra, maka penulis akan membuat tabel analisa kebutuhan yang kemudainakan diisi. Dan hasilnya akan berupa pernyataan apa saja yang dibutuhkan dalam perancangan sistem pemantauan pengiriman barang menggunakan metode GPS dan algoritma Dijkstra.

3.2.1 Requirement Elicitation

Tabel 3.1 Requirement Elicitation

Kebutuhan	
No	Aplikasi diharapkan :
1	Dapat menampilkan lokasi kendaraan secara <i>real-time</i> menggunakan GPS
2	Dapat menampilkan rute optimal berdasarkan Algoritma Dijkstra.
3	Dapat memberikan estimasi waktu kedatangan barang (ETA).
4	Dapat memberikan notifikasi kepada pelanggan tentang status pengiriman.
5	Dapat menyimpan informasi lengkap pengiriman, termasuk detail kendaraan dan sopir.
6	Dapat memberikan laporan pengiriman harian, mingguan, dan bulanan.
7	Dapat menampilkan status pengiriman (dalam perjalanan, sampai tujuan, atau tertunda).
8	Dapat mencatat riwayat pengiriman untuk setiap pelanggan.

9	Dapat memungkinkan manajer logistik untuk mengatur ulang jadwal pengiriman jika terjadi perubahan.
10	Dapat menampilkan kondisi rute berdasarkan data terbaru (seperti kemacetan atau jalan rusak
11	Dapat melakukan autentikasi pengguna untuk menjaga keamanan sistem.
12	Dapat menyimpan data secara terintegrasi pada database yang aman dan efisien.
13	Dapat memberikan laporan waktu tempuh aktual dibandingkan estimasi.
14	Dapat menampilkan data konsumsi bahan bakar untuk setiap kendaraan.
15	Dapat memberikan opsi kepada pelanggan untuk melacak pengiriman mereka melalui tautan atau aplikasi.
16	Dapat menampilkan daftar kendaraan yang sedang beroperasi atau dalam perbaikan.
17	Dapat menampilkan informasi sopir (misalnya nama, kontak, dan pengalaman).
18	Dapat mengirimkan peringatan kepada manajer jika pengiriman terlambat dari jadwal.
19	Dapat mengatur prioritas pengiriman berdasarkan kategori barang (misalnya barang cepat rusak).
20	Dapat terintegrasi dengan sistem pembayaran untuk mencatat transaksi atau tagihan terkait pengiriman.

3.2.2 Identifikasi dan Analisa Kebutuhan

Dalam identifikasi dan analisa kebutuhan sistem berdasarkan Requirement Elicitation yang telah dibuat oleh penulis, diperoleh data kebutuhan dalam aplikasi android ini, dan menjadikan beberapa pernyataan sebagai referensi, berikut ini beberapa fitur yang dibutuhkan adalah :

Tabel 3.2 Analisa Kebutuhan

No	Kebutuhan	Keterangan
1	Dapat menampilkan lokasi kendaraan secara real-time.	✓
2	Dapat menampilkan rute optimal menggunakan Algoritma Dijkstra.	✓
3	Dapat memberikan estimasi waktu kedatangan barang (ETA).	✓
4	Dapat memberikan notifikasi kepada pelanggan tentang status pengiriman.	✓
5	Dapat menyimpan informasi lengkap pengiriman.	✓
6	Dapat memberikan laporan pengiriman harian, mingguan, dan bulanan.	✓
7	Dapat menampilkan status pengiriman (dalam perjalanan, sampai tujuan, atau tertunda).	✓
8	Dapat mencatat riwayat pengiriman untuk setiap pelanggan.	✓
9	Dapat menampilkan kondisi rute berdasarkan data terbaru.	✓

10	Dapat menampilkan data konsumsi bahan bakar untuk kendaraan.	x
----	--	---

3.3 Metode GPS

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem navigasi berbasis satelit yang digunakan untuk menentukan lokasi geografis dengan akurasi tinggi. GPS bekerja dengan menerima sinyal dari beberapa satelit yang mengorbit bumi, kemudian menghitung posisi pengguna berdasarkan waktu perjalanan sinyal.

Adapun metode pelacakan dengan menggunakan modul GSM yang juga dapat digunakan, tetapi metode GSM memiliki kekurangan seperti akurasi mengandalkan kepadatan menara seluler di area tersebut dan memerlukan konektivitas ke jaringan seluler, (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi JUSTIN Vol. 3, No. 1, 2016)

Oleh karena itu Penulis memilih Metode GPS sebagai metode yang lebih efektif dan efisien dalam menentukan posisi secara *real time*.

3.3.1 Komponen Utama GPS

- Segmen Luar Angkasa:** Satelit yang mengorbit bumi dan mengirimkan sinyal posisi.
- Segmen Kontrol:** Stasiun pengendali di bumi yang mengatur dan memonitor satelit.
- Segmen Pengguna:** Perangkat GPS (seperti smartphone, kendaraan, atau perangkat khusus lainnya) yang menerima dan memproses sinyal dari satelit.

3.3.2 Fungsi Utama GPS

- a. Menentukan lokasi geografis secara real-time.
- b. Memantau pergerakan objek (kendaraan, barang, orang).
- c. Menentukan rute tercepat atau optimal ke tujuan.
- d. Mengukur kecepatan, waktu perjalanan, dan jarak.

3.3.3 Mekanisme Kerja GPS

GPS (*Global Positioning System*) bekerja dengan memanfaatkan sinyal dari satelit untuk menentukan posisi suatu objek di permukaan bumi. Proses ini melibatkan koordinasi antara perangkat GPS di darat (receiver) dan beberapa satelit di orbit bumi.

Langkah-Langkah Mekanisme Kerja GPS :

- a. Pengiriman Sinyal oleh Satelit
 - 1) Satelit GPS mengorbit bumi dan terus-menerus memancarkan sinyal radio yang berisi data waktu pengiriman sinyal dan lokasi satelit pada saat itu.
- b. Penerimaan Sinyal oleh GPS Receiver
 - 1) Perangkat GPS di darat (misalnya ponsel atau perangkat kendaraan) menerima sinyal dari minimal 4 satelit.
 - 2) Setiap sinyal mencantumkan waktu perjalanan sinyal dari satelit ke receiver.
- c. Mengukur Jarak ke Satelit
 - 1) Receiver menghitung jarak ke setiap satelit berdasarkan waktu perjalanan sinyal radio (time-of-flight). Rumus dasar yang digunakan

adalah:

$$\text{Jarak} = \text{Kecepatan Cahaya} \times \text{Waktu Tempuh Sinyal}$$

d. Proses Trilaterasi

- 1) Dengan menggunakan data dari 3 satelit, GPS menentukan lokasi pengguna dalam dua dimensi (latitude dan longitude).
- 2) Jika data dari 4 satelit tersedia, GPS dapat menentukan lokasi dalam tiga dimensi (latitude, longitude, dan altitude).

e. Kompensasi *Error*

Sistem GPS menggunakan koreksi error, seperti :

- 1) *Ionospheric delay* (gangguan di atmosfer).
- 2) *Clock bias* antara satelit dan *receiver*.

Koreksi ini memungkinkan penghitungan lokasi dengan akurasi tinggi.

3.3.4 Algoritma di Balik GPS

a. Algoritma Trilaterasi

- 1) Digunakan untuk menentukan lokasi objek berdasarkan jarak ke minimal 3 satelit.
- 2) Prosesnya melibatkan penyelesaian sistem persamaan matematika untuk menemukan titik perpotongan antara 3 atau lebih lingkaran (pada permukaan bumi).

Formula : Jika (x_i, y_i, z_i) adalah koordinat satelit dan (x, y, z) adalah koordinat *receiver*:

$$\sqrt{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 + (z - z_1)^2} = d_1$$

Sumber : GIS Geography. 2023

Dengan d_1 , d_2 , d_3 sebagai jarak ke satelit lainnya, sistem menyelesaikan posisi (x,y,z) .

Contoh perhitungan, mari asumsikan nilai berikut:

- Koordinat satelit: $(x_1, y_1, z_1) = (1, 2, 3)$
- Koordinat receiver: $(x, y, z) = (4, 6, 8)$

Langkah-langkah perhitungan:

1) Hitung selisih pada setiap komponen:

$$(x - x_1) = 4 - 1 = 3, \quad (y - y_1) = 6 - 2 = 4, \quad (z - z_1) = 8 - 3 = 5$$

2) Kuadratkan selisihnya:

$$(x - x_1)^2 = 3^2 = 9, \quad (y - y_1)^2 = 4^2 = 16, \quad (z - z_1)^2 = 5^2 = 25$$

3) Jumlahkan hasil kuadrat:

$$9 + 16 + 25 = 50$$

4) Ambil akar kuadrat dari hasil penjumlahan:

$$\sqrt{50} = 7.07$$

Jadi, jarak d_1 antara satelit dan receiver adalah 7.07

b. Algoritma Kalman Filter

- 1) Algoritma ini digunakan untuk memperbaiki posisi GPS secara dinamis.
- 2) Kalman Filter memprediksi posisi berdasarkan data sebelumnya dan memperbaruinya dengan data baru dari satelit.
- 3) Hasilnya adalah estimasi posisi yang lebih akurat, bahkan jika sinyal

satelit lemah atau terdapat gangguan.

c. Algoritma untuk Rute Optimal (contohnya Dijkstra)

- 1) Dalam sistem navigasi berbasis GPS, algoritma ini digunakan untuk menentukan rute tercepat atau terpendek.
- 2) Algoritma Dijkstra memanfaatkan data GPS untuk menghitung jarak antara node (titik pada peta), mempertimbangkan waktu perjalanan atau jarak fisik, dan memilih jalur paling efisien.

Mekanisme GPS sangat bergantung pada trilaterasi, sinyal satelit, dan algoritma seperti Kalman Filter untuk akurasi posisi. Jika diintegrasikan dengan algoritma seperti Dijkstra, GPS dapat menjadi solusi kuat untuk sistem pemantauan dan navigasi, seperti pengiriman barang, transportasi, atau layanan logistik.

3.4 Algoritma Dijkstra

Pada dasarnya permasalahan pencarian jalur terpendek antar kota/lokasi merupakan pencarian jalur terpendek antar titik yang telah diketahui koordinatnya. Dengan mengetahui konsep pencarian jalur terpendek antar titik, untuk selanjutnya dapat diterapkan pada pencarian jalur terpendek pada berbagai kota/lokasi yang ingin diketahui.

Algoritma Dijkstra adalah algoritma yang ditemukan oleh Edger Dijkstra. Algoritma ini bertujuan untuk menemukan jalur terpendek berdasarkan bobot terkecil dari satu titik ke titik lainnya. Misalkan titik menggambarkan gedung dan garis menggambarkan jalan, maka algoritma Dijkstra melakukan kalkulasi terhadap semua kemungkinan bobot terkecil dari setiap titik.

Misalkan :

$V(G) = \{ V_1, V_2, \dots, V_n \}$.

L = Himpunan titik-titik $\in V(G)$ yang sudah terpilih (titik permanen) dalam jalur path terpendek.

$D(j)$ = Jumlah bobot path terkecil V_1 ke V_j .

$w(i,j)$ = Bobot garis dari titik V_i ke titik V_j .

$w^*(1,j)$ = Jumlah bobot path terkecil dari V_1 ke V_j .

Algoritma Dijkstra untuk mencari path terpendek adalah sebagai berikut :

1. Inisialisasi : $L = \{ \}$; $V = (V_2, V_3, \dots, V_n)$
2. Untuk $i = 2, \dots, n$, lakukan $D(j) = W(1,j)$
3. Selama $V_n \notin L$ (V_n belum merupakan titik permanen), lakukan :
 - a. Pilih titik $V_k \in V-L$ (tidak titik permanen) dengan $D(k)$ terkecil. $L = L \cup \{ V_k \}$ (jadikan V_k menjadi titik permanen)
 - b. Untuk setiap $V_j \in V-L$ lakukan : Jika $D(k) + W(k,j) < D(j)$ dengan $D(k) + W(k,j)$

Contoh perhitungan metode Dijkstra.

Misalkan kita memiliki graf berbobot dengan 4 simpul: $V = \{ V_1, V_2, V_3, V_4 \}$ Titik awal adalah V_1 , dan bobot antar simpul diberikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.3 Contoh Perhitungan Algoritma Dijkstra

$w(i,j)$	V_1	V_2	V_3	V_4
V_1	0	1	4	∞
V_2	∞	0	2	6

V₃	∞	∞	0	3
V₄	∞	∞	∞	0

Keterangan :

- ∞ berarti tidak ada hubungan langsung antara dua simpul.
- Bobot diagonal (dari simpul ke dirinya sendiri) selalu 0.

Tujuan: Temukan jalur terpendek dari V_1 ke semua simpul lainnya.

Langkah 1 : Inisialisasi

Tetapkan

- $L = \emptyset$ (himpunan kosong, belum ada titik permanen kecuali V_1).
- $D(2) = w(1,2) = 1, D(3) = w(1,3) = 4, D(4) = \infty$

Daftar nilai awal

- $D(1) = 0, D(2) = 1, D(3) = 4, D(4) = \infty$

Langkah 2 : Iterasi

Iterasi 1

1) Pilih simpul dengan nilai $D(j)$ terkecil yang belum permanen:

- Pilih V_2 karena $D(2) = 1$ adalah yang terkecil.

2) Perbarui L

- $L = \{V_2\}$ (jadikan V_2 permanen).

3) Periksa simpul lain (V_3 dan V_4) untuk memperbarui $D(j)$

- Untuk V_3 : $D(3) = \min (D(3), D(2)+w(2,3)) = \min (4, 1+2)=3$
- Untuk V_4 : $D(4) = \min (D(4), D(2)+w(2,4)) = \min (\infty, 1+6)=7$

4) Hasil setelah iterasi 1

- $D(1) = 0, D(2) = 1, D(3) = 3, D(4)=7$

Iterasi 2

1) Pilih simpul dengan nilai $D(j)$ terkecil yang belum permanen:

- Pilih V_3 karena $D(3) = 3$ adalah yang terkecil.

2) Perbarui L

- $L = \{V_2, V_3\}$ (jadikan V_3 permanen)

3) Periksa simpul lain (V_4) untuk memperbarui $D(j)$

- Untuk V_4 : $D(4) = \min(D(4), D(3) + w(3,4)) = \min(7, 3+3) = 6$.

4) Hasil setelah iterasi 2

- $D(1) = 0, D(2) = 1, D(3) = 3, D(4) = 6$

Iterasi 3

1) Pilih simpul dengan nilai $D(j)$ terkecil yang belum permanen:

- Pilih V_4 karena $D(4) = 6$.

2) Perbarui L

- $L = \{V_2, V_3, V_4\}$ (jadikan V_4 permanen)

3) Tidak ada simpul lain untuk diperbarui, iterasi selesai.

Hasil Akhir

Jarak terpendek dari V_1 ke semua simpul adalah:

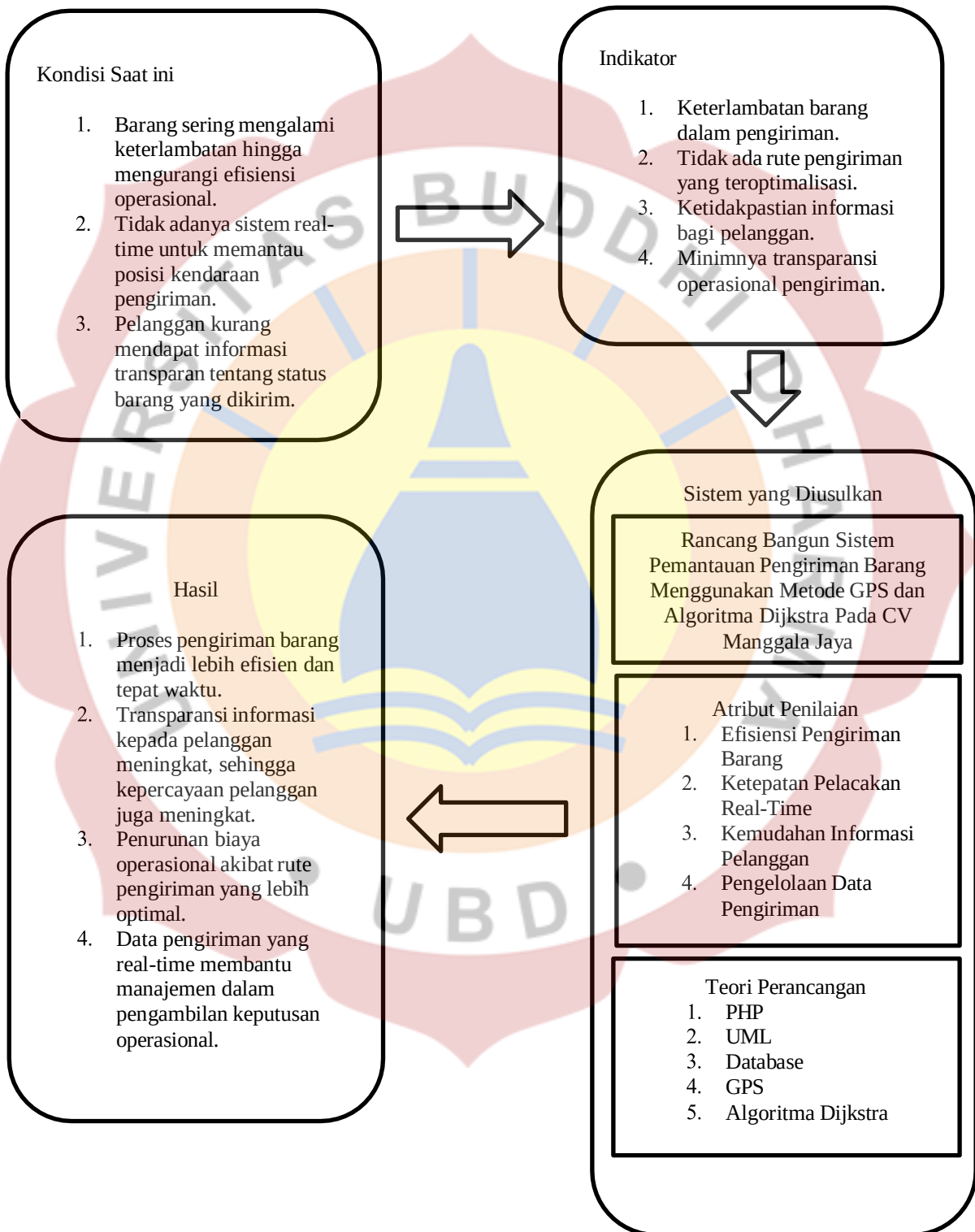
- $D(1) = 0$
- $D(2) = 1$
- $D(3) = 3$
- $D(4) = 6$

Jalur Terpendek

- Ke V_2 : $V_1 \rightarrow V_2$.

- Ke V_3 : $V_1 \rightarrow V_2 \rightarrow V_3$.
- Ke V_4 : $V_1 \rightarrow V_2 \rightarrow V_3 \rightarrow V_4$.

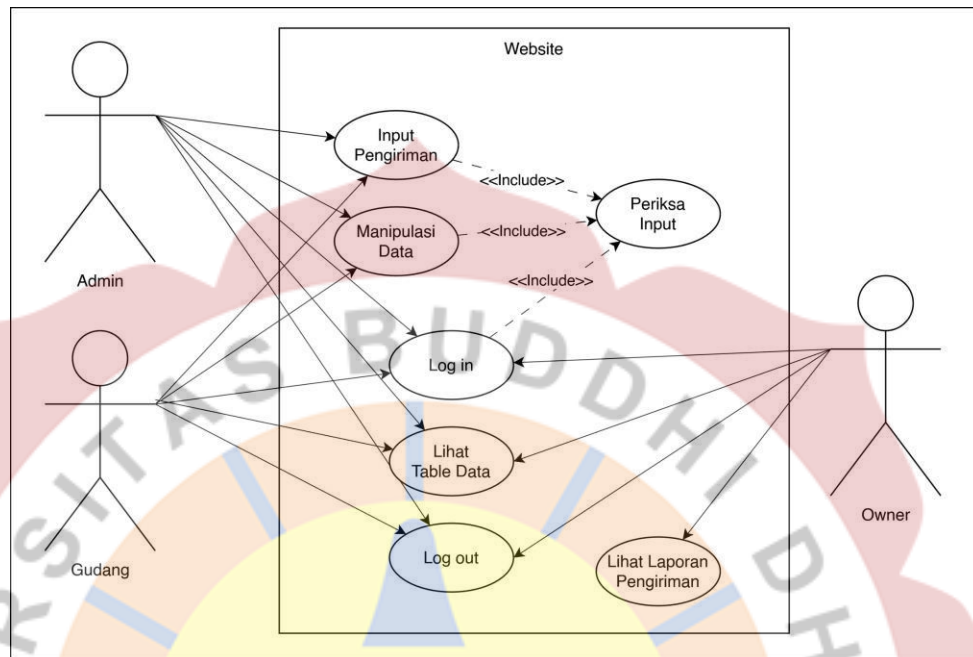
3.5 Kerangka Pemikiran



Gambar 3.3 Kerangka Pemikiran

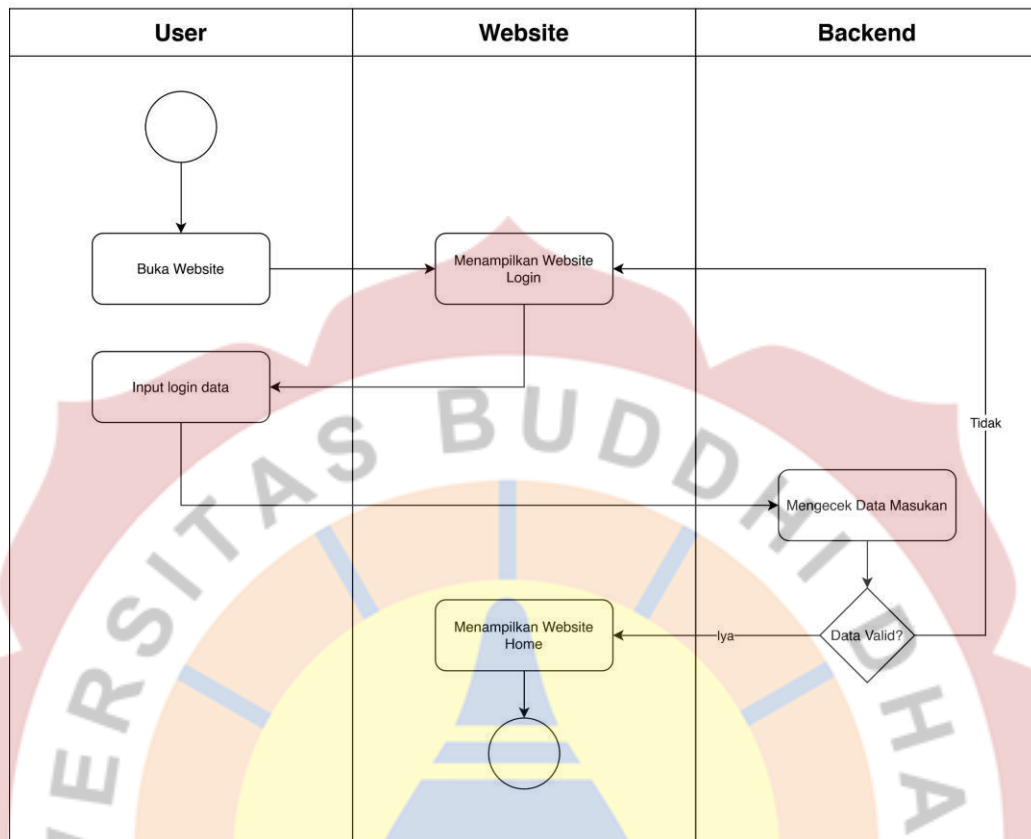
3.6 Rancangan UML

3.6.1 Usecase Diagram

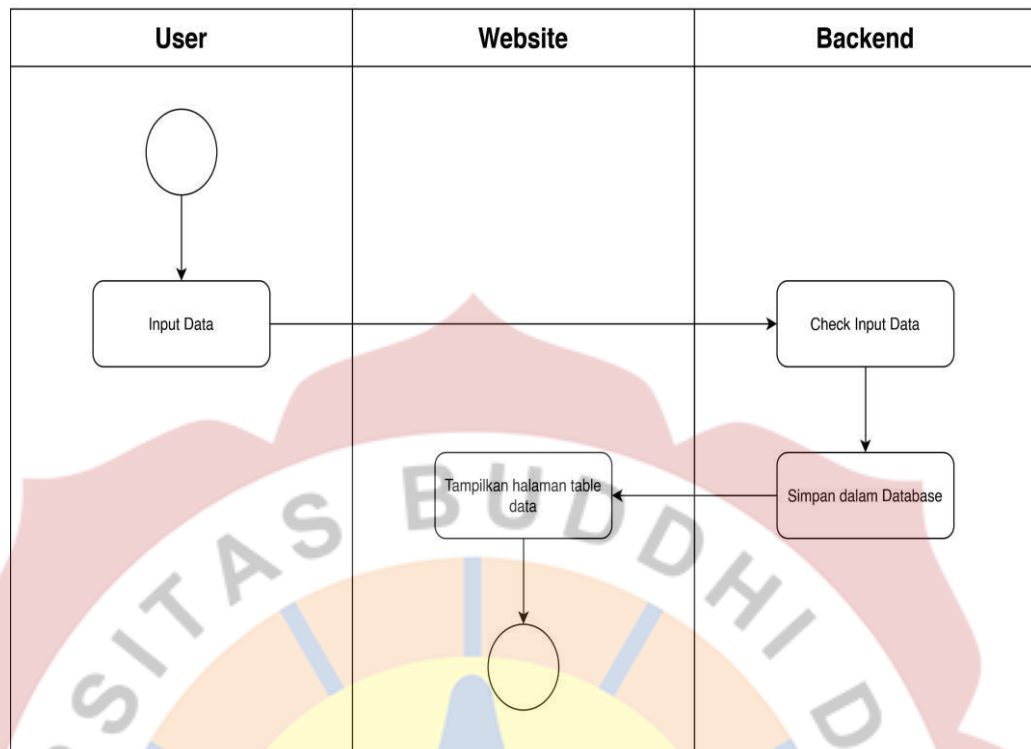


Gambar 3.4 Usecase Diagram

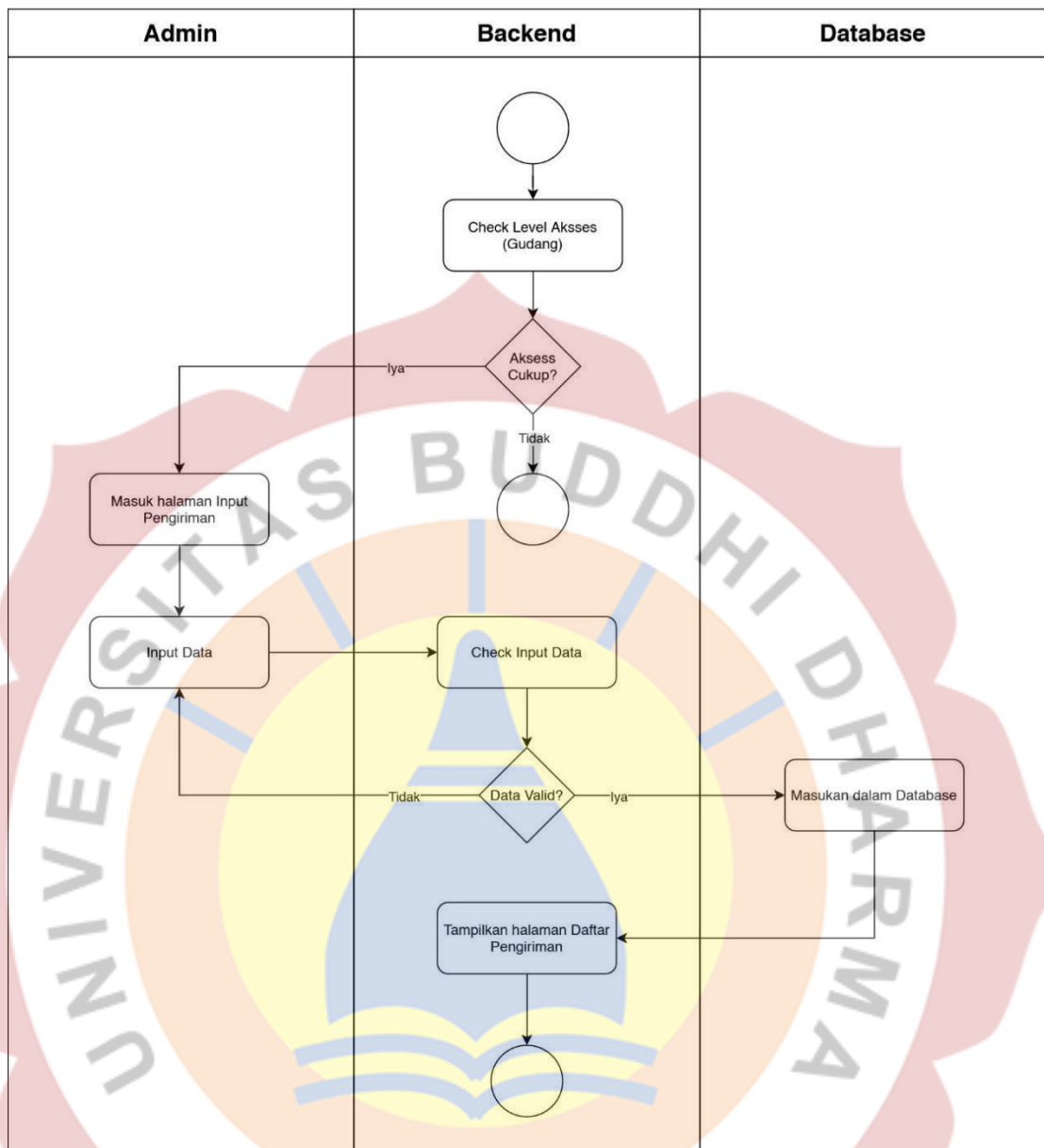
3.6.2 Activity Diagram



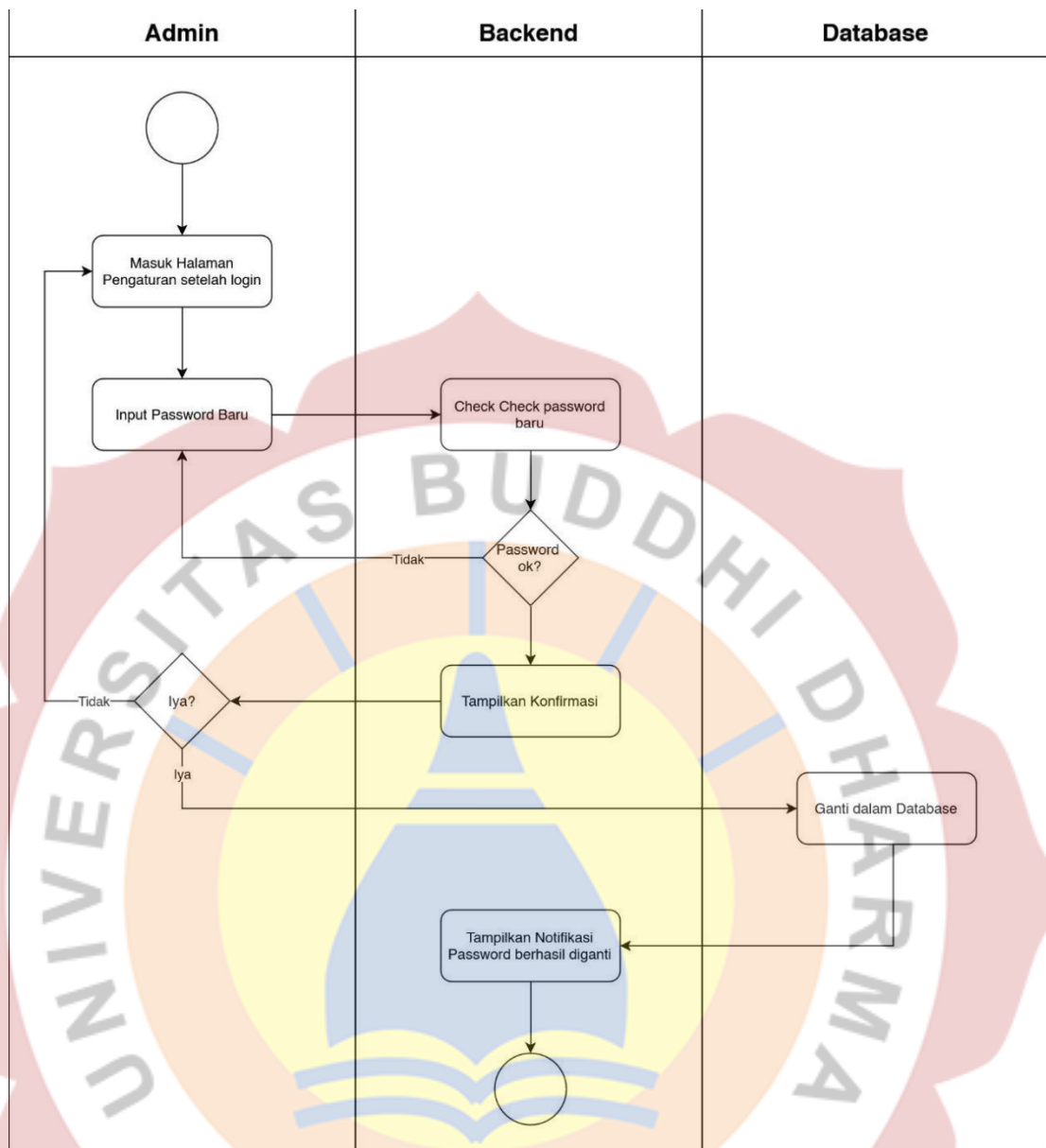
Gambar 3.5 Actiivty Diagram *Login Website*



Gambar 3.6 Activity Diagram Tambah Data



Gambar 3.7 Activity Diagram Input Pengiriman



Gambar 3.8 Activity Diagram Pengaturan (Ubah Password)

3.7 Rancangan Layar, Menu, Database

3.7.1 Rancangan Layar

Background

Logo

Gambar 3.9 Rancangan Menu Halaman Login

3.7.2 Rancangan Menu

Logo

Beranda

Isi Utama

Beranda
Data Kendaraan
Data Pelanggan
Data User
Input Pengiriman
Daftar Pengiriman
Laporan Pengiriman
Pengaturan
Keluar

Gambar 3.10 Rancangan Menu Halaman Beranda

Logo																												
Beranda	Data Pelanggan Search bar <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nomor</th> <th>Nama Pelanggan</th> <th>Nomor Telp</th> <th>Alamat Pelanggan</th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>Ubah</td> <td>Hapus</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>Ubah</td> <td>Hapus</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>Ubah</td> <td>Hapus</td> </tr> </tbody> </table> Sebelumnya 1 2 Selanjutnya Tambah Data Pelanggan				Nomor	Nama Pelanggan	Nomor Telp	Alamat Pelanggan			1.	...	...	...	Ubah	Hapus	2.	...	...	...	Ubah	Hapus	...	...	...	...	Ubah	Hapus
Nomor					Nama Pelanggan	Nomor Telp	Alamat Pelanggan																					
1.					...	...	...	Ubah	Hapus																			
2.					...	...	...	Ubah	Hapus																			
...					...	...	...	Ubah	Hapus																			
Data Kendaraan																												
Data Pelanggan																												
Data User																												
Input Pengiriman																												
Daftar Pengiriman																												
Laporan Pengiriman																												
Pengaturan																												
Keluar																												

Gambar 3.11 Rancangan Menu Halaman Data Pelanggan

Logo	
Beranda Data Kendaraan Data Pelanggan Data User Input Pengiriman Daftar Pengiriman Laporan Pengiriman Pengaturan Keluar	Tambah Data Pelanggan Input Nama Pelanggan Input No. Telp. Pelanggan Input Alamat Pelanggan Simpan Batal

Gambar 3.12 Rancangan Menu Halaman Tambah Data Pelanggan

Logo	
Beranda	Ubah Data Pelanggan Input Nama Pelanggan Input No. Telp. Pelanggan Input Alamat Pelanggan Ubah Batal
Data Kendaraan	
Data Pelanggan	
Data User	
Input Pengiriman	
Daftar Pengiriman	
Laporan Pengiriman	
Pengaturan	
Keluar	

Gambar 3.13 Rancangan Menu Halaman Ubah Data Pelanggan

Logo													
Beranda	Data User <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nomor</th> <th>Username</th> <th>Akses Level User</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table> Search bar Ubah Hapus Ubah Hapus Ubah Hapus Sebelumnya 1 Selanjutnya Tambah Data User	Nomor	Username	Akses Level User	1.	...	...	2.	...	...	...	...	...
Nomor		Username	Akses Level User										
1.		...	...										
2.		...	...										
...		...	...										
Data Kendaraan													
Data Pelanggan													
Data User													
Input Pengiriman													
Daftar Pengiriman													
Laporan Pengiriman													
Pengaturan													
Keluar													

Gambar 3.14 Rancangan Menu Halaman Data User

Logo	
Beranda	Tambah Data User Input Username Input Password Seleksi Level Akses User Simpan Batal
Data Kendaraan	
Data Pelanggan	
Data User	
Input Pengiriman	
Daftar Pengiriman	
Laporan Pengiriman	
Pengaturan	
Keluar	

Gambar 3.15 Rancangan Menu Halaman Tambah Data User

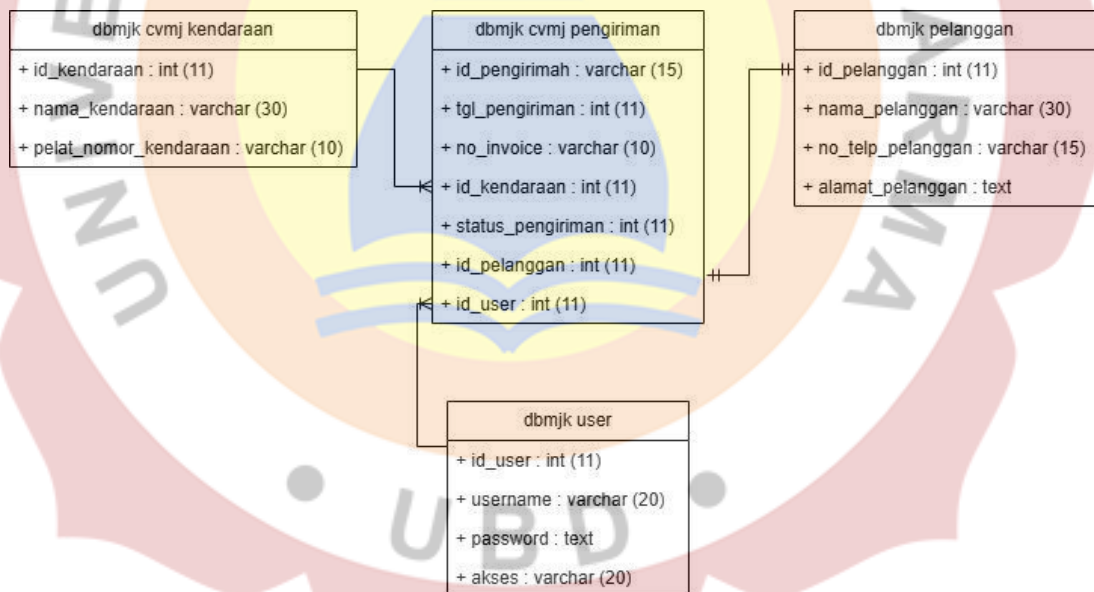
Logo	
Beranda	Ubah Data User Input Username Input Password Seleksi Level Akses User Ubah Batal
Data Kendaraan	
Data Pelanggan	
Data User	
Input Pengiriman	
Daftar Pengiriman	
Laporan Pengiriman	
Pengaturan	
Keluar	

Gambar 3.16 Rancangan Menu Halaman Ubah Data User

Logo	
Beranda Data Kendaraan Data Pelanggan Data User Input Pengiriman Daftar Pengiriman Laporan Pengiriman Pengaturan Keluar	Ubah Password Input Username Input Password Ubah

Gambar 3.17 Rancangan Menu Halaman Pengaturan Ubah Password

3.7.3 Rancangan Database



Gambar 3.18 Rancangan Database

3.8 Jadwal Penelitian

Tabel 3.4 Gant Chart Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Agustus				September				Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Alur aktivitas kerja																				
2	Analisis Kebutuhan																				
3	Jurnal & Metode																				
4	Pengumpulan Data																				
5	Analisis data																				
6	Program																				
7	Implementasi																				
8	Dokumentasi																				