

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

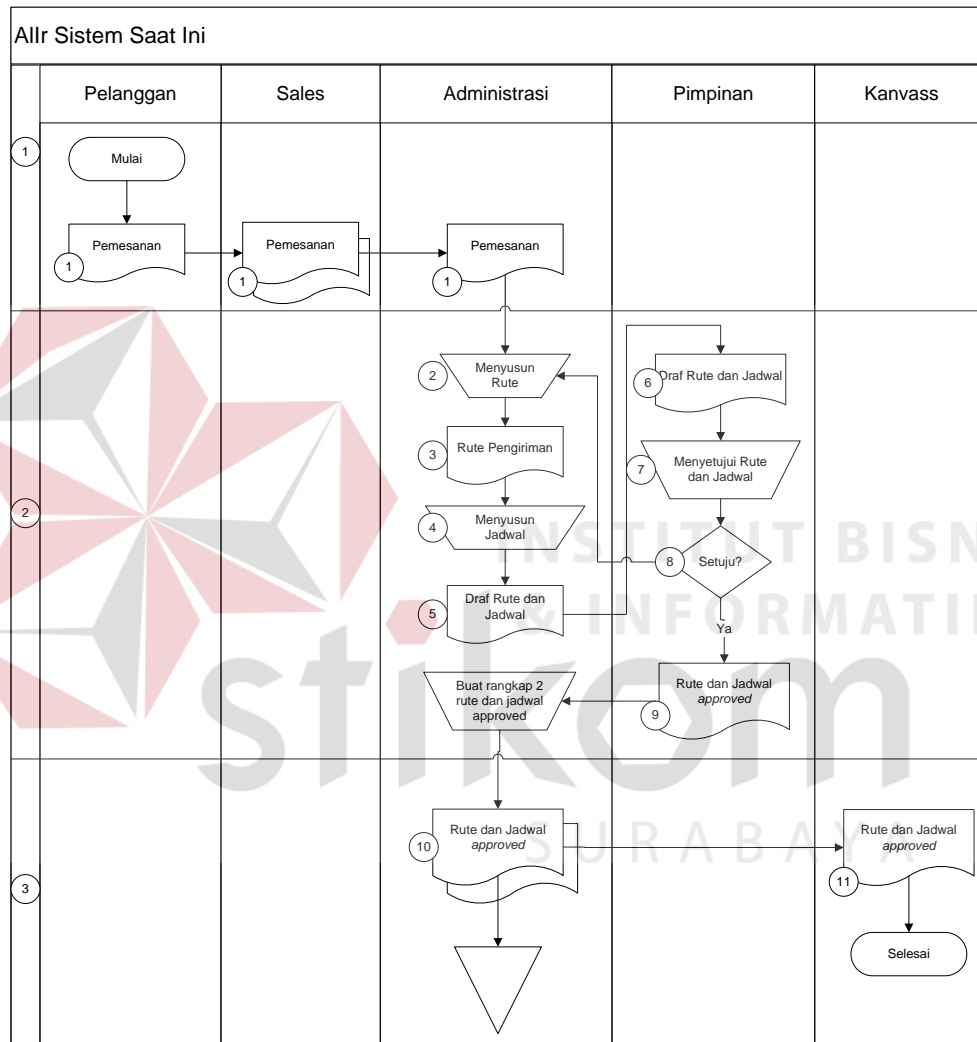
Pada bab ini akan dibahas tentang analisis permasalahan, solusi permasalahan dan perancangan sistem dalam Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Rute dan Penjadwalan Distribusi Barang Dengan Metode *Clarke-Wright Saving Heuristic*. Analisis dan hasil dari analisis tersebut juga akan dibahas di bab ini. Sebelum dilakukan analisis permasalahan, penulis telah melakukan pengumpulan data baik itu melalui wawancara dengan *stakeholder* yang berkaitan langsung dengan sistem dan melalui observasi lapangan secara langsung dengan melihat cara pembuatan dan penyusunan jadwal oleh bagian Administrasi, dan hasil pengumpulan data tersebut dapat dilihat pada halaman Lampiran.

3.1 Analisis Permasalahan

Analisis digunakan untuk mendefinisikan suatu permasalahan dan bagaimana cara mengatasi permasalahan tersebut. Pada langkah analisis dilakukan tahapan-tahapan untuk mengetahui permasalahan yang ada yaitu dengan observasi perusahaan, sehingga dapat dilakukan suatu tindakan untuk menghasilkan solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Dari hasil pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis, diperoleh beberapa pengguna yang secara langsung berinteraksi dengan sistem yang sudah ada saat ini, yaitu Administrasi, Pimpinan, dan Kanvass. Secara garis besar proses bisnis perusahaan ini

dimulai dari pengelolaan pesanan, penyusunan rute pengiriman barang, dan penyusunan jadwal yang berisi rute pengiriman barang. Adapun proses secara keseluruhan untuk kondisi saat ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alir Sistem (*Current System*)

Gambar 3.1 merupakan alir sistem yang saat ini sudah ada. Adapun penjelasan Alir Sistem tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Penjelasan Alir Sistem (*Current System*)

Proses	Sub Proses	Nama Proses	Kegiatan	Aktor
1	1	Pemesanan	Administrasi menerima daftar pemesanan barang dari pelanggan melalui sales	Administrasi
2	2	Menyusun Rute	Menyusun rute pengiriman barang sesuai dengan lokasi pelanggan	Administrasi
	3	Rute Pengiriman	Daftar rute pengiriman barang yang diperoleh dari hasil menyusun rute yang telah disesuaikan dengan daftar pesanan barang	Administrasi
	4	Menyusun Jadwal	Memasukkan daftar rute pengiriman barang ke dalam jadwal pengiriman sesuai dengan jumlah unit yang tersedia	Administrasi
	5	Rute dan Jadwal	Hasil dari penyusunan jadwal berupa daftar rute dan jadwal yang belum disetujui oleh pimpinan	Administrasi
	6	Rute dan Jadwal	Rute dan Jadwal yang akan di approve oleh pimpinan	Pimpinan
	7	Menyetujui Rute dan Jadwal	Rute dan Jadwal yang akan di approve oleh pimpinan	Pimpinan

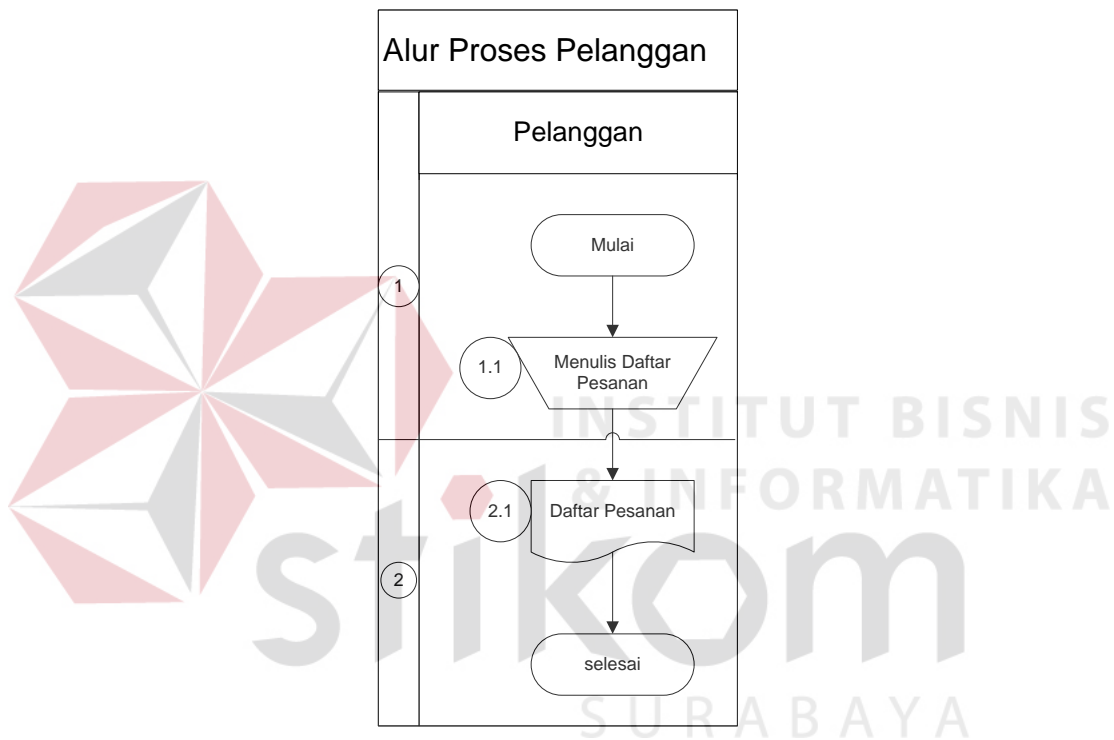
Proses	Sub Proses	Nama Proses	Kegiatan	Aktor
2	8	Persetujuan	Rute dan Jadwal yang tidak disetujui oleh Pimpinan akan dikembalikan ke Administrasi untuk kemudian dilakukan perubahan yang sesuai	Pimpinan
	9	Rute dan Jadwal Approved	Rute dan Jadwal yang telah disetujui oleh Pimpinan akan dibuat dalam rangkap 2 yang akan dipegang oleh bagian Administrasi dan Kanvass sebagai tim yang mengirimkan barang dan berlaku selama 1 bulan	Pimpinan
3	10	Rute dan Jadwal Approved	Rute dan Jadwal yang digunakan sebagai dokumentasi	Administrasi
	11	Rute dan Jadwal Approved	Rute dan Jadwal yang digunakan sebagai acuan pengiriman barang	Kanvass

Dari Alir Sistem saat ini seperti pada Gambar 3.1, penulis menjabarkan lebih detail untuk masing-masing pengguna sistem dengan tujuan agar dapat dengan mudah

mengetahui proses-proses yang harus dielisisasi atau diintegrasikan sehingga sistem yang akan dirancang ke depan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.1.1 Alir Sistem Pelanggan

Berikut ini adalah detail Alir Sistem pelanggan, ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Alir Sistem Pelanggan

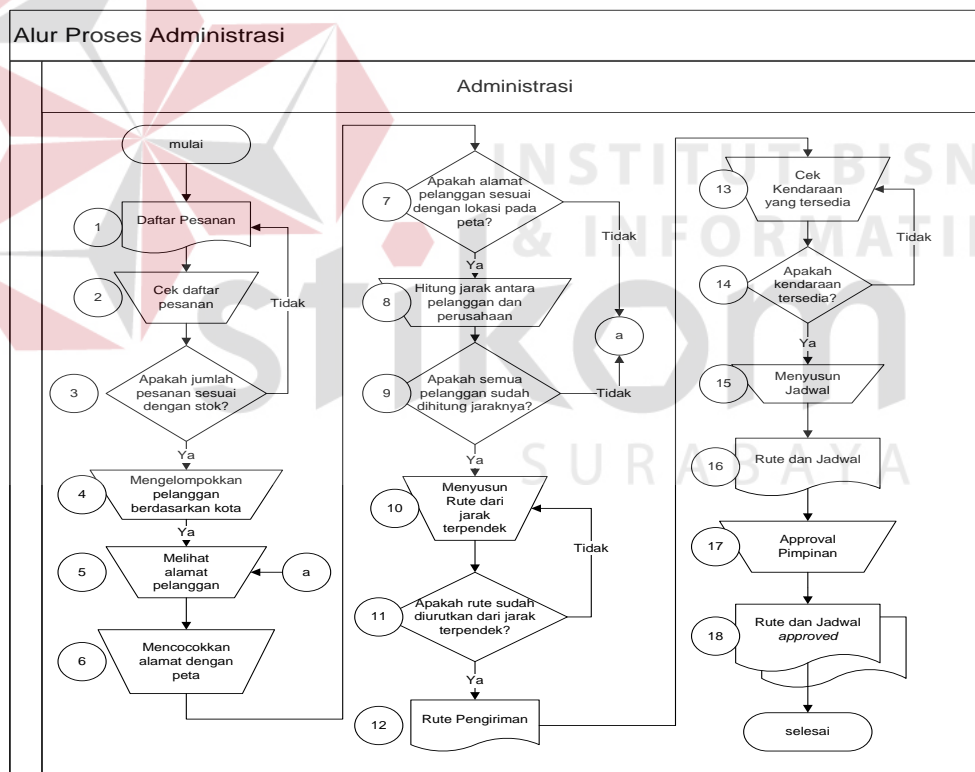
Untuk memberi penjelasan yang lebih jelas tentang Alir Sistem pelanggan yang sesuai dengan Gambar 3.2 dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Penjelasan Alir Sistem Pelanggan

No.	No. Proses	Kegiatan	Hasil
1.	1.1	Pelanggan menuliskan daftar order barang yang akan dipesan ke UD. ABC di nota pemesanan rangkap dua.	Menghasilkan nota yang berisi daftar order rangkap dua.
2.	2.1	-	Nota Pesanan

3.1.2 Alir Sistem Administrasi

Berikut ini adalah detil Alir Sistem administrasi, ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Alir Sistem Administrasi

Penjelasan Alir Sistem Administrasi sesuai dengan Gambar 3.3 dapat dilihat pada Tabel 3.3.

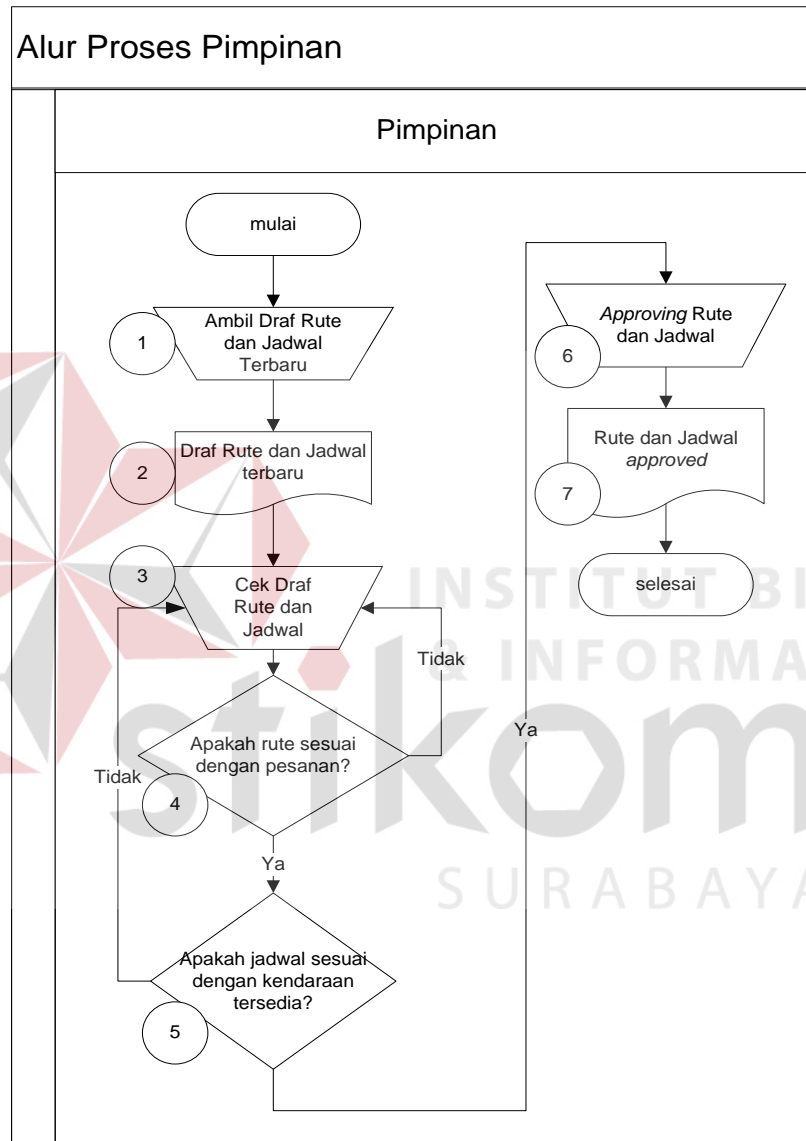
Tabel 3.3. Penjelasan Alir Sistem Administrasi

No.	Proses	Kegiatan	Output
1.	Daftar Pesanan	Nota order dari pelanggan yang berisi semua jenis order dari pelanggan yang dibawa oleh sales	-
2.	Cek Daftar Pesanan	Melakukan validasi daftar pesanan yaitu validasi terhadap jumlah pesanan, dan jenis barang yang dipesan.	-
3.	<i>Decision</i>	Validasi apakah jumlah barang yang dipesan sesuai dengan jumlah stok yang tersedia. Bila tersedia maka dilanjutkan ke proses 4, bila tidak tersedia kembali ke proses 2.	-
4.	Mengelompokkan pelanggan berdasarkan kota	Melakukan pengelompokan pelanggan yang melakukan pesanan sesuai dengan daftar pesanan.	Menghasilkan data lokasi pelanggan berdasarkan kota yang sudah diurutkan
5.	Melihat alamat pelanggan	Mengumpulkan alamat pelanggan sesuai dengan hasil pengelompokan berdasarkan kota	Menghasilkan alamat pelanggan berdasarkan kota
6.	Mencocokkan alamat dengan peta	Melakukan pencocokan antara alamat pelanggan dengan lokasi di alamat pelanggan tersebut di peta	-
7.	<i>Decision</i>	Melakukan validasi apakah alamat pelanggan tersebut telah sesuai dengan lokasi yang ditemukan di peta. Bila Ya, dilanjutkan ke proses 8, bila tidak sesuai kembali ke proses 6.	Menghasilkan lokasi pelanggan yang tepat pada peta
8.	Hitung jarak antara pelanggan dan perusahaan	Melakukan perhitungan jarak sebenarnya antara lokasi pelanggan pada peta dengan lokasi perusahaan pada peta	Jarak sebenarnya antara pelanggan dan perusahaan

No.	Proses	Kegiatan	Output
9.	<i>Decision</i>	Proses validasi apakah semua data pelanggan yang melakukan pemesanan telah dilakukan perhitungan jarak. Bila Ya, dilanjutkan ke proses 10, bila tidak akan kembali ke proses 8.	-
10.	Menyusun rute dari jarak terpendek	Menyusun rute berdasarkan hasil perhitungan jarak antara pelanggan dan perusahaan. Rute tersebut disusun mulai dari yang terdekat berdasarkan kota.	Rute terpendek berdasarkan kota
11.	<i>Decision</i>	Melakukan validasi apakah rute-rute tersebut telah diurutkan berdasarkan jarak terpendek. Bila telah diurutkan berdasarkan jarak terpendek dilanjutkan ke proses 12, bila tidak maka akan kembali ke proses nomor 10.	-
12.	Rute Pengiriman	Merupakan dokumen yang berisi rute pengiriman yang telah diurutkan berdasarkan jarak terpendek	Dokumen rute pengiriman
13.	Cek kendaraan tersedia	Melakukan validasi terhadap kendaraan yang tersedia untuk dimasukkan kedalam jadwal pengiriman	Menghasilkan daftar kendaraan yang tersedia
14.	<i>Decision</i>	Melakukan validasi apakah ada kendaraan yang tersedia untuk melakukan pengiriman. bila tersedia maka akan dilanjutkan ke proses 15. Bila tidak tersedia akan kembali ke proses 13	-
15.	Menyusun Jadwal	Melakukan penyusunan jadwal harian untuk pengiriman yang berlaku selama 1 bulan. Jadwal ini juga disertai dengan rute pengiriman.	Dokumen rute dan jadwal
16.	Rute dan Jadwal	Dokumen rute dan jadwal.	-
17.	<i>Approval Pimpinan</i>	Dokumen rute dan jadwal diberikan kepada pimpinan untuk diberikan <i>approval</i> atau persetujuan.	Dokumen rute dan jadwal yang telah disetujui.
18.	Rute dan Jadwal <i>Approved</i>	Dokumen rute dan jadwal yang telah di <i>approved</i> atau disetujui.	-

3.1.3 Alir Sistem Pimpinan

Berikut ini adalah detil Alir Sistem Pimpinan, ditunjukkan pada Gambar 3.4.

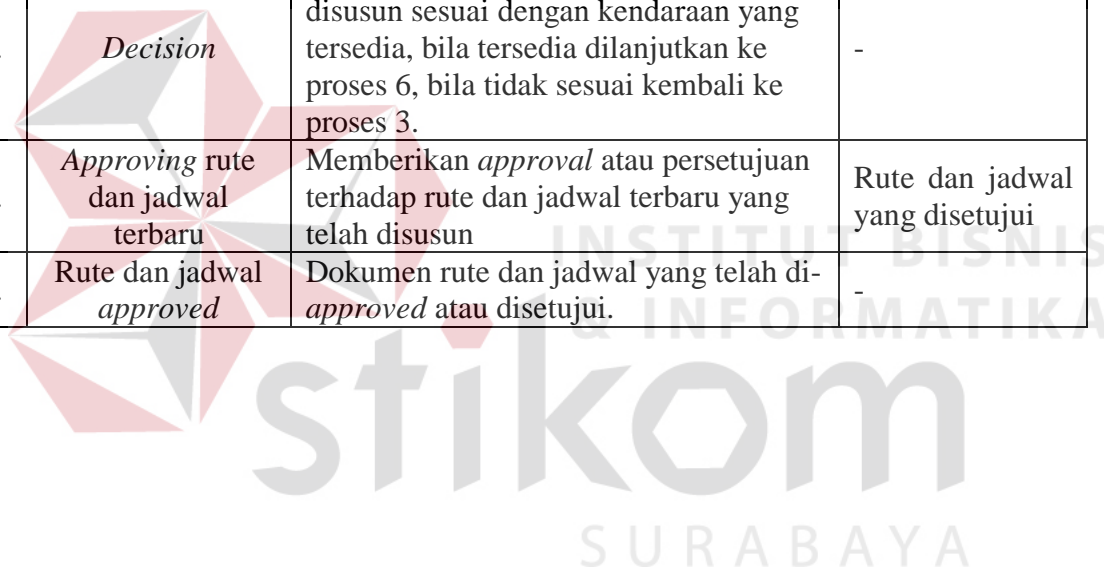


Gambar 3.4. Alir Sistem Pimpinan

Penjelasan Alir Sistem Pimpinan sesuai dengan Gambar 3.4 dapat dilihat pada Tabel 3.4.

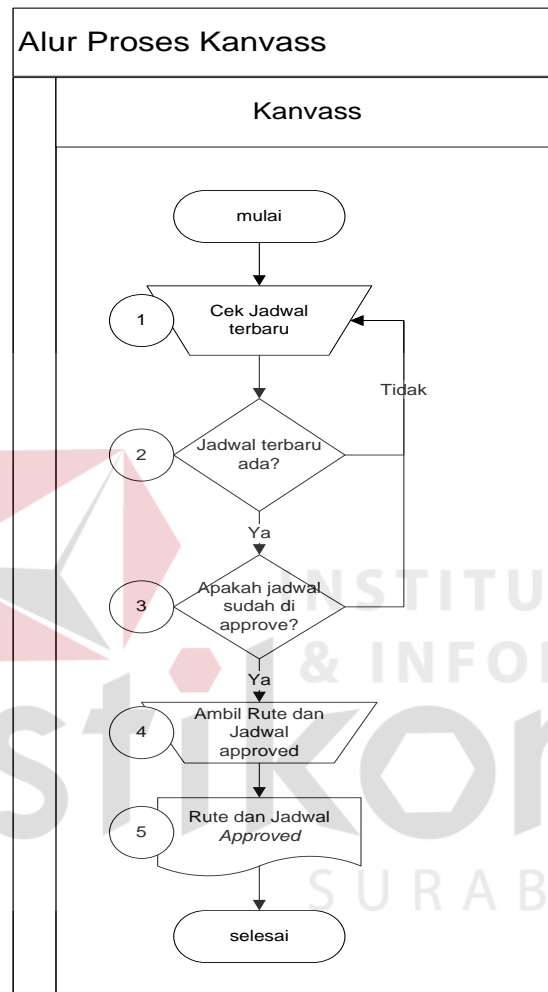
Tabel 3.4. Penjelasan Alir Sistem Pimpinan

No	Proses	Kegiatan	Output
1.	Ambil rute dan jadwal terbaru	Mengambil rute dan jadwal terbaru untuk bulan berikutnya	Dokumen rute dan jadwal
2.	Rute dan jadwal terbaru	Dokumen rute dan jadwal yang akan di- <i>approve</i> atau disetujui	-
3.	Cek rute dan jadwal	Validasi terhadap rute dan jadwal yang telah disusun	-
4.	<i>Decision</i>	Melakukan validasi apakah rute telah sesuai dengan pesanan yang ada, bila sesuai dilanjutkan ke proses 5, bila tidak sesuai kembali ke proses 3.	-
5.	<i>Decision</i>	Melakukan validasi apakah jadwal yang disusun sesuai dengan kendaraan yang tersedia, bila tersedia dilanjutkan ke proses 6, bila tidak sesuai kembali ke proses 3.	-
6.	<i>Approving</i> rute dan jadwal terbaru	Memberikan <i>approval</i> atau persetujuan terhadap rute dan jadwal terbaru yang telah disusun	Rute dan jadwal yang disetujui
7.	Rute dan jadwal <i>approved</i>	Dokumen rute dan jadwal yang telah di- <i>approved</i> atau disetujui.	-



3.1.4 Alir Sistem Kanvass

Berikut ini adalah detil Alir Sistem canvass, ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Alir Sistem Kanvass

Penjelasan Alir Sistem Kanvass sesuai dengan Gambar 3.5 dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Penjelasan Alir Sistem Kanvass

No	Proses	Kegiatan	Output
1.	Cek jadwal terbaru	Melakukan validasi jadwal terbaru dibagian administrasi	-
2.	<i>Decision</i>	Melakukan validasi apakah jadwal terbaru sudah tersedia. Bila telah tersedia dilanjutkan ke proses 3, bila belum tersedia kembali ke proses 1.	-
3.	<i>Decision</i>	Melakukan validasi apakah jadwal tersebut telah disetujui. Bila telah disetujui dilanjutkan ke proses 4, bila belum kembali ke proses 1	-
4.	Ambil rute dan jadwal <i>approved</i>	Mengambil jadwal terbaru yang telah disetujui.	Dokumen rute dan jadwal.
5.	Rute dan jadwal <i>approved</i>	Dokumen rute dan jadwal yang telah disetujui.	-

Proses-proses yang telah dibahas sebelumnya merupakan proses yang dilakukan saat ini, dimana pada proses-proses tersebut akan dilakukan analisis untuk mengetahui kebutuhan dari setiap pengguna yang ada dan mengetahui proses-proses yang harus dielisisasi, proses yang diintegrasikan menjadi satu fungsi atau membangun fungsi baru, dengan maksud agar fungsi yang akan dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.2 Permasalahan

Setelah diketahui detil proses-proses yang dilakukan oleh tiap pengguna, penulis melakukan analisis kebutuhan yang sesuai dengan proses-proses tersebut. Analisis kebutuhan tersebut diperlukan untuk merancang perangkat lunak yang memiliki fungsi-fungsi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Analisis kebutuhan dilakukan pada setiap

pengguna yang secara langsung melakukan interaksi dengan sistem. Adapun analisis kebutuhan untuk pengguna-pengguna tersebut adalah:

1. Analisis pada Alir Sistem pelanggan

Pelanggan memiliki peran sebagai pihak yang melakukan pemesanan barang ke perusahaan melalui *salesman*. Dalam prosesnya, pelanggan akan menulis jenis barang apa saja yang akan dipesan beserta dengan jumlahnya, untuk kemudian ditulis ke dalam nota pesanan rangkap 2 (dua). Proses-proses tersebut semuanya dilakukan secara manual.

2. Analisis pada Alir Sistem administrasi

Alir Sistem administrasi dimulai dari saat nota pesanan diberikan oleh *salesman* dan kemudian dilanjutkan dengan proses-proses lainnya sehingga menghasilkan *output* berupa rute dan jadwal yang harus disetujui oleh pimpinan. Proses-proses lainnya yang dilakukan oleh administrasi adalah:

- a) Mengelompokkan lokasi pelanggan berdasarkan kota
- b) Cek alamat pelanggan
- c) Mencocokkan alamat pelanggan dengan peta
- d) Hitung jarak sesungguhnya antara lokasi pelanggan dan lokasi perusahaan berdasarkan skala peta
- e) Menyusun rute berdasarkan jarak terpendek dari lokasi perusahaan

- f) Memasukkan rute kedalam jadwal pengiriman sesuai dengan jumlah kendaraan yang tersedia
- g) Meminta *approval* atau persetujuan rute dan jadwal dari pimpinan

Dari proses-proses tersebut diatas, dapat dilihat bahwa ada beberapa proses yang dapat menimbulkan permasalahan dalam hal penggunaan waktu penyelesaian proses yang diperlukan. Adapun proses-proses tersebut antara lain:

- a) Menyusun rute berdasarkan jarak terpendek dari lokasi perusahaan
- b) Penyusunan rute kedalam jadwal pengiriman
- c) Meminta *approval* atau persetujuan dari pimpinan

Untuk mengatasi permasalahan penggunaan waktu yang tinggi, diharapkan untuk kedepannya dapat dilakukan peningkatan penggunaan waktu proses sehingga menjadi lebih singkat dan pengelolaan data pelanggan menjadi lebih teratur.

3. Analisis pada Alir Sistem pimpinan

Alir Sistem dari Pimpinan atau pimpinan perusahaan adalah sebagai berikut:

- a) Mengambil rute dan jadwal terbaru yang telah disusun oleh administrasi
- b) Melakukan validasi terhadap rute dan jadwal terbaru tersebut. Validasi tersebut berupa validasi terhadap kesesuaian antara rute dengan pesanan yang masuk, dan jadwal dengan kendaraan yang tersedia

c) Memberikan persetujuan atau *approval* untuk rute dan jadwal terbaru tersebut

Proses-proses tersebut diatas untuk saat ini masih dilakukan tidak secara komputerisasi sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melakukan validasi rute dan jadwal. Dikatakan membutuhkan waktu cukup lama karena pimpinan harus melakukan validasi untuk setiap rute dengan pesanan pelanggan yang masuk, validasi untuk jadwal yang telah disusun, dan validasi kendaraan yang digunakan untuk pengiriman. Untuk itu dengan mengubah proses tersebut menjadi proses yang terkomputerisasi diharapkan adanya peningkatan efisiensi waktu pada proses-proses tersebut.

4. Analisis pada Alir Sistem Kanvass

Proses-proses yang dilakukan oleh canvass dapat dikatakan belum terkomputerisasi, karena canvass tetap diharuskan melakukan pengecekan rute dan jadwal terbaru ke administrasi dan dapat digunakan oleh canvass apabila rute dan jadwal tersebut telah disetujui oleh Pimpinan. Dalam proses ini tidak ditemukan adanya suatu permasalahan proses manual untuk kondisi saat ini, tetapi dapat dilakukan suatu peningkatan sehingga proses yang dilakukan oleh canvass tersebut dapat menjadi lebih cepat.

3.3 Solusi Permasalahan

Setelah dilakukan pengumpulan data, dan kemudian mengolah data-data tersebut untuk dilakukan analisis, maka didapatkanlah suatu permasalahan yang harus diselesaikan dengan memberikan solusi terbaik yang sesuai untuk permasalahan yang ada. Dalam hal ini, solusi untuk permasalahan tersebut adalah membangun aplikasi untuk menentukan rute dan

jadwal yang digunakan dalam proses pengiriman barang. Solusi tersebut dikerjakan sesuai dengan tahapan pengembangan perangkat lunak yang terdiri dari:

1. Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software Requirement*)

Kebutuhan perangkat lunak merupakan langkah awal dalam membangun sebuah sistem atau aplikasi agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses identifikasi kebutuhan perangkat lunak dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu:

1.1 Elisitasi Kebutuhan (*Requirement Elicitation*)

Elisitasi merupakan tahap untuk menyeleksi dan membagi data-data yang telah diperoleh sehingga dapat diketahui data-data yang digunakan dan yang tidak digunakan terkait dengan pengembangan perangkat lunak.

Berikut ini adalah data-data yang telah diperoleh berdasarkan wawancara dan observasi, yang akan digunakan untuk keperluan pengembangan perangkat lunak:

a) Data Pelanggan

Data pelanggan digunakan dalam proses penyusunan rute sebagai masukan untuk jarak antara lokasi perusahaan dengan lokasi tempat tinggal pelanggan, sekaligus untuk keperluan pengelolaan jumlah pesanan.

b) Data Kendaraan

Data kendaraan digunakan dalam proses pembuatan jadwal, sebagai masukan untuk unit kendaraan yang mengantarkan barang.

c) Data Pesanan

Data pesanan digunakan untuk menginformasikan jumlah barang yang akan diantarkan ke pelanggan.

d) Data Pegawai

Data pegawai digunakan untuk membagi hak akses dalam penggunaan aplikasi perangkat lunak yang akan dibangun.

1.2 Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*)

Sesuai dengan hasil dari elisitasi data-data yang dibutuhkan untuk membangun perangkat lunak, dibutuhkan beberapa proses yang dapat digabungkan dan dibangun fungsi secara terkomputerisasi.

1.2.1 Analisis Kebutuhan Administrasi

Dari hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya bahwa bagian Administrasi membutuhkan peningkatan kinerja untuk beberapa proses antara lain:

a) Penyusunan rute secara terkomputerisasi berdasarkan nilai jarak yang diperoleh

- b) Pengecekan kendaraan tersedia beserta jadwal penggunaannya secara terkomputerisasi
- c) Penyusunan jadwal secara terkomputerisasi berdasarkan rute dan kendaraan yang tersedia
- d) Persetujuan atau *approval* dari Pimpinan yang dilakukan secara terkomputerisasi

Dari perubahan yang dilakukan tersebut kedepannya diharapkan akan mengalami peningkatan kinerja dalam hal penggunaan waktu proses yang lebih singkat jika dibandingkan dengan penggunaan waktu saat ini.

1.2.2 Analisis Kebutuhan Pimpinan

Dari hasil analisis proses-proses yang dilakukan oleh pimpinan, dapat dilakukan peningkatan dan penggabungan beberapa proses menjadi suatu proses terkomputerisasi yang terintegrasi. Adapun peningkatan dan penggabungan tersebut dilakukan pada proses berikut ini, yaitu:

- a) Mengambil rute dan jadwal terbaru yang telah disusun oleh administrasi
- b) Melakukan validasi terhadap rute dan jadwal terbaru tersebut.
- c) Memberikan persetujuan atau *approval* untuk rute dan jadwal terbaru tersebut

Dengan adanya perubahan tersebut diharapkan adanya peningkatan yang signifikan antara waktu yang digunakan pada kondisi saat ini dengan pada kondisi terkomputerisasi.

1.2.3 Analisis Kebutuhan Kanvass

Kanvass tidak memiliki banyak proses terkait dengan proses bisnis perusahaan, namun proses yang dilakukan kanvass memegang peranan yang cukup penting karena kanvass adalah bagian yang mengirimkan barang ke pelanggan, untuk itu kanvass memerlukan rute dan jadwal terbaru yang telah di-*approve* oleh Pimpinan. Proses yang dilakukan oleh kanvass secara manual dalam kondisi saat ini adalah menerima rute dan jadwal dari bagian administrasi. Pada proses tersebut dapat dilakukan peningkatan pengecekan jadwal terbaru yang telah disetujui oleh Pimpinan atau pimpinan perusahaan secara terkomputerisasi.

1.3 Spesifikasi Kebutuhan (*Requirement Spesification*)

Dalam proses membangun dan mengembangkan perangkat lunak, diperlukan perancangan spesifikasi perangkat lunak yang tepat dan detail, dengan tujuan agar perangkat lunak yang akan dikembangkan tersebut memiliki deskripsi fungsi-fungsi sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh penggunanya. Adapun kebutuhan fungsi-fungsi tersebut dapat dikelompokkan menjadi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

1.3.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan dasar dari penyusunan fungsi-fungsi yang akan dibangun didalam perangkat lunak. Fungsi-fungsi perangkat lunak tersebut telah melewati proses identifikasi kebutuhan setiap pengguna. Adapun kebutuhan fungsional tersebut yaitu:

1.3.1.1 Administrasi

Kebutuhan fungsional yang diperlukan untuk mendukung proses administrasi. Adapun detail penjabaran untuk fungsi Administrasi dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Detil Kebutuhan Fungsional Administrasi

Nama Fungsi	Menyusun Rute dan Jadwal	
Deskripsi	Fungsi untuk menyusun rute pengiriman yang disertai dengan jadwal pengiriman	
Kondisi Awal	Data pesanan untuk bulan yang bersangkutan sudah tersedia	
Alur Normal	Aksi Pengguna	Respon Sistem
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna menekan pilihan menu "<i>Route and Scheduling</i>" untuk masuk ke menu "<i>Order and Saving Score</i>" 2. Pengguna memilih waktu pesanan yang akan diproses dan menekan tombol "<i>Find List Order</i>" 3. Pengguna menekan tombol "<i>Start Processing</i>" untuk memulai proses perhitungan nilai <i>saving</i> 4. Pengguna menekan tombol "<i>Routes</i>" untuk menampilkan menu penyusunan rute dan jadwal 5. Pengguna menekan tombol "<i>Create Route</i>" untuk memulai proses penyusunan rute dan jadwal 6. Pengguna menekan tombol "<i>Save Route</i>" untuk melakukan menyimpan rute dan jadwal yang sudah tersusun 7. Pengguna menekan tombol "<i>Exit</i>" 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menampilkan menu "<i>Order and Saving Score</i>" untuk memproses pesanan pelanggan dalam periode tertentu 2. Sistem akan menampilkan data pesanan yang akan diproses sesuai dengan periode waktu yang diinginkan 3. Sistem akan memproses data pesanan untuk mendapatkan nilai <i>saving</i> 4. Sistem akan menampilkan menu penyusunan rute dan jadwal 5. Sistem akan memulai pemrosesan nilai <i>saving</i> yang telah diperoleh menjadi susunan rute dan jadwal 6. Sistem menyimpan rute dan jadwal yang telah selesai disusun dengan status menunggu persetujuan dari Pimpinan 7. Sistem akan keluar dari menu "<i>Route and Scheduling</i>"

Alur Alternatif	-	
Alur Eksepsi	Aksi Pengguna	Respon Sistem
	<ol style="list-style-type: none"> Pengguna tidak menekan pilihan menu rute dan jadwal Aplikasi tidak akan melakukan pemrosesan rute dan jadwal apabila data pesanan belum ada atau data pesanan untuk waktu yang dipilih tidak ditemukan 	<ol style="list-style-type: none"> Sistem akan kembali ke menu awal Sistem akan memberikan pesan peringatan bahwa data pesanan belum diproses atau data pesanan tidak ditemukan
Kondisi Akhir	Petugas Administrasi mendapatkan data rute dan jadwal pengiriman dengan status menunggu persetujuan Pimpinan	
Kebutuhan Non-Fungsional	<ol style="list-style-type: none"> <i>Security</i> <i>Time Behaviour</i> <i>Accuracy</i> <i>Operability</i> <i>Maintain Ability</i> 	<ul style="list-style-type: none"> : Menggunakan jabatan pengguna sebagai hak akses : Maksimal waktu pemrosesan 10 detik : Data yang ditampilkan sesuai dengan permintaan : Mudah dioperasikan : Data master dapat di <i>maintenance</i>

1.3.1.2 Pimpinan

Kebutuhan fungsional untuk mendukung proses yang dilakukan oleh Pimpinan terdiri dari 2 fungsi yaitu fungsi Approval dan fungsi Report. Detil penjabaran untuk kebutuhan fungsional Pimpinan dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini.

Tabel 3.7 Detil Kebutuhan Fungsi Approval Pimpinan

Nama Fungsi	Approval
Deskripsi	Fungsi untuk memberikan persetujuan oleh Pimpinan terhadap rute dan jadwal yang telah disusun
Kondisi Awal	Rute dan jadwal telah tersusun dan menunggu persetujuan Pimpinan

Alur Normal	Aksi Pengguna		Respon Sistem	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna menekan pilihan menu “<i>Approval</i>” untuk masuk ke menu <i>Approval</i> 2. Pengguna memilih status rute dan jadwal yang akan di – <i>review</i> dan disetujui dan menekan tombol “<i>Process</i>” 3. Pengguna menekan tombol “<i>Approve</i>” untuk memberikan persetujuan 4. Pengguna menekan tombol “<i>Exit</i>” 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menampilkan menu <i>Approval</i> 2. Sistem menampilkan rute dan jadwal yang akan diberikan persetujuan sesuai dengan status rute tersebut 3. Sistem akan menyimpan rute dan jadwal tersebut dan mengganti statusnya menjadi “<i>Approved</i>” 4. Sistem akan keluar dari menu “<i>Approval</i>” 	
Alur Alternatif	Aksi Pengguna		Respon Sistem	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna tidak memberikan persetujuan dengan menekan tombol “<i>Revision</i>” dan memberikan keterangan untuk perubahan yang diperlukan 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem akan mengganti status rute dan jadwal tersebut dengan “<i>Revision</i>” 	
Alur Eksepsi	Aksi Pengguna		Respon Sistem	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplikasi tidak akan berjalan bila rute dan jadwal untuk waktu yang diinginkan belum disusun 		<ol style="list-style-type: none"> 2. Sistem akan memberikan pesan peringatan bahwa rute dan jadwal untuk periode tertentu belum disusun 	
Kondisi Akhir	Rute dan Jadwal yang telah disusun tersebut akan berstatus “ <i>Approved</i> ” bila disetujui dan berstatus “ <i>Revision</i> ” bila tidak disetujui			
Kebutuhan Non-Fungsional	a) <i>Security</i>	: Menggunakan jabatan pengguna sebagai hak akses		
	b) <i>Time Behaviour</i>	: Maksimal waktu pemrosesan 10 detik		
	c) <i>Accuracy</i>	: Data yang ditampilkan sesuai dengan permintaan		
	d) <i>Operability</i>	: Mudah dioperasikan		

Tabel 3.8 Detil Kebutuhan Fungsi Report Jarak Tempuh

Nama Fungsi	Report Jarak Tempuh	
Deskripsi	Fungsi ini untuk menampilkan laporan total jarak tempuh rute untuk periode tertentu	
Kondisi Awal	Data pesanan, pelanggan, rute dan jadwal sudah tersedia untuk periode tertentu	
Alur Normal	Aksi Pengguna	Respon Sistem
	1. Pengguna memilih jenis laporan dan periode waktu untuk menampilkan “ <i>Route Distance Report</i> ”	1. Sistem menampilkan “ <i>Route Distance Report</i> ” yang dapat dicetak
Alur Alternatif	-	
Alur Eksepsi	Aksi Pengguna	Respon Sistem
	1. Rute dan jadwal pengiriman belum tersusun	1. Sistem akan memberikan pesan peringatan bahwa rute dan jadwal untuk periode tertentu belum disusun
Kondisi Akhir	Pengguna memperoleh report jarak tempuh kendaraan untuk periode tertentu	
Kebutuhan Non-Fungsional	a) <i>Security</i> b) <i>Time Behaviour</i> c) <i>Accuracy</i> d) <i>Operability</i>	: Menggunakan jabatan pengguna sebagai hak akses : Maksimal waktu pemrosesan 10 detik : Data yang ditampilkan sesuai dengan permintaan : Mudah dioperasikan

Tabel 3.9 Detil Kebutuhan Fungsi Report Biaya Transportasi

Nama Fungsi	Report Biaya Transportasi
Deskripsi	Fungsi ini untuk menampilkan laporan total biaya transportasi dalam periode waktu tertentu
Kondisi Awal	Data pesanan, pelanggan, rute dan jadwal sudah tersedia untuk periode tertentu

Alur Normal	Aksi Pengguna		Respon Sistem
	1. Pengguna memilih jenis laporan dan periode waktu untuk menampilkan “ <i>Route Transportation Cost</i> ”		1. Sistem menampilkan “ <i>Route Transportation Cost</i> ” yang dapat dicetak
Alur Alternatif	-		
Alur Eksepsi	Aksi Pengguna		Respon Sistem
	1. Rute dan jadwal pengiriman belum tersusun		1. Sistem akan memberikan pesan peringatan bahwa rute dan jadwal untuk periode tertentu belum disusun
Kondisi Akhir	Pengguna memperoleh report biaya transportasi untuk periode tertentu		
Kebutuhan Non-Fungsional	a) <i>Security</i>	: Menggunakan jabatan pengguna sebagai hak akses	
	b) <i>Time Behaviour</i>	: Maksimal waktu pemrosesan 10 detik	
	c) <i>Accuracy</i>	: Data yang ditampilkan sesuai dengan permintaan	
	d) <i>Operability</i>	: Mudah dioperasikan	

Tabel 3.10 Detil Kebutuhan Fungsi Report Utilitas Kendaraan

Nama Fungsi	Report Utilitas Kendaraan	
Deskripsi	Fungsi ini untuk menampilkan laporan utilitas kendaraan dalam periode waktu tertentu	
Kondisi Awal	Data pesanan, pelanggan, rute dan jadwal sudah tersedia untuk periode tertentu	
Alur Normal	Aksi Pengguna	
	1. Pengguna memilih jenis laporan cetak dan periode waktu untuk menampilkan “ <i>Route Utilization Report</i> ”	
Alur Alternatif	Respon Sistem	
	1. Sistem menampilkan “ <i>Route Utilization Report</i> ” yang dapat dicetak	
Alur Alternatif	-	

Alur Eksepsi	Aksi Pengguna		Respon Sistem
	1. Rute dan jadwal pengiriman belum tersusun		1. Sistem akan memberikan pesan peringatan bahwa rute dan jadwal untuk periode tertentu belum disusun
Kondisi Akhir	Pengguna memperoleh report utilitas kendaraan untuk periode tertentu		
Kebutuhan Non-Fungsional	a) <i>Security</i>	: Menggunakan jabatan pengguna sebagai hak akses	
	b) <i>Time Behaviour</i>	: Maksimal waktu pemrosesan 10 detik	
	c) <i>Accuracy</i>	: Data yang ditampilkan sesuai dengan permintaan	
	d) <i>Operability</i>	: Mudah dioperasikan	

1.3.1.3 Kanvass

Kebutuhan fungsional untuk mendukung proses Kanvass terdiri dari fungsi untuk melakukan pengecekan rute dan jadwal terbaru yang telah disetujui oleh pimpinan. Detil untuk kebutuhan fungsional Kanvass dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Detil Kebutuhan Fungsional Kanvass

Nama Fungsi	Cetak Rute dan Jadwal		
Deskripsi	Fungsi ini digunakan oleh Kanvass untuk mendapatkan rute dan jadwal pengiriman yang telah disetujui oleh Pimpinan		
Kondisi Awal	Data rute dan jadwal yang terbaru telah tersedia untuk periode waktu yang diinginkan		
Alur Normal	Aksi Pengguna		Respon Sistem
	1. Pengguna memilih menu “ <i>Route and Scheduling</i> ”	2. Pengguna memilih periode waktu rute dan jadwal yang diinginkan	3. Pengguna menekan tombol “Print”

Alur Normal	Aksi Pengguna	Respon Sistem
	4. Pengguna memilih untuk langsung dicetak atau disimpan dalam bentuk dokumen	4. Sistem mencetak rute dan jadwal tersebut bila pengguna memilih untuk langsung dicetak atau sistem akan menyimpan dalam bentuk dokumen
Alur Alternatif	-	
Alur Eksepsi	Aksi Pengguna	Respon Sistem
	1. Aplikasi tidak akan berjalan apabila rute dan jadwal belum diberikan persetujuan atau Approval oleh pimpinan	1. Sistem akan menampilkan pesan peringatan bahwa rute dan jadwal belum disetujui oleh pimpinan
Kondisi Akhir	Pengguna akan mendapatkan daftar rute dan jadwal untuk periode tertentu dalam bentuk cetakan atau bentuk <i>file</i>	
Kebutuhan Non-Fungsional	a) <i>Security</i> b) <i>Time Behaviour</i> c) <i>Accuracy</i> d) <i>Operability</i>	: Menggunakan jabatan pengguna sebagai hak akses : Maksimal waktu pemrosesan 10 detik : Data yang ditampilkan sesuai dengan permintaan : Mudah dioperasikan

1.3.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Dalam penerapan fungsi-fungsi tersebut dengan tujuan mendukung kinerja fungsi utama dari sistem, berikut ini adalah peran dari non-fungsional yang mendukung kinerja fungsi-fungsi utama yang ditunjukkan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Keterkaitan Fungsional dan Non-Fungsional Sistem

No	Aktor	Fungsional Sistem	Non-Fungsional Sistem
1.	Administrasi	Menyusun Rute dan Jadwal	a) <i>Security</i> b) <i>Operability</i> c) <i>Time Behaviour</i> d) <i>Accuracy</i>

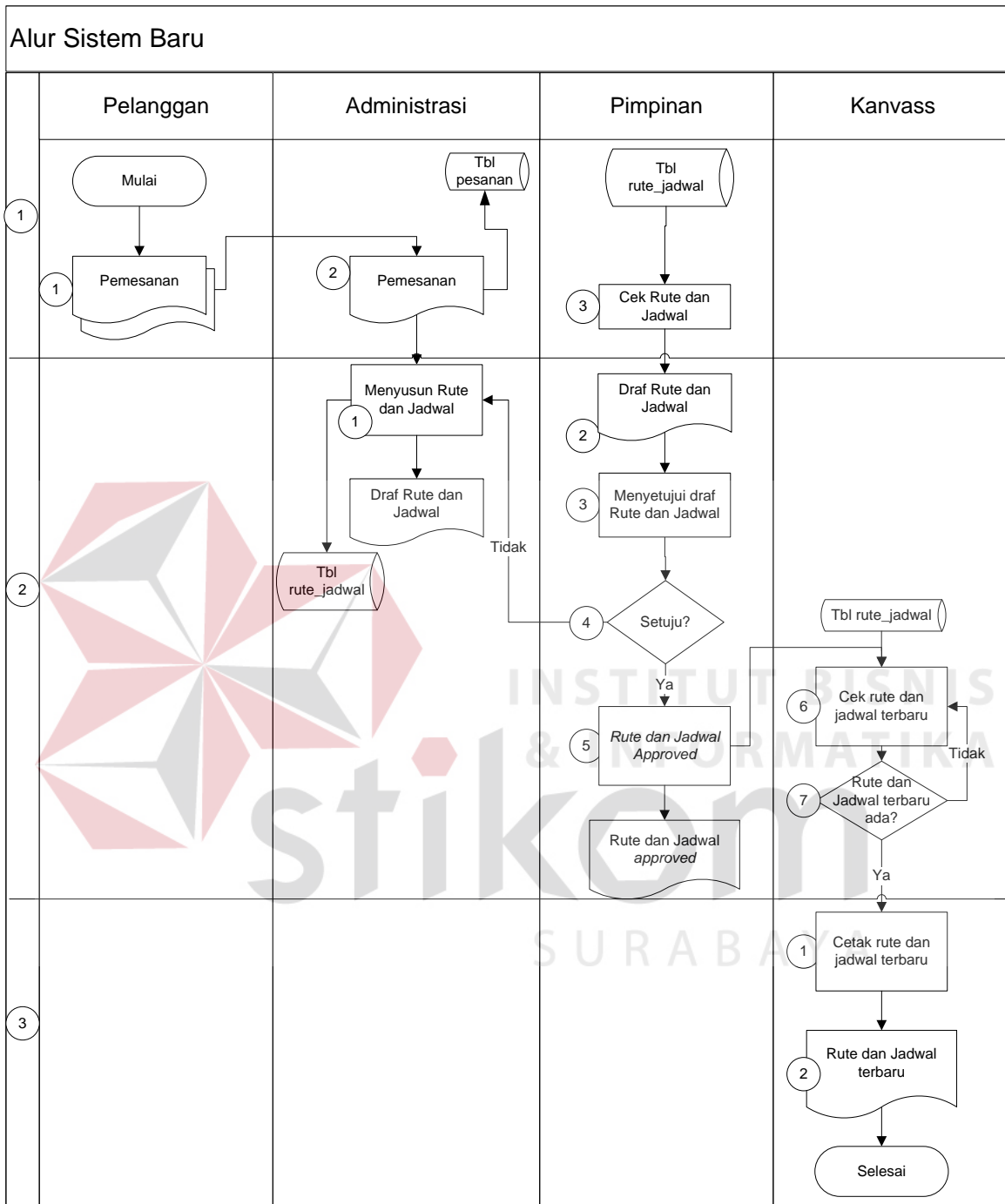
No	Aktor	Fungsional Sistem	Non-Fungsional Sistem
			e) <i>Maintain Ability</i>
2.	Pimpinan	a) Approval b) Report Jarak Tempuh c) Report Utilitas Kendaraan d) Report Biaya Transportasi	a) Security b) Operability c) Time Behaviour d) Accuracy
3.	Kanvass	Cetak rute dan jadwal	a) Security b) Operability c) Time Behaviour

2. Desain Sistem (*Software Design*)

Rancangan perangkat lunak merupakan suatu kegiatan dalam merancang atau mendesain perangkat lunak yang akan dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dikatakan sesuai dengan kebutuhan pengguna karena proses desain tersebut dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun rancangan perangkat lunak tersebut berupa rancangan alur sistem (*System Flow*), *Context Diagram*, *Data Flow Diagram*, dan rancangan tampilan antar muka (*Design Interface*).

2.1 Alur Sistem (*System Flow*)

Sesuai dengan hasil analisis kebutuhan, telah didefinisikan bahwa pengguna yang menggunakan sistem secara langsung berjumlah 3 (tiga) pengguna yaitu Administrasi, Pimpinan perusahaan, dan Kanvass, sehingga perlu digambarkan rancangan alur sistem yang baru untuk tiap pengguna tersebut. Alur sistem yang baru secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Alur Sistem Baru

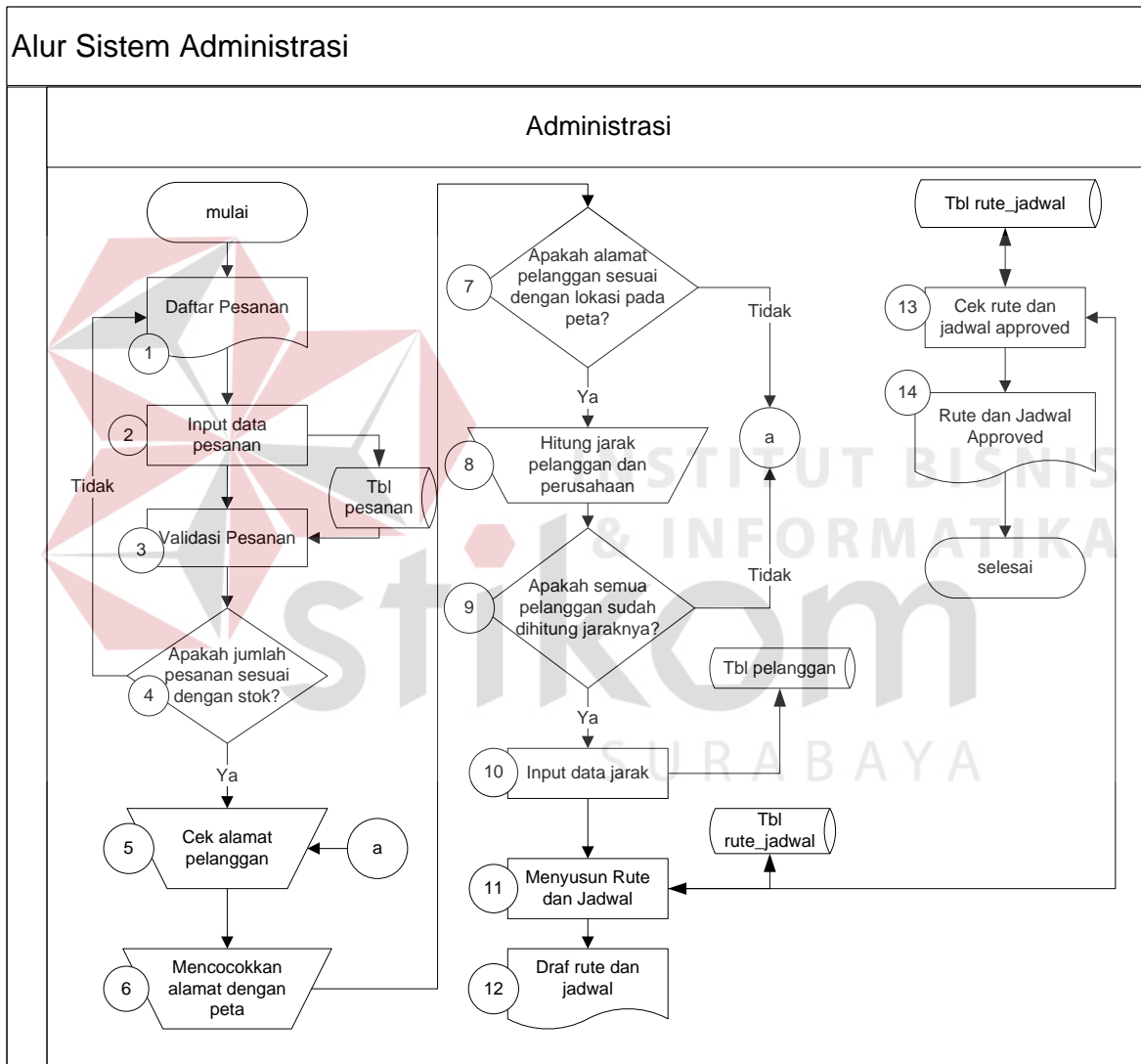
Penjelasan untuk Gambar 3.6 ditunjukkan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Penjelasan Alur Sistem Baru

No. Proses	No. Sub Proses	Nama Proses	Kegiatan	Output
1	1	Daftar Pesanan	Daftar pesanan dari pelanggan yang tertulis didalam nota pesanan yang akan dibawa oleh <i>salesman</i>	-
	2	Daftar Pesanan	Nota pesanan yang akan di validasi oleh bagian Administrasi	Data Pesanan
	3	Cek Rute dan Jadwal	Dilakukan oleh Pimpinan untuk melakukan pengecekan rute dan jadwal terbaru	-
2	1	Menyusun Rute dan jadwal	Penyusunan rute dan jadwal berdasarkan pesanan	Rute dan Jadwal Pengiriman
	2	Draf Rute dan Jadwal	Memperoleh draf rute dan jadwal	-
	3	Menyetujui draf rute dan jadwal	Memberikan persetujuan draf rute dan jadwal terbaru	Rute dan Jadwal <i>Approved</i>
	4	<i>Decision</i>	Bila setuju dilanjutkan ke proses selanjutnya. Bila tidak setuju, kembali ke proses 2 sub proses 1	-
	5	Rute dan Jadwal <i>Approved</i>	Draf rute dan jadwal yang telah disetujui oleh pimpinan	-
	6	Cek rute dan jadwal terbaru	Kanvass melakukan pengecekan rute dan jadwal terbaru	-
	7	<i>Decision</i>	Bila rute dan jadwal terbaru ada, dilanjutkan ke proses berikutnya. Bila tidak ada, kembali ke proses 2 sub proses 6	-
3	1	Cetak Rute dan Jadwal terbaru	Mencetak rute dan jadwal terbaru	Rute dan jadwal terbaru
	2	Rute dan Jadwal terbaru	Dokumen rute dan jadwal terbaru	-

2.1.1 Alur Sistem Administrasi

Berikut ini adalah rancangan alur sistem untuk Administrasi yang ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Alur Sistem Administrasi

Penjelasan Alur Sistem Administrasi sesuai Gambar 3.7 dapat dilihat pada Tabel 3.14.

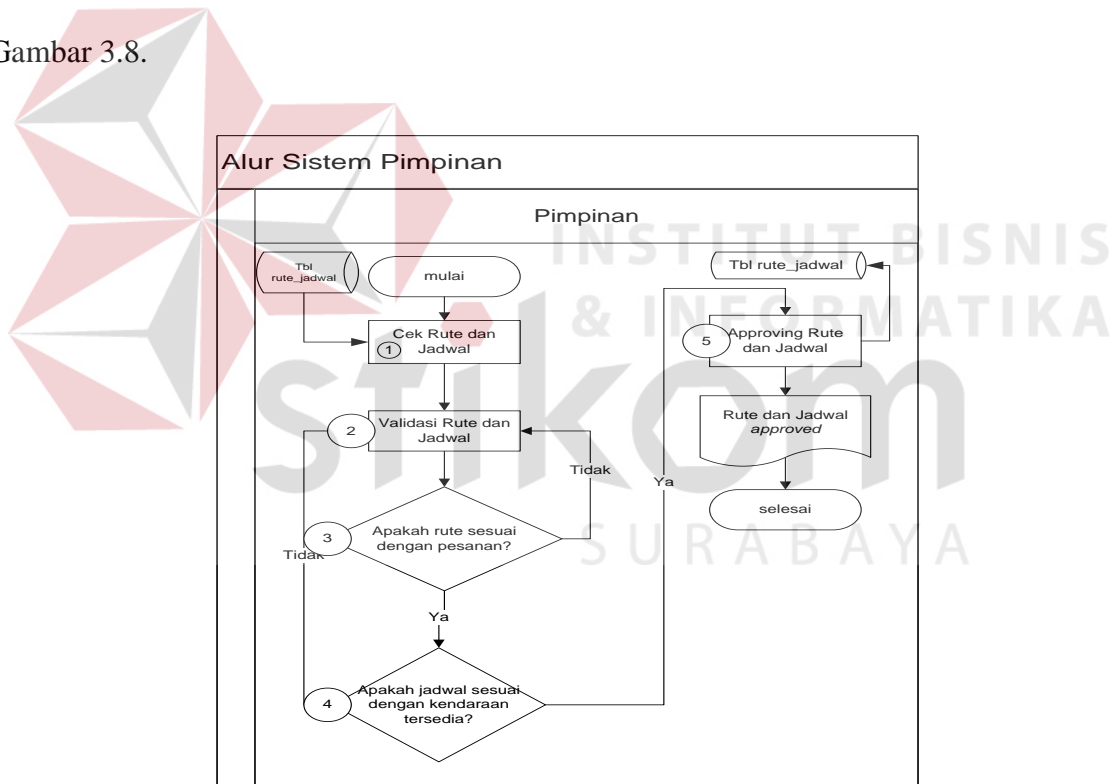
Tabel 3.14 Penjelasan Alur Sistem Administrasi

No. Proses	Nama Proses	Kegiatan	Output
1	Daftar Pesanan	Nota pesanan pelanggan yang digunakan untuk menyusun rute pengiriman	-
2	Input Data Pesanan	Memasukkan data pesanan pelanggan ke sistem	-
3	Validasi Pesanan	Melakukan validasi antara nota pesanan pelanggan dengan jumlah stok yang tersedia dan data pelanggan yang sudah tersimpan	-
4	Decision	Melakukan pengecekan apakah jumlah pesanan sudah sesuai dengan stok yang tersedia, bila tidak sesuai kembali ke nomor 1. Bila telah sesuai, dilanjutkan ke nomor 5.	-
5	Cek Alamat Pelanggan	Melihat daftar alamat pelanggan yang melakukan pesanan	-
6	Mencocokkan Alamat dengan Peta	Mencocokkan alamat pelanggan di nota pesanan dengan alamat pelanggan yang telah tersimpan di <i>database</i>	-
7	Decision	Melakukan pengecekan apakah alamat-alamat pelanggan tersebut telah sesuai dengan lokasi di peta, bila belum sesuai kembali ke nomor 5, bila telah sesuai dilanjutkan ke nomor 8.	-
8	Hitung Jarak Pelanggan dengan perusahaan	Melakukan perhitungan jarak sebenarnya dengan menggunakan skala pada peta antara lokasi pelanggan yang melakukan pemesanan dengan lokasi perusahaan	Jarak tempuh
9	Decision	Melakukan pengecekan apakah semua pelanggan yang melakukan pemesanan sudah dihitung jaraknya. Jika Ya, dilanjutkan ke nomor 10, jika Tidak kembali ke nomor 5.	-
10	Input data jarak	Memasukkan data jarak yang telah diperoleh ke sistem	-
11	Menyusun Rute dan Jadwal	Menyusun rute berdasarkan perhitungan dan jarak tempuh yang sudah diperoleh dan menyusun jadwal pengiriman	Draf Rute dan Jadwal pengiriman
12	Draf Rute dan Jadwal	Rute dan jadwal yang belum disetujui oleh pimpinan	-

No. Proses	Nama Proses	Kegiatan	Output
13	Cek rute dan jadwal <i>approved</i>	Pengecekan draf rute dan jadwal apakah sudah disetujui oleh pimpinan atau belum	-
14	Rute dan Jadwal <i>Approved</i>	Rute pengiriman dan jadwal pengiriman yang telah disetujui oleh pimpinan	-

2.1.2 Alur Sistem Pimpinan

Berikut ini adalah rancangan alur sistem untuk Pimpinan yang ditunjukkan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Alur Sistem Pimpinan

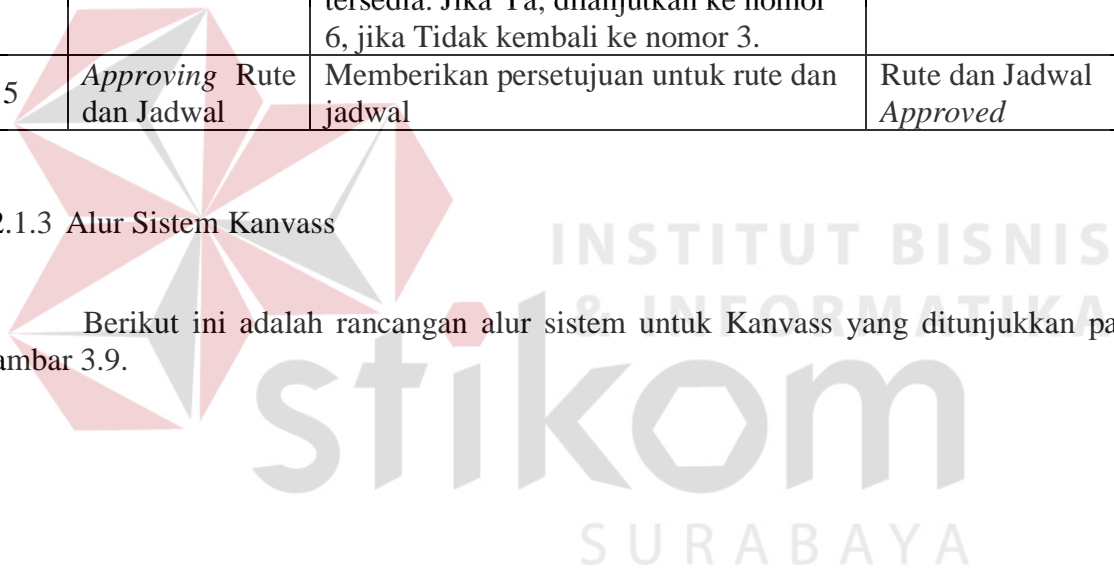
Penjelasan Alur Sistem Pimpinan sesuai dengan Gambar 3.8 dapat dilihat pada Tabel 3.15.

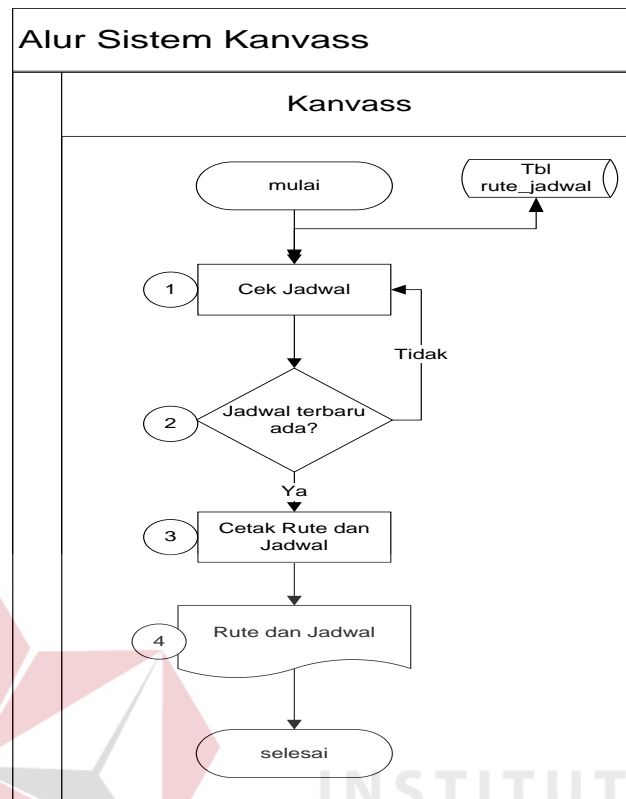
Tabel 3.15 Penjelasan Alur Sistem Pimpinan

No. Proses	Nama Proses	Kegiatan	Output
1	Cek Rute dan Jadwal	Melakukan pengecekan untuk rute dan jadwal terbaru	-
2	Validasi Rute dan Jadwal	Melakukan validasi berdasarkan nota pesanan, dan kendaraan tersedia	-
3	<i>Decision</i>	Melakukan pengecekan apakah rute telah sesuai dengan pesanan. Jika Ya dilanjutkan ke nomor 4, jika Tidak kembali ke nomor 3	-
4	<i>Decision</i>	Melakukan pengecekan apakah jadwal telah sesuai dengan kendaraan yang tersedia. Jika Ya, dilanjutkan ke nomor 6, jika Tidak kembali ke nomor 3.	-
5	<i>Approving Rute dan Jadwal</i>	Memberikan persetujuan untuk rute dan jadwal	Rute dan Jadwal <i>Approved</i>

2.1.3 Alur Sistem Kanvass

Berikut ini adalah rancangan alur sistem untuk Kanvass yang ditunjukkan pada Gambar 3.9.





Gambar 3.9 Alur Sistem Kanvass

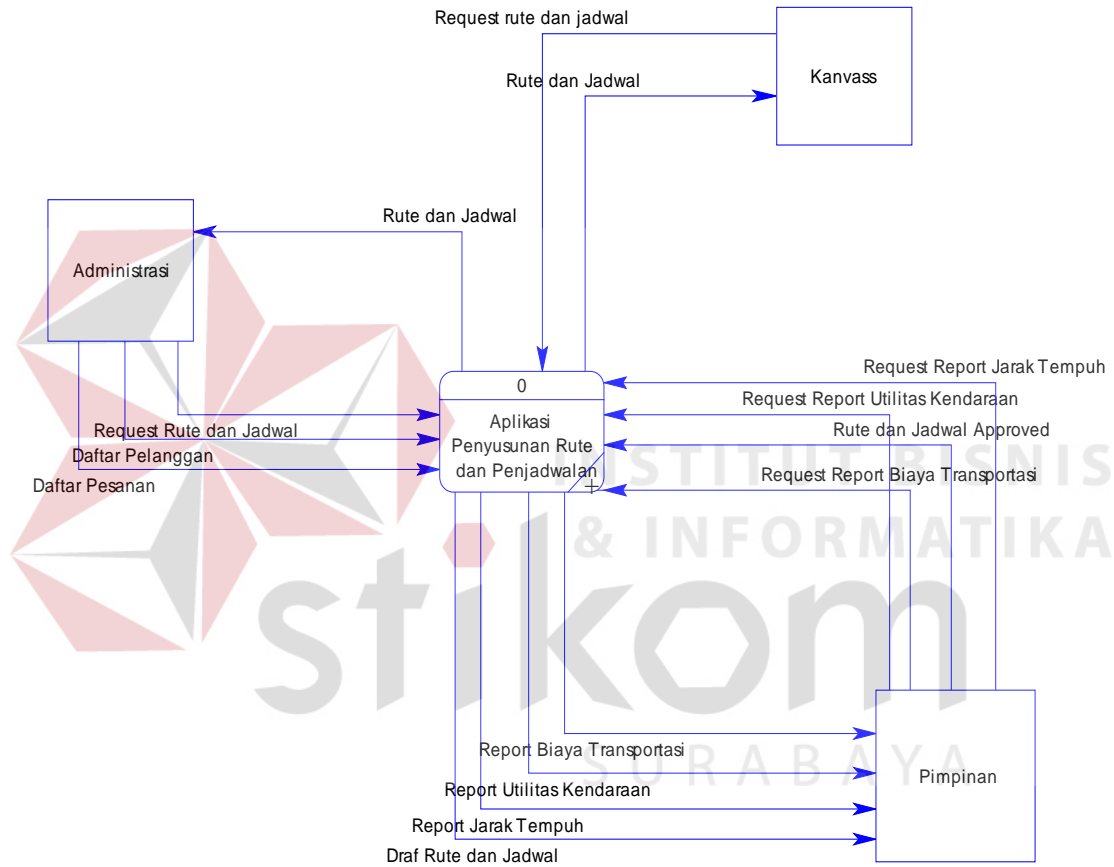
Penjelasan untuk Gambar 3.9 dapat dilihat pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Penjelasan Alur Sistem Kanvass

No. Proses	Nama Proses	Kegiatan	Output
1	Cek Jadwal	Melakukan pengecekan rute dan jadwal terbaru yang telah di- <i>approved</i>	Rute dan Jadwal
2	<i>Decision</i>	Melakukan pengecekan apakah rute dan jadwal tersebut ada. Jika Ya, maka dilanjutkan ke proses berikutnya. Jika Tidak maka kembali ke proses 1.	-
3	Cetak Rute dan Jadwal	Cetak rute dan jadwal yang telah disetujui	Dokumen rute dan jadwal
4	Rute dan Jadwal	Rute dan jadwal yang telah dicetak	-

2.2 Context Diagram

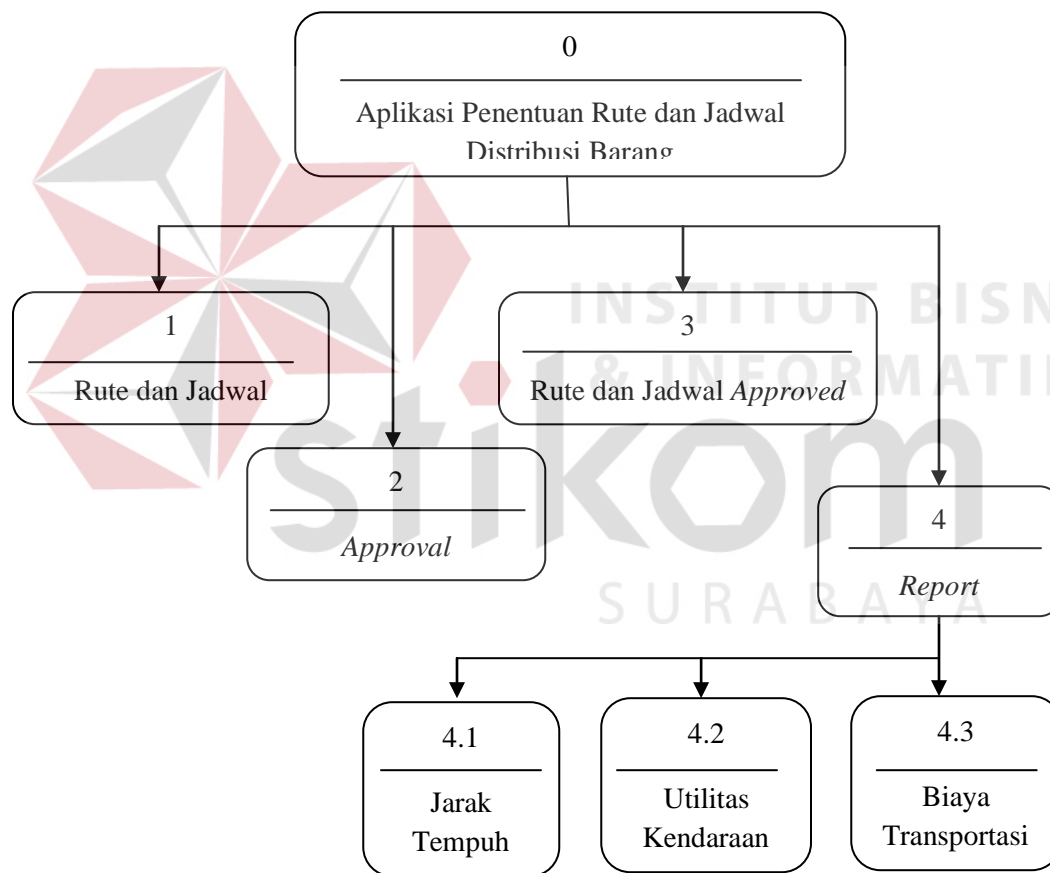
Berikut ini adalah desain *Context Diagram* untuk perangkat lunak yang akan dikembangkan yang dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 *Context Diagram*

2.3 Diagram Berjenjang

Diagram Berjenjang merupakan diagram yang menggambarkan pembagian fungsi-fungsi dari sistem menjadi sub sistem yang lebih kecil. Diagram Berjenjang untuk aplikasi yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 3.11.



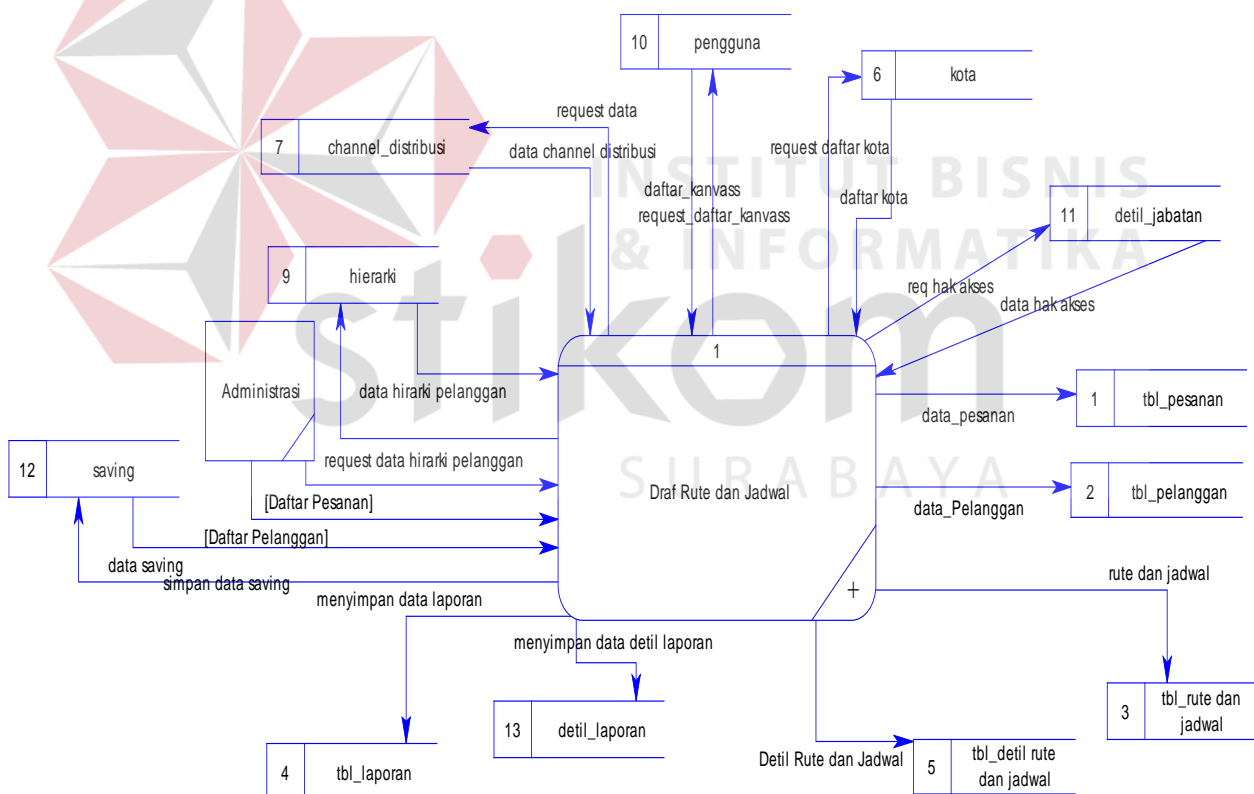
Gambar 3.11 Diagram Berjenjang

2.4 Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (DFD) untuk aplikasi yang sedang dikembangkan telah didefinisikan menjadi sub sistem Level 0 yang terdiri dari:

a) Data Flow Diagram Level 0 Draf Rute dan Jadwal

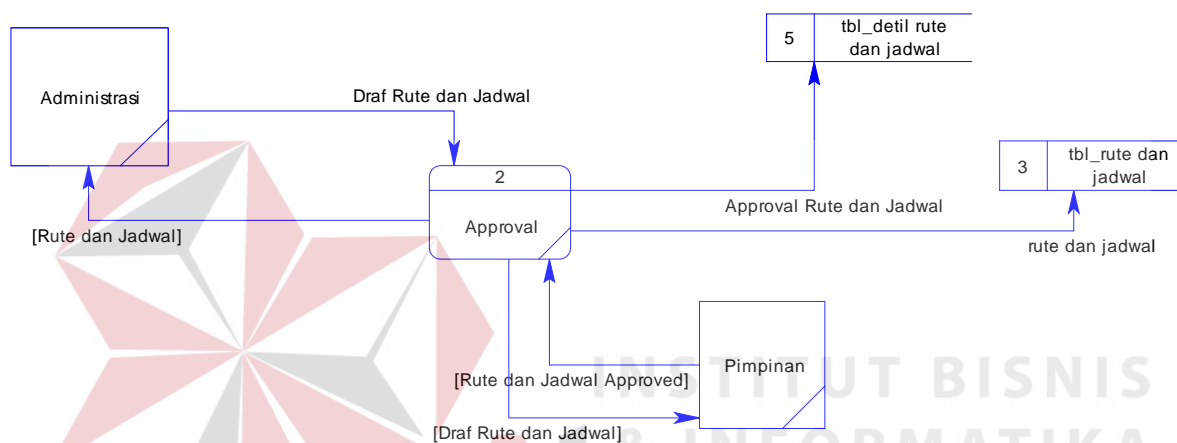
Pada Level 0 Draf Rute dan Jadwal seperti terlihat pada Gambar 3.12, aliran data yang masuk ke sistem berasal dari Administrasi yang berupa daftar pesanan pelanggan dan daftar pelanggan, kemudian akan diproses dan akan disimpan ke dalam *database*.



Gambar 3.12 DFD Level 0 Draf Rute dan Jadwal

b) *Data Flow Diagram Level 0 Approval*

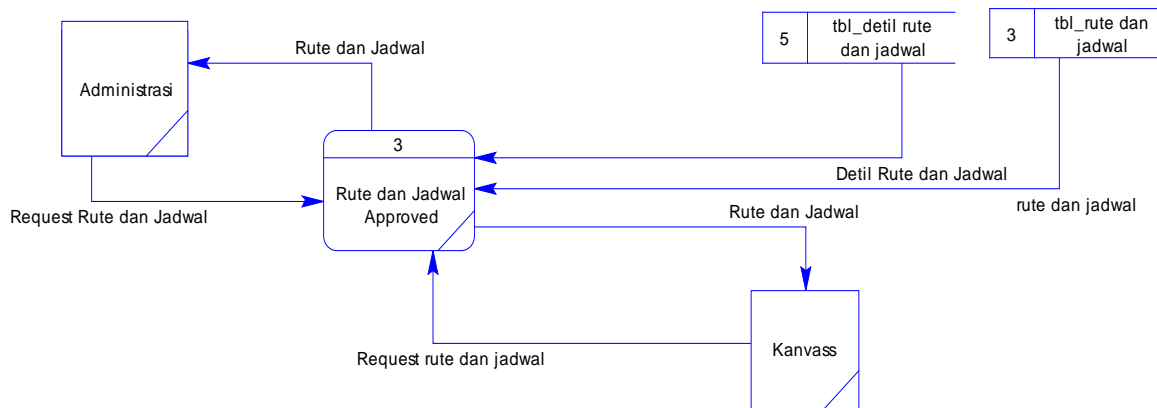
Untuk *Level 0 Approval*, sistem menerima masukan data dari Administrasi berupa draf rute dan jadwal yang akan diberikan persetujuan dari pimpinan. Draft rute dan jadwal yang telah disetujui, akan disimpan didalam *database*. DFD *Level 0 Approval* dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 DFD Level 0 Approval

c) *Data Flow Diagram Level 0 Rute dan Jadwal Approved*

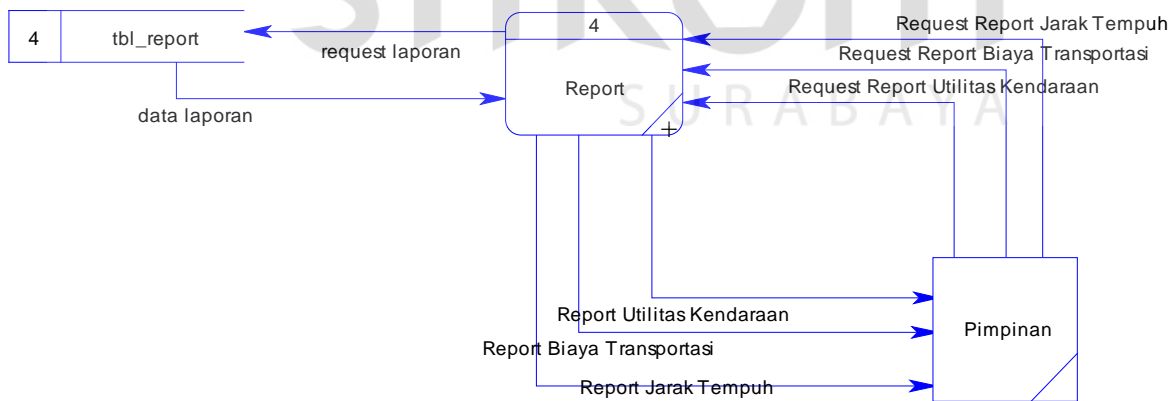
Sedangkan untuk *Level 0 Rute dan Jadwal Approved*, sistem menerima masukan data dari Administrasi berupa *request* rute dan jadwal yang telah diberikan persetujuan oleh pimpinan. Rute dan jadwal yang telah disetujui tersebut akan disimpan didalam *database*. DFD *Level 0 Rute dan Jadwal Approved* dapat dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 DFD Level 0 Rute dan Jadwal Approved

d) *Data Flow Diagram Level 0 Report*

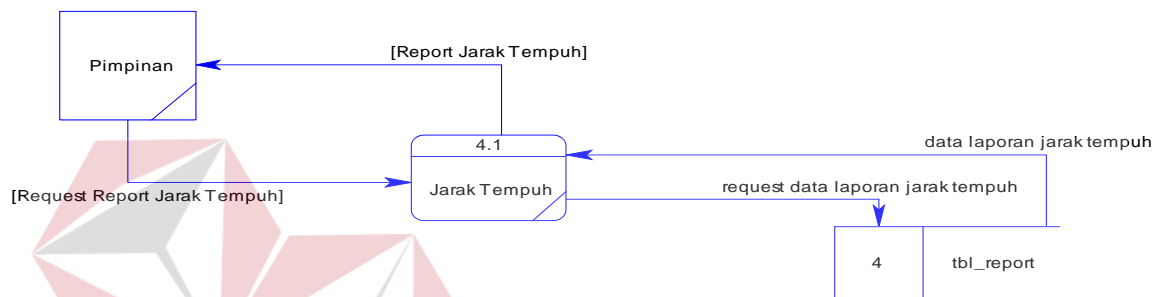
Untuk DFD *Level 0 Report*, sistem menerima masukan berupa *request* data oleh Pimpinan yang berupa data jarak tempuh, biaya transportasi, dan total utilitas kendaraan berdasarkan rute dan jadwal yang telah disetujui. DFD *Level 0 Report* dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 DFD Level 0 Report

e) *Data Flow Diagram Level 1 Report Jarak Tempuh*

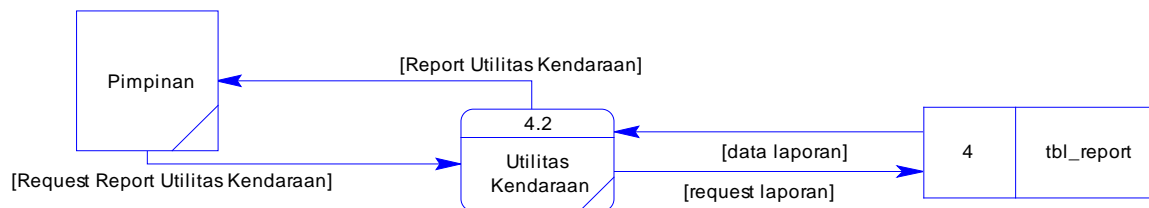
DFD *Level 1 Report* merupakan detail proses aliran data dari DFD *Level 0 Report* yang terbagi menjadi 3 aliran data, yaitu report jarak tempuh, report biaya transportasi, dan report total utilitas kendaraan. Seperti terlihat pada Gambar 3.16, Pimpinan melakukan *request* jarak tempuh untuk rute yang telah disusun.



Gambar 3.16 DFD Level 1 *Report Jarak Tempuh*

f) *Data Flow Diagram Level 1 Report Utilitas Kendaraan*

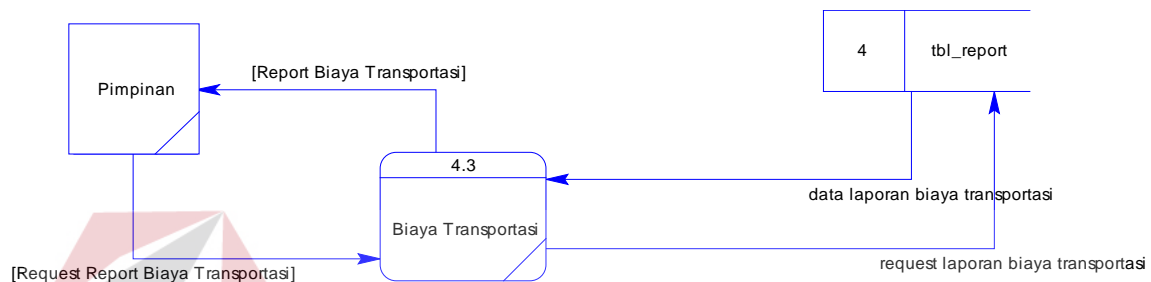
DFD *Level 1 Report Utilitas Kendaraan* seperti terlihat pada Gambar 3.17, memberikan informasi tentang seberapa besar total utilitas kendaraan yang digunakan. Proses aliran data diambil dari *database*.



Gambar 3.17 DFD Level 1 *Report Utilitas Kendaraan*

g) *Data Flow Diagram Level 1 Report Biaya Transportasi*

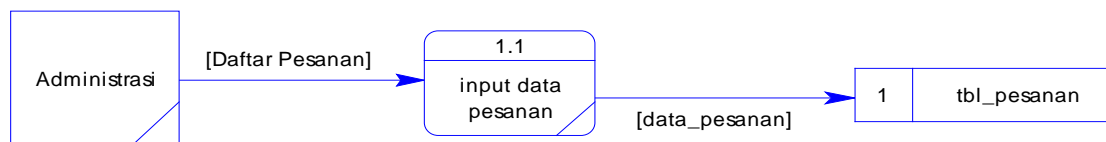
DFD *Level 1* Report Biaya Transportasi seperti terlihat pada Gambar 3.18, memberikan informasi tentang seberapa besar total utilitas kendaraan yang digunakan. Proses aliran data diambil dari *database*.



Gambar 3.18 DFD Level 1 *Report* Biaya Transportasi

h) *Data Flow Diagram Level 1 Input Data Pesanan*

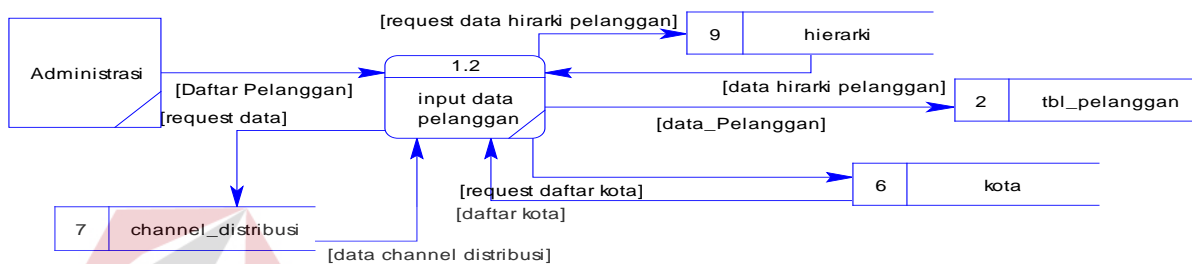
DFD *Level 1* Input Data Pesanan seperti terlihat pada Gambar 3.19, merupakan detail dari proses aliran data Draft Rute dan Jadwal yang melakukan penyimpanan data pesanan ke *database*.



Gambar 3.19 DFD Level 1 Input Data Pesanan

i) *Data Flow Diagram Level 1 Input Data Pelanggan*

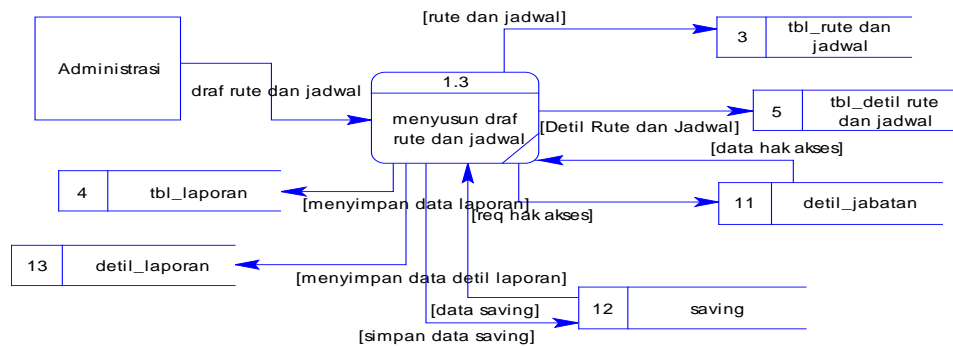
DFD *Level 1* Input Data Pelanggan seperti terlihat pada Gambar 3.20, merupakan detail dari proses aliran data Draf Rute dan Jadwal yang melakukan penyimpanan data pesanan ke *database*.



Gambar 3.20 DFD Level 1 Input Data Pelanggan

j) *Data Flow Diagram Level 1 Menyusun Draf Rute dan Jadwal*

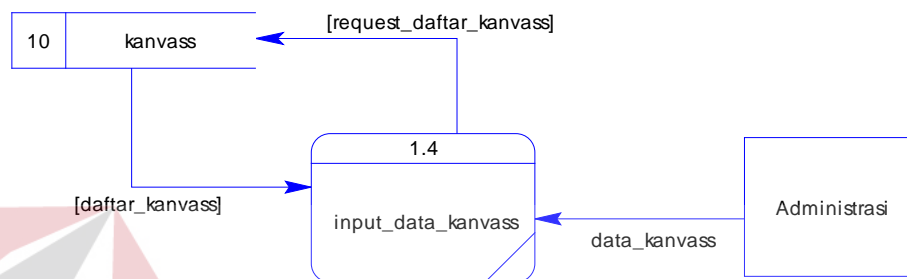
DFD *Level 1* Menyusun Draf Rute dan Jadwal seperti terlihat pada Gambar 3.21, merupakan detail dari proses aliran data Draf Rute dan Jadwal yang melakukan penyimpanan data draf rute dan jadwal yang akan di validasi oleh Pimpinan ke dalam *database*.



Gambar 3.21 DFD Level 1 Menyusun Draf Rute dan Jadwal

k) *Data Flow Diagram Level 1 Input Data Kanvass*

DFD *Level 1* Input Data Kanvass seperti terlihat pada Gambar 3.22, merupakan detail dari proses aliran data Draft Rute dan Jadwal yang melakukan penyimpanan data tim pengiriman barang oleh Administrasi ke dalam *database*.



Gambar 3.22 DFD Level 1 Input Data Kanvass

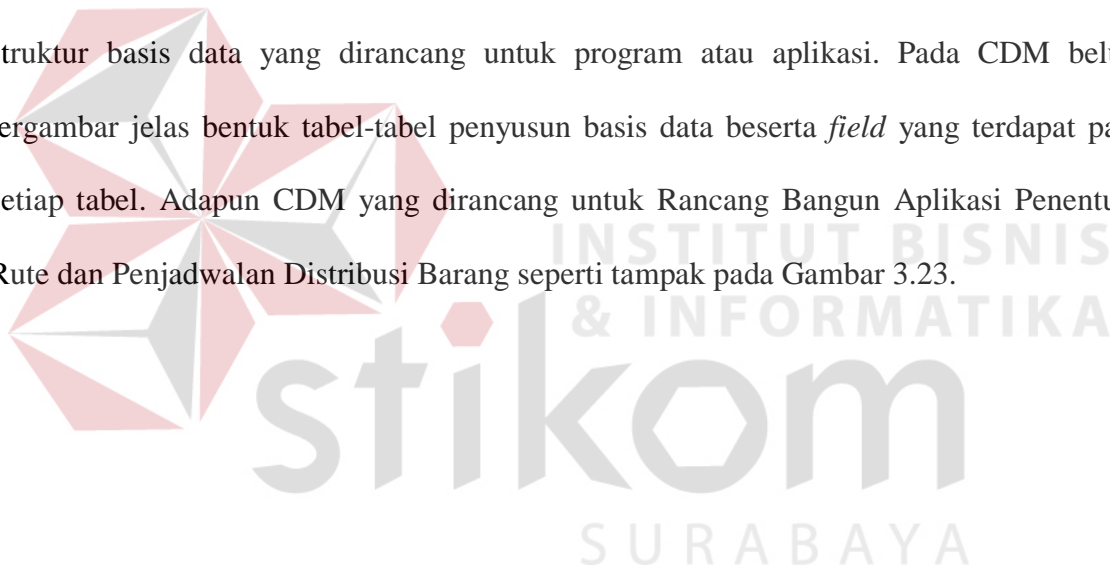
2.5 Entity Relationship Diagram

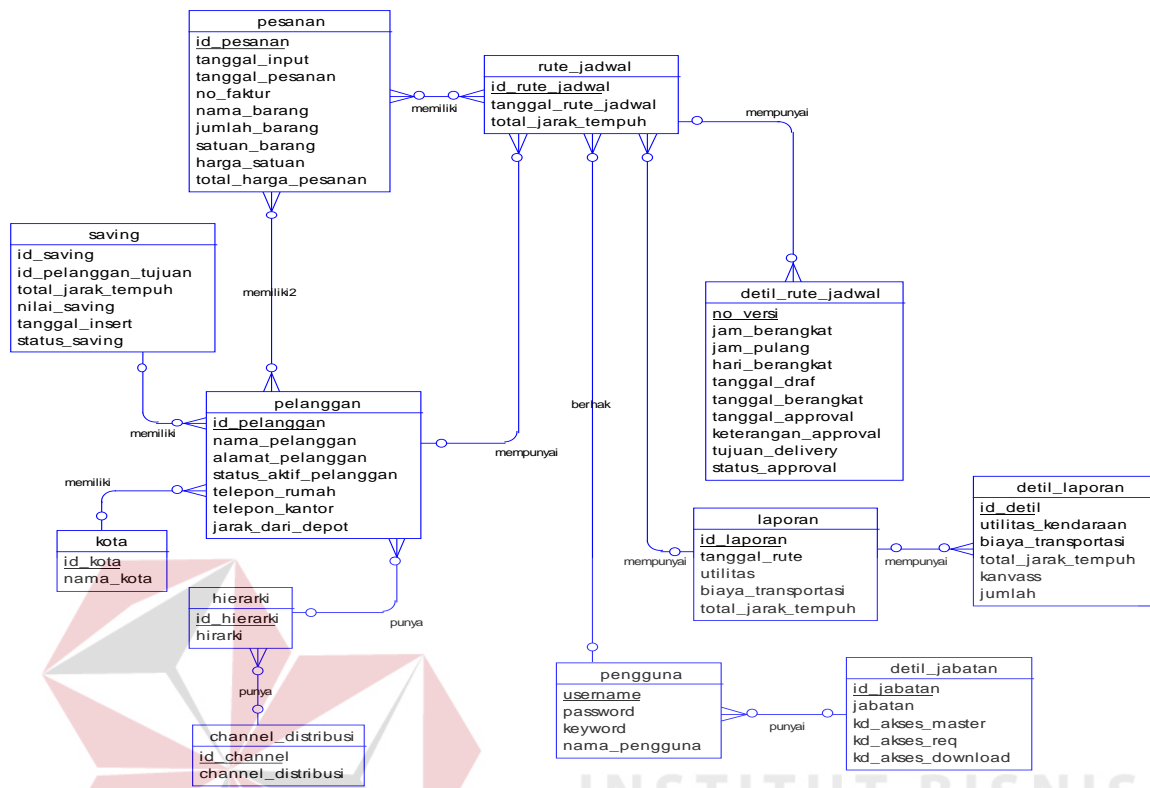
Entity Relationship Diagram (ERD) adalah suatu desain sistem yang digunakan untuk merepresentasikan, menentukan, dan mendokumentasikan kebutuhan sistem kedalam suatu bentuk dengan tujuan untuk menunjukkan struktur keseluruhan dari data pemakai. Dalam perancangan aplikasi ini, telah terbentuk ERD yang merupakan lanjutan dari pembuatan desain dengan menggunakan DFD, yang disimbolkan dengan menggunakan simbol *entity*. Adapun *entity* tersebut adalah:

- a) Rute_jadwal
- b) Pesanan
- c) Pelanggan
- d) *Report*

2.6 *Conceptual Data Model*

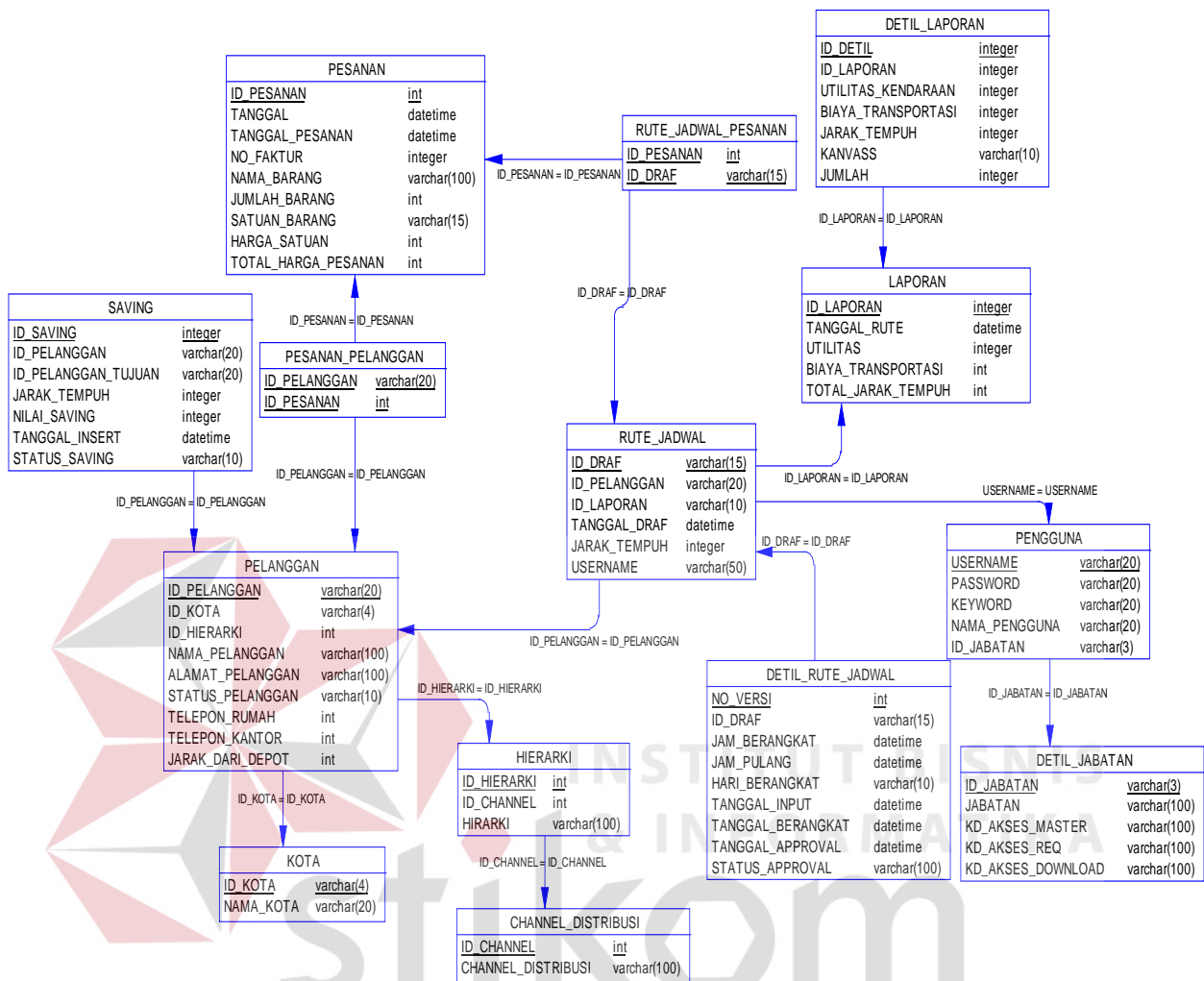
Conceptual Data Model merupakan gambaran secara keseluruhan tentang konsep struktur basis data yang dirancang untuk program atau aplikasi. Pada CDM belum tergambar jelas bentuk tabel-tabel penyusun basis data beserta *field* yang terdapat pada setiap tabel. Adapun CDM yang dirancang untuk Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Rute dan Penjadwalan Distribusi Barang seperti tampak pada Gambar 3.23.



Gambar 3.23 *Conceptual Data Model*

2.7 Physical Data Model

Physical Data Model (PDM) menggambarkan secara detail konsep rancangan struktur basis data untuk suatu program atau aplikasi. PDM terbentuk dari *Conceptual Data Model* (CDM) yang menggambarkan tabel-tabel penyusun basis data beserta *field-field* yang terdapat pada setiap tabel. Adapun PDM untuk aplikasi seperti terlihat pada Gambar 3.24.



Gambar 3.24 Physical Data Model

2.8 Struktur Basis Data

Sesuai dengan PDM yang telah terbentuk, dapat dibentuk suatu struktur basis data yang akan digunakan untuk penyimpanan data yaitu:

1. Nama Tabel : RUTE_JADWAL

Primary Key : ID_DRAFT

Foreign Key : ID_PELANGGAN, ID_LAPORAN

Fungsi : Digunakan untuk menyimpan hasil penyusunan rute dan jadwal yang belum di-approve oleh pimpinan

Tabel 3.17 Struktur Tabel Rute dan Jadwal

No	Field	Type Data	Constraint	Keterangan
1.	ID_Draf	Varchar	Primary Key	Nomor draf
2.	ID_Pelanggan	Varchar	Foreign Key	ID Pelanggan
3.	ID_Laporan	Integer	Foreign Key	Nomor laporan
4.	Tanggal_Draf	Date	Not Null	Tanggal pembuatan draf
5.	Jarak_Tempuh	Integer	Not Null	Total Jarak yang harus ditempuh
6.	Username	Varchar	Not Null	Pengguna yang berwenang

2. Nama Tabel : PESANAN

Primary Key : ID_PESANAN

Foreign Key : -

Fungsi : Digunakan untuk menyimpan data pesanan pelanggan

Tabel 3.18 Struktur Tabel Pesanan

No	Field	Type Data	Constraint	Keterangan
1.	ID_Pesanan	Integer	Primary Key	ID pesanan
2.	Tanggal	Date	Not Null	Tanggal input sistem
3.	Tanggal_Pesanan	Date	Not Null	Tanggal pesanan
4.	No_Faktur	Integer	Not Null	Nomor faktur
5.	Nama_Barang	Varchar	Not Null	Nama barang
6.	Jumlah_Barang	Integer	Not Null	Jumlah barang
7.	Satuan_Barang	Varchar	Not Null	Satuan barang
8.	Harga_Satuan	Integer	Not Null	Harga satuan barang
9.	Total_Harga_Pesanan	Integer	Not Null	Total harga

3. Nama Tabel : PELANGGAN
- Primary Key : ID_PELANGGAN
- Foreign Key : ID_KOTA, ID_DISTANCE, ID_HIRARKI, ID_CHANNEL
- Fungsi : Digunakan untuk menyimpan data pelanggan

Tabel 3.19 Struktur Tabel Pelanggan

No	Field	Type Data	Constraint	Keterangan
1.	ID_Pelanggan	Varchar	Primary Key	ID Pelanggan
2.	ID_Kota	Varchar	Foreign Key	ID Kota
3.	ID_Hirarki	Integer	Foreign Key	ID usaha pelanggan
4.	Nama_Pelanggan	Varchar	Not Null	Nama pelanggan
5.	Alamat_Pelanggan	Varchar	Not Null	Alamat pelanggan
6.	Status_Pelanggan	Varchar	Not Null	Status pelanggan
7.	Telepon_Rumah	Integer	Not Null	Nomor telepon rumah
8.	Telepon_Kantor	Integer	Null	Nomor telepon kantor
9.	Jarak_Dari_Depot	Integer	Not Null	Jarak dari depot

4. Nama Tabel : LAPORAN
- Primary Key : ID_LAPORAN
- Foreign Key : -
- Fungsi : Digunakan untuk menyimpan data-data laporan rute dan jadwal pengiriman

Tabel 3.20 Struktur Tabel Laporan

No	Field	Type Data	Constraint	Keterangan
1.	ID_Laporan	Integer	Primary Key	ID Laporan
2.	Tanggal_Rute	Date	Not Null	Tanggal persetujuan rute
3.	Utilitas	Integer	Not Null	Utilitas kendaraan
4.	Biaya_Transportasi	Integer	Not Null	Biaya transportasi
5.	Total_Jarak_Tempuh	Integer	Not Null	Total jarak tempuh

5. Nama Tabel : DETIL_RUTE_JADWAL
- Primary Key : NO_VERSI
- Foreign Key : ID_DRAF
- Fungsi : Digunakan sebagai detail dari draf rute dan jadwal

Tabel 3.21 Struktur Tabel Detil Rute dan Jadwal

No	Field	Tipe Data	Constraint	Keterangan
1.	No_Versi	Integer	Primary key	Nomor versi draf
2.	ID_Draf	Varchar	Not Null	Nomor Draf
3.	Jam_Berangkat	Datetime	Not Null	Jam berangkat pengiriman
4.	Jam_Pulang	Datetime	Not Null	Jam kembali setelah pengiriman
5.	Hari_Berangkat	Varchar	Not Null	Hari pengiriman
6.	Tanggal_Input	Datetime	Not Null	Tanggal pembuatan draf
7.	Tanggal_Berangkat	Datetime	Not Null	Tanggal pengiriman
8.	Tanggal_Approval	Datetime	Not Null	Tanggal persetujuan
9.	Status_Approval	Varchar	Not Null	Status Approval Draf

6. Nama Tabel : HIERARKI
- Primary Key : ID_HIRARKI
- Foreign Key : -
- Fungsi : Digunakan sebagai detail hirarki pelanggan

Tabel 3.22 Struktur Tabel Hierarki

No	Field	Tipe Data	Constraint	Keterangan
1.	ID_Hirarki	Integer	Primary key	ID Hirarki Pelanggan
2.	Jenis_Hirarki	Varchar	Not Null	Jenis Hirarki Pelanggan
3.	ID_Channel	Integer	Not Null	ID Channel Distribusi Pelanggan

7. Nama Tabel : DETIL_LAPORAN
- Primary Key : ID_DETIL
- Foreign Key : ID_LAPORAN
- Fungsi : Digunakan sebagai detil laporan yang berisi data jarak tempuh, data utilitas kendaraan, dan data biaya transportasi.

Tabel 3.23 Struktur Tabel Detil Laporan

No	Field	Tipe Data	Constraint	Keterangan
1.	ID_Detil	Integer	Primary key	ID Distance
2.	ID_Laporan	Integer	Not Null	ID Laporan
3.	Utilitas_Kendaraan	Integer	Not Null	Detil utilitas kendaraan
4.	Biaya_Transportasi	Integer	Not Null	Detil biaya transportasi
5.	Jarak_Tempuh	Integer	Not Null	Detil jarak tempuh
6.	Kanvass	Varchar	Not Null	Tim pengantar barang
7.	Jumlah	Integer	Not Null	Jumlah muatan kanvass

8. Nama Tabel : CHANNEL_DISTRIBUSI
- Primary Key : ID_CHANNEL
- Foreign Key : -
- Fungsi : Digunakan sebagai detil distribusi untuk data pelanggan

Tabel 3.24 Struktur Tabel Channel Distribusi

No	Field	Tipe Data	Constraint	Keterangan
1.	ID_Channel	Integer	Primary key	ID Channel
2.	Channel_Distribusi	Varchar	Not Null	Jenis usaha pelanggan

9. Nama Tabel : KOTA
- Primary Key : ID_KOTA

Foreign Key : -

Fungsi : Digunakan sebagai detail kota untuk data pelanggan

Tabel 3.25 Struktur Tabel Kota

No	Field	Type Data	Constraint	Keterangan
1.	ID_Kota	Varchar	Primary key	ID kota
2.	Nama_Kota	Varchar	Not Null	Nama kota

10. Nama Tabel : PESANAN_PELANGGAN

Primary Key : ID_PELANGGAN, ID_PESANAN

Foreign Key : -

Fungsi : Digunakan sebagai penghubung antara tabel Pesanan dan tabel

Tabel 3.26 Struktur Tabel Pesanan Pelanggan

No	Field	Type Data	Constraint	Keterangan
1.	ID_Pesanan	Integer	Primary key	ID Channel
2.	ID_Pelanggan	Varchar	Primary key	ID Pelanggan

11. Nama Tabel : RUTE_JADWAL_PESANAN

Primary Key : ID_PESANAN, ID_DRAF

Foreign Key : -

Fungsi : Digunakan sebagai penghubung antara tabel Pesanan dan tabel

Rute_Jadwal

Tabel 3.27 Struktur Tabel Rute_Jadwal_Pesanan

No	Field	Type Data	Constraint	Keterangan
1.	ID_Pesanan	Integer	Primary key	ID Pesanan
2.	ID_Draf	Varchar	Primary key	ID Draf Rute dan Jadwal

12. Nama Tabel : DETIL_JABATAN
- Primary Key : ID_JABATAN
- Foreign Key : -
- Fungsi : Digunakan untuk menyimpan data jabatan pengguna yang berkaitan langsung dengan hak akses sistem

Tabel 3.28 Struktur Tabel Detil Jabatan

No	Field	Tipe Data	Constraint	Keterangan
1.	ID_Jabatan	Varchar	Primary key	ID Jabatan
2.	Jabatan	Varchar	Primary key	Jabatan dalam perusahaan
3.	KD_Akses_Master	Varchar	Not Null	Pembagian hak akses
4.	KD_Akses_Req	Varchar	Not Null	Pembagian hak akses
5.	KD_Akses_Download	Varchar	Not Null	Pembagian hak akses

13. Nama Tabel : SAVING
- Primary Key : ID_SAVING
- Foreign Key : ID_PELANGGAN
- Fungsi : Digunakan sebagai tempat menampung hasil perhitungan nilai saving

Tabel 3.29 Struktur Tabel Saving

No	Field	Tipe Data	Constraint	Keterangan
1.	ID_Saving	Integer	Primary key	ID Saving
2.	ID_Pelanggan	Varchar	Foreign key	ID Pelanggan sebagai <i>node</i> pertama
3.	ID_Pelanggan_tujuan	Varchar	Not Null	ID Pelanggan sebagai <i>node</i> kedua
4.	Jarak_tempuh	Integer	Not Null	Total jarak tempuh antar node
5.	Nilai_saving	Integer	Not Null	Hasil perhitungan nilai saving

No	Field	Type Data	Constraint	Keterangan
6.	Tanggal_insert	Datetime	Not Null	Tanggal pemrosesan
7.	Status_saving	Varchar	Not Null	Status saving

14. Nama Tabel : PENGGUNA

Primary Key : USERNAME

Foreign Key : ID_Jabatan

Fungsi : Digunakan sebagai penampung data pengguna sistem

Tabel 3.30 Struktur Tabel Pengguna

No	Field	Type Data	Constraint	Keterangan
1.	Username	Varchar	Primary key	ID pengguna
2.	Password	Varchar	Not Null	Kata sandi pengguna
3.	Keyword	Varchar	Not Null	Kata kunci pengguna
4.	Nama_pengguna	Varchar	Not Null	Nama pengguna
5.	ID_Jabatan	Varchar	Foreign Key	Foreign key untuk jabatan pengguna

2.9 Perancangan Prosedur dan Program Unit

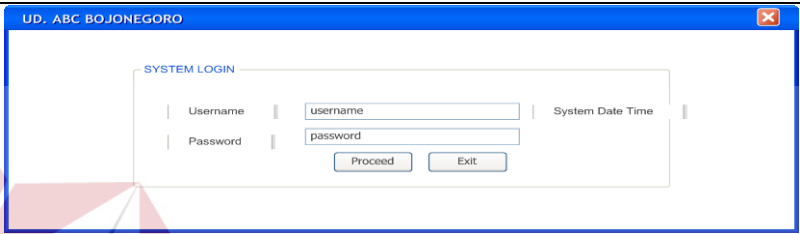
Detil sistem merupakan penjabaran pemrograman aplikasi dengan menggunakan *pseudocode* sehingga konstruksi awal pemrograman aplikasi yang akan dibangun dapat terlihat serta memberikan deskripsi dari setiap fungsi yang akan dibangun disertai dengan desain tampilan antarmuka aplikasi. Pada Tugas Akhir ini, penjabaran detil dari sistem akan dibagi berdasarkan pengguna aplikasi tersebut sesuai dengan yang telah dijelaskan sebelumnya.

2.9.1 Administrasi

a) Form Login

Menampilkan menu untuk masuk ke aplikasi, seperti terlihat pada Tabel 3.31.

Tabel 3.31 Detil Form Login

<i>Descriptions</i>	Form Login merupakan form yang akan tampil pertama kali saat pengguna akan menggunakan aplikasi. Form Login ini akan selalu menjadi tampilan awal di setiap pengguna.	
<i>Table Input</i>	Tabel login	
<i>Table Output</i>	-	
<i>Interface</i>	 <p>Gambar 3.25 Desain Form Login</p>	
<i>Functional</i>	-	
<i>Non-Functional</i>	Security	
<i>Query</i>	<i>Select</i>	<i>Select username, pass_word from login</i>
<i>Pseudocode</i>	<pre> Begin Declare Koneksi() Login() End </pre>	

b) Form Menu Rute dan Jadwal

Menampilkan menu menyusun rute dan jadwal yang dapat dilihat pada Tabel 3.32

Tabel 3.32 Detil Form Rute dan Jadwal

<i>Descriptions</i>	Menampilkan menu untuk menyusun rute dan jadwal
<i>Table Input</i>	Pesanan, Pelanggan
<i>Table Output</i>	Rute_jadwal
<i>Functional</i>	Menyusun Rute dan Jadwal
<i>Description</i>	Form ini memberikan akses bagi pengguna yang berwenang untuk memproses data-data pesanan terlebih dahulu seperti tampak pada

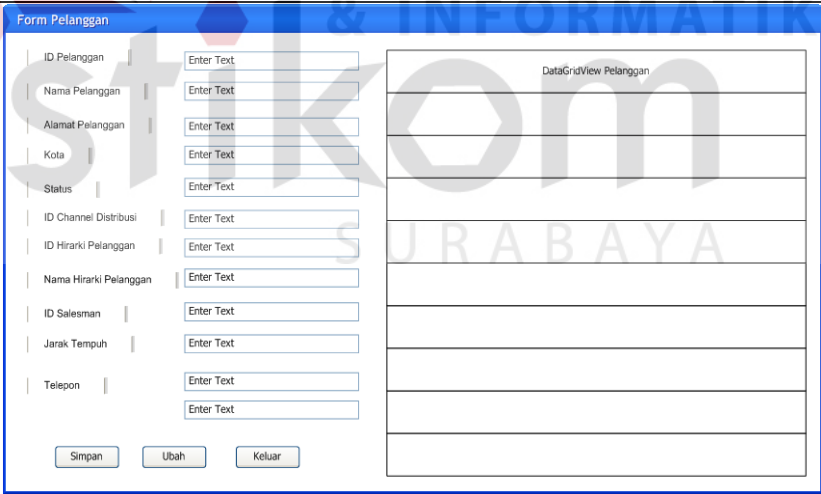
	<p>Gambar 3.27, dan melakukan pemrosesan penyusunan rute dan jadwal berdasarkan data pesanan tersebut seperti tampak pada Gambar 3.28.</p>																					
<p>Interface</p>	<div data-bbox="467 344 1349 806" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Rute dan Jadwal Pengiriman</p> <p>Tahun dan Bulan Pesanan <input type="button" value="Tampilkan"/> <input type="button" value="Proses"/> <input type="button" value="Lihat Rute"/> <input type="button" value="Keluar"/></p> <p>Data Pesanan</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table> </div> <p style="text-align: center;">Gambar 3.26 Desain Form Rute dan Jadwal Sebelum Pemrosesan Data</p> <div data-bbox="467 919 1349 1430" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Rute dan Jadwal Pengiriman</p> <p>Cari Rute Tahun dan Bulan Pesanan <input type="button" value="Tampilkan"/></p> <p>Rute dan Jadwal</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Keluar"/></p> </div> <p style="text-align: center;">Gambar 3.27 Desain Form Rute dan Jadwal Sesudah Pemrosesan Data</p>																					
<p>Non-Functional</p>	<p><i>Security, Operability, Time Behaviour, Accuracy</i></p>																					
<p>Query</p>	<p><i>Select</i></p>	<p><i>Select * from Pesanan</i> <i>Select * from Pelanggan</i></p>																				
	<p><i>Insert</i></p>	<p><i>Insert into draf_rute values()</i> <i>Insert into detil_rute_jadwal()</i></p>																				

<i>Pseudocode</i>	<i>Begin</i> <i>Declare</i> <i>koneksi()</i> <i>Ambil data user dari database()</i> <i>Validasi inputan user()</i> <i>Ambil data pesanan()</i> <i>Ambil data pelanggan()</i> <i>hitung nilai saving()</i> <i>susun rute()</i> <i>susun jadwal()</i> <i>simpan()End</i>
-------------------	--

c) Form Menu Pelanggan

Menampilkan menu pengelolaan data utama pelanggan, dapat dilihat pada Tabel 3.33

Tabel 3.33 Detil Form Pelanggan

<i>Descriptions</i>	Menampilkan menu untuk memasukkan data-data pelanggan ke basis data
<i>Table Input</i>	Pelanggan
<i>Table Output</i>	Pelanggan
<i>Interface</i>	 <p style="text-align: center;">Gambar 3.28 Desain Form Pelanggan</p>
<i>Functional</i>	-

<i>Non-Functional</i>	<i>Security, Operability</i>	
<i>Query</i>	<i>Select</i>	<i>Select * from pelanggan</i>
	<i>Insert</i>	<i>Insert into pelanggan (id_pelanggan, nama, alamat, kota, status_pelanggan, id_channel_distribusi, id_hirarki_pelanggan, id_salesman, telepon_rumah, telepon_kantor)</i>
<i>Pseudocode</i>	<i>Begin</i> <i>Declare</i> <i>Koneksi()</i> <i>select data()</i> <i>insert data()</i> <i>end</i>	

d) Form Menu Pesanan

Menampilkan menu untuk mengelola data pesanan yang akan digunakan sebagai acuan untuk penyusunan rute dan jadwal, dapat dilihat pada Tabel 3.34.

Tabel 3.34 Detil Form Pesanan

<i>Descriptions</i>	Menampilkan menu untuk mengisi data-data pesanan pelanggan
<i>Table Input</i>	Pesanan
<i>Table Output</i>	Pesanan
<i>Interface</i>	
<i>Functional</i>	-

Gambar 3.29 Desain Form Pesanan

<i>Non-Functional</i>	<i>Operability, Security</i>	
<i>Query</i>	<i>Select</i>	<i>Select * from Pesanan</i>
	<i>Insert</i>	<i>Insert into Pesanan (id_pesanan, tanggal, tanggal_pesanan, no_faktur, nama_barang, jumlah_barang, satuan_barang, harga_satuan, total_harga_pesanan)</i>
<i>Pseudocode</i>	<i>Begin</i> <i>Declare</i> <i>Koneksi()</i> <i>select data()</i> <i>insert data()</i> <i>end</i>	

2.9.2. Pimpinan

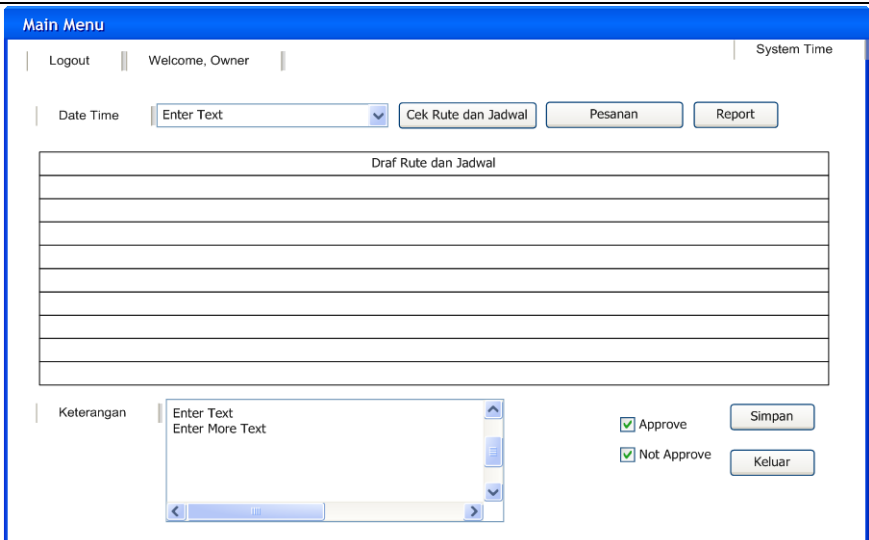
Pimpinan membutuhkan beberapa informasi seperti rute dan jadwal terbaru, pelanggan, serta pesanan yang ada, dan memberikan persetujuan untuk rute dan jadwal yang telah disusun. Untuk itu pimpinan memiliki beberapa form yaitu menu utama yang memiliki submenu pesanan, submenu pelanggan, dan menu laporan (*Report*).

a) Form Menu Approval

Menampilkan menu utama pimpinan, dapat dilihat pada Tabel 3.35.

Tabel 3.35 Detil Form Menu Approval Pimpinan

<i>Descriptions</i>	Form yang dimiliki oleh pimpinan memiliki fungsi untuk melihat dan memberikan persetujuan draf rute dan jadwal yang telah disusun oleh administrasi
<i>Table Input</i>	Rute_jadwal
<i>Table Output</i>	Rute_jadwal
<i>Functional</i>	Approval
<i>Description</i>	Form ini melakukan pemrosesan fungsi approval rute dan jadwal oleh pimpinan.

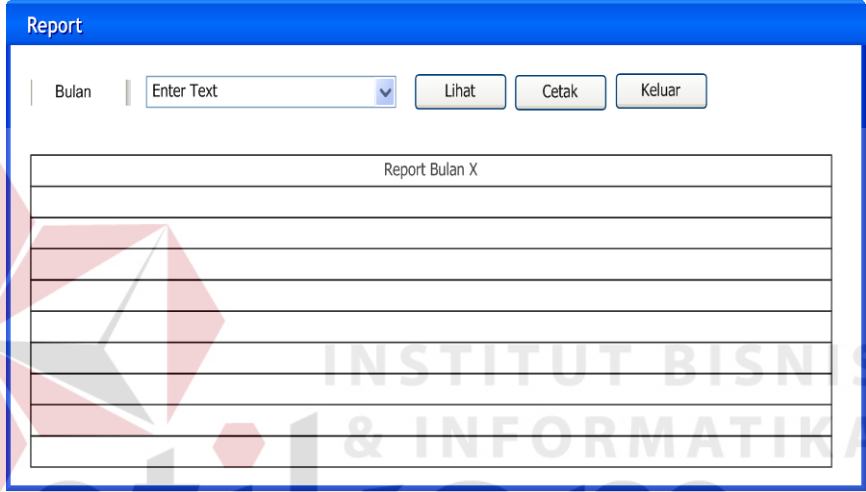
<i>Interface</i>	
	Gambar 3.30 Desain Form Menu Approval Pimpinan

<i>Functional</i>	Approval	
<i>Non-Functional</i>	<i>Operability, Security</i>	
<i>Query</i>	<i>Select</i>	<i>Select * from rute_jadwal</i>
	<i>Update</i>	<i>Update rute_jadwal</i>
<i>Pseudocode</i>	<i>Begin</i> <i>Koneksi()</i> <i>show menu login()</i> <i>ambil data draf rute_jadwal()</i> <i>update rute_jadwal()</i> <i>end</i>	

b) Form Menu Report

Menampilkan menu untuk melihat dan atau mencetak laporan biaya transportasi, utilitas kendaraan, dan total jarak tempuh, dapat dilihat pada Tabel 3.36.

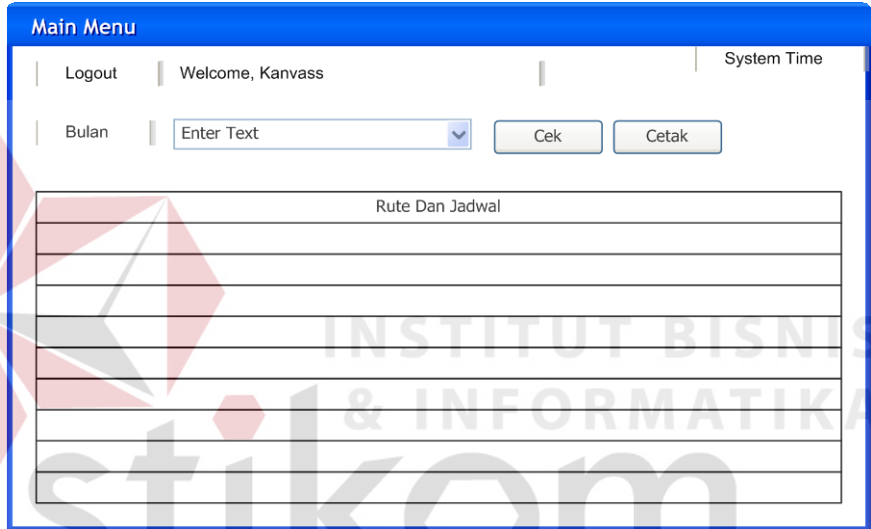
Tabel 3.36 Detil Form Menu Report

<i>Descriptions</i>	Form menu Report menampilkan informasi laporan utilitas kendaraan, biaya transportasi, dan total jarak tempuh.
<i>Table Input</i>	Rute_jadwal, Detil_Rute_Jadwal
<i>Table Output</i>	Laporan, Detil_Laporan
<i>Interface</i>	 <p style="text-align: center;">Gambar 3.31 Desain Form Menu Report</p>
<i>Functional</i>	Report Utilitas Kendaraan, Report Biaya Transportasi, Report Total Jarak Tempuh
<i>Non-Functional</i>	-
<i>Query</i>	<i>Select</i> <i>Select * from report</i>
<i>Pseudocode</i>	<i>Begin Koneksi()</i> <i>ambil data() end;</i>

2.9.3 Kanvass

Kanvass merupakan tim pengantar barang, dan memiliki peran untuk melihat dan mencetak rute dan jadwal terbaru yang telah tersusun dan telah disetujui oleh Pimpinan. Menu utama dari Kanvass dapat dilihat pada Tabel 3.37.

Tabel 3.37 Detil Form Menu Utama Kanvass

<i>Descriptions</i>	Form ini digunakan oleh Kanvass untuk melihat dan mencetak rute dan jadwal terbaru.
<i>Table Input</i>	Rute_jadwal, Detil_Rute_Jadwal
<i>Table Output</i>	-
<i>Interface</i>	 <p>Gambar 3.32 Desain Form Menu Utama Kanvass</p>
<i>Functional</i>	Cek rute dan jadwal terbaru
<i>Non-Functional</i>	Security
<i>Query</i>	<i>Select</i> <i>Select * from draf_rute where approval_status='approve'</i>
<i>Pseudocode</i>	<pre> Begin Koneksi() Login() menampilkan menu utama() ambil data rute_jadwal() view rute_jadwal() or print rute_jadwal() End </pre>

2.10. Contoh Perhitungan *Clarke-Wright Saving Heuristic*

Secara detil dapat diambil contoh penentuan rute dengan menggunakan perhitungan *Saving Heuristic*, yaitu bila terdapat 3 pelanggan dan 1 kantor pusat, maka langkah pertama adalah menentukan *node central* atau titik pusat, dalam contoh ini adalah kantor pusat dan *node* tujuan yaitu lokasi pelanggan seperti yang terlihat di tabel 3.38.

Tabel 3.38 Data Pelanggan

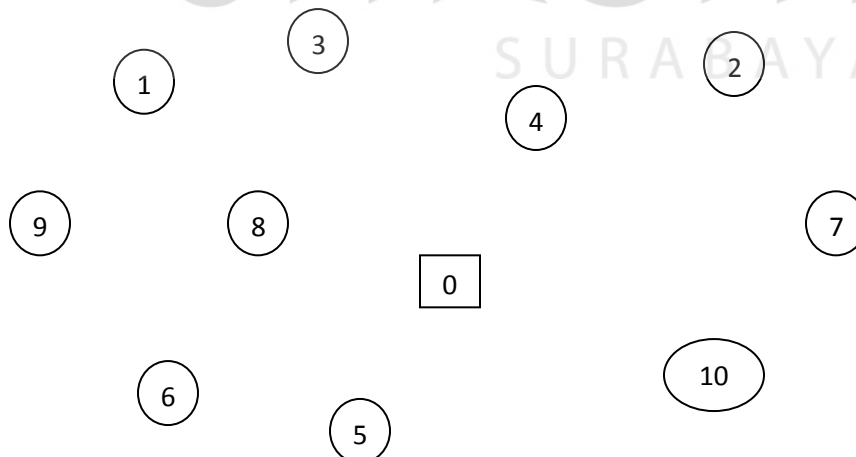
ID	Nama Pelanggan	Alamat	Kota
0 (<i>node central</i>)	Mutiara	Jl. Lettu Suyitno 25	Bojonegoro
1	Toko Yani Putra	Jl. Panglima Sudirman 159	Bojonegoro
2	Toko Faizin	Jl. Gajah Mada	Bojonegoro
3	Toko Harapan Jaya	Jl. Rajekwesi	Bojonegoro
4	Toko Mitra Harapan	Jl. Panglima Polim	Bojonegoro
5	Toko Sidorejo	Jl. KH. Mansyur No.14	Bojonegoro
6	Bu Wahid	Jl. Basuki Rahmad	Bojonegoro
7	Toko Mbing	Jl. Teuku Umar	Bojonegoro
8	Ibu Sumiyati (Koni)	Jl. WR. Supratman	Bojonegoro
9	Toko Tiga Bersaudara	Jl. Veteran	Bojonegoro
10	Toko Barokah	Jl. Lisman	Bojonegoro

Selanjutnya disesuaikan kembali dengan daftar pesanan pelanggan tersebut seperti terlihat pada Tabel 3.39, dengan tujuan agar kapasitas pengangkutan barang sesuai dengan kapasitas kendaraan.

Tabel 3.39 Daftar Pesanan Pelanggan

ID	Nama Pelanggan	Jumlah
1	Toko Yani Putra	20
2	Toko Faizin	50
3	Toko Harapan Jaya	35
4	Toko Mitra Harapan	60
5	Toko Sidorejo	10
6	Bu Wahid	40
7	Toko Mbing	20
8	Ibu Sumiyati (Koni)	70
9	Toko Tiga Bersaudara	90
10	Toko Barokah	30

Dari daftar pelanggan pada Tabel 3.39, dapat diilustrasikan rute yang ada seperti pada Gambar 3.33 dimana setiap pelanggan tersebut rata-rata melakukan pemesanan maksimal berjumlah 25 box dan maksimal 200 box untuk setiap kendaraan.

Gambar 3.33 Ilustrasi Jalur Lokasi *Node Central* dan Pelanggan

Keterangan Gambar :

0 : Lambang untuk Depot (*central node*)

○ : Lambang untuk *node* pelanggan

Angka : ID Pelanggan

Pada langkah selanjutnya adalah membuat matriks jarak simetris yang diperoleh dari perhitungan jarak antara *node central* dengan lokasi pelanggan. Hasil penyusunan matriks jarak tersebut diperoleh berdasarkan perhitungan jarak pada peta dengan skala peta 1:100.000. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3.40.

Tabel 3.40 Matriks Jarak.

Ke	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dari	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	15,7	21	27,3	32,3	45	37	22	18	39	42
1	15,7	0	15,7	21,9	52	64	43	39	25	18	13
2	21	15,7	0	26,1	25	48	40	42	22	15,4	12,3
3	27,3	21,9	26,1	0	12,9	20	24,8	56,9	42	62,9	58,2
4	32,3	52	25	12,9	0	14	23	57,2	31,2	51,3	52,5
5	45	64	48	20	14	0	14	26	31	57	81
6	37	43	40	24,8	23	14	0	19	25	29	46
7	22	39	42	56,9	57,2	26	19	0	19	26	50
8	18	25	22	42	31,2	31	25	19	0	17	22
9	39	18	15,4	62,9	51,3	57	29	26	17	0	15
10	42	13	12,3	58,2	52,5	81	46	50	22	15	0

Langkah penyelesaian selanjutnya adalah menghitung nilai dari penghematan (*saving*) dengan menggunakan persamaan $s(i,j) = d(D,i) + d(D,j) - d(i,j)$, dengan rincian i adalah tempat asal, j adalah tempat tujuan, dan D adalah *node central*. Hasil dari perhitungan nilai penghematan tersebut dimasukkan kedalam tabel peringkat nilai penghematan seperti yang terlihat pada Tabel 3.41. Adapun *pseudocode* untuk perhitungan nilai saving dapat dilihat pada halaman 98 Tabel 3.46.

Tabel 3.41 Daftar Ranking Nilai Penghematan.

Ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dari										
1	-	21	21,1	-4	-3,3	9,7	-1,3	8,7	36,7	44,7
2	21	-	22,2	28,3	18	18	1	17	44,6	50,7
3	21,1	22,2	-	46,7	52,3	39,5	-7,6	3,3	3,4	11,1
4	-4	28,3	46,7	-	63,3	46,3	-2,9	19,1	20	21,8
5	-3,3	18	52,3	63,3	-	68	41	32	27	6
6	9,7	18	39,5	46,3	68	-	40	30	47	33
7	-1,3	1	-7,6	-2,9	41	40	-	21	35	14
8	8,7	17	3,3	19,1	32	30	21	-	40	38
9	36,7	44,6	3,4	20	27	47	35	40	-	66
10	44,7	50,7	11,1	21,8	6	33	14	38	66	-

Adapun contoh cara perhitungan untuk memperoleh nilai *saving* adalah sebagai berikut bila kita akan menghitung nilai $s(1,2)$ yaitu :

Dilihat pada tabel 3.41, jarak dari depot ke *node* 1 adalah 15,7, kemudian jarak dari depot ke *node* 2 adalah 21, dan jarak dari *node* 1 ke *node* 2 adalah 15,7, maka :

$$\begin{aligned}
 s(1,2) &= d(0,1) + d(0,2) - d(1,2) \\
 &= 15,7 + 21 - 15,7 \\
 &= 21
 \end{aligned}$$

Dimana, s : *saving score* atau nilai saving

d : depot

Setelah diperoleh daftar nilai penghematan, kemudian disusun menjadi sebuah daftar penghematan dimulai dari nilai yang terbesar berdasarkan koordinatnya, seperti terlihat pada Tabel 3.42.

Tabel 3.42 Daftar Koordinat dan Nilai Penghematan

Koordinat	Savings	Koordinat	Savings	Koordinat	Savings
5,6	68	9,1	36,7	2,6	18
9,1	66	9,7	35	2,8	17
4,5	63,3	6,1	33	10,7	14
3,5	52,3	8,5	32	3,1	11,1
10,2	50,7	6,8	30	1,6	9,7
6,9	47	4,2	28,3	1,8	8,7
3,4	46,7	5,9	27	10,5	6
6,4	46,3	3,2	22,2	3,9	3,4
10,1	44,7	10,4	21,8	8,3	3,3
2,9	44,6	3,1	21,1	2,7	1
5,7	41	2,1	21	1,7	-1,3
7,6	40	7,8	21	4,7	-2,9
9,8	40	4,9	20	5,1	-3,3
6,3	39,5	4,8	19,1	4,1	-4
8,1	38	2,5	18	7,5	-7,6

Setelah daftar koordinat telah ditentukan berdasarkan nilai saving yang terbesar, maka langkah selanjutnya adalah menentukan rute yang optimal sesuai dengan hasil nilai

penghematan. Rute disusun berdasarkan kapasitas angkut maksimal setiap kendaraan dengan jumlah pesanan dari setiap pelanggan. Adapun langkah-langkah penyusunan rute adalah sebagai berikut:

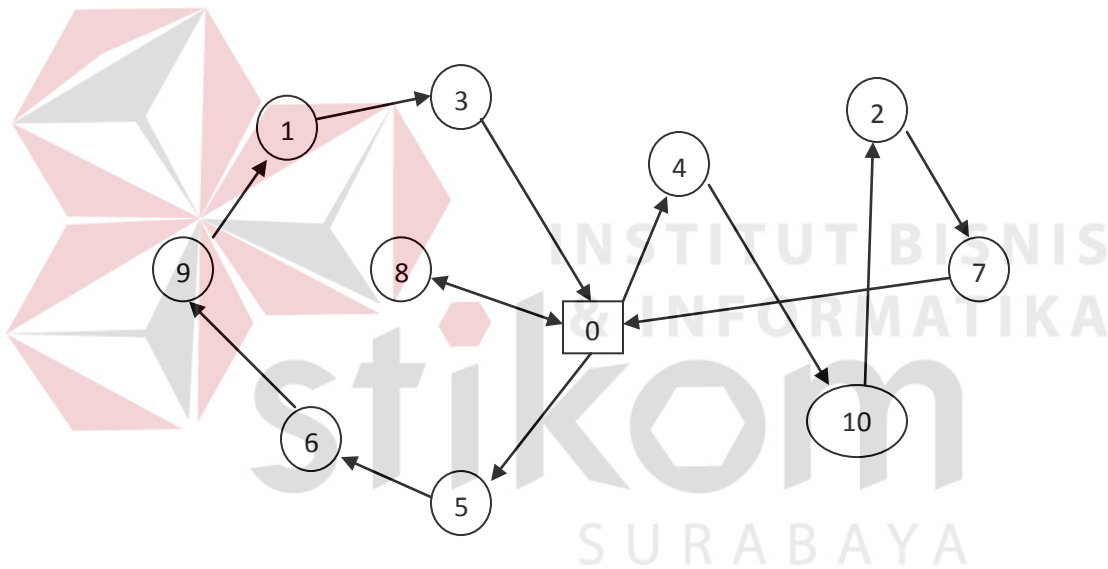
- a. Nilai *saving* terbesar menjadi tujuan awal rute pengiriman barang dengan maksimal sekali angkut sebanyak 200 box setiap kendaraan. Rute pertama yang didapat adalah { Depot(0) – Toko Sidorejo(5) – Bu Wahid(6) – Toko Yani Putera(9) – Toko Tiga Bersaudara(1) – Depot (0) } dengan membawa muatan sebanyak 160 box. Untuk rute dengan koordinat yang sudah terlebih dahulu masuk dalam susunan rute sebelumnya, maka untuk penyusunan rute selanjutnya koordinat tersebut tidak dimasukkan kembali, dan penentuan pembentukan rute berikutnya dipicu dengan jumlah muatan yang mencapai batas maksimum. Dalam rute pertama yang telah tersusun tersebut, rute tidak dilanjutkan ke Toko Mitra Harapan(4) karena jumlah yang harus dikirim ke pelanggan tersebut tidak sesuai dengan sisa muatan kendaraan.
- b. Rute berikutnya diawali dengan koordinat terakhir yang belum terbentuk dari rute sebelumnya yaitu { Depot(0) – Toko Mitra Harapan(4) – Toko Harapan Jaya(3) – Toko Barokah(10) – Toko Fauzi(2) – Toko Mbing(7) – Depot(0) } dengan total muatan sebanyak 195 box.
- c. Rute terakhir yang terbentuk adalah { Depot(0) – Ibu Sumiyati(8) – Depot(0) } dengan total muatan sebanyak 70 box.

Untuk hasil penyusunan rute dapat dilihat pada Tabel 3.43.

Tabel 3.43 Hasil Penyusunan Rute

No.	Rute	Pesanan Tiap <i>Node</i>	Total Pesanan Sekali Angkut
1.	0-5-6-9-1-0	(10, 40, 90, 20)	160
2.	0-4-3-10-2-7-0	(60, 35, 30, 50, 20)	195
3.	0-8-0	(70)	70

Rute yang telah tersusun seperti pada Tabel 3.43 merupakan rute optimal yang diperoleh dengan total jarak tempuh 285 km, dengan kapasitas sekali angkut maksimal 200 box tiap kendaraan. Ilustrasi rute yang telah disusun tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.34.



Gambar 3.34 Rute Optimal

Keterangan Gambar :

□ : Lambang untuk Depot (*central node*)

○ : Lambang untuk *node* pelanggan

→ : Arah kunjungan

Setelah rute-rute tersebut terbentuk seperti pada Gambar 3.34, kemudian disusunlah jadwal untuk melaksanakan kegiatan pengiriman barang tersebut. Penyusunan jadwal digunakan hanya sebagai acuan untuk tim yang mengirimkan barang ke pelanggan dan disusun untuk membagi setiap rute yang telah terbentuk ke dalam jadwal harian pengiriman barang. Jadwal tersebut disesuaikan dengan jam kerja yang telah ditetapkan yaitu berangkat pukul 07.00 pagi dan kembali pada pukul 18.00, dengan estimasi kecepatan rata-rata 40 km/jam yang diperoleh dari hasil wawancara dengan canvass, dan dengan rata-rata waktu kunjungan selama 10 menit. Adapun penyusunan jadwal tersebut adalah melalui langkah berikut ini:

- a. Rute pertama akan mulai dilaksanakan oleh Kanvass 1 dimulai dari pukul 07.00 dengan membawa muatan 160 box dan jarak tempuh sejauh 121,7 km.
- b. Jadwal selanjutnya adalah untuk menjalankan rute kedua oleh Kanvass 1 pukul 10.40 yang bermuatan 195 box dan jarak tempuh sejauh 179,7 km. Waktu berangkat rute kedua didapat dari perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Waktu tempuh} = \text{Jarak tempuh} : \text{Kecepatan rata-rata kendaraan}$$

$$= 121,7 : 40 \text{ km/jam}$$

$$= 3,0425$$

$$= 3 \text{ jam atau } 180 \text{ menit}$$

Waktu tempuh tersebut dijumlahkan dengan lama waktu saat kunjungan sehingga menjadi :

$$\text{Total waktu tempuh} = 180 + (10 * 4)$$

$$= 180 + 40$$

$$= 220 \text{ menit atau } 3 \text{ jam } 40 \text{ menit}$$

Sehingga pukul 07.00 dijumlahkan selama 3 jam kedepan menjadi pukul 10.40

- c. Untuk rute yang terakhir dijalankan oleh Kanvass 1 pada pukul 15.20, yang diperoleh dari perhitungan sebagai berikut:

Waktu tempuh = Jarak tempuh : Kecepatan rata-rata kendaraan

$$= 179,7 : 40 \text{ km/jam}$$

$$= 4,4925 \text{ atau } 4 \text{ jam atau } 240 \text{ menit}$$

Waktu tempuh tersebut dijumlahkan dengan lama waktu saat kunjungan sehingga menjadi :

$$\text{Total waktu tempuh} = 240 + (10 * 4)$$

$$= 240 + 40$$

$$= 280 \text{ menit atau } 4 \text{ jam } 40 \text{ menit}$$

Sehingga pukul 10.40 dijumlahkan selama 4 jam kedepan menjadi pukul 15.20

Untuk penyusunan jadwal pengiriman seperti terlihat pada Tabel 3.44, sedangkan untuk *pseudocode* penyusunan jadwal dapat dilihat pada Tabel 3.46 halaman 99.

Tabel 3.44 Rute dan Jadwal Pengiriman Barang

Kanvass	Hari	Jam Berangkat	Rute
1	Senin	08.00	0-5-6-9-1-3-0
		10.40	0-4-10-2-7-0
		15.20	0-8-0

Adapun dari rute yang terbentuk tersebut memiliki biaya transportasi yang harus dikeluarkan. Biaya tersebut merupakan biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan distribusi yang menggunakan kendaraan transportasi yang tersedia sesuai dengan total jarak yang akan ditempuh.

Dalam proses pengiriman barang sesuai dengan rute yang telah ditentukan, dapat dihitung biaya yang harus dikeluarkan untuk sekali pengiriman. Dengan total jarak tempuh sejauh 285 km, rasio konsumsi bahan bakar 1:7, kapasitas tanki kendaraan 70 liter dan harga bahan bakar per liter sebesar Rp. 4.500, maka perhitungan total biaya yang harus dikeluarkan untuk penggunaan bahan bakar adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya} &= \text{total jarak tempuh} : \text{rasio relatif konsumsi BBM kendaraan} \\
 &= 285 / 7 = 40.71 \text{ liter} \\
 &= 40,71 * \text{Rp. } 4500 = \text{Rp. } 183.195,-
 \end{aligned}$$

Dapat disimpulkan bahwa total biaya transportasi untuk rute yang telah ditentukan adalah Rp. 183.195, dimana biaya tersebut merupakan estimasi untuk satu rute sekali jalan serta tidak diperhitungkan faktor-faktor lain yang mempengaruhi selama perjalanan.

Sedangkan untuk mengetahui seberapa banyak utilitas kendaraan yang terpakai, dapat dihitung dengan rumus (Sinaga, Tuti Sarma. 2008):

$$U = \frac{\sum Q_i}{Q} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana : U = Persentase utilitas kendaraan

$\sum Q_1$ = Jumlah muatan yang diangkut tiap kendaraan

Q = Jumlah maksimal kapasitas angkut tiap kendaraan

Sehingga dengan menggunakan rute-rute yang telah terbentuk tersebut, diperoleh hasil perhitungan :

$$\text{a. Rute Pertama : } U = \frac{160}{200} = 0,8 = 80 \%$$

$$\text{b. Rute Kedua : } U = \frac{195}{200} = 0,975 = 97,5 \%$$

$$\text{c. Rute Ketiga : } U = \frac{70}{200} = 0,35 = 35 \%$$

Dari hasil perhitungan diatas, dapat dilihat bahwa rute kedua memiliki tingkat utilitas yang tinggi karena mengirimkan pesanan dengan jumlah kapasitas muatan yang hampir memenuhi total kapasitas angkut kendaraan.

2.11. Unit Program

Unit Program merupakan kumpulan dari setiap *pseudocode* yang ada dalam setiap fungsi yang akan dibangun yang berfungsi sebagai dasar dalam membangun aplikasi dan menerapkan fungsi-fungsi tersebut ke dalam pemrograman dan konstruksi aplikasi yang akan dikembangkan. Program unit tersebut seperti terlihat pada Tabel 3.45.

Tabel 3.45 Prosedur dan Program Unit Sistem

Nama Fungsional	Program Unit
Menyusun rute dan jadwal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Login() <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Ambil data user dari database() 1.2. Validasi inputan user() 2. Ambil data pesanan() 3. Ambil data pelanggan() 4. hitung nilai saving() 5. susun rute() 6. susun jadwal() 7. simpan()
1. Approval	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ambil data rute dan jadwal() 2. simpan data approve rute dan jadwal()
2. Report	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ambil data report() 2. Tampilkan data report()
Cetak rute dan jadwal terbaru	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ambil data approve rute dan jadwal() 2. Tampilkan data approve rute dan jadwal()

2.12 Pseudocode

Berikut ini merupakan susunan *pseudocode* secara detil dari prosedur-prosedur yang telah dirancang:

Tabel 3.46 Pseudocode Program Unit

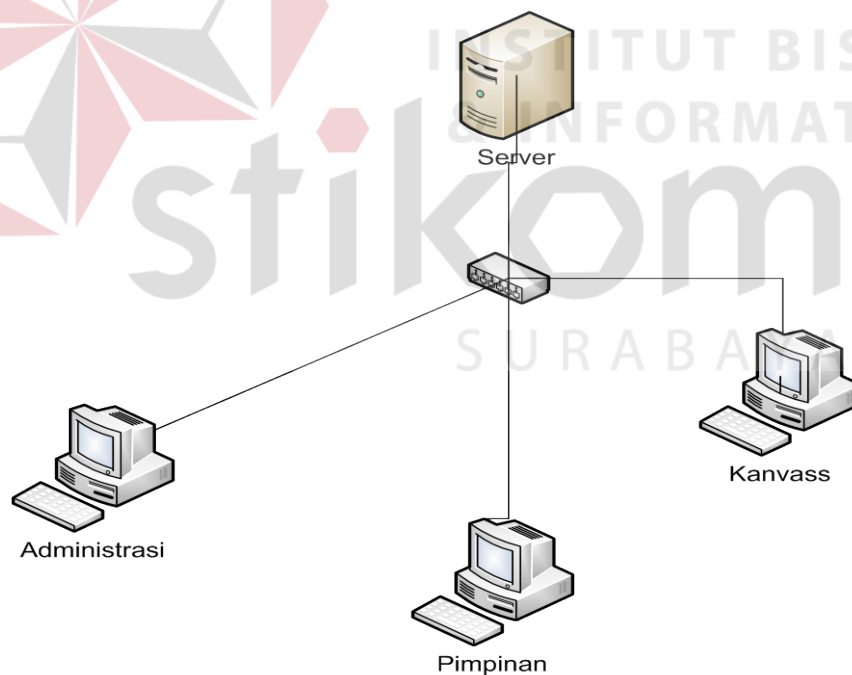
No.	Program Unit	Pseudocode
1.	Validasi user()	Masukkan <i>username</i> [X] dan <i>password</i> [Y] [Z]=db. <i>username</i> ; A=db. <i>password</i> If [X] = Z then If [Y] = A then Show Menu Utama Else Print "Password Salah" End if Else Print "Username Salah" End if

No.	Program Unit	Pseudocode	
2.	Hitung nilai saving()	<p>Masukkan jumlah pelanggan [X] Masukkan nilai jarak pelanggan 1 ke pelanggan 2 [A] Masukkan nilai jarak depot ke pelanggan 1 [B] Masukkan nilai jarak depot ke pelanggan 2 [C] [Z]=1</p> <p>While Z <= X Saving = (B + C) - A Print Saving Z = Z + 1 End while</p>	
3.	Susun rute()	<p>Masukkan jumlah nilai saving [Y] Masukkan nilai saving [X] Masukkan pelanggan [A] [Z] = 1 While Z <= Y</p>	<p>If Z = 1 then Rute = A Else If Rute <> A then Rute = A + 1 End if End if Z = Z + 1 End while</p>
4.	Susun jadwal()	<p>Masukkan total rute terbentuk [X] Masukkan pelanggan [A], Masukkan tanggal [T] Masukkan jam berangkat[C], masukkan jam pulang [D]</p> <p>For I as integer = 0 to X If I = 1 then Jadwal = T + A + C Elseif I > 1 then If C < D then Jadwal = T + A + C Else Jadwal = (T + 1) + A + C Endif Endif Endif</p>	

2.13 Desain Arsitektur

Pengembangan perangkat lunak membutuhkan adanya dukungan perangkat keras dan konfigurasi sistem yang tepat sehingga perangkat lunak tersebut dapat bekerja dengan baik. Kebutuhan sistem mendefinisikan kebutuhan perangkat keras untuk mendukung kinerja perangkat lunak yang terdiri dari spesifikasi sistem, spesifikasi jaringan, dan spesifikasi pendukung lainnya.

Bila dilihat dari hasil analisis kebutuhan, dapat diberikan solusi spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras serta konfigurasi jaringan dengan model *Client – Server*, yang dapat dilihat pada Gambar 3.35.



Gambar 3.35 Model Konfigurasi Jaringan *Two-Tier System*

Dari Gambar 3.35 dapat dilihat bahwa konfigurasi tersebut terdiri dari 1 (satu) unit Server, 1 (satu) unit *Switch*, dan 3 (tiga) unit komputer *client*. Adapun spesifikasi minimum perangkat keras komputer *client* untuk mendukung kinerja perangkat lunak yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 3.47.

Tabel 3.47 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras	
<i>Client</i>	<i>Server</i>
a) Prosesor Intel Core 2 Duo 2 GHz	a) Prosesor Intel Core 2 Duo 2 GHz
b) 1 GB RAM DDR2	b) 2 GB RAM DDR2
c) 250GB HDD	c) 250GB HDD
d) <i>Standard VGA</i>	d) <i>Standard VGA</i>
e) <i>Network Interface Card</i>	e) <i>Network Interface Card</i>
f) <i>Monitor</i>	f) <i>Monitor</i>
g) <i>Keyboard</i>	g) <i>Keyboard</i>
h) <i>Optical Mouse</i>	h) <i>Optical Mouse</i>

