

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Tahapan penelitian dari aplikasi pencarian jalur terpendek PT. Putra Sejati Bahagia dalam pengiriman bahan bangunan yaitu melakukan observasi masalah yang biasanya terjadi pada pengiriman bahan bangunan yaitu masalah wilayah dan muatan. Analisa kebutuhan dilakukan setelah mendapatkan masalah pengiriman sehingga didapatkan bahwa kebutuhan aplikasi yaitu pencarian rute dan visualisasi pada *maps*. Pencarian teori penunjang dan metode untuk menyelesaikan masalah sehingga didapatkan metode tabu search. Masalah pengiriman barang tersebut diuraikan dan studi literatur untuk menganalisa kebutuhan dan mencari teori penunjang pengembangan aplikasi.

3.2 Hasil Analisis

Hasil analisis yang dapat dilakukan dari pencarian jalur terpendek pengiriman bahan bangunan yakni dengan memanfaatkan teori graf dengan metode *bellman-ford*. Metode *bellman-ford* dapat melakukan perhitungan dari beberapa kemungkinan jalur yang dapat dilalui sehingga hasil dari metode tersebut dapat memberikan rekomendasi berupa jalur-jalur mana yang dapat dilalui dalam satu proses pengiriman bahan bangunan. Data-data toko bangunan yang telah melakukan order atau pembelian bahan bangunan akan dilakukan *mapping* atau pemetaan lokasi toko untuk didapatkan jalur-jalur serta nilai yang berada dalam jalur tersebut.

Proses pertama yakni dengan menentukan titik awal yang diibaratkan gudang penjualan utama yang dijadikan sebagai *node* awal. Perlu diberikan bobot pada masing-masing jarak dari satu *node* ke *node* lainnya. Dari *node* keberangkatan (gudang penjualan) akan dilakukan perjalanan ke titik atau *node* yang dilalui oleh *node* keberangkatan, setelah didapatkan nilai dari beberapa kemungkinan jalur yang dilalui maka akan diambil jalur yang memiliki bobot terkecil dan langkah-langkah tersebut dilakukan terus menerus sampai dengan di *node* akhir atau titik terjauh dari toko tersebut.

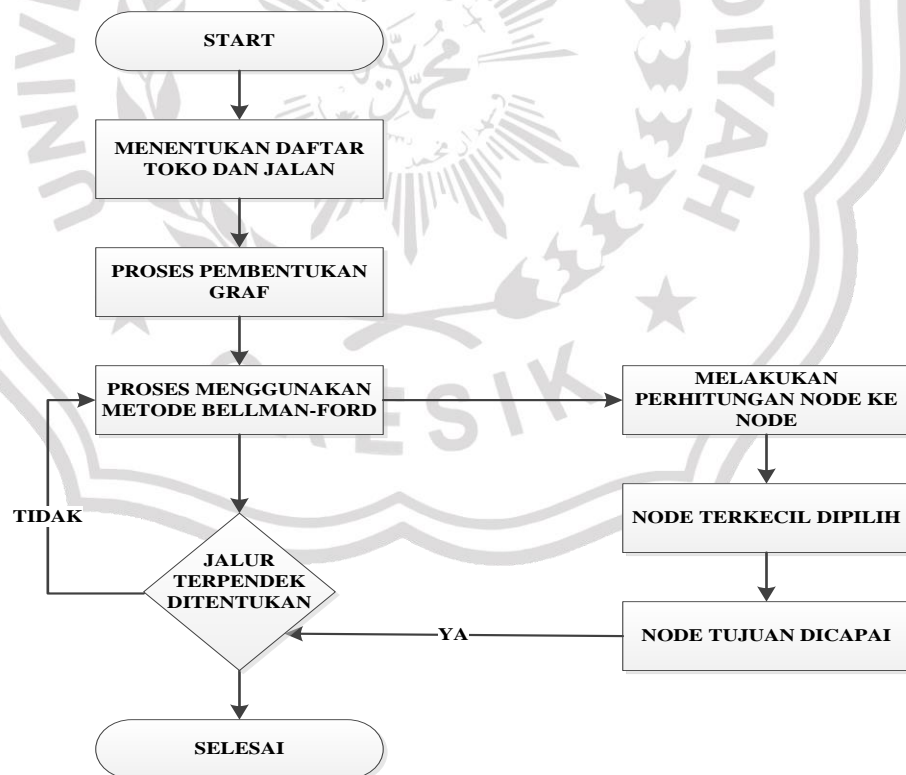
3.2.1 Deskripsi Sistem

Sistem yang dibangun adalah aplikasi dengan konsep sistem pendukung keputusan yang dapat melakukan pencarian terhadap dokumen skripsi menggunakan metode pemodelan topik *Decesion Suport System*. Tujuan dari sistem ini adalah untuk menentukan rute dengan jarak yang minimum atau cepat yang akan dilewati armada dalam pengiriman barang.

3.3 Perancangan Sistem

3.3.1 Flowchart sistem

Sistem yang akan dibangun adalah aplikasi dengan konsep sistem pendukung keputusan yang dapat menganalisa terhadap permasalahan penentuan rute tercepat pada PT. Putra Sejati Bahagia dengan menggunakan metode *Bellman-ford*. Tujuan dari sistem adalah optimalisasi pada penentuan rute tercepat dan agar pelanggan tidak mengeluh terhadap keterlambatan pengiriman barang, Gambaran umum sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada **gambar 3.1**.



Gambar 3.1 gambaran umum sistim yang akan dibangun.

Penjelasan gambar 3.1

1. Memulai untuk menerima pesanan barang dari konsumen.
2. Menentukan daftar data toko dan data jalan yang nanti akan di lalui armada saat pengiriman barang.
3. Proses pembentukan graf dilakukan dari Gudang awal ke tempat tujuan yaitu data pesanan yang sudah dilakukan proses awal.
4. Setelah dilakukan prses pembentukan graf, selanjutnya masuk ke metode *Bellman-ford*, untuk melakukan proses pembentukan rute terpendek yang akan dilewati armada.
5. Setelah masuk pada metode *Bellman-ford* setelah itu melakukan proses perhitungan dari node ke node.
6. Setelah melakukan peroses perhitungan node ke node, yang mana node terkecil yang akan dipilih.
7. Setelah node terkecil dipilih maka node tujuan telah dicapai.
8. Setelah node tujuan sudah dicapai, maka jalur terpendek selesai ditentukan.
9. Setelah jalur selesai ditentukan maka proses pengiriman barang dimulai.

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

3.3.2 Daftar Toko

Toko bangunan yang telah melakukan pemesanan bahan bangunan akan direkap terlebih dahulu agar dapat dilakukan pemetaan titik sehingga mendapatkan gambaran peta garis perjalanan yang akan dilakukan. Dibawah ini menampilkan jumlah daftar data toko langganan pada PT. Putra Sejati Bahagia untuk pengiriman barang.

Tabel 3.1 daftar nama toko

Id Toko					
NO	Nama Toko	Alamat	Nama Kecamatan	Latitude	Longitude

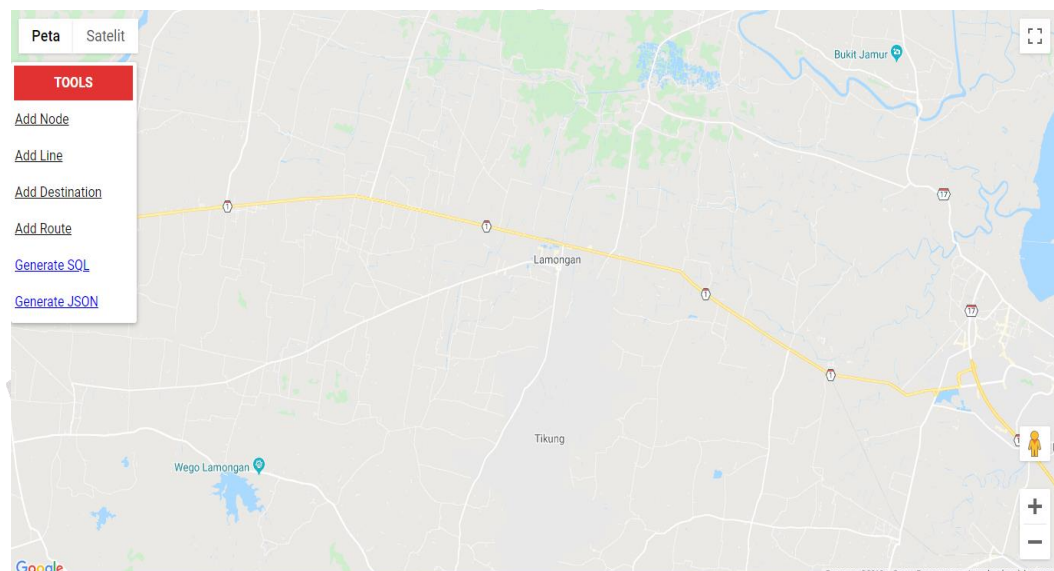
1	Alfin Jaya	Desa Kalianyar Laladan Deket	Deket	-7.075947	112.431006
2	Lumintu	Jl. Raya Karangbinangun 05, Deket Kulon	Deket	-7.115954	112.438603
3	Asikin Ii	Jl.Nginjen	Deket	-7.123169	112.469558
4	Nikmat Barokah	Jl Raya Nginjen No.3	Deket	-7.123169	112.469558
5	Rimba Jaya	Jl Raya Deket Kulon 62	Deket	-7.116703	112.438823
6	Tatas Jaya Sakti	Spbu Dinoyo, Deket	Deket	-7.09447	112.445297
7	Namira 2, Ud	Ds. Srirande, Kec. Deket Rt04 Rw01	Deket	- 7.1789129	112.3948198
8	Estu Jaya	Jl Ry Keputran No.52, Rt8/Rw3, Deket	Deket	-7.089569	112.446165
9	Kahel Putra Bahagia Ud	Jl. Keputran Dinoyo - Deket - Lamongan Rt 003 Rw 001	Deket	-7.081689	112.447192
10	Anugrah Jaya Mandiri Tb	Dsn. Pujut Rt 001/Rw 004, Ds. Sidomulyo, Kec. Deket, Kab. Lamongan Rt001 Rw004	Deket	-7.064659	112.451873
11	Sari Indah	Jl. Raya Deket Puncel No.71 Rt.02/Rw.01	Deket	-7.120147	112.443029
12	Rimba	Jl. Raya Veteran 52 Ds. Banjar	Deket	-7.118363	112.422458

	Alam	Mendalan ,Deket			
13	Eka Jaya	Jl Raya Nginjen No 19 Deket	Deket	-7.123849	112.470787
14	Kalianyar Jaya	Jl. Raya Karangbinangun Dsn. Pujut Ds., Sidomulyo, Deket, Lamongan	Deket	-7.115475	112.439149
15	Kehel Putra Bahagia	Jalan Raya Keputran	Deket	- 7.0816762	112.4472169
16	Sumber Waras, Ud	Jl. Raya Karangbinangun Sugiharwas	Deket	-7.100626	112.444352
17	Trio Jaya	Jalan Rancang Kencono	Lamongan	- 7.1789548	112.3947374
18	Bravo Jaya Tk	Jl Raya Ploso Wahyu No 168 Rt/Rw 04/01	Lamongan	-7.105222	112.384064
19	Bintang Arut Ud	Jl. Basuki Rachmad No. 107	Lamongan	-7.120251	112.409696
20	Agung Jaya	Jl. Sunan Drajat No 317 Sidoharjo	Lamongan	-7.14047	112.412763

Dari tabel diatas, terdapat 20 data toko pesanan. Pengiriman akan dimulai dari Gudang awal PT. Putra Sejati Bahagia yaitu Kahel Putra Bahagia UD. Dari 20 toko tersebut terdiri dari nama pemilik dan lokasi yang berbeda-beda. Dari ke 20 data toko tersebut, proses pengiriman barang melalui tahap awal yaitu data pesanan akan diproses melalui sistem dan akan ditentukan dar

lokasi awal sampai tujuan akhir untuk suatu pengiriman barang , kemudian armada dapat mengetahui rute mana yang akan dilalui. Proses pengiriman barang dengan menggunakan metode *Bellman-ford* dengan mengukur beberapa rute yang akan dilalui. Lalu armada dapat mengetahui rute mana yang lebih cepat agar dapat optimal dari segi waktu pengiriman.

3.3.3 Proses Pembentukan Jalan



Gambar 3.2 Gambar Visualisasi Titik Lokasi Toko di Kecamatan Lamongan

Visualisasi titik lokasi toko di kecamatan Lamongan ditentukan melalui sistem google maps. Yang mana akan dibentuk sebuah graf yang akan ditentukan jalur terpendek untuk dilewati armada ketika melakukan sebuah pengiriman barang.

3.3.4 Parameter Jenis Kendaraan Angkut

Proses pengiriman barang tentunya tidak lepas dari adanya armada atau kendaraan yang digunakan untuk melakukan pengiriman bahan bangunan. Pada PT Putra Sejati Bahagia terdapat 3 armada yang biasa digunakan untuk pengiriman barang.

Tabel 3.2 Daftar jenis armada atau kendaraan

Jenis Kendaraan	Kapasitas Pengiriman (TON)
Dump Truck	1500

Truck	1000
Pick Up	500

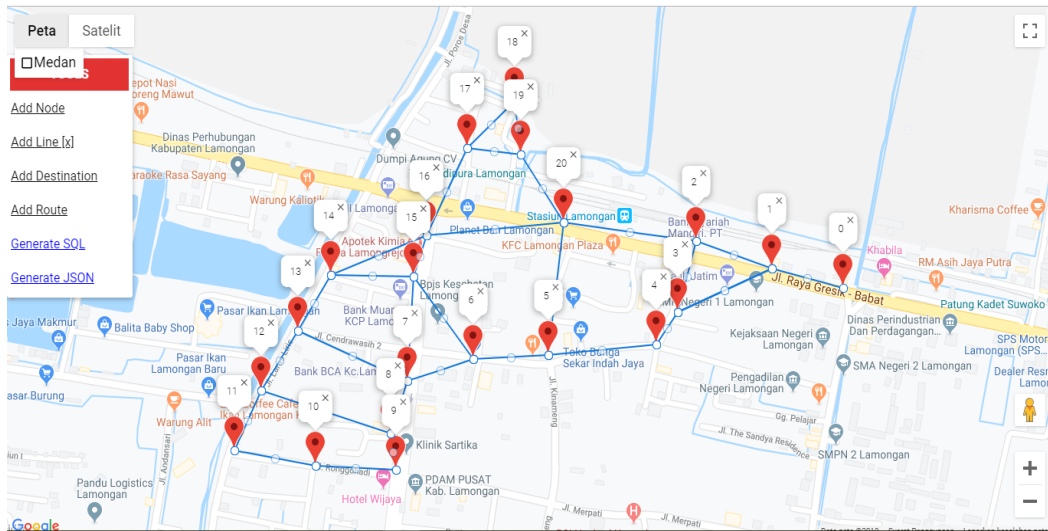
Dari daftar armada diatas ada 3 yaitu Dump Truck, Truck, dan Pick Up. Dari ke 3 armada tersebut memiliki karakteristik kapasitas angkut angkut yang berbeda-beda. Karakteristik tersebut dibedakan dari berapa banyak jumlah pesanan yang dapat di angkut dari ke 3 armada tersebut. Sehingga dalam waktu pengiriman, sebagai contoh terdapat jumlah pesanan yang besar, maka pesanan barang dikirim melalui armada Dump Truck. Jika pesanan dengan kapasitas yang cukup besar, maka pengiriman dapat menggunakan armada Truck. Namun jika pesanan dengan kapasitas yang kecil, pengiriman menggunakan armada Pick Up.

3.3.5 Pemetaan Lokasi dan Pemberian Bobot Jalur

Pemetaan lokasi adalah dimana data yang di ambil melalui google maps kemudian di petakan lokasi dimana letak dari lokasi toko, dan pemberian bobot jalur ditentukan dari Panjang jalur dari toko ke toko lainnya.

3.3.5.1 Pengumpulan Data

Setelah didapatkan daftar toko-toko yang telah melakukan pemesanan bahan bangunan, selanjutnya dilakukan pemetaan atau visualisasi lokasi yang akan membantu dalam proses selanjutnya. Pemberian bobot pada masing-masing jalur dilakukan supaya bisa mendapatkan jalur-jalur mana saja yang optimal dan lebih cepat. Nilai bobot jalur didapatkan dengan menggunakan bantuan pengukuran jalur milik perusahaan *google* dalam aplikasi *google maps*.



Gambar 3.3 Gambar Visualisasi Titik Lokasi Toko di Kecamatan Lamongan

Gambar graph diatas adalah gambar rute yang akan di lewati armada. Dari titik awal node 0 yang akan menuju ke node akhir atau data toko pesanan. Dengan keterangan node dan nilai coordinate sebagai berikut.

```
{"nodes": ["0-1"], "coordinates": [[-7.1135013257596285,
112.42324584979906],[-7.11324581559499, 112.42224806804552]],
"distance_metres": [113.82858536346318]}
```

```
-----
{"nodes": ["1-2"], "coordinates": [[-7.11324581559499,
112.42224806804552],[-7.112883842618363, 112.42118591327562]],
"distance_metres": [124.0550002715748]}
```

```
-----
{"nodes": ["2-3"], "coordinates": [[-7.112883842618363,
112.42118591327562],[-7.113820713265436, 112.42092842121019]],
"distance_metres": [108.10103061043525]}
```

```
-----
{"nodes": ["3-4"], "coordinates": [[-7.113820713265436,
112.42092842121019],[-7.114246562927567, 112.42062801380052]],
"distance_metres": [57.86562553926564]}
```



```

{"nodes": ["4-5"], "coordinates": [[-7.114246562927567,
112.42062801380052],[-7.1143849639827, 112.41911524791612]],
"distance_metres": [167.81255446359833]}

```

```

-----
{"nodes": ["5-6"], "coordinates": [[-
7.1143849639827,112.41911524791612],[-
7.114434875661757,112.41806387901306]], "distance_metres":
[116.26958632772543]}

```

```

-----
{"nodes": ["6-7"], "coordinates": [[-7.114434875661757,
112.41806387901306],[-7.114726448178093, 112.41714114208116]],
"distance_metres": [106.97084815252772]}

```

```

-----
{"nodes": ["7-8"], "coordinates": [[-7.114726448178093,
112.41714114208116],[-7.115418452313056, 112.41690510768785]],
"distance_metres": [81.32627658899808]}

```

```

-----
{"nodes": ["9-10"], "coordinates": [[-7.1158975314876205,
112.41698020954027],[-7.115844300492923, 112.41585368175402]],
"distance_metres": [124.57959866769978]}

```

```

-----
{"nodes": ["10-11"], "coordinates": [[-7.115844300492923,
112.41585368175402],[-7.115642022656742, 112.4147164251317]],
"distance_metres": [127.62587655784723]}

```

```

-----
{"nodes": ["11-12"], "coordinates": [[-7.115642022656742,
112.4147164251317],[-7.114854202866144, 112.41509193439379]],
"distance_metres": [97.01439657250876]}

```

```

{"nodes": ["12-13"], "coordinates": [[-7.114854202866144,
112.41509193439379],[-7.114066381723429, 112.41560691852465]],
"distance_metres": [104.53384417018837]}

```

```

-----
{"nodes": ["13-14"], "coordinates": [[-7.114066381723429,
112.41560691852465],[-7.11333179052097, 112.4160682584752]],
"distance_metres": [96.35373919694246]}

```

```

-----
{"nodes": ["14-15"], "coordinates": [[-7.11333179052097,
112.4160682584752],[-7.113353083036132, 112.41722697276964]],
"distance_metres": [128.0166301445313]}

```

```

-----
{"nodes": ["15-16"], "coordinates": [[-7.113353083036132,
112.41722697276964],[-7.11281012359102, 112.41740936298265]],
"distance_metres": [63.711429384002194]}

```

```

-----
{"nodes": ["16-20"], "coordinates": [[-7.11281012359102,
112.41740936298265],[-7.112639783240641, 112.41932982463732]],
"distance_metres": [212.98541105495306]}

```

```

-----
{"nodes": ["16-17"], "coordinates": [[-7.11281012359102,
112.41740936298265],[-7.111660324999664, 112.41797799129381]],
"distance_metres": [142.57668369510344]}

```

```

-----
{"nodes": ["17-19"], "coordinates": [[-7.111660324999664,
112.41797799129381],[-7.111745495364414, 112.41872900981798]],
"distance_metres": [83.49983507664682]}

```

```

{"nodes": ["17-18"], "coordinates": [[-7.111660324999664,
112.41797799129381],[-7.111042839382796, 112.4186431791295]],
"distance_metres": [100.61841053398231]}
-----

```

```

{"nodes": ["18-19"], "coordinates": [[-7.111042839382796,
112.4186431791295],[-7.111745495364414, 112.41872900981798]],
"distance_metres": [78.79182464843703]}
-----

```

```

{"nodes": ["19-20"], "coordinates": [[-7.111745495364414,
112.41872900981798],[-7.112639783240641, 112.41932982463732]],
"distance_metres": [119.64621812118006]}
-----

```

```

{"nodes": ["7-15"], "coordinates": [[-7.114726448178093,
112.41714114208116],[-7.113353083036132, 112.41722697276964]],
"distance_metres": [153.17601292755802]}
-----

```

```

{"nodes": ["2-20"], "coordinates": [[-7.112883842618363,
112.42118591327562],[-7.112639783240641, 112.41932982463732]],
"distance_metres": [206.82101595697347]}
-----

```

```

{"nodes": ["5-20"], "coordinates": [[-7.1143849639827,
112.41911524791612],[-7.112639783240641, 112.41932982463732]],
"distance_metres": [195.71324396269316]}
-----

```

```

{"nodes": ["7-13"], "coordinates": [[-7.114726448178093,
112.41714114208116],[-7.114066381723429, 112.41560691852465]],
"distance_metres": [184.7173794229454]}
-----

```

```

{"nodes": ["8-12"], "coordinates": [[-7.115418452313056,
112.41690510768785],[-7.114854202866144, 112.41509193439379]],
"distance_metres": [209.9054635732049]}

```

```

{"nodes": ["14-16"], "coordinates": [[-7.11333179052097,
112.4160682584752],[-7.11281012359102, 112.41740936298265]],
"distance_metres": [159.11756377947012]}

```

```

{"nodes": ["6-15"], "coordinates": [[-7.114434875661757,
112.41806387901306],[-7.113353083036132, 112.41722697276964]],
"distance_metres": [151.8173084127277]}

```

```

{"nodes": ["1-3"], "coordinates": [[-7.11324581559499,
112.42224806804552],[-7.113820713265436, 112.42092842121019]],
"distance_metres": [159.20123897800954]}

```

```

{"nodes": ["8-9"], "coordinates": [[-7.115418452313056,
112.41690510768785],[-7.1158975314876205, 112.41698020954027]],
"distance_metres": [53.972230438390284]}

```

3.3.6 Data Jalan dan Akses Jalan

Proses dalam pengiriman bahan bangunan ke toko melewati beberapa jalan poros kecamatan maupun jalan antar desa. Jalan yang akan dilalui perlu dilakukan mapping lapangan terlebih dahulu untuk menentukan jalan tersebut layak untuk dilewati atau tidak. Ada beberapa kategori penilaian jalan yang dapat dilalui seperti jenis jalan (bahan jalan), akses kendaraan yang diperbolehkan serta kelayakan jalan tersebut.

Tabel 3.3 Jenis jalan beserta kategori

Jalan	Jenis Jalan	Nilai Bobot	Akses Kendaraan	Bobot Nilai Jalan
I	Normal	0	Dump, Truk, Pickup	1130m
II	Normal	0	Dump, Truk, Pickup	1240m
III	Normal	0	Dump, Truk, Pickup	1080m
IV	Berlubang	-200	Pickup	570m
V	Bergelombang	-100	Truk, Pickup	1670m
VI	Normal	0	Dump, Truk, Pickup	1160m
VII	Normal	0	Dump, Truk, Pickup	1060m
VIII	Berlubang	-200	Pickup	810m
IX	Bergelombang	-100	Truk, Pickup	530m
X	Normal	0	Dump, Truk, Pickup	1240m
XI	Berlubang	-200	Pickup	1270m
XII	Bergelombang	-100	Truk, Pickup	970m
XIII	Normal	0	Dump, Truk, Pickup	1040m
XIV	Bergelombang	-100	Truk, Pickup	960m
XV	Berlubang	-200	Pickup	1280m
XVI	Bergelombang	-100	Truk, Pickup	630m
XVII	Bergelombang	-100	Truk, Pickup	1420m
XVIII	Berlubang	-200	Pickup	1000m
XVIII I	Normal	0	Dump, Truk, Pickup	780m
XX	Normal	0	Dump, Truk, Pickup	1190m

Dari akses jenis jalan , kendaraan dan bobot nilai jalan yang diperbolehkan serta kelayakan jalan tersebut. Dapat diklasifikasikan juga dengan keterangan nilai bobot modifikasi algoritma *bellman-ford* .

Tabel 3.4 Jalan dan kendaraan berserta kategori

Parameter	Keterangan Bobot	Nilai Bobot
Kondisi Jalan	Normal	0
	Bergelombang	-100
	Berlubang	-200

Dari **tabel 3.4** data parameter untuk jenis kondisi jalan juga memiliki nilai bobot yang berbeda. Dengan bobot yang berbeda nantinya juga akan di melalui proses perhitungan dari nilai bobot sebuah graf jalan yang akan dilalui armada pada suatu pengiriman.

3.3.7 Proses Perhitungan Metode Bellman-ford

Pada percobaan penelitian untuk menentukan rute tercepat dalam proses pengiriman barang bangunan terdapat order dari toko UD. Eka Jaya berupa semen dengan total berat 700Kg. Pada waktu yang bersamaan juga terdapat permintaan barang berupa pasir sungai untuk toko UD. Asikin II dengan total berat hanya 400 Kg, dan juga pesanan dari UD. Rimba Jaya dengan total berat 500Kg. Seperti pada **tabel 3.5** pembelian barang:

Table 3.5 Jumlah permintaan toko

Nama Toko	Barang	Jumlah (Kg)
UD. Rimba Alam	Semen	700
UD. Sumber Alam	Pasir	400
CV. Agung Jaya	Batu	400

	Bata	
Jumlah		1500

Pada proses permintaan oleh toko mendapatkan berat total 1,5 TON. Jumlah pesanan berupa semen dan pasir dan batu bata yang mendapatkan jumlah berat mencapai 1.5 TON akan dilakukann uji untuk menentukan jenis kendaraan yang akan digunakan dalam proses pengiriman. Maka ditentukan bahwa pengiriman menggunakan satu armada yakni Dump Truck untuk mencapai efisiensi dan memangkas biaya pengiriman. Setelah didapatkan armada untuk pengiriman, langkah selanjutnya yakni menentukan jarak terdekat menuju toko UD. Eka Jaya, UD Asikin II, kemudian UD. Rimba Jaya.

Penggunaan metode *bellman-ford* akan melakukan perhitungan semua rute secara *looping* dari awal keberangkatan sampai dengan lokasi tujuan. Setiap perulangan akan dilakukan perhitungan pada masing-masing bobot. Percobaan perhitungan ini akan melakukan perjalanan dari titik A yakni Gudang Awal dan akan berhenti di tujuan akhir yakni UD. Eka Jaya, UD. Asikin II, dan UD. Rimba Jaya. Pengiriman menggunakan kendaraan jenis Dump Truck, karena dalam 1 pesanan dilakukan dengan 1 kali pengiriman. Selama proses pencarian rute akan memperhatikan panjang jalan serta parameter lainnya seperti jenis jalan, akses jalan akses kendaraan, serta kelayakan jalan. Sesuai dengan konsep metode *Bellman-ford* yang memiliki bobot terkecil itu yang dipilih serta jalan yang dilewati layak serta akses jalan bisa dilalui Dump Truck maka dari titik awal akan menuju ke titik selanjutnya dan menghitung keseluruhan jarak mana yang lebih dekat yang akan di lewati armada. Detail proses perhitungan metode *bellman-ford*.

Table 3.6 Detail perhitungan metode *Bellman-ford*

Tujuan Node = 12, 16, 18					
Kapasitas Pesanan = 1500kg					
Akses Kendaraan = Dumptruk					
Node	Node	Nilai bobot	Nilai bobot	Nilai bobot jalan	Jarak Terpendek (Km)
0	1	0	113.8285854	0	113.8285854
1	2	113.8285854	124.0550003	0	237.8835856
1	3	113.8285854	159.201239	0	273.0298243
2	3	237.8835856	108.1010306	0	345.9846162
2	20	273.0298243	206.821016	0	479.8508403
3	4	345.9846162	57.86562554	-200	203.8502417
4	5	203.8502417	167.8125545	-100	271.6627962
5	20	271.6627962	195.713244	0	467.3760402
5	6	467.3760402	116.2695863	0	583.6456265
6	15	583.6456265	151.8173084	-100	635.4629349
6	7	583.6456265	106.9708482	0	690.6164747
7	8	690.6164747	81.32627659	-200	571.9427512
8	12	571.9427512	209.9054636	-100	681.8482148
12	13	681.8482148	104.5338442	0	786.382059
13	7	786.382059	184.7173794	-200	771.0994384
13	14	771.0994384	96.3537392	-100	767.4531776
14	15	767.4531776	128.0166301	-200	695.4698078
14	16	695.4698078	159.1175638	-100	754.5873715

15	16	695.4698078	63.71142938	0	759.1812371
16	17	759.1812371	142.5766837	-100	801.7579208
17	19	801.7579208	83.49983508	0	885.2577559
17	18	801.7579208	100.6184105	-200	702.3763314

Adapun hasil output dari perhitungan menggunakan metode *Bellman-ford* diatas, dapat ditentukan nilai coordinate node yang akan di lewati armada dengan hasil yang dapat dilihat pada **table 3.7**:

Table 3.7 Hasil perhitungan metode *Bellman-ford*

Tujuan Node = 12, 16, 18					
Kapasitas Pesanan = 1500kg					
Akses Kendaraan = Dumptruk					
Node	Node	Nilai bobot	Nilai bobot	Nilai bobot jalan	Jarak Terpendek (Km)
0	1	0	113.8285854	0	113.8285854
1	2	113.8285854	124.0550003	0	237.8835856
2	3	237.8835856	108.1010306	0	345.9846162
3	4	345.9846162	57.86562554	-200	203.8502417
4	5	203.8502417	167.8125545	-100	271.6627962
5	6	467.3760402	116.2695863	0	583.6456265
6	7	583.6456265	106.9708482	0	690.6164747
7	8	690.6164747	81.32627659	-200	571.9427512
8	12	571.9427512	209.9054636	-100	681.8482148
12	13	681.8482148	104.5338442	0	786.382059
13	14	771.0994384	96.3537392	-100	767.4531776

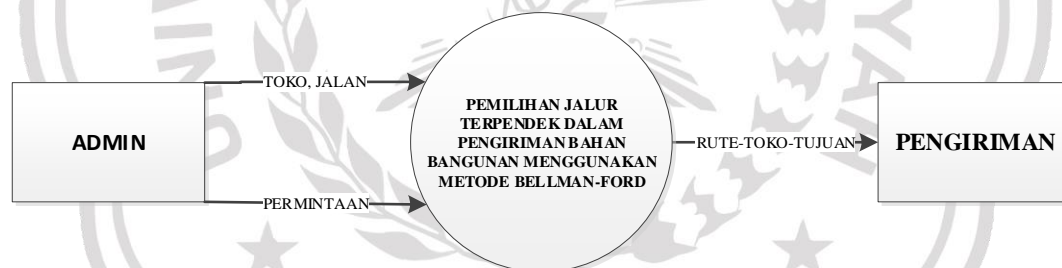
14	15	767.4531776	128.0166301	-200	695.4698078
15	16	695.4698078	63.71142938	0	759.1812371
16	17	759.1812371	142.5766837	-100	801.7579208
17	18	801.7579208	100.6184105	-200	702.3763314

Jadi rute yang akan di lewati armada untuk melakukan pengiriman barang dengan bobot 1500kg dengan akses kendaraan Dumptruk, maka rute yang akan dilewati armada adalah node 0,1,2,3,4,5,6,7,8,12,13,14,15,16,17,18 .

3.4 Perancangan Sistem

3.4.1 Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan diagram yang menunjukkan sebuah proses tunggal dalam sistem yang berhubungan dengan bagian yang terkait. Rangkaian diagram konteks yang digunakan pada penelitian ini seperti pada **gambar 3.4**.



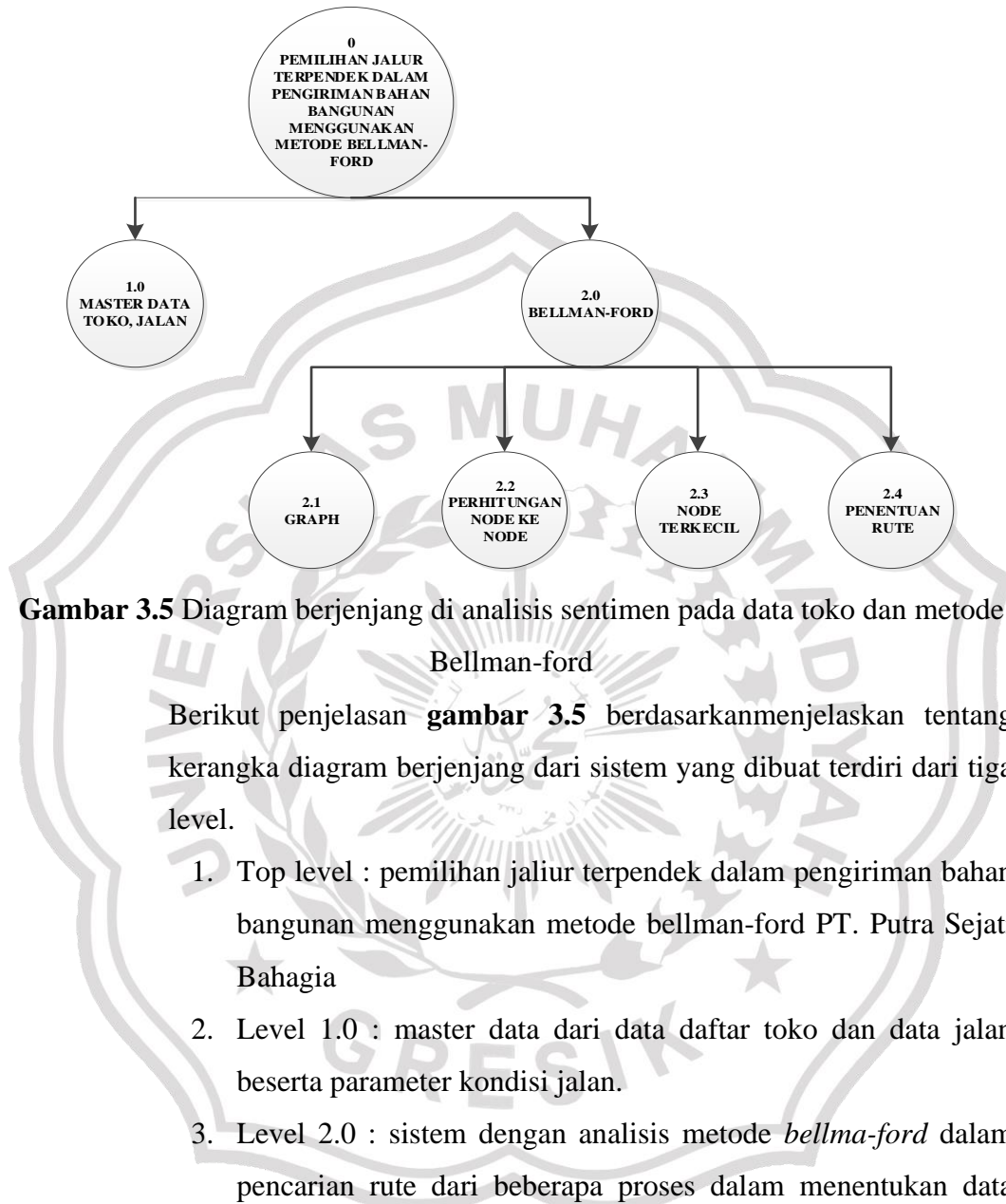
Gambar 3.4 Diagram Konteks Analisis Sentimen pada pengiriman barang

Dari gambar 3.3 tersebut menggambarkan bahwa melibatkan dua pihak. Admin mengirimkan *input* berupa pemesanan dari setiap konsumen digunakan sebagai data yang akan diproses. Setelah didapatkan hasil analisis maka *output* atau keluaran dari sistem berupa pesanan yang akan dikirimkan ke pelanggan.

3.4.2 Diagram Berjenjang

Diagram berjenjang sangat diperlukan dalam perancangan semua proses yang ada. Diagram berjenjang merupakan penggambaran proses dari

awal sampai ke level-level berikutnya. Dalam penelitian analisis sentimen ini mempunyai tiga level seperti pada **gambar 3.5**.



Gambar 3.5 Diagram berjenjang di analisis sentimen pada data toko dan metode Bellman-ford

Berikut penjelasan **gambar 3.5** berdasarkan menjelaskan tentang kerangka diagram berjenjang dari sistem yang dibuat terdiri dari tiga level.

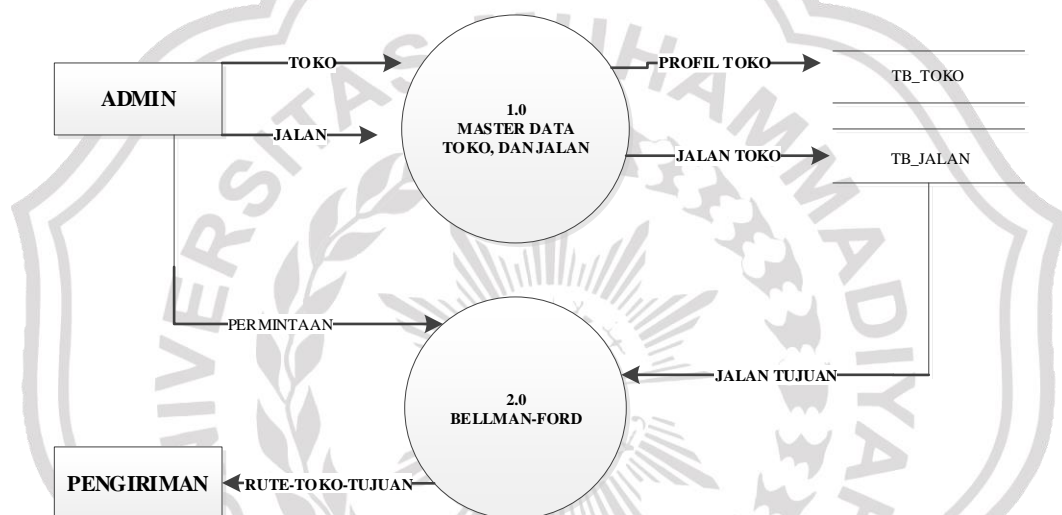
1. Top level : pemilihan jaliur terpendek dalam pengiriman bahan bangunan menggunakan metode bellman-ford PT. Putra Sejati Bahagia
2. Level 1.0 : master data dari data daftar toko dan data jalan beserta parameter kondisi jalan.
3. Level 2.0 : sistem dengan analisis metode *bellma-ford* dalam pencarian rute dari beberapa proses dalam menentukan data daftar toko dan jalan beserta parameter lainnya seperti nilai bobot kendaraan dan kondisi jalan.
4. Level 2.1 : graph yang akan menentukan rute jalan
5. Level 2.2 : perhitungan node ke node sehingga perhitungan di tentukan dari tujuan awal ke beberapa node sampai ditentukan node akhir.

6. Level 2.3 : setelah dilakukan perhitungan node ke node maka ditemukan node terkecil.
7. Level 2.4 : setelah node terkecil ditentukan maka rute terpendek sudah ditentukan yang akan dilewati armada.

3.4.3 Data Flow Diagram

3.4.2.1 DFD Level 0

Pada **Gambar 3.6** dapat dilihat DFD level 0 dari Sistem Pemilihan Jalur Terpendek Dalam Pengiriman Bahan Bangunan Menggunakan Metode *Bellman-ford* PT. Putra Sejati Bahagia:



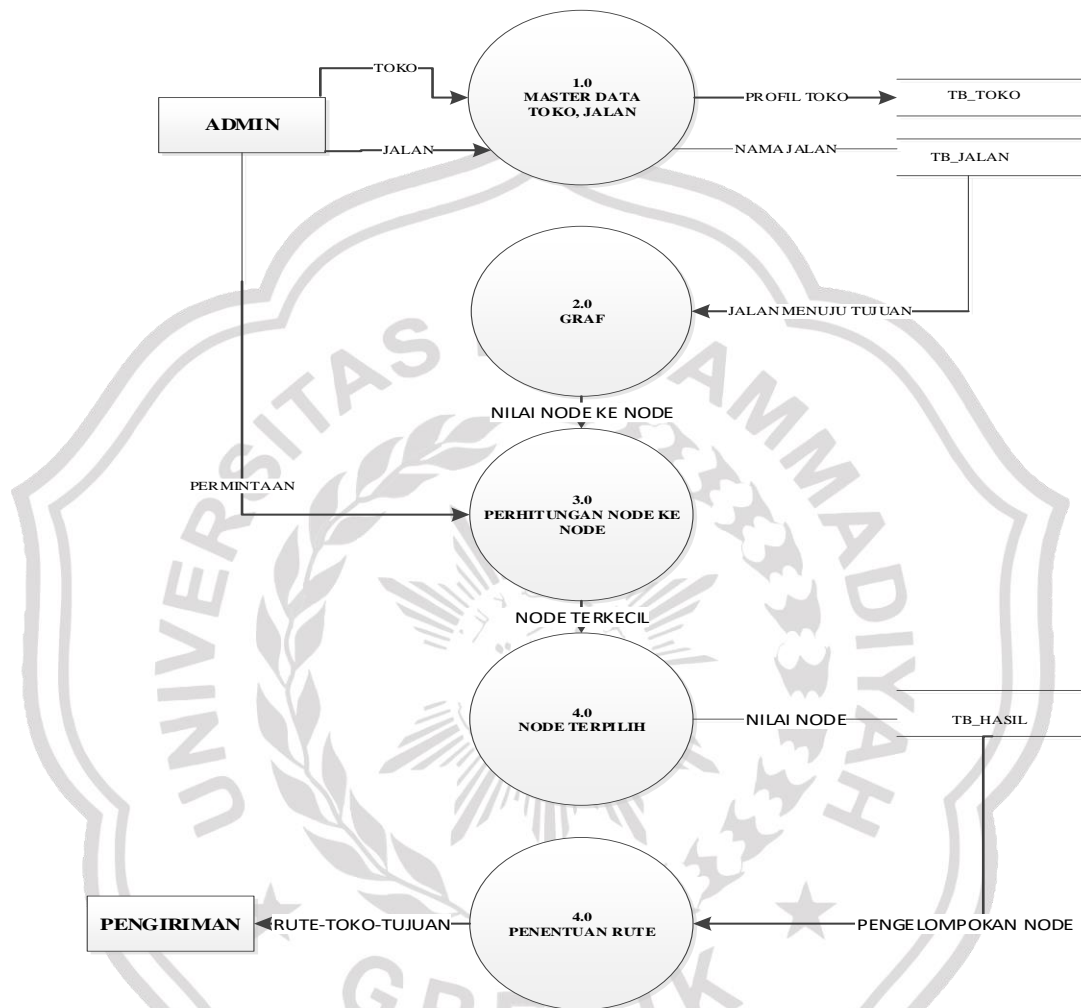
Gambar 3.6 Data Flow Diagram level 0 analisis pencarian rute

Berdasarkan pada **gambar 3.6** dapat dijelaskan bahwa DFD level 0 menjelaskan beberapa proses yang terjadi. Beberapa proses yang ada pada DFD level 0 antara lain :

- 1.0 Pemilihan jalur terpendek dalam pengiriman bahan bangunan masuk pada master data toko dan jalan
- 2.0 Kemudian masuk pada sistem *Bellman-ford*.

3.4.3.2 DFD Level 1

Pada **Gambar 3.6** dapat dilihat DFD level 1 dari Sistem Pemilihan Jalur Terpendek Dalam Pengiriman Bahan Bangunan Menggunakan Metode *Bellman-ford* PT. Putra Sejati Bahagia:



Gambar 3.7 Data Flow Diagram level 0 analisis pencarian rute

Berdasarkan pada **gambar 3.7** dapat dijelaskan bahwa DFD level 1 menjelaskan beberapa proses yang terjadi. Beberapa proses yang ada pada DFD level 1 antara lain :

- 1.0 Pemilihan jalur terpendek dalam pengiriman bahan bangunan masuk pada master data toko dan jalan
- 2.0 Kemudian penentuan pada graf.

3.0 Setelah graf didapatkan, kemudian perhitungan node ke node lainnya.

4.0 Node yang sudah ditentukan terpilih sebagai node terpilih.

5.0 Node yang terpilih adalah hasil dari rute yang ditentukan.

3.5 Perancangan Basis Data

Database (Basis Data) adalah kumpulan dari data yang berhubungan antara satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan menggunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. *Database* merupakan salah satu Komponen yang penting dalam sistem komputerisasi, karena *database* merupakan data dalam menyediakan informasi bagi para pengguna.

3.5.1 Desain Tabel

Desain tabel pada sistim Pemilihan Jalur Terpendek Dalam Pengiriman Bahan Bangunan Menggunakan Metode *Bellman-ford*:

1. Tabel Data Jalan

Tabel 3.8 dibawah ini digunakan untuk memberikan hak akses dari pengguna sistem untuk mengetahui data jalan yang akan dilewati oleh armada.

Tabel 3.8 Data Jalan

Field	Type	Key	Extra
Id_jalan	Int(11)	Primary_key	autoincrement
Nama_jalan	Varchar(100)		
Jenis_jalan	Varchar(50)		
Akses_kendaraan	Varchar(50)		
Bobot_jalan	Varchar(50)		

2. Tabel Rute

Tabel 3.9 dibawah ini digunakan untuk menyimpan semua rute yang dilewati armada yang nantinya akan di-*retrieve* oleh sistem.

Tabel 3.9 Data Rute

Field	Type	Key	Extra
Id_rute	Int(11)	Primary_key	autoincrement
Toko_awal	Varchar(10)		
Toko_akhir	Varchar(50)		
Id_jalan	Varchar(100)		

3. Tabel Toko

Tabel 3.10 dibawah ini digunakan untuk menyimpan daftar data toko pesanan, yang akan ditentukan sistim untuk menentukan rute pengiriman barang ke lokasi toko pesanan/tujuan.

Tabel 3.10 Data Toko

Field	Type	Key	Extra
Id_toko	Int(11)	Primary_key	autoincrement
Nama_toko	Varchar(50)		
Alamat	Varchar(50)		
Latitude	Varchar(50)		
Longitude	Varchar(50)		

4. Data Pesanan

Tabel 3.11 digunakan untuk menyimpan semua data pesanan barang.

Tabel 3.11 Data Pesanan

Field	Type	Key	Extra
Id_pesanan	Int(11)	Primary_key	autoincrement
Nama_toko	Varchar(50)		
Nama_pesanan	Varchar(50)		
Jumlah_pesanan	Varchar(50)		
Tanggal_pesanan	Varchar(50)		
Data_pesanan	Varchar(50)		

5. Data Kendaraan

Tabel 3.12 adalah data akses armada yang akan mengirimkan barang dari data pesanan.

Tabel 3.12 Data Kendaraan

Field	Type	Key	Extra
Id_kendaraan	Int(11)	Primary_key	autoincrement
Nama_kendaraan	Varchar(50)		
Bobot_kendaraan	Varchar(50)		
Data_kendaraan	Varchar(50)		

6. Data Hasil

Tabel 3.13 adalah data hasil dari pesanan, lalu kemudian sistem menentukan hasil rute yang akan di lewati armada untuk pengiriman barang.

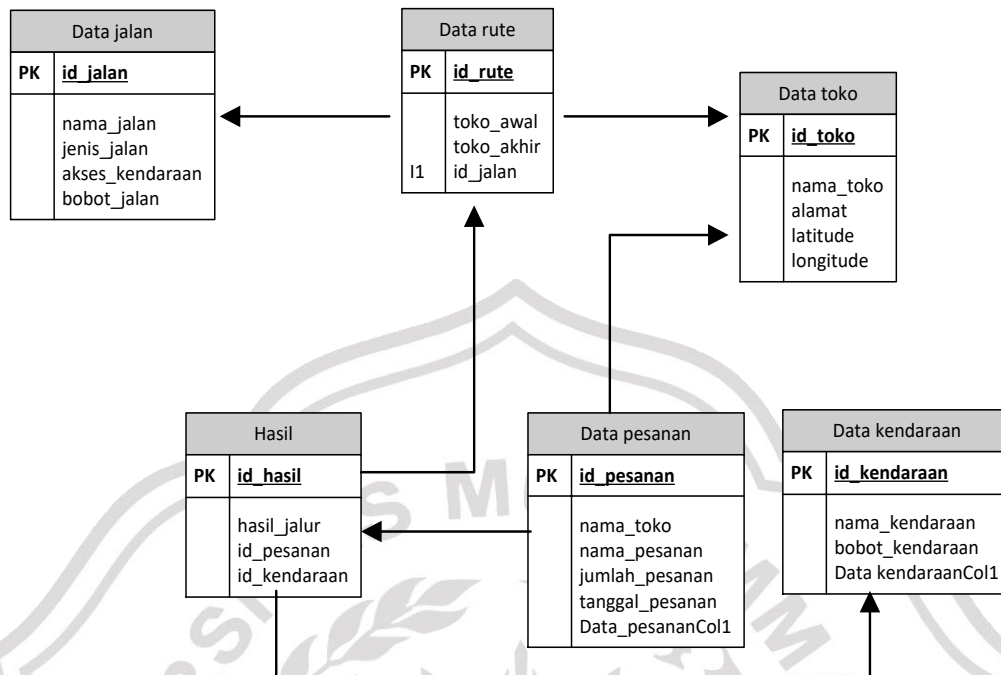
Tabel 3.13 Data Kendaraan

Field	Type	Key	Extra
Id_hasil	Int(11)	Primary_key	autoincrement
Hasil_jalur	Varchar(50)		
Id_pesanan	Varchar(50)		
Id_kendaraan	Varchar(50)		

3.5.2 Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah model konseptual yang mendeskripsikan hubungan antar penyimpanan (dalam DFD). Karena itu, ERD berbeda dengan DFD (DFD memodelkan fungsi sistem), atau dengan STD (*State Transition Diagram*, yang memodelkan sistem dari segi ketergantungan terhadap waktu). ERD digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, karena hal ini relatif kompleks.

Berikut adalah gambaran dari ERD pada sistem Sistem Pemilihan Jalur Terpendek Dalam Pengiriman Bahan Bangunan Menggunakan Metode *Bellman-ford* PT. Putra Sejati Bahagia di jelaskan pada **gambar 3.8**:



Gambar 3.8 ERD Sistem Pemilihan Jalur Terpendek Dalam Pengiriman Bahan Bangunan Menggunakan Metode *Bellman-ford*.

3.6 Perancangan Antarmuka

Antarmuka pemakai (*User Interface*) merupakan mekanisme komunikasi antara pengguna dengan sistem. Antarmuka pemakai dapat menerima informasi dari pengguna dan memberikan informasi kepada pengguna untuk membantu mengarahkan alur penelusuran masalah sampai ditemukan suatu solusi. Dalam sistem Pemilihan Jalur Terpendek Dalam Pengiriman Bahan Bangunan Menggunakan Metode *Bellman-ford* ialah sebagai media pengguna untuk mencari rute terdekat yang akan di lewati oleh armada, berikut adalah desain *interface* dari sistem temu kembali dokumen skripsi.

3.6.1 Halaman Login

Gambar dibawah ini adalah halaman awal pada sistem Pemilihan Jalur Terpendek Dalam Pengiriman Bahan Bangunan Menggunakan Metode *Bellman-ford*. Halaman awal ini terdapat 3 (tiga) buah menu utama yaitu menu user name, menu password, dan login. **Gambar 3.9** *interface* halaman awal :

Gambar 3.9 Halaman Awal Sistem

3.6.2 Halaman Home

Gambar dibawah ini adalah halaman menu utama atau tampilan beranda pada sistem Pemilihan Jalur Terpendek Dalam Pengiriman Bahan Bangunan Menggunakan Metode *Bellman-ford*. Dan ada 3 meni pilihan menu home, menu master, menu proses.

Gambar 3.10 Halaman Menu Pada Sistem

3.6.3 Halaman Master Toko

Di tampilan menu master toko ini adalah untuk melakukan penyimpanan data pesanan dengan beberapa menu seperti menu tambah toko, menu no pesanan, menu nama toko, menu alamat toko, menu lokasi, dan aksi untuk update data pesanan.

Pemilihan Jalur Terpendek Dalam Pengiriman Bahan Bangunan Menggunakan Metode <i>Bellman- ford</i>					HOME	MASTER	PROSES
Tambah Toko							
No	Nama Toko	Alamat Toko	Lokasi Toko	Aksi			
1	-	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	-	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	-	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gambar 3.11 Halaman Menu Master Toko

3.6.4 Halaman Master Jalan

Di tampilan menu master toko ini adalah untuk melakukan penyimpanan data pesanan dengan beberapa menu seperti menu tambah toko, menu no pesanan, menu nama toko, menu alamat toko, menu lokasi, dan aksi untuk update data pesanan.

Pemilihan Jalur Terpendek Dalam Pengiriman Bahan Bangunan Menggunakan Metode <i>Bellman- ford</i>					HOME	MASTER	PROSES
Tambah Jalan							
No	Nama Toko	Alamat Toko	Lokasi Toko	Aksi			
1	-	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	-	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	-	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gambar 3.12 Halaman Menu Master Toko

3.6.5 Proses

Pada tampilan menu proses ini adalah data yang sudah di proses melalui tahap pemesanan, meliputi alamat, nama toko, jumlah pesanan, lalu kemudian sistem akan memproses rute yang akan di lewati oleh armada.

Pemilihan Jalur Terpendek Dalam Pengiriman Bahan Bangunan Menggunakan Metode *Bellman-ford*

HOME MASTER PROSES

Alamat Toko

Akses Kendaraan

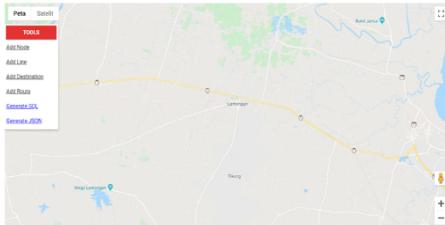
Jenis Pesanan

Bobot kendaraan

+

Proses

No	Alamat Toko	Pesanan	Rute



Gambar 3.13 Halaman Proses

3.7 Spesifikasi Pembuatan Sistem

Kebutuhan perangkat lunak serta perangkat keras dari sistem sebagai berikut :

a. Kebutuhan Perangkat Lunak

1. *Windows 10* sebagai sistem operasi yang digunakan.
2. *Java versi 8* dan *NetBeans IDE 8.0.2* sebagai bahasa pemrograman berbasis desktop dan sekaligus *compilernya*.
3. *SQLyog Enterprise 8.18.0.0* sebagai database server.
4. *XAMPP Control Panel 3.2.1*

b. Kebutuhan Perangkat Keras

1. Komputer Intel Core i3
2. RAM 4 GB
3. Hardisk dengan kapasitas 1 terabite
4. Monitor, mouse, keyboard standard

3.8 Skenario Pengujian Sistem

Hal ini dilakukan untuk menguji keterkaitan antara jumlah data koordinat dengan jarak terpendek yang diperoleh. Pengujian dilakukan sebanyak 20 (dua puluh) kali koordinat untuk masing-masing kondisi.

Dari hasil pengujian pada dua kondisi, tampak perbedaan signifikan dari data jarak terpendek kondisi pertama dan kedua. Hasil pada kondisi kedua, di mana data koordinat yang tersimpan lebih banyak, lebih kecil nilainya dibandingkan kondisi pertama, di mana data koordinat lebih sedikit. Ada pula beberapa hasil perhitungan yang tidak berubah nilainya.

Hasil Perbandingan Menunjukkan Sebagian Besar Hasil Perhitungan Pada Kondisi Kedua Lebih Kecil Nilainya Dibandingkan Kondisi Pertama. Semakin Banyak Data Yang Ada Dalam *Database*, Semakin Baik Hasil Perhitungan Dan Jarak Yang Diperoleh Menjadi Lebih Singkat. Dengan Begitu, Kami Menyimpulkan Bahwa Jumlah Data Akan Mempengaruhi Kualitas Hasil Perhitungan Sistem.

