

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Sistem Distribusi PT. Citra Cahaya Gasindo

Proses distribusi yang dilakukan oleh PT. Citra Cahaya Gasindo yaitu dengan melakukan pengisian dan pengangkutan tabung gas di titik awal SPPBE (stasiun pengisian dan pengangkutan bulk elpiji) di PT. Awal Bros Bumi Perkasa yang terletak di jalan lintas timur km 06 Pematang Rebah Indragiri Hulu, sesuai dengan jam kerja yang diberlakukan oleh PT. Awal Bros Bumi Perkasa yaitu pukul 08.00 – 16.00 WIB, setelah dilakukannya pengisian maka tabung-tabung yang siap didistribusikan akan dimasukkan kedalam mobil truck milik PT. Citra Cahaya Gasindo, setelah kendaraan dinyatakan penuh maka kendaraan siap melakukan pendistribusian ke pangkalan-pangkalan yang sudah disusun sebelumnya oleh pihak PT. Cahaya Gasindo, maka pihak perusahaan akan mengoperasikan satu unit mobil trucknya hanya sekali jalan yang bisa melayani 3 – 5 pangkalan, untuk kendaraan itu sendiri PT. Citra Cahaya Gasindo menggunakan 4 armada truck. Dengan begitu maka dalam sehari PT. Citra Cahaya Gasindo dapat melayani lebih kurang 15 pangkalan dengan semua armada truknya, setelah selesainya melakukan pendistribusian maka mobil akan kembali dan akan melakukan proses pengulangan yang sama keesokan harinya.

4.1.2 Spesifikasi kendaraan Distribusi

Jenis kendaraan yang digunakan oleh PT. Citra Cahaya Gasindo dalam pendistribusian tabung gas LPG 3 Kg adalah Mitsubishi cold diesel 125PS, mobil ini sebelumnya sudah mengalami modifikasi bak mobil demi menunjang daya angkut tabung gas LPG 3 Kg, Spesifikasi lengkapnya seperti tertera pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Spesifikasi Mobil

Jenis Kendaraan	Kecepatan rata-rata	Kapasitas	Jenis bahan bakar yang digunakan	Konsumsi bahan bakar yang digunakan /km
Mitsubishi Cold Diesel 125PS	50 km/jam	560 tabung gas LPG	Solar	1 : 8

Dalam melakukan pendistribusian PT. Citra Cahaya Gasindo menggunakan 4 armada truk dengan spesifikasi yang sama.

4.1.3 Nama dan Lokasi Pangkalan

Nama dan lokasi pangkalan merupakan data utama dalam melakukan penelitian ini, nama-nama pangkalan ini merupakan pangkalan yang hanya boleh menerima gas LPG 3 Kg dari PT. Citra Cahaya Gasindo yang terletak di kabupaten Indragiri Hulu, Riau.

Tabel 4.2 Data Nama dan Lokasi Pangkalan

No	Nama Pangkalan	Alamat	Kelurahan
1	Afdel - Sapar	Jl. H. Syarif	Kampung Besar Seberang
2	Agus SP	Air Putih	Air Putih
3	Jarno LPG	Pematang Reba	Pematang Reba
4	Aqwa LPG - Syofian Sori Pane	Jati Rejo	Jatirejo
5	Ardiles	Belilas	Beligan
6	Sri Wahyuni - Yuni LPG	Pematang Rebah	Pematang Rebah
7	Dahlia - Asmayanti	Semelindang Darat	Peranap
8	Dedi LPG	Jl. Lintas Timur	Seberida
9	Dua Putri - Okdemida Suardi	Jl. Lintas Timur	Titian Resak
10	Duta LPG - Hendrizal Z	Jl. Sultan No. 53	Pasar Kota Rengat
11	Helsy LPG - indaryati	Belilas	Beligan
12	UD. Lisa LPG - Syafrida	Pematang Reba	Pematang Reba
13	Amanah Jaya LPG - Rein Fernandes	Talang Jerinjing	Pekan Heran
14	Imam LPG - Imam Bakri	Sekip Hulu	Sekip Hulu
15	Indra Baru LPG - Indra M Hendri	Jl. Napal	Peranap
16	Farel LPG - Masriadi	Sungai Beringin	Sungai Beringin
17	VIA LPG - Muzamri	Peranap	Peranap
18	Naga LPG	Jl. Lintas Timur	Seberida
19	Nizar - Zaren LPG	Batu Gajah	Batu Gajah
20	Oki LPG	Jl. Patimura	Rantau Mapesai
21	Putri - Iswiyono	Desa Air Putih	Air Putih

No	Nama Pangkalan	Alamat	Kelurahan
22	Nirrohim - Citra Jaya LPG	Jl. Rambutan	Pematang Jaya
23	Ruslan- Sakti LPG	Pasar Simpang Kelayangan	Simpang Kelayang
24	Cahaya Rezeki LPG	Buluh Rampai	Buluh Rampai
25	Sugio - Ardi Jaya LPG	Dusun Mekarsari	Mekar Sari
26	Suharman - Sakina Jaya Gas	Bukit Selanjut	Bukit Selanjut
27	Any Utami LPG - Any Utami	Jl. Askaris	Kampung Besar Kota
28	Edi S LPG - Edi Supirman	Pulau Sengkilo	Pulau Sengkilo
29	Tirta Ayu - Sirin	Jl. Pasir Jaya Km 07	Buluh Rampai
30	Suwito - Juan LPG	Jl.Lintas Timur Desa Sungai Buluh	Sungai Buluh
31	Uwan - Barokah LPG	Jalur V Dusun Binjai	Pematang Jaya
32	SPBU 14.293.656	Pematang Reba	Pematang Reba
33	Yulhendra	Barangan	Barangan
34	Showroom	Pematang Rebah	Rengat Barat

4.1.4 Data Pengiriman Gas LPG 3 Kg

Data pengiriman gas LPG 3 Kg dikumpulkan selama 1 minggu dimulai tanggal 7 – 12 Desember 2015, dari total semua pengiriman yang akan dilakukan oleh PT. Citra Cahaya Gasindo ke masing-masing pangkalannya yang tersebar diwilayah kabupaten Indragiri Hulu, Riau.

Tabel 4.3 Data Pengiriman Gas LPG 3 Kg senin dan selasa

Senin			Selasa		
No	Pangkalan	Pengiriman	No	Pangkalan	Pengiriman
1	Ruslan- Sakti LPG	200	1	Dedi LPG	100
2	Suharman – Sakina Jaya Gas	160	2	Dua Putri – Suardi	100
3	Edi S LPG – Edi Supirman	200	3	Naga LPG	160
4	Jarno LPG	200	4	Suwito – Juan LPG	200
5	Nirrohim – Citra Jaya LPG	130	5	Ardiles	140
6	SPBU	100	6	Helsy LPG – Indaryati	100
7	Uwan – Barokah LPG	130	7	Cahaya Rezeki LPG	320
8	UD. Lisa LPG – Syafrida	360	8	UD. Lisa LPG – Syafrida	260
9	Sugio – Ardi Jaya LPG	100	9	Amanah Jaya LPG – Rein	100
10	Tuta Ayu – Sirin	100	10	Imam LPG – Imam Bakri	100
11	Nizar – Zaren LPG	140	11	Farel LPG – Masriadi	100
12	Oki LPG	320	12	Afdel – Sapar	120
13	Yulhendra	100	13	Jarno LPG	200
			14	Sri Wahyuni – Yuni LPG	100
			15	Duta LPG – Hendrizal Z	70
			16	Any Utami LPG – Any Utami	70
	Total	2240		Total	2240

Tabel 4.4 Data Pengiriman Gas LPG 3 Kg Rabu, Kamis, Jumat dan Sabtu

No	Rabu	Pengiriman	No	Kamis	Pengiriman
1	Dahlian – Asmayanti	220	1	Ruslan- Sakti LPG	200
2	Indra Baru LPG – Indra	200	2	Suharman – Sakina Jaya Gas	160
3	Via LPG – Muzamri	140	3	Edi S LPG – Edi Supirman	200
4	Agus SP	200	4	Dedi LPG	100
5	Aqwa LPG – Syofyian	100	5	Dua Putri – Suardi	100
6	Putri – Iswiyono	260	6	Naga LPG	160
7	Jarno	160	7	Suwito – Juan LPG	200
8	UD. Lisa LPG – Syafrida	200	8	Ardiles	120
9	Sugio – Ardi Jaya LPG	100	9	Helsy LPG – Indaryati	80
10	Turta Ayu – Sirin	100	10	Cahaya Rezeki LPG	260
11	Nizar – Zaren LPG	140	11	Amanah Jaya LPG – Rein	100
12	Oki LPG	320	12	Afdel – Sapar	100
13	Yulhendra	100	13	Duta LPG – Hendrizal Z	70
			14	Any Utami LPG – Any	70
			15	Imam LPG – Imam Bakri	120
			16	Farel LPG – Masriadi	100
			17	SPBU	100
	Total	2240		Total	2240
No	Jumat	Pengiriman	No	Sabtu	Pengiriman
1	Dahlia – Asmayanti	220	1	Agus SP	200
2	Indra Baru LPG - Indra	200	2	Aqwa LPG – Syofian	100
3	Via LPG – Muzamri	140	3	Putri – Iswoyono	260
4	Jarno LPG	200	4	Afdel - Sapar	100
5	Sri Wahyuni – Yuni LPG	100	5	Duta - Hendrizal Z	70
6	Nirrohim – Citra Jaya LPG	130	6	Any Utami LPG	70
7	Uwan – Barokah LPG	130	7	Imam LPG – Imam	100
8	UD. Lisa LPG – Syafrida	200	8	Farel - Masriadi	100
9	Sugio – Ardi Jaya LPG	100	9	Jarno	120
10	Tirta Ayu – Sirin	100	10	Dedi LPG	100
11	Showroom	160	11	Dua Putri – okedemida	100
12	Nizar – Zaren LPG	140	12	Naga	160
13	Oki LPG	320	13	Suwito – Juan LPG	200
14	Yulhendra	100	14	Ardiles	120
			15	Helsy – Indaryati	80
			16	Amanah Jaya LPG	100
			17	Cahaya Rezeki LPG	260
	Total	2240		Total	2240

4.1.5 Data Jarak Pangkalan ke SPPBE dan Jarak Antar Pangkalan

Tabel 4.5 Jarak Pangkalan ke SPPBE dan antar pangkalan hari Senin

No	Pangkalan	SPPBE	Pangkalan															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1	Ruslan	56,6	0															
2	Suharman	64,8	8,2	0														
3	Edi S LPG	81	24,4	16,2	0													
4	Jarno LPG	5,2	51,4	59,6	75,8	0												
5	Nirrohim	15,3	49,4	57,6	73,8	10,1	0											
6	SPBU	4,9	51,7	59,9	76,1	0,3	10,4	0										
7	Uwan	18,4	49,5	57,7	73,9	13,2	3,1	13,5	0									
8	UD. Lisa	7,1	51,5	59,7	75,9	1,9	10,2	2,2	13,3	0								
9	Sugio	33,7	38,5	46,7	62,9	28,5	23,6	28,8	26,7	28,6	0							
10	Tirta Ayu	24,4	80,9	89,1	105,3	29,6	39,7	29,3	42,8	31,5	58,1	0						
11	Nizar	33,2	23,4	31,6	47,8	28	23	28,3	26,1	28,1	15,1	57,5	0					
12	Oki LPG	22,9	65,7	73,9	90,1	17,7	24,4	18	27,5	17,8	42,8	47,3	42,3	0				
13	Yulhendra	19,4	37,2	45,4	61,6	14,2	9,2	14,5	12,3	14,3	14,4	43,7	13,8	28,5	0			

Tabel 4.6 Jarak Pangkalan ke SPPBE dan antar pangkalan hari Selasa

No	Pangkalan	SPPBE	Pangkalan															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Dedi LPG	18,4	0															
2	Dua Putri	45,2	22,9	0														
3	Naga	56,1	33,8	10,9	0													
4	Suwito	28,5	6,2	16,7	27,6	0												
5	Ardiles	29,9	15,4	38,3	49,2	21,6	0											
6	Helsy	25,5	11	33,9	44,8	17,2	4,4	0										
7	Cahaya R	20,9	11,2	34,1	45	17,4	18,8	14,4	0									
8	UD. Lisa	7,1	25,5	52,3	63,2	35,6	28	32,6	28	0								
9	Amanah	1,1	19,5	46,3	57,2	29,6	31	26,6	22	6	0							
10	Imam	21,4	39,8	66,6	77,5	49,9	51,3	46,9	42,3	16,3	20,3	0						
11	Farel	25,3	43,7	70,5	81,4	53,8	55,2	50,8	46,2	20,2	24,2	4,1	0					
12	Afdel	22,8	41,2	68	78,9	51,3	52,7	48,3	43,7	17,7	21,7	1,4	5,3	0				
13	Jarno	5,2	23,6	50,4	61,3	33,7	35,1	30,7	26,1	1,9	4,1	16,2	20,1	17,6	0			
14	Sri W	9,2	31,5	54,4	65,3	37,7	39,1	34,7	30,1	4,1	8,1	16,8	20,7	18,2	4	0		
15	Duta LPG	20,6	39	65,8	76,7	49,1	50,5	46,1	41,5	15,5	19,5	0,8	4,7	2,2	15,4	16	0	
16	Any	21,7	40,1	66,9	77,8	50,2	51,6	47,2	42,6	16,6	20,6	0,3	3,8	1,7	16,5	17,1	1,1	0

Tabel 4.7 Jarak Pangkalan ke SPPBE dan antar pangkalan hari Rabu

No	Pangkalan	SPPBE	Pangkalan														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	Dahlian	75	0														
2	Indra	79	4	0													
3	Via LPG	81,7	6,7	6,1	0												
4	Agus SP	58,2	42,7	46,7	49,4	0											
5	Aqwa	35,4	39,6	43,6	46,3	22,9	0										
6	Putri	52,4	36,9	40,9	43,6	13	17,1	0									
7	Jarno	5,2	69,8	73,8	76,5	53	30,2	47,2	0								
8	UD. Lisa	7,1	69,9	73,9	76,6	53,1	30,3	47,3	1,9	0							
9	Sugio	33,7	56,9	60,9	63,6	40,2	17,3	34,4	28,5	28,6	0						
10	Tirta Ayu	24,4	99,3	103,3	106	82,6	59,7	76,8	29,6	31,5	58,1	0					
11	Nizar	33,2	41,8	45,8	48,5	25,1	2,2	19,3	28	28,1	15,1	57,5	0				
12	Oki LPG	22,9	84,1	88,1	90,8	67,3	44,5	61,5	17,7	17,8	42,8	47,3	42,3	0			
13	Yulhendra	19,4	55,6	59,6	62,3	38,9	16	33,1	14,2	14,3	14,4	43,7	13,8	28,5	0		

Tabel 4.8 Jarak Pangkalan ke SPPBE dan antar pangkalan hari Kamis

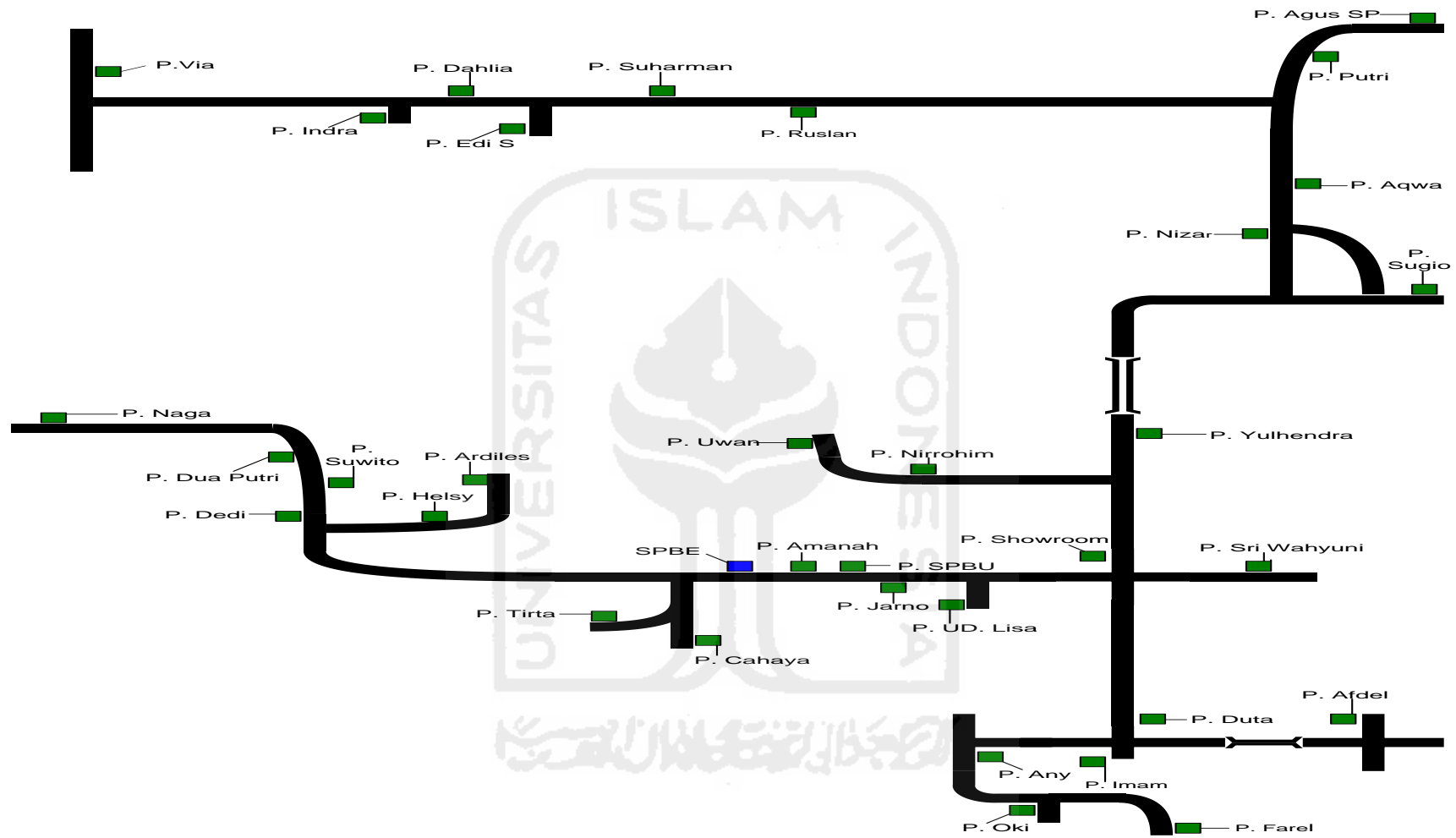
No	Pangkalan	SPPBE	Pangkalan																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	Ruslan	56,6	0																		
2	Suharman	64,8	8,2	0																	
3	Edi S	81	24,4	16,2	0																
4	Dedi LPG	18,4	78,8	87	103,2	0															
5	Dua Putri	45,2	101,8	110	126,2	22,9	0														
6	Naga	56,1	112,7	120,9	137,1	33,8	10,9	0													
7	Suwito	28,5	85,1	93,3	109,5	6,2	16,7	27,6	0												
8	Ardiles	29,9	86,4	94,6	110,8	15,4	38,3	49,2	21,6	0											
9	Helsy	25,5	76,3	84,5	100,7	11	33,9	44,8	17,2	4,4	0										
10	Cahaya R	20,9	77,4	85,6	101,8	11,2	34,1	45	17,4	18,8	14,4	0									
11	Amanah J	1,1	55,5	63,7	79,9	19,5	46,3	57,2	29,6	22	26,6	22	0								
12	Afdel	22,8	65,6	73,8	90	41,2	68	78,9	51,3	52,7	48,3	43,7	21,7	0							
13	Duta	20,6	63,4	71,6	87,8	39	65,8	76,7	49,1	50,5	46,1	41,5	19,5	2,2	0						
14	Any	21,7	64,5	72,7	88,9	40,1	66,9	77,8	50,2	51,6	47,2	42,6	20,6	1,7	1,1	0					
15	Imam	21,4	64,2	72,4	88,6	39,8	66,6	77,5	49,9	51,3	46,9	42,3	20,3	1,4	0,8	0,3	0				
16	Farel	25,3	68,1	76,3	92,5	43,7	70,5	81,4	53,8	55,2	50,8	46,2	24,2	5,3	4,7	3,8	4,1	0			
17	SPBU	4,9	51,7	59,9	76,1	23,3	50,1	61	33,4	34,8	30,4	25,8	3,8	17,9	15,7	16,8	16,5	20,4	0		

Tabel 4.9 Jarak Pangkalan ke SPPBE dan antar pangkalan hari Jumat

No	Pangkalan	SPPBE	Pangkalan														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	Dahlia	75	0														
2	Indra	79	4	0													
3	Via	81,7	6,7	6,1	0												
4	Jarno	5,2	69,8	73,8	76,5	0											
5	Sri W	9,2	70,3	74,3	77	4	0										
6	Nirrohim	15,3	67,8	71,8	74,5	10,1	10,7	0									
7	Uwan	18,4	67,9	71,9	74,6	13,2	13,8	3,1	0								
8	UD. Lisa	7,1	69,9	73,9	76,6	1,9	4,1	10,2	13,3	0							
9	Sugio	33,7	56,9	60,9	63,6	28,5	29,1	23,6	26,7	28,6	0						
10	Turta	24,4	99,3	103,3	106	29,6	33,6	39,7	42,8	31,5	58,1	0					
11	Showroom	7	67,9	71,9	74,6	1,8	2,4	8,3	11,4	1,9	26,7	31,4	0				
12	Nizar	33,2	41,8	45,8	48,5	28	28,5	23	26,1	28,1	15,1	57,5	26,1	0			
13	Oki LPG	22,9	84,1	88,1	90,8	17,7	18,3	24,4	27,5	17,8	42,8	47,3	16,1	42,3	0		
14	Yulhendra	19,4	55,6	59,6	62,3	14,2	14,7	9,2	12,3	14,3	14,4	43,7	12,3	13,8	28,5	0	

Tabel 4.10 Jarak Pangkalan ke SPPBE dan antar pangkalan hari Sabtu

No	Pangkalan	SPPBE	Pangkalan																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	Agus SP	58,2	0																		
2	Aqwa	35,4	22,9	0																	
3	Putri	52,4	13	17,1	0																
4	Afdel	22,8	67,2	44,4	61,4	0															
5	Duta	20,6	65	42,2	59,2	2,2	0														
6	Any	21,7	66,1	43,3	60,3	1,7	1,1	0													
7	Imam	21,4	65,8	43	60	1,4	0,8	0,3	0												
8	Farel	25,3	69,7	46,9	63,9	5,3	4,7	3,8	4,1	0											
9	Jarno	5,2	53	30,2	47,2	17,6	15,4	16,5	16,2	20,1	0										
10	Dedi	18,4	80,5	57,6	74,7	41,2	39	40,1	39,8	43,7	23,6	0									
11	Dua Putri	45,2	103,4	81,6	97,6	68	65,8	66,9	66,6	70,5	50,4	22,9	0								
12	Naga	56,1	114,3	91,5	108,5	78,9	76,7	77,8	77,5	81,4	61,3	33,8	10,9	0							
13	Suwito	28,5	86,7	63,9	80,9	51,3	49,1	50,2	49,9	53,8	33,7	6,2	16,7	27,6	0						
14	Ardiles	29,9	88,1	65,2	82,3	52,7	50,5	51,6	51,3	55,2	35,1	15,4	38,3	49,2	21,6	0					
15	Helsy	25,5	83,7	55,1	77,9	48,3	46,1	47,2	46,9	50,8	30,7	11	33,9	44,8	17,2	4,4	0				
16	Amanah	1,1	57,1	34,3	51,3	21,7	19,5	20,6	20,3	24,2	4,1	19,5	46,3	57,2	29,6	31	26,6	0			
17	Cahaya	20,9	79,1	56,3	73,3	43,7	41,5	42,6	42,3	46,2	26,1	11,2	34,1	45	17,4	18,8	14,4	22	0		



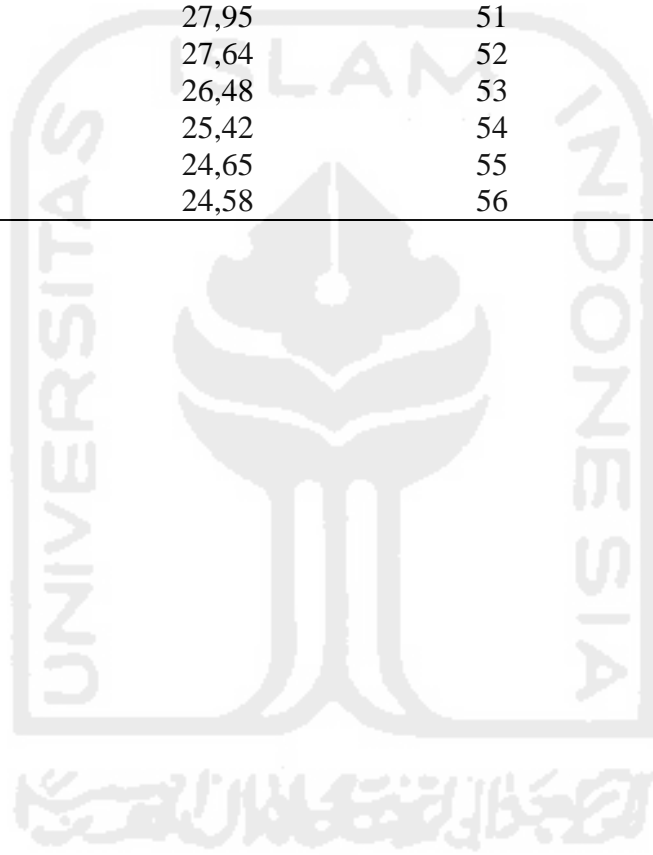
Gambar 4.1 Denah Lokasi Pangkalan Gas LPG 3 kg PT. Citra Cahaya Gasindo

4.1.6 Data Waktu *Loading* dan *Unloading*

Tabel 4.11 Data *Loading* dan *Unloading* Gas LPG 3 Kg

<i>Loading</i>		<i>Unloading</i>	
Pengamatan	Waktu (detik)/10 lpg	Pengamatan	Waktu (detik) / 10 lpg
1	38,12	1	32,41
2	39,77	2	33,48
3	39,48	3	28,76
4	40,23	4	32,49
5	39,63	5	31,52
6	40,37	6	23,84
7	41,21	7	20,57
8	38,52	8	24,57
9	37,92	9	24,43
10	38,57	10	24,26
11	37,38	11	33,71
12	37,14	12	32,17
13	38,47	13	28,54
14	37,79	14	30,17
15	35,35	15	28,42
16	35,79	16	27,86
17	36,35	17	24,59
18	35,11	18	26,12
19	36,54	19	24,63
20	35,28	20	22,45
21	33,66	21	30,37
22	35,04	22	33,66
23	34,27	23	32,59
24	36,81	24	30,64
25	34,76	25	31,28
26	32,48	26	28,44
27	33,55	27	27,56
28	35,35	28	25,34
29	34,72	29	26,96
30	33,16	30	23,42
31	34,94	31	36,06
32	33,37	32	35,23
33	36,83	33	34,69
34	31,71	34	35,36
35	32,38	35	33,54
36	33,64	36	35,43
37	32,24	37	34,87
38	30,82	38	32,44
39	29,23	39	35,12
40	32,07	40	33,47
41	28,78	41	35,24

<i>Loading</i>		<i>Unloading</i>	
Pengamatan	Waktu (detik)/10 lpg	Pengamatan	Waktu (detik) / 10 lpg
42	30,66	42	34,76
43	29,42	43	32,27
44	28,37	44	32,43
45	26,19	45	31,69
46	29,25	46	29,88
47	28,53	47	27,46
48	27,76	48	26,27
49	28,68	49	24,38
50	26,22	50	25,83
51	27,95	51	27,76
52	27,64	52	24,48
53	26,48	53	25,91
54	25,42	54	23,35
55	24,65	55	23,57
56	24,58	56	22,13



4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Saving Matrix

4.2.1.1 Rute Hari Senin

a. Mengidentifikasi Matrik Penghematan (*Saving Matrix*)

Dalam mengidentifikasi matriks penghematan ini menggunakan data jarak yang terdapat pada tabel 4.5 dengan menggunakan rumus $S(x,y) = J(G,x) + J(G,y) - J(x,y)$.

Tabel 4.12 Matrik Penghematan pada hari senin

No	Pangkalan	Pangkalan															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1	Ruslan	0															
2	Suharman	113,2	0														
3	Edi S LPG	113,2	129,6	0													
4	Jarno LPG	10,4	10,4	10,4	0												
5	Nirrohim	22,5	22,5	22,5	10,4	0											
6	SPBU	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	0										
7	Uwan	25,5	25,5	25,5	10,4	30,6	9,8	0									
8	UD. Lisa	12,2	12,2	12,2	10,4	12,2	9,8	12,2	0								
9	Sugio	51,8	51,8	51,8	10,4	51,7	9,8	25,4	12,2	0							
10	Tirta Ayu	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0						
11	Nizar	66,4	66,4	66,4	10,4	25,5	9,8	25,5	12,2	51,8	0,1	0					
12	Oki LPG	13,8	13,8	13,8	10,4	13,8	9,8	13,8	12,2	13,8	0	13,8	0				
13	Yulhendra	38,8	38,8	38,8	10,4	25,5	9,8	25,5	12,2	38,7	0,1	38,8	13,8	0			

b. Mengalokasikan Pangkalan ke kendaraan dan rute

Pengalokasian pangkalan ke rute menggunakan data penghematan jarak yang mana pengalokasian ini bertujuan agar rute-rute baru dapat terbentuk yaitu dengan mencari nilai penghematan terbesar, kemudian mencari nilai terbesar berikutnya sampai kapasitas angkut mobil terisi penuh untuk memaksimalkan daya angkut, kemudian mengurutkan daftar tujuan/pangkalan sesuai dengan kelompok rute yang berdasarkan nilai penghematan tersebut.

Tabel 4.13 Matrik Pengalokasian ke dalam rute pada hari senin

No	Pangkalan	Pangkalan															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1	Ruslan	0															
2	Suharman	113,2	0														
3	Edi S LPG	113,2	129,6	0													
4	Jarno LPG	10,4	10,4	10,4	0												
5	Nirrohim	22,5	22,5	22,5	10,4	0											
6	SPBU	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	0										
7	Uwan	25,5	25,5	25,5	10,4	30,6	9,8	0									
8	UD. Lisa	12,2	12,2	12,2	10,4	12,2	9,8	12,2	0								
9	Sugio	51,8	51,8	51,8	10,4	51,7	9,8	25,4	12,2	0							
10	Tirta Ayu	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0						
11	Nizar	66,4	66,4	66,4	10,4	25,5	9,8	25,5	12,2	51,8	0,1	0					
12	Oki LPG	13,8	13,8	13,8	10,4	13,8	9,8	13,8	12,2	13,8	0	13,8	0				
13	Yulhendra	38,8	38,8	38,8	10,4	25,5	9,8	25,5	12,2	38,7	0,1	38,8	13,8	0			
	Total LPG	200	160	200	200	130	100	130	360	100	100	140	320	100			

c. Metode *Nearest Insert*

Rute 1

$$G - 1 - G = 113,2$$

$$G - 2 - G = 129,6$$

$$G - 3 - G = 162$$

$$G - 1 - 2 - G = 129,6$$

$$G - 1 - 3 - G = 162$$

Maka Urutan rute 1 adalah sebagai berikut:

$$G - 1 - 2 - 3 - G = 170,2 \text{ km}$$

Rute 2

$$G - 9 - G = 67,4$$

$$G - 11 - G = 66,4$$

$$G - 12 - G = 45,8$$

$$G - 12 - 9 - G = 99,4$$

$$G - 12 - 11 - G = 98,4$$

Maka Urutan rute 2 adalah sebagai berikut:

$$G - 12 - 11 - 9 - G = 114 \text{ km}$$

Rute 3

$$G - 4 - G = 10,4$$

$$G - 5 - G = 30,6$$

$$G - 7 - G = 36,8$$

$$G - 13 - G = 38,8$$

$$G - 4 - 5 - G = 30,6$$

$$G - 4 - 7 - G = 36,8$$

$$G - 4 - 13 - G = 38,8$$

$$G - 4 - 5 - 7 - G = 36,8$$

$$G - 4 - 5 - 13 - G = 43,9$$

Maka Urutan rute 3 adalah sebagai berikut:

$$G - 4 - 5 - 7 - 13 - G = 50,1 \text{ km}$$

Rute 4

$$G - 6 - G = 9,8$$

$$G - 8 - G = 14,2$$

$$G - 10 - G = 48,8$$

$$G - 8 - 6 - G = 14,2$$

$$G - 8 - 10 - G = 63$$

Maka Urutan rute 4 adalah sebagai berikut:

$$G - 8 - 6 - 10 - G = 63 \text{ km}$$

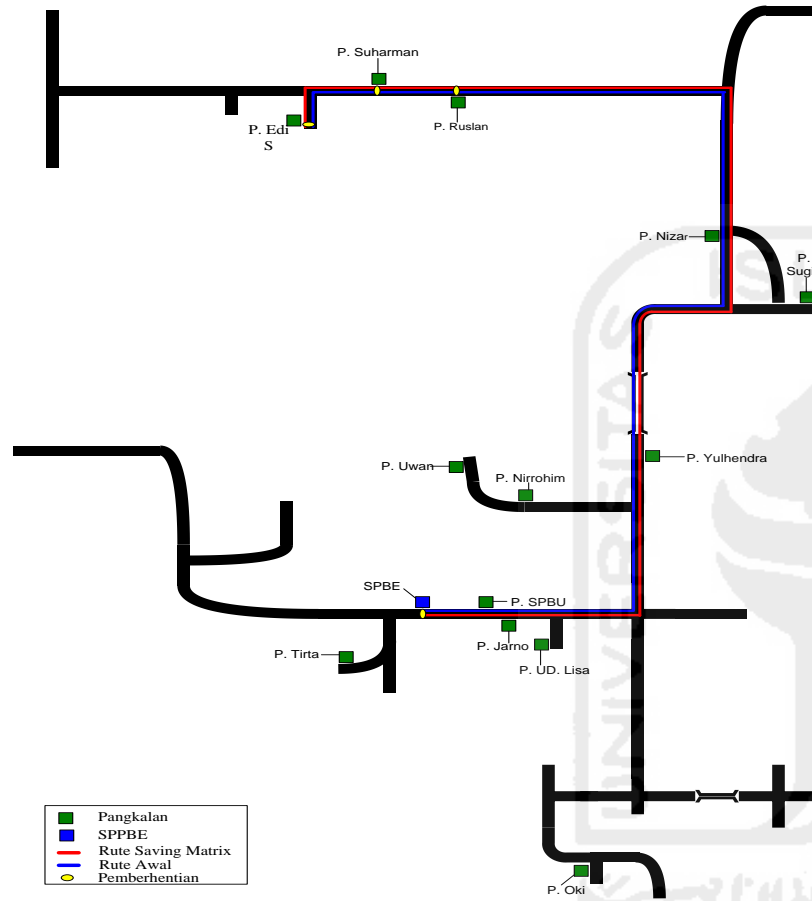
Dari perhitungan *saving matrix* dan pengurutan rute dengan berdasarkan metode *nearest insert*, maka diperoleh beberapa hasil perubahan rute seperti yang tertera pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.14 Rute Pengiriman Awal Senin

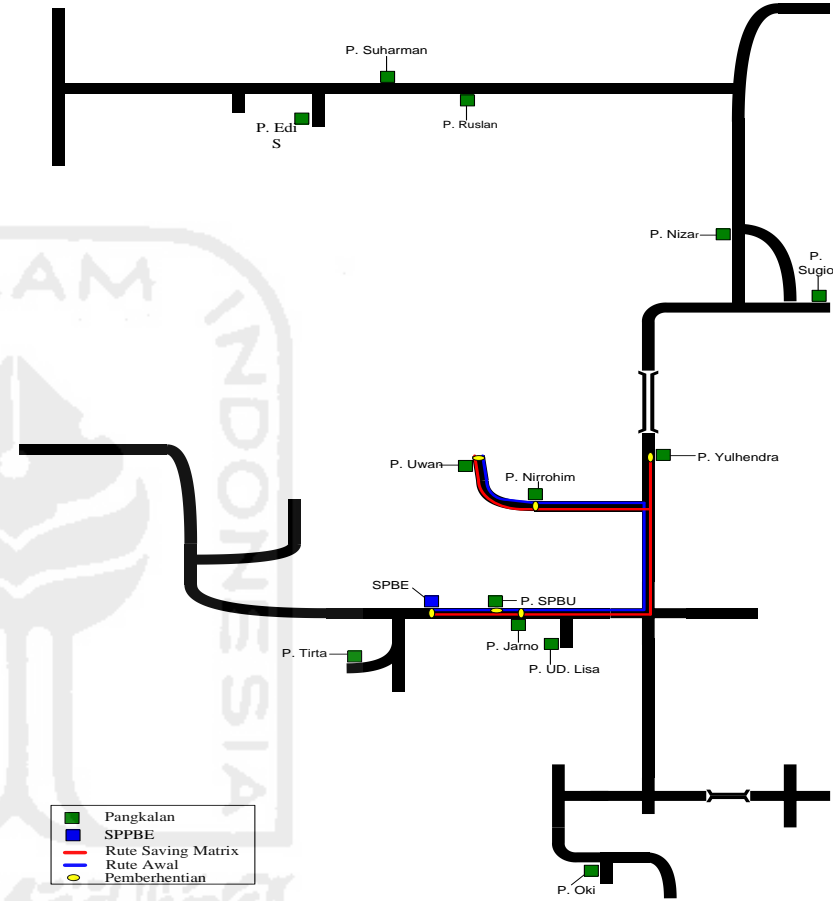
NO	Mobil 1	LPG	Mobil 2	LPG	Mobil 3	LPG	Mobil 4	LPG
1	Ruslan	200	Jarno	200	UD. Lisa	360	Nizar	140
2	Suharman	160	Nirrohim	130	Sugio	100	Oki LPG	320
3	Edi S	200	SPBU	100	Tirta Ayu	100	Yulhendra	100
4			Uwan	130				
Total		560		560		560		560
Jarak	170,2		36,8		118,2		98,4	
Total Jarak					423,6 km			

Tabel 4.15 Rute Pengiriman Menggunakan *Saving matrix* Senin

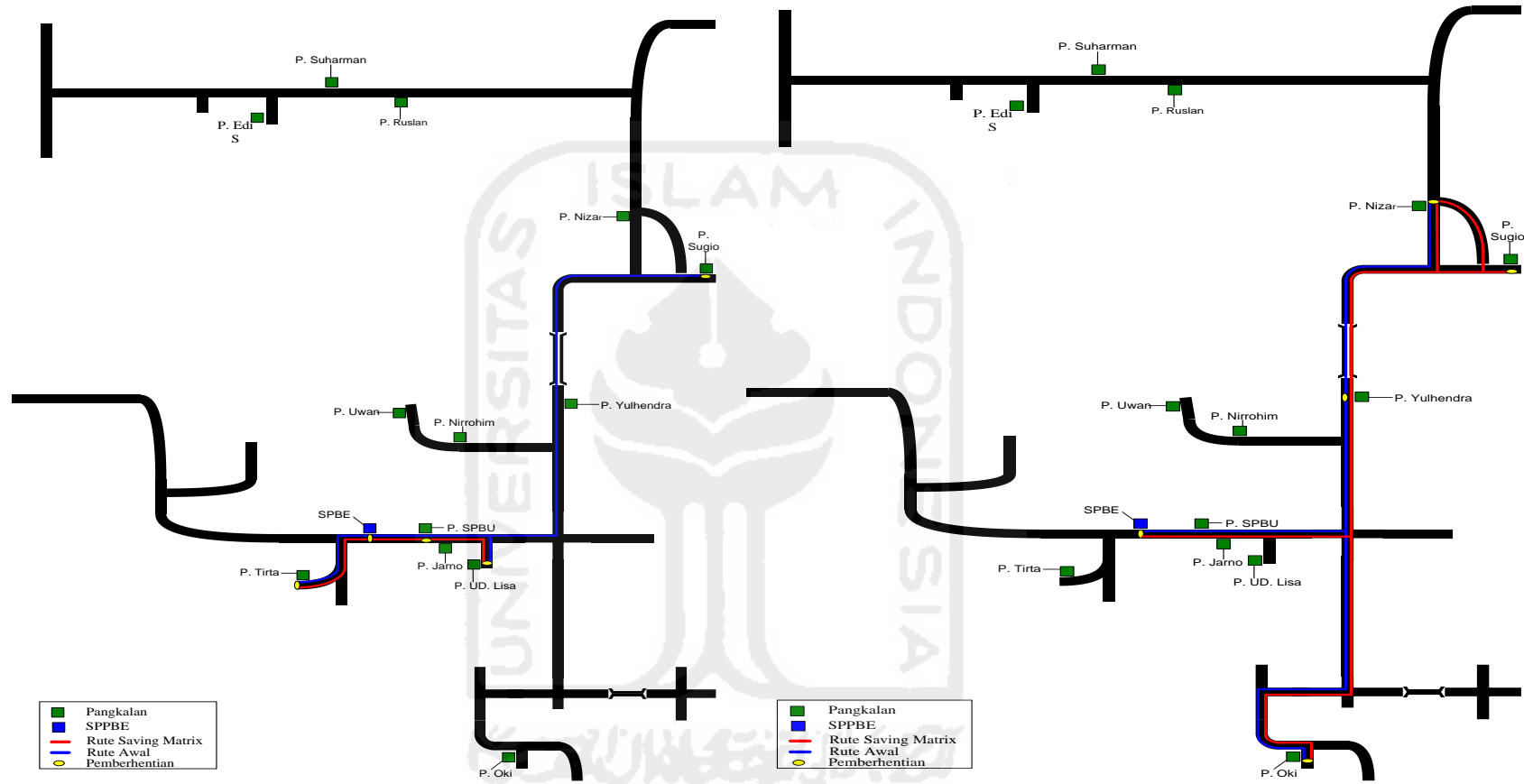
NO	Mobil 1	LPG	Mobil 2	LPG	Mobil 3	LPG	Mobil 4	LPG
1	Ruslan	200	Jarno	200	SPBU	100	Sugio	100
2	Suharman	160	Nirrohim	130	UD. Lisa	360	Nizar	140
3	Edi S	200	Uwan	130	Tirta Ayu	100	Oki LPG	320
4			Yulhendra	100				
Total		560		560		560		560
Jarak	170,2		50,1		63		114	
Total Jarak					397,3 km			



Gambar 4.2 Perbandingan Rute Mobil 1 Hari Senin



Gambar 4.3 Perbandingan Rute Mobil 2 Hari Senin



Gambar 4.4 Perbandingan Rute Mobil 3 Hari Senin

Gambar 4.5 Perbandingan Rute Mobil 4 Hari Senin

4.2.1.2 Rute Hari Selasa

- a. Mengidentifikasi Matrik Penghematan (*Saving Matrix*)

Dalam mengidentifikasi matriks penghematan ini menggunakan data jarak yang terdapat pada tabel 4.6 dengan menggunakan rumus

$$S(x,y) = J(G,x) + J(G,y) - J(x,y).$$

Tabel 4.16 Matrik Penghematan pada hari selasa

No	Pangkalan	Pangkalan															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Dedi LPG	0															
2	Dua Putri	40,7	0														
3	Naga	40,7	90,4	0													
4	Suwito	40,7	57	57	0												
5	Ardiles	32,9	36,8	36,8	36,8	0											
6	Helsy	32,9	36,8	36,8	36,8	51	0										
7	Cahaya R	28,1	32	32	32	32	32	0									
8	UD. Lisa	0	0	0	0	0	0	0	0								
9	Amanah	0	0	0	0	0	0	0	2,2	0							
10	Imam	0	0	0	0	0	0	0	12,2	2,2	0						
11	Farel	0	0	0	0	0	0	0	12,2	2,2	42,6	0					
12	Afdel	0	0	0	0	0	0	0	12,2	2,2	42,8	42,8	0				
13	Jarno	0	0	0	0	0	0	0	10,4	2,2	10,4	10,4	10,4	0			
14	Sri W	-3,9	0	0	0	0	0	0	12,2	2,2	13,8	13,8	13,8	10,4	0		
15	Duta LPG	0	0	0	0	0	0	0	12,2	2,2	41,2	41,2	41,2	10,4	13,8	0	
16	Any	0	0	0	0	0	0	0	12,2	2,2	42,8	43,2	42,8	10,4	13,8	41,2	0

b. Mengalokasikan Pangkalan ke kendaraan dan rute

Pengalokasian pangkalan ke rute menggunakan data penghematan jarak yang mana pengalokasian ini bertujuan agar rute-rute baru dapat terbentuk yaitu dengan mencari nilai penghematan terbesar, kemudian mencari nilai terbesar berikutnya sampai kapasitas angkut mobil terisi penuh untuk memaksimalkan daya angkut, kemudian mengurutkan daftar tujuan/pangkalan sesuai dengan kelompok rute yang berdasarkan nilai penghematan tersebut.

Tabel 4.17 Matrik Pengalokasian ke dalam rute pada hari Selasa

No	Pangkalan	Pangkalan																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Dedi LPG	0																
2	Dua Putri	40,7	0															
3	Naga	40,7	90,4	0														
4	Suwito	40,7	57	57	0													
5	Ardiles	32,9	36,8	36,8	36,8	0												
6	Helsy	32,9	36,8	36,8	36,8	51	0											
7	Cahaya R	28,1	32	32	32	32	32	0										
8	UD. Lisa	0	0	0	0	0	0	0	0									
9	Amanah	0	0	0	0	0	0	0	2,2	0								
10	Imam	0	0	0	0	0	0	0	12,2	2,2	0							
11	Farel	0	0	0	0	0	0	0	12,2	2,2	42,6	0						
12	Afdel	0	0	0	0	0	0	0	12,2	2,2	42,8	42,8	0					
13	Jarno	0	0	0	0	0	0	0	10,4	2,2	10,4	10,4	10,4	0				
14	Sri W	-3,9	0	0	0	0	0	0	12,2	2,2	13,8	13,8	13,8	10,4	0			
15	Duta LPG	0	0	0	0	0	0	0	12,2	2,2	41,2	41,2	41,2	10,4	13,8	0		
16	Any	0	0	0	0	0	0	0	12,2	2,2	42,8	43,2	42,8	10,4	13,8	41,2	0	
	Total LPG	100	100	160	200	140	100	320	260	100	100	100	120	200	100	70	70	

c. Metode *Nearest Insert*

Rute 1

$$G - 1 - G = 36,8$$

$$G - 2 - G = 90,4$$

$$G - 3 - G = 112,2$$

$$G - 4 - G = 57$$

$$G - 1 - 2 - G = 86,5$$

$$G - 1 - 3 - G = 108,3$$

$$G - 1 - 4 - G = 53,1$$

$$G - 1 - 4 - 2 - G = 86,5$$

$$G - 1 - 4 - 3 - G = 108,3$$

Maka Urutan rute 1 adalah sebagai berikut:

$$G - 1 - 4 - 2 - 3 - G = 108,3 \text{ km}$$

Rute 2

$$G - 5 - G = 59,8$$

$$G - 6 - G = 51$$

$$G - 7 - G = 41,8$$

$$G - 7 - 5 - G = 69,6$$

$$G - 7 - 6 - G = 60,8$$

Maka Urutan rute 2 adalah sebagai berikut:

$$G - 7 - 6 - 5 - G = 69,6 \text{ km}$$

Rute 3

$$G - 10 - G = 42,8$$

$$G - 11 - G = 50,6$$

$$G - 12 - G = 45,6$$

$$G - 14 - G = 18,4$$

$$G - 15 - G = 41,2$$

$$G - 16 - G = 43,4$$

$$G - 14 - 10 - G = 47,4$$

$$G - 14 - 11 - G = 55,2$$

$$G - 14 - 12 - G = 50,2$$

$$G - 14 - 15 - G = 45,8$$

$$G - 14 - 16 - G = 48$$

$$G - 14 - 15 - 10 - G = 47,4$$

$$G - 14 - 15 - 11 - G = 55,2$$

$$G - 14 - 15 - 12 - G = 50,2$$

$$G - 14 - 15 - 16 - G = 48$$

$$G - 14 - 15 - 10 - 11 - G = 55,4$$

$$G - 14 - 15 - 10 - 12 - G = 50,2$$

$$G - 14 - 15 - 10 - 16 - G = 48$$

$$G - 14 - 15 - 10 - 16 - 11 - G = 55,4$$

$$G - 14 - 15 - 10 - 16 - 12 - G = 50,8$$

Maka Urutan rute 3 adalah sebagai berikut:

$$G - 14 - 15 - 10 - 16 - 12 - 11 - G = 58,6 \text{ km}$$

Rute 4

$$G - 8 - G = 14,2$$

$$G - 9 - G = 2,2$$

$$G - 13 - G = 5,2$$

$$G - 9 - 8 - G = 14,2$$

$$G - 9 - 13 - G = 10,4$$

Maka Urutan rute 4 adalah sebagai berikut:

$$G - 9 - 13 - 8 - G = 14,2 \text{ km}$$

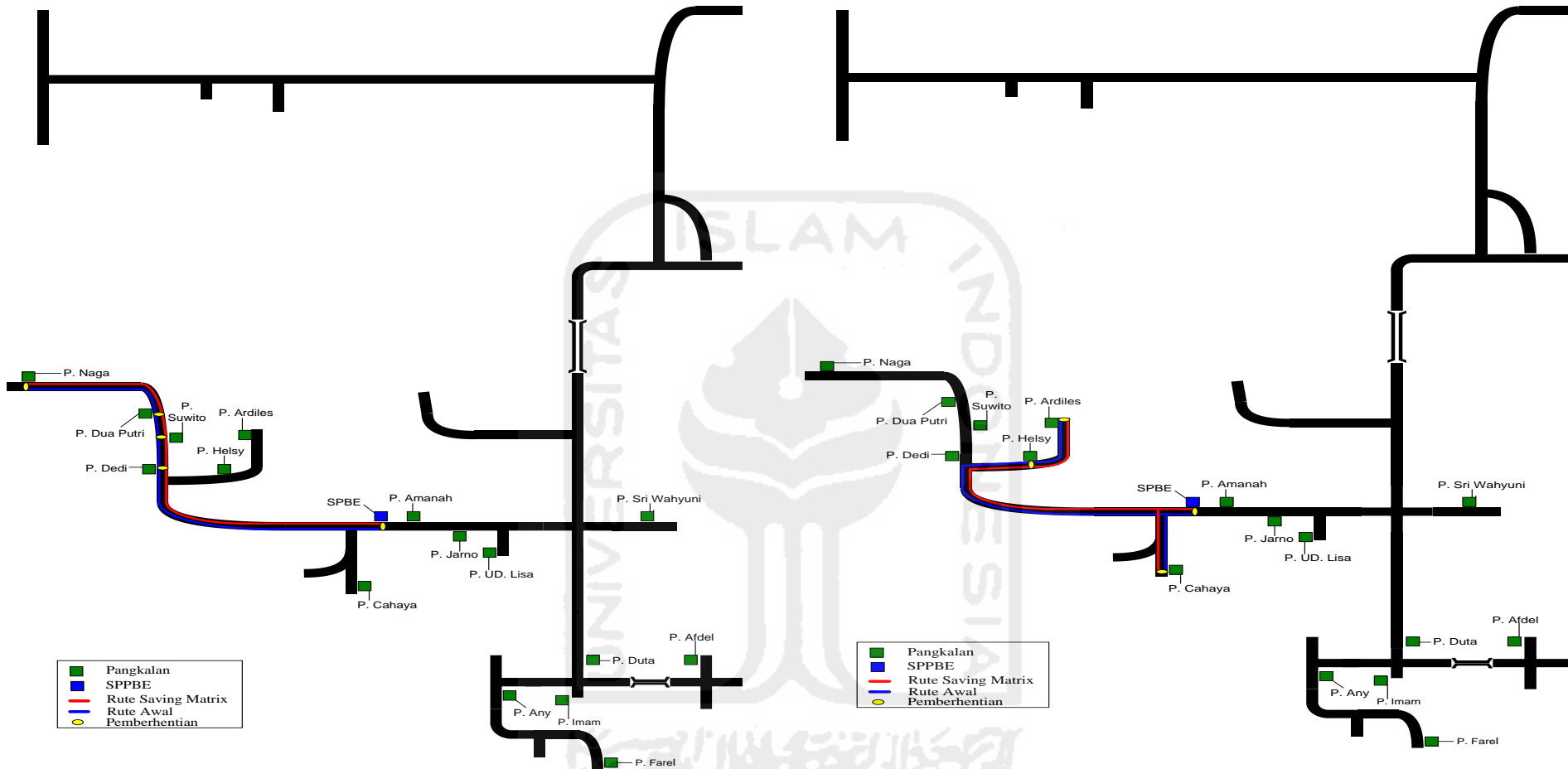
Dari perhitungan *saving matrix* dan pengurutan rute dengan berdasarkan metode *nearest insert*, maka diperoleh beberapa hasil perubahan rute seperti yang tertera pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.18 Rute Pengiriman Awal Selasa

NO	Mobil 1	LPG	Mobil 2	LPG	Mobil 3	LPG	Mobil 4	LPG
1	Dedi LPG	100	Ardiles	140	UD. Lisa	260	Afdel	120
2	Dua Putri	100	Helsy LPG	100	Amanah J	100	Jarno	200
3	Naga	160	Cahaya	320	Imam LPG	100	Sri W	100
4	Suwito	200			Farel LPG	100	Duta LPG	70
5							Any U	70
Total		560		560		560		560
Jarak	108,3		69,6		52,8		50,8	
Total Jarak					281,5 Km			

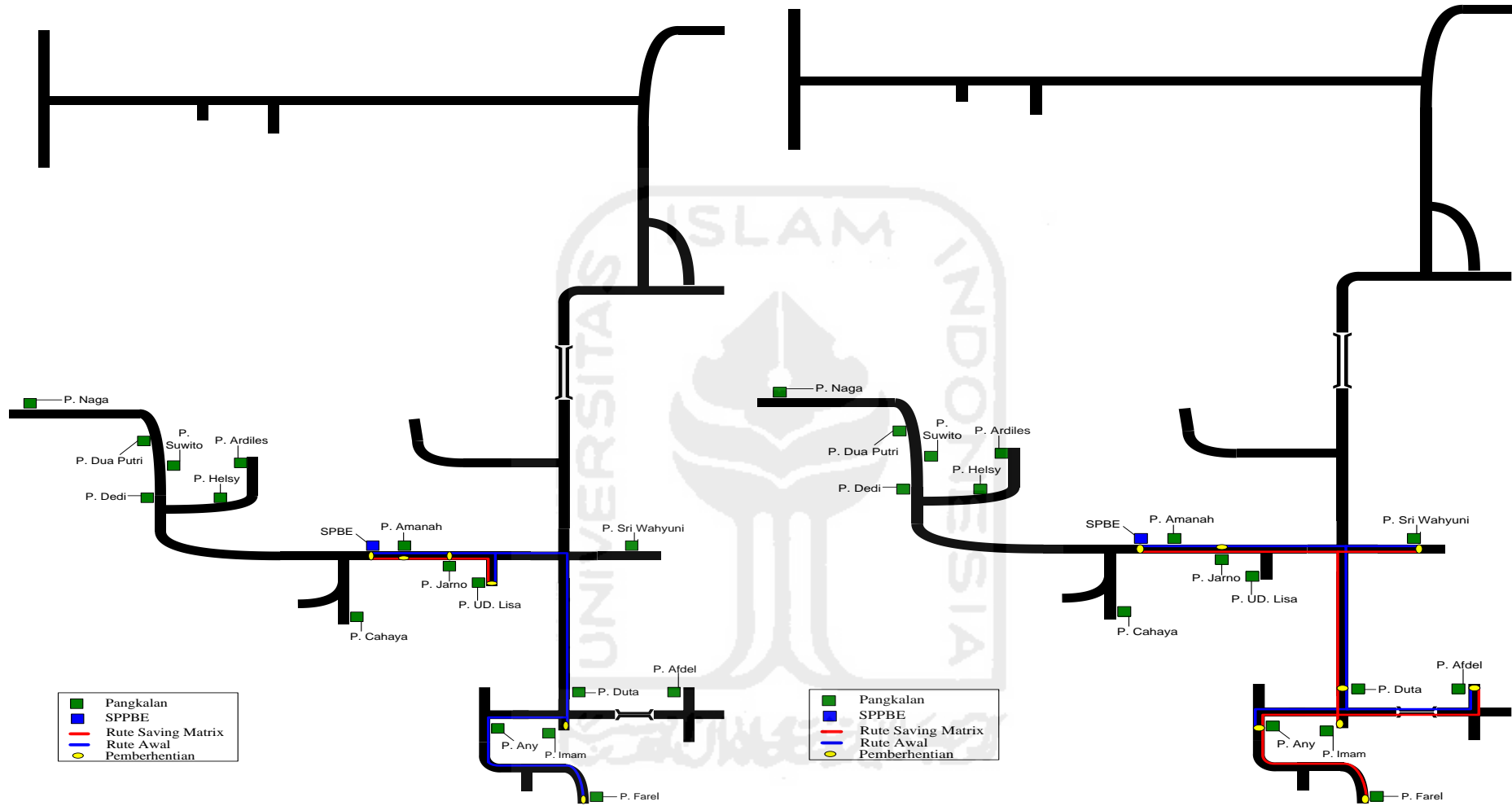
Tabel 4.19 Rute Pengiriman Menggunakan *Saving matrix* Selasa

NO	Mobil 1	LPG	Mobil 2	LPG	Mobil 3	LPG	Mobil 4	LPG
1	Dedi LPG	100	Ardiles	140	UD. Lisa	260	Afdel	120
2	Dua Putri	100	Helsy LPG	100	Amanah J	100	Imam	100
3	Naga	160	Cahaya	320	Jarno	200	Sri W	100
4	Suwito	200					Duta LPG	70
5							Any U	70
6							Farel	100
Total		560		560		560		560
Jarak	108,3		69,6		14,2		58,6	
Total Jarak					250,7 km			



Gambar 4.6 Perbandingan Rute Mobil 1 Hari Selasa

Gambar 4.7 Perbandingan Rute Mobil 2 Hari Selasa



Gambar 4.8 Perbandingan Rute Mobil 3 Selasa

Gambar 4.9 Perbandingan Rute Mobil 4 Hari Selasa

4.2.1.3 Rute Hari Rabu

- a. Mengidentifikasi Matrik Penghematan (*Saving Matrix*)

Dalam mengidentifikasi matriks penghematan ini menggunakan data jarak yang terdapat pada tabel 4.7 dengan menggunakan rumus

$$S(x,y) = J(G,x) + J(G,y) - J(x,y).$$

Tabel 4.20 Matrik Penghematan pada hari rabu

No	Pangkalan	Pangkalan															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1	Dahlian	0															
2	Indra	150	0														
3	Via LPG	150	154,6	0													
4	Agus SP	90,5	90,5	90,5	0												
5	Aqwa	70,8	70,8	70,8	70,7	0											
6	Putri	90,5	90,5	90,5	97,6	70,7	0										
7	Jarno	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	0									
8	UD. Lisa	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	10,4	0								
9	Sugio	51,8	51,8	51,8	51,7	51,8	51,7	10,4	12,2	0							
10	Turta Ayu	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0	0	0	0	0						
11	Nizar	66,4	66,4	66,4	66,3	66,4	66,3	10,4	12,2	51,8	0,1	0					
12	Oki LPG	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	10,4	12,2	13,8	0	13,8	0				
13	Yulhendra	38,8	38,8	38,8	38,7	38,8	38,7	10,4	12,2	38,7	0,1	38,8	13,8	0			

b. Mengalokasikan Pangkalan ke kendaraan dan rute

Pengalokasian pangkalan ke rute menggunakan data penghematan jarak yang mana pengalokasian ini bertujuan agar rute-rute baru dapat terbentuk yaitu dengan mencari nilai penghematan terbesar, kemudian mencari nilai terbesar berikutnya sampai kapasitas angkut mobil terisi penuh untuk memaksimalkan daya angkut, kemudian mengurutkan daftar tujuan/pangkalan sesuai dengan kelompok rute yang berdasarkan nilai penghematan tersebut.

Tabel 4.21 Matrik Pengalokasian ke dalam rute pada hari rabu

No	Pangkalan	Pangkalan															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1	Dahlian	0															
2	Indra	150	0														
3	Via LPG	150	154,6	0													
4	Agus SP	90,5	90,5	90,5	0												
5	Aqwa	70,8	70,8	70,8	70,7	0											
6	Putri	90,5	90,5	90,5	97,6	70,7	0										
7	Jarno	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	0									
8	UD. Lisa	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	10,4	0								
9	Sugio	51,8	51,8	51,8	51,7	51,8	51,7	10,4	12,2	0							
10	Tirta Ayu	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0	0	0	0	0						
11	Nizar	66,4	66,4	66,4	66,3	66,4	66,3	10,4	12,2	51,8	0,1	0					
12	Oki LPG	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	10,4	12,2	13,8	0	13,8	0				
13	Yulhendra	38,8	38,8	38,8	38,7	38,8	38,7	10,4	12,2	38,7	0,1	38,8	13,8	0			
	Total LPG	220	200	140	200	100	260	160	200	100	100	140	320	100			

c. Metode *Nearest Insert*

Rute 1

$$G - 1 - G = 150$$

$$G - 2 - G = 158$$

$$G - 3 - G = 164,4$$

$$G - 1 - 2 - G = 158$$

$$G - 1 - 3 - G = 163,4$$

Maka Urutan rute 1 adalah sebagai berikut:

$$G - 1 - 2 - 3 - G = 164,7\text{km}$$

Rute 2

$$G - 4 - G = 116,4$$

$$G - 5 - G = 70,8$$

$$G - 6 - G = 104,8$$

$$G - 5 - 4 - G = 116,5$$

$$G - 5 - 6 - G = 104,9$$

Maka Urutan rute 2 adalah sebagai berikut:

$$G - 5 - 6 - 4 - G = 123,7 \text{ km}$$

Rute 3

$$G - 9 - G = 67,4$$

$$G - 11 - G = 66,4$$

$$G - 12 - G = 45,8$$

$$G - 12 - 9 - G = 99,4$$

$$G - 12 - 11 - G = 98,4$$

Maka Urutan rute 3 adalah sebagai berikut:

$$G - 12 - 11 - 9 - G = 114 \text{ km}$$

Rute 4

$$G - 7 - G = 10,4$$

$$G - 8 - G = 14,2$$

$$G - 10 - G = 48,8$$

$$G - 13 - G = 38,8$$

$$G - 7 - 8 - G = 14,2$$

$$G - 7 - 10 - G = 59,2$$

$$G - 7 - 13 - G = 38,8$$

$$G - 7 - 8 - 10 - G = 63$$

$$G - 7 - 8 - 13 - G = 40,8$$

Maka Urutan rute 4 adalah sebagai berikut:

$$G - 7 - 8 - 13 - 10 - G = 89,5 \text{ km}$$

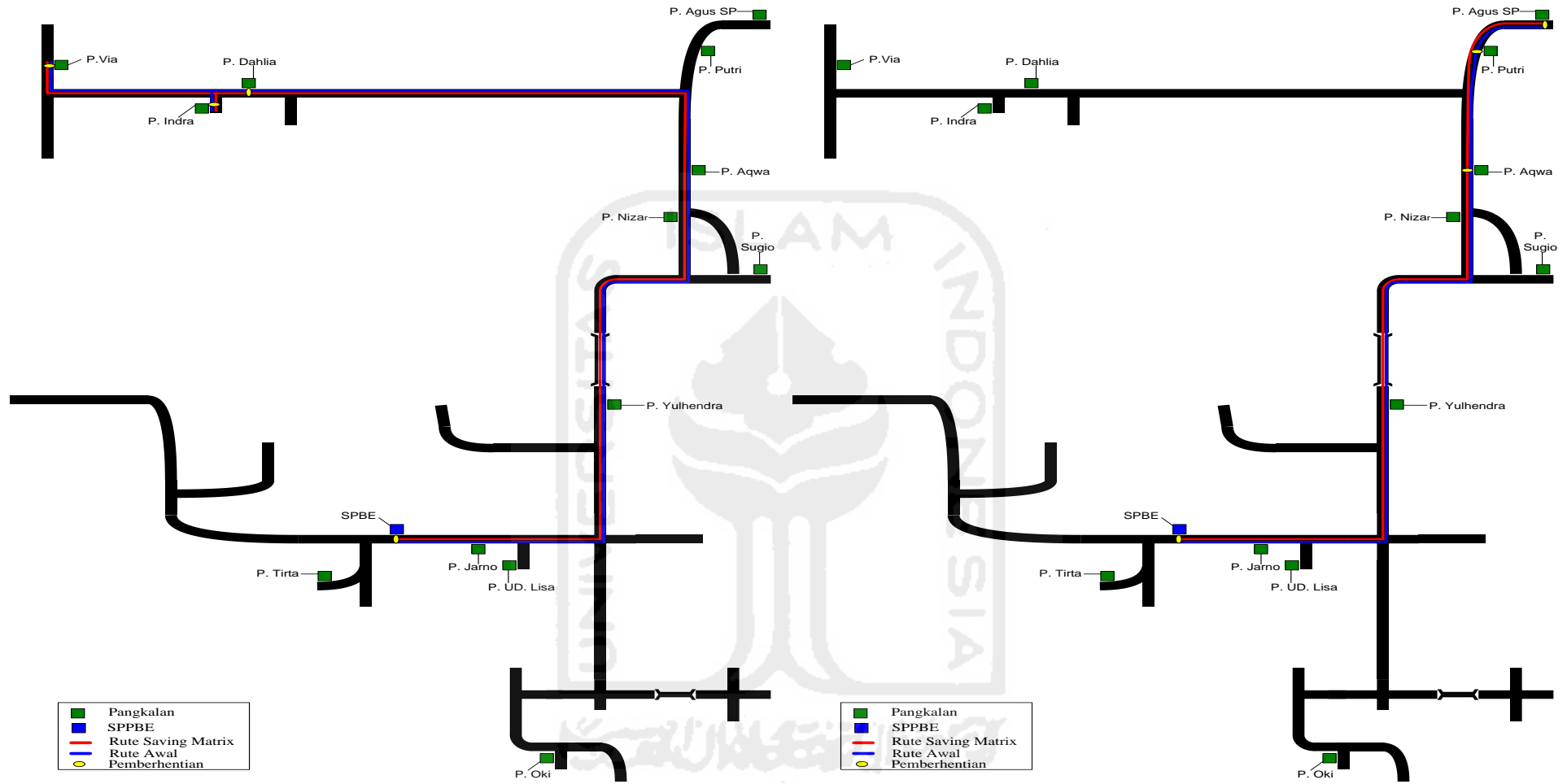
Dari perhitungan *saving matrix* dan pengurutan rute dengan berdasarkan metode *nearest insert*, maka diperoleh beberapa hasil perubahan rute seperti yang tertera pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.22 Rute Pengiriman Awal Rabu

NO	Mobil 1	LPG	Mobil 2	LPG	Mobil 3	LPG	Mobil 4	LPG
1	Dahlia	220	Aqwa	100	Jarno	160	Nizar	140
2	Indra	200	Putri	260	UD. Lisa	200	Oki	320
3	Via LPG	140	Agus SP	200	Sugio	100	Yulhendra	100
4					Tirta Ayu	100		
Total		560		560		560		560
Jarak	164,7		123,7		130,4		98,4	
Total Jarak					517,2 km			

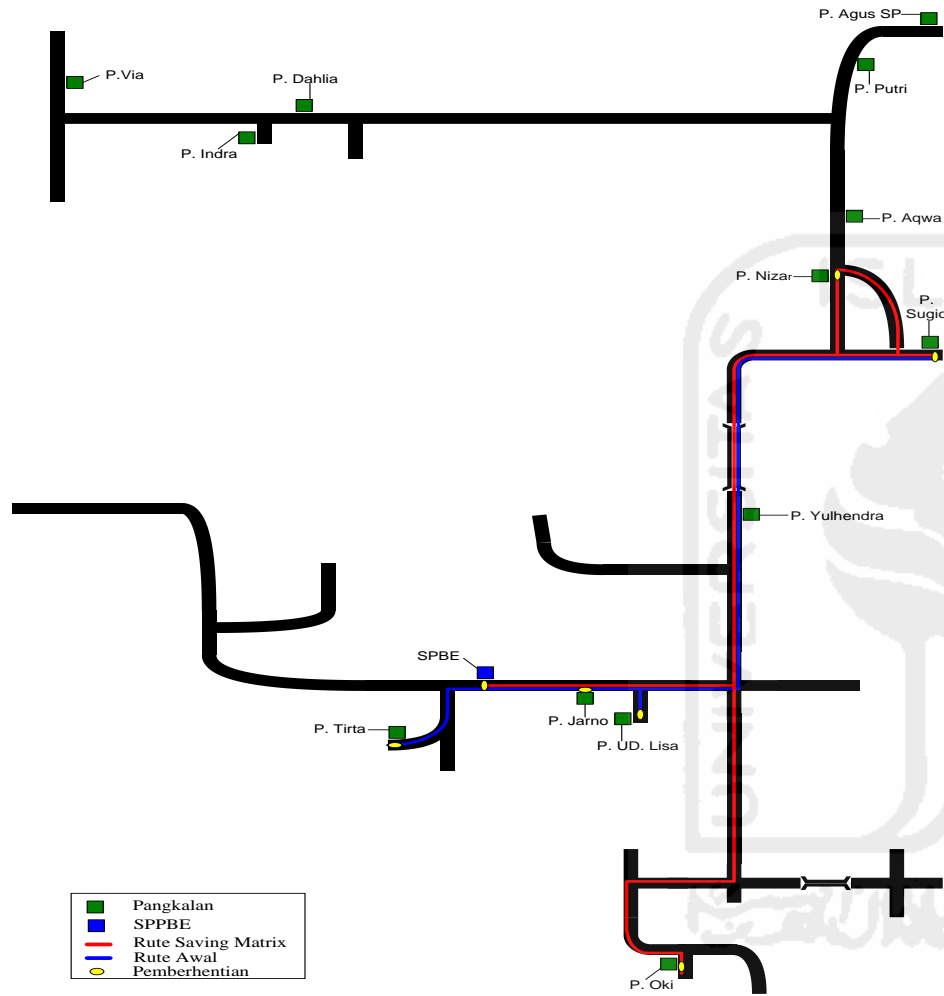
Tabel 4.23 Pengiriman Menggunakan *Saving matrix* Rabu

NO	Mobil 1	LPG	Mobil 2	LPG	Mobil 3	LPG	Mobil 4	LPG
1	Dahlia	220	Aqwa	100	Oki	320	Jarno	160
2	Indra	200	Putri	260	Nizar	140	UD. Lisa	200
3	Via LPG	140	Agus SP	200	Sugio	100	Yulhendra	100
4							Tirta Ayu	100
Total		560		560		560		560
Jarak	164,7		123,7		114		89,5	
Total Jarak					491,9 km			

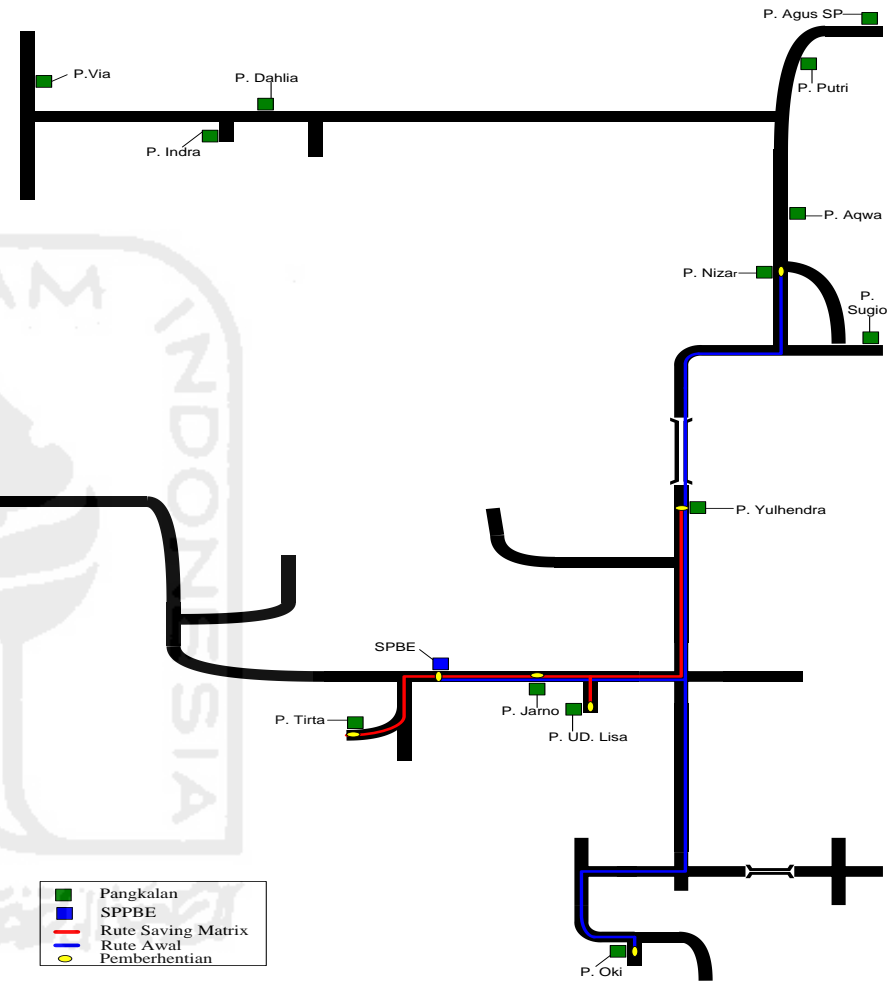


Gambar 4.10 Perbandingan Rute Mobil 1 Hari Rabu

Gambar 4.11 Perbandingan Rute Mobil 2 Hari Rabu



Gambar 4.12 Perbandingan Rute Mobil 3 Hari Rabu



Gambar 4.13 Perbandingan Rute Mobil 4 Hari Rabu

4.2.1.4 Rute Hari Kamis

a. Mengidentifikasi Matrik Penghematan (*Saving Matrix*)

Dalam mengidentifikasi matriks penghematan ini menggunakan data jarak yang terdapat pada tabel 4.8 dengan menggunakan rumus

$$S(x,y) = J(G,x) + J(G,y) - J(x,y).$$

Tabel 4.24 Matrik Penghematan pada hari Kamis

No	Pangkalan	Pangkalan																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Ruslan	0																
2	Suharman	113,2	0															
3	Edi S	113,2	129,6	0														
4	Dedi LPG	-3,8	-3,8	-3,8	0													
5	Dua Putri	0	0	0	40,7	0												
6	Naga	0	0	0	40,7	90,4	0											
7	Suwito	0	0	0	40,7	57	57	0										
8	Ardiles	0,1	0,1	0,1	32,9	36,8	36,8	36,8	0									
9	Helsy	5,8	5,8	5,8	32,9	36,8	36,8	36,8	51	0								
10	Cahaya R	0,1	0,1	0,1	28,1	32	32	32	32	32	0							
11	Amanah J	2,2	2,2	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0						
12	Afdel	13,8	13,8	13,8	0	0	0	0	0	0	0	2,2	0					
13	Duta	13,8	13,8	13,8	0	0	0	0	0	0	0	2,2	41,2	0				
14	Any	13,8	13,8	13,8	0	0	0	0	0	0	0	2,2	42,8	41,2	0			
15	Imam	13,8	13,8	13,8	0	0	0	0	0	0	0	2,2	42,8	41,2	42,8	0		
16	Farel	13,8	13,8	13,8	0	0	0	0	0	0	0	2,2	42,8	41,2	43,2	42,6	0	
17	SPBU	9,8	9,8	9,8	0	0	0	0	0	0	0	2,2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	0

b. Mengalokasikan Pangkalan ke kendaraan dan rute

Pengalokasian pangkalan ke rute menggunakan data penghematan jarak yang mana pengalokasian ini bertujuan agar rute-rute baru dapat terbentuk yaitu dengan mencari nilai penghematan terbesar, kemudian mencari nilai terbesar berikutnya sampai kapasitas angkut mobil terisi penuh untuk memaksimalkan daya angkut, kemudian mengurutkan daftar tujuan/pangkalan sesuai dengan kelompok rute yang berdasarkan nilai penghematan tersebut.

Tabel. 4.25 Matrik Pengalokasian ke dalam rute pada hari kamis

No	Pangkalan	Pangkalan																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	Ruslan	0																	
2	Suharman	113,2	0																
3	Edi S	113,2	129,6	0															
4	Dedi LPG	-3,8	-3,8	-3,8	0														
5	Dua Putri	0	0	0	40,7	0													
6	Naga	0	0	0	40,7	90,4	0												
7	Suwito	0	0	0	40,7	57	57	0											
8	Ardiles	0,1	0,1	0,1	32,9	36,8	36,8	36,8	0										
9	Helsy	5,8	5,8	5,8	32,9	36,8	36,8	36,8	51	0									
10	Cahaya R	0,1	0,1	0,1	28,1	32	32	32	32	32	0								
11	Amanah J	2,2	2,2	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0							
12	Afdel	13,8	13,8	13,8	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	0					
13	Duta	13,8	13,8	13,8	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	41,2	0				
14	Any	13,8	13,8	13,8	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	42,8	41,2	0			
15	Imam	13,8	13,8	13,8	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	42,8	41,2	42,8	0		
16	Farel	13,8	13,8	13,8	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	42,8	41,2	43,2	42,6	0	
17	SPBU	9,8	9,8	9,8	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	0
	Total LPG	200	160	200	100	100	160	200	120	80	260	100	100	70	70	120	100	100	

c. Metode *Nearest Insert*

Rute 1

$$G - 1 - G = 113,2$$

$$G - 2 - G = 129,6$$

$$G - 3 - G = 162$$

$$G - 1 - 2 - G = 129,6$$

$$G - 1 - 3 - G = 162$$

Maka Urutan rute 1 adalah sebagai berikut:

$$G - 1 - 2 - 3 - G = 170,2 \text{ km}$$

Rute 2

$$G - 4 - G = 36,8$$

$$G - 5 - G = 90,4$$

$$G - 6 - G = 112,2$$

$$G - 7 - G = 57$$

$$G - 4 - 5 - G = 86,5$$

$$G - 4 - 6 - G = 108,3$$

$$G - 4 - 7 - G = 53,1$$

$$G - 4 - 7 - 5 - G = 86,5$$

$$G - 4 - 7 - 6 - G = 108,3$$

Maka Urutan rute 2 adalah sebagai berikut:

$$G - 4 - 7 - 5 - 6 - G = 108,3 \text{ km}$$

Rute 3

$$G - 8 - G = 59,8$$

$$G - 9 - G = 51$$

$$G - 10 - G = 41,8$$

$$G - 11 - G = 2,2$$

$$G - 11 - 8 - G = 62$$

$$G - 11 - 9 - G = 53,2$$

$$G - 11 - 10 - G = 44$$

$$G - 11 - 10 - 8 - G = 71,8$$

$$G - 11 - 10 - 9 - G = 63$$

Maka Urutan rute 3 adalah sebagai berikut:

$$G - 11 - 10 - 9 - 8 - G = 71,8 \text{ km}$$

Rute 4

$$G - 12 - G = 45,6$$

$$G - 13 - G = 41,2$$

$$G - 14 - G = 43,4$$

$$G - 15 - G = 42,8$$

$$G - 16 - G = 50,6$$

$$G - 17 - G = 9,8$$

$$G - 17 - 12 - G = 45,6$$

$$G - 17 - 13 - G = 41,2$$

$$G - 17 - 14 - G = 43,4$$

$$G - 17 - 15 - G = 42,8$$

$$G - 17 - 16 - G = 50,6$$

$$G - 17 - 13 - 12 - G = 45,6$$

$$G - 17 - 13 - 14 - G = 43,4$$

$$G - 17 - 13 - 15 - G = 42,8$$

$$G - 17 - 13 - 16 - G = 50,6$$

$$G - 17 - 13 - 15 - 12 - G = 45,6$$

$$G - 17 - 13 - 15 - 14 - G = 43,4$$

$$G - 17 - 13 - 15 - 16 - G = 50,8$$

$$G - 17 - 13 - 15 - 14 - 12 - G = 46,2$$

$$G - 17 - 13 - 15 - 14 - 16 - G = 50,8$$

Maka Urutan rute 4 adalah sebagai berikut:

$$G - 17 - 13 - 15 - 14 - 12 - 16 - G = 54 \text{ km}$$

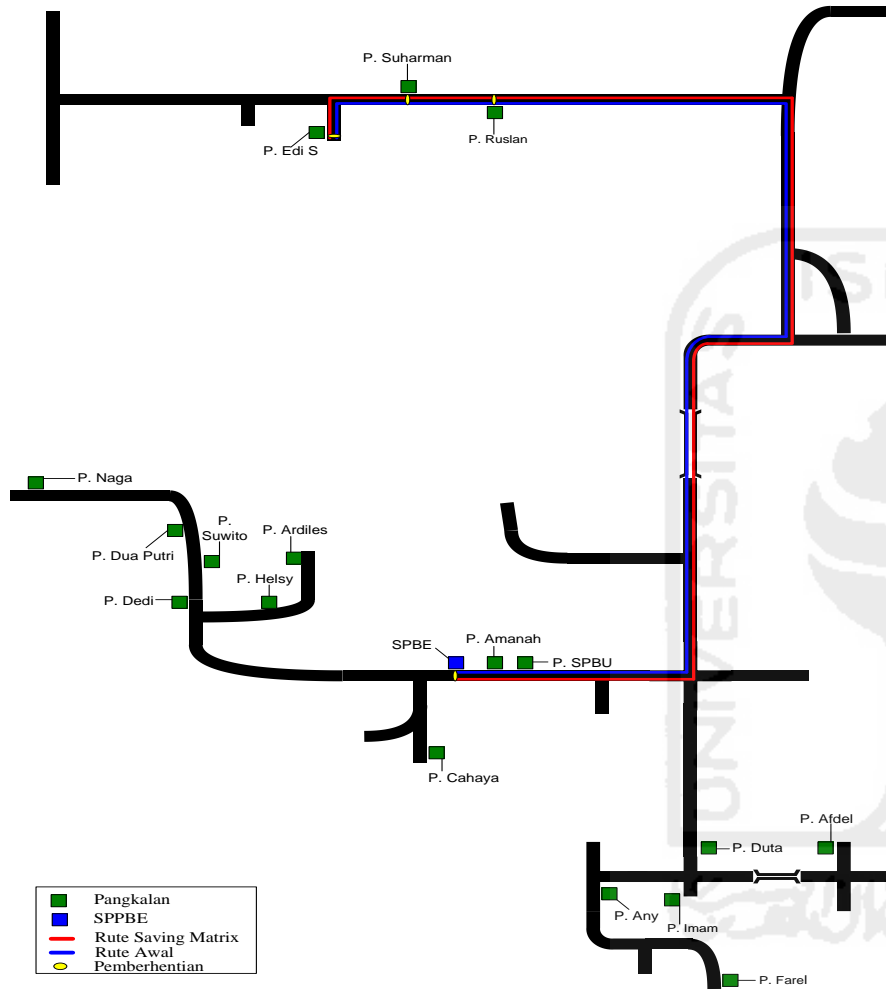
Setelah dilakukannya pengolahan data dari hasil perhitungan *saving matrix* dengan melakukan penggabungan rute yang paling minimal, diperoleh rute yang sama antara rute awal dengan rute setelah dilakukannya perhitungan *saving matrix*.

Tabel 4.26 Pengiriman awal kamsis

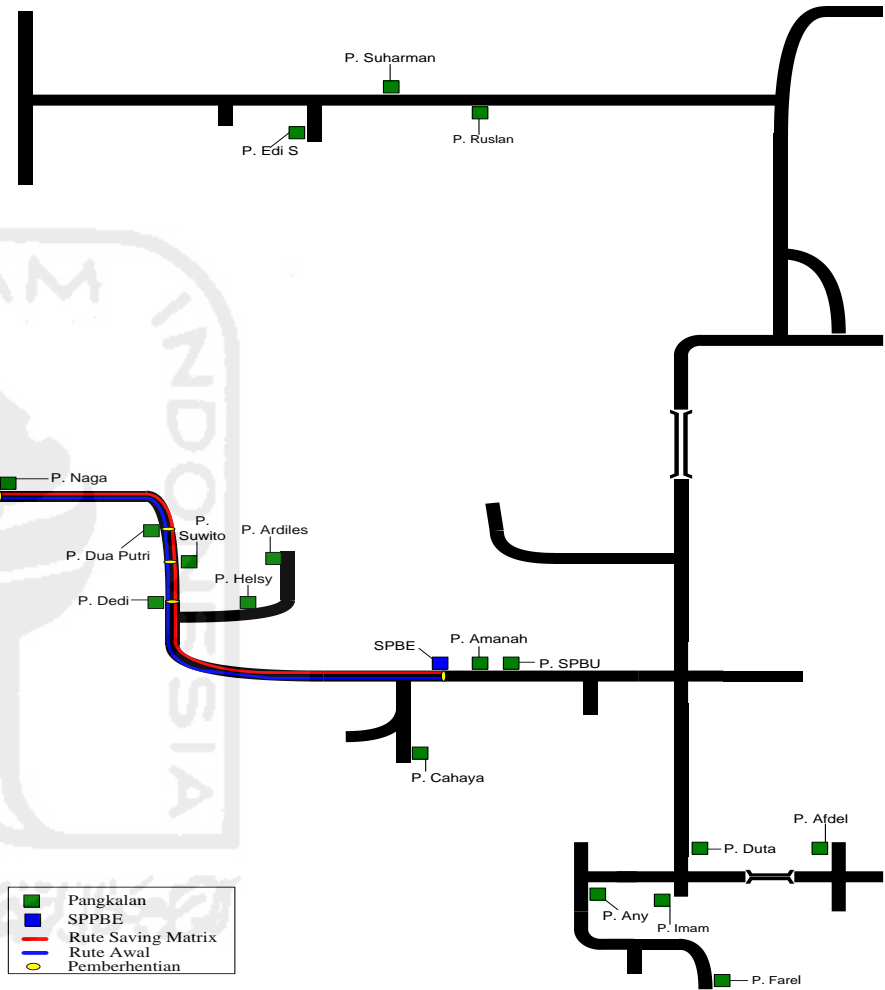
NO	Mobil 1	LPG	Mobil 2	LPG	Mobil 3	LPG	Mobil 4	LPG
1	Ruslan	200	Dedi LPG	100	Amanah	100	Afdel	100
2	Suharman	160	Suwito	200	Cahaya R	260	Duta	70
3	Edi S	200	Dua Putri	100	Helsy	80	Imam	120
4			Naga LPG	160	Ardiles	120	SPBU	100
5							Any U	70
Total		560		560		560		560
Jarak	170,2		108,3		71,8		54	
	Total Jarak				404,3 km			

Tabel 4.27 Rute Menggunakan *Saving matrix* kamsis

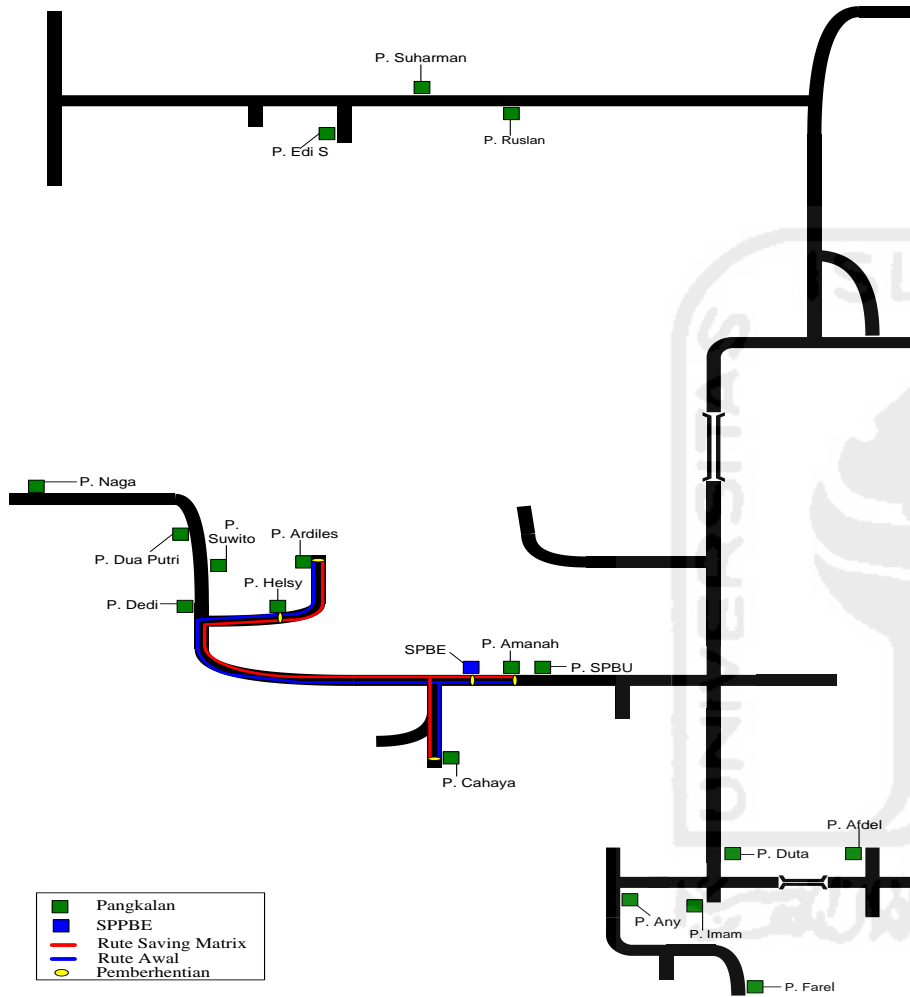
NO	Mobil 1	LPG	Mobil 2	LPG	Mobil 3	LPG	Mobil 4	LPG
1	Ruslan	200	Dedi LPG	100	Amanah J	100	SPBU	100
2	Suharman	160	Suwito	200	Cahaya	260	Duta	70
3	Edi S	200	Dua Putri	100	Helsy	80	Imam	120
4			Naga LPG	160	Ardiles	120	Any U	70
5							Farel	100
6							Afdel	100
Total		560		560		560		560
Jarak	170,2		108,3		71,8		54	
	Total Jarak				404,3 km			



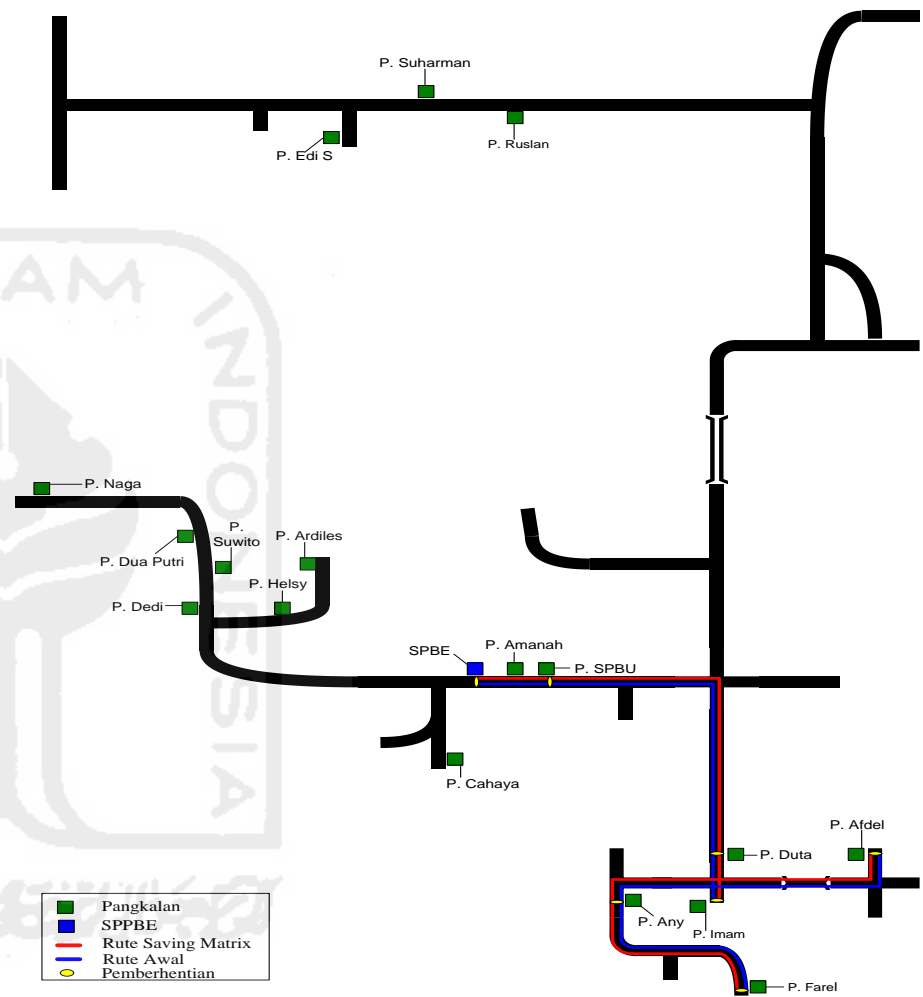
Gambar 4.14 Perbandingan Rute Mobil 1 Hari Kamis



Gambar 4.15 Perbandingan Rute Mobil 2 Hari Kamis



Gambar 4.16 Perbandingan Rute Mobil 3 Hari Kamis



Gambar 4.17 Perbandingan Rute Mobil 4 Hari Kamis

4.2.1.5 Rute Hari Jumat

a. Mengidentifikasi Matrik Penghematan (*Saving Matrix*)

Dalam mengidentifikasi matriks penghematan ini menggunakan data jarak yang terdapat pada tabel 4.9 dengan menggunakan rumus

$$S(x,y) = J(G,x) + J(G,y) - J(x,y).$$

Tabel 4.28 Matrik Penghematan pada hari jumat

No	Pangkalan	Pangkalan													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Dahlian	0													
2	Indra	150	0												
3	Via	150	154,6	0											
4	Jarno	10,4	10,4	10,4	0										
5	Sri W	13,9	13,9	13,9	10,4	0									
6	Nirrohim	22,5	22,5	22,5	10,4	13,8	0								
7	Uwan	25,5	22,5	25,5	10,4	13,8	30,6	0							
8	UD. Lisa	12,2	12,2	12,2	10,4	12,2	12,2	12,2	0						
9	Sugio	51,8	51,8	51,8	10,4	13,8	25,4	25,4	12,2	0					
10	Turta	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0				
11	Showroom	14,1	14,1	14,1	10,4	13,8	14	14	12,2	14	0	0			
12	Nizar	66,4	66,4	66,4	10,4	13,9	25,5	25,5	12,2	51,8	0,1	14,1	0		
13	Oki LPG	13,8	13,8	13,8	10,4	13,8	13,8	13,8	12,2	13,8	0	13,8	13,8	0	
14	Yulhendra	38,8	38,8	38,8	10,4	13,9	25,5	25,5	12,2	38,7	0,1	14,1	38,8	13,8	0

b. Mengalokasikan Pangkalan ke kendaraan dan rute

Pengalokasian pangkalan ke rute menggunakan data penghematan jarak yang mana pengalokasian ini bertujuan agar rute-rute baru dapat terbentuk yaitu dengan mencari nilai penghematan terbesar, kemudian mencari nilai terbesar berikutnya sampai kapasitas angkut mobil terisi penuh untuk memaksimalkan daya angkut, kemudian mengurutkan daftar tujuan/pangkalan sesuai dengan kelompok rute yang berdasarkan nilai penghematan tersebut.

Tabel 4.29 Matrik Pengalokasian ke dalam rute pada hari jumat

No	Pangkalan	Pangkalan													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Dahlian	0													
2	Indra	150	0												
3	Via	150	154,6	0											
4	Jarno	10,4	10,4	10,4	0										
5	Sri W	13,9	13,9	13,9	10,4	0									
6	Nirrohim	22,5	22,5	22,5	10,4	13,8	0								
7	Uwan	25,5	22,5	25,5	10,4	13,8	30,6	0							
8	UD. Lisa	12,2	12,2	12,2	10,4	12,2	12,2	12,2	0						
9	Sugio	51,8	51,8	51,8	10,4	13,8	25,4	25,4	12,2	0					
10	Tirta	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0				
11	Showroom	14,1	14,1	14,1	10,4	13,8	14	14	12,2	14	0	0			
12	Nizar	66,4	66,4	66,4	10,4	13,9	25,5	25,5	12,2	51,8	0,1	14,1	0		
13	Oki LPG	13,8	13,8	13,8	10,4	13,8	13,8	13,8	12,2	13,8	0	13,8	13,8	0	
14	Yulhendra	38,8	38,8	38,8	10,4	13,9	25,5	25,5	12,2	38,7	0,1	14,1	38,8	13,8	0
	Total LPG	220	200	140	200	100	130	130	200	100	100	160	140	320	100

c. Metode *Nearest Insert*

Rute 1

$$G - 1 - G = 150$$

$$G - 2 - G = 158$$

$$G - 3 - G = 164,4$$

$$G - 1 - 2 - G = 158$$

$$G - 1 - 3 - G = 163,4$$

Maka Urutan rute 1 adalah sebagai berikut:

$$G - 1 - 2 - 3 - G = 164,7 \text{ km}$$

Rute 2

$$G - 9 - G = 67,4$$

$$G - 12 - G = 66,4$$

$$G - 13 - G = 45,8$$

$$G - 13 - 9 - G = 99,4$$

$$G - 13 - 12 - G = 98,4$$

Maka Urutan rute 2 adalah sebagai berikut:

$$G - 13 - 12 - 9 - G = 114 \text{ km}$$

Rute 3

$$G - 6 - G = 30,6$$

$$G - 7 - G = 36,8$$

$$G - 8 - G = 14,2$$

$$G - 14 - G = 38,8$$

$$G - 8 - 6 - G = 32,6$$

$$G - 8 - 7 - G = 38,8$$

$$G - 8 - 14 - G = 40,8$$

$$G - 8 - 6 - 7 - G = 38,8$$

$$G - 8 - 6 - 14 - G = 45,9$$

Maka Urutan rute 3 adalah sebagai berikut:

$$G - 8 - 6 - 7 - 14 - G = 52,1 \text{ km}$$

Rute 4

$$G - 4 - G = 10,4$$

$$G - 5 - G = 18,4$$

$$G - 10 - G = 48,8$$

$$G - 11 - G = 14$$

$$G - 4 - 5 - G = 18,4$$

$$G - 4 - 10 - G = 59,2$$

$$G - 4 - 11 - G = 14$$

$$G - 4 - 11 - 5 - G = 18,6$$

$$G - 4 - 11 - 10 - G = 62,8$$

Maka Urutan rute 4 adalah sebagai berikut:

$$G - 4 - 11 - 5 - 10 - G = 67,4 \text{ km}$$

Dari perhitungan *saving matrix* dan pengurutan rute dengan berdasarkan metode *nearest insert*, maka diperoleh beberapa hasil perubahan rute seperti yang tertera pada tabel dibawah ini.

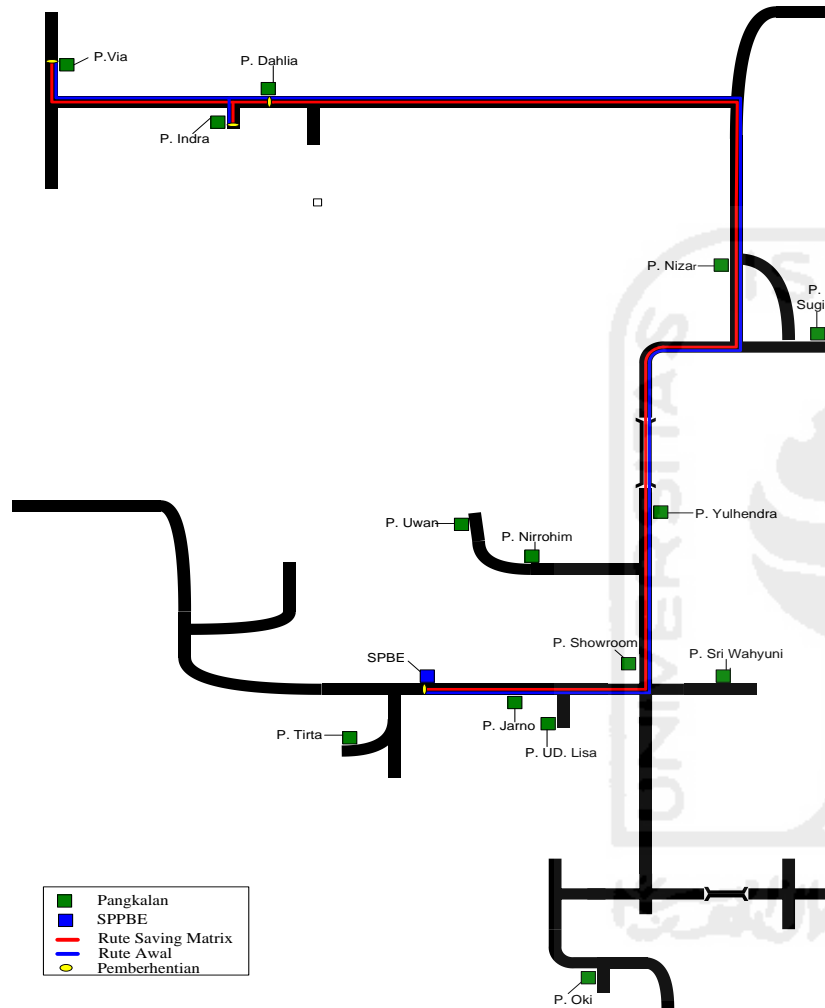
Tabel 4.30 Pengiriman awal jumat

NO	Mobil 1	LPG	Mobil 2	LPG	Mobil 3	LPG	Mobil 4	LPG
1	Dahlia	220	Jarno	200	UD. Lisa	200	Nizar	140
2	Indra	200	Sri W	100	Sugio	100	Oki	320
3	Via	140	Nirrohim	130	Tirta Ayu	100	Yulhendra	100
4			Uwan	130	Showroom	160		
Total		560		560		560		560
Jarak	164,7		41,4		118,2		98,4	
	Total Jarak				422,7 km			

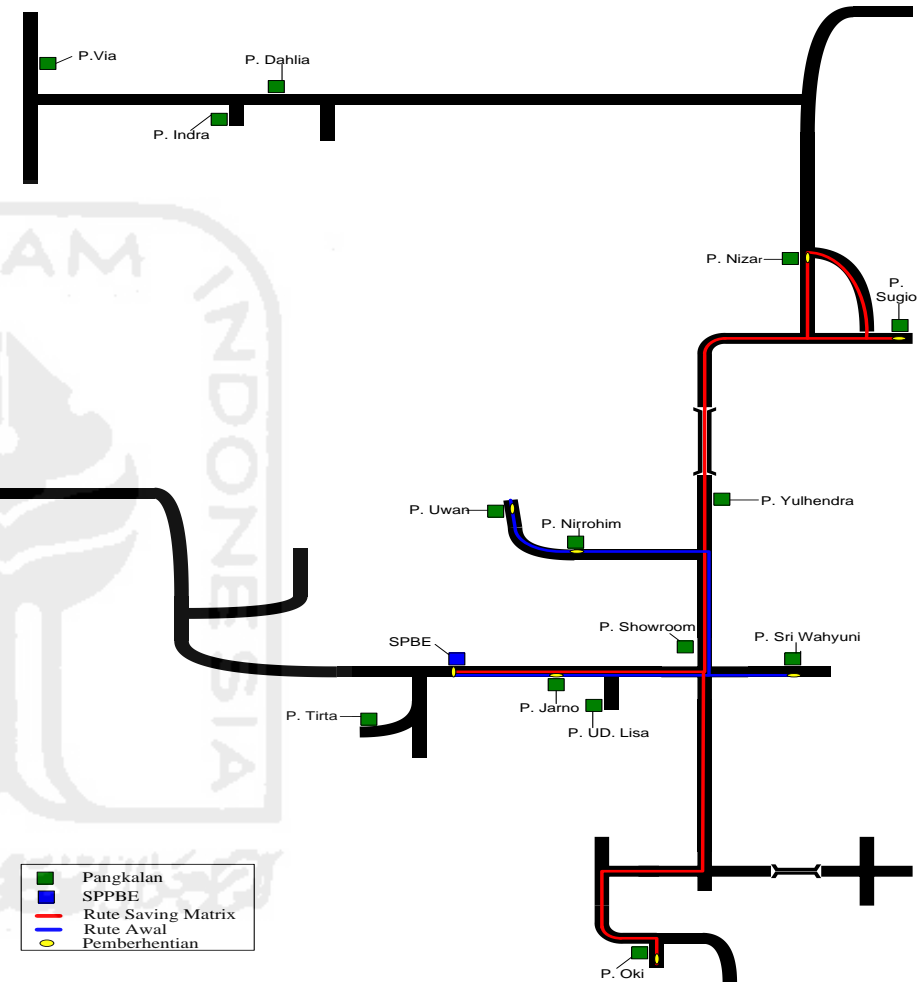
Tabel 4.31 Rute Menggunakan *Saving matrix* jumat

NO	Mobil 1	LPG	Mobil 2	LPG	Mobil 3	LPG	Mobil 4	LPG
1	Dahlia	220	Oki	320	UD. Lisa	200	Jarno	200
2	Indra	200	Nizar	140	Nirrohim	130	Showroom	160
3	Via	140	Sugio	100	Uwan	130	Sri W	100
4					Yulhendra	100	Tirta Ayu	100
Total		560		560		560		560
Jarak	164,7		114		52,1		67,4	
Total Jarak					398,2 km			

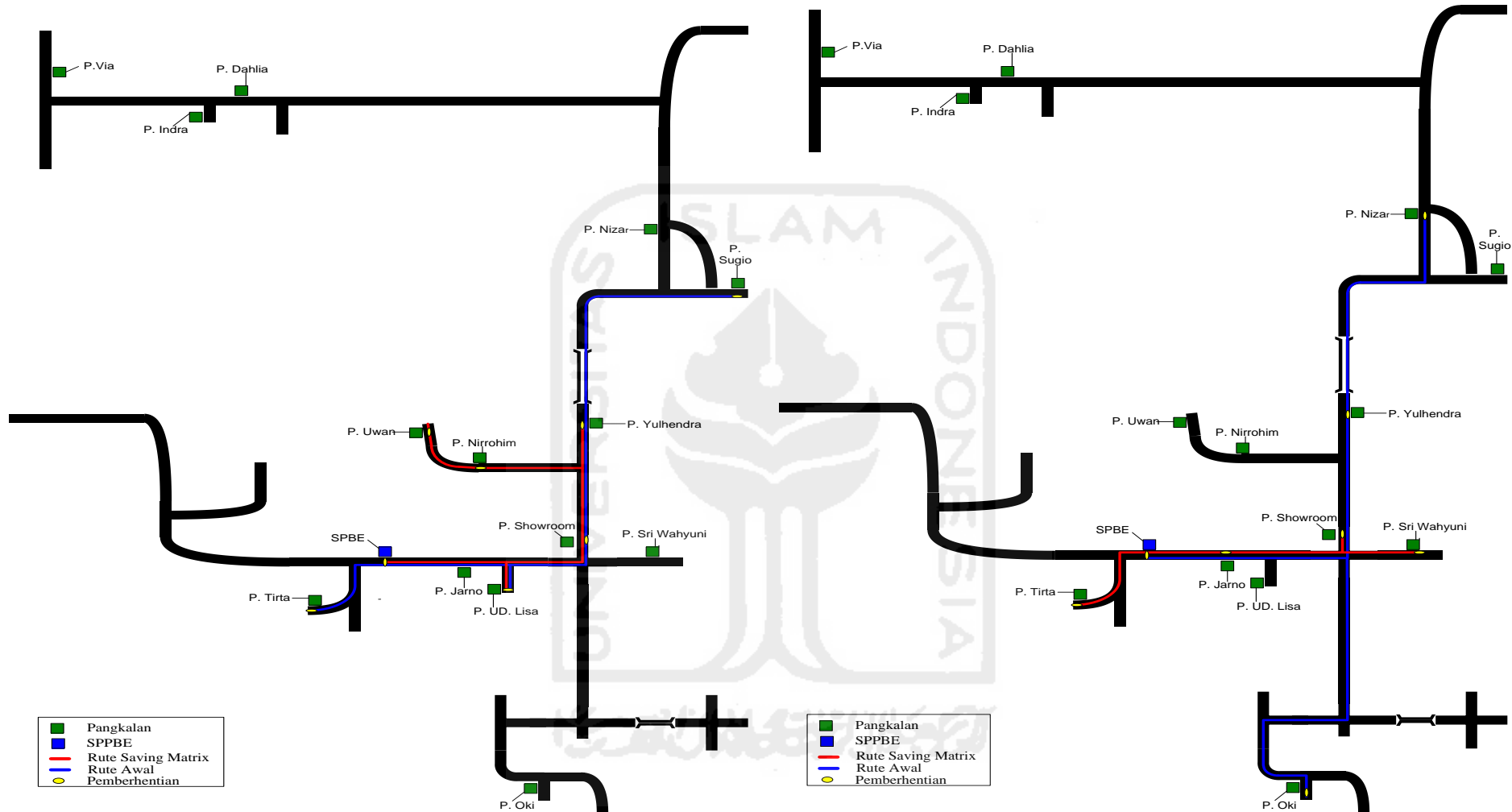




Gambar 4.18 Perbandingan Route Mobil 1 Hari Jumat



Gambar 4.19 Perbandingan Route Mobil 2 Hari Jumat



Gambar 4.20 Perbandingan Rute Mobil 3 Hari Jumat

Gambar 4.21 Perbandingan Rute Mobil 4 Hari Jumat

4.2.1.6 Rute Hari Sabtu

a. Mengidentifikasi Matrik Penghematan (*Saving Matrix*)

Dalam mengidentifikasi matriks penghematan ini menggunakan data jarak yang terdapat pada tabel 4.10 dengan menggunakan rumus

$$S(x,y) = J(G,x) + J(G,y) - J(x,y).$$

Tabel 4.32 Matrik Penghematan pada hari sabtu

No	Pangkalan	Pangkalan																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Agus SP	0																
2	Aqwa	70,7	0															
3	Putri	97,6	70,7	0														
4	Afdel	13,8	13,8	13,8	0													
5	Duta	13,8	13,8	13,8	41,2	0												
6	Any	13,8	13,8	13,8	42,8	41,2	0											
7	Imam	13,8	13,8	13,8	42,8	41,2	42,8	0										
8	Farel	13,8	13,8	13,8	42,8	41,2	43,2	42,6	0									
9	Jarno	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	0								
10	Dedi	-3,9	-3,9	-3,9	0	0	0	0	0	0	0							
11	Dua Putri	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	40,7	0						
12	Naga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40,7	90,4	0					
13	Suwito	0	0	0	0	0	1,1	0	0	0	40,7	57	57	0				
14	Ardiles	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	32,9	36,8	36,8	36,8	0			
15	Helsy	0	5,8	0	0	0	0	0	0	0	32,9	36,8	36,8	36,8	51	0		
16	Amanah	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0	0	0	0	0	0	0	
17	Cahaya	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	28,1	32	32	32	32	32	0	0

b. Mengalokasikan Pangkalan ke kendaraan dan rute

Pengalokasian pangkalan ke rute menggunakan data penghematan jarak yang mana pengalokasian ini bertujuan agar rute-rute baru dapat terbentuk yaitu dengan mencari nilai penghematan terbesar, kemudian mencari nilai terbesar berikutnya sampai kapasitas angkut mobil terisi penuh untuk memaksimalkan daya angkut, kemudian mengurutkan daftar tujuan/pangkalan sesuai dengan kelompok rute yang berdasarkan nilai penghematan tersebut.

Tabel 4.33 Matrik Pengalokasian ke dalam rute pada hari sabtu

No	Pangkalan	Pangkalan																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Agus SP	0																
2	Aqwa	70,7	0															
3	Putri	97,6	70,7	0														
4	Afdel	13,8	13,8	13,8	0													
5	Duta	13,8	13,8	13,8	41,2	0												
6	Any	13,8	13,8	13,8	42,8	41,2	0											
7	Imam	13,8	13,8	13,8	42,8	41,2	42,8	0										
8	Farel	13,8	13,8	13,8	42,8	41,2	43,2	42,6	0									
9	Jarno	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	0								
10	Dedi	-3,9	-3,9	-3,9	0	0	0	0	0	0	0							
11	Dua Putri	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	40,7	0						
12	Naga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40,7	90,4	0					
13	Suwito	0	0	0	0	0	1,1	0	0	0	40,7	57	57	0				
14	Ardiles	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	32,9	36,8	36,8	36,8	0			
15	Helsy	0	5,8	0	0	0	0	0	0	0	32,9	36,8	36,8	36,8	51	0		
16	Amanah	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Cahaya	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	28,1	32	32	32	32	32	0	0
	Total LPG	200	100	260	100	70	70	100	100	120	100	100	160	200	120	80	100	260

c. Metode *Nearest Insert*

Rute 1

$$G - 1 - G = 116,4$$

$$G - 2 - G = 70,8$$

$$G - 3 - G = 104,8$$

$$G - 2 - 1 - G = 116,5$$

$$G - 2 - 3 - G = 104,9$$

Maka Urutan rute 1 adalah sebagai berikut:

$$G - 2 - 3 - 1 - G = 123,7 \text{ km}$$

Rute 2

$$G - 10 - G = 36,8$$

$$G - 11 - G = 90,4$$

$$G - 12 - G = 112,2$$

$$G - 13 - G = 57$$

$$G - 10 - 11 - G = 86,5$$

$$G - 10 - 12 - G = 108,3$$

$$G - 10 - 13 - G = 53,1$$

$$G - 10 - 13 - 11 - G = 86,5$$

$$G - 10 - 13 - 12 - G = 108,3$$

Maka Urutan rute 2 adalah sebagai berikut:

$$G - 10 - 13 - 11 - 12 - G = 108,3 \text{ km}$$

Rute 3

$$G - 14 - G = 59,8$$

$$G - 15 - G = 51$$

$$G - 16 - G = 2,2$$

$$G - 17 - G = 41,8$$

$$G - 16 - 14 - G = 62$$

$$G - 16 - 15 - G = 53,2$$

$$G - 16 - 17 - G = 44$$

$$G - 16 - 17 - 14 - G = 71,8$$

$$G - 16 - 17 - 15 - G = 63$$

Maka Urutan rute 3 adalah sebagai berikut:

$$G - 16 - 17 - 15 - 14 - G = 71,8 \text{ km}$$

Rute 4

$$G - 4 - G = 45,6$$

$$G - 5 - G = 41,2$$

$$G - 6 - G = 43,4$$

$$G - 7 - G = 42,8$$

$$G - 8 - G = 50,6$$

$$G - 9 - G = 10,4$$

$$G - 9 - 4 - G = 45,6$$

$$G - 9 - 5 - G = 41,2$$

$$G - 9 - 6 - G = 43,4$$

$$G - 9 - 7 - G = 42,8$$

$$G - 9 - 8 - G = 50,6$$

$$G - 9 - 5 - 4 - G = 45,6$$

$$G - 9 - 5 - 6 - G = 43,4$$

$$G - 9 - 5 - 7 - G = 42,8$$

$$G - 9 - 5 - 8 - G = 50,6$$

$$G - 9 - 5 - 7 - 4 - G = 45,6$$

$$G - 9 - 5 - 7 - 6 - G = 43,4$$

$$G - 9 - 5 - 7 - 8 - G = 50,8$$

$$G - 9 - 5 - 7 - 6 - 4 - G = 46,2$$

$$G - 9 - 5 - 7 - 6 - 8 - G = 50,8$$

Maka Urutan rute 4 adalah sebagai berikut:

$$G - 9 - 5 - 7 - 6 - 4 - 8 - G = 54 \text{ km}$$

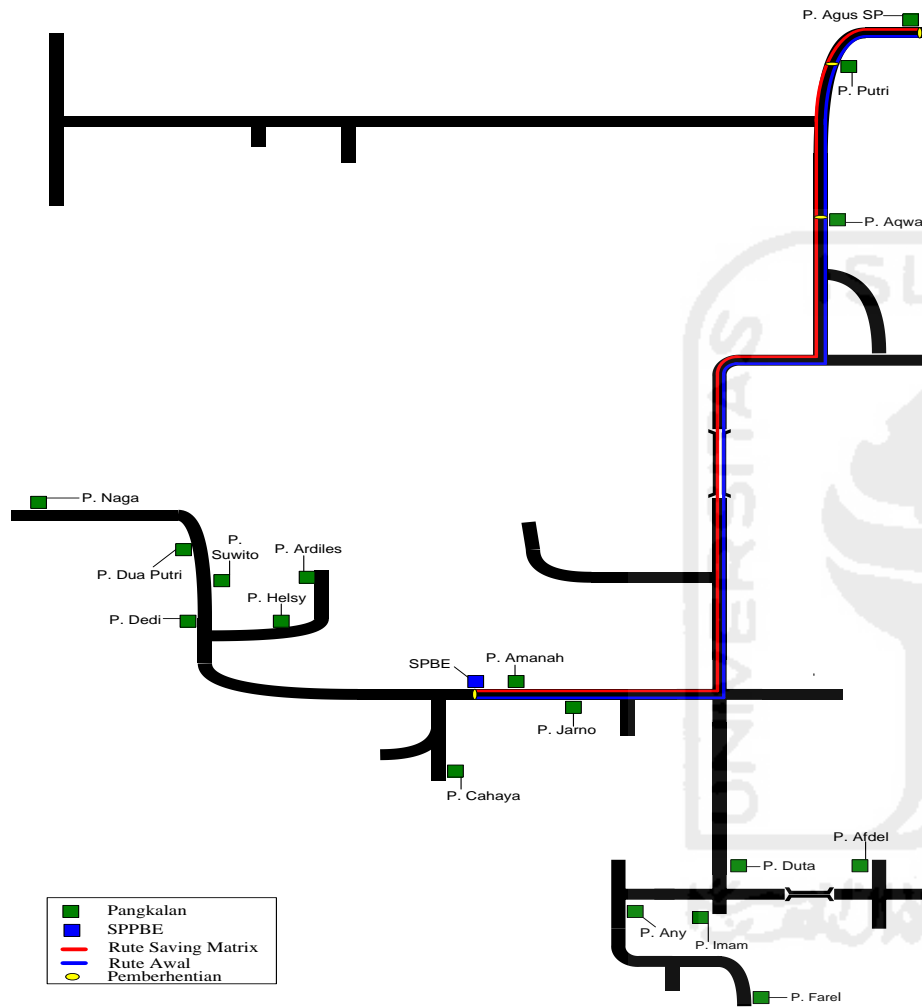
Setelah dilakukannya pengolahan data dari hasil perhitungan *saving matrix* dengan melakukan penggabungan rute yang paling minimal, diperoleh rute yang sama antara rute awal dengan rute setelah dilakukannya perhitungan *saving matrix*.

Tabel 4.34 Rute Pengiriman Awal Sabtu

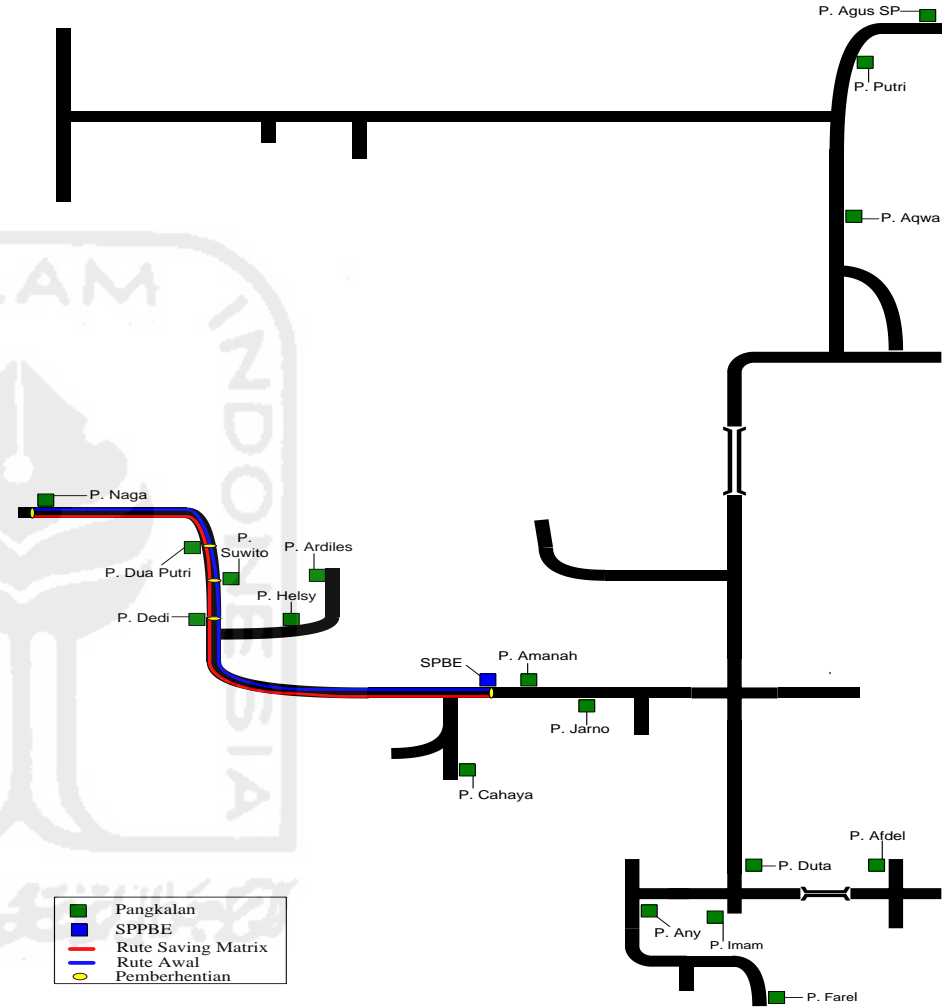
NO	Mobil 1	LPG	Mobil 2	LPG	Mobil 3	LPG	Mobil 4	LPG
1	Aqwa	100	Dedi	100	Amanah	100	Jarno	120
2	Putri	260	Suwito	200	Cahaya	260	Duta	70
3	Agus SP	200	Dua Putri	100	Helsy	80	Imam	100
4			Naga	160	Ardiles	120	Any	70
5							Afdel	100
6							Farel	100
Total		560		560		560		560
Jarak	123,7		108,3		71,8		54	
Total Jarak	357,8 km							

Tabel 4.35 Rute Menggunakan *Saving matrix* Sabtu

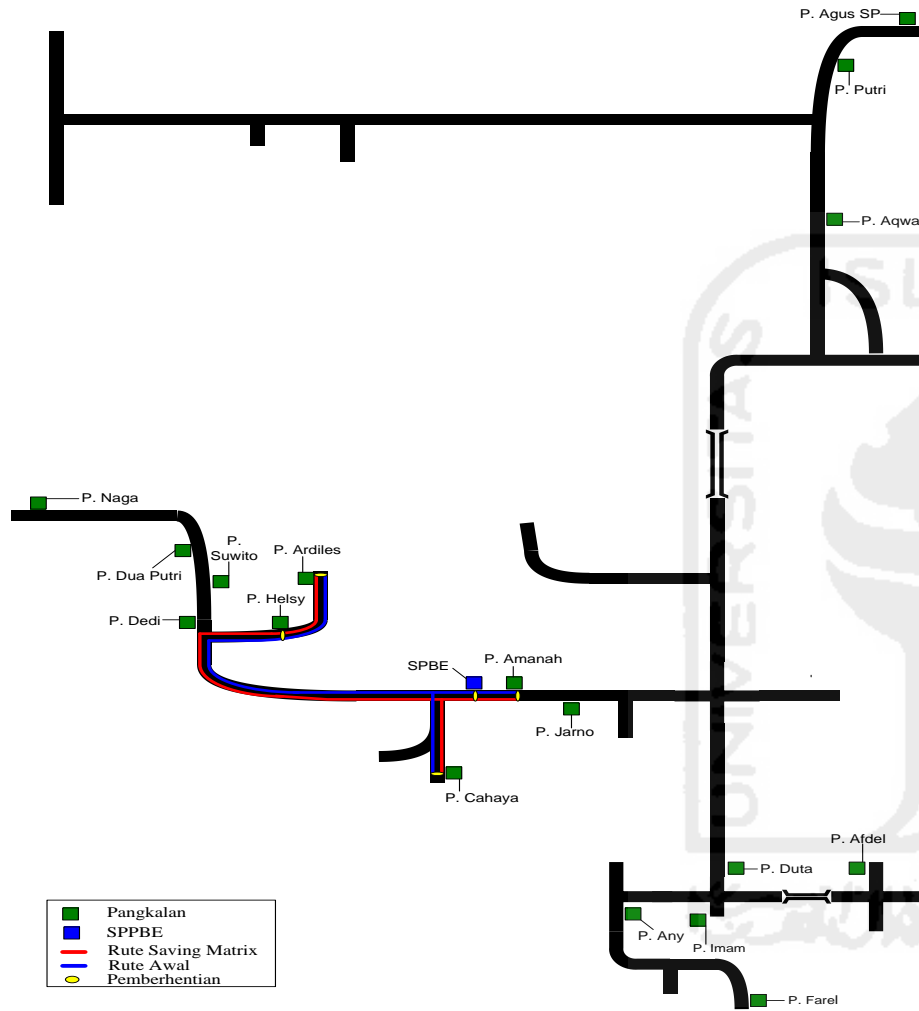
NO	Mobil 1	LPG	Mobil 2	LPG	Mobil 3	LPG	Mobil 4	LPG
1	Aqwa	100	Dedi	100	Amanah	100	Jarno	120
2	Putri	260	Suwito	200	Cahaya	260	Duta	70
3	Agus SP	200	Dua Putri	100	Helsy	80	Imam	100
4			Naga	160	Ardiles	120	Any	70
5							Afdel	100
6							Farel	100
Total		560		560		560		560
Jarak	123,7		108,3		71,8		54	
Total Jarak	357,8 km							



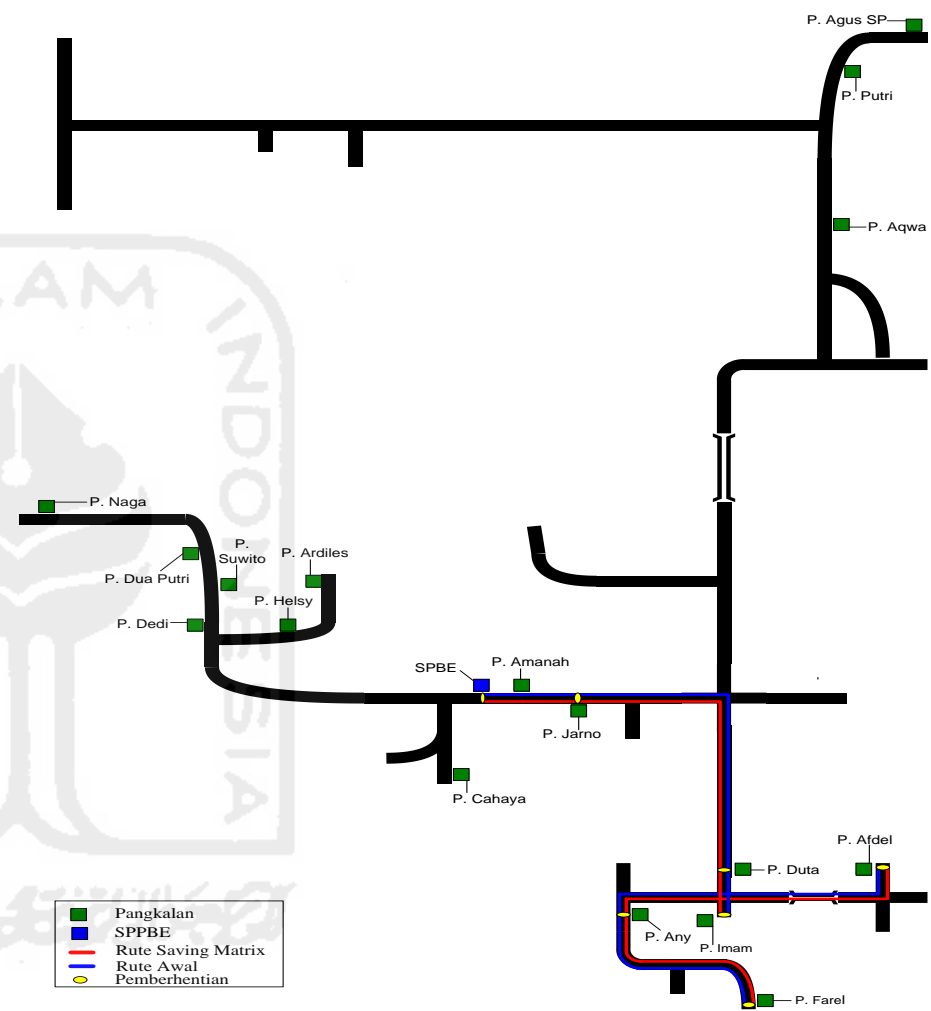
Gambar 4.22 Perbandingan Rute Mobil 1 Hari Sabtu



Gambar 4.23 Perbandingan Rute Mobil 2 Hari Sabtu



Gambar 4.24 Perbandingan Rute Mobil 3 Hari Sabtu



Gambar 4.25 Perbandingan Rute Mobil 4 Hari Sabtu

4.2.2 Pengukuran Waktu Kerja dengan Jam Henti (*Stopwatch*)

4.2.2.1 Uji Kecukupan dan Keseragaman Data Waktu *Unloading* (Penurunan)

a. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk menentukan data yang sudah diambil telah cukup untuk pengolahan data pada proses selanjutnya, dinyatakan data telah cukup apabila $N' < N$.

Tabel 4.36 Perhitungan waktu *Unloading*

Pengamatan (<i>i</i>)	Waktu (dtk) / 10 lpg	\bar{x}	$(xi)^2$	$(x - \bar{x})^2$
1	32,41	29,26	1050,408	9,9225
2	33,48	29,26	1120,91	17,8084
3	28,76	29,26	827,1376	0,25
4	32,49	29,26	1055,6	10,4329
5	31,52	29,26	993,5104	5,1076
6	23,84	29,26	568,3456	29,3764
7	20,57	29,26	423,1249	75,5161
8	24,57	29,26	603,6849	21,9961
9	24,43	29,26	596,8249	23,3289
10	24,26	29,26	588,5476	25
11	33,71	29,26	1136,364	19,8025
12	32,17	29,26	1034,909	8,4681
13	28,54	29,26	814,5316	0,5184
14	30,17	29,26	910,2289	0,8281
15	28,42	29,26	807,6964	0,7056
16	27,86	29,26	776,1796	1,96
17	24,59	29,26	604,6681	21,8089
18	26,12	29,26	682,2544	9,8596
19	24,63	29,26	606,6369	21,4369
20	22,45	29,26	504,0025	46,3761
21	30,37	29,26	922,3369	1,2321
22	33,66	29,26	1132,996	19,36
23	32,59	29,26	1062,108	11,0889
24	30,64	29,26	938,8096	1,9044
25	31,28	29,26	978,4384	4,0804
26	28,44	29,26	808,8336	0,6724
27	27,56	29,26	759,5536	2,89
28	25,34	29,26	642,1156	15,3664
29	26,96	29,26	726,8416	5,29
30	23,42	29,26	548,4964	34,1056
31	36,06	29,26	1300,324	46,24

Pengamatan (i)	Waktu (dtk) / 10 lpg	\bar{x}	$(xi)^2$	$(x - \bar{x})^2$
32	35,23	29,26	1241,153	35,6409
33	34,69	29,26	1203,396	29,4849
34	35,36	29,26	1250,33	37,21
35	33,54	29,26	1124,932	18,3184
36	35,43	29,26	1255,285	38,0689
37	34,87	29,26	1215,917	31,4721
38	32,44	29,26	1052,354	10,1124
39	35,12	29,26	1233,414	34,3396
40	33,47	29,26	1120,241	17,7241
41	35,24	29,26	1241,858	35,7604
42	34,76	29,26	1208,258	30,25
43	32,27	29,26	1041,353	9,0601
44	32,43	29,26	1051,705	10,0489
45	31,69	29,26	1004,256	5,9049
46	29,88	29,26	892,8144	0,3844
47	27,46	29,26	754,0516	3,24
48	26,27	29,26	690,1129	8,9401
49	24,38	29,26	594,3844	23,8144
50	25,83	29,26	667,1889	11,7649
51	27,76	29,26	770,6176	2,25
52	24,48	29,26	599,2704	22,8484
53	25,91	29,26	671,3281	11,2225
54	23,35	29,26	545,2225	34,9281
55	23,57	29,26	555,5449	32,3761
56	22,13	29,26	489,7369	50,8369
\sum	1638,87	1638,56	49001,14	1038,735
\bar{x}	29,2655			

$$N^t = \left[\frac{k / s \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

Keterangan :

K = Tingkat kepercayaan

Bila tingkat kepercayaan 99%, maka $k \approx 3$

Bila tingkat kepercayaan 95%, maka $k \approx 2$

Bila tingkat kepercayaan 68%, maka $k \approx 1$

s = derajat ketelitian

N = Jumlah Data Pengamatan

N' = Jumlah Data Teoritis

$\sum x$ = total data

$$N' = \left[\frac{2 / 0,05 \sqrt{(56 \times 49001,14) - (1638,87)^2}}{1638,87} \right]^2$$

$$= 33,64$$

Karena $33,64 < 56$ maka jumlah pengamatan yang dilakukan dinyatakan “cukup”

b. Uji keseragaman data

Uji keseragaman data dimaksudkan untuk menentukan populasi data yang digunakan memiliki penyeimbangan yang normal mulai dari rata-ratanya pada tingkat kepercayaan/signifikansi tertentu.

$$\sigma = \left[\sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - X_i)^2}{N - 1}} \right]$$

Keterangan :

σ = standar deviasi

\bar{x} = Nilai rata - rata

X_i = nilai x ke- i

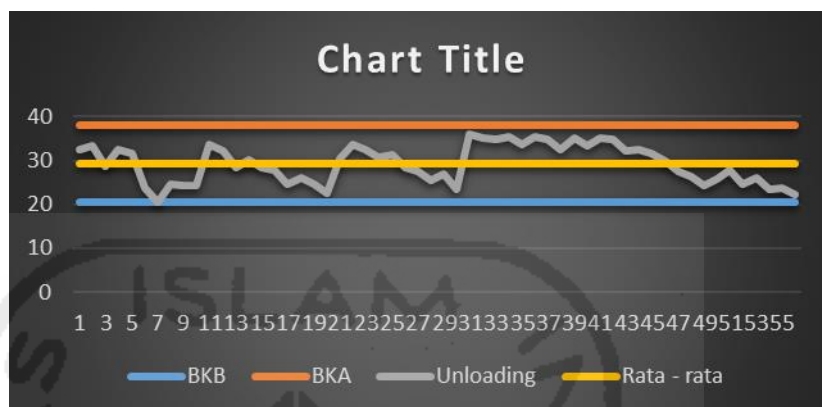
N = Banyaknya data

$$SD = \left[\sqrt{\frac{1038,73}{56 - 1}} = 4,34 \right]$$

Batas kendali atas (BKA) dan batas bawah (BKB) dengan tingkat kepercayaan 95% ($k = 2$) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + k \cdot SD \\ &= 29,26 + (2 \times 4,34) \\ &= 37,94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BKB} &= \bar{x} - k \cdot \text{SD} \\
 &= 29,26 - (2 \times 4,34) \\
 &= 20,58
 \end{aligned}$$



Gambar 4.26 Grafik Batas Atas dan Batas Bawah Keseragaman Data
Unloading

Dari gambar 4.2 grafik BKA dan BKB di atas dapat dilihat bahwa pergerakan data tidak ada yang melewati BKA dan BKB, dengan itu maka data dapat dikatakan seragam.

4.2.2.2 Uji Kecukupan dan Keseragaman Data Waktu *loading* (menaikkan)

Tabel 4.37 Perhitungan waktu *Loading*

Pengamatan (i)	Waktu (dtk) / 10 lpg	\bar{x}	$(x_i)^2$	$(x - \bar{x})^2$
1	38,12	33,4	1453,134	22,2784
2	39,77	33,4	1581,653	40,5769
3	39,48	33,4	1558,67	36,9664
4	40,23	33,4	1618,453	46,6489
5	39,63	33,4	1570,537	38,8129
6	40,37	33,4	1629,737	48,5809
7	41,21	33,4	1698,264	60,9961
8	38,52	33,4	1483,79	26,2144
9	37,92	33,4	1437,926	20,4304
10	38,57	33,4	1487,645	26,7289
11	37,38	33,4	1397,264	15,8404
12	37,14	33,4	1379,38	13,9876
13	38,47	33,4	1479,941	25,7049
14	37,79	33,4	1428,084	19,2721
15	35,35	33,4	1249,623	3,8025

Pengamatan (i)	Waktu (dtk) / 10 lpg	\bar{x}	$(xi)^2$	$(x - \bar{x})^2$
16	35,79	33,4	1280,924	5,7121
17	36,35	33,4	1321,323	8,7025
18	35,11	33,4	1232,712	2,9241
19	36,54	33,4	1335,172	9,8596
20	35,28	33,4	1244,678	3,5344
21	33,66	33,4	1132,996	0,0676
22	35,04	33,4	1227,802	2,6896
23	34,27	33,4	1174,433	0,7569
24	36,81	33,4	1354,976	11,6281
25	34,76	33,4	1208,258	1,8496
26	32,48	33,4	1054,95	0,8464
27	33,55	33,4	1125,603	0,0225
28	35,35	33,4	1249,623	3,8025
29	34,72	33,4	1205,478	1,7424
30	33,16	33,4	1099,586	0,0576
31	34,94	33,4	1220,804	2,3716
32	33,37	33,4	1113,557	0,0009
33	36,83	33,4	1356,449	11,7649
34	31,71	33,4	1005,524	2,8561
35	32,38	33,4	1048,464	1,0404
36	33,64	33,4	1131,65	0,0576
37	32,24	33,4	1039,418	1,3456
38	30,82	33,4	949,8724	6,6564
39	29,23	33,4	854,3929	17,3889
40	32,07	33,4	1028,485	1,7689
41	28,78	33,4	828,2884	21,3444
42	30,66	33,4	940,0356	7,5076
43	29,42	33,4	865,5364	15,8404
44	28,37	33,4	804,8569	25,3009
45	26,19	33,4	685,9161	51,9841
46	29,25	33,4	855,5625	17,2225
47	28,53	33,4	813,9609	23,7169
48	27,76	33,4	770,6176	31,8096
49	28,68	33,4	822,5424	22,2784
50	26,22	33,4	687,4884	51,5524
51	27,95	33,4	781,2025	29,7025
52	27,64	33,4	763,9696	33,1776
53	26,48	33,4	701,1904	47,8864
54	25,42	33,4	646,1764	63,6804
55	24,65	33,4	607,6225	76,5625
56	24,58	33,4	604,1764	77,7924
Σ	1870,63	1870,4	63630,37	1143,648
\bar{x}	33,4041			

$$N' = \left[\frac{k / s \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

Keterangan :

K = Tingkat kepercayaan

Bila tingkat kepercayaan 99%, maka $k \approx 3$

Bila tingkat kepercayaan 95%, maka $k \approx 2$

Bila tingkat kepercayaan 68%, maka $k \approx 1$

s = derajat ketelitian

N = Jumlah Data Pengamatan

N' = Jumlah Data Teoritis

$\sum x$ = total data

$$N' = \left[\frac{2 / 0,05 \sqrt{(56 \times 63630,37) - (1870,63)^2}}{1870,63} \right]^2$$

$$= 29,16$$

Karena $29,16 < 56$ maka pengumpulan data dapat dikatakan “cukup”

a. Uji keseragaman data

Uji keseragaman data dimaksudkan untuk menentukan populasi data yang digunakan memiliki penyeimbangan yang normal mulai dari rata-ratanya pada tingkat kepercayaan/signifikansi tertentu.

$$\sigma = \left[\sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - X_i)^2}{N - 1}} \right]$$

Keterangan :

σ = standar deviasi

\bar{x} = Nilai rata - rata

X_i = nilai x ke- i

K = Tingkat Kepercayaan

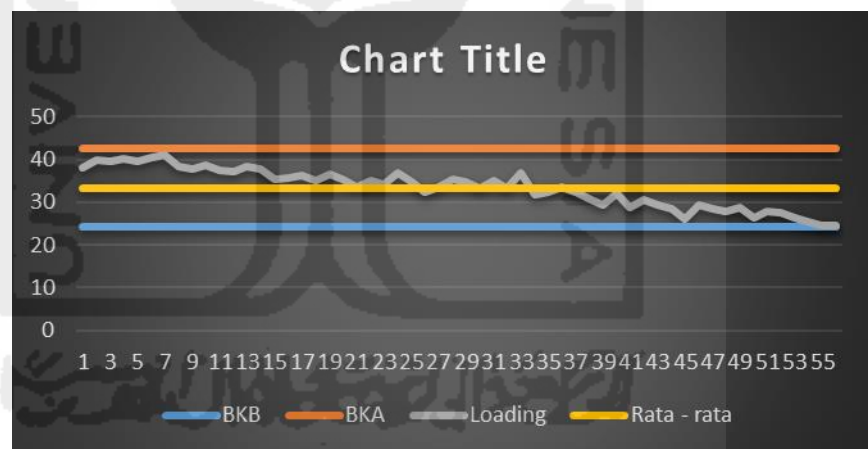
N = Banyaknya data

$$SD = \left[\sqrt{\frac{1143,64}{56-1}} = 4,55 \right]$$

Batas kendali atas (BKA) dan batas bawah (BKB) dengan tingkat kepercayaan 95% ($k = 2$) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + k \cdot SD \\ &= 33,40 + (2 \times 4,55) \\ &= 42,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - k \cdot SD \\ &= 33,40 - (2 \times 4,55) \\ &= 24,3 \end{aligned}$$



Gambar 4.27 Grafik Batas Atas dan Batas Bawah Keseragaman Data
Loading

Dari gambar 4.3 grafik BKA dan BKB di atas dapat dilihat bahwa pergerakan data tidak ada yang melewati BKA dan BKB, dengan itu maka data dapat dikatakan seragam.

4.2.2.3 Rating Factor

Dari pengamatan yang sudah dilakukan secara langsung maka dapat memberikan penilaian pertimbangan terhadap kinerja pekerja dalam melakukan kegiatan menurunkan dan menaikkan gas LPG dengan berdasarkan *westinghouse rating factor*. Untuk kelonggaran (*Allowance*) diberikan 5% untuk *unloading* Dan 10% *loading* Perhitungan untuk menentukan *rating factor* adalah sebagai berikut

<i>Good Skill</i>	(C1)	= + 0,06
<i>Good Effort</i>	(C2)	= + 0,02
<i>Fair Condition</i>	(E)	= - 0,03
<i>Good Consistency</i>	(C)	= + 0,01
Total		= + 0,06
<i>Rating Fator</i>		= 1 + 0,06 = 1,06

4.2.2.4 Waktu Standar *unloading* (menurunkan)

Waktu standar adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaannya yang dikerjakan dalam sebuah kegiatan kerja.

$$\text{Waktu standar} = \text{waktu normal} \times \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%}$$

Sebelum menentukan waktu standar maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan waktu normal. Waktu normal adalah waktu penyelesaian pekerjaan yang diselesaikan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan kemampuan rata – rata.

Waktu normal = Rata-rata waktu x *Rating Factor*

$$\begin{aligned} \text{Waktu normal} &= 29,26 \times 1,06 \\ &= 31,01 \text{ detik} \end{aligned}$$

Besar *allowance* yang diberikan kepada pekerja sebesar 5 %

$$\begin{aligned} \text{Waktu standar} &= 31,01 \times \frac{100\%}{100\% - 5\%} \\ &= 32,56 \text{ detik} / 10 \text{ Lpg} \end{aligned}$$

Dari perhitungan waktu standar *unloading* dapat dilihat bahwa waktu standar yang dibutuhkan seorang operator dalam menurunkan sebanyak 10 LPG memakan waktu 32,56 detik.

4.2.2.5 Waktu Standar *loading* (Menaikkan)

Waktu normal = Rata-rata waktu x *Rating Factor*

Waktu normal = 33,4 x 1,06

= 35,40 detik

Besar *allowance* yang diberikan kepada pekerja sebesar 10 %

Waktu standar = $35,40 \times \frac{100\%}{100\% - 10\%}$

= 39,29 detik / 10 Lpg

Dari perhitungan waktu standar *loading* dapat dilihat bahwa waktu standar yang dibutuhkan seorang operator dalam memuat sebanyak 10 LPG memakan waktu 39,29 detik.

