

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Rute Pendistribusian Gas LPG Menggunakan Metode VRP

4.1.1 Data Penelitian

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, PT Nurcahaya Langkat merupakan salah satu penyalur LPG di wilayah Kabupaten Langkat yang mendistribusikan tabung gas LPG ukuran 3 Kg. Perusahaan ini terletak di Dusun Pendidikan No.1 Desa Serapuh Asli, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara, 20853. Penelitian ini menggunakan data pada bulan oktober yang dilampirkan di Lampiran I dengan jumlah total permintaan sebesar 49840 tabung untuk seluruh pangkalan. Hingga saat ini perusahaan tersebut telah memiliki sebanyak 37 pangkalan dengan nama, permintaan serta titik koordinat lintang dan bujur seperti tabel berikut ini:

Tabel 4.1 Nama Pangkalan, Jumlah Permintaan, *Latitude* *Longitude*

No	Tempat	Permintaan (Tabung/Minggu)	<i>Latitude</i> (Garis Lintang)	<i>Longitude</i> (Garis Bujur)
1	Aminuddin	400	3.897935	98,421448
2	Andi Fahmi	403	4,028702	98,187124
3	Ataharuddin	302	3,921629	98,467284
4	Boy Olifu Elniko	101	3.516624	98,403965
5	Darwin	201	3.923496	98,380529
6	Dewi Ariani	403	3,899644	98,415427
7	Eka Suriana	383	3,612487	98,43477
8	Ernawati	230	3,955778	98,37723
9	Esteria Dachi	100	3,540109	98,419525
10	H.Rustam	400	3.912250	98,408593
11	Ir. Supardi	300	3,744072	98,457882
12	Ismail	400	3.911310	98,402906
13	Iswandi	400	3.903569	98,46788
14	Iwan Setiawan	400	3,747403	98,50331
15	Juli Arpah	100	3.697590	98,451401
16	Khairul Khayali	280	3,667697	98,462018
17	Mahyudin	260	3,790546	98,449853
18	Mujiono	420	3.792745	98,405074

19	Mulia Dakhi	100	3,611366	98,438745
20	Nur Ainun	430	3,526779	98,257457



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

No	Tempat	Permintaan (Tabung/Minggu)	Latitude (Garis Lintang)	Longitude (Garis Bujur)
21	Ngadio	400	3.748065	98,425133
22	Nuriawati	300	3.906077	98,410443
23	Poniatik	150	3,980693	98,451989
24	Redison Ginting	100	3.918558	98,409319
25	Romi Ardiansyah	400	3,529018	98,396848
26	Rosdawati	200	3,907712	98,423089
27	Rosnita	400	3.937200	98,391148
28	Roswati	200	3,905492	98,444612
29	Suherni	430	4.038836	98,430425
30	Sukinah	200	3.780100	98,381068
31	Supranoto	400	3,6206967	98,445112
32	Susilawati	360	3.658382	98,423102
33	Sutris Mawardi	300	3,870486	98,433213
34	Suyeti	160	3,801443	98,475933
35	Syafrizal	400	3,744072	98,299509
36	Syahrian Candra	400	3,915662	98,395397
37	Syamsiardi	400	3,863526	98,178203

Berdasarkan tabel di atas, jumlah permintaan tabung gas dalam sebulan terpenuhi dengan didistribusikannya tabung gas tersebut secara berkala di setiap minggunya. Jadwal masuk yang berpola setiap minggunya dapat memudahkan penelitian sehingga dapat diambil sampel pada minggu pertama yang dapat digunakan untuk minggu selanjutnya. Perusahaan ini memiliki kendaraan distribusi sebanyak 3 truk dengan kapasitas masing-masing sebesar 560 tabung gas. Setiap harinya selalu dilakukan pendistribusian sesuai dengan jadwal pendistribusian yang telah ada sebagaimana yang terdapat dalam tabel berikut.

Tabel 4.2 Jadwal Pendistribusian

No	Tempat	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
1	Aminuddin	0	100	0	100	0	200
2	Andi Fahmi	150	0	100	0	150	0
3	Ataharuddin	150	0	0	150	0	0
4	Boy Olifu Elniko	100	0	0	0	0	0
5	Darwin	0	0	200	0	0	0
6	Dewi Ariani	0	150	0	100	0	150
7	Eka Suriana	130	0	120	0	130	0
8	Ernawati	100	0	0	130	0	0

No	Tempat	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
9	Esteria Dachi	0	0	0	0	100	0
10	H.Rustam	150	0	150	0	100	0
11	Ir. Supardi	0	150	0	0	150	0
12	Ismail	150	0	150	0	100	0
13	Iswandi	150	0	100	0	150	0
14	Iwan Setiawan	0	150	0	100	0	150
15	Juli Arpah	0	0	100	0	0	0
16	Khairul Khayali	130	0	0	150	0	0
17	Mahyudin	130	0	0	130	0	0
18	Mujiono	150	0	120	0	150	0
19	Mulia Dakhi	100	0	0	0	0	0
20	Nur Ainun	0	150	0	130	0	150
21	Ngadio	0	150	0	100	0	150
22	Nuriawati	0	0	150	0	0	150
23	Poniatik	0	150	0	0	0	0
24	Redison Ginting	0	0	0	0	100	0
25	Romi Ardiansyah	0	150	0	100	0	150
26	Rosdawati	0	100	0	0	100	0
27	Rosnita	0	150	0	100	0	150
28	Roswati	0	0	200	0	0	0
29	Suherni	0	150	0	130	0	150
30	Sukinah	0	0	200	0	0	0
31	Supranoto	150	0	100	0	150	0
32	Susilawati	0	130	0	100	0	130
33	Sutris Mawardi	0	0	150	0	0	150
34	Suyeti	0	0	0	160	0	0
35	Syafrizal	150	0	150	0	100	0
36	Syahrian Candra	150	0	150	0	100	0
37	Syamsiardi	200	0	100	0	100	0
Jumlah		2240	1680	2240	1680	1680	1680

Perusahaan ini, melakukan distribusi dengan memaksimalkan waktu kerja, sehingga setiap harinya akan ada kendaraan yang mendistribusikan lebih dari satu kali pendistribusian. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi penghematan waktu agar

pendistribusian menjadi maksimal dari segi waktu pengantaran, perjalanan, dan juga biaya-biaya yang berkaitan.

Langkah-langkah untuk memperoleh penghematan waktu yang disajikan dalam bentuk rute pendistribusian terpendek disesuaikan dengan jadwal pendistribusian yang ada di perusahaan tersebut disajikan dalam subbab selanjutnya.

4.1.2 Mengidentifikasi Matriks Jarak

Mengidentifikasi matriks jarak dilakukan berdasarkan garis lintang dan garis bujur yang tersaji pada Tabel 4.1 diatas, kemudian dilakukan perhitungan sehingga diperoleh titik koordinat dalam satuan kilometer untuk masing-masing pangkalan. Perhitungan dapat dilakukan menggunakan rumus:

$$a^{\circ}b'c'' = a(111,322km) + b(1,88537km) + c(0,0309227km)$$

Keterangan:

a° : nilai garis bujur/lintang dalam derajat/jam

b' : nilai garis bujur/lintang dalam menit

c'' : nilai garis bujur/lintang dalam detik

Longitude(x) untuk lokasi depot

$$98^{\circ}22'42,01'' = 98(111,322km) + 22(1,88537km) + 42,01(0,0309227km)$$

$$98^{\circ}22'42,01'' = 10909,55 + 41,48 + 1,30$$

$$98^{\circ}22'42,01'' = 10952,33km$$

Latitude(y) untuk lokasi depot

$$3^{\circ}56'23,62'' = 3(111,322km) + 56(1,88537km) + 23,62(0,0309227km)$$

$$3^{\circ}56'23,62'' = 333,97 + 105,58 + 0,73$$

$$3^{\circ}56'23,62'' = 440,28km$$

Longitude(x) untuk lokasi Aminuddin (C1)

$$98^{\circ}25'17,21'' = 98(111,322km) + 25(1,88537km) + 17,21(0,0309227km)$$

$$98^{\circ}25'17,21'' = 10957,22km$$

Latitude(y) untuk lokasi Aminuddin (C1)

$$3^{\circ}53'52,57'' = 3(111,322km) + 53(1,88537km) + 52,57(0,0309227km)$$

$$3^{\circ}53'52,57'' = 435,52km$$

Longitude(x) untuk lokasi Andi Fahmi (C2)

$$98^{\circ}11'13,65'' = 98(111,322km) + 11(1,88537km) + 13,65(0,0309227km)$$

$$98^{\circ}11'13,65'' = 10930,72km$$

Latitude(y) untuk lokasi Andi Fahmi (C2)

$$4^{\circ}1'43,33'' = 4(111,322km) + 1(1,88537km) + 43,33(0,0309227km)$$

$$4^{\circ}1'43,33'' = 448,51km$$

Longitude(x) untuk lokasi Ataharuddin (C3)

$$98^{\circ}28'2,22'' = 98(111,322km) + 28(1,88537km) + 2,22(0,0309227km)$$

$$98^{\circ}28'2,22'' = 10962,42km$$

Latitude(y) untuk lokasi Ataharuddin (C3)

$$3^{\circ}55'17,86'' = 3(111,322km) + 55(1,88537km) + 17,86(0,0309227km)$$

$$3^{\circ}55'17,86'' = 438,21km$$

Longitude(x) untuk lokasi Boy Olifu Elniko (C4)

$$98^{\circ}24'14,27'' = 98(111,322km) + 24(1,88537km) + 14,27(0,0309227km)$$

$$98^{\circ}24'14,27'' = 10955,25km$$

Latitude(y) untuk lokasi Boy Olifu Elniko (C4)

$$3^{\circ}30'59,85'' = 3(111,322km) + 30(1,88537km) + 59,85(0,0309227km)$$

$$3^{\circ}30'59,85'' = 392,38km$$

Longitude(x) untuk lokasi Darwin (C5)

$$98^{\circ}22'49,90'' = 98(111,322km) + 22(1,88537km) + 49,90(0,0309227km)$$

$$98^{\circ}22'49,90'' = 10952,58km$$

Latitude(y) untuk lokasi Darwin (C5)

$$3^{\circ}55'24,59'' = 3(111,322km) + 55(1,88537km) + 24,59(0,0309227km)$$

$$3^{\circ}55'24,59'' = 438,42km$$

Longitude(x) untuk lokasi Dewi Ariani (C6)

$$98^{\circ}24'55,54'' = 98(111,322km) + 24(1,88537km) + 55,54(0,0309227km)$$

$$98^{\circ}24'55,54'' = 10956,52km$$

Latitude(y) untuk lokasi Dewi Ariani (C6)

$$3^{\circ}53'58,72'' = 3(111,322km) + 53(1,88537km) + 58,72(0,0309227km)$$

$$3^{\circ}53'58,72'' = 435,71km$$

Longitude(x) untuk lokasi Eka Suriana (C7)

$$98^{\circ}26'5,17'' = 98(111,322km) + 26(1,88537km) + 5,17(0,0309227km)$$

$$98^{\circ}26'5,17'' = 10958,74km$$

Latitude(y) untuk lokasi Eka Suriana (C7)

$$3^{\circ}36'44,95'' = 3(111,322km) + 36(1,88537km) + 44,95(0,0309227km)$$

$$3^{\circ}36'44,95'' = 403,23km$$

Longitude(x) untuk lokasi Ernawati (C8)

$$98^{\circ}22'38,03'' = 98(111,322km) + 22(1,88537km) + 38,03(0,0309227km)$$

$$98^{\circ}22'38,03'' = 10952,21km$$

Latitude(y) untuk lokasi Ernawati (C8)

$$3^{\circ}57'20,80'' = 3(111,322km) + 57(1,88537km) + 20,80(0,0309227km)$$

$$3^{\circ}57'20,80'' = 442,08km$$

Longitude(x) untuk lokasi Esteria Dachi (C9)

$$98^{\circ}25'10,29'' = 98(111,322km) + 25(1,88537km) + 10,29(0,0309227km)$$

$$98^{\circ}25'10,29'' = 10957,01km$$

Latitude(y) untuk lokasi Esteria Dachi (C9)

$$3^{\circ}32'24,39'' = 3(111,322km) + 32(1,88537km) + 24,39(0,0309227km)$$

$$3^{\circ}32'24,39'' = 395,05km$$

Longitude(x) untuk lokasi H. Rustam (C10)

$$98^{\circ}24'30,93'' = 98(111,322km) + 24(1,88537km) + 30,93(0,0309227km)$$

$$98^{\circ}24'30,93'' = 10955,76km$$

Latitude(y) untuk lokasi H. Rustam (C10)

$$3^{\circ}54'44,10'' = 3(111,322km) + 54(1,88537km) + 44,10(0,0309227km)$$

$$3^{\circ}54'44,10'' = 437,14km$$

Selengkapnya dilakukan perhitungan melalui excel sampai entri dibawah diagonal matriks penghematan terisi penuh seperti yang di lampirkan pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Jarak Setiap Lokasi dari Garis Koordinat *Longitude/Latitude*

No	Tempat	Long (x)	<i>Longitude</i>			X (km)	Lat (y)	<i>Latitude</i>			Y (km)
			D	M	S			D	M	S	
1	Depot	98,37834	98	22	42,01	10952,33	3,93989	3	56	23,62	440,28
2	Aminuddin	98,42145	98	25	17,21	10957,22	3,89794	3	53	52,57	435,52
3	Andi Fahmi	98,18712	98	11	13,65	10930,72	4,02870	4	1	43,33	448,51
4	Ataharuddin	98,46728	98	28	2,22	10962,42	3,92163	3	55	17,86	438,21
5	Boy Olifu Elniko	98,40397	98	24	14,27	10955,25	3,51662	3	30	59,85	392,38
6	Darwin	98,38053	98	22	49,90	10952,58	3,92350	3	55	24,59	438,42
7	Dewi Ariani	98,41543	98	24	55,54	10956,52	3,89964	3	53	58,72	435,71
8	Eka Suriana	98,43477	98	26	5,172	10958,74	3,61249	3	36	44,95	403,23
9	Ernawati	98,37723	98	22	38,03	10952,21	3,95578	3	57	20,80	442,08
10	Esteria Dachi	98,41953	98	25	10,29	10957,01	3,54011	3	32	24,39	395,05
11	H.Rustam	98,40859	98	24	30,94	10955,76	3,91225	3	54	44,10	437,14
12	Ir. Supardi	98,45788	98	27	28,38	10961,34	3,91131	3	54	40,72	437,04
13	Ismail	98,40291	98	24	10,46	10955,13	3,90357	3	54	12,85	436,17
14	Iswandi	98,46788	98	28	4,368	10962,48	3,74740	3	44	50,65	418,49
15	Iwan Setiawan	98,50331	98	30	11,92	10966,49	3,69759	3	41	51,32	412,85
16	Juli Arpah	98,4514	98	27	5,04	10960,62	3,66770	3	40	3,71	409,50
17	Khairul Khayali	98,46202	98	27	43,27	10961,80	3,79055	3	47	25,97	423,38
18	Mahyudin	98,44985	98	26	59,47	10960,41	3,79275	3	47	33,88	423,63
19	Mujiono	98,40507	98	24	18,27	10955,37	3,61137	3	36	40,92	403,10
20	Mulia Dakhi	98,43875	98	26	19,48	10959,18	3,52678	3	31	36,40	393,54
21	Nur Ainun	98,25746	98	15	26,85	10938,67	3,74807	3	44	53,03	418,56
22	Ngadio	98,42513	98	25	30,48	10957,63	3,90608	3	54	21,88	436,45
23	Nuriawati	98,41044	98	24	37,60	10955,97	3,98069	3	58	50,50	444,88
24	Poniatik	98,45199	98	27	7,16	10960,68	3,91856	3	55	6,81	437,87
25	Redison Ginting	98,40932	98	24	33,55	10955,84	3,52902	3	31	44,47	393,79
26	Romi Ardiansyah	98,39685	98	23	48,65	10954,42	3,90771	3	54	27,76	436,63
27	Rosdawati	98,42309	98	25	23,12	10957,41	3,93720	3	56	13,92	439,98
28	Rosnita	98,39115	98	23	28,13	10953,79	3,90549	3	54	19,77	436,39
29	Roswati	98,44461	98	26	40,60	10959,83	4,03884	4	2	19,81	449,67
30	Suherni	98,43043	98	25	49,53	10958,22	3,78010	3	46	48,36	422,19
31	Sukinah	98,38107	98	22	51,85	10952,64	3,62070	3	37	14,51	404,17
32	Supranoto	98,44511	98	26	42,40	10959,89	3,65838	3	39	30,18	408,43
33	Susilawati	98,4231	98	25	23,17	10957,41	3,87049	3	52	13,75	432,43
34	Sutris Mawardi	98,43321	98	25	59,57	10958,53	3,80144	3	48	5,20	424,62
35	Suyeti	98,47593	98	28	33,36	10963,38	3,74407	3	44	38,66	418,12
36	Syafrizal	98,29951	98	17	58,23	10943,41	3,91566	3	54	56,38	437,52

No	Tempat	Long (x)	Longitude	X (km)	Lat (y)	Latitude	Y (km)	No	Tempat	Long (x)	Longitude
37	Syahrian Candra	98,3954	98	23	43,43	10954,26	3,86353	3	51	48,69	431,63
38	Syamsiardi	98,1782	98	10	41,53	10929,69	3,93647	3	56	11,27	439,90

Setelah mengetahui jarak masing-masing lokasi baik depot maupun konsumen, selanjutnya dilakukan perhitungan matriks jarak dengan rumus berikut:

$$J(1,2) = \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2}$$

Untuk jarak dari depot ke Aminuddin ($J(G, C1)$)

$$J(G, C1) = \sqrt{(10952,33 - 10957,22)^2 + (440,28 - 435,52)^2}$$

$$J(G, C1) = \sqrt{23,91 + 22,66}$$

$$J(G, C1) = \sqrt{46,57}$$

$$J(G, C1) = 6,82$$

Untuk jarak dari depot ke Andi Fahmi ($J(G, C2)$)

$$J(G, C2) = \sqrt{(10952,33 - 10930,72)^2 + (440,28 - 448,51)^2}$$

$$J(G, C2) = 23,13$$

Untuk jarak dari depot ke Ataharuddin ($J(G, C3)$)

$$J(G, C3) = \sqrt{(10952,33 - 10962,42)^2 + (440,28 - 438,21)^2}$$

$$J(G, C3) = 10,29$$

Untuk jarak dari depot ke Boy Olifu Elniko ($J(G, C4)$)

$$J(G, C4) = \sqrt{(10952,33 - 10955,25)^2 + (440,28 - 392,38)^2}$$

$$J(G, C4) = 47,99$$

Untuk jarak dari depot ke Darwin ($J(G, C5)$)

$$J(G, C5) = \sqrt{(10952,33 - 10952,58)^2 + (440,28 - 438,42)^2}$$

$$J(G, C5) = 1,87$$

Untuk jarak dari depot ke Dewi Ariani ($J(G, C6)$)

$$J(G, C6) = \sqrt{(10952,33 - 10956,52)^2 + (440,28 - 435,71)^2}$$

$$J(G, C6) = 6,20$$

Untuk jarak dari depot keEka Suriana ($J(G, C7)$)

$$J(G, C7) = \sqrt{(10952,33 - 10958,74)^2 + (440,28 - 403,23)^2}$$

$$J(G, C7) = 37,60$$

Untuk jarak dari depot keErnawati ($J(G, C8)$)

$$J(G, C8) = \sqrt{(10952,33 - 10952,21)^2 + (440,28 - 442,08)^2}$$

$$J(G, C8) = 1,60$$

Untuk jarak dari depot keEsteria Dachi ($J(G, C9)$)

$$J(G, C9) = \sqrt{(10952,33 - 10957,01)^2 + (440,28 - 395,05)^2}$$

$$J(G, C9) = 45,47$$

Untuk jarak dari depot keH Rustam ($J(G, C10)$)

$$J(G, C10) = \sqrt{(10952,33 - 10955,76)^2 + (440,28 - 437,14)^2}$$

$$J(G, C10) = 4,65$$

Selengkapnya dilakukan perhitungan melalui excel sampai entri dibawah diagonal matriks jarak terisi penuh seperti yang di lampirkan pada tabel berikut.

No	Tempat	Depot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37				
26	Romi Ardiansyah	4,20	3,01	26,52	8,15	44,26	2,57	2,29	33,68	5,87	41,66	1,43	6,93	0,84	19,85	26,67	27,84	15,17	14,32	33,54	43,36	23,98	3,21	8,39	6,38	42,90	0																
27	Rosdawati	5,08	4,46	28,02	5,31	47,65	5,07	4,36	36,77	5,60	44,93	3,28	4,91	4,43	22,08	28,60	30,65	17,17	16,63	36,93	46,47	28,46	3,53	5,11	3,90	46,20	4,48	0															
28	Rosnita	4,15	3,54	26,06	8,82	44,03	2,37	2,82	33,52	5,90	41,46	2,11	7,58	1,36	19,90	26,74	27,75	15,27	14,38	33,32	43,19	23,38	3,84	8,77	7,05	42,60	0,68	5,10	0														
29	Roswati	12,02	14,39	29,14	11,75	57,48	13,39	14,35	46,45	10,76	54,69	13,18	12,73	14,29	31,30	37,41	40,18	26,36	26,05	46,78	56,14	37,63	13,40	6,16	11,83	56,00	14,11	9,99	14,59	0													
30	Suherni	19,02	13,37	38,07	16,56	29,96	17,19	13,62	18,97	20,78	27,16	15,15	15,17	14,32	5,64	12,47	12,92	3,77	2,62	19,30	28,67	19,89	14,28	22,80	15,88	28,50	14,94	17,81	14,87	27,53	0												
31	Sukinah	36,10	31,68	49,46	35,42	12,08	34,25	31,77	6,17	37,90	10,11	33,11	33,99	32,10	17,37	16,34	9,59	21,28	20,95	2,93	12,49	20,06	32,66	40,84	34,65	10,90	32,51	36,12	32,23	46,06	18,86	0											
32	Supranoto	32,73	27,22	49,57	29,89	16,71	30,87	27,48	5,33	34,51	13,68	29,01	28,64	28,15	10,39	7,94	1,29	15,07	15,21	6,98	14,91	23,52	28,11	36,66	29,45	15,20	28,73	31,65	28,62	41,24	13,86	8,41	0										
33	Susilawati	9,34	3,09	31,16	7,65	40,11	7,70	3,39	29,23	10,96	37,38	4,99	6,05	4,38	14,84	21,58	23,16	10,06	9,30	29,40	38,93	23,31	4,03	12,53	6,35	38,70	5,15	7,55	5,36	17,41	10,27	28,66	24,13	0									
34	Sutris Mawardi	16,84	10,97	36,67	14,13	32,41	15,03	11,26	21,40	18,56	29,61	12,82	12,72	12,04	7,30	14,21	15,27	3,50	2,13	21,75	31,09	20,77	11,86	20,42	13,42	31,00	12,69	15,39	12,68	25,08	2,46	21,28	16,25	7,89	0								
35	Suyeti	24,76	18,46	44,62	20,12	26,99	23,00	18,88	15,60	26,43	23,93	20,49	19,03	19,85	0,97	6,11	9,05	5,50	6,25	17,02	24,94	24,72	19,21	27,77	19,94	25,50	20,60	22,70	20,63	31,75	6,57	17,60	10,30	15,51	8,11	0							
36	Syafrizal	9,34	13,96	16,79	19,02	46,67	9,21	13,24	37,56	9,91	44,59	12,36	17,94	11,80	26,94	33,78	32,89	23,20	21,96	36,43	46,72	19,54	14,26	14,56	17,28	45,50	11,10	14,20	10,44	20,43	21,32	34,60	33,43	14,89	19,88	27,84	0						
37	Syahrian Candra	8,86	4,89	28,98	10,48	39,26	7,00	4,66	28,75	10,65	36,68	5,71	8,91	4,63	15,50	22,40	23,02	11,17	10,09	28,54	38,40	20,34	5,89	13,36	8,96	37,90	5,01	8,92	4,79	18,89	10,23	27,50	23,87	3,25	8,20	16,30	12,35	0					
38	Syamsiardi	22,64	27,87	8,68	32,76	53,95	22,93	27,15	46,77	22,62	52,51	26,21	31,77	25,71	39,16	45,66	43,36	36,10	34,76	44,86	54,94	23,14	28,15	26,74	31,05	53,00	24,90	27,70	24,35	31,68	33,58	42,46	43,61	28,70	32,63	40,11	13,92	25,92	0				

4.1.3 Menentukan Matriks Penghematan

Entri matriks penghematan (*saving matrix*) merupakan penghematan jarak dari dua titik yang akan dituju atau dikunjungi untuk meminimumkan waktu biaya, dengan mempertimbangkan kendala yang ada. Perhitungan dilakukan menggunakan rumus $S(x, y) = J(G, x) + J(G, y) - J(x, y)$.

Sehingga diperoleh penghematan jarak antar konsumen yaitu sebesar:

Penghematan jarak dari konsumen 1 ke konsumen 2

$$S(C1, C2) = 6,82 + 23,13 - 29,52$$

$$S(C1, C2) = 0,44$$

Penghematan jarak dari konsumen 1 ke konsumen 3

$$S(C1, C3) = 6,82 + 10,29 - 5,85$$

$$S(C1, C3) = 11,26$$

Penghematan jarak dari konsumen 1 ke konsumen 4

$$S(C1, C4) = 6,82 + 47,99 - 43,18$$

$$S(C1, C4) = 11,63$$

Penghematan jarak dari konsumen 1 ke konsumen 5

$$S(C1, C5) = 6,82 + 1,87 - 5,48$$

$$S(C1, C5) = 3,22$$

Penghematan jarak dari konsumen 1 ke konsumen 6

$$S(C1, C6) = 6,82 + 6,20 - 0,73$$

$$S(C1, C6) = 12,30$$

Penghematan jarak dari konsumen 1 ke konsumen 7

$$S(C1, C7) = 6,82 + 37,60 - 32,32$$

$$S(C1, C7) = 12,10$$

Penghematan jarak dari konsumen 1 ke konsumen 8

$$S(C1, C8) = 6,82 + 1,80 - 8,26$$

$$S(C1, C8) = 0,37$$

Penghematan jarak dari konsumen 1 ke konsumen 9

$$S(C1, C9) = 6,82 + 45,47 - 40,46$$

$$S(C1, C9) = 11,83$$

Penghematan jarak dari konsumen 1 ke konsumen 10

$$S(C1, C10) = 6,82 + 4,65 - 2,18$$

$$S(C1, C10) = 9,29$$

Selengkapnya dilakukan perhitungan melalui excel sampai entri dibawah diagonal matriks penghematan terisi penuh seperti yang di lampirkan pada tabel berikut.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Tabel 4.5 Matriks Penghematan

No	Tempat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
1	Aminuddin	0																																					
2	Andi Fahmi	0,44	0																																				
3	Ataharuddin	11,26	0,09	0																																			
4	Boy Olifu Elniko	11,63	9,86	11,89	0																																		
5	Darwin	3,22	0,93	2,32	3,74	0																																	
6	Dewi Ariani	12,30	0,52	10,09	10,84	3,28	0																																
7	Eka Suriana	12,10	7,48	12,71	74,19	3,74	11,24	0																															
8	Ernawati	0,37	2,50	1,18	0,00	0,00	0,31	0,01	0																														
9	Estera Dachi	11,83	9,02	12,26	90,25	3,74	11,01	74,70	0,00	0																													
10	H.Rustam	9,29	0,27	8,20	7,87	3,09	9,22	8,20	0,37	8,01	0																												
11	Ir. Supardi	12,01	0,00	18,29	12,49	2,57	10,77	13,26	0,95	12,83	8,64	0																											
12	Ismail	9,59	0,74	7,69	9,16	3,44	9,70	9,42	0,18	9,27	8,46	8,27	0																										
13	Iswandi	13,04	3,46	14,60	44,93	3,65	12,02	45,92	0,11	45,43	8,86	15,03	9,85	0																									
14	Iwan Setiawan	13,20	3,48	15,47	55,49	3,63	12,13	56,13	0,14	56,16	8,91	15,79	9,89	47,98	0																								
15	Juli Arpah	12,46	5,85	13,32	61,92	3,73	11,55	62,93	0,03	62,46	8,41	13,90	9,61	46,73	55,98	0																							
16	Khairul Khayali	13,22	2,53	14,81	35,67	3,60	12,16	36,53	0,16	36,19	8,90	15,28	9,91	38,46	38,70	37,31	0																						
17	Mahyudin	13,02	2,89	14,08	34,82	3,64	12,02	35,68	0,12	35,20	8,86	14,64	9,86	37,01	36,25	36,47	0																						
18	Mujiono	11,66	8,76	11,78	74,56	3,74	10,87	71,52	0,02	74,54	7,91	12,42	9,18	44,38	60,97	35,39	34,67	0																					
19	Mulia Dakhi	12,04	8,48	12,74	91,13	3,74	11,19	75,13	0,01	90,06	8,11	13,26	9,39	46,15	57,45	63,09	36,63	74,24	0																				
20	Nur Ainun	17,80	7,35	5,12	42,65	3,28	7,10	38,00	0,33	41,30	5,06	5,98	6,52	25,88	28,12	33,78	21,40	21,84	40,20	40,54	0																		
21	Ngadio	12,34	0,17	11,73	10,38	2,98	11,40	10,89	0,53	10,69	9,16	12,36	8,98	11,96	12,19	11,29	12,18	11,91	10,41	10,83	6,12	0																	
22	Nuriawati	3,24	3,49	6,88	1,35	0,44	2,87	1,72	2,98	1,49	2,77	5,93	2,08	2,72	3,02	2,05	2,96	2,66	1,38	1,66	0,03	3,81	0																
23	Poniatik	11,33	0,02	17,21	10,86	2,44	10,20	11,59	1,03	11,18	8,30	17,20	7,85	13,26	13,89	12,19	13,55	12,95	10,81	11,57	5,06	11,86	6,11	0															
24	Redison Ginting	11,69	9,54	12,00	93,00	3,74	10,90	74,34	0,04	90,37	7,92	12,60	9,20	45,08	55,65	62,08	35,80	34,94	74,59	90,51	42,13	10,45	1,39	10,96	0														
25	Romi Ardiansyah	8,01	0,82	6,35	7,92	3,50	8,11	8,11	0,13	8,00	7,42	6,84	8,32	8,38	8,39	8,24	8,40	8,39	7,95	8,08	5,88	7,52	1,68	6,51	7,95	0													
26	Rosdawati	7,44	0,19	10,06	5,42	1,88	6,92	5,91	1,28	5,62	6,45	9,74	5,61	7,04	7,34	6,31	7,28	6,96	5,45	5,85	2,28	8,08	5,84	9,87	5,49	4,80	0												
27	Rosnita	7,44	1,22	5,63	8,11	3,66	7,54	8,23	0,05	8,16	6,69	6,15	7,76	8,29	8,27	8,28	8,25	8,28	8,13	8,20	6,43	6,84	1,25	5,79	8,13	7,67	4,14	0											
28	Roswati	4,45	6,01	10,57	2,53	0,51	3,87	3,16	3,06	2,79	3,49	8,86	2,69	4,76	5,47	3,71	5,02	4,48	2,54	3,12	0,05	5,15	11,73	8,88	2,62	2,11	7,11	1,58	0										
29	Suherni	12,48	4,08	12,75	37,05	3,71	11,60	37,65	0,05	37,33	8,56	13,42	9,67	37,42	37,98	34,62	34,91	34,91	37,02	37,59	24,79	11,28	2,08	11,84	37,14	8,29	6,30	8,30	3,51	0									
30	Sukinah	11,25	9,77	10,98	72,01	3,73	10,53	67,53	0,00	71,46	7,68	11,68	8,97	42,77	50,62	58,39	34,19	33,66	70,47	70,86	41,71	9,98	1,13	10,15	71,86	7,79	5,07	8,02	2,06	36,27	0								
31	Supranoto	12,34	6,29	13,13	64,03	3,73	11,45	65,00	0,02	64,52	8,36	13,66	9,58	46,38	55,65	63,32	37,03	36,03	63,05	65,06	34,87	11,15	1,94	11,97	64,16	8,20	6,17	8,27	3,51	37,89	60,43	0							
32	Susilawati	13,08	1,32	11,98	17,22	3,52	12,15	17,17	0,19	17,43	9,00	12,86	9,93	18,54	18,62	18,06	18,65	18,55	17,24	17,65	11,69	11,85	2,68	11,68	17,29	8,39	6,88	8,14	3,99	18,09	16,79	17,95	0						
No	Tempat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	

33	Sutris Mawardi	12,69	3,30	12,99	32,41	3,68	11,77	33,04	0,08	32,69	8,66	13,68	9,76	33,57	33,49	33,44	32,71	33,21	32,38	32,98	21,72	11,51	2,28	12,10	32,50	8,34	6,52	8,31	3,77	33,40	31,66	33,31	18,29	0					
34	Suyeti	13,13	3,27	14,93	45,75	3,63	12,08	46,76	0,13	46,30	8,92	15,30	9,87	47,82	49,51	47,58	38,63	37,01	45,04	47,06	25,70	12,08	2,85	13,51	45,91	8,39	7,18	8,28	5,03	37,21	43,26	47,19	18,59	33,48	0				
35	Syafrizal	2,21	15,68	0,61	10,66	2,00	2,30	9,38	1,23	10,22	1,63	0,98	2,51	6,43	6,42	8,33	5,51	5,89	10,20	9,86	15,46	1,61	0,65	0,75	10,50	2,49	0,21	3,05	0,93	7,05	10,85	8,64	3,79	6,30	6,26	0			
36	Syahrian Candra	10,80	3,02	8,67	17,59	3,73	10,40	17,71	0,02	17,65	7,80	9,53	9,20	17,40	17,32	17,72	17,06	17,28	17,62	17,70	14,18	9,51	1,37	8,60	17,61	8,05	5,02	8,23	2,00	17,65	17,47	17,73	14,96	17,50	17,33	5,85	0		
37	Syamsiardi	1,59	37,10	0,17	16,68	1,58	1,69	13,47	1,82	15,60	1,08	0,44	1,90	7,52	7,84	11,16	5,91	6,39	15,07	14,94	25,16	1,03	1,76	0,28	16,26	1,90	0,01	2,45	2,98	8,09	16,29	11,77	3,29	6,85	7,29	18,07	5,58	0	



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

4.1.4 Mengalokasikan Konsumen

Banyaknya konsumen dengan permintaan yang beragam mengakibatkan adanya beberapa rute berbeda yang dilewati saat mendistribusikan tabung gas dikarenakan keterbatasan jumlah kendaraan dan kapasitas kendaraan tersebut. Oleh karena ini diperlukan alokasi agar beberapa konsumen dapat dikelompokkan dalam rute yang sama secara optimal. Pengelompokan tersebut dapat dilakukan menggunakan pendekatan *Milk-Run*.

Pendekatan *Milk-Run* dilakukan untuk membawa barang dari satu lokasi ke beberapa tempat penerimaan dengan bantuan pihak ketiga yaitu *logistic partner (LP)*. Penjadwalan pengiriman secara *Milk-Run* lebih rumit daripada penjadwalan pengiriman secara langsung. Keputusan yang diambil harus berkaitan dengan kuantitas pengiriman yang terdiri dari beberapa produk, volume produk, frekuensi pengiriman, penentuan rute dan urutan pengiriman.

Tahapan tahapan yang dilakukan menggunakan pendekatan *Milk-Run* dalam penelitian ini antara lain:

- 1) Mencari urutan penghematan jarak dari yang terbesar hingga terkecil, dengan catatan untuk setiap konsumen hanya boleh muncul 1 kali.
Dalam penelitian ini, langkah tersebut dilakukan untuk masing-masing hari mulai dari hari Senin sampai hari Jum'at.
Untuk hari senin, dengan melihat tabel saving matriks dan mencari nilai terbesar, di peroleh 93,08. Selanjutnya diurutkan berdasarkan nilai penghematan tertinggi sampai terendah dan disertakan pula masing-masing permintaan konsumen tersebut. Seperti dalam lampiran.
- 2) Mengambil sebanyak jumlah kendaraan yang beroperasi pada penghematan jarak yang tersebar nilainya untuk dijadikan tujuan awal dimasing-masing rute.
- 3) Setiap rute diisi dengan konsumen lainnya dengan memperhatikan permintaan masing-masing hingga kapasitas setiap kendaraan bisa digunakan secara maksimal.
- 4) Diperolehlah masing-masing rute mulai dari hari senin sampai dengan jum'at yang memiliki tujuan kunjungan sesuai maksimal tabung yg bisa didistribusikan.

Pengerjaannya dimulai dengan pengelompokan truk pertama hingga ketiga. Pada pengelompokan truk pertama yang masuk di hari senin terdapat 16 konsumen yang akan dikunjungi. Selanjutnya, dilakukan pencarian nilai maksimum dari keseluruhan tabel matriks penghematan dan diperoleh nilai 93,08. Namun, nilai 93,08 tidak dapat menjadi rangking pertama dikarenakan konsumen dengan nilai 93,08 bukan merupakan konsumen yang akan dikunjungi pada hari senin.

Sehingga nilai maksimum yang digunakan adalah 75,13 dan menjadi rangking pertama dalam rute kunjungan. Pencarian nilai maksimum kemudian diurutkan dari yang terbesar hingga yang terkecil berdasarkan jadwal masuk konsumen pada hari senin. Penentuan ini dilakukan hingga jadwal konsumen yang masuk pada hari senin selesai. Selanjutnya pengalokasian konsumen di sajikan dalam bentuk tabel berikut.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Tabel 4.6 Milk-run

Rute	Senin			Selasa			Rabu			Kamis			Jumat			Sabtu		
	Rangking	Tujuan	Permintaan	Rangking	Tujuan	Permintaan	Rangking	Tujuan	Permintaan	Rangking	Tujuan	Permintaan	Rangking	Tujuan	Permintaan	Rangking	Tujuan	Permintaan
1	75,13	7	130	17,20	23	150	63,32	15	100	38,63	16	150	47,19	31	150	37,89	29	150
		19	100		11	150		31	100		34	160		34			31	
	47,19	31	150	8,31	27	150	9,93	12	150	8,31	33	100	9,93	12	100	8,31	33	150
		34			33			32			27	100		32			27	150
	9,93	12	150	7,179	26	100	3,74	5	200	3,06	8	130	17,20	23	150	11,73	22	150
	32			34			19			28			11	150		28		
			530			550			550			540	47,98	14	150			450
														13	150			
														550				
2	37,10	2	150	57,45	14	150	37,10	2	100	57,45	14	100	37,10	2	150	57,45	14	150
		37	200		19			37	100		19			37	100		19	
	9,19	10	150	8,39	25	150	9,19	10	150	8,39	34	100	9,19	21	100	8,39	34	150
		21			34			21	100		25	100		10	100		25	150
			500	13,22	1	100	60,43	30	200	13,22	16	100	5,58	36	100	13,22	16	200
				16			31			1	100		37			1	200	
				12,08	21	150			550	12,08	34	100	7,18	26	100			500
					34						21	100		34				
						550				18,27	11	150			550			
											3	150						
											550							
3	18,07	35	150	42,13	20	150	74,59	18	120	42,13	20	130	74,59	18	150	42,13	20	150
		37			24			24			24			24			24	
	74,59	18	150	12,16	6	150	18,07	35	150	12,16	16	100	18,07	35	100	12,16	16	150
		24			16			37			6	100		37			6	150
	47,98	13	150	18,59	32	130	47,98	13	100	18,59	32	100	90,37	24	100	18,59	32	130
	14			34			14			34			9	100		34		
93,08	4	100			430	33,48	33	150	37,01	17	130			450	75,13	19	130	
	24						34			34						7	130	
			550			520					460							560
4	5,58	36	150	37,89	29	150				37,89	29	130	75,13273702	19	130	33,48	33	150
		37			31		75,13	7	120		31			7			34	
	38,63	16	130					19								12,08	34	150
		34					11,73	22	150								21	300
	18,27	3	150					28	200									
	11							470										
			560															
5	3,06	8	100															
		28																

4.1.5 Menentukan Urutan Pendistribusian Di Setiap Rute

Setelah semua konsumen memiliki rutenya masing-masing, langkah berikutnya adalah menentukan urutan kunjungan atau pendistribusian. Pada prinsipnya, tujuan dari pengurutan ini adalah untuk meminimumkan jarak perjalanan truk.

Tahapan ini menggunakan metode *nearest neighbour* untuk mengetahui mana urutan pertama yang akan dikunjungi dari gudang hingga urutan terakhir sebelum kendaraan kembali ke gudang. Metode ini memiliki prinsip selalu menambahkan toko yang jaraknya paling dekat dengan konsumen kunjungan terakhir. Kunjungan diawali dari gudang ke konsumen dengan jarak terdekat.

Tahapan metode ini antara lain:

- 1) Mencari jarak terkecil dari gudang untuk masing-masing konsumen disetiap rute. Nilai yang diperoleh menjadikan konsumen tersebut sebagai tujuan pertama kunjungan dari depot.
- 2) Mencari jarak terkecil dari kunjungan pertama untuk masing-masing konsumen disetiap rute. Nilai yang diperoleh menjadikan konsumen tersebut sebagai tujuan kedua kunjungan dari depot setelah mengunjungi konsumen pertama.
- 3) Mencari jarak terkecil dari kunjungan sebelumnya untuk masing-masing konsumen disetiap rute. Nilai yang diperoleh menjadikan konsumen tersebut sebagai tujuan kunjungan dari gudang setelah mengunjungi konsumen sebelumnya.
- 4) Langkah ke tiga diulangi sampai tujuan terakhir.
- 5) Selanjutnya mencari jarak dari kunjungan terakhir ke depot.
- 6) Masing-masing jarak yang diperoleh disetiap titik kunjungan per-rutenya diakumulasikan dan menghasilkan jarak tempuh untuk setiap rute yang dihasilkan.

Dalam penelitian ini, diperoleh rute pertama yang dimulai dari gudang, konsumen ke-35, konsumen ke-13, konsumen ke-18, konsumen ke-4 dan terakhir kembali lagi ke gudang. Rute ini di dapat berdasarkan pengurutan untuk mencari jarak yang terkecil dari hasil pengalokasian konsumen dengan pendekatan *milk-*

run. Mencari jarak terkecil dilihat berdasarkan pada tabel matriks jarak.

Selanjutnya penentuan urutan pendistribusian di sajikan dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 4.7 Nearest Neighbour

Senin																																																																																			
<p>Nearest Neighbour R1</p> <p>Jarak Dari Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>C7</td><td>37,60</td></tr> <tr><td>C12</td><td>4,97</td></tr> <tr><td>C19</td><td>47,24</td></tr> <tr><td>C31</td><td>32,73</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C12</p> <table border="1"> <tr><td>C7</td><td>33,14</td></tr> <tr><td>C19</td><td>42,83</td></tr> <tr><td>C31</td><td>28,15</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C31</p> <table border="1"> <tr><td>C7</td><td>5,33</td></tr> <tr><td>C19</td><td>14,91</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C7</p> <table border="1"> <tr><td>C19</td><td>9,70</td></tr> </table> <p>Jarak C19 Ke Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>47,24</td></tr> </table>	C7	37,60	C12	4,97	C19	47,24	C31	32,73	C7	33,14	C19	42,83	C31	28,15	C7	5,33	C19	14,91	C19	9,70	47,24	<p>Nearest Neighbour R2</p> <p>Jarak Dari Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>C2</td><td>23,13</td></tr> <tr><td>C37</td><td>22,64</td></tr> <tr><td>C10</td><td>4,65</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C10</p> <table border="1"> <tr><td>C2</td><td>27,51</td></tr> <tr><td>C37</td><td>26,21</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C37</p> <table border="1"> <tr><td>C2</td><td>8,68</td></tr> </table> <p>Jarak C2 Ke Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>23,13</td></tr> </table>	C2	23,13	C37	22,64	C10	4,65	C2	27,51	C37	26,21	C2	8,68	23,13	<p>Nearest Neighbour R3</p> <p>Jarak Dari Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>C35</td><td>9,34</td></tr> <tr><td>C18</td><td>37,3</td></tr> <tr><td>C13</td><td>24,04</td></tr> <tr><td>C4</td><td>47,99</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C35</p> <table border="1"> <tr><td>C18</td><td>36,43</td></tr> <tr><td>C13</td><td>26,94</td></tr> <tr><td>C4</td><td>46,67</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C13</p> <table border="1"> <tr><td>C18</td><td>16,95</td></tr> <tr><td>C4</td><td>27,09</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C18</p> <table border="1"> <tr><td>C4</td><td>10,73</td></tr> </table> <p>Jarak C4 Ke Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>47,99</td></tr> </table>	C35	9,34	C18	37,3	C13	24,04	C4	47,99	C18	36,43	C13	26,94	C4	46,67	C18	16,95	C4	27,09	C4	10,73	47,99	<p>Nearest Neighbour R4</p> <p>Jarak Dari Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>C36</td><td>8,86</td></tr> <tr><td>C16</td><td>19,37</td></tr> <tr><td>C3</td><td>10,29</td></tr> <tr><td>C17</td><td>18,51</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C36</p> <table border="1"> <tr><td>C16</td><td>11,17</td></tr> <tr><td>C3</td><td>10,48</td></tr> <tr><td>C17</td><td>10,09</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C17</p> <table border="1"> <tr><td>C16</td><td>1,41</td></tr> <tr><td>C3</td><td>14,72</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C16</p> <table border="1"> <tr><td>C3</td><td>14,85</td></tr> </table> <p>Jarak C3 Ke Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>10,29</td></tr> </table>	C36	8,86	C16	19,37	C3	10,29	C17	18,51	C16	11,17	C3	10,48	C17	10,09	C16	1,41	C3	14,72	C3	14,85	10,29	<p>Nearest Neighbour R5</p> <p>Jarak Dari Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>C8</td><td>1,80</td></tr> </table> <p>Jarak C8 Ke Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>1,80</td></tr> </table>	C8	1,80	1,80
C7	37,60																																																																																		
C12	4,97																																																																																		
C19	47,24																																																																																		
C31	32,73																																																																																		
C7	33,14																																																																																		
C19	42,83																																																																																		
C31	28,15																																																																																		
C7	5,33																																																																																		
C19	14,91																																																																																		
C19	9,70																																																																																		
47,24																																																																																			
C2	23,13																																																																																		
C37	22,64																																																																																		
C10	4,65																																																																																		
C2	27,51																																																																																		
C37	26,21																																																																																		
C2	8,68																																																																																		
23,13																																																																																			
C35	9,34																																																																																		
C18	37,3																																																																																		
C13	24,04																																																																																		
C4	47,99																																																																																		
C18	36,43																																																																																		
C13	26,94																																																																																		
C4	46,67																																																																																		
C18	16,95																																																																																		
C4	27,09																																																																																		
C4	10,73																																																																																		
47,99																																																																																			
C36	8,86																																																																																		
C16	19,37																																																																																		
C3	10,29																																																																																		
C17	18,51																																																																																		
C16	11,17																																																																																		
C3	10,48																																																																																		
C17	10,09																																																																																		
C16	1,41																																																																																		
C3	14,72																																																																																		
C3	14,85																																																																																		
10,29																																																																																			
C8	1,80																																																																																		
1,80																																																																																			
Selasa																																																																																			
<p>Nearest Neighbour R1</p> <p>Jarak Dari Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>C23</td><td>8,69</td></tr> <tr><td>C11</td><td>9,57</td></tr> <tr><td>C27</td><td>4,15</td></tr> <tr><td>C26</td><td>5,08</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C27</p> <table border="1"> <tr><td>C23</td><td>7,05</td></tr> <tr><td>C11</td><td>7,58</td></tr> <tr><td>C26</td><td>5,1</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C26</p> <table border="1"> <tr><td>C23</td><td>3,9</td></tr> </table>	C23	8,69	C11	9,57	C27	4,15	C26	5,08	C23	7,05	C11	7,58	C26	5,1	C23	3,9	<p>Nearest Neighbour R2</p> <p>Jarak Dari Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>C14</td><td>30,86</td></tr> <tr><td>C25</td><td>4,2</td></tr> <tr><td>C1</td><td>6,82</td></tr> <tr><td>C21</td><td>6,54</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C25</p> <table border="1"> <tr><td>C14</td><td>26,67</td></tr> <tr><td>C1</td><td>3,01</td></tr> <tr><td>C21</td><td>3,21</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C1</p> <table border="1"> <tr><td>C14</td><td>24,48</td></tr> </table>	C14	30,86	C25	4,2	C1	6,82	C21	6,54	C14	26,67	C1	3,01	C21	3,21	C14	24,48	<p>Nearest Neighbour R3</p> <p>Jarak Dari Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>C20</td><td>25,66</td></tr> <tr><td>C6</td><td>6,2</td></tr> <tr><td>C32</td><td>9,34</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C6</p> <table border="1"> <tr><td>C20</td><td>24,75</td></tr> <tr><td>C32</td><td>3,39</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C32</p> <table border="1"> <tr><td>C20</td><td>23,31</td></tr> </table>	C20	25,66	C6	6,2	C32	9,34	C20	24,75	C32	3,39	C20	23,31	<p>Nearest Neighbour R4</p> <p>Jarak Dari Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>C29</td><td>19,02</td></tr> </table> <p>Jarak Dari C29 Ke Gudang</p> <table border="1"> <tr><td>19,02</td></tr> </table>	C29	19,02	19,02																																	
C23	8,69																																																																																		
C11	9,57																																																																																		
C27	4,15																																																																																		
C26	5,08																																																																																		
C23	7,05																																																																																		
C11	7,58																																																																																		
C26	5,1																																																																																		
C23	3,9																																																																																		
C14	30,86																																																																																		
C25	4,2																																																																																		
C1	6,82																																																																																		
C21	6,54																																																																																		
C14	26,67																																																																																		
C1	3,01																																																																																		
C21	3,21																																																																																		
C14	24,48																																																																																		
C20	25,66																																																																																		
C6	6,2																																																																																		
C32	9,34																																																																																		
C20	24,75																																																																																		
C32	3,39																																																																																		
C20	23,31																																																																																		
C29	19,02																																																																																		
19,02																																																																																			

C11	4,91	3	C21	1,02	3		
Jarak Dari C11			Jarak Dari C21			Jarak Dari C20 Ke Gudang	
C23	1,06	4	C14	25,21	4	25,66	
Jarak Dari C23 Gudang	8,69		Jarak Dari C14 Gudang	30,86			

Rabu

Nearest Neighbour R1	Nearest Neighbour R2	Nearest Neighbour R3	Nearest Neighbour R4
Jarak Dari Gudang	Jarak Dari Gudang	Jarak Dari Gudang	Jarak Dari Gudang
C15 31,88	C2 23,13	C18 37,3	C7 37,6
C31 32,73	C37 22,64	C35 9,34 1	C22 5,86 1
C12 4,97	C10 4,65 1	C13 24,04	C28 12,02
C5 1,87 1	C30 36,1	C33 16,84	
Jarak Dari C5	Jarak Dari C10	Jarak Dari C35	Jarak Dari C22
C15 30,02	C2 27,51	C18 36,43	C7 41,74
C31 30,87	C37 26,21 2	C13 26,94	C28 6,16 2
C12 3,4 2	C30 33,11	C33 19,88 2	
Jarak Dari C12	Jarak Dari C37	Jarak Dari C33	Jarak Dari C28
C15 27,24 3	C2 8,68 3	C18 21,75	C7 46,45 3
C31 28,15	C30 42,46	C13 7,3 3	
Jarak Dari C15	Jarak Dari C2	Jarak Dari C13	Jarak Dari C7 Ke Gudang
C31 1,29 4	C30 49,46 4	C18 16,95 4	37,6
Jarak Dari C31 Ke Gudang	Jarak Dari C30 Ke Gudang	Jarak Dari C18 Ke Gudang	
32,73	36,1	37,3	

Kamis

Nearest Neighbour R1	Nearest Neighbour R2	Nearest Neighbour R3	Nearest Neighbour R4
Jarak Dari Gudang	Jarak Dari Gudang	Jarak Dari Gudang	Jarak Dari Gudang
C16 19,37	C14 30,86	C20 25,66	C29 19,02 1
C34 24,76	C25 4,2 1	C6 6,2 1	
C27 4,15	C1 6,82	C32 9,34	
C8 1,8 1	C21 6,54	C17 18,51	
	C3 10,29		

Jarak Dari C35	Jarak Dari C25	Jarak Dari C6	Jarak Dari C29 Ke Gudang
C16 23,2	C14 26,67	C20 24,75	19,02
C34 27,84	C1 3,01 2	C32 3,39 2	
C27 10,44 2	C21 3,21	C17 12,69	
	C3 8,15		
Jarak Dari C27	Jarak Dari C1	Jarak Dari C32	
C16 15,27 3	C14 24,48	C20 23,31 3	
C34 20,63	C21 1,02 3	C17 9,3 3	
	C3 5,85		
Jarak Dari C16	Jarak Dari C21	Jarak Dari C17	
C34 5,5 4	C14 25,21 4	C20 22,33 4	
	C3 5,1 4		
Jarak Dari C34 Ke Gudang	Jarak Dari C3	Jarak Dari C20 Ke Gudang	
24,76	C14 25,69 5	25,66	
	Jarak Dari C14 Ke Gudang		
	26,67		

Jum'at

Nearest Neighbour R1	Nearest Neighbour R2	Nearest Neighbour R3	Nearest Neighbour R4
Jarak Dari Gudang	Jarak Dari Gudang	Jarak Dari Gudang	Jarak Dari Gudang
C31 32,73	C2 23,13	C18 37,3	C7 37,6
C12 4,97 1	C37 22,64	C35 9,34 1	Jarak Dari C7 Ke Gudang
C11 9,57	C10 4,65 1	C24 46,62	37,6
C13 24,04	C36 8,86	C9 45,47	
	C26 5,08		
Jarak Dari C12	Jarak Dari C10	Jarak Dari C35	
C31 28,15	C2 27,51 2	C18 36,43 2	
C11 6,27 2	C37 26,21	C24 45,47	
C13 19,15	C36 5,71	C9 44,59	
	C26 3,28 2		
Jarak Dari C11	Jarak Dari C26	Jarak Dari C18	
C31 28,64	C2 28,02	C24 9,33 3	
C13 18,58 3	C37 27,71	C9 8,22 3	
	C36 8,92 3		
Jarak Dari C13	Jarak Dari C36	Jarak Dari C9	
C31 10,39 4	C2 28,98	C24 1,72 4	
	C37 25,92 4		
Jarak Dari C31 Ke Gudang	Jarak Dari C37	Jarak Dari C24 Ke Gudang	

32,73	C2	8,68	5	46,62					
	JARAK DARI C2 KE GUDANG								
		23,13							
Sabtu									
Nearest Neighbour R1 Jarak Dari Gudang	Nearest Neighbour R2 Jarak Dari Gudang	Nearest Neighbour R3 Jarak Dari Gudang	Nearest Neighbour R4= C33-C21 Jarak Dari Gudang						
C29 <table border="1"><tr><td>19,02</td></tr></table>	19,02	C14 <table border="1"><tr><td>30,86</td></tr></table>	30,86	C20 <table border="1"><tr><td>25,66</td></tr></table>	25,66	C33 <table border="1"><tr><td>16,84</td></tr></table>	16,84		
19,02									
30,86									
25,66									
16,84									
C27 <table border="1"><tr><td>4,15</td></tr></table> 1	4,15	C25 <table border="1"><tr><td>4,2</td></tr></table> 1	4,2	C6 <table border="1"><tr><td>6,2</td></tr></table> 1	6,2	C21 <table border="1"><tr><td>6,54</td></tr></table> 1	6,54		
4,15									
4,2									
6,2									
6,54									
C22 <table border="1"><tr><td>5,86</td></tr></table>	5,86	C1 <table border="1"><tr><td>6,82</td></tr></table>	6,82	C32 <table border="1"><tr><td>9,34</td></tr></table>	9,34				
5,86									
6,82									
9,34									
		C7 <table border="1"><tr><td>37,6</td></tr></table>	37,6						
37,6									
Jarak Dari C27	Jarak Dari C25	Jarak Dari C6	Jarak Dari C21						
C29 <table border="1"><tr><td>14,87</td></tr></table>	14,87	C14 <table border="1"><tr><td>26,67</td></tr></table>	26,67	C20 <table border="1"><tr><td>24,75</td></tr></table>	24,75	C33 <table border="1"><tr><td>11,86</td></tr></table> 2	11,86		
14,87									
26,67									
24,75									
11,86									
C22 <table border="1"><tr><td>8,77</td></tr></table> 2	8,77	C1 <table border="1"><tr><td>3,01</td></tr></table> 2	3,01	C32 <table border="1"><tr><td>9,34</td></tr></table>	9,34				
8,77									
3,01									
9,34									
		C7 <table border="1"><tr><td>3,39</td></tr></table> 2	3,39						
3,39									
Jarak Dari C22	Jarak Dari C1	Jarak Dari C7	Jarak Dari C33 Ke Gudang						
C29 <table border="1"><tr><td>22,8</td></tr></table> 3	22,8	C14 <table border="1"><tr><td>24,48</td></tr></table> 3	24,48	C20 <table border="1"><tr><td>25,26</td></tr></table> 3	25,26	<table border="1"><tr><td>16,84</td></tr></table>	16,84		
22,8									
24,48									
25,26									
16,84									
		C32 <table border="1"><tr><td>29,23</td></tr></table>	29,23						
29,23									
Jarak Dari C29 Gudang	Jarak Dari C14 Ke Gudang	Jarak Dari C20							
<table border="1"><tr><td>19,02</td></tr></table>	19,02	<table border="1"><tr><td>30,86</td></tr></table>	30,86	C32 <table border="1"><tr><td>23,31</td></tr></table> 4	23,31				
19,02									
30,86									
23,31									
		JARAK DARI C32 KE GUDANG							
		<table border="1"><tr><td>9,34</td></tr></table>	9,34						
9,34									

4.1.1 Rute Terpendek

Setelah diperoleh urutan pendistribusian disetiap rute, maka diperoleh pula bahwa rute tersebut merupakan rute terpendek yang memaksimalkan kapasitas kendaraan dan waktu pendistribusian, dengan total jarak tempuh yang dapat dihitung dengan mengakumulasikan jarak dari gudang ke kunjungan pertama, kunjungan pertama ke kunjungan kedua, sampai dengan kunjungan terakhir ke gudang.

Adapun dalam penelitian ini rute terpendek dalam seminggu adalah seperti berikut:

Tabel 4.7 Rute Terpendek

Truk	Hari	Rute	Permintaan (Tabung)	Jarak Tempuh
1	Senin	G-C35-C13-C18-C4-G	550	111,95
	Selasa	G-C25-C1-C21-C14-G	550	64,30
	Rabu	G-C10-C37-C2-C30-G	550	125,11
	Kamis	G-C6-C32-C17-C20-G	460	66,88
	Jum'at	G-C35-C18-C9-C24-G	450	102,34
	Sabtu	G-C27-C22-C29-G	450	54,74
2	Senin	G-C12-C31-C7-C19-G	530	95,38
		G-C8-G	100	3,61
	Selasa	G-C6-C32-C20-G	430	58,56
	Rabu	G-C35-C33-C13-C18-G	520	90,76
	Kamis	G-C8-C27-C16-C34-G	540	57,77
	Jum'at	G-C10-C26-C36-C37-C2-G	550	74,58
Sabtu	G-C6-C7-C20-C32-G	560	27,79	
3	Senin	G-C10-C37-C2-G	500	62,67
		G-C35-C13-C18-C4-G	560	45,50
	Selasa	G-C27-C26-C11-C23-G	550	23,91
		G-C29-G	150	38,05
	Rabu	G-C5-C12-C15-C31-G	550	66,53
		G-C10-C37-C2-G	470	96,07
	Kamis	G-C25-C1-C21-C3-C14-G	550	39,02
		G-C29-G	130	38,05
	Jum'at	G-C12-C11-C13-C31-G	550	72,94
		G-C7-G	130	75,19
Sabtu	G-C25-C1-C14-G	500	4,20	
	G-C12-C33-G	300	35,23	

4.2 Pembahasan

Pendistribusian tabung gas 3 kg pada PT Nurcahaya Langkat dilakukan dengan rute pendistribusian terpendek sebagaimana yang dihasilkan dalam penelitian ini, dengan jumlah truk yang tersedia ada 3 truk dan kapasitas

maksimal masing-masing truk sebanyak 560 tabung serta jumlah kunjungan sebanyak 37 tempat yang dikunjungi secara berkala dalam tiap minggunya.

Rute terpendek yang dihasilkan menunjukkan bahwa dalam satu minggu 6 hari kerja terdapat truk yang bergerak lebih dari satu kali karena keterbatasan kapasitas dan tingginya permintaan dihari tersebut, namun demikian kunjungan truk disetiap tempat yang dihasilkan sudah diperoleh sesuai dengan jarak tempuh teroptimal dan tentu lebih baik dalam hal penghematan biaya operasional.

Rute terpendek yang dihasilkan tersebut didapat dengan menggunakan *saving matriks* dilanjutkan *milk run* diakhiri dengan *nearst neighbour*, dalam penelitian ini diperoleh total rute dalam satu minggu sebanyak 25 kali perjalanan. Truk pertama memiliki total 6 perjalanan dalam seminggu, truk kedua memiliki 7 perjalanan, dan truk ketiga memiliki total 12 perjalanan. Pada rute ini, truk pertama yang bergerak dihari senin mengangkut 550 tabung ke empat tujuan distribusi dengan total jarak tempuh sebesar 111,95 km.

Rute dimulai dari gudang menuju ketempat pertama yaitu konsumen ke 35 atas nama Syafrizal. Syafrizal menjadi tujuan kunjungan pertama dikarenakan diantara ke empat tujuan pendistribusian tersebut diperoleh jarak terdekat dengan gudang adalah 9,34 km yaitu jarak gudang ke Syafrizal.

Setelah mendistribusikan tabung gas pada Syafrizal, truk bergerak ke tempat tujuan kedua yaitu konsumen ke 13 atas nama Iswandi. Iswandi menjadi tujuan kunjungan kedua dikarenakan diantara ke tiga tujuan pendistribusian setelahnya diperoleh jarak terdekat dengan tujuan pertama adalah 26,94km yaitu jarak Syafrizal keIswandi.

Selanjutnya truk bergerak ke tempat tujuan ketiga yaitu konsumen ke 18 atas nama Mujiono. Mujiono menjadi tujuan kunjungan ketiga dikarenakan diantara konsumen ke 18 dan ke 4 diperoleh jarak terdekat dengan tujuan keduaadalah 16,95km yaitu jarak Iswandi ke Mujiono. Dan kunjungan terakhir truk adalah tempat ke 4 yaitu konsumen ke 4 atas nama Boy Olifu Elniko. Setelah selesai mendistribusikan seluruh tabung gas yang diangkut truk, maka truk akan kembali ke gudang dan rute pertama selesai.

Sedangkan truk kedua yang bergerak di hari senin memiliki 2 rute dalam perjalanannya dikarenakan kapasitas permintaan melebihi kapasitas muatan sehingga truk kembali lagi ke gudang untuk mengambil barang. Pada rute pertama untuk truk kedua yang bergerak dihari senin mengangkut 530 tabung ke 4 tujuan distribusi dengan total jarak tempuh sebesar 95,38 km.

Rute dimulai dari gudang menuju ketempat pertama yaitu konsumen ke 12 atas nama Ismail. Ismail menjadi tujuan kunjungan pertama dikarenakan diantara ke empat tujuan pendistribusian tersebut diperoleh jarak terdekat dengan gudang adalah 4,97 km yaitu jarak gudang ke Ismail.

Setelah mendistribusikan tabung gas pada Ismail, truk bergerak ke tempat tujuan kedua yaitu konsumen ke 31 atas nama Supranoto. Supranoto menjadi tujuan kunjungan kedua dikarenakan diantara ke tiga tujuan pendistribusian setelahnya diperoleh jarak terdekat dengan tujuan pertama adalah 28,15km yaitu jarak Ismail ke Supranoto.

Selanjutnya truk bergerak ke tempat tujuan ketiga yaitu konsumen ke 7 atas nama Eka Suriana. Eka Suriana menjadi tujuan kunjungan ketiga dikarenakan diantara konsumen ke 7 dan ke 19 diperoleh jarak terdekat dengan tujuan kedua adalah 5,33 km yaitu jarak Supranoto ke Eka Suriana. Dan kunjungan terakhir truk adalah tempat ke 4 yaitu konsumen ke 19 atas nama Mulia Dakhi. Setelah selesai mendistribusikan seluruh tabung gas yang diangkut truk, maka truk akan kembali ke gudang dan rute pertama selesai.

Selanjutnya, rute kedua untuk truk kedua pada hari senin mengangkut 100 tabung hanya ke satu tujuan distribusi dengan jarak tempuh sebesar 3,61 km. Rute dimulai dari gudang dan menuju ketempat pertama yaitu konsumen ke 8 atas nama Ernawati dan selanjutnya truk akan kembali lagi ke gudang dan rute kedua selesai. Truk kedua yang bergerak pada hari senin mengangkut total permintaan sebesar 630 tabung dan memiliki total jarak tempuh sebesar 98,99 km.

Pada truk ketiga memiliki total perjalanan sebanyak 12 rute yang setiap harinya memiliki masing masing 2 rute dalam pendistribusiannya. Pada rute pertama untuk truk ketiga yang bergerak dihari senin mengangkut 500 tabung ke tiga tempat tujuan distribusi dengan jarak tempuh sebesar 62,67 km.

Rute dimulai dari gudang menuju ketempat pertama yaitu konsumen ke 10 atas nama H. Rustam. H. Rustam menjadi tujuan kunjungan pertama dikarenakan diantara ke tiga tujuan pendistribusian tersebut diperoleh jarak terdekat dengan gudang adalah 4,65 km yaitu jarak gudang ke H. Rustam.

Setelah mendistribusikan tabung gas pada H. Rustam, truk bergerak ke tempat tujuan kedua yaitu konsumen ke 37 atas nama Syamsiardi. Syamsiardi menjadi tujuan kunjungan kedua dikarenakan diantara ke dua tujuan pendistribusian setelahnya diperoleh jarak terdekat dengan tujuan pertama adalah 26,21 km yaitu jarak H. Rustam ke Syamsiardi.

Selanjutnya truk bergerak ke tempat tujuan terakhir yaitu konsumen ke 2 atas nama Andi Fahmi. Andi Fahmi menjadi tujuan kunjungan ketiga dikarenakan diantara konsumen ke 37 dan ke 2 diperoleh jarak terdekat dengan tujuan kedua adalah 8,68 km yaitu jarak dari Syamsiardi ke Andi Fahmi. Setelah selesai mendistribusikan seluruh tabung gas yang diangkut truk, maka truk akan kembali ke gudang dan rute pertama selesai.

Selanjutnya, rute kedua untuk truk ketiga pada hari senin mengangkut 560 tabung ke empat tempat tujuan distribusi dengan jarak tempuh sebesar 45,50 km. Rute dimulai dari gudang menuju ketempat pertama yaitu konsumen ke 35 atas nama Syafrizal. Syafrizal menjadi tujuan kunjungan pertama dikarenakan diantara ke empat tujuan pendistribusian tersebut diperoleh jarak terdekat dengan gudang adalah 9,34 km yaitu jarak gudang ke Syafrizal.

Setelah mendistribusikan tabung gas pada Syafrizal, truk bergerak ke tempat tujuan ke dua yaitu konsumen ke 13 atas nama Iswandi. Iswandi menjadi tujuan kunjungan kedua dikarenakan diantara ke dua tujuan pendistribusian setelahnya diperoleh jarak terdekat dengan tujuan pertama adalah 0,97 km yaitu jarak Syafrizal ke Iswandi.

Selanjutnya truk bergerak ke tempat tujuan ketiga yaitu konsumen ke 18 atas nama Mujiono. Mujiono menjadi tujuan kunjungan ketiga dikarenakan diantara konsumen ke 13 dan ke 18 diperoleh jarak terdekat dengan tujuan kedua adalah 16,95 km yaitu jarak Iswandi ke Mujiono. Dan kunjungan terakhir truk adalah tempat ke 4 yaitu konsumen ke 4 atas nama Boy Olifu Elniko dengan jarak 10,73

km. Setelah selesai mendistribusikan seluruh tabung gas yang diangkut truk, maka truk akan kembali ke gudang dan rute kedua selesai.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN