

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penentuan Strategi dan Rute Distribusi Compressed Natural Gas untuk Meminimasi Waktu” di PT. Excelcior Strategy Mandiri. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Dalam penyusunan skripsi ini tentu banyak hambatan-hambatan tersebut dapat teratasi. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak Arif Rahman ST., MT. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Industri
3. Bapak, Ir. Purnomo Budi Santoso, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik selama menempuh masa studi di Jurusan Teknik Industri.
4. Ibu Ceria Farela Mada Tantrika, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I Skripsi, atas waktu, petunjuk, dan motivasi selama menjalani seluruh rangkaian proses hingga saat ini. Terimakasih atas waktu yang telah diberikan untuk membimbing penulis dan memberikan masukan dan solusi ketika penulis membutuhkan bimbingan. Terimakasih telah menjadi guru yang baik bagi penulis.
5. Ibu Ratih Ardia Sari ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi, atas waktu, petunjuk, dan motivasi selama menjalani rangkaian proses hingga saat ini. Terimakasih atas waktu yang telah diberikan untuk membimbing penulis dan memberikan masukan dan saran bagi penulis yang sangat berguna dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Pengamat/Penguji pada seminar proposal, seminar hasil, dan ujian komprehensif atas kritik dan sarannya, serta keseluruhan dosen dan karyawan Teknik Industri atas bantuan dan Ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu jajaran staff dan manajemen PT. Excelcior Strategy Mandiri khususnya Bapak Yuzar Akifin selaku pembimbing yang telah membantu dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di perusahaan.
8. Bapak Pramadi Abdulgani dan Ibu Novayanti Chair selaku orang tua penulis yang selalu memberikan motivasi baik moral dan materi yang diberikan selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih atas doa-doa yang tidak pernah putus dan kasih sayang yang belum bisa terbalaskan hingga saat ini.

9. Uda Rifqi Rabbani yang selalu menanyakan progres skripsi dan mendorong penulis untuk menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih sudah mengantar jemput penulis ke bandara mulai dari semester pertama sampai saat ini.
10. Adik Yasmine Qurrataayyun yang selalu menanyakan kabar dan menyemangati penulis.
11. Ivan Raymonsyah yang selalu mendengarkan keluh kesah dan menyemangati penulis mulai dari mencari perusahaan sampai dengan penelitian selesai. Terimakasih atas waktu yang telah diluangkan untuk menemani penulis dan masukan yang telah diberikan.
12. Keluarga besar Ismail Abdulgani dan Nur Agam yang selalu mendoakan agar dilancarkan dalam penyelesaian skripsi ini.
13. Teman-teman RF dan Sci-Fi yang selalu menyemangati dan mendoakan penulis. Walaupun jarak memisahkan tapi terimakasih sudah selalu ada dan menjadi pendengar yang baik bagi penulis.
14. JKRS, teman-teman tercinta senasib dan sepenanggungan selama masa perkuliahan Ijah, Mamih, Chika, Ninis, Dina, Yeye, Grace, Mira, Diah, Intan, Vicky, Julio, Budi, Ares, Andi, Icing, Emir, Dito, Yusuf, Faikar, Fiqar, Andy, Raid, dan Ivan. Terimakasih sudah menemani penulis dan terimakasih atas pengalaman menyenangkan selama ini.
15. SST 26, Sinta, Diah, Raras, Farah, Mbak Astor, Tile, Kibeh yang selalu ada dan menemani dari pagi hingga pagi lagi.
16. STEEL '12, teman-teman angkatan seperjuangan penulis selama masa perkuliahan, terimakasih atas kekeluargaan, kekompakan dan pengalamannya.
17. Mbak Uzlifatul Jannah yang selalu berjasa di tengah-tengah kesibukan penulis untuk mengejar deadline. Terimakasih atas ilmu-ilmu yang sangat berguna bagi penulis dalam pengerjaan skripsi.
18. Semua pihak yang membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat di sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam pengerjaan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sangat diharapkan penulis untuk perbaikan penyusunan laporan berikutnya. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca.

Malang, Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
RINGKASAN	xiii
SUMMARY	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Batasan Masalah.....	6
1.7 Asumsi.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Manajemen Rantai Pasok	8
2.2.1 Definisi Manajemen Rantai Pasok.....	8
2.2.2 Pentingnya Manajemen Rantai Pasok.....	9
2.3 Logistik.....	9
2.4 Manajemen Distribusi Dan Transportasi.....	10
2.4.1 Strategi Dasar Distribusi	10
2.5 Model Jaringan	11
2.5.1 Komponen Jaringan Kerja	12
2.5.2 Masalah Lintasan Terpendek	12
2.6 Simulasi Monte Carlo.....	13
2.7 Penentuan Jumlah Replikasi.....	15
2.8 Biaya Transportasi.....	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Jenis Penelitian	17
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.3 Prosedur Penelitian.....	17
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Profil Perusahaan.....	21
4.1.1 Gambaran Umum dan Sejarah PT. Exelcior Strategy Mandiri	21
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan	21
4.1.3 Standar Etika Bisnis	22
4.1.4 Struktur Organisasi PT. Exelcior Strategy Mandiri	22
4.2 Pengumpulan Data	23
4.3 Pengolahan Data.....	27
4.3.1 Pembangkitan Skenario Simulasi Waktu Distribusi	27
4.3.2 Pengujian Distribusi Data Waktu	27
4.3.3 Pembangkitan Bilangan Acak Waktu Distribusi	28
4.3.3.1 Pembangkitan Bilangan Acak Waktu Distribusi Pelabuhan-Dompok ..	28
4.3.3.2 Pembangkitan Bilangan Acak Waktu Distribusi Pelabuhan-Kijang	30
4.3.3.3 Pembangkitan Bilangan Acak Waktu Distribusi Dompok-Kijang.....	31
4.3.4 Validasi Data Pembangkitan Bilangan Acak.....	32
4.3.5 Simulasi Waktu Distribusi.....	33
4.3.5.1 Simulasi Waktu Distribusi Skenario I.....	34
4.3.5.2 Simulasi Waktu Distribusi Skenario II	36
4.3.6 Perhitungan Jarak Distribusi	38
4.3.7 Strategi Distribusi	38
4.3.8 Perhitungan Biaya	39
4.3.8.1 Perhitungan Variable Cost Overtime	39
4.3.8.2 Perhitungan Total Biaya Distribusi.....	42
4.3.9 Perhitungan <i>Unit cost</i>	44
4.4 Perbandingan Rute dan Strategi Distribusi	45
4.5 Pemilihan Rute dan Strategi Distribusi	47
4.6 Analisis dan Pembahasan	47
BAB V PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan.....	49

5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Konsumsi dan Produksi Bahan Bakar Minyak di Indonesia.....	1
Tabel 2.1	Contoh Komponen dari Beberapa Jenis Jaringan Kerja.....	12
Tabel 4.1	Waktu Distribusi CNG Pelabuhan ke Dompok	24
Tabel 4.2	Waktu Distribusi CNG Pelabuhan ke Kijang.....	24
Tabel 4.3	Waktu Distribusi CNG dari Dompok ke Kijang.....	24
Tabel 4.4	Jarak Distribusi.....	25
Tabel 4.5	Biaya Transportasi Saat ini.....	26
Tabel 4.6	Biaya Transportasi Rekomendasi.....	26
Tabel 4.7	Data Permintaan dan Jumlah Trip per hari.....	27
Tabel 4.8	Tabel Hasil Pengujian Distribusi Waktu.....	28
Tabel 4.9	Hasil Pembangkitan Bilangan Acak Waktu Distribusi Pelabuhan ke Dompok	29
Tabel 4.10	Hasil Pembangkitan Bilangan Acak Waktu Distribusi Pelabuhan ke Kijang	30
Tabel 4.11	Hasil Pembangkitan Bilangan Acak Waktu Distribusi Dompok ke Kijang ...	31
Tabel 4.12	Rekapitulasi Validasi Hasil Pembangkitan Bilangan Acak	34
Tabel 4.13	Hasil Simulasi Waktu Distribusi Skenario I.....	34
Tabel 4.14	Hasil Uji Normalitas Hasil Simulasi Waktu Distribusi Skenario I	35
Tabel 4.15	Hasil Simulasi Waktu Distribusi Skenario II Replikasi 1	36
Tabel 4.16	Hasil Uji Normalitas Hasil Simulasi Waktu Distribusi Skenario II	37
Tabel 4.17	Total Jarak Distribusi Skenario I.....	38
Tabel 4.18	Perubahan Jarak Distribusi.....	38
Tabel 4.19	Perhitungan Biaya Overtime Skenario I.....	40
Tabel 4.20	Perhitungan Biaya Overtime rute Pelabuhan ke Dompok Skenario I	40
Tabel 4.21	Perhitungan Biaya Overtime rute Pelabuhan ke Kijang Skenario I.....	40
Tabel 4.22	Perhitungan Biaya Overtime Skenario II	41
Tabel 4.23	Perhitungan Biaya Overtime rute Pelabuhan ke Dompok Skenario II.....	41
Tabel 4.24	Perhitungan Biaya Overtime rute Dompok ke Kijang Skenario II.....	42
Tabel 4.25	Perhitungan Biaya Transportasi Skenario I.....	43
Tabel 4.26	Perhitungan Biaya Transportasi Skenario II.....	43
Tabel 4.27	Perhitungan Biaya Distribusi Skenario II.....	43

Tabel 4.28	Perhitungan Biaya Transportasi Masing-masing Tujuan Skenario I.....	44
Tabel 4.29	Perhitungan Biaya Transportasi Masing-masing Tujuan Skenario II.....	45
Tabel 4.30	Rekapitulasi Waktu Distribusi.....	46
Tabel 4.31	Rekapitulasi Jarak Distribusi.....	46
Tabel 4.32	Rekapitulasi Simulasi Waktu Distribusi.....	46
Tabel 4.33	Rekapitulasi <i>Unit cost</i> Distribusi.....	46
Tabel 4.34	Perbandingan Skenario I dan Skenario II.....	47
Tabel 4.35	Komparasi Skenario I dan Skenario II.....	48

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Peta distribusi CNG ke PT. PLN Batam di Tokojo dan Dompok	3
Gambar 1.2	Alur distribusi CNG ke PT. PLN Batam	3
Gambar 1.3	Rekomendasi alur distribusi CNG ke PT. PLN Batam.....	4
Gambar 1.4	Peta rekomendasi alur distribusi CNG ke PT. PLN Batam	4
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 4.1	Struktur organisasi PT. Excelsior Strategy Mandiri	23
Gambar 4.2	Hasil pengujian distribusi waktu pengiriman ke PLTMG Dompok	28
Gambar 4.3	Hasil uji <i>two sample t-test</i>	33
Gambar 4.4	Skema sistem distribusi <i>direct shipment</i>	39
Gambar 4.5	Skema sistem distribusi dengan penyimpanan sementara.....	39

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Perhitungan Biaya Overtime rute Pelabuhan ke Dompok Skenario I.....	53
Lampiran 2.	Perhitungan Biaya Overtime rute Pelabuhan ke Kijang Skenario I.....	57
Lampiran 3.	Perhitungan Biaya Overtime rute Pelabuhan ke Dompok Skenario II.....	60
Lampiran 4.	Perhitungan Biaya Overtime rute Dompok ke Kijang Skenario II.....	63

Halaman ini sengaja dikosongkan

RINGKASAN

Asma Amalia Abdul Gani, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Oktober 2017, *Penentuan Strategi dan Rute Distribusi Compressed Natural Gas untuk Meminimasi Waktu*, Dosen Pembimbing: Ceria Farela Mada Tantrika dan Ratih Ardia Sari

PT Excelsior Strategy Mandiri merupakan produsen CNG (Compressed Natural Gas) yang memasok kebutuhan CNG di Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas PT. PLN Batam. Setiap harinya CNG dikirimkan ke PLTMG Tokojo dan PLTMG Kijang yang digunakan untuk bahan bakar alternatif. Karena menggunakan transportasi laut, arus pasang dan surut yang ekstrim dapat terjadi dan akan menyebabkan kapal yang mengangkut tube skid bermuatan CNG tidak dapat merapat ke pelabuhan untuk bongkar muat, dan fasilitas pelabuhan yang digunakan tidak didesain khusus untuk transportasi CNG. Akibatnya distribusi CNG dapat terhambat dan menyebabkan pasokan CNG terlambat. Perusahaan telah memiliki rute yang saat ini digunakan dan alternatif rute namun belum ada analisis pemilihan rute. Tujuan penelitian ini, dapat meminimasi waktu tempuh, meminimasi jarak tempuh, meminimasi biaya pengiriman CNG. Selain itu, tujuan penelitian ini untuk menghitung unit cost 1 MMBTU.km.

Penelitian ini menggunakan simulasi Monte Carlo dengan strategi distribusi *direct shipment* dan penyimpanan sementara. Simulasi Monte Carlo digunakan untuk menggambarkan distribusi waktu pengiriman dengan pendekatan distribusi probabilitas. Arus pasang surut merupakan kejadian probabilistik karena terdapat unsur alam yang sulit diprediksi. Sehingga dengan menggunakan simulasi Monte Carlo, rentang waktu pengiriman dapat diketahui. Selain itu jarak tempuh, biaya transportasi, dan *unit cost* 1MMBTU.km akan dihitung dan dibandingkan sehingga dapat diketahui rute mana yang akan dipilih.

Hasil penelitian ini, faktor yang digunakan dalam menentukan rute dan strategi distribusi CNG PT. Excelsior Strategy Mandiri adalah waktu, jarak, dan biaya distribusi. Waktu menjadi faktor utama dalam pemilihan rute dan strategi untuk menghindari keterlambatan pengiriman. Rute dan strategi distribusi saat ini menggunakan strategi *direct shipment* dan membutuhkan waktu tempuh yang berada pada interval 15 jam 10 menit dan 18 jam 34 menit, jarak tempuh 95,43km dan biaya total distribusi sebesar Rp 20.340.435 Sedangkan rute dan strategi distribusi rekomendasi menggunakan strategi penyimpanan sementara dengan waktu pengiriman, jarak tempuh, dan biaya distribusi terkecil. Dengan waktu tempuh berada pada interval 10 jam 58 menit dan 15 jam 46 menit, jarak tempuh total adalah 60,35 km, dan biaya total distribusi sebesar Rp17.086.337. Unit cost pada strategi *direct shipment* adalah Rp0,0305/MMBTU.km. Sedangkan unit cost strategi penyimpanan sementara lebih kecil yaitu Rp0,0257/MMBTU.km. Oleh karena itu, rute dengan strategi penyimpanan sementara dapat digunakan PT. Excelsior Strategy

Kata Kunci: Strategi Distribusi, Simulasi Monte Carlo, Transportasi Laut

Halaman ini sengaja dikosongkan

SUMMARY

Asma Amalia Abdul Gani, Departement of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, October 2017, *Determination of Compressed Natural Gas Distribution Strategy and Route to Minimize Time*, Supervisors: Ceria Farela Mada Tantrika and Ratih Ardia Sari.

PT. Excelsior Strategy Mandiri is a manufacturer of CNG (Compressed Natural Gas) that supplies the needs of CNG for Gas Engine Power Plant (PLTMG) PT. PLN Batam. CNG is delivered to PLTMG Tokojo and PLTMG Kijang to be used for alternative fuel. Because of sea transport, tidal flow can occur and will cause the vessels that carry skid tubes unable to dock to ports for loading and unloading, and the port facilities are not specifically designed for CNG transportation. As a result, the CNG distribution may be hampered, CNG supply are delayed. The company already has the route currently used and alternative route, but there is no analysis of route determination. The purposes of this study are to minimize deliery time, minimize mileage, and minimize distribution cost. Other than that, it is used for the calculation of unit cost 1 MMBTU.km.

This research used Monte Carlo simulation with direct shipment and temporary storage distribution strategy. Monte Carlo simulation is used to describe the distribution of delivery time by probability distribution approach. Tidal flow are probabilistic events that contain natural elements and cannot easily be predicted. So, by using Monte Carlo simulation, the delivery time range can be known. And also mileage, distribution cost and unit cost 1MMBTU.km will be calculated and compared so the best route can be determined.

The results of this study, factors that used in determining the route and distribution strategy CNG are time, distance, and distribution costs. Time becomes a major factor in route selection and strategy to avoid delays in delivery. Current routes and distribution strategies use direct shipment strategies and require delivery time at intervals of 15 hours 10 minutes and 18 hours 34 minutes, the total mileage is 95.43km and total distribution cost is Rp 20.340.435. While the recommended route used temporary storage strategy with smallest delivery time, mileage, and distribution cost. Delivery time is at intervals of 10 hours 58 minutes and 15 hours 46 minutes, the total mileage is 60.35km, and total distribution cost is Rp17.086.337. The unit cost of direct shipment strategy is Rp0,0305/MMBTU.km. While the unit cost of temporary storage strategy is Rp0,0257/MMBTU.km. Therefore, temporary storage strategy can be used by PT. Excelsior Strategy Mandiri.

Key Words: *Distribution Strategy, Monte Carlo Simulation, Water Transportastion*

Halaman ini sengaja dikosongkan