

ABSTRAK

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang *paint industry and chemical construction*. PT XYZ melakukan pendistribusian barang dari gudang ke beberapa konsumen. Berdasarkan observasi dan wawancara diketahui bahwa masalah yang dihadapi perusahaan adalah waktu kegiatan distribusi belum sesuai dengan harapan perusahaan karena pada saat-saat tertentu PT XYZ mengalami masalah gagal kirim. Selain itu kebijakan pemesanan dan pengiriman yang diterapkan perusahaan saat ini kurang efisien dari segi biaya distribusi. Hal ini disebabkan oleh kebijakan perusahaan mengenai pemesanan toko yang dapat dilakukan setiap hari kerja dan akan dikirim keesokan harinya yang membuat perusahaan harus mengunjungi konsumen lebih dari satu kali jika konsumen yang sama sering melakukan pemesanan. Selain itu, metode penentuan rute masih bersifat impulsif karena rute pengiriman barang saat ini ditentukan sesuai dengan keinginan supir.

Dalam melakukan penelitian ini model yang diusulkan yaitu menggunakan model *integer linear programming*. Pemecahan masalah diselesaikan dengan metode *branch and bound* dengan bantuan *software* MATLAB. Model matematis yang digunakan dalam menyelesaikan masalah ini yaitu berdasarkan referensi Paolo Toth, dkk tahun 2002 dengan dilakukannya beberapa penyesuaian seperti adanya indeks periode, penambahan fungsi biaya tol, serta beberapa fungsi dan variabel yang disesuaikan dengan kasus yang terjadi dalam perusahaan. Langkah pertama yang dilakukan adalah mendeskripsikan sistem aktual yaitu menggambarkan sistem penentuan rute yang ada di perusahaan saat ini dan menghitung waktu *unloading* dari setiap toko. Setelah itu membuat model matematis yang disesuaikan dengan kasus yang terjadi di perusahaan. Model yang telah disesuaikan akan diverifikasi dengan mengecek satuan dari fungsi yang ada dan *software* yang digunakan akan divalidasi dengan menggunakan kasus sederhana. Setelah itu menghitung biaya aktual, dan pada usulan dilakukan perhitungan dengan menggunakan 2 skenario. Pada skenario 1 pengiriman dilakukan sesuai dengan sistem yang ada di perusahaan saat ini dengan mencari biaya yang optimal dan pada skenario 2 permintaan dikumpulkan pada hari Jumat dan pengiriman dilakukan pada hari Senin sampai Kamis di minggu berikutnya sesuai dengan kode toko yang telah dikelompokkan yang diambil dari laporan kerja praktek (Sari, 2018). Model matematis dan semua data yang dibutuhkan diinput ke dalam Bahasa pemrograman MATLAB. Hasil dari *software* berupa rute dan total biaya yang dihasilkan. Total biaya dan aspek lain seperti jarak dan waktu yang dibutuhkan dianalisis dan dibandingkan dengan hasil perhitungan aktualnya.

Dari hasil perhitungan didapatkan total biaya yang dihasilkan rute aktual sebesar Rp. 1.349.053,49 per bulan, usulan skenario 1 adalah sebesar Rp. 1.067.207,73 per bulan, dan usulan skenario 2 adalah sebesar Rp. 602.105,21 per bulan. Total penghematan biaya yang dihasilkan rute usulan skenario 1 sebesar 20,89% dan skenario 2 sebesar 55,37%. Jika rute yang diusulkan penulis diterapkan di perusahaan maka perusahaan dapat meminimasi biaya yang dikeluarkan untuk melakukan kegiatan distribusi barang kepada konsumen.

DAFTAR ISI

COVER

| | |
|--|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN | iii |
| PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB 1 PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1-1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 1-2 |
| 1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi | 1-2 |
| 1.3.1 Pembatasan Masalah..... | 1-2 |
| 1.3.2 Asumsi | 1-2 |
| 1.4 Perumusan Masalah | 1-3 |
| 1.5 Tujuan Penelitian | 1-3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 1-3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 <i>Supply Chain Management</i> | 2-1 |
| 2.2 Manajemen Distribusi | 2-2 |
| 2.3 <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> | 2-3 |
| 2.3.1 Jenis-jenis VRP..... | 2-6 |
| 2.3.1.1 <i>Capacitated VRP (CVRP)</i> | 2-6 |
| 2.3.1.2 <i>VRP with Time Windows (VRPTW)</i> | 2-7 |
| 2.3.1.3 <i>Multiple Depot VRP (MDVRP)</i> | 2-7 |
| 2.3.1.4 <i>VRP with Pick-Up and Delivering (VRPPD)</i> | 2-8 |
| 2.3.1.5 <i>Split Delivery VRP (SDVRP)</i> | 2-8 |

| | |
|---|------|
| 2.3.1.6 <i>Stochastic VRP (SVRP)</i> | 2-9 |
| 2.3.1.7 <i>Periodic VRP</i> | 2-9 |
| 2.3.1.8 <i>Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows (CVRPTW)</i> | 2-9 |
| 2.4 <i>Model Matematis CVRPTW</i> | 2-10 |
| 2.5 <i>Model Linear Programming</i> | 2-12 |
| 2.5.1 <i>Model Integer Linear Programming</i> | 2-12 |
| 2.6 <i>Metode Branch and Bound</i> | 2-12 |
| 2.7 <i>Software MATLAB</i> | 2-14 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 <i>Flowchart Metodologi Penelitian</i> | 3-1 |
| 3.2 <i>Keterangan Flowchart</i> | 3-4 |
| 3.2.1 <i>Penelitian Pendahuluan</i> | 3-4 |
| 3.2.2 <i>Identifikasi Masalah</i> | 3-5 |
| 3.2.3 <i>Pembatasan Masalah dan Asumsi</i> | 3-5 |
| 3.2.4 <i>Perumusan Masalah</i> | 3-5 |
| 3.2.5 <i>Tujuan Penelitian</i> | 3-5 |
| 3.2.6 <i>Tinjauan Pustaka</i> | 3-6 |
| 3.2.7 <i>Penentuan Metode</i> | 3-6 |
| 3.2.8 <i>Pengumpulan Data</i> | 3-7 |
| 3.2.9 <i>Pengolahan Data dan Analisis</i> | 3-7 |
| 3.2.10 <i>Kesimpulan dan Saran</i> | 3-10 |
| BAB 4 PENGUMPULAN DATA | |
| 4.1 <i>Sejarah Perusahaan</i> | 4-1 |
| 4.2 <i>Visi dan Misi Perusahaan</i> | 4-2 |
| 4.3 <i>Struktur Organisasi</i> | 4-2 |
| 4.4 <i>Data Alamat Konsumen</i> | 4-4 |
| 4.5 <i>Data Permintaan Konsumen</i> | 4-5 |
| 4.6 <i>Data Biaya</i> | 4-8 |
| 4.7 <i>Data Spesifikasi Kendaraan</i> | 4-8 |
| 4.8 <i>Data Jam Kerja</i> | 4-10 |

| | |
|--|------|
| 4.9 Rute Aktual | 4-10 |
| 4.10 Data Waktu <i>Unloading</i> | 4-11 |
| 4.11 Data Jarak dan Waktu Tempuh | 4-13 |

BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

| | |
|---|------|
| 5.1 Pengolahan Data..... | 5-1 |
| 5.1.1 Deskripsi Sistem Aktual..... | 5-1 |
| 5.1.2 Perhitungan Waktu <i>Unloading</i> | 5-2 |
| 5.1.3 Model Matematis..... | 5-5 |
| 5.1.3.1 Asumsi Model..... | 5-5 |
| 5.1.3.2 Notasi | 5-6 |
| 5.1.3.3 Fungsi Tujuan | 5-7 |
| 5.1.3.4 Batasan..... | 5-8 |
| 5.1.4 Verifikasi Model Matematis..... | 5-11 |
| 5.1.5 Validasi Model Matematis dengan Kasus Sederhana | 5-13 |
| 5.1.6 Perhitungan Biaya Aktual | 5-16 |
| 5.1.7 Pengolahan Data Menggunakan <i>Software</i> MATLAB R2019a . | 5-18 |
| 5.1.8 Hasil Pengolahan <i>Software</i> MATLAB R2019a | 5-19 |
| 5.1.9 Hasil Perbandingan Total Biaya Aktual dengan Usulan | 5-26 |
| 5.2 Analisis..... | 5-26 |
| 5.2.1 Analisis Kekurangan Metode Penentuan Rute yang Digunakan oleh Perusahaan Saat Ini | 5-26 |
| 5.2.2 Analisis Kekurangan dari Kebijakan Pemesanan yang Boleh Dilakukan Toko Terhadap Perusahaan Saat Ini | 5-27 |
| 5.2.3 Analisis Metode yang Diusulkan untuk Memperbaiki Masalah Penentuan Rute | 5-28 |
| 5.2.4 Analisis Kebijakan yang Diusulkan Agar Total Biaya Distribusi Lebih Efisien | 5-29 |
| 5.2.5 Analisis Manfaat dan Kelebihan yang Didapatkan Perusahaan dari Metode Penentuan Rute dan Kebijakan Usulan..... | 5-29 |
| 5.2.6 Analisis Perbedaan Usulan Skenario 1 dan Skenario 2..... | 5-32 |
| 5.2.7 Analisis Kelemahan dari Metode Penentuan Rute Usulan..... | 5-33 |

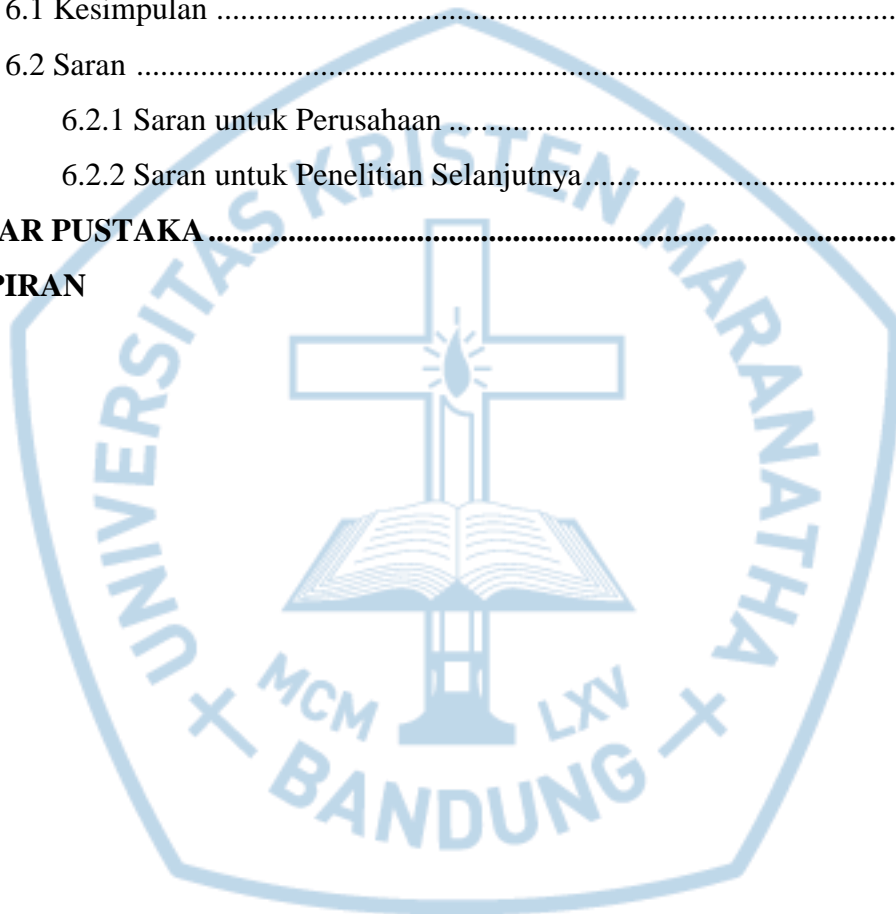
| | |
|---|------|
| 5.2.8 Analisis Kemungkinan Konsumen yang Dikunjungi | |
| Telah Tutup | 5-34 |
| 5.2.9 Analisis Kebijakan Pemesanan dan Pengiriman Usulan | |
| Skenario 2 bagi Perusahaan, Konsumen, dan Kompetitor | 5-34 |
| 5.2.10 Analisis Hasil Perbandingan Sistem Aktual dan Usulan | |
| Skenario 1 | 5-35 |

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|--|-----|
| 6.1 Kesimpulan | 6-1 |
| 6.2 Saran | 6-2 |
| 6.2.1 Saran untuk Perusahaan | 6-2 |
| 6.2.2 Saran untuk Penelitian Selanjutnya | 6-3 |

| | |
|-----------------------------|------------|
| DAFTAR PUSTAKA | xvi |
|-----------------------------|------------|

LAMPIRAN

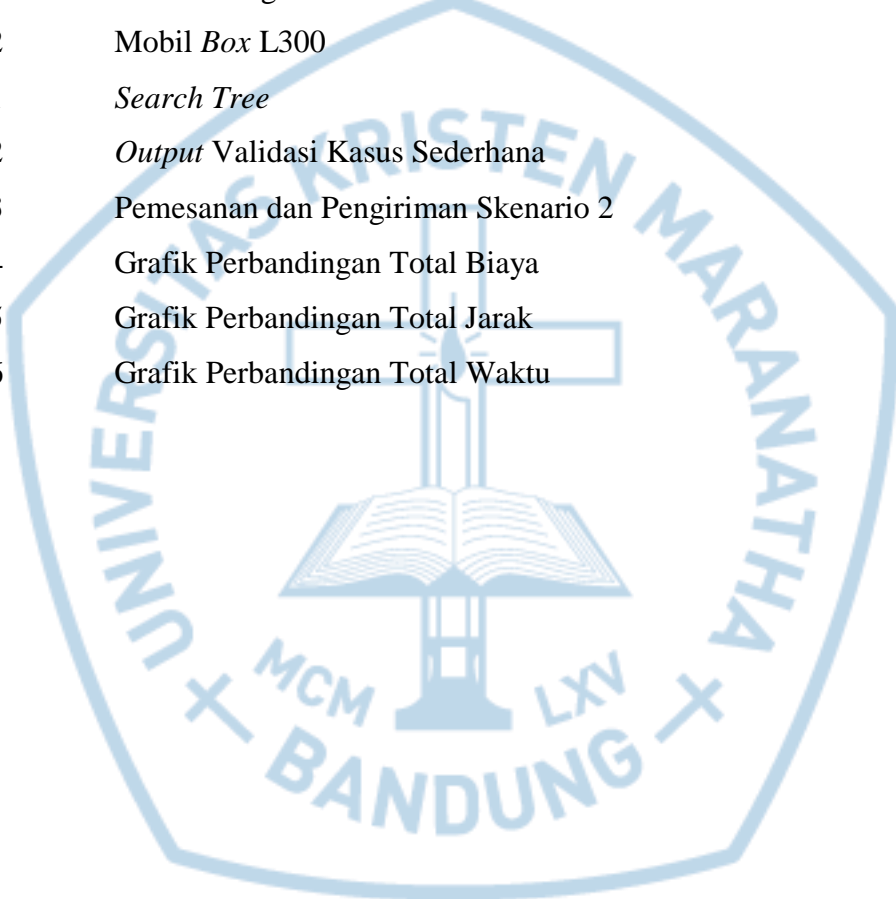


DAFTAR TABEL

| Tabel | Judul | Halaman |
|--------------|---|----------------|
| 4.1 | Data Alamat Konsumen | 4-4 |
| 4.2 | Data Permintaan Harian Konsumen | 4-6 |
| 4.3 | Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar | 4-9 |
| 4.4 | Data Jam Kerja | 4-10 |
| 4.5 | Rute Aktual | 4-11 |
| 4.6 | Data Jarak Perjalanan | 4-12 |
| 4.7 | Data Waktu Tempuh Skenario 1 (dalam satuan menit) | 4-14 |
| 4.8 | Data Jarak Tempuh Skenario 1 (dalam satuan kilometer) | 4-18 |
| 5.1 | Waktu <i>Unloading</i> | 5-3 |
| 5.2 | Data Permintaan | 5-14 |
| 5.3 | Data Jarak (dalam km) | 5-14 |
| 5.4 | Data Waktu (dalam menit) | 5-14 |
| 5.5 | Perhitungan Biaya | 5-14 |
| 5.6 | Perhitungan Data Biaya Aktual | 5-17 |
| 5.7 | Perhitungan Data Biaya Usulan Skenario 1 | 5-20 |
| 5.8 | Data Konsumen | 5-21 |
| 5.9 | Data Permintaan Konsumen | 5-22 |
| 5.10 | Perhitungan Data Biaya Usulan Skenario 2 | 5-24 |
| 5.11 | Perbandingan Total Biaya | 5-25 |
| 5.12 | Tabel Perbandingan Biaya, Jarak, dan Waktu | 5-36 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Judul | Halaman |
|---------------|--|----------------|
| 2.1 | <i>Vehicle Routing Problem</i> | 2-6 |
| 2.2 | Metode <i>Branch and Bound</i> | 2-14 |
| 3.1 | <i>Flowchart</i> Penelitian | 3-1 |
| 3.2 | <i>Flowchart</i> Pengolahan Data | 3-7 |
| 4.1 | Struktur Organisasi PT XYZ | 4-3 |
| 4.2 | Mobil <i>Box L300</i> | 4-9 |
| 5.1 | <i>Search Tree</i> | 5-15 |
| 5.2 | <i>Output</i> Validasi Kasus Sederhana | 5-15 |
| 5.3 | Pemesanan dan Pengiriman Skenario 2 | 5-19 |
| 5.4 | Grafik Perbandingan Total Biaya | 5-30 |
| 5.5 | Grafik Perbandingan Total Jarak | 5-31 |
| 5.6 | Grafik Perbandingan Total Waktu | 5-31 |



DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Judul | Halaman |
|----------|--|---------|
| A. | Input Model <i>Software</i> MATLAB | LA-1 |
| B. | Hasil <i>Saving Matrix</i> | LB-1 |
| C. | Data Jarak dan Waktu Tempuh..... | LC-1 |

