

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang dan Permasalahan	1
1.2. Perumusan dan Batasan Masalah	4
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
1.4. Tinjauan Pusaka.....	6
1.5. Metodologi Penelitian	7
1.6. Sistematika Penulisan.....	7

BAB II	LANDASAN TEORI	9
2.1.	Deskripsi Umum Masalah Kereta Api	9
2.1.1.	Pengertian Umum	9
2.1.2.	Sifat Kereta Api	11
2.1.3.	Jalan Kereta Api	11
2.1.4.	Stasiun Kereta Api/ <i>Emplacment</i>	12
2.1.5.	Frekuensi Kereta Api	13
2.1.6.	Operasional Perjalanan Kereta Api	13
2.2.	Teori Graf	14
2.3.	<i>Traveling Salesman Problem (TSP)</i>	22
2.3.1.	Definisi dan Pengklasifikasian TSP	23
2.3.2.	Kendala-kendala Pada TSP	27
2.3.3.	Formulasi Bilangan Bulat untuk STSP dan ATSP	29
2.4.	<i>Generalized Travelling Salesman Problem (GTSP)</i>	30
2.5.	Nilai Waktu (<i>Time Value</i>)	32
2.6.	<i>Railway Travelling Salesman Problem (RTSP)</i>	33
2.7.	<i>Linear Programming (LP)</i>	36
2.7.1	Asumsi dalam <i>Linear Programming</i>	38
2.8.	<i>Integer Linear Programming (ILP)</i>	39
2.8.1.	Program Linear Bilangan Bulat Murni (<i>Pure Integer Linear Programming</i>)	40

2.8.2. Program Linear Bilangan Bulat Campuran (<i>Mixed Integer Linear Programming</i>).....	41
2.8.3. Program Linear Bilangan Bulat Biner (<i>Binary Integer Linear Programming</i>).....	41
2.9. Metode Penyelesaian Masalah <i>Integer Linear Programming</i> (ILP)..	43
2.9.1. Metode Pendekatan Grafik	44
2.9.2. Metode Simpleks	45
2.9.3. Metode Pendekatan Pembulatan.....	47
2.9.4. Metode Cutting Plane (Pendekatan Gomory).....	49
2.9.5. Kendala Gomory dalam <i>Pure Integer Linear Programming</i>	49
2.9.6. Metode <i>Branch and Bound</i>	54
2.9.7. Metode <i>Branch and cut</i>	59
2.9.8. Perbandingan Metode <i>Branch and Bound</i> , <i>Cutting plane</i> , dan <i>Branch and Cut</i>	60
 BAB III MODEL MATEMATIKA MASALAH RTSP.....	 63
3.1. Deskripsi Permasalahan RTSP	63
3.1.1. <i>Time Expanded Digraph</i>	66
3.1.2. <i>Time E</i> Mereduksi ukuran <i>Time Expanded Graf</i> Melalui Rute Terpendek.....	68
3.2. Perumusan Model Matematika Masalah RTSP.....	69
3.2.1. Pendefinisian	70

3.3. Penyusunan Model Matematika Masalah RTSP.....	71
3.3.1. Perumusan Fungsi Tujuan	72
3.3.2. Perumusan Kendala	73
3.3.1. Model Matematika Masalah RTSP	75
BAB IV SIMULASI MODEL MATEMATIKA MASALAH RTSP.....	77
4.1. Deskripsi Masalah Studi Kasus RTSP	77
4.2. Algoritma <i>Branch and Cut</i> untuk Masalah TSP	87
4.3. Simulasi Model RTSP dari Kasus	88
4.4. Penyelesaian Masalah RTSP dengan <i>Software</i> ILOG CPLEX versi 12.5	90
BAB V PENUTUP.....	94
5.1. Kesimpulan.....	94
5.2. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	96

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 : Kelas Jalan Kereta Api	11
Tabel 2.2 : Bentuk tabel Simpleks	46
Tabel 2.3 : Perbandingan Solusi dengan Metode Pendekatan Pembulatan dengan Bulat Optimum Sesungguhnya	48
Tabel 2.4 : Solusi Optimum masalah <i>Linear Programming</i>	50
Tabel 2.5 : Penambahan Kendala Gomory	51
Tabel 2.6 : Solusi Optimal Contoh 2.9.5 (iterasi 0)	51
Tabel 2.7 : Penambahan Kendala <i>Gomory</i> Contoh 2.9.5 (iterasi 0)	52
Tabel 2.8 : Penambahan Kendala <i>Gomory</i> Contoh 2.9.5 (iterasi 1)	52
Tabel 2.9 : Penambahan Kendala <i>Gomory</i> Contoh 2.9.5 (iterasi 1)	53
Tabel 2.10 : Penambahan Kendala <i>Gomory</i> Contoh 2.9.5 (iterasi 2)	53
Tabel 2.11 Solusi optimal contoh 2.8.7 (iterasi 0)	59
Tabel 4.1 Informasi Waktu Keberangkatan dan Kedatangan Kereta di setiap Stasiun	78
Tabel 4.2 Informasi Waktu Keberangkatan dan Kedatangan Kereta di setiap Stasiun	78
Tabel 4.3 <i>Cost</i> antar <i>node</i> di stasiun (dalam satuan menit).	79
Tabel 4.4 $Edge(u_i, v_j)$ yang dilewati oleh kereta api antar stasiun	91

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 : <i>Representasi Graf</i>	15
Gambar 2.2 : Graf Sederhana dan Graf Tak-Sederhana	16
Gambar 2.3 : Contoh Graf Tak-berarah	16
Gambar 2.4 : Contoh Graf Berarah	18
Gambar 2.5 : Pembobotan pada Graf	18
Gambar 2.6 : Lintasan pada Graf	19
Gambar 2.7 : Graf Hamilton	20
Gambar 2.8 : Matriks <i>adjacency</i> (a) dan matriks <i>incident</i> (b)	21
Gambar 2.9 : Matriks <i>adjacency</i> untuk Graf berbobot	21
Gambar 2.10 : Graf Tak Berarah Berbobot.....	24
Gambar 2.11 : Graf Berarah Berbobot.....	26
Gambar 2.12 : <i>Disjoint Subtours</i>	28
Gambar 2.13 : Contoh Generalized Hamilton Tour.....	31
Gambar 2.14 : Ilustrasi Nilai waktu	33
Gambar 2.15 : <i>Time Expanded Digraph</i>	36
Gambar 2.16 : Penyelesaian dengan Pendekatan Grafik	45
Gambar 2.17 : Grafik Pencabangan pada Metode Branch and Bound ...	59
Gambar 3.1 : Contoh dua stasiun A dan B pada <i>time-expanded-digraph</i> , dimana A adalah awal	68
Gambar 4.1 : <i>Flowchart</i> Algoritma <i>Branch and Cut</i>	90

- Gambar 4.2 : Ilustrasi perjalanan kereta api berdasarkan waktu kedatangan dan waktu keberangkatan pada masing-masing stasiun..... 92
- Gambar 4.3 : Ilustrasi Perjalanan kereta api dengan setiap *node* merupakan stasiun dan *node* 1 adalah stasiun awal 93