

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
UCAPAN TERIMAKASIH.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvi
BAB I.....	1
1.1 Deskripsi Umum Masalah.....	1
1.2 Analisa Masalah.....	3
1.2.1 Aspek Sosial .....	4
1.2.2 Aspek Teknologi .....	5
1.3 Analisa Solusi yang Ada.....	6
1.3.1 Solusi 1.....	6
1.3.2 Solusi 2.....	6
BAB II .....	8
2.1 Dasar Penentuan Spesifikasi .....	8
2.1.1 <i>Traffic Scheduling</i> .....	8
2.1.2 <i>Traffic Balancing</i> .....	10
2.2 Batasan dan Spesifikasi.....	11
2.1.3 Penjelasan <i>Software Requirements Specification</i> .....	12
2.1.4 Penjelasan Analisa Solusi.....	13
2.3 Verifikasi Spesifikasi.....	15
2.3.1 Spesifikasi Fitur Umum.....	16
BAB III.....	17
3.1 Alternatif Usulan Solusi .....	17
3.1.1 <i>Open Street Map</i> .....	18
3.1.2 Dataset.....	18
3.1.3 Algoritma.....	18
3.1.3.1 Reinforcement Learning (RL) .....	19

3.1.3.2 Convolutional Neural Network (CNN) .....	20
3.1.3.3 K-Nearest Neighbor (KNN) .....	20
3.2 Analisis dan Pemilihan Solusi .....	21
3.2.1 Analisis .....	21
3.2.1.1 Kelebihan dan kekurangan .....	21
3.2.1.1 Waktu .....	23
3.2.2 Mekanisme Pemilihan Solusi .....	23
3.3 Desain Solusi Terpilih .....	24
3.3.1 SUMO .....	24
3.3.1.1 Kepadatan Lalu Lintas (D) .....	25
3.3.1.2 Laju Kedatangan Kendaraan ( <i>Arrival Rate</i> ): .....	26
3.3.1.3 Waktu Rata-rata antara kendaraan ( <i>Headway</i> ): .....	26
3.4 Jadwal dan Anggaran .....	31
3.4.1 Jadwal .....	31
3.4.2 Anggaran .....	32
BAB IV .....	34
4.1 Deskripsi Umum Implementasi .....	34
4.1.1 Alat dan Bahan .....	34
4.1.1.1 Simulasi SUMO .....	34
4.1.1.2 Reinforcement Learning .....	35
4.1.1.3 Visual Studio Code .....	35
4.1.1.4 Open Street Map .....	35
4.1.1.5 Dataset Sintesis .....	35
4.1.1.6 Spesifikasi Perangkat Keras yang Digunakan .....	36
4.2 Detail Implementasi .....	37
4.2.1 Detail Implementasi SUMO .....	37
4.2.1.3 <i>Rute</i> .....	38
4.2.1.4 <i>Vehicle</i> .....	39
4.2.1.5 <i>Junction</i> .....	39
4.2.1.6 <i>Edge</i> .....	40
4.2.2 Detail Implementasi Program .....	41
4.2.2.1 Rute Untuk Kendaraan ke-1000 .....	41

4.2.2.2 Lokasi yang Dimonitoring.....	41
4.2.2.3 Memulai Simulation of Urban Mobility.....	42
4.2.2.4 Penambahan Kendaraan pada Simulasi.....	42
4.2.2.5 Rentang Waktu Pada Simulasi .....	43
4.2.2.6 Parameter Kendaraan .....	43
4.2.2.7 Mengubah Rute Saat Kendaraan Mengalami Kemacetan .....	43
4.2.2.8 Pengaturan Kecepatan Sesuai Kondisi Lalu lintas.....	44
4.2.2.9 Deklarasi Rush Hour .....	44
4.2.2.10 Jumlah kendaraan per-meter .....	45
4.2.2.11 Memilih aksi dan reward sesuai dengan tingkat kemacetan ..	45
4.2.3 Detail Implementasi Dataset Sintesis .....	46
4.2.4 Detail Implementasi <i>Reinforcement Learning</i> .....	49
4.2.4.3 Implementasi.....	52
4.3 Prosedur Pengoperasian .....	53
BAB V.....	55
5.1 Skenario Umum Pengujian.....	55
5.1.1 <i>Traffic Scheduling</i> .....	57
5.1.2 <i>Load Balancing</i> .....	58
5.2 Detail Pengujian .....	59
5.2.1 <i>Traffic Scheduling</i> .....	60
5.2.2 <i>Load Balancing</i> .....	61
5.3 Analisa Hasil Pengujian.....	62
5.3.1 Tingkat Keberhasilan Solusi.....	63
5.3.1.1 Tingkat Akurasi .....	65
5.3.2 Keterbatasan Solusi .....	66
5.3.3 Rencana Pengembangan Berkelanjutan.....	67
5.4 Kesimpulan .....	68
5.4.2 Keterbatasan Sistem .....	70
5.4.2.1 Keterbatasan SUMO .....	70
5.4.2.2 Keterbatasan RL .....	70
5.4.3 Rencana Pengembangan Berkelanjutan.....	71
DAFTAR PUSTAKA .....	73