

ABSTRAK

Untuk menjaga keteraturan di jalan raya dibuat rambu-rambu lalu lintas. Salah satu rambu tersebut adalah lampu lalu lintas. Namun seringkali terjadi kemacetan pada persimpangan jalan karena pengaturan siklus waktu lampu hijau dan merah pada lampu lalu lintas kurang optimal.

Salah satu cara untuk menentukan waktu siklus lampu yang optimal adalah dengan membuat perangkat lunak simulasi antrian kendaraan di persimpangan jalan dengan lampu lalu lintas. Perangkat lunak simulasi ini dapat menghasilkan keluaran statistik, berupa waktu tunggu kendaraan, panjang antrian, dan tingkat utilisasi lampu hijau dari sebuah persimpangan dengan empat sisi jalan, disertai animasi aliran kendaraan pada persimpangan jalan untuk mempermudah pemahaman pengguna. Keluaran ini diharapkan dapat digunakan sebagai masukan untuk menentukan waktu siklus lampu lalu lintas yang optimal.

ABSTRACT

Traffic signs are made to keep the road organized. One of the sign is traffic light.

Even so traffic jam are still happened because the control of light from green into red and vice versa, is not optimum.

One of the method to obtain the most optimum traffic light time cycle is by making simulation software of vehicle queue at cross road with traffic light. As a result of this simulation software output are statistic data of vehicle idle time, queue length, green light utilization level from crossroad with four sides, along with vehicle flow animation at crossroad to ease user understanding.

Hopefully the output can be used as an input to decide the most option traffic light time cycle.

DAFTAR ISI

ABSTRAK..... iii

KATA PENGANTAR..... vi

DAFTAR ISI..... viii

DAFTAR GAMBAR..... x

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR ALGORITMA..... ix

BAB 1 PENDAHULUAN 1

 1.1 Latar Belakang..... 1

 1.2 Identifikasi Masalah 2

 1.3 Tujuan..... 2

 1.4 Pembatasan Masalah..... 2

 1.5 Sistematika Penulisan..... 3

BAB 2 DASAR TEORI 4

 2.1 Simulasi 4

 2.1.1 Sistem, Model, dan Simulasi 4

 2.1.2 Klasifikasi Model Simulasi..... 8

 2.1.3 Model Simulasi Event Diskret..... 9

 2.1.4 Mekanisme untuk Memajukan Waktu..... 10

 2.1.4.1 Memajukan Waktu Berdasarkan Event Berikutnya 11

 2.1.4.2 Memajukan Waktu dengan Penambahan Tetap..... 12

 2.1.5 Komponen dan Organisasi dari Model Simulasi Event Diskret..... 12

 2.1.6 Pembangkit Bilangan Acak (*Random Number Generator*) 15

 2.1.7 Distribusi Masukan 16

 2.1.8 Langkah-Langkah Mempelajari Simulasi..... 18

 2.1.9 Membangun Model Simulasi yang Valid, Kredibel..... 21

 2.1.10 Keuntungan dan Kerugian Pemakaian Simulasi 23

 2.2 Antrian..... 26

 2.2.1 Dasar dari Model Antrian..... 26

 2.2.2 Elemen sistem antrian 27

 2.2.3 Jenis Antrian..... 28

 2.2.4 Terminologi dan Notasi..... 29

 2.3 Elemen Analisis Lalu Lintas 30

 2.3.1 Jaringan Jalan 30

 2.3.2 Lampu Lalu Lintas..... 32

 2.3.3 Siklus Sinyal..... 32

 2.3.4 Distribusi Kendaraan..... 32

 2.3.5 Model Antrian M/D/1..... 34

 2.3.6 Ukuran Performansi 34

 2.4 Pembangunan Perangkat Lunak 35

 2.4.1 Tahap Analisis 36

 2.4.2 Tahap Desain/Perancangan..... 36

 2.4.3 Tahap Pengkodean 37

 2.4.4 Tahap Pengujian 37

BAB 3 ANALISA PERANGKAT UNAK..... 39

3.1 Analisis..... 39

3.1.1 Teknik Pengumpulan Data..... 39

3.1.2 Deskripsi Sistem..... 39

3.1.2.1 Gambaran Umum..... 39

3.1.2.2 Event yang Ada dalam Simulasi 43

3.1.2.3 Asumsi yang Digunakan..... 46

3.1.3 Aliran Informasi 46

3.1.3.1 Data Context Diagram..... 46

3.1.3.2 DFD Level 1 47

3.1.3.2.1 Proses..... 47

3.1.3.2.2 Entitas Data 48

3.1.3.3 DFD Level 2 Proses Simulasi Antrian..... 49

3.1.3.3.1 Proses..... 50

3.1.3.3.2 Entitas Data 50

3.2.1 Perancangan Data..... 51

3.2.2 Perancangan Arsitektural 51

3.2.3 Perancangan Antarmuka 52

3.2.3.1 Perancangan Antarmuka Internal 52

3.2.3.2 Perancangan Antarmuka Eksternal..... 53

3.2.4 Perancangan Prosedural 60

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN 63

4.1 Lingkungan Perangkat Keras 63

4.2 Lingkungan Perangkat Lunak 63

4.3 Implementasi Program..... 64

4.4 Pengujian Program 77

4.4.1 Pengujian Nilai Iterasi Program..... 77

4.4.2 Pengujian Nilai Output..... 81

4.4.3 Pengujian Pada Nilai Batas..... 84

4.4.3.1 Pengujian Saat Jalan dalam Keadaan Sepi 84

4.4.3.2 Pengujian untuk Waktu Antar Kepergian yang Sangat Lama 85

4.4.3.3 Pengujian untuk Jalur Tertentu dari Persimpangan Sangat Padat..... 86

4.5 Contoh Penggunaan..... 86

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN..... 89

5.1 Kesimpulan 89

5.2 Saran..... 90

DAFTAR PUSTAKA 91

LAMPIRAN..... 92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara Mempelajari Sistem 5

Gambar 2.2 Pendekatan untuk Memajukan Waktu Berdasarkan Event Berikutnya 12

Gambar 2.3 Pendekatan Memajukan Waktu dengan Penambahan Tetap..... 12

Gambar 2.4 *Flow Control* dari Pendekatan Next-Event Time..... 14

Gambar 2.5 Langkah-Langkah dalam Simulasi..... 18

Gambar 2.6 Hubungan Antara Validasi, Verifikasi, dan Kredibilitas..... 22

Gambar 2.7 Proses Dasar Antrian..... 27

Gambar 2.8 Jalan Dua Arah dan Searah..... 31

Gambar 3.1 Model Jalan Simpang Empat..... 40

Gambar 3.2 Simpang Empat Tipe Kesatu 40

Gambar 3.3 Simpang Empat Tipe Kedua..... 41

Gambar 3.4 Simpang Empat Tipe Ketiga..... 42

Gambar 3.5 Diagram Alir Event Kedatangan..... 44

Gambar 3.6 Diagram Alir *Event* Kepergian 45

Gambar 3.7 *Data Context Diagram*..... 46

Gambar 3.8 DFD Level 1 47

Gambar 3.9 DFD Level 2 Proses Simulasi Antrian 49

Gambar 3.10 Struktur Modul 51

Gambar 3.11 Tampilan Menu Utama Program..... 53

Gambar 3.12 Tampilan About 54

Gambar 3.13 Tampilan Input Nilai..... 55

Gambar 3.14 Tampilan Keterangan Pengisian Input 57

Gambar 3.15 Tampilan Hasil Simulasi 58

Gambar 3.16 Tampilan Animasi Antrian 59

Gambar 4.1 Peta Lokasi Pengamatan..... 87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh LCG..... 16

Tabel 3.1 Struktur Data dari DFD..... 51

Tabel 3.2 Parameter Antarmuka Internal 52

Tabel 3.3 Contoh Lama Lampu Hijau untuk Persimpangan Tipe Kesatu 56

Tabel 3.4 Contoh Lama Lampu Hijau untuk Persimpangan Tipe Kedua..... 56

Tabel 3.5 Contoh Lama Lampu Hijau untuk Persimpangan Tipe Ketiga..... 57

Tabel 4.1 Waktu Kedatangan dan Jalur yang Dipilih..... 78

Tabel 4.2 Status Sistem Selama Simulasi..... 80

Tabel 4.3 Iterasi Hasil Simulasi (lama simulasi 1 jam)..... 82

Tabel 4.4 Nilai Input untuk Jalan dalam Keadaan sepi 84

Tabel 4.5 Hasil Simulasi Jalan dalam Keadaan Sepi 85

Tabel 4.6 Nilai Input Waktu Antar Kepergian yang Sangat Lama 85

Tabel 4.7 Nilai Input Jalur Tertentu Persimpangan Sangat Padat..... 86

Tabel 4.8 Nilai Input yang Digunakan 87

Tabel 4.9 Nilai Hasil Simulasi..... 87

Tabel 4.10 Perubahan Nilai Input 88

Tabel 4.11 Hasil Simulasi setelah Input Diubah..... 88

DAFTAR ALGORITMA

Algoritma 3-1 Modul Terima dan Periksa Input..... 60

Algoritma 3-2 Modul Simulasi Antrian 60

Algoritma 3-3 Modul Tentukan Waktu dan Jalur Kedatangan 61

Algoritma 3-4 Modul Jalankan Simulasi..... 61

Algoritma 3-5 Modul Output Hasil..... 62

Algoritma 3-6 Modul Animasi 62

Algoritma 4-1 Implementasi Modul Terima dan Periksa Input 64

Algoritma 4-2 Implementasi Modul Simulasi Antrian..... 65

Algoritma 4-3 Implementasi Modul Tentukan Waktu dan Jalur Kedatangan 65

Algoritma 4-4 Implementasi Modul Jalankan Simulasi 66

Algoritma 4-5 Implementasi Modul Output Hasil 71

Algoritma 4-6 Implementasi Modul Animasi..... 72