

**SIMULASI MONTE CARLO PREDIKSI JUMLAH KORBAN
KECELAKAAN LALU LINTAS KOTA KUPANG BERBASIS *WEB***

TUGAS AKHIR

NO.1047/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2023

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer**



**Disusun Oleh :
JULIO JEREMY BESSI SURA
23118053**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NO.1047/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2023

SIMULASI MONTE CARLO PREDIKSI JUMLAH KORBAN
KECELAKAAN LALU LINTAS KOTA KUPANG BERBASIS *WEB*

JULIO JEREMY BESSI SURA

23118053

TELAH DIPERIKASA/DISETUJUI OLEH PENGUJI:

DI : KOTA KUPANG

PADA : JULI 2024

DOSEN PENGUJI I



Donatus J. Manchat, S.Si., M.Kom

NIDN : 0828126601

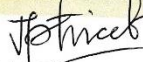
DOSEN PENGUJI II



Yovinia C. Hoar Siki, S.T., M.T

NIDN : 0805058803

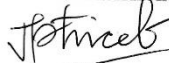
DOSEN PENGUJI III



Patrisius Batarius, S.T., M.T

NIDN: 0815037801

KETUA PELAKSANA



Patrisius Batarius, S.T., M.T

NIDN: 0815037801

SEKRETARIS PELAKSANA



Sisilia D. Bakka Mau, S.Kom., M.T

NIDN : 0807098502

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NO.1047/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2023

SIMULASI MONTE CARLO PREDIKSI JUMLAH KORBAN
KECELAKAAN LALU LINTAS KOTA KUPANG BERBASIS *WEB*

OLEH

JULIO JEREMY BESSI SURA

23118053

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN PEMBIMBING :

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II



Patrisius Batarius, S.T., M.T

Sisilia D. Bakka Mau, S.Kom., M.T

NIDN: 0815037801

NIDN : 0807098502

MENGETAHUI,

MENGESAHKAN,

KETUA PROGRAM STUDI ILMU
KOMPUTER UNIKA WIDYA
MANDIRA KUPANG

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIKAWIDYA
MANDIRA KUPANG



Yulianti Paula Bria, S.T., M.T., P.hD

Dr. Don Gaspar Noesaku da Costa, S.T., M.T

NIDN : 0823078702

NIDN : 0820036801

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini secara khusus saya persembahkan untuk:

Tuhan Yesus Kristus

Mama tercinta, kakak- kakak serta seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan saya untuk menyelesaikan penulisan serta semua teman dan sahabat yang selalu membantu dengan caranya masing-masing.

Seluruh teman Teknik Informatika angkatan 2018 terkasih

Almamater Universitas Katolik Widya Mandira tercinta

MOTTO

“Apa pun juga yang kamu perbuat, perbuatlah dengan segenap hatimu seperti untuk Tuhan dan bukan untuk manusia”

KOLOSE 3 : 23

PERNYATAAN DAN KEASLIAN HASIL KARYA

PERNYATAAN DAN KEASLIAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Julio Jeremy Bessi Sura

NIM : 23118053

Fakultas : Teknik

Program Studi : Ilmu Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul "**Simulasi Monte Carlo Prediksi Jumlah Korban Kecelakaan Lalu Lintas Kota Kupang Berbasis Web**" adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari ditemukan penyimpangan, maka saya bersedia dituntut secara hukum.

Kupang, Juli 2024

Disahkan/Diketahui,

Pembimbing I

Patrisius Batarius, S.T., M.T

NIDN: 0815037801

Mahasiswa/Pemilik



Julio Jeremy Bessi Sura

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan judul “Simulasi Monte Carlo Prediksi Jumlah Korban Kecelakaan Lalu Lintas Kota Kupang Berbasis *Web*” dengan baik. Adapun penulisan ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memenuhi dan memperoleh gelar sarjana komputer.

Pada penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD selaku Rektor yang telah memimpin penyelenggaraan pendidikan di Universitas Katolik Widya Mandira Kupang sehingga kami dapat menjalankan studi dengan baik.
2. Bapak Dr. Don G. N. Da Costa, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira.
3. Ibu Yulianti Paula Bria, S.T., M.T., P.hD selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Patrisius Batarius, S.T., M.T selaku dosen pembimbing I dan Ibu Sisilia Daeng Bakka Mau, S.Kom., M.T selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dengan sabar dalam memberikan

bimbingan serta saran dalam penulisan Tugas Akhir ini selama studi berlangsung.

5. Bapak Donatus J. Manehat, S.Si., M.Kom dan Ibu Yovinia C. Hoar Siki, S.T., M.T selaku penguji I dan II.
6. Para dosen dan karyawan di Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang dengan sabar memberikan ilmu dan melayani kami mahasiswa selama proses studi dan berlangsung.
7. Keluarga: Bapak (Alm), mama, ketiga kakak tercinta serta seluruh keluarga besar yang selalu mendukung dalam menyelesaikan pendidikan ini baik secara moril maupun materi.
8. Teman angkatan 2018 (Bang Andre, Venan, Gio, Sonya, Imelda, Ochyn, Lia, Erlyn, Nia, Mami Sela, Anggi, Wulan, Yohana, Itha, Cantika, Cindy, Delfy, Iand, Amano, Bram, Dior, Aldo, Vicky, Charles, Grego, Juan, Nelson, Paskal, Tino, Pius, Ulrik, Eldo, Dhody, Beni, Iren, Destyn, Rini, Ribka, Putri Saejuna, Putri Rada, Uny, Dits, Tara, Mario, Bill, Vian, Jimmy, Evy, Susan, Yani, Marni, Tian, Andy, Beky, Pais) yang telah mendukung dan memberi semangat selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
9. Pihak-pihak lain yang turut ambil bagian dalam penyelesaian Tugas Akhir yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini, masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan dari berbagai sisi. Untuk itu penulis

mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun. Semoga Tugas Akhir ini berguna bagi pembaca secara umum dan penulis secara khusus. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih banyak.

Kupang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
PERNYATAAN DAN KEASLIAN HASIL KARYA	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
ABSTRAK.....	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	9

BAB II LANDASAN TEORI	11
2.1 Penelitian Terdahulu.....	11
2.2 Prediksi	18
2.3 Pengertian Simulasi	19
2.3.1 Model Simulasi	20
2.3.2 Simulasi Monte Carlo	21
2.4 <i>Website</i>	25
2.5 <i>Flowchart</i>	25
2.6 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	27
2.7 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	28
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	31
3.1 Analisis Sistem	31
3.1.1 Analisis Kebutuhan Sistem.....	31
3.1.2 Analisis Peran Sistem	32
3.1.3 Analisis Peran Pengguna	32
3.1.4 Analisis Perangkat Pendukung	33
3.2 Perancangan Sistem.....	34
3.2.1 <i>Flowchart</i> Sistem.....	35
3.2.2 DFD (<i>Data Flow Diagram</i>)	37
3.2.3 <i>Entity Relationship Diagram</i>	40
3.3 Perancangan Tabel	41
3.3.1 Rancangan Struktur Tabel	41
3.3.2 Relasi Antar Tabel	44
3.4 Perancangan Antar Muka	45
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	62
4.1 Implementasi Basis Data	62
4.2 Implementasi Rancangan Program.....	65
4.3 Perhitungan Simulasi Monte Carlo Jumlah Korban Kecelakaan Lalu Lintas	88

4.3.1 Simulasi Prediksi Jumlah Korban Kecelakaan Tahun 2019	90
4.3.2 Simulasi Prediksi Jumlah Korban Kecelakaan Tahun 2020	122
4.3.3 Simulasi Prediksi Jumlah Korban Kecelakaan Tahun 2021	129
4.3.4 Simulasi Prediksi Jumlah Korban Kecelakaan Tahun 2022	136
4.3.5 Simulasi Prediksi Jumlah Korban Kecelakaan Tahun 2023	143
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL	150
5.1 Pengujian <i>Black Box Testing</i>	150
5.2 Analisis Hasil Program	157
5.3 Analisis Hasil Perhitungan	158
5.3.1 Hasil Simulasi untuk Kategori Meninggal Dunia (MD)	159
5.3.2 Hasil Simulasi untuk Kategori Luka Berat (LB)	161
5.3.3 Hasil Simulasi untuk Kategori Luka Ringan (LR)	162
5.3.4 Perbandingan Akurasi Antar Kategori	167
5.3.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Akurasi	168
BAB VI PENUTUP	171
6.1 Kesimpulan	171
6.2 Saran	172
Daftar Pustaka	173
Lampiran	176

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Model Penelitian <i>Waterfall</i> (Aceng Abdul Wahid, 2020).....	6
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Sistem	36
Gambar 3.2 Diagram Konteks.....	38
Gambar 3.3 DFD Tingkat 1	39
Gambar 3.4 ERD	40
Gambar 3. 5 Relasi Tabel.....	45
Gambar 3.6 Tampilan Halaman <i>Login Admin</i>	46
Gambar 3.7 Tampilan Halaman <i>Dashboard</i>	47
Gambar 3.8 Halaman Input Data	48
Gambar 3.9 Halaman Tambah Data.....	49
Gambar 3.10 Halaman Frekuensi.....	50
Gambar 3.11 Halaman Probabilitas	51
Gambar 3.12 Halaman Kumulatif	52
Gambar 3.13 Halaman Interval	53
Gambar 3.14 Halaman Angka Acak	54
Gambar 3.15 Halaman Hasil Simulasi.....	55
Gambar 3.16 Halaman Reset – Setelah Reset.....	56
Gambar 3.17 Halaman Hasil Data Simulasi	57
Gambar 3.18 Grafik	58
Gambar 3.19 <i>Export Data</i>	59
Gambar 3.20 Halaman Info Akun.....	60

Gambar 3.21 Halaman Info Akun - Registrasi Akun.....	61
Gambar 4.1 Tabel Data <i>Users</i>	62
Gambar 4.2 Tabel Data Kategori	63
Gambar 4.3 Tabel Data Kecelakaan.....	63
Gambar 4.4 Tabel Data Detail Kecelakaan.....	64
Gambar 4.5 Tabel Hasil Simulasi	64
Gambar 4.6 Halaman <i>Login</i>	66
Gambar 4.7 Halaman Dashboard	67
Gambar 4.8 Halaman <i>Input Data</i> – Tampilan Utama	69
Gambar 4.9 Halaman Tambah Data.....	70
Gambar 4.10 Halaman Frekuensi.....	72
Gambar 4.11 Halaman Probabilitas	73
Gambar 4.12 Halaman Kumulatif	75
Gambar 4.13 Halaman Interval	76
Gambar 4.14 Halaman Angka Acak	78
Gambar 4.15 Halaman Hasil Simulasi – Tampilan Pertama.....	79
Gambar 4.16 Halaman <i>Reset</i> – Kembali Ke <i>Dashboard</i>	81
Gambar 4.17 Halaman Data Hasil Simulasi	83
Gambar 4.18 Grafik	84
Gambar 4.19 <i>Export Data</i>	85
Gambar 4.20 Halaman Info Akun – Akun dan <i>Logout</i>	87
Gambar 4.21 Halaman Info Akun – Registrasi Akun.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	15
Tabel 2.2 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	26
Tabel 2.3 Simbol-Simbol ERD	28
Tabel 2.4 Notasi Dasar <i>Data Flow Diagram</i>	29
Tabel 3.1 Data <i>Users</i>	42
Tabel 3.2 Data Kategori	42
Tabel 3.3 Data Kecelakaan	43
Tabel 3.4 Data Detail Kecelakaan.....	43
Tabel 3.5 Hasil Simulasi	44
Tabel 4.1 Data Frekuensi Jumlah Korban Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2007 – 2023.....	89
Tabel 4. 2 Probabilitas Kondisi Meninggal Dunia Prediksi Tahun 2019	92
Tabel 4. 3 Kumulatif Kondisi Meninggal Dunia Prediksi Tahun 2019	94
Tabel 4. 4 Probabilitas Kondisi Meninggal Dunia Prediksi Tahun 2019	97
Tabel 4.5 Angka Acak MD Prediksi Tahun 2019	100
Tabel 4.6 Hasil Simulasi Percobaan Pertama MD Prediksi Tahun 2019.....	101
Tabel 4.7 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama MD Prediksi Tahun 2019	106
Tabel 4.8 Angka Acak Percobaan Kedua MD Prediksi Tahun 2019.....	107
Tabel 4.9 Hasil Simulasi Percobaan Kedua MD Prediksi Tahun 2019	108
Tabel 4.10 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua MD Prediksi Tahun 2019	112

Tabel 4.11 Angka Acak Percobaan Pertama LB Prediksi Tahun 2019	113
Tabel 4.12 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama LB Prediksi Tahun 2019	114
Tabel 4.13 Angka Acak Percobaan Kedua LB Prediksi Tahun 2019	115
Tabel 4.14 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua LB Prediksi Tahun 2019	116
Tabel 4.15 Angka Acak Percobaan Pertama LR Prediksi Tahun 2019	117
Tabel 4.16 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama LR Prediksi Tahun 2019	118
Tabel 4.17 Angka Acak Percobaan Kedua LR Prediksi Tahun 2019	119
Tabel 4.18 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua LR Prediksi Tahun 2019	121
Tabel 4.19 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama MD Tahun 2020	122
Tabel 4.20 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua MD Prediksi Tahun 2020	123
Tabel 4.21 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama LB Prediksi Tahun 2020	124
Tabel 4.22 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua LB Prediksi Tahun 2020	125
Tabel 4.23 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama LR Prediksi Tahun 2020	127
Tabel 4.24 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua LR Prediksi Tahun 2020	128
Tabel 4.25 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama MD Prediksi Tahun 2021	129
Tabel 4.26 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua MD Prediksi Tahun 2021	130
Tabel 4.27 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama LB Tahun 2021	131
Tabel 4.28 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua LB Prediksi Tahun 2021	132

Tabel 4.29 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama LR Tahun 2021	134
Tabel 4.30 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua LR Prediksi Tahun 2021	135
Tabel 4.31 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama MD Prediksi Tahun 2022	136
Tabel 4.32 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua MD Prediksi Tahun 2022	137
Tabel 4.33 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama LB Prediksi Tahun 2022	139
Tabel 4.34 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua LB Prediksi Tahun 2022	140
Tabel 4.35 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama LR Tahun 2022	141
Tabel 4.36 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua LR Prediksi Tahun 2022	142
Tabel 4.37 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama MD Prediksi Tahun 2023	143
Tabel 4.38 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua MD Prediksi Tahun 2023	144
Tabel 4.39 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama LB Prediksi Tahun 2023	145
Tabel 4.40 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua LB Prediksi Tahun 2023	146
Tabel 4.41 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Pertama LR Prediksi Tahun 2023	148
Tabel 4.42 Akurasi Hasil Simulasi Percobaan Kedua LR Prediksi Tahun 2023	149
Tabel 5.1 Pengujian Black Box Testing.....	151
Tabel 5.2 Rekapitulasi Hasil Simulasi Monte Carlo Prediksi Jumlah Korban Kecelakaan Lalu Lintas Kota Kupang	165

ABSTRAK

Kota Kupang merupakan ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) dan memiliki tingkat kecelakaan lalu lintas yang tinggi. Data dari Satuan Lalu Lintas (Satlantas) Polres Kupang Kota menunjukkan angka kecelakaan yang signifikan selama lima tahun terakhir (2019-2023). Penelitian ini mengembangkan sistem aplikasi berbasis web menggunakan metode Monte Carlo untuk memprediksi jumlah korban kecelakaan lalu lintas di Kota Kupang. Metode Monte Carlo, sebagai teknik simulasi probabilistik, efektif dalam menangani ketidakpastian prediksi kecelakaan. Sistem ini menggunakan data historis, dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai basis data. Model pengembangan perangkat lunak yang diterapkan adalah model waterfall. Hasil simulasi menunjukkan efektivitas sistem dalam memberikan prediksi akurat, terutama untuk kategori luka ringan. Pada tahun 2023, prediksi rata-rata korban luka ringan adalah 38 orang per bulan, dengan data aktual 37 orang, dan akurasi 91%. Selama musim kemarau, prediksi korban luka ringan mencapai 46 orang per bulan, dengan data aktual 45 orang, memberikan akurasi 93%. Di musim hujan, prediksi korban luka ringan adalah 30 orang per bulan, sedangkan data aktual 28 orang, dengan akurasi 89%. Sistem ini membantu Satlantas Polres Kupang Kota dalam pengambilan keputusan terkait keselamatan lalu lintas.

Kata Kunci: Monte Carlo, Prediksi Kecelakaan Lalu Lintas, Web, Kota Kupang

ABSTRACT

Kupang City is the capital of East Nusa Tenggara Province (NTT) and has a high rate of traffic accidents. Data from the Kupang City Traffic Police (Satlantas Polres Kupang Kota) shows significant accident figures over the past five years (2019-2023). This study developed a web-based application system using the Monte Carlo method to predict the number of traffic accident victims in Kupang City. The Monte Carlo method, as a probabilistic simulation technique, is effective in handling uncertainty in accident predictions. This system uses historical data, with PHP programming language and MySQL as the database. The software development model applied is the waterfall model. The simulation results demonstrate the system's effectiveness in providing accurate predictions, especially for minor injuries. In 2023, the predicted average number of minor injury victims was 38 per month, with actual data showing 37 per month, achieving 91% accuracy. During the dry season, the predicted number of minor injury victims reached 46 per month, with actual data showing 45, yielding 93% accuracy. In the rainy season, the predicted number of minor injury victims was 30 per month, while actual data showed 28, with 89% accuracy. This system assists the Kupang City Traffic Police in making decisions related to traffic safety.

Keywords: *Monte Carlo, Traffic Accident Prediction, Web, Kupang City*