

**PREDIKSI TINGKAT KEPARAHAN KECELAKAAN LALU
LINTAS KENDARAAN BERMOTOR DI KOTA PADANG
MENGUNAKAN *BAYESIAN NETWORK***



**YUNI WARDANA
NIM. 19030083/2019**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
2023**

**PREDIKSI TINGKAT KEPARAHAN KECELAKAAN LALU
LINTAS KENDARAAN BERMOTOR DI KOTA PADANG
MENGUNAKAN *BAYESIAN NETWORK***

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**Oleh:
YUNI WARDANA
NIM. 19030083/2019**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**PREDIKSI TINGKAT KEPARAHAN KECELAKAAN LALU LINTAS
KENDARAAN BERMOTOR DI KOTA PADANG MENGGUNAKAN
*BAYESIAN NETWORK***

Nama : Yuni Wardana
NIM : 19030083
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 25 Agustus 2023

Disetujui oleh,

Pembimbing



Dr. Devni Prima Sari, S.Si, M.Sc

NIP. 19841220 201012 2 006

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI


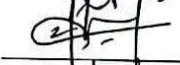

Nama : Yuni Wardana
NIM : 19030083
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PREDIKSI TINGKAT KEPARAHAN KECELAKAAN LALU LINTAS
KENDARAAN BERMOTOR DI KOTA PADANG MENGGUNAKAN
*BAYESIAN NETWORK***

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 25 Agustus 2023

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Devni Prima Sari, S.Si, M.Sc	
Anggota	: Dra. Dewi Murni, M.Si.	
Anggota	: Dina Agustina, M.Sc.	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuni Wardana
NIM : 19030083
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul "**Prediksi Tingkat Keparahan Kecelakaan Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Di Kota Padang Menggunakan Bayesian Network**" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 25 Agustus 2023

Diketahui oleh,
Ketua Departemen Matematika.



Dr. Devni Prima Sari. S.Si., M.Sc
NIP. 19841220 201012 2 006
Surat Kuasa No. 970/UN35.1.2/KP/2023
Tanggal 13 Oktober 2023

Saya yang menyatakan,



Yuni Wardana
NIM. 19030083

Prediksi Tingkat Keparahan Kecelakaan Lalu Lintas Kendaraan Bermotor di Kota Padang Menggunakan *Bayesian Network*

Yuni Wardana

ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan kerugian harta benda. Oleh karena itu, dilakukan penelitian tentang tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas khususnya di Kota Padang. Penelitian ini bertujuan untuk mencari tahu tentang variabel yang mempengaruhi tingkat keparahan kecelakaan di Kota Padang baik secara langsung maupun tidak langsung serta memprediksi tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas di Kota Padang menggunakan metode *Bayesian Network*.

Jenis penelitian ini adalah penelitian terapan. Data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari Polresta Padang yang tercatat dari bulan Januari hingga Desember 2022. Variabel yang digunakan adalah jenis kendaraan yang digunakan (X_1), usia pengemudi (X_2), kepemilikan SIM (X_3), jenis kecelakaan yang terjadi (X_4), jenis kelamin pengemudi (X_5), dan tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas (X_6). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Bayesian Network*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas dipengaruhi secara langsung oleh 4 variabel diantaranya: variabel jenis kendaraan (X_1), kepemilikan SIM (X_3), jenis kecelakaan yang terjadi (X_4), dan jenis kelamin (X_5). Sementara itu kepemilikan SIM (X_3) juga dipengaruhi oleh usia (X_2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemungkinan terjadinya luka ringan pada kecelakaan adalah 78%, luka berat sebesar 12% dan meninggal dunia sebesar 10%. Dengan akurasi model *Bayesian Network* sebesar 94%.

Kata Kunci : *Bayesian Network*, Data Mining, Tingkat Keparahan Kecelakaan,

Prediction of Motor Vehicle Traffic Accident Severity in Padang City Using Bayesian Network

Yuni Wardana

ABSTRACT

A traffic accident is an incident on the road that is unexpected and unintentional involving vehicles with or without other road users which results in human casualties and property loss. Therefore, research was conducted on the severity of traffic accident, especially in the city of Padang. This research aim to find out about variables that influence the severity of traffic accidents in the city of Padang, both directly and indirectly, as well as predicting the severity of traffic accidents in the city of Padang to use the Bayesian Network method.

This type of research is applied research. The data used is in the form of secondary data obtained from the Padang Police which was recorded from January to December 2022. The variables used are the type of vehicle used (X_1), the age of the driver (X_2), the ownership of a SIM (X_3), the type of accident that occurred (X_4), the gender of the driver (X_5), and the severity of the traffic accident (X_6). The method used in this study is the Bayesian Network method.

The results showed that the severity of traffic accidents was directly influenced by 4 variables including variable type of vehicle (X_1), driving license ownership (X_3), type of accident that occurred (X_4), and gender (X_5). Meanwhile, SIM ownership (X_3) is also influenced by age (X_2). The results showed that the possibility of minor injuries in accidents was 78%, serious injuries were 12% and death was 10%. With a Bayesian Network model accuracy of 94%.

Keywords : Bayesian Network, Data Mining, Accident Severity Rate.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti ucapkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan Karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Prediksi Tingkat Keparahan Kecelakaan Lalu Lintas Kendaraan Bermotor di Kota Padang Menggunakan *Bayesian Network***”. Shalawat dan salam selalu terarah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.

Penelitian skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Matematika Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang (UNP). Dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan berupa dukungan, semangat, bimbingan, petunjuk, nasehat, dan kerja sama dari berbagai pihak, yaitu kepada :

1. Ibu Dr. Devni Prima Sari, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing, Dosen Penasehat Akademi sekaligus Ketua Program Studi Matematika FMIPA UNP;
2. Ibu Dra. Dewi Murni, M.Si dan Ibu Dina Agustina, M.Sc selaku Dosen Penguji;
3. Bapak Dr. Suherman, S.Pd, M.Si selaku Ketua Departemen Matematika FMIPA UNP;
4. Seluruh dosen Departemen Matematika FMIPA UNP;
5. Semua pihak yang telah banyak membantu dan memberi dukungan kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga semua bantuan, bimbingan dan do'a yang diberikan kepada peneliti dapat menjadi amal ibadah yang diterima Allah SWT. Peneliti menyadari bahwa

skripsi ini jauh dari kata kesempurnaan, akan tetapi peneliti telah berusaha dengan sungguh-sungguh dalam menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan peneliti di masa yang akan datang.

Padang, 25 Agustus 2023

Yuni Wardana

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II KERANGKA TEORITIS	5
A. Kecelakaan Lalu Lintas	5
B. Jenis Kendaraan	10
C. Teori Graf.....	12
D. Probabilitas	13
E. Peluang Bersyarat.....	13
F. Teorema Bayes.....	15
G. Variabel Acak	17
H. Variabel Acak Diskrit.....	17
I. Nilai Harapan	18
J. <i>Naïve Bayes</i>	19
K. <i>Bayesian Network</i>	20
L. Matriks Konfusi	21
M. <i>Machine Learning</i>	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
A. Jenis Penelitian.....	25
B. Jenis dan Sumber Data	25
C. Variabel Penelitian	25

D. Teknik Analisis Data.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
A. Deskripsi Data.....	28
B. Struktur Bayesian.....	31
C. <i>Conditional Probability Table (CPT)</i>	31
D. <i>Validasi Bayesian Network</i>	38
BAB V PENUTUP.....	40
A. Kesimpulan.....	40
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Ilustrasi Graf $G_{1,1}$	12
Gambar 2 Teknik Penelitian.....	27
Gambar 3 Perbandingan jenis kendaraan	28
Gambar 4 Perbandingan usia pengendara	29
Gambar 5 Perbandingan kepemilikan SIM	29
Gambar 6 Perbandingan jenis kecelakaan yang terjadi	30
Gambar 7 Perbandingan jenis kelamin pengendara.....	30
Gambar 8 Struktur <i>Bayesian Network</i>	31
Gambar 9 Model <i>Bayesian Network</i> Untuk Tingkat Keparahan Kecelakaan Lalu Lintas	37
Gambar 10 Visualisasi kejadian	38

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Matriks Konfusi	21
Tabel 2 Tingkat Nilai Akurasi.....	22
Tabel 3 Detail Variabel	26
Tabel 4 Probabilitas X_1	32
Tabel 5 Probabilitas X_2	32
Tabel 6 Probabilitas X_4	33
Tabel 7 Probabilitas X_5	33
Tabel 8 Probabilitas X_3 jika diketahui X_2	34
Tabel 9 Probabilitas X_6 jika diketahui X_1, X_3, X_4 , dan X_5	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Kecelakaan	43
Lampiran 2 Data Training	44
Lampiran 3 Data Testing.....	57
Lampiran 4 Probabilitas Node ($X_6 X_1, X_3, X_4, X_5$).....	60
Lampiran 5 Data Hasil Prediksi	63
Lampiran 6 Syntax Model Bayesian Network dengan Rstudio	67
Lampiran 7 Output Bayesian Network.....	73

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peningkatan jumlah populasi tidak hanya memberikan dampak positif bagi perkembangan masyarakat. Seringkali peningkatan jumlah penduduk diikuti oleh meningkatnya permasalahan dalam kehidupan. Salah satu permasalahan yang terjadi di bidang transportasi adalah tingginya angka kejadian kecelakaan lalu lintas.

Berdasarkan data BPS Sumatera Barat, untuk kota Padang pada tahun 2018 terjadi 663 kecelakaan lalu lintas, pada tahun 2019 terjadi 742 kecelakaan meningkat 12% dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2020 mengalami penurunan sebesar 19% dari tahun 2019 yaitu sebanyak 598 kasus kecelakaan. Lalu pada tahun 2021 terjadi peningkatan kembali menjadi 750 kasus kecelakaan meningkat 18% dari tahun sebelumnya.

Kecelakaan lalu lintas merupakan masalah transportasi masyarakat di seluruh dunia, khususnya di negara berkembang. Menurut Warpani (2002) Tiga faktor utama yang mengakibatkan kecelakaan lalu lintas, diantaranya: faktor manusia, faktor kendaraan, dan faktor jalan dan lingkungan. Kecelakaan lalu lintas memberikan banyak dampak yang dialami para korban kecelakaan. Dari kerugian materi hingga kehilangan nyawa. Hal ini sangatlah merugikan bagi para korban.

Berdasarkan kondisi tersebut maka perlu dilakukan penelitian yang terkait dengan probabilitas terjadinya tingkat kecelakaan pada pengendara kendaraan bermotor. Beberapa penelitian tentang tingkat keparahan

kecelakaan lalu lintas telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya seperti memodelkan dan mengestimasi tingkat keparahan kecelakaan di Sleman Yogyakarta menggunakan Regresi Logistik Ordinal, hasil dari penelitian diketahui bahwa adanya hubungan antara tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas dengan usia (Pratama & Widodo, 2017). Selanjutnya Rubiyanti, dkk (2018) di kabupaten ponogoro melakukan penelitian dengan metode Algoritma C4.5 dan *Naïve Bayes*, didapatkan bahwa kebanyakan kecelakaan lalu lintas terjadi pada pagi hari saat hari kerja, jenis kendaraan yang mengalami kecelakaan tertinggi adalah sepeda motor dan korban kecelakaan dengan luka ringan merupakan jumlah yang sangat banyak.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Bayesian Network*. *Bayesian Network* merupakan model yang mampu menjelaskan struktur hubungan antara berbagai variabel random yang kompleks ke dalam bentuk diagram berdasarkan teori peluang bersyarat. *Bayesian Network* memiliki keunggulan yaitu dapat memodelkan hubungan antar variabel dengan menggunakan graf atau semacam penggambaran alur hubungan antar variabel. *Bayesian Network* adalah representasi grafis dari distribusi gabungan berdasarkan teori probabilitas dan teori grafik.

Berdasarkan variabel, *Bayesian Network* dibagi menjadi diskrit, kontinu, dan hibrid (Sari, Rosha, & Rosadi, 2022). Pada penelitian ini digunakan *Discrete Bayesian Network*. Pada metode ini semua variabel harus diskrit, jika terdapat variabel kontinu perlu diubah menjadi variabel diskrit.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Apa saja variabel yang mempengaruhi tingkat keparahan kecelakaan di Kota Padang baik secara langsung maupun tidak langsung?.
2. Bagaimana prediksi tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas di Kota Padang menggunakan *Bayesian Network*?.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka batasan masalah dalam penelitian adalah :

1. Data yang dipakai adalah data kecelakaan lalu lintas kendaraan bermotor di Kota Padang yang terhitung dari tanggal 1 Januari 2022 sampai 31 Desember 2022.
2. Metode yang digunakan adalah *Discrete Bayesian Network*.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dijelaskan, maka tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui variabel yang mempengaruhi tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas di Kota Padang.
2. Untuk mengetahui prediksi tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas kendaraan bermotor di Kota Padang dengan *Bayesian Network*.

E. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini akan menghasilkan keluaran berupa prediksi tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas di Kota Padang. Adapun manfaat yang didapat dalam penelitian ini adalah

1. Bagi peneliti, memperoleh pengetahuan atau wawasan terutama dalam bidang keilmuan matematika dan dapat digunakan sebagai acuan dalam mengkaji permasalahan mengenai penerapan *Bayesian Network* pada prediksi tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas.
2. Bagi instansi terkait, sebagai bahan acuan dalam upaya mengurangi tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas yang terjadi.
3. Bagi masyarakat, menambah ilmu pengetahuan tentang dampak yang ditimbulkan ketika terjadi kecelakaan.
4. Bagi peneliti selanjutnya, sebagai bahan referensi serta sumber informasi bagi penulisan karya ilmiah selanjutnya yang berhubungan dengan *Bayesian Network*.