

Klasifikasi Tingkat Keparahan Korban Pada Kecelakaan Lalu Lintas Dengan Metode *Chi-Squared Automatic Interaction Detection* (CHAID) Di Kota Bekasi

Zulaiha¹, Mirtawati², Andri Saputra³

¹Mahasiswa Jurusan Matematika

² ³Staf Pengajar Jurusan Matematika

Universitas Islam As-syafi'iyah

ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas merupakan suatu peristiwa di jalan yang tidak dapat diduga dan tidak disengaja yang melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan yang mengakibatkan korban manusia maupun kerugian harta, benda. Kecelakaan lalu lintas sulit di minimalisasi dan cenderung meningkat setiap tahunnya seiring pertambahan jalan dan banyaknya jumlah kendaraan. Menurut data POLRES kota Bekasi kecelakaan lalu lintas mengalami kenaikan setiap tahunnya, maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi kecelakaan lalu lintas yang mengalami meninggal dunia, luka berat, dan luka ringan. Metode yang digunakan adalah CHAID, karena CHAID akan menghasilkan pohon keputusan dalam klasifikasi sehingga akan memudahkan dalam interpretasi. Prosedur metode CHAID yaitu membagi variabel independen (Jenis Kelamin, Usia Korban, Pendidikan, Pekerjaan, Waktu Kejadian, Faktor Pengemudi, Jumlah Kendaraan Yang Terlibat, Jenis Kendaraan, Jenis Kecelakaan, Status Jalan, Lokasi Kawasan) menjadi sebuah kelompok berdasarkan pada variabel dependennya (Tingkat Keparahan Korban). Analisis CHAID dengan menggunakan software SPSS 24 menghasilkan 7 segmen klasifikasi dimana terdapat 4 faktor yang mempengaruhi Tingkat Keparahan Korban yaitu, Pekerjaan, Jenis Kendaraan, Status Jalan, dan Jumlah Kendaraan Yang Terlibat. Model Klasifikasi metode CHAID dengan software SPSS 24 memiliki akurasi sebesar 96,8%, maka model tersebut sudah sangat baik. Sedangkan analisis CHAID dengan menggunakan software SIPINA menghasilkan 5 segmen terdapat 3 faktor yang mempengaruhi Tingkat Keparahan Korban yaitu, Pekerjaan, Status Jalan, dan Jumlah Kendaraan Yang Terlibat. Model Klasifikasi metode CHAID dengan software SIPINA memiliki akurasi sebesar 86,9%, maka model tersebut sudah sangat baik.

Kata Kunci : Kecelakaan Lalu Lintas, CHAID, Klasifikasi, Pohon Keputusan, Segmentasi

I. PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas merupakan suatu peristiwa di jalan yang tidak dapat diduga dan tidak disengaja yang melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan yang mengakibatkan korban manusia maupun kerugian harta benda. Kecelakaan lalu lintas ini bisa saja terjadi oleh pengemudi, penumpang, penyeberang serta pejalan kaki. Peningkatan penggunaan transportasi dan kendaraan di kota Bekasi menyebabkan kepadatan lalu lintas. Namun, perkembangan sarana dan prasarana lalu lintas lebih lambat dibandingkan dengan pertumbuhan lalu lintas yang terjadi. Ini akan mengakibatkan berbagai permasalahan lalu lintas dan yang paling dikhawatirkan memperbesarnya risiko kecelakaan lalu lintas di kota Bekasi. Menurut data POLRES kota Bekasi terjadinya kejadian kecelakaan lalu lintas dari tahun 2017 sampai 2018 meningkat yaitu dari 459 menjadi 485. Angka korban kecelakaan lalu lintas pun juga meningkat yaitu pada tahun 2017 sebanyak 560 korban dan tahun 2018 sebanyak 589 korban. Untuk kerugian benda pada tahun 2017 sebanyak 648 benda sedangkan 2018 meningkat menjadi 691 benda. Kecelakaan lalu lintas perlu

dilakukan analisis untuk mengetahui penyebab yang terjadi. Berdasarkan uraian diatas teknik analisis data yang tepat digunakan untuk melihat penyebab kecelakaan lalu lintas adalah metode *Chi-Squared Automatic Interaction Detection* (CHAID). Dimana metode ini dapat mengklasifikasikan atau mengelompokkan variabel-variabel penyebab kecelakaan lalu lintas. Menurut Rokach dan Maimon (2008) dan Marco et al (2011), algoritma pohon klasifikasi menggunakan pendekatan nonparametrik. Metode tersebut adalah salah metode klasifikasi yang tidak bergantung pada asumsi tertentu dan mampu mengeksplorasi struktur data yang kompleks dengan variabel yang banyak. Struktur data dapat dilihat secara visual dan algoritma pohon klasifikasi juga memberikan kemudahan dalam meninterpretasikan hasil.

II METODE PENELITIAN

2.1 Data Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan data sekunder yaitu berupa data kecelakaan lalu lintas tahun 2017 sampai 2018 di POLRES Kota Bekasi. Adapun variabel yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 1 Variabel Data

Variabel	Keterangan
Y	Tingkat Keparahan Korban
X ₁	Jenis Kelamin
X ₂	Usia Korban
X ₃	Pendidikan
X ₄	Pekerjaan
X ₅	Waktu Kejadian
X ₆	Faktor Pengemudi
X ₇	Faktor Teknologi
X ₈	Faktor Kendaraan
X ₉	Faktor Jalan
X ₁₀	Faktor Alam
X ₁₁	Jumlah Kendaraan Yang Terlibat
X ₁₂	Jenis Kendaraan
X ₁₃	Jenis Kecelakaan
X ₁₄	Status Jalan
X ₁₅	Lokasi Kawasan

Adapun Definisi Operasional Variabel adalah sebagai berikut :

Tingkat Keparahan Korban (Y)	1. Meninggal Dunia
	2. Luka Berat
	3. Luka Ringan
Jenis Kelamin (X ₁)	1. Laki-Laki
	2. Perempuan

Usia Korban (X_2)	1. 0 s/d 10 tahun
	2. 11 s/d 20 tahun
	3. 21 s/d 30 tahun
	4. 31 s/d 40 tahun
	5. 41 s/d 50 tahun
	6. 51+ tahun
Pendidikan (X_3)	1. SD
	2. SMP
	3. SMA
	4. Perguruan Tinggi
Pekerjaan (X_4)	1. Pelajar/Mahasiswa
	2. Pegawai Negeri
	3. Pegawai Swasta
	4. Polri/TNI
	5. Pengemudi
Waktu Kejadian (X_5)	1. 00.00 s/d 06.00
	2. 06.00 s/d 12.00
	3. 12.00 s/d 18.00
	4. 18.00 s/d 00.00
Faktor Pengemudi (X_6)	1. Lengah
	2. Ngantuk
	3. Lelah
	4. Tidak Terampil
	5. Tidak tertib
Faktor Teknologi (X_7)	1. HP
	2. Lain-lain
Faktor Kendaraan (X_8)	1. Rem
	2. Ban
	3. Kemudi
	4. Lampu
Faktor Jalan (X_9)	1. Lubang
	2. Rusak
	3. Licin
	4. Gelombang
Faktor Alam (X_{10})	1. Banjir
	2. Longsor
	3. Hujan
Jumlah Kendaraan Yang Terlibat (X_{11})	1. 1 Kendaraan
	1. 2 Kendaraan

Jenis Kendaraan Korban (X_{12})	1. Kendaraan Umum
	2. Kendaraan Beban
	3. Kendaraan Pribadi
	4. Kendaraan Roda 2
Jenis Kecelakaan (X_{13})	1. Tabrakan Tunggal
	2. Tabrakan Depan- Depan
	3. Tabrakan Depan-Belakang
	4. Tabrakan Depan-Samping
	5. Tabrakan Samping-Samping
	6. Tabrakan Manusia/Pejalan Kaki
Status Jalan (X_{14})	1. Jalan Nasional
	2. Jalan Provinsi
	3. Jalan Kabupaten/Kota
Lokasi Kawasan (X_{15})	1. Kawasan Pemukiman
	2. Kawasan Pertokoan/Mall
	3. Pusat Perbelanjaan

2.2 Metode Analis Data

Tahapan dalam melakukan penelitian ini secara garis besar adalah sebagai berikut :

1. Menentukan variabel dependen dan variabel independen.
2. Memasukkan semua data berdasarkan kategori yang telah ditentukan.
3. Nilai *Chi-squared* untuk tabel kontingensi ukuran r-baris dan c-kolom

dihitung dari
$$: t^2 = \sum_i \sum_j \frac{(c_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}, \quad e_{ij} = \frac{(n_{.j})(n_{i.})}{n}$$

degree of freedom $df = (r-1)(k-1)$, yaitu :

$$t^2_a, df = (r - 1)(k - 1)$$

Tolak H_0 , terima H_1 jika :

$$t^2 > t^2_a; df = (r - 1)(k - 1)$$

Terima H_0 , tolak H_1 jika :

$$t^2 \leq t^2_a; df = (r - 1)(k - 1)$$

Selanjutnya menerapkan tiga langkah analisis Chaid yaitu langkah Penggabungan, Pemisahan, dan Pemberhentian.

4. Menentukan segmentasi dengan interpretasi diagram pohon Chaid
5. Penarikan kesimpulan dari segmentasi metode CHAID.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini variable dependen yang di gunakan adalah tingkat keparahan korban. Dan variabel independen nya adalah jenis kelamin, usia korban, pendidikan, pekerjaan, waktu kejadian, faktor pengemudi, jumlah kendaraan, jenis kendaraan, jenis kecelakaan, status jalan dan lokasi kecelakaan. Hasil dari pengujian *Chi-Squared* pada masing-masing variabel independen dapat dilihat tabel berikut :

Tabel 2 Hasil Pengujian Uji Chi-Squared

Pasangan Variabel	t^2_{Hitung}	t^2_{Tabel}	p-value	Keterangan
Jenis Kelamin (X1)*Tingkat Keparahan Korban	29,075	5,991	0,000	Signifikansi
Usia Korban (X2)*Tingkat Keparahan Korban	576,066	18,307	0,000	Signifikansi
Pendidikan (X3)*Tingkat Keparahan Korban	361,615	12,591	0,000	Signifikansi
Pekerjaan (X4)*Tingkat Keparahan Korban	742,711	15,507	0,000	Signifikansi
Waktu Kejadian (X5)*Tingkat Keparahan Korban	680,274	12,591	0,000	Signifikansi
Faktor Pengemudi (X6)*Tingkat Keparahan Korban	449,622	15,507	0,000	Signifikansi
Jumlah Kendaraan (X11)*Tingkat Keparahan Korban	727,466	5,991	0,000	Signifikansi
Jenis Kendaraan (X12)*Tingkat Keparahan Korban	735,579	12,591	0,000	Signifikansi
Jenis Kecelakaan (X13)*Tingkat Keparahan Korban	487,461	18,307	0,000	Signifikansi
Status Jalan (X14)*Tingkat Keparahan Korban	963,333	9,487	0,000	Signifikansi
Lokasi Kawasan (X15)*Tingkat Keparahan Korban	13,259	9,487	0,006	Signifikansi

Tabel 3 Hasil Pengujian Chi-squared Setelah Digabung

Pasangan Variabel	t^2_{Hitung}	t^2_{Tabel}	p-value	Keterangan
Jenis Kelamin (X1)*Tingkat Keparahan Korban	29,075	5,991	0,000	Signifikansi
Usia Korban (X2)*Tingkat Keparahan Korban	576,066	18,307	0,000	Signifikansi
Pendidikan (X3)*Tingkat Keparahan Korban	361,615	12,591	0,000	Signifikansi

Pekerjaan (X4)*Tingkat Keparahan Korban	742,711	15,507	0,000	Signifikansi
Waktu Kejadian (X5)* Tingkat Keparahan Korban	680,274	12,591	0,000	Signifikansi
Faktor Pengemudi (X6)*Tingkat Keparahan Korban	449,622	15,507	0,000	Signifikansi
Jumlah Kendaraan (X11)*Tingkat Keparahan Korban	728,285	5,991	0,000	Signifikansi
Jenis Kendaraan (X12)*Tingkat Keparahan Korban	743,707	9,487	0,000	Signifikansi
Jenis Kecelakaan (X13)*Tingkat Keparahan Korban	506,239	9,487	0,000	Signifikansi
Status Jalan (X14)*Tingkat Keparahan Korban	963,333	9,487	0,000	Signifikansi
Lokasi Kawasan (X15)*Tingkat Keparahan Korban	11,427	5,991	0,000	Signifikansi

Hasil koreksi *Bonferroni* untuk variabel independen yang mempunyai kategori lebih dari 2, yaitu variabel usia korban, pekerjaan, jenis kendaraan, jenis kecelakaan, dan status jalan dapat dilihat pada tabel :

Tabel 4 Koreksi *Bonferroni*

Variabel	F	Signifikan
Usia Korban(X2)	1140,682	0,000
Pekerjaan(X4)	3840,023	0,000
Jenis Kendaraan(X12)	1360,475	0,000
Jenis Kecelakaan(X13)	525,616	0,000
Status Jalan(X14)	1801,587	0,000

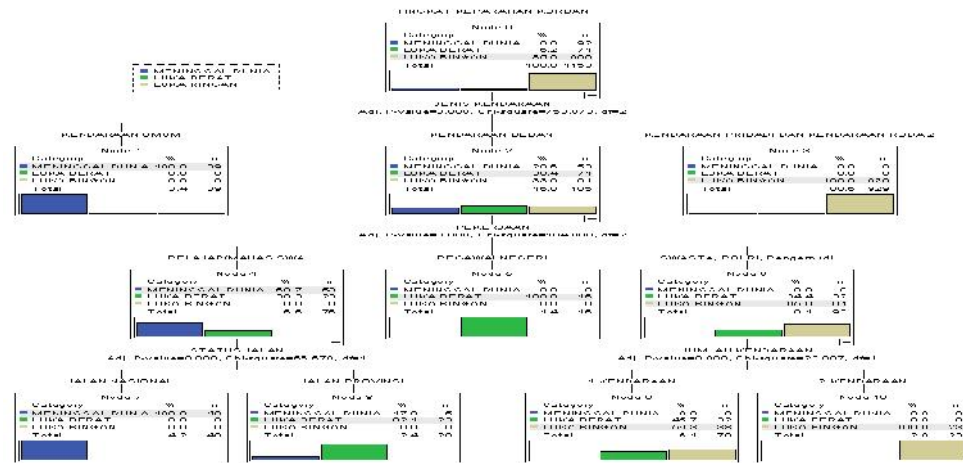
Variabel independen yang signifikan dan dapat membentuk pohon klasifikasi CHAID sebanyak 4 variabel karena sudah tercapainya batas nilai maksimum pohon dari dari sepesifikasi, sebagai berikut :

Tabel 5 Uji *Chi-Squared* Dan Koreksi *Bonferroni*

Variabel	t^2_{Hitung}	p-value <i>Chi-squared</i>	F (<i>Bonferroni</i>)	p-value <i>Bonferroni</i>
Status Jalan	963,333	0,000	1801,587	0,000
Jenis Kendaraan	743,707	0,000	1360,475	0,000
Pekerjaan	742,711	0,000	3840,023	0,000
Jumlah Kendaraan	728,285	0,000	-	-

3.1 Klasifikasi Meode CHAID dengan SPSS 24

Klasifikasi diagram pohon yang dilakukan dengan analisis metode CHAID dengan bantuan SPSS 24 pada tingkat keparahan korban terhadap faktor kecelakaan lalu lintas di kota Bekasi ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 1. Diagram Pohon Analisis CHAID.

Diagram pohon analisis CHAID pada gambar 1, menerangkan bahwa node paling atas diketahui jumlah total data tingkat keparahan korban 1153 korban yang terdiri dari 92 korban (8%) meninggal dunia, 71 korban (6,2%) luka berat, dan 990 korban (85,9%) luka ringan. Variabel independen yang signifikan dan dapat membentuk pohon klasifikasi adalah variabel Pekerjaan, Jenis Kendaraan, Status Jalan, dan Jumlah Kendaraan Yang Terlibat. Hal tersebut dapat dilihat dari pohon klasifikasi dimana pada kedalaman 1 variabel jenis kendaraan menjadi 3 node, yaitu node 1 kendaraan umum, node 2 kendaraan beban, dan node 3 kendaraan pribadi, kendaraan roda dua, kemudian variabel pekerjaan membagi pada kedalaman ke-2 pada variabel jenis kendaraan node 2 menjadi node 3, node 4, dan node 5 yaitu pelajar/mahasiswa, pegawai negeri dan swasta, polri, pengemudi. Dan variabel status jalan dan jumlah kendaraan membagi pada kedalaman ke-3 pada variabel pelajar/mahasiswa menjadi node 7 dan node 8 yaitu jalan nasional dan jalan provinsi, pada variabel swasta, polri, pengemudi menjadi node 9 dan node 10 yaitu 1 kendaraan dan 2 kendaraan.

Adapun interpretasi dari hasil diagram CHAID tiap segmennya sebagai berikut :

Segmen 1	Jenis kendaraan umum yang terlibat menyebabkan 39 korban meninggal dunia
Segmen 2	Jenis kendaraan beban dan pekerjaan pelajar/mahasiswa dan status jalan nasional menyebabkan 48 korban meninggal dunia
Segmen 3	Jenis kendaraan beban dan pekerjaan pelajar/mahasiswa dan status jalan provinsi menyebabkan 5 korban meninggal dunia dan 23 korban luka berat
Segmen 4	Jenis kendaraan beban dan pekerjaan pegawai negeri menyebabkan 16 korban luka berat.
Segmen 5	Jenis kendaraan beban yang dan pekerjaan pegawai swasta, POLRI, pengemudi dan jumlah kendaraan yang terlibat 1 kendaraan menyebabkan 32 korban luka berat dan 38 korban luka ringan

Segmen 6	Jenis kendaraan beban dan pekerjaan pegawai swasta, POLRI, pengemudi dan jumlah kendaraan yang terlibat 2 kendaraan menyebabkan 23 korban luka ringan
Segmen 7	Jenis kendaraan pribadi dan kendaraan roda 2 menyebabkan 929 korban luka ringan

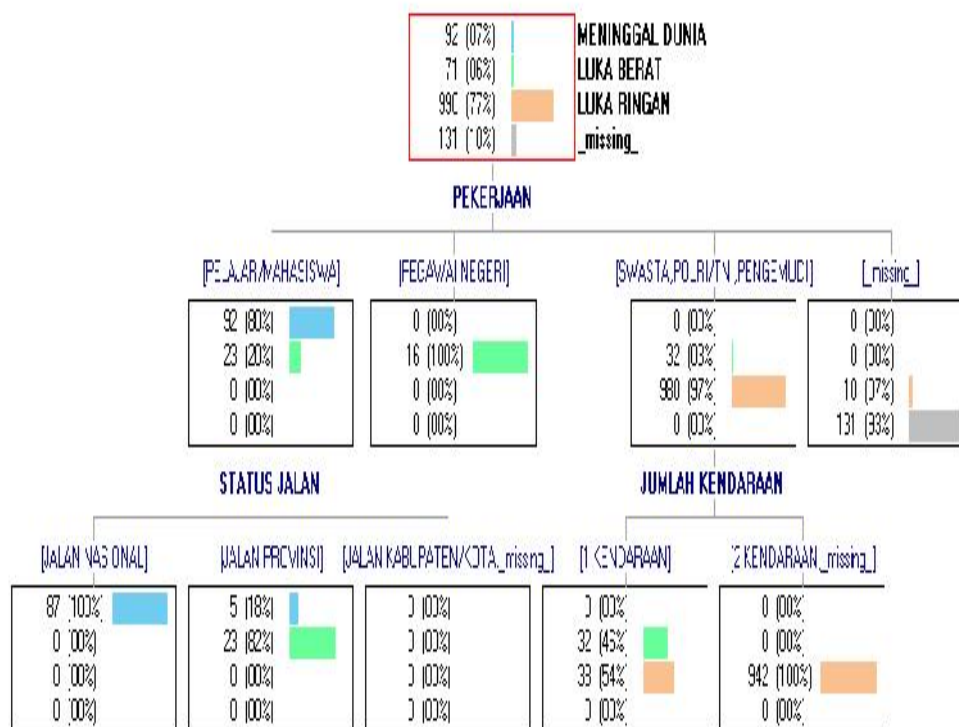
Evaluasi kinerja klasifikasi metode CHAID dengan bantuan SPSS 24 memiliki nilai akurasi dan presisi, sebagai berikut :

Tabel 6 Ketepatan Klasifikasi Metode CHAID Dengan SPSS 24

Kelas Aktual	Kelas Prediksi			Presentase Benar
	Meninggal Dunia	Luka Berat	Luka Ringan	
Meninggal Dunia	87	5	0	94,6%
Luka Berat	0	39	32	54,9%
Luka Ringan	0	0	990	100%
Presentase Keseluruhan	7,5%	3,8%	88,6%	96,8%

3.2 Klasifikasi Metode CHAID dengan SIPINA

Klasifikasi diagram pohon yang dilakukan dengan analisis metode CHAID dengan bantuan SIPINA pada tingkat keparahan korban terhadap faktor kecelakaan lalu lintas di kota Bekasi ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2 Diagram Pohon Analisis CHAID

Pada diagram tersebut menerangkan bahwa tingkat keparahan korban yang terdiri dari tiga kategori yaitu meninggal dunia, luka berat, dan luka ringan dibagi menjadi 5 segmen. Node paling atas diketahui jumlah total data tingkat keparahan korban 1284 korban yang terdiri dari 92 korban (07%) meninggal dunia, 71 korban (06%) luka berat, 990 korban (77%) luka ringan, dan missing (10%). Variabel independen yang signifikan dan dapat membentuk pohon klasifikasi adalah variabel Pekerjaan, Status Jalan, dan Jumlah Kendaraan Yang Terlibat.

Berdasarkan klasifikasi metode CHAID dengan SIPINA terbentuk 5 segmen yang berbeda, sebagai berikut :

Segmen 1	Pelajar/Mahasiswa dan status jalan nasional menyebabkan meninggal dunia sebanyak 87 korban.
Segmen 2	Pelajar/Mahasiswa dan status jalan provinsi menyebabkan 5 korban meninggal dunia dan 23 korban luka berat.
Segmen 3	Pegawai Negeri terlibat menyebabkan 16 korban luka berat.
Segmen 4	Swasta, POLRI/TNI, Pengemudi dan 1 kendaraan menyebabkan 32 korban luka berat dan 38 korban luka ringan.
Segmen 5	Swasta, POLRI/TNI, Pengemudi dan 2 kendaraan yang terlibat menyebabkan korban luka ringan sebanyak 942 korban.

Evaluasi kinerja klasifikasi metode CHAID dengan bantuan SIPINA memiliki nilai akurasi dan presisi, sebagai berikut :

Tabel 7 Ketepatan Klasifikasi Metode CHAID Dengan SPSS SIPINA

Kelas Aktual	Kelas Prediksi				Presentase Benar
	Meninggal Dunia	Luka Berat	Luka Ringan	Missing	
Meninggal Dunia	87	5	0	0	94,6%
Luka Berat	0	39	32	0	88,6%
Luka Ringan	0	0	980	10	99%
Missing	0	0	0	131	100%
Presentase Keseluruhan	6,8%	3,4%	7,8%	11%	86,9%

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari tabel Uji Sigifikan variabel yaitu pada spesikasi terdapat 15 variabel independen, dan menghasilkan 5 variabel yang signifikan. Variabel tersebut adalah status jalan, jenis kendaraan, pekerjaan dan jumlah kendaraan.
2. Metode CHAID dengan SPSS 24 menghasilkan 7 segmen yang berbeda dengan ketepatan klasifikasi 96,8 %.
3. Metode CHAID dengan SIPINA menghasilkan 5 segmen yang berbeda dengan ketepatan klasifikasi 86,9%.

V. SARAN

Saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat menggunakan metode yang lain misalnya, Improved CHAID dan menambahkan variabel lainnya. Bagi pihak kepolisian dapat melakukan pencegahan terjadinya kecelakaan lalu lintas kepada Masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA.

- Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum. 2011. *Pengantar Rekayasa Keselamatan Jalan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Faisal, M. Reza. 2019. *Belajar Data Science Klasifikasi Dengan Bahasa Pemrograman R*. Banjarbaru: Scripta Cendekia.
- Fikri, B.A. 2018. *Klasifikasi Tingkat Luka Korban Kecelakaan Lalu Lintas Dengan Metode Chi-Squared Automatic Interaction Detection (CHAID) With Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE)*. Skripsi. Universitas Islam Indonesia.
- Fitriah, W. 2012. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Korban Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Surabaya Dengan Pendekatan Bagging Regresi Logistik*. Jurnal. Institut Teknologi Surabaya.
- Gallagher, CA. 2000. *An Iterative Approach to Classification Analysis*. www.casact.org/library/ratemaking/90dp237.pdf. Diakses tanggal 01 Oktober 2019.
- Hasibuan, A.E. 2018. *Aplikasi Metode CHAID dalam Menganalisis Kecendrungan Penelitian Skripsi Mahasiswa pada Program Studi Pendidikan Matematika*. Jurnal Riset Pendidikan Matematika. Volume 1 No. 2. UGN Padangsidempuan.
- Kass GV. 1980. *An Explorasi Technique for Investigating Large Quantities Of Categorical Data*. App. Statist 29 (2): 119-127.
- Kunto, Y.S. dan Hasana, S.N. 2006. *Analisis CHAID Sebagai Alat Bantu Statistika Untuk Segmentasi Pasar*. Jurnal Manajemen. Vol 1 No. 2. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Lehmann, T dan Eherler, D. 2001. *Responder Profilling With CHAID and Dependency Analysis*. www.informatik.unifreiburg.de/~ml/ecmlpkdd/WSProcesding/w10/lehmann.pdf. Diakses 15 Oktober 2019.
- Myers, J.H. 1996. *Segmentation and Positioning for Strategic Marketing Decisions*. Chicago: American Marketing Association.
- Nazir, Moh. 2009. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Nazar, R.R. 2018. *Penerapan Metode CHAID (Chi-Squared Automatic Interaction Detection) Dan CART (Classification And Regression Trees) Pada Klasifikasi Preeklampsia*. Skripsi. Universitas Islam Indonesia.
- Nofriansyah, Dicky. 2014. *Konsep Data Mining Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Nofriansyah, Dicky dan Nurcahyo, G.W. 2015. *Algoritma Data Mining Dan Pengujian*. Medan: CV Budi Utama.
- Nuraini, R.I. 2017. *Aplikasi Metode Chi-Squared Automatic Interaction Detection (CHAID) Pada Klasifikasi Minat Masyarakat Untuk Menggunakan Internet Banking*. Skripsi. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Oktafianto, Kresna. 2017. *Implementasi Metode Chi-Squared Automatic Interaction Detection. Pada Klasifikasi Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa FMIPA UNIROW*. Jurnal. Vol 1 No. 1. Universitas Ronggolawe.

- Purnami D A M D Y, Sukarsa I K G, dan Gandhiadi G K, 2015. *Penerapan Regresi Logistik Ordinal Untuk Menganalisis Tingkat Keparahan Korban Kecelakaan Lalu Lintas Kabupaten Buleleng*. Jurnal Matematika Vol 4 (2). Universitas Udayana.
- Sarwono, Jonathan. 2013. *12 Jurus Ampuh SPSS Untuk Riset Skripsi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Septianingtyas, D M. 2016. *Identifikasi Karakteristik Korban Kecelakaan Lalu Lintas Di Sidoarjo Tahun 2016*. Jurnal. Universitas Airlangga.
- Sulviana, Via. 2018. *Penggunaan Metode CHAID (Chi-Squared Automatic Interaction Detection) Pada Segmentasi Tren Penjualan Berbagai Jenis Minuman Ringan Di Indonesia*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 22 Tahun 2009. Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.
- Wilandari Y, Sugito, dan Silvia C. 2016. *Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Semarang Menggunakan Model Log Linier*. Jurnal. Universitas Diponegoro.
- Wirania Y, Mara MN, Kusnandar D. 2013. *Pembentukan Pohon Klasifikasi Dengan Metode Chaid*. Buletin Ilmiah Mat. Stat dan Terapannya. 2(1): 45-50.
- Yanuary Istichana, Yaumil. 2013. *Penggunaan Metode CHAID (Chi-Squared Automatic Interaction Detection) Untuk Klasifikasi Hasil Patologi Kanker Tiroid*. Skripsi. Institus Teknologi Sepuluh November.