

MODEL KECELAKAAN SEPEDA MOTOR PADA RUAS JALAN DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN GLM

Sobri Abusini
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya
Jl. MT. Haryono 10 Malang
Telp.: 0341-551550
Fax.: 0341-580120

Harnen Sulistio
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya
Jl. MT. Haryono 10 Malang
Telp.: 0341-551550
Fax.: 0341-580120

Achmad Wicaksono
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya
Jl. MT. Haryono 10 Malang
Telp.: 0341-551550
Fax.: 0341-580120

Abstract

In this study, traffic accidents occurred on roads in Batu, East Java, were observed. Based on these traffic accident data, a model was built to relate the number of motorcycle accidents with the availability of road shoulders, traffic flow, and traffic speed. The results indicate that the availability of road shoulders potentially reduce the number of motorcycle accidents. Conversely, increasing the speed and traffic flow potentially increase the number of motorcycle traffic accidents on the roads in Batu.

Keywords: motorcycle accidents, road shoulders, traffic flow, traffic speed

Abstrak

Pada studi ini diamati kecelakaan lalulintas yang terjadi ruas-ruas jalan yang terdapat di Kota Batu, Jawa Timur. Berdasarkan data kecelakaan tersebut dibuat suatu model yang menghubungkan jumlah kecelakaan sepeda motor dengan ketersediaan bahu jalan, arus lalulintas, dan kecepatan lalulintas. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa ketersediaan bahu jalan berpotensi mengurangi jumlah kecelakaan sepeda motor. Sebaliknya, peningkatan arus dan kecepatan lalulintas berpotensi meningkatkan jumlah kecelakaan lalulintas sepeda motor di ruas-ruas jalan di Kota Batu.

Kata kunci: kecelakaan sepeda motor, bahu jalan, arus lalulintas, kecepatan lalulintas

PENDAHULUAN

Transportasi yang tidak efisien akan merugikan masyarakat pengguna transportasi secara ekonomi, dalam bentuk kemacetan atau tundaan, kecelakaan, dan hambatan mobilitas. Tingginya ongkos transportasi, khususnya bagi masyarakat berpenghasilan rendah, ditunjukkan dengan tingginya biaya perjalanan rutin untuk bekerja sehari-hari, yaitu sebesar (30-40) % pendapatan. Biaya ini seharusnya hanya sekitar 10% pendapatan saja (Sulistio, 2007).

Keselamatan transportasi jalan merupakan masalah global yang bukan semata-mata masalah transportasi saja, tetapi sudah menjadi permasalahan sosial dalam masyarakat. Kepedulian WHO terhadap keselamatan transportasi jalan ini diwujudkan dengan menetapkan Hari Kesehatan Dunia Tahun 2004, dengan tema *Road Safety is no Accident*. Menurut WHO, tingkat kecelakaan transportasi jalan di dunia telah mencapai 1,2 juta korban meninggal dan lebih dari 30 juta korban luka-luka atau cacat per tahun. Sebanyak

85% dari korban yang meninggal dunia akibat kecelakaan terjadi di negara berkembang, yang jumlah kendaraannya hanya 32% dari jumlah kendaraan yang ada di seluruh dunia.

Tabel 1 Data Kecelakaan Kota Batu

| Jenis Kecelakaan | Kota Baru | |
|------------------|-----------|------|
| | 2006 | 2007 |
| Meninggal Dunia | 16 | 25 |
| Luka Berat | 10 | 3 |
| Luka Ringan | 132 | 128 |
| Jumlah | 158 | 156 |

Sumber: Polresta Batu (2008)

Pada Tabel 1 disajikan data kecelakaan lalulintas di Kota Batu, Jawa Timur. Data tersebut menunjukkan bahwa jumlah kecelakaan lalulintas di Kota Batu saat ini cukup tinggi, terutama kecelakaan sepeda motor, yang merupakan ancaman serius bagi lalulintas.

Dari semua kecelakaan yang terjadi, kecelakaan sepeda motor mempunyai proporsi terbesar, yaitu sekitar 63% dari semua kecelakaan lalulintas. Hal ini disebabkan masih kurang seriusnya penanganan keselamatan jalan.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan model kecelakaan lalulintas yang melibatkan sepeda motor di Kota Batu. Model kecelakaan yang dibangun didasarkan pada *Generalized Linear Model* (Swan et al., 1994), dengan bentuk model sebagai berikut:

$$A = kQ^a$$

$$A = kQ^a e^{b_1g_1+b_2g_2+\dots} \quad (1)$$

dengan:

- A = rata-rata kecelakaan sepeda motor
- Q = arus lalu lintas,
- g_1, g_2, \dots = variabel geometri
- a, k, b_1, b_2, \dots = parameter estimasi

Dalam mengembangkan model kecelakaan lalulintas, khususnya model kecelakaan sepeda motor, perlu dilakukan skenario meminimumkan jumlah kecelakaan dengan menggunakan beberapa distribusi dalam statistika. Penelitian yang dilakukan di wilayah Kota Batu ini menggunakan distribusi Geometrik. Data masukan Kota Batu dapat dilihat pada Tabel 2.

Masukan data yang disediakan berasal dari beberapa ruas jalan yang diamati. Selanjutnya data diproses sehingga diperoleh 8 ruas jalan yang akan digunakan dalam model. Untuk pemodelan kecelakaan ini digunakan perangkat-perangkat lunak SPSS versi 16 dan *Easyfit versi 5.2 Standard*.

Sebelum dibentuk suatu model kecelakaan sepeda motor untuk kota Batu, distribusi data masukan perlu diperiksa kesesuaiannya dengan masing-masing variabel. Pengujian distribusi hanya dilakukan pada variabel jumlah kecelakaan (Acc) sebagai variabel tidak bebas.

Tabel 2 Data Masukan Kota Batu

| No. | Nama Ruas Jalan | Jumlah Kecelakaan, Acc | Jumlah lajur, NL (m) | Lebar Lajur, LW (m) | Lebar Bahu, SW (m) | Median | Gradien | Persentile ke-80% kecepatan, S (km/jam) | Arus, F (smp/m) |
|-----|-----------------------|------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------|---------|---|-----------------|
| 1. | Jl. Pattimura | 23 | 1,00 | 3,50 | 1,50 | 0 | 1 | 28,84 | 1739 |
| 2. | Jl. Panglima Sudirman | 27 | 1,00 | 5,00 | 2,20 | 0 | 1 | 47,36 | 858 |
| 3. | Jl. Dewi Sartika | 3 | 1,00 | 5,90 | 1,60 | 0 | 1 | 28,43 | 625 |
| 4. | Jl. Surapati | 6 | 1,00 | 2,85 | 1,15 | 0 | 1 | 34,34 | 705 |
| 5. | Jl. Raya Mojorejo | 32 | 1,00 | 4,05 | 1,40 | 0 | 1 | 27,77 | 2401 |
| 6. | Jl. Raya Payung | 6 | 1,00 | 2,90 | 1,00 | 0 | 1 | 35,10 | 519 |
| 7. | Jl. Kalilanang | 3 | 1,00 | 4,35 | 2,15 | 0 | 1 | 34,07 | 627 |
| 8. | Jl. Raya Punte | 5 | 1,00 | 3,40 | 1,00 | 0 | 1 | 40,06 | 323 |

Untuk menentukan kesesuaian distribusi ini dilakukan uji *Kolmogorov-Smirnov* menggunakan perangkat lunak *Easyfit 5.2 Standard*. Apabila diinginkan perhitungan secara manual dapat digunakan persamaan:

$$D_{maks} = \sup [|F_n(x) - F_0(x)|] \quad (2)$$

RANGKUMAN DATA

Pengujian distribusi dilakukan terhadap 8 data ruas jalan yang melibatkan 1 variabel tidak bebas dan 5 variabel bebas. Sebagai variabel tidak bebas adalah jumlah kecelakaan (Acc) dan variabel-variabel bebas adalah jumlah lajur (NL), lebar lajur jalan (LW), lebar bahu jalan (SW), persentile ke-80 kecepatan (S), dan arus lalu lintas (F).

Tabel 3 Hasil Uji Kolmogorov-Smirnov

| No. | Distribusi | Parameter |
|-----|--------------------|---------------|
| 1. | Geometrik | p = 0,0708 |
| 2. | Logaritmik | - |
| 3. | Negative Binominal | n=1 p=0,10305 |
| 4. | Poisson | - |

Tabel 4 Rangkuman Uji Kolmogorov-Smirnov untuk Goodness of Fit

| No. | Distribution | Kolmogorov Smimov | |
|-----|--------------------|-------------------|------|
| | | Statistic | Rank |
| 1. | Geometrik | 0,25451 | 1 |
| 2. | Logaritmik | 0,44737 | 3 |
| 3. | Negative Binominal | 0,35276 | 2 |
| 4. | Poisson | 0,60094 | 4 |

Keluaran yang dihasilkan oleh *easyfit 5.2 standard* menunjukkan bahwa sebaran data jumlah kecelakaan sepeda motor (Acc) mengikuti distribusi Geometrik (urutan pertama) dengan nilai statistik KS adalah 0,25451, distribusi Negatif Binomial (urutan

kedua) dengan nilai statistik KS adalah 0,35276, dan distribusi Logaritmik (urutan ketiga) dengan nilai statistik KS sebesar 0,44737. Selanjutnya dilakukan hipotesis Kolmogorov-Smirnov secara detail agar diketahui distribusi yang digunakan sesuai dengan sebaran data dengan menggunakan prinsip *Goodness of Fit*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa distribusi yang paling sesuai dengan sebaran data di lapangan adalah distribusi Geometrik.

MODEL KECELAKAAN

Pada Tabel 5 terlihat bahwa koefisien determinasi model yang dibangun adalah sebesar 0,943, yang berarti model yang diperoleh telah mencakup 94,3 % variabilitas data. dan sisanya 5,7 % dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model. Selanjutnya dilakukan analisis varians, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara variabel tidak bebas dan variabel-variabel bebas yang digunakan.

Tabel 5 Koefisien Determinasi Model

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1 | .984 ^a | .967 | .943 | .2350804 |

Predictors: (Constant), Flow, Shoulder Width, Speed

Tabel 6 Analisis Varians

| Model | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|------------|----------------|----|-------------|--------|-------------------|
| Regression | 6.553 | 3 | 2.184 | 39.526 | .002 ^a |
| Residual | .221 | 4 | .055 | | |
| Total | 6.774 | 7 | | | |

a. Predictors: (Constant), Flow, Shoulder Width, Speed

b. Dependent Variable: Acc

Model kecelakaan pada studi ini menggunakan pendekatan *Generalized Linear Model* (GLM). Bentuk model yang dibangun adalah:

$$Acc = k Flow^{\beta_0} \exp(\beta_1 shoulderwidth + \beta_2 speed) \quad (3)$$

dengan:

Acc = (jumlah kecelakaan sepeda motor)

F = arus lalu lintas (smp/jam)

SW = lebar bahu jalan (m)

S = persentile ke-80 kecepatan (km/jam)

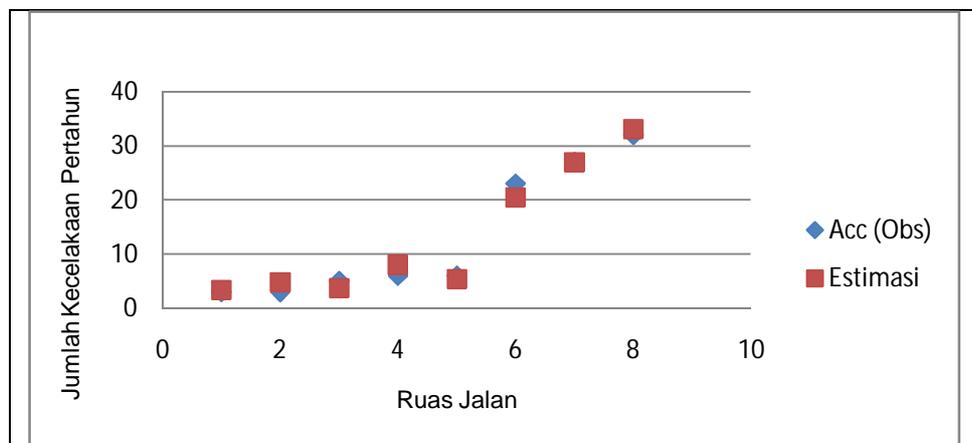
Pada Tabel 7 dapat dilihat estimasi parameter regresi yang digunakan dalam model. Berdasarkan hasil tersebut, model kecelakaan sepeda motor untuk ruas-ruas jalan di Kota Batu adalah:

$$Acc = 7,019 \times 10^{-6} F^{1,702} \exp(-0,2884SW + 0.091S) \quad (4)$$

Tabel 7 Estimasi Parameter Regresi

| Parameter | Estimate | Std. Error | 95% Confidence Interval | |
|-----------|----------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | Lower Bound | Upper Bound |
| k | 7.019E-6 | .000 | -2.657E-5 | 4.061E-5 |
| F | 1.702 | .196 | 1.158 | 2.246 |
| SW | -.288 | .349 | -1.257 | .681 |
| S | .091 | .021 | .032 | .150 |

Model yang diperoleh diharapkan memberikan nilai prediksi atau estimasi yang mendekati data lapangan. Pada Gambar 1 terlihat bahwa hasil yang diperoleh dari model mendekati data observasi lapangan, sehingga model yang dihasilkan dianggap sesuai dengan kondisi yang ada.



Gambar 1 Perbandingan Data Observasi Lapangan dengan Hasil Model

Setelah diperoleh model kecelakaan sepeda motor dan dengan memperhatikan koefisien masing-masing variabel, akan terlihat kontribusi masing-masing variabel bebas terhadap terjadinya kecelakaan sepeda motor. Terlihat bahwa arus lalu lintas sangat mempengaruhi terjadinya kecelakaan sepeda motor. Jumlah kecelakaan sepeda motor meningkat seiring dengan peningkatan arus lalu lintas pada ruas-ruas jalan yang diamati di wilayah kota Batu.

Koefisien bahu jalan yang bernilai negatif menyatakan bahwa bahu jalan berpotensi mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas. Setiap penambahan 1 m bahu jalan (*shoulder width*), kecelakaan lalu lintas berpotensi berkurang sebanyak perkalian $e^{-0,288}$ atau sebesar perkalian 0,7498.

Tidak seperti koefisien bahu jalan, koefisien kecepatan bernilai positif. Hal ini berarti bahwa kecepatan sangat berpotensi menambah jumlah kecelakaan lalu lintas. Setiap peningkatan nilai 1 unit nilai kecepatan, kecelakaan sepeda motor akan meningkat sebanyak perkalian $e^{0,091}$ atau sebesar perkalian 1,0953.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan dan analisis terhadap data kecelakaan sepeda motor pada ruas-ruas jalan di wilayah Kota Batu dapat disimpulkan hal-hal berikut:

- a. Jumlah kecelakaan sepeda motor dipengaruhi oleh arus lalu lintas, ketersediaan bahu jalan, serta arus dan kecepatan lalu lintas.
- b. Ketersediaan bahu jalan berpotensi mengurangi terjadinya kecelakaan sepeda motor.
- c. Arus dan kecepatan lalu lintas, yang pada studi ini diwakili oleh persentile ke-80 kecepatan lalu lintas, berpotensi meningkatkan jumlah kecelakaan sepeda motor di ruas-ruas jalan di Kota Batu.

DAFTAR PUSTAKA

- Sulistio, H. 2007. *Peran Daerah dalam Program Keselamatan Transportasi Jalan*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Swan, T., Gilchrist, R., Bradley, M., Clarke, M., Green, P., Reese, A., Hinde, J., Stalewski, A., and O'Brien, C. 1994. *The Glim System, Release 4 Manual*. New York, NY: Oxford University Press, Inc.