

**ANALISA METODE *BACKWARD* DAN METODE
FORWARD UNTUK MENENTUKAN
PERSAMAAN REGRESI
LINIER BERGANDA**

(Studi Kasus: Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas di Kotamadya Medan)

NOVELYSA SAMOSIR, PARTANO SIAGIAN, PENGARAPEN BANGUN

Abstrak. *Kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pemakai jalan lainnya, mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda. Faktor-faktor yang dianggap berpengaruh terhadap tingkat kecelakaan lalu lintas adalah faktor pengemudi, faktor jalan, faktor kendaraan dan jumlah pertambahan kendaraan bermotor. Dalam tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan faktor-faktor manakah yang paling berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kecelakaan lalu lintas di Kotamadya Medan, dan untuk mencarinya digunakan dua metode yaitu metode backward dan metode forward dan hasil penduga yang diperoleh metode backward dan metode forward adalah sama yaitu $\hat{Y} = 25,698 + 1,095X_1 + 0,899X_2$. Persentase determinasi yang dijelaskan kedua metode adalah 88,7 % dengan taraf nyata sebesar 5% dan faktor yang sangat berpengaruh dari penduga yang tinggal dalam persamaan adalah faktor pengemudi.*

Received 19-08-2013, Accepted 05-05-2014.

2010 Mathematics Subject Classification: 62J05

Kata Kunci: Metode *Backward* Dan Metode *Forward*, Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas.

1. PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pe-makai jalan lainnya, mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda. Kotamadya Medan merupakan salah satu kota teramai di Indonesia bahkan teramai di pulau Sumatera karena banyaknya jumlah penduduknya. Pertumbuhan jumlah penduduk yang semakin hari semakin besar menyebabkan peluang terjadinya kecelakaan lalu lintas semakin tinggi, karena hampir setiap orang melakukan kegiatan di jalan raya yang mejadi tempat terjadinya kecelakaan lalu lintas, sehingga kecelakaan lalu lintas menjadi hal biasa yang didengar, bahkan hampir setiap hari baik melalui media cetak, TV, radio atau bahkan disaksikan sendiri. Terjadinya kecelakaan lalu lintas tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, faktor pengemudi, faktor jalan, faktor kendaraan dan penambahan jumlah kendaraan bermotor.

Berdasarkan faktor-faktor tersebut maka dianalisa hubungan antara jumlah kecelakaan lalu lintas dengan faktor-faktor yang paling dominan berpengaruh terhadap jumlah kecelakaan lalu lintas seperti faktor penge-mudi, faktor jalan, faktor kendaraan dan penambahan jumlah kendaraan bermotor dengan menggunakan metode *backward* dan metode *forward*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan sejauh mana hubungan fungsional antara variabel-variabel penduganya terhadap jumlah kecelakaan lalu lintas dan dianalisa dengan menggunakan metode *backward* dan metode *forward*.

2. LANDASAN TEORI

Sebagai ketentuan dalam melakukan penelitian yang berhubungan dengan pengambilan data adalah harus diketahui ukuran sampel yang memenuhi untuk dianalisa, untuk menentukan ukuran sampel yang memenuhi untuk dianalisa maka dilakukan uji kecukupan sampel dengan taraf signifikan yang dipilih $\alpha = 0,05$ dengan hipotesa:

H_0 = ukuran sampel telah memenuhi syarat untuk dianalisa

H_1 = ukuran sampel tidak memenuhi syarat untuk dianalisa

Dengan statistik penguji adalah

$$N' = \left[\frac{20\sqrt{N \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}}{\sum Y_i} \right]^2 \quad (1)$$

keterangan:

N' = ukuran sampel yang diperlukan

N = ukuran sampel pengambilan

Y_i = data yang diuji.

Metode *Backward*

Metode *backward* merupakan langkah mundur, semua variabel X diregresikan dengan variabel Y . Pengeliminasian variabel X didasarkan pada nilai $F_{(parsial)}$ terkecil dan turut tidaknya variabel X pada model juga ditentukan oleh nilai $F_{(tabel)}$. Metode *backward* merupakan metode regresi yang baik karena dalam metode ini dijelaskan perilaku variabel respon dengan sebaik-baiknya dengan memilih variabel penjelas dari sekian banyak variabel penjelas yang tersedia dalam data. Adapun langkah-langkah dalam metode *backward* yaitu:[2]

1. Membentuk persamaan regresi linier berganda lengkap.

$$Y_i = a_0 + a_1X_{1i} + a_2X_{2i} + \dots + a_nX_{ni} + \varepsilon_i$$

keterangan:

i = 1,2,...,k

Y_i = variabel terikat

$X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ni}$ = variabel bebas

$a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ = parameter regresi yang belum diketahui nilainya

ε_i = nilai kesalahan

2. Menentukan nilai dari $F_{parsial}$ dari masing-masing variabel X .

$$F_{parsial} = \frac{a_n^2}{s_n^2} \quad (2)$$

keterangan:

a_n = koefisien regresi

s_n = galat taksiran

3. Menentukan nilai ANAVA dan uji korelasi parsial.

Untuk menentukan nilai ANAVA maka diperlukan nilai-nilai sebagai berikut[4]:

$$JKT = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \quad (3)$$

$$JKR = a_0 \sum Y + a_1 \sum X_1Y + \dots + a_n \sum X_nY - \frac{(\sum Y)^2}{n} \quad (4)$$

$$KTR = \frac{JKR}{p-1} \quad (5)$$

$$KTS = \frac{JKS}{n-p} \quad (6)$$

$$JKS = a_0 \sum Y + a_1 \sum X_1Y + \dots + a_n \sum X_nY - \sum Y^2 \frac{(\sum Y)^2}{n} \quad (7)$$

keterangan:

JKT = jumlah kuadrat total

JKR = jumlah kuadrat regresi

KTR = kuadrat total regresi

KTS = kuadrat total sisa

n = total sampel

p = jumlah variabel

4. Pemilihan variabel pertama yang keluar dari model dari nilai $F_{(parsial)}$ terkecil.

Untuk menentukan apakah variabel X_n keluar dari model regresi atau tidak, maka nilai $F_{(parsial)}$ dibandingkan dengan nilai $F_{(tabel)}$ dengan hipotesa sebagai berikut[3]:

H_0 = regresi antara Y dan X_n tidak signifikan

H_1 = regresi antara Y dan X_n signifikan

keputusan:

bila $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka terima H_0

bila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka tolak H_0

5. Membentuk persamaan regresi linier berganda yang kedua.

Metode *Forward*

Metode *forward* adalah langkah maju di mana peubah bebas dimasukkan satu demi satu menurut urutan besar pengaruhnya terhadap model, dan berhenti bila semua yang memenuhi syarat telah masuk. Dimulai dengan memeriksa matriks korelasi kemudian mengambil peubah bebas yang menghasilkan koefisien korelasi maksimum, dan tidak dipersoalkan apakah korelasi positif atau negatif karena yang diperhatikan hanyalah eratnya hubungan antara suatu peubah bebas dengan Y sedangkan arah hubungan tidak menjadi persoalan. Adapun langkah-langkah dalam metode *forward* yaitu:

1. Membentuk matriks koefisien korelasi.

Koefisien korelasi yang dicari adalah koefisien korelasi linier sederhana Y dengan X_i [5] dengan rumus:

$$r = \frac{\sum (X_{ij} - \bar{X}_i)(Y_j - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 \sum (Y_j - \bar{Y})^2}} \quad (8)$$

Bentuk matriks koefisien korelasi linier sederhana[1] antara Y dan X_i

$$\begin{pmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} & \cdots & r_{1p} \\ r_{21} & 1 & r_{23} & \cdots & r_{2p} \\ r_{31} & r_{32} & 1 & \cdots & r_{3p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \\ r_{p1} & r_{p2} & r_{p3} & \cdots & 1 \end{pmatrix}$$

2. Membentuk regresi pertama (Persamaan regresi linier).

Variabel yang pertama diregresikan adalah variabel yang mempunyai harga mutlak koefisien korelasi yang terbesar antara Y dan X_i , misalnya X_1 .

$$X = \begin{pmatrix} 1 & X_{h1} \\ 1 & X_{h2} \\ \vdots & \vdots \\ 1 & X_{hn} \end{pmatrix} (X^T X)^{-1} = \begin{pmatrix} n & \sum X_h \\ \sum X_h & \sum X_h^2 \end{pmatrix}$$

$$Y = \begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{pmatrix} X^T Y = \begin{pmatrix} \sum Y \\ \sum Y X_1 \end{pmatrix}$$

Tabel 1. Analisa Variansi untuk Uji Keberartian Regresi

| Sumber | DF | SS | MS | F_{hitung} |
|------------------|---------|-----|-----|--------------|
| Regresi(X_h) | $p - 1$ | SSR | MSR | MSR/MSE |
| Residu | $n - p$ | SSE | MSE | |
| Total | $n - 1$ | SST | | |

3. Seleksi variabel kedua diregresikan.

Cara menyeleksi variabel yang kedua diregresikan adalah memilih parsial korelasi[5] variabel sisa yang terbesar. Untuk menghitung harga masing-masing parsial korelasi sisa digunakan rumus:

$$r_{YX_h \cdot X_k} = \frac{r_{YX_h} - r_{YX_k}r_{X_hX_k}}{\sqrt{(1 - r_{YX_k}^2)(1 - r_{X_hX_k}^2)}} \quad (9)$$

4. Membentuk regresi kedua (Persamaan regresi linier berganda).

Dengan memilih parsial korelasi variabel sisa terbesar untuk variabel tersebut masuk dalam regresi, maka persamaan regresi kedua dibuat $Y = b_0 + b_h X_h + b_k X_k$. Uji keberartian regresi dengan tabel ANAVA (sama dengan langkah kedua yaitu dengan menggunakan Tabel 1), kemudian dicek apakah koefisien regresi b_k signifikan[1], dengan menggunakan hipotesa:

$$H_0 : b_h = 0$$

$$H_1 : b_h \neq 0$$

$$F_{hitung} = \left(\frac{b_h}{S(b_h)} \right)^2 \quad (10)$$

dan $F_{tabel} = F_{(1;n-p;0,05)}$. Keputusan: bila $F_{hitung} < F_{tabel}$ terima H_0 artinya b_k dianggap sama dengan nol, maka proses dihentikan dan persamaan terbaik $Y = b_0 + b_h X_h$. Bila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ tolak H_0 artinya b_k tidak sama dengan nol, maka variabel X_k tetap di dalam penduga.

Pertimbangan terhadap Penduga

Sebagai pembahasan suatu penduga, untuk menanggapi kecocokan penduga[5] yang diperoleh ada dua hal yang dipertimbangkan yakni:

1. Pertimbangan berdasarkan R^2

Suatu penduga sangat baik digunakan apabila persentase variasi yang dijelaskan sangat besar atau bila R^2 mendekati 1.

2. Analisa residu (sisa)

Suatu regresi adalah berarti jika model regresinya cocok (sesuai berdasarkan data observasi). Apabila kedua asumsi dipenuhi maka dapat dibuktikan dengan analisis residu, untuk langkah ini, awalnya dihitung residu (sisa) dari penduga yaitu selisih dari respon observasi terhadap hasil keluaran oleh penduga berdasarkan prediktor observasi. Dengan rumus: $e_j = Y_j - \hat{Y}_j$.

Asumsi[6]:

- Rata-rata residu sama dengan nol ($\bar{e} = 0$). Kebenaran keadaan ini akan terlihat pada Tabel 2.
- Varian (e_j)= varian (e_j) = σ^2 .

Tabel 2. Rank Spearman

| No. Observasi | Penduga(\hat{Y}_j) | Residu(e_j) | Rank(Y) | Rank(e) | $d(r_y - r_e)$ | d^2 |
|---------------|------------------------|-----------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| 1 | Y_1 | e_1 | r_1 | r_{e_1} | d_1 | d_1^2 |
| 2 | Y_2 | e_2 | r_2 | r_{e_1} | d_2 | d_2^2 |
| 3 | Y_3 | e_3 | r_3 | r_{e_1} | d_3 | d_3^2 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| n | Y_n | e_n | r_{y_n} | r_{e_n} | d_n | d_n^2 |
| Jumlah | | | | Σ | Σe_j | Σd_j^2 |

Koefisien Korelasi Rank Spearman (r_s)[6]:

$$r_s = 1 - 6 \left(\frac{\sum d_j^2}{n(n^2 - 1)} \right) \quad (11)$$

keterangan:

r_s = metode rank spearman

d_j = perbedaan rank yang diberikan oleh dua karakter yang berbeda

n = jumlah observasi.

Kemudian diuji dengan menggunakan uji t dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r_s \sqrt{n - 2}}{\sqrt{1 - r_s^2}} \quad (12)$$

keterangan:

$n - 2$ = derajat kebebasan

α = taraf nyata hipotesa

Dengan membandingkan $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka varian (e_j) = varian (e_k) dengan kata lain bila $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka varian seluruh residu adalah sama. Bila terbukti varian (e_j) = varian (e_k), maka linier adalah cocok.

Pembuktian asumsi juga dapat dibuktikan dengan menggunakan plot residu yaitu diagram pencar dari residu. Bila plot residu menunjukkan pola tertentu yang beraturan maka asumsi tidak dipenuhi, sedangkan bila plot residu menunjukkan pola tidak beraturan maka asumsi dipenuhi. Asumsi yang dipenuhi menunjukkan tidak terjadi heteroskedastisitas pada model regresi, sehingga model regresi dapat digunakan dalam memprediksi sebuah kasus.

3. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data yang diperoleh dari POLANTAS Medan.
2. Proses regresi dengan metode *backward*.
3. Membentuk persamaan regresi linier berganda.
4. Menentukan nilai F_{tabel} dari masing-masing variabel X_n dan menentukan hasil analisa variansi dan uji korelasi parsial.
5. Pemilihan variabel pertama yang keluar dari model.
6. Membentuk persamaan regresi linier berganda yang kedua.
7. Pemilihan variabel kedua yang keluar dari model dan seterusnya hingga diperoleh nilai variabel bebas yang lebih signifikan.
8. Proses regresi dengan metode *forward*.
9. Membentuk matriks koefisien korelasi.
10. Membentuk regresi pertama (Persamaan regresi linier).
11. Seleksi variabel kedua diregresikan.
12. Membentuk regresi kedua (Persamaan regresi berganda).

13. Seleksi variabel ketiga diregresikan.
14. Membentuk persamaan regresi ketiga dan seterusnya hingga diperoleh koefisien regresi yang tidak signifikan kemudian proses dihentikan.
15. Membuat kesimpulan.

4. PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan adalah data mengenai jumlah kecelakaan lalu lintas dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Tingkat kecelakaan lalu lintas sebagai variabel terikat dan yang menjadi variabel bebas adalah faktor pengemudi, faktor jalan, faktor kendaraan, faktor penambahan jumlah kendaraan bermotor.

Hasil pengumpulan data dari POLANTAS Kotamadya Medan, maka diperoleh data pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas di Kotamadya Medan

| No. | Bulan | Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas (kasus) | Faktor Pengemudi (orang) | Faktor Jalan (kasus) | Faktor Kendaraan (kasus) | Pertambahan jumlah kendaraan bermotor (unit) |
|-----|-----------|--|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---|
| 1 | Januari | 107 | 56 | 31 | 12 | 873 |
| 2 | Februari | 113 | 63 | 23 | 15 | 402 |
| 3 | Maret | 117 | 60 | 27 | 14 | 538 |
| 4 | April | 129 | 61 | 33 | 9 | 432 |
| 5 | Mei | 137 | 77 | 31 | 18 | 746 |
| 6 | Juni | 99 | 54 | 20 | 11 | 393 |
| 7 | Juli | 112 | 56 | 30 | 10 | 746 |
| 8 | Agustus | 114 | 56 | 27 | 11 | 799 |
| 9 | September | 126 | 60 | 20 | 13 | 516 |
| 10 | Oktober | 101 | 65 | 17 | 9 | 493 |
| 11 | November | 116 | 56 | 32 | 21 | 871 |
| 12 | Desember | 103 | 59 | 29 | 14 | 904 |
| 13 | Januari | 118 | 51 | 40 | 20 | 1.172 |
| 14 | Februari | 116 | 63 | 28 | 13 | 882 |
| 15 | Maret | 135 | 71 | 30 | 17 | 571 |
| 16 | April | 143 | 79 | 37 | 14 | 459 |
| 17 | Mei | 154 | 83 | 48 | 24 | 872 |
| 18 | Juni | 163 | 86 | 48 | 24 | 585 |
| 19 | Juli | 157 | 81 | 48 | 27 | 998 |
| 20 | Agustus | 143 | 78 | 42 | 22 | 921 |
| 21 | September | 159 | 74 | 34 | 19 | 634 |
| 22 | Oktober | 164 | 87 | 37 | 13 | 894 |
| 23 | November | 157 | 96 | 37 | 17 | 935 |
| 24 | Desember | 175 | 107 | 40 | 21 | 1.108 |

Sumber: POLANTAS Kotamadya Medan

Sebagai ketentuan dalam melakukan penelitian yang berhubungan dengan pengambilan data harus diketahui ukuran sampel yang memenuhi untuk dianalisa. Dalam menentukan ukuran sampel yang memenuhi untuk dianalisa dilakukan uji kecukupan sampel yaitu:

$$\begin{aligned}
 N &= 24 \\
 \sum Y_i &= 3.347 \\
 \sum Y_i^2 &= 478.541 \\
 N' &= 0,635
 \end{aligned}$$

Karena nilai $N < N'$ ($0,6305 < 24$), maka H_0 diterima sehingga data ini memenuhi kriteria untuk dianalisa.

Prosedur Regresi dengan Menggunakan Metode *Backward*

Untuk regresi linier berganda, persamaan diperoleh dengan meminimasi persamaan-persamaan metode kuadrat terkecil. Koefisien a_0 , a_1 , a_2 , a_3 dan a_4 juga dapat diperoleh dengan bantuan *software Statistical Product and Social Science* yang biasanya disingkat dengan SPSS, yang diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Koefisien Regresi Berganda Y dengan X_1 , X_2 , X_3 dan X_4

| Model | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | F |
|---------------------------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|
| | B | Std. Error | Beta | |
| (Constant) | 29,010 | 9,304 | | 3,118 |
| Faktor Pengemudi | 1,071 | 0,153 | 0,688 | 6,997 |
| Faktor Jalan | 0,914 | 0,373 | 0,329 | 2,450 |
| Faktor Kendaraan | 0,375 | 0,540 | 0,084 | 0,694 |
| Pertambahan Jumlah Kendaraan bermotor | -0,011 | 0,009 | -0,110 | -1,189 |

Dependent Variable: jumlah kecelakaan lalu lintas

Dari nilai masing-masing koefisien yang diperoleh dibentuk persamaan seperti berikut:

$$\hat{Y} = 29,010 + 1,071X_1 + 0,914X_2 + 0,375X_3 - 0,011X_4 + \varepsilon$$

Uji keberartian regresi dilakukan untuk mengetahui berarti atau tidaknya tiap koefisien, maka diuji dengan uji keberartian regresi berganda diperlihatkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisa Variansi Y dengan X_1 , X_2 , X_3 dan X_4

| Model | Sum of squares | Df | Mean Square | F |
|------------|----------------|----|-------------|--------|
| Regression | 10.772,835 | 4 | 2.693,209 | 37,215 |
| residual | 1374,998 | 19 | 37,125 | |
| total | 12147,833 | 23 | | |

Dependent Variable: jumlah kecelakaan lalu lintas

Dengan taraf signifikan yang dipilih 0,05 diperoleh nilai $F_{(tabel)} = 2,80$ dan nilai $F_{(hitung)} = 37,125$ dengan demikian H_0 ditolak, yang berarti regresi antara Y dengan X_1 , X_2 , X_3 dan X_4 adalah signifikan. Untuk mengetahui berarti atau tidaknya tiap koefisien maka diuji dengan uji korelasi parsial diperlihatkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Korelasi Parsial Y dengan X_1 , X_2 , X_3 dan X_4

| Model | Sum of squares | Df | MeanSquare | F |
|---|----------------|----|------------|-------|
| Faktor Pengemudi (X_1) | 4.879,458 | 23 | 243,973 | 5,323 |
| Faktor Jalan (X_2) | 1.543,333 | 23 | 77,167 | 8,123 |
| Faktor Kendaraan (X_3) | 491.999 | 23 | 24,567 | 0,646 |
| Jumlah Pertambahan Kendaraan Bermotor (X_4) | 1.101.512,333 | 23 | 55.075 | 1,519 |

Dependent Variable: jumlah kecelakaan lalu lintas

Dengan taraf signifikan yang dipilih 0,05 maka dari nilai $F_{(tabel)} = 3,42$ dan nilai $F_{(hitung)}$ pada Tabel 6 yang terkecil adalah pada faktor kendaraan (X_3), hal ini berarti (X_3) keluar dari model persamaan regresi.

Uji keberartian regresi berganda antara Y dan X_1 , X_2 , dan X_3 dapat diperoleh dengan menggunakan analisa variansi antara Y dan X_1 , X_2 , dan X_3 diperlihatkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisa Variansi Y dengan X_1 , X_2 , dan X_4

| Model | Sum of squares | Df | MeanSquare | F |
|------------|----------------|----|------------|--------|
| Regression | 10.651,277 | 3 | 5.325,293 | 74,730 |
| residual | 1.450,080 | 20 | 74,730 | |
| total | 12.147,833 | 23 | | |

Dependent Variable: jumlah kecelakaan lalu lintas

Dengan taraf signifikan yang dipilih 0,05 dan nilai $F_{(tabel)} = 3,03$ dan nilai $F_{(hitung)} = 74,730$ sehingga H_0 ditolak yang berarti regresi antara Y dengan X_1 , X_2 , dan X_4 adalah signifikan. Untuk mengetahui berarti atau tidaknya tiap koefisien maka diuji dengan uji korelasi parsial diperlihatkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Korelasi Parsial Y dan X_1 , X_2 , dan X_4

| Model | Sum of squares | Df | Mean Square | F |
|---|----------------|----|-------------|-------|
| Faktor Pengemudi (X_1) | 4.879,458 | 23 | 243,973 | 5,323 |
| Faktor Jalan(X_2) | 1.543,333 | 23 | 77,167 | 8,123 |
| Faktor Jumlah Pertambahan Kendaraan (X_4) | 1.101.512,333 | 23 | 55.075,617 | 1,519 |

Dependent Variable: jumlah kecelakaan lalu lintas

Dengan taraf signifikan yang dipilih 0,05 maka dari nilai $F_{(tabel)} = 3,42$ dan nilai $F_{(hitung)}$ pada Tabel 8 yang terkecil adalah pada faktor penambahan jumlah kendaraan bermotor (X_2) sebesar 1,519 berarti variabel X_4 keluar dari model persamaan regresi.

Adapun bentuk persamaan dari koefisien regresi berganda antara Y dan X_1, X_2 diperlihatkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Koefisien Regresi Berganda Y dengan X_1 dan X_2

| Model | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | | F |
|------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--|-------|
| | B | Std. Error | Beta | | |
| (Constant) | 25,698 | | 8,831 | | 2,910 |
| Faktor Pengemudi | 1,095 | 0,150 | 0,704 | | 7,285 |
| Faktor Jalan | 0,899 | 0,268 | 0,323 | | 3,348 |

Dependent Variable: jumlah kecelakaan lalu lintas

Dari nilai masing-masing koefisien yang diperoleh dibentuk persamaan seperti berikut:

$$\hat{Y} = 25,698 + 1,095X_1 + 0,899X_2 + \varepsilon$$

Prosedur Regresi dengan Menggunakan Metode *Forward*

1. Membentuk matriks koefisien korelasi.
Matriks koefisien korelasi antara Y dengan X_i dan antar variabel.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0,901 & 0,752 & 0,639 & 0,304 \\ 0,901 & 1 & 0,609 & 0,523 & 0,286 \\ 0,752 & 0,609 & 1 & 0,757 & 0,537 \\ 0,639 & 0,523 & 0,757 & 1 & 0,488 \\ 0,304 & 0,286 & 0,537 & 0,488 & 1 \end{pmatrix}$$

Sumber: Perhitungan menggunakan *software* SPSS

2. Membentuk persamaan regresi yang pertama.
Berdasarkan matriks korelasi di atas variabel yang mempunyai harga mutlak koefisien korelasi terbesar terhadap Y adalah X_1 ,

sehingga yang pertama diregresikan adalah X_1 terhadap Y , maka persamaan regresinya diperlihatkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Koefisien Regresi Berganda Y dengan X_1

| Model | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | F |
|------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|
| | B | Std. Error | Beta | |
| (Constant) | 33,546 | 10,302 | | 3,256 |
| Faktor Pengemudi | 1,401 | 0,144 | 0,901 | 9,717 |

Dependent Variable: jumlah kecelakaan lalu lintas

persamaan regresi yang terbentuk adalah:

$$\hat{Y} = 33,546 + 1,401X_1 + \varepsilon$$

Tabel 11. Analisa Variansi Y dengan X_1

| Model | Sum of squares | Df | Mean Square | F |
|------------|----------------|----|-------------|--------|
| Regression | 9,852,404 | 1 | 9,852,404 | 94,428 |
| residual | 2,295,429 | 22 | 104,338 | |
| total | 12,147,833 | 23 | | |

Dependent Variable: jumlah kecelakaan lalu lintas

$F_{tabel} = F_{(1;22;0,05)} = 4,30$. Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka regresi antara Y dengan X_1 berarti, sehingga variabel X_1 tetap dalam regresi. Untuk perhitungan harga masing-masing parsial korelasi variabel sisa yang selanjutnya, dapat menggunakan *software* SPSS.

Tabel 12. Perhitungan Harga Masing-Masing Parsial Korelasi

Variabel Sisa

| Control Variables | | Y | (X_2) | (X_3) | (X_2) |
|-------------------|-------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|
| X_1 | Y | | | | |
| | Correlation | 1,000 | 0,590 | 0,452 | 0,111 |
| | Significance (2-tailed) | | 0,003 | 0,03 | 0,614 |
| | df | 0 | 21 | 21 | 21 |

Sumber: perhitungan menggunakan *software* SPSS

Dari perhitungan yang telah dilakukan seperti di atas ternyata bahwa parsial korelasi terbesar adalah X_2 ($r_{(YX_1.X_2)} = 0,590$), sehingga X_1 terpilih sebagai variabel kedua untuk diregresikan, dan persamaan regresinya diperlihatkan pada Tabel 13.

Tabel 13. Koefisien Regresi Berganda Y dengan X_1 dan X_2

| Model | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | | F |
|------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--|-------|
| | B | Std. Error | Beta | | |
| (Constant) | 25,698 | | 8,831 | | 2,910 |
| Faktor Pengemudi | 1,095 | 0,150 | 0,704 | | 7,285 |
| Faktor Jalan | 0,899 | 0,268 | 0,323 | | 3,348 |

Dependent Variable: jumlah kecelakaan lalu lintas

Dari nilai masing-masing koefisien yang diperoleh, maka dibentuk persamaan seperti berikut:

$$\hat{Y} = 25,698 + 1,095X_1 + 0,899X_2 + \varepsilon$$

3. Menghitung harga masing-masing parsial korelasi variabel sisa. Untuk perhitungan harga masing-masing parsial korelasi variabel sisa ini, maka digunakan *software* SPSS, sehingga diperoleh seperti pada Tabel 14.

Tabel 14. Perhitungan Harga Masing-masing Parsial korelasi**Variabel Sisa**

| Control Variables | | Y | (X_3) | (X_4) |
|-------------------|-------|-------------------------|-----------|-----------|
| X_1 | X_2 | Correlation | 1,000 | 0,113 |
| | | Significance (2-tailed) | | -0,241 |
| | | df | 0 | 0,615 |
| | | | 20 | 0,281 |

Sumber: perhitungan menggunakan *software* SPSS

Terlihat pada Tabel 14 harga parsial korelasi terbesar adalah X_4 ($r_{y12} = -0,241$), nilainya sangat rendah dan ini artinya hubungan korelasi antar variabelnya tidak erat, maka proses untuk metode forward dihentikan, dengan persamaan regresi yang diperoleh adalah:

$$\hat{Y} = 25,698 + 1,095X_1 + 0,899X_2 + \varepsilon$$

5. KESIMPULAN

Dari analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari keempat variabel bebas yang diperhitungkan sebagai faktor yang paling berpengaruh terhadap jumlah kecelakaan lalu lintas yang masuk ke dalam penduga adalah dua variabel. Penduga jumlah kecelakaan tersebut adalah

$$\hat{Y} = 25,698 + 1,095X_1 + 0,899X_2 + \varepsilon$$

2. Persentase yang diperoleh dengan metode *backward* dan *forward* adalah 88,07 % dengan taraf signifikan yang dipilih 0,05 yang berarti bahwa variansi nilai Y dalam persamaan regresi linier berganda sebesar 88,07 %, sedangkan sisanya 11,93% dipengaruhi oleh variabel lain di luar persamaan, dan model regresi yang digunakan cukup baik untuk menduga jumlah kecelakaan lalu lintas di Kotamadya Medan.

Daftar Pustaka

- [1] Drapper & Smith. *Analisis Regresi Terapan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama, (1987).
- [2] Iswardono. *Analisa Regresi dan Korelasi*. Yogyakarta : Universitas Sumatera Utara , (2001).
- [3] Paksi wicaksono. *Diagnosa Penyakit Anak Menggunakan Metode Forward dan Backward*. Yogyakarta : Graha Ilmu, (2010).
- [4] Sembiring, R.K. *Analisa Regresi*. Bandung : ITB, (1995).
- [5] Sudjana. *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito, (1989).
- [6] Supranto, J. *Ekonometrik*. Buku I : LPFEUI, (1983).

NOVELYSA SAMOSIR: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: novelysa@gmail.com

PARTANO SIAGIAN: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: Partano@usu.ac.id

PENGAREPAN BANGUN: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: pengarepan@usu.ac.id