

## KAJIAN TENTANG CLEARANCE DAN KECEPATAN KENDARAAN YANG MELAJU DI JALAN TOL (STUDI KASUS JALAN TOL LINGKAR LUAR JAKARTA)

**Ismono Kusmaryono**

Program Studi Teknik Sipil-FTSP  
Institut Sains dan Teknologi Nasional  
Jl. Moh. Kahfi II, Jagakarsa  
Jakarta 12620  
[e-mail: ikusmaryono@gmail.com](mailto:ikusmaryono@gmail.com)

### Abstract

One of the problems cause road accidents is fault of clearance and speed. Research aimed at observing and analyzing the clearance and speed of vehicles on the highway. As a case study is a toll road in Jakarta Outer Ring Road KM 44 represent a flat road and KM 27 +700 represents downhill slope . The methodology used is the field observations and data analysis are presented with descriptive statistics and correlation analysis . The results showed that in *there are no appropriate clearance safe distance by stopping sight distance* according to Highway Geometric Planning Standard for Toll Road and there is a speed exceeding the permitted speed limit as much as 51.6% on flat roads and on roads decreased by 18.8%. Another finding is the speed of the clearance from the exponential relationship  $y = 9.057^{e^{0.020x}}$  on a flat road location and establish a linear relationship on the way down with the equation  $y = 0.620x - 1,941$ . *No appropriate clearance safe distance and speed that exceeds the permitted speed limit causing safety aspects on a toll road unfulfilled.* Recommendations based on the research is the need for speed control and dissemination of the determination of the distance between the vehicle and driving speed in order to fulfill aspects of traffic safety.

**Keyword:** Clearance, Stop Sight Distance, Speed

### Abstrak

Salah satu permasalahan yang dapat menimbulkan kecelakaan dalam berlalu lintas adalah kesalahan memperhitungkan jarak antar kendaraan (clearance) dan kecepatan kendaraan. Penelitian bertujuan mengamati dan menganalisa clearance serta kecepatan kendaraan di jalan tol. Sebagai studi kasus adalah jalan tol Lingkar Luar Jakarta pada KM 44 mewakili jalan datar dan KM 27+700 mewakili jalan dengan kelandaian menurun. Metodologi yang digunakan adalah pengamatan di lapangan dan analisis data yang disajikan dengan statistic descriptive dan analisis korelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di ruas jalan tol ini terdapat clearance di jalan yang tidak memenuhi jarak aman berdasarkan jarak pandang henti menurut Standar Perencanaan Geometrik Jalan Bebas Hambatan untuk Jalan Tol dan terdapat kecepatan melebihi batas kecepatan yang diijinkan sebanyak 51,6% pada jalan datar dan pada jalan menurun sebanyak 18,8%. Kecepatan dengan clearance membentuk hubungan eksponensial  $y = 9,057^{e^{0,020x}}$  pada lokasi jalan datar dan membentuk hubungan linier pada jalan menurun dengan persamaan  $y = 0,620x - 1,941$ . Clearance yang tidak memenuhi jarak aman dan kecepatan yang melebihi batas kecepatan yang diijinkan menyebabkan aspek keselamatan berkendara di jalan tol menjadi tidak terpenuhi. Perlu adanya pengendalian kecepatan dan sosialisasi tentang penentuan jarak antar kendaraan dan kecepatan dalam mengemudi agar terpenuhinya aspek keselamatan berlalu lintas.

**Kata Kunci :** Clearance, Jarak Pandang Henti, Kecepatan

## LATAR BELAKANG

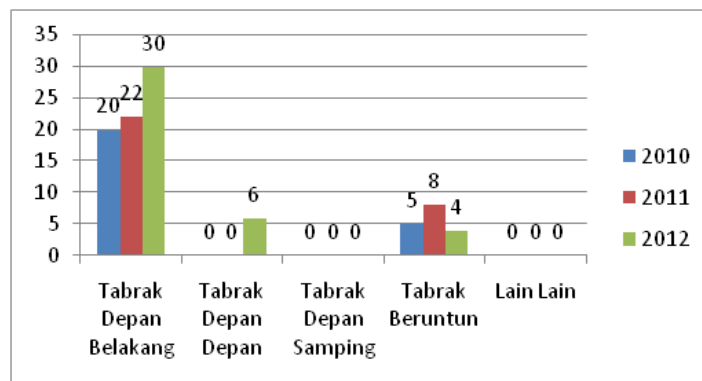
Kecelakaan lalu lintas adalah sebuah peristiwa di jalan yang terjadi tanpa disengaja dengan melibatkan paling sedikit satu kendaraan dan dapat menyebabkan kerugian materi, bahkan korban jiwa. Ketidaksengajaan atau kelalaian yang menyebabkan terjadinya kecelakaan ini dapat disebabkan oleh bermacam-macam faktor, mulai dari kelalaian atau ketidakpatuhan pengemudi dan pengguna jalan lainnya, kondisi jalan yang tidak memadai, kondisi kendaraan yang kurang baik, bahkan kondisi lingkungan yang kurang mendukung.

Berdasarkan beberapa data kecelakaan lalu lintas di Indonesia menunjukkan bahwa faktor manusia dalam hal ini pengemudi merupakan faktor utama yang menyebabkan kecelakaan. Salah satu kesalahan pengemudi dalam berkendara yang dapat mengakibatkan kecelakaan adalah pelanggaran batas kecepatan dan terlalu dekatnya jarak dengan kendaraan di depannya. Banyak pengemudi mengemudikan kendaraannya secara agresif.

Umumnya terjadinya kecelakaan didahului dengan pelanggaran. Berkendara dengan kecepatan tinggi atau *speeding* menyebabkan keparahan pada korban kecelakaan. Risiko kecelakaan meningkat seiring dengan kecepatan kendaraan yang lebih tinggi. Semakin tinggi kecepatan semakin panjang jarak pengereman yang dibutuhkan, kurangnya waktu yang diperlukan untuk memroses dan mengambil keputusan atas informasi yang diperoleh, serta sulitnya mengendalikan kendaraan jika terdapat hambatan di depannya.

Jenis kecelakaan tabrakan depan belakang atau tabrakan beruntun menjadi salah satu bentuk kecelakaan yang memiliki peluang tinggi, khususnya pada jalan satu arah atau jalan terbagi arah. Pada jenis ini, bisa jadi disebabkan oleh tingginya kecepatan dan terlalu dekat kendaraan sehingga ketika kendaraan di depan melakukan manuver secara tiba-tiba atau berhenti mendadak, pengemudi kendaraan di belakang tidak dapat mengantisipasi kejadian tersebut

Berdasarkan jenis kecelakaan ganda pada ruas jalan tol JORR menunjukkan bahwa dari tahun 2010 sampai tahun 2012 kecelakaan tabrak depan-belakang merupakan jenis kecelakaan ganda tertinggi yang diikuti oleh tabrakan beruntun. Gambar 1. berikut menunjukkan besarnya jumlah kecelakaan ganda berdasarkan posisi terjadinya kecelakaan.



(Sumber: PT. JJJ)

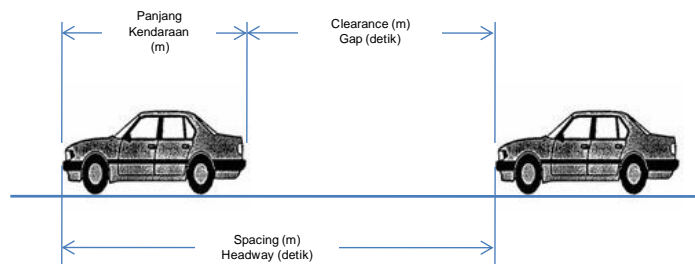
**Gambar 1.** Grafik Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Posisi Kecelakaan

Peluang terjadinya kecelakaan seperti ini berpeluang terjadi di jalan tol maupun jalan non tol. Namun peluang di jalan tol lebih besar karena kecepatannya tinggi. Sementara di jalan non tol kecepatan rendah dan biasanya terjadi antara mobil dan motor.

## LANDASAN TEORI

*Headway* dan *spacing* merupakan dua karakteristik tambahan dari arus lalu lintas. *Spacing* didefinisikan sebagai jarak antara dua kendaraan yang berurutan di dalam suatu aliran lalu lintas yang diukur dari *bumper* depan satu kendaraan ke *bumper* depan kendaraan dibelakangnya. *Headway* adalah waktu antara dua kendaraan yang berurutan ketika melalui sebuah titik pada suatu jalan. Baik *spacing* maupun *headway* berhubungan erat dengan kecepatan, volume dan kepadatan.

*Clearance* dan *Gap* berhubungan dengan *spacing* dan *headway*, dimana selisih antara *spacing* dan *clearance* adalah panjang rata-rata kendaraan. Demikian pula, selisih antara *headway* dan *gap* adalah ekuivalen waktu dari panjang rata-rata sebuah kendaraan.



**Gambar 2.** Konsep Clearance-Gap dan Spacing-Headway

Jarak pandang henti adalah jarak yang ditempuh pengemudi untuk dapat menghentikan kendaraan yang bergerak setelah melihat adanya rintangan pada lajur jalannya. Rintangan itu dilihat dari tempat duduk pengemudi dengan tinggi mata pengemudi 105 cm serta tinggi benda 15 cm dan setelah menyadari adanya rintangan, maka pengemudi tersebut mengambil keputusan untuk berhenti (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997).

Jarak pandang henti terdiri dari dua elemen jarak, yaitu:

1. Jarak tanggap yaitu adalah jarak yang diperlukan suatu kendaraan sejak pengemudi melihat rintangan yang menyebabkan ia harus berhenti sampai saat pengemudi menginjak rem.
2. Jarak mengerem

**Tabel 1.** Jarak Pandang Henti

Kecepatan (km/jam)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Jarak Tanggap (m)	13.9	20.9	27.8	34.8	41.7	48.7	55.6	62.6	69.5	76.5	83.4	90.4
Jarak Mengerem (m)	4.6	10.3	18.4	28.7	41.3	56.2	73.4	92.9	114.7	138.8	165.2	193.9
Jarak Pandang Henti (m)	18.5	31.2	46.2	63.4	83.0	104.9	129.0	155.5	184.2	215.3	248.6	284.2

Sumber : A policy on Geometric Design of Highways And Streets, (AASHTO , 2001)

## TUJUAN

Tujuan penelitian adalah:

- Mengamati dan menganalisis jarak antar kendaraan (*clearance*) di jalan tol;
- Mengamati dan menganalisis kecepatan kendaraan yang melaju di jalan tol;
- Menganalisa hubungan antara kecepatan dengan *clearance*.

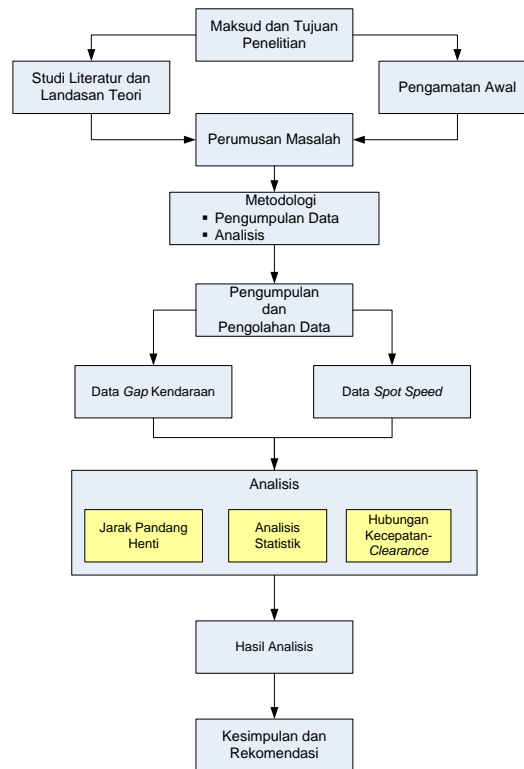
## RUANG LINGKUP

Tinjauan dilakukan di jalan satu arah atau jalan terbagi arah pada lokasi datar dan lokasi yang memiliki kelandaian yang dilalui oleh kendaraan dengan kecepatan tinggi, sehingga untuk jalan dengan kelandaian tinjauan hanya dilakukan pada jalan menurun.

Lokasi penelitian adalah ruas jalan tol lingkar luar Jakarta (JORR) tepatnya di KM 44 Jatiasih untuk jalan datar dan KM 27+700 untuk lokasi jalan dengan kelandaian menurun.

## METODOLOGI

Metodologi untuk mencapai tujuan di atas disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Metodologi

Data kecepatan dan *gap* kendaraan yang telah terkompilasi dianalisis dengan statistik dengan berbagai kondisi kecepatan kendaraan untuk mendapatkan jarak antar kendaraan (*clearance*) yang sesungguhnya di jalan tol. Dari hasil analisis kecepatan diperoleh kecepatan sebenarnya kendaraan yang melaju di jalan tol. Metode analisis dan penyajian data yang digunakan adalah *statistic descriptive*. Selanjutnya hasil analisis kecepatan dan *clearance* dikaitkan dengan jarak pandang henti menurut AASHTO maupun Bina Marga.

## ANALISIS

### Clearance Terhadap Jarak Pandang

#### *Jalan Datar*

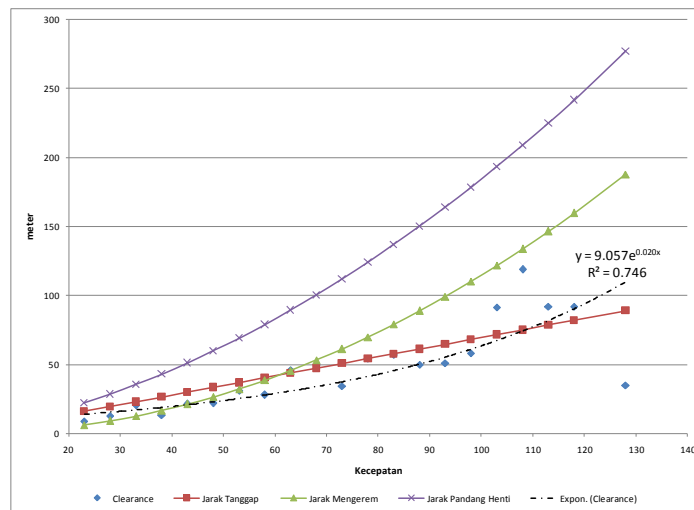
Hasil pengamatan *clearance* pada lokasi survey jalan datar dibandingkan dengan jarak pandang henti yang terdiri dari jarak tanggap dan jarak mengerem disajikan pada Gambar 4. Dari gambar tersebut terlihat bahwa rata-rata *clearance* untuk setiap kelas kecepatan tidak ada yang memenuhi jarak pandang henti, namun secara parsial terdapat beberapa nilai *clearance* yang memenuhi jarak tanggap atau jarak mengerem saja.

Pada rentang kecepatan 60-70 dan 100-120 rata-rata *clearance* berada di atas jarak tanggap, namun tidak memenuhi jarak mengerem, sebaliknya pada rentang kecepatan 21-35 rata-rata *clearance* memenuhi jarak mengerem namun tidak memenuhi jarak tanggap.

Hasil analisis regresi diperoleh hubungan antara *clearance* dengan kecepatan yang membentuk persamaan  $y = 9,057e^{0,020x}$  dengan parameter:

1. Nilai koefisien korelasi adalah sebesar 0.746. Artinya adalah kecepatan dengan *clearance* memiliki hubungan positif antar dua variable namun tidak kuat ( $R < 1$ );
2. Koefisien determinasi yang telah disesuaikan (*adjusted R*) adalah sebesar 0,733, artinya adalah hanya 73,3% perubahan dari *clearance* yang dipengaruhi oleh kecepatan, sedangkan 26,7% sisanya dipengaruhi oleh variabel lainnya;
3. F hitung 55,787 dengan sig 0,000 sedangkan F tabel 4,38, F hitung > F tabel, maka koefisien korelasi adalah signifikan secara statistik;
4. t untuk konstanta 7,469 dan t untuk koefisien kecepatan adalah 4,823 dari tabel didapat  $t = 1,725$  sehingga t hitung > t tabel maka koefisien persamaan regresi adalah signifikan.

Pola hubungan yang dibuat oleh persamaan  $y = 9,057e^{0,020x}$  menunjukkan bahwa sedikit kenaikan kecepatan menimbulkan perubahan yang signifikan pada *clearance*. Pola *clearance* yang ada tidak memenuhi jarak aman (jarak pandang henti), bahkan semuanya tidak memenuhi jarak tanggap. Lebih jelasnya pola tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



(Sumber: Hasil Analisis)

**Gambar 4.** Hubungan Antara Kecepatan- Clearance Pada Jalan Datar

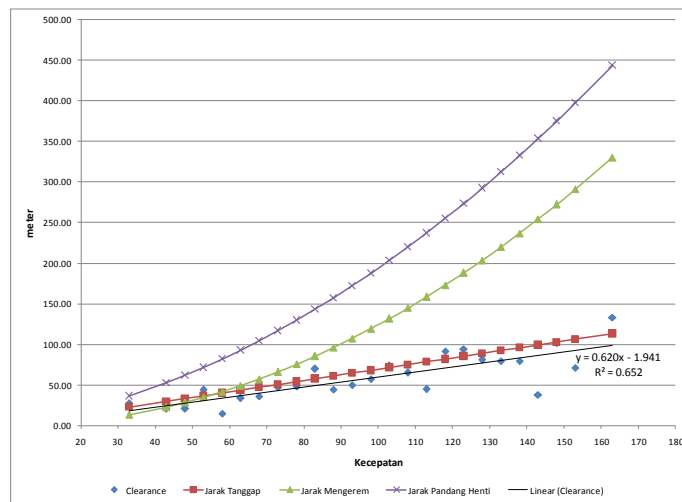
### ***Jalan Menurun***

Dari Gambar 5 terlihat bahwa sebagian besar nilai rata-rata *clearance* berada di bawah jarak tanggap, hanya 8 titik yang menunjukkan berada atau di atas jarak tanggap, yaitu pada rentang kecepatan 31-35, 51-55, 81-85, 101-105, 116-120, 121-125, 146-150 dan 161-165. Selain itu terdapat pula nilai rata-rata *clearance* yang berada di atas jarak tanggap dan jarak mengerem namun tidak memenuhi jarak pandang henti, yaitu pada rentang kecepatan 31-55 dan 51-55.

Hasil analisis regresi menghasilkan hubungan antara *clearance* dengan kecepatan yang membentuk persamaan linear  $y = 0,620x - 1,941$ , dengan parameter:

1. Nilai koefisien korelasi adalah sebesar 0.652. Artinya adalah kecepatan dengan *clearance* memiliki hubungan positif antar dua variable namun tidak kuat ( $R < 1$ );

2. Koefisien determinasi yang telah disesuaikan (*adjusted R*) adalah sebesar 0,632, artinya adalah hanya 63,8% perubahan dari *clearance* yang dipengaruhi oleh kecepatan, sedangkan 36,8% sisanya dipengaruhi oleh variabel lainnya;
  3. F hitung 43,132 dengan sig 0,000 sedangkan F tabel 4,28, F hitung > F tabel, maka koefisien korelasi adalah signifikan secara statistik;
  4. t untuk konstanta 6,495 dan t untuk koefisien kecepatan adalah 5,341 dari tabel didapat t = 1,711 sehingga t hitung > t tabel maka koefisien persamaan regresi adalah signifikan.
- Pola hubungan yang dibuat oleh persamaan  $y = 0,620x - 1,941$  menunjukkan bahwa penambahan kecepatan mengakibatkan sedikit perubahan pada *clearance* secara linier. *Clearance* yang ada tidak memenuhi jarak aman (jarak pandang henti), bahkan semuanya tidak memenuhi jarak tanggap. Lebih jelasnya pola tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



(Sumber: Hasil Analisis)

**Gambar 5.** Hubungan Antara Kecepatan- Clearance

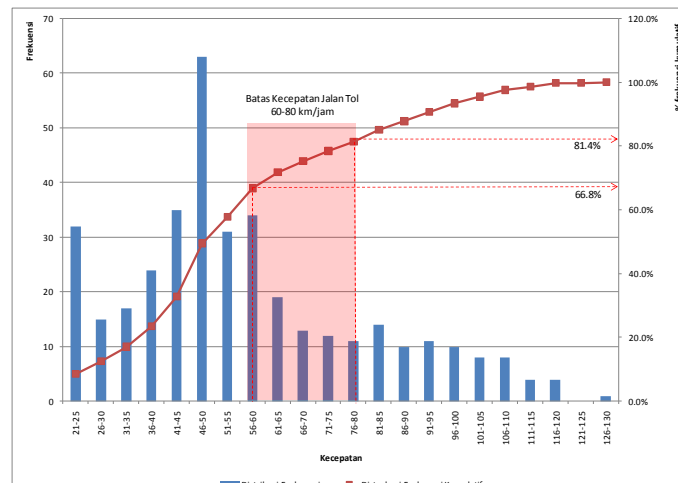
Walaupun antara kecepatan dengan *clearance* pada kedua kondisi jalan di atas memiliki hubungan seperti yang ditunjukkan oleh persamaan regresi, namun secara statistik kecepatan tidak berkorelasi secara penuh terhadap *clearance*, diperlukan adanya variabel lain untuk menunjukkan perubahan atau variasi pada *clearance*.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa di jalan datar maupun jalan menurun pengemudi dalam memacu kendaraannya kurang menjaga jarak antar kendaraan. Jarak *clearance* yang kurang dari jarak pandang henti memungkinkan risiko terjadinya kecelakaan. Hal tersebut terjadi apabila pengemudi lambat bereaksi jika kendaraan di depannya berhenti secara mendadak. Dengan jarak *clearance* yang kurang dari jarak tanggap, maka pengemudi akan lebih tidak sempat bereaksi lagi untuk menghindari apabila kendaraan di depannya berhenti secara tiba-tiba karena jarak tanggap merupakan jarak yang dibutuhkan oleh pengemudi untuk melihat rintangan yang menyebabkan ia harus berhenti sampai saat pengemudi menginjak rem.

### Kecepatan Operasional

Tinjauan berikutnya adalah kecepatan operasional kendaraan di jalan tol. Kecepatan ini diperoleh melalui pengamatan kecepatan sesaat (*spot speed*).

Secara grafis distribusi frekuensi kecepatan dan distribusi frekuensi kumulatif kecepatan pada jalan datar disajikan pada Gambar 6.



(Sumber: Hasil Analisis)

**Gambar 6.** Distribusi Frekuensi dan Distribusi Frekuensi Kumulatif Kecepatan

Dari gambar grafik tersebut di atas tampak bahwa terdapat tiga kelompok kecepatan, yaitu:

1. Kurang dari batas kecepatan jalan tol (60 km/jam), berjumlah 66,8% dari total pengamatan;
2. Berada dalam koridor batas kecepatan di jalan tol (60-80 km/jam) sebanyak 14,6% ;
3. Melebihi batas kecepatan maksimum jalan tol (80 km/jam) sebanyak 18,6%.

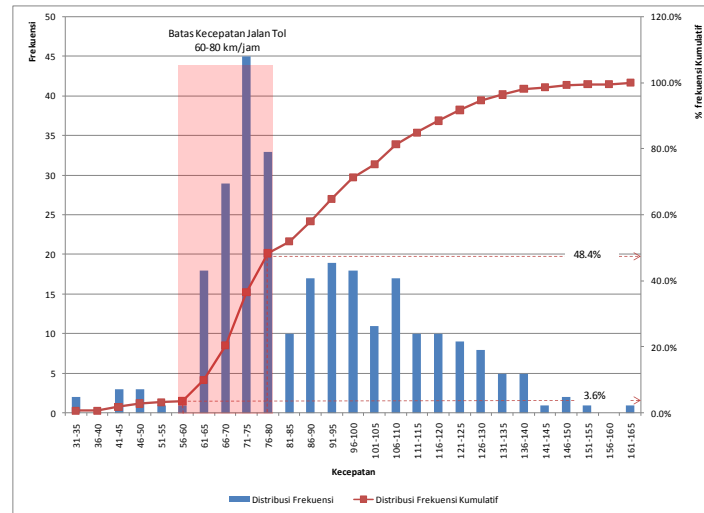
Untuk kecepatan kurang dari batas kecepatan jalan tol tentunya lebih berkaitan dengan kondisi lalu lintas jalan tol yang menyebabkan pengemudi berkendara pada kecepatan tersebut. Namun untuk kecepatan yang melebihi kecepatan maksimum dimana berjumlah 18,6% merupakan pelanggaran batas kecepatan operasional yang telah ditetapkan (80 km/jam) sesuai dengan rambu-rambu yang terpasang.

Berdasarkan kondisi tersebut dapat dilakukan analisis dengan membagi kategori atas dasar batas kecepatan operasi. Batas kecepatan tersebut adalah di bawah 60 km/jam, antara 60 – 80 km/jam dan di atas 80 km/jam. Dengan menggunakan aplikasi *spreadsheet* diperoleh *descriptive statistic* sebagai berikut:

	All	< 60 km/jam	60 < V < 80 km/jam	>80 km/jam
Mean	<b>56.94</b>	<b>43.07</b>	<b>69.33</b>	<b>96.92</b>
Standard Error	1.22	0.70	0.83	1.37
Median	50.78	45.92	68.18	95.75
Mode	49.32	49.32	73.47	83.72
Standard Deviation	23.70	11.12	6.19	11.42
Sample Variance	561.60	123.58	38.33	130.47
Kurtosis	-0.09	-0.88	-1.21	-0.47
Skewness	0.74	-0.47	0.32	0.52
Range	107.21	39.62	19.75	47.28
Minimum	20.79	20.79	60.61	80.72
Maximum	128.00	60.40	80.36	128.00
Sum	21408.69	10810.88	3813.10	6784.71

	All	< 60 km/jam	60 < V < 80 km/jam	>80 km/jam
Count	376.00	251.00	55.00	70.00

Adapun distribusi frekuensi kecepatan dan distribusi frekuensi kumulatif kecepatan pada jalan menurun disajikan pada Gambar 7.



(Sumber: Hasil Analisis)

**Gambar 7.** Distribusi Frekuensi dan Distribusi Frekuensi Kumulatif Kecepatan

Berdasarkan grafik tersebut di atas tampak bahwa terdapat tiga kelompok kecepatan juga, yaitu:

1. Kurang dari batas kecepatan jalan tol (kurang dari 60 km/jam), berjumlah 3.6% dari total pengamatan;
2. Berada dalam koridor batas kecepatan di jalan tol (60-80 km/jam) sebanyak 44.8%;
3. Melebihi batas kecepatan maksimum jalan tol (lebih dari 80 km/jam) sebanyak 51.6%.

Pada jalan menurun, pengemudi cenderung untuk memacu kendarannya lebih cepat, terbukti dengan besarnya pelanggaran batas kecepatan sebanyak 51,6%. Namun pengemudi yang mengemudi sesuai dengan batas kecepatan di jalan tol juga cukup banyak yaitu sebesar 44,8%.

Untuk analisis statistik kecepatan dengan *aplikasi spreadsheet* diperoleh data sebagai berikut:

	All	< 60 km/jam	60 < V < 80 km/jam	> 80 km/jam
Mean	88.79	44.98	71.72	106.66
Standard Error	1.38	2.54	0.45	1.45
Median	82.19	44.34	72.29	104.65
Mode	87.38	46.00	72.58	87.38
Standard Deviation	23.10	8.03	4.98	17.35
Sample Variance	533.51	64.43	24.76	301.04
Kurtosis	0.00	0.23	-0.81	0.09
Skewness	0.58	0.64	-0.26	0.75
Range	127.88	25.91	19.19	81.44



	All	< 60 km/jam	60 < V < 80 km/jam	> 80 km/jam
Minimum	34.29	34.29	60.81	80.72
Maximum	162.16	60.20	80.00	162.16
Sum	24773.13	449.76	8964.47	15358.90

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

### Kesimpulan

1. Pada jalan datar:
  - a. 53,72% kendaraan memiliki *clearance* yang tidak memenuhi jarak pandang henti;
  - b. 19,41% memenuhi jarak pandang henti;
  - c. 15,43% hanya memenuhi jarak tanggap/jarak mengerem secara parsial;
  - d. 3,99% hanya memenuhi jarak tanggap saja, dan
  - e. 7,45% hanya memenuhi jarak mengerem saja.
2. Pada jalan dengan kelandaian:
  - a. 62,72% kendaraan memiliki *clearance* yang tidak memenuhi jarak pandang henti;
  - b. 9,68% memenuhi jarak pandang henti;
  - c. 12,9% hanya memenuhi jarak tanggap/jarak mengerem secara parsial;
  - d. 13,62% memenuhi jarak tanggap dan;
  - e. 1,08% hanya memenuhi jarak mengerem saja.
3. Pada jalan datar, kecepatan-*clearance* membentuk hubungan non linear “eksponensial” dengan persamaan  $y = 9,057^{e^{0,020x}}$  dengan  $R^2 = 0,746$ 
  - a. Koefisien korelasi sebesar 0.746 menunjukkan kecepatan dengan eksisting *clearance* memiliki hubungan positif antar dua variable namun tidak terlalu kuat ( $R < 1$ );
  - b. Koefisien determinasi (*adjusted R*) sebesar 0,733, artinya hanya 73,3% perubahan dari eksisting *clearance* yang dipengaruhi oleh kecepatan, sedangkan 26,7% sisanya dipengaruhi oleh variabel lainnya;
  - c. Dari uji F,  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka koefisien korelasi adalah signifikan secara statistik;
  - d. Dari uji t  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka koefisien persamaan regresi adalah signifikan
4. Berdasarkan trend yang dibuat oleh persamaan  $y = 9,057^{e^{0,020x}}$  menunjukkan bahwa seluruh *clearance* yang ada pada jalan datar tidak memenuhi jarak aman (jarak pandang henti), bahkan sebagian besar tidak memenuhi jarak tanggap.
5. Pada jalan menurun, kecepatan-*clearance* membentuk hubungan linear dengan persamaan  $y = 0,620x - 1,941$  dengan  $R^2 = 0,652$ 
  - a. Koefisien korelasi sebesar 0.652 menunjukkan kecepatan dengan eksisting *clearance* memiliki hubungan positif antar dua variable namun tidak terlalu kuat ( $R < 1$ );
  - b. Koefisien determinasi (*adjusted R*) sebesar 0,632, artinya hanya 63,2% perubahan dari eksisting *clearance* yang dipengaruhi oleh kecepatan, sedangkan 36,8% sisanya dipengaruhi oleh variabel lainnya;
  - c. Dari uji F,  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka koefisien korelasi adalah signifikan secara statistik;
  - d. Dari uji t  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka koefisien persamaan regresi adalah signifikan
6. Berdasarkan trend yang dibuat oleh persamaan  $y = 0,620x - 1,941$  menunjukkan bahwa seluruh *clearance* yang ada pada jalan menurun tidak memenuhi jarak aman (jarak pandang henti), bahkan semuanya tidak memenuhi jarak tanggap.

7. Dari koefisien korelasi dua persamaan diperoleh bahwa kecepatan tidak berkorelasi secara penuh terhadap eksisting *clearance*, diperlukan adanya variabel lain untuk menunjukkan perubahan atau variasi pada *clearance*.
8. Hasil survey kecepatan sesaat (*spot speed*) menunjukkan bahwa dari pengamatan yang dilakukan pada jalan datar, dari 376 data sebanyak 51,6% melebihi batas kecepatan yang diijinkan, sedangkan pada jalan menurun dari 276 data sebanyak 18,8% melebihi batas kecepatan yang diijinkan.
9. Pola *clearance* pada lokasi studi tidak memenuhi jarak aman dan kecepatan operasional melebihi batas kecepatan yang diijinkan menyebabkan aspek keselamatan berkendara di jalan tol tidak terpenuhi.

### **Rekomendasi**

1. Perlu adanya kontrol terhadap kecepatan operasional kendaraan untuk mengurangi atau mencegah risiko terjadinya kecelakaan.
2. Sosialisasi terhadap masyarakat/pengemudi tentang pentingnya menjaga jarak dalam berkendara terhadap kendaraan di depannya.
3. Perlu penelitian lebih lanjut terhadap topik sejenis pada lokasi berbeda untuk mendapatkan gambaran pada berbagai keadaan.
4. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai jarak pandang henti dengan mempertimbangkan kemajuan teknologi kendaraan
5. Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik dibutuhkan data yang lebih banyak daripada sampel yang dibutuhkan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- \_\_\_\_\_ 2009, Undang-undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Tahun No 22 Tahun 2009, Visimedia, Jakarta
- \_\_\_\_\_ 2001, A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, AASHTO, Amerika
- Boediono, dan Wayan Koster, 2002, Teori dan Aplikasi Statistika dan Probabilitas, Penerbit PT. Remaja Rosdakarya, Bandung
- Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, 2009, Geometri Jalan Bebas Hambatan Untuk Jalan Tol, Jakarta
- Jotin Khisty, C., dan Kent Lall, B, 2005, Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Purbayu Budi S., dan Ashari, 2005, Analisis Statistik dengan Microsoft Excel dan SPSS, Penerbit Andi, Yogyakarta