

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1. Penelitian Terdahulu**

Erwan,dkk (2010) melakukan penelitian tentang penentuan rute pergerakan angkutan barang yang sesuai dengan geometrik jalan dan kinerja jalan sehingga dapat mengoptimalkan kinerja jalan kota Pontianak. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah survei yang dilakukan di lapangan. Berdasarkan hasil analisis data didapatkan Jalan Tanjungpura dan Jalan Imam Bonjol memiliki rasio V/C lebih besar dari ini tentunya hal ini berarti untuk jam puncak mengalami macet total, ruas jalan yang paling banyak dilalui oleh kendaraan angkutan barang diantara lain Jalan Kom. Yos Sudarso, Jalan Tanjungpura hal ini terjadi karena kegiatan bongkar muat barang yang terpusat di wilayah sekitar pelabuhan. Jalan Tanjungpura, Jalan Perintis Kemerdekaan dan Jalan Imam Bonjol dikatakan sama sekali tidak layak untuk dilalui oleh kendaraan angkutan barang (truk) pada jam-jam puncak (jam sibuk).

Indriastuti,dkk(2011) membahas karakteristik kecelakaan serta penanganan yang diperlukan pada ruas Ahmad Yani Surabaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan analisis data dan survei dengan menggunakan *spot speed* juga *check list audit*. Berdasarkan hasil analisis karakteristik yang berada pada ruas Ahmad Yani diperoleh faktor penyebab kecelakaan yang dominan adalah manusia (83%) yang terjadi pada hari Senin (20%) waktu 06.00-11.59 (32%). Kecelakaan yang dominan terjadi yakni tabrak samping (43%). Adapun upaya untuk meningkatkan keselamatan di lokasi rawan kecelakaan dengan membuat fasilitas *rumble strip* mendekati area *zebra cross*, pemasangan pagar pengaman pada bahu jalan, pemasangan rambu batas kecepatan, pengecatan marka serta penyeragaman lebar bahu.

Malkhamah, dkk (2013) membahas tentang “*Driver Behaviour in Signalized Intersection*” mendapatkan hasil bahwa kampanye kesadaran keselamatan diperlukan untuk memperbaiki perilaku pengemudi di persimpangan yang

ditandai terutama untuk melakukan gerakan belok kanan/kiri tanpa menyalakan tanda.

Marsaid, dkk (2013) melakukan penelitian tentang hubungan kecelakaan pada pengendara sepeda motor yang berada di wilayah Polres Kabupaten Malang. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Adapun hasil analisa hubungan antara faktor manusia dengan kejadian kecelakaan lalu lintas pada pengendara sepeda motor di wilayah Polres Kabupaten Malang meliputi faktor lengah ( $p = 0,000$ ), mengantuk ( $p = 0,017$ ), mabuk ( $p = 0,044$ ), lelah ( $p = 0,004$ ), tidak terampil ( $p=0,000$ ), tidak tertib ( $p = 0,000$ ) dan kecepatan tinggi ( $p = 0,000$ ). Faktor kendaraan tidak ada hubungan dengan kejadian kecelakaan lalu lintas. Sedangkan faktor lingkungan fisik menunjukkan adanya hubungan dengan kecelakaan lalu lintas yakni faktor jalan menikung ( $p = 0,028$ ) dan hujan ( $p = 0,010$ ). Adapun hasil analisa uji regresi logistik menunjukkan bahwa faktor faktor yang paling dominan yang berhubungan dengan kecelakaan lalu lintas pengendara sepeda motor yakni tidak tertib (OR=100,227), kecepatan tinggi (OR=99,570) lelah (OR=81,523), mengantuk (OR=81,371), lengah (OR=14,671), mabuk (OR=10,388), tidak terampil (OR=8,477), lampu kendaraan tidak menyala (OR=8,252) dan jalan menikung (OR=4,468). Pengemudi memegang penting dalam terjadinya kecelakaan lalu lintas sehingga diperlukan suatu kebijakan agar pengendara sepeda motor lebih tertib saat berkendara dan taat terhadap rambu-rambu lalu lintas.

Muslim (2013) melakukan penelitian tentang peningkatan keselamatan transportasi jalan raya pada ruas jalan arteri Kota Bitung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan melakukan survei analisis kecelakaan menggunakan alat pengukur kecepatan (*speed gun*). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan pelanggaran yang banyak terjadi di jalan arteri Kota Bitung karena pengemudi yang tidak mempunyai surat-surat seperti SIM dan jumlah kecelakaan terbanyak karena pengemudi melewati batas kecepatan yang ada. Berdasarkan data Satlantas Polres Bitung lokasi rawan kecelakaan terletak pada Jl. Wolter Mongisidi. Dengan total jumlah kecelakaan lalulintas mencapai 811 jiwa dengan korban meninggal dunia sebanyak 104 jiwa, luka berat 302 jiwa serta luka ringan 405 jiwa.

Peprizal dkk (2014) meneliti tentang hubungan kecelakaan lalu lintas dengan volume dan kapasitas jalan di ruas Jalan Rantau Bais – Ujung Tanjung Kabupaten Rokan Hilir. Kapasitas Jalan Rantau – Teluk Berembung sebesar 6,200 smp/jam, Teluk Berembun – Batang Tolang sebesar 6,076, Batang Tolang – Kampung Tengah sebesar 5,890, dan Kampung Tengah – Ujung Tanjung sebesar 5,766. Rasio volume kapasitas pada masing-masing ruas sebesar 3,06, 3,13, 3,23, dan 3,340. Angka kecelakaan pada masing – masing ruas sebesar 10, 12, 3, dan 7. Pada hasil analisis hubungan volume per kapasitas dengan angka kecelakaan terdapat pola hubungan yang signifikan yaitu, sebesar 85,1% ( $R^2=0,851$ ) dimana kenaikan volume per kapasitas membuat angka kecelakaan menurun sampai ke titik balik minimum antara 3,2 sampai 3,25 dan angka kecelakaan akan naik setelah melewati titik balik minimum.

Reggar, dkk (2014) melakukan penelitian tentang inspeksi kecelakaan jalan yang berada di jalur Probolinggo-Lumajang sehingga dapat mencari daerah rawan kecelakaan pada jalur tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian yakni survey dengan penerapan formulir pemeriksaan keselamatan (*checking list*) secara detail pada titik ruas jalan. Berdasarkan hasil analisis data didapatkan ruas jalur Pasuruan-Probolinggo memiliki nilai R sebesar 1322 poin dan ruas Probolinggo-Lumajang memiliki nilai R sebesar 990 poin. Kendaraan yang paling banyak terlibat dalam kejadian kecelakaan adalah sepeda motor. Lokasi rawan kecelakaan pada jalur Probolinggo-Lumajang yaitu Sby Km 91,5 – Sby Km 92 (ruas jalan Pasuruan-Probolinggo) dan Sby Km 108,5 – Sby Km 109 (ruas jalan Probolinggo-Lumajang) pada tahun 2012. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi terjadinya kecelakaan di jalur Probolinggo-Lumajang yakni dengan memasang lampu penerangan jalan di sepanjang lokasi rawan kecelakaan.

Setiawan, dkk (2017) menyatakan bahwa kecelakaan merupakan salah satu faktor penyebab kematian yang cukup besar di Indonesia. Jalan Wates merupakan jalan arteri yang memiliki kepadatan cukup tinggi oleh karena itu diperlukan inspeksi keselamatan jalan untuk mengetahui karakteristik kecelakaan yang terjadi. Hasil analisis terdapat 3 daerah rawan kecelakaan dengan faktor penyebab kecelakaan terbesar ialah karena faktor manusia. Korban banyak yang mengalami luka ringan dengan tipe kecelakaan yang sering terjadi adalah bertipe

kecelakaan tanpa gerakan membelok dua kendaraan (KDK). Proses kecelakaan yang banyak terjadi yaitu menabrak pada bagian belakang pada kendaraan yang searah.

Sugiyanto dan Malkhamah, (2018) melakukan penelitian tentang batas kecepatan maksimum saat berkendara di jalan perkotaan untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah survei dengan menggunakan alat pengukur kecepatan (*speed gun*). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan batas kecepatan perkotaan pada jalan arteri tipe 4/2-UD perumahan dan 4.2-UD CBD adalah 60 km/jam untuk sepeda motor dan mobil penumpang, 55 km/jam untuk penjemputan dan truk ringan, dan 50 km/jam untuk bus dan truk. Batas kecepatan maksimum jalan kolektor tipe 2/1-UD adalah 45 km/jam untuk sepeda motor dan 35 km/jam untuk kendaraan roda empat atau lebih. Batas kecepatan maksimum di zona sekolah pada jam/setelah sekolah adalah 30 km/jam dengan pertimbangan bahwa tingkat kematian pejalan kaki pada 30 km/jam memiliki kemungkinan kematian 10%. Pemasangan tanda batas kecepatan kurang efektif karena kecepatan hanya mengurangi 2,9 – 5,5 km/jam (5,6-10,1%). Lebih dari 46,5% pengguna sepeda motor melebihi batas kecepatan yang diikuti dengan mobil penumpang (39,43%), bus kota (31,63%), bus trans 28,75%, dan pick up / truk ringan 24,69%.

Sujanto dan Taufik Mulyono (2010) meneliti tentang inspeksi keselamatan jalan yang berada di Jalan Lingkar Selatan Yogyakarta dengan menggunakan formulir IKJ untuk jalan perkotaan yang telah dikembangkan oleh Jenderal Bina Marga. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai resiko (R) rata-rata yang berada di setiap zona penelitian. Didapatkan nilai resiko rata-rata di Jalan Lingkar Selatan Yogyakarta sebesar 74,10, hal ini menunjukkan bahwa Jalan Lingkar Selatan mempunyai resiko yang rendah dan mempunyai tingkat keselamatan yang kecil. Zona 4 (STA 0+400) mempunyai risiko tertinggi dengan risiko sebesar 114,40 yang termasuk kategori sedang. Hal ini menyebabkan zona 4 memerlukan penanganan yang lebih. Upaya mengurangi risiko dari 74,10 menjadi 43,33 sehingga jalan dapat dikategorikan dalam tingkat sangat rendah dan tidak memerlukan pengawasan dengan cara melakukan perawatan rutin jalan yang

dilakukan terhadap perkerasan jalan, marka jalan, rambu lalu lintas dan penerangan jalan.

Wicaksono, dkk(2014) melakukan penelitian tentang penyebab kecelakaan lalu lintas yang berada di Jalan Raya Ungaran. Metode yang digunakan menggunakan metode korelasi dengan menggunakan Program SPSS dan untuk menentukan lokasi kecelakaan (*blackspot*) menggunakan teknik statistik kontrol lalu lintas. Berdasarkan hasil analisis di Jalan Raya Ungaran faktor penyebab terjadinya kecelakaan yaitu manusia. Jenis kecelakaan yang sering terjadi yakni tabrakan depan-depan dengan jumlah 149 kejadian (50,85%), faktor pengemudi sebesar 196 kejadian (66,89%), pengemudi kurang antisipasi sebesar 142 kejadian (72,45%) dengan profesi pelaku yang sering terlibat kecelakaan yakni karyawan/swasta dan jenis kendaraan yang paling sering terlibat kecelakaan yakni motor pada waktu kecelakaan 12.00-18.00 WIB. Lokasi *blackspot* di ruas jalan Ungaran – Banten terdapat 6 titik yakni pertigaan Citroen, pertigaan Lemah Abang, pertigaan Ngobo, depan PT sosro, depan PT Apac Inti Corpora dan pertigaan bawen

Wiguna (2014) meneliti tentang risiko pemeliharaan jalan nasional dengan sistem *performance based contract*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan pengumpulan data yang dilakukan secara interview pada responden dengan menggunakan kuesioner yang menggunakan variabel yang bersifat kualitatif namun akan diukur secara kuantitatif. Hasil penelitian didapatkan risiko-risiko yang terbesar pada pelaksanaan *Performance Based Contract* pemeliharaan jalan nasional yakni pada tahap perencanaan ditemukan risiko tidak jelasnya kebutuhan pemilik proyek pada event, adanya risiko keterlibatan pemerintah daerah pada tahap pengadaan, risiko biaya yang tersedia tidak cukup pada tahap konstruksi dan pada tahap pemeliharaan terdapat risiko beban berlebihan kendaraan.

### **2.1.2. Potensi Kecelakaan**

Potensi kecelakaan lalu lintas yang tinggi pada ruas jalan menarik untuk dibahas, agar diperoleh solusi yang dapat mengurangi tingkat kecelakaan yang akan terjadi. Konflik merupakan salah satu potensi kecelakaan dimana pengguna jalan saling mendekati objek tertentu yang akan menyebabkan terjadinya

kecelakaan pada suatu ruas jalan. Salah satu faktor terjadinya potensi kecelakaan, yaitu:

a. Faktor lalu lintas

Potensi kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh faktor lalu lintas, meliputi arus atau volume, pergerakan dan titik konflik kecepatan serta jenis kendaraan yang melalui ruas jalan. Jika volume Lalu lintas semakin banyak, kecepatan semakin tinggi, jenis kendaraan semakin beragam maka potensi terjadinya kecelakaan semakin besar.

b. Faktor geometrik

Potensi kecelakaan di sebabkan oleh faktor geometrik mencakup Panjang ruas jalan, lebar lajur, jumlah lajur, bahu jalan, median jalan dan bukit pada ruas jalan. Panjang ruas jalan merupakan variabel yang terpenting yang akan diprediksikan akan berpengaruh dalam suatu model. Potensi kecelakaan berpangkat 0,51 dari Panjang ruas jalan, artinya semakin Panjang ruas jalan maka semakin tinggi tingkat kecelakaan .

c. Faktor lingkungan

Faktor lingkungan merupakan salah satu penyebab terbesar terjadinya kecelakaan sepeda motor. Keberadaan ruas jalan pada lingkungan pemukiman dan non-pemukiman akan mempengaruhi frekuensi kecelakaan. Hal ini menjadi pertimbangan keberadaan kawasan permukiman harus di perhitungkan sebagai variabel yang mempengaruhi tingkat kecelakaan.

### **2.1.3. Penggolongan Kecelakaan Lalu Lintas**

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pada pasal 229, karakteristik kecelakaan lalu lintas di bagi menjadi 3 golongan, yaitu:

- a. Kecelakaan lalu lintas ringan, yaitu kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan kendaraan dan barang.
- b. Kecelakaan lalu lintas sedang, yaitu: kecelakaan yang mengakibatkan luka ringan dan kerusakan kendaraan dan barang.
- c. Kecelakaan lalu lintas berat, yaitu: kecelakaan yang mengakibatkan korban meninggal dunia atau luka berat.

#### **2.1.4. Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan**

Menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor 523 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Inspeksi Keselamatan Lalulintas dan Angkutan Jalan Bidang Angkutan Umum menyatakan bahwa 3 faktor utama penyebab kecelakaan lalulintas di Indonesia yaitu faktor manusia, faktor kendaraan, faktor jalan, dan faktor lingkungan.

##### **a. Faktor Manusia**

Menurut Data Direktorat Jenderal Perhubungan Darat 2015 faktor Manusia menduduki tingkat pertama yaitu sebesar 93,52% dalam penyebab kecelakaan lalulintas. Faktor manusia yang menyebabkan kecelakaan seperti lelah, mengantuk, lengah, mabuk, tidak terampil, tidak tertib dan kecepatan tinggi menyebabkan potensi terjadinya kecelakaan lalulintas (Marsaid2013).

Perilaku pengemudi yang kurang antisipasi merupakan penyebab utama terjadinya kecelakaan (Wicaksono, 2014)

##### **b. Faktor Jalan dan Lingkungan**

Faktor jalan dan lingkungan sangat berpengaruh terhadap terjadinya kecelakaan lalulintas. Faktor-faktor pada jalan meliputi :

- 1) Kondisi jalan yang rusak
- 2) Tidak ada marka jalan atau rambu jalan
- 3) Tikungan atau turunan tajam
- 4) Lokasi jalan dan volume lalulintas

Sedangkan untuk faktor lingkungan bersal dari cuaca seperti berkabut, hujan, dan mendung. Faktor tersebut dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan lalulintas.

#### **2.1.5. Dampak Kecelakaan Lalulintas**

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 1993 Pasal 93 Ayat 1 Kecelakaan Lalulintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan pemakai jalan lainnya. Mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda.

Korban kecelakaan lalulintas sebagaimana dimaksud dalam ayat 1, yaitu:

a. Korban Mati

Korban mati sebagaimana yang dimaksud adalah korban yang dipastikan mati akibat kecelakaan lalu lintas dalam jangka waktu paling lama 30 hari setelah kecelakaan.

b. Korban Luka Berat

Korban luka berat sebagaimana yang dimaksud adalah luka-luka yang menderita cacat permanen dan di rawat dalam jangka waktu yang lama atau lebih dari 30 hari setelah kecelakaan.

c. Korban Luka Ringan

Korban luka ringan sebagaimana yang dimaksud adalah korban yang tidak termasuk dalam korban mati dan korban luka berat.

### 2.1.6. Tingkat Pelayanan Lalulintas

Tingkat pelayanan seperti yang dijelaskan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalulintas merupakan ukuran kuantitatif dan kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas. Tingkat pelayanan ditetapkan berdasarkan beberapa indikator, yaitu rasio volume dan kapasitas jalan (*V/C ratio*), kecepatan, waktu perjalanan, kebebasan bergerak, keamanan, keselamatan, ketertiban, kelancaran dan penilaian pengemudi terhadap kondisi arus lalu lintas.

Di Indonesia, berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015, kondisi pada tingkat pelayanan diklasifikasikan atas berikut ini.

a. Tingkat pelayanan A

- 1) Kondisi arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang – kurangnya 80 kilometer per jam
- 2) Kepadatan lalu lintas sangat rendah
- 3) Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.

b. Tingkat Pelayanan B

- a) Kondisi arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang – kurangnya 70 kilometer per jam

- b) Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan
  - c) Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
- c. Tingkat Pelayanan C
- a) Kondisi stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekurang – kurangnya 60 kilometer per jam
  - b) Kepadatan lalu lintas meningkat dan hambatan internal meningkat
  - c) Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului
- d. Tingkat Pelayanan D
- a) Tingkat arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurang 50 kilometer per jam,
  - b) masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus,
  - c) Kepadatan lalu lintas sedang fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar,
  - d) Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang sangat singkat.
- e. Tingkat Pelayanan E
- a) Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 km/jam pada jalan antar kota dan sekurang-kurangnya 10 km/jam pada jalan perkotaan,
  - b) Kepadatan lalu lintas tinggi Karena hambatan internal lalu lintas tinggi,
  - c) Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek

- f. Tingkat pelayanan F
- a) Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang, dengan kecepatan kurang dari 30 km/jam
  - b) Kepadatan lalulintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama,
  - c) Dalam keadaa antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

Tabel 2.1 Kriteria Tingkat Pelayanan Jalan (MKJI 1997)

|   | Tingkat Pelayanan    | Nilai Rasio |
|---|----------------------|-------------|
| A | Sangat Tinggi        | 0,00-0,20   |
| B | Tinggi               | 0,21-0,44   |
| C | Sedang               | 0,45-0,74   |
| D | Rendah               | 0,75-0,84   |
| E | Sangat Rendah        | 0,85-1,00   |
| F | Sangat Sangat Rendah | >1,00       |

## 2.2. Dasar Teori

### 2.2.1. Analisis Kecepatan Arus Bebas

Berdasarkan MKJI (1997), didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol adalah kecepatan yang dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor.

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FV<sub>o</sub> = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada jalan yang di amati

FV<sub>w</sub> = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFV<sub>sf</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar kereb penghalang

FFV<sub>cs</sub> = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota

### 2.2.2. Analisis Kapasitas Jalan

Berdasarkan MKJI (1997), analisis kapasitas adalah arus maksimum yang melewati suatu titik di jalan bebas hambatan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Maka kapasitas adalah arus maksimum per lajur di suatu jalan.

Kapasitas jalan adalah jumlah maksimum kendaraan atau orang yang melintasi suatu jalur jalan pada periode tertentu dengan arus maksimum yang bisa dilewati pada suatu ruas jalan di nyatakan dalam kend/jam atau smp/jam.

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \left( \frac{\text{smp}}{\text{jam}} \right) \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana :

C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar bebas hambatan

FC<sub>sp</sub> = Faktor penyesuaian pemisahan arah

FC<sub>sf</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC<sub>cs</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

### 2.2.3. Analisis Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja ruas lalu lintas yang berasal dari aktifitas samping segmen jalan. Hambatan samping yang umumnya sangat mempengaruhi kapasitas jalan adalah pejalan kaki, angkutan umum, dan kendaraan lain yang berhenti, kendaraan tidak bermotor, kendaraan masuk dan keluar dari fungsi tata guna lahan di samping jalan.

Tingkat hambatan samping telah dikelompokkan dalam lima kelas dari kondisi sangat rendah hingga sangat tinggi. Kondisi ini sebagai kondisi frekuensi kejadian hambatan samping sepanjang ruas jalan yang diamati. Tingkat hambatan samping dapat di lihat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kelas hambatan samping.

| Kelas Hambatan Samping (SFC) | Kode | Jumlah Berbobot            |   |
|------------------------------|------|----------------------------|---|
|                              |      | Kejadian Per 200 m per jam | Kondisi Khusus                                |
| Sangat Rendah                | VL   | < 100                      | Daerah Pemukiman; jalan samping tersedia.     |
| Rendah                       | L    | 100 - 299                  | Daerah pemukiman; beberapa angkutan umum dsb. |
| Sedang                       | M    | 300 - 499                  | Daerah industri; beberapa toko di sisi jalan. |
| Tinggi                       | H    | 500 – 899                  | Daerah Komersial; aktifitas sisi jalan tinggi |
| Sangat Tinggi                | HV   | >900                       | Daerah Komersial; Aktifitas pasar sisi jalan. |

(Sumber : Dirijen Bina Marga, 1997)

#### 2.2.4 Ekivalensi Mobil Penumpang (emp)

Ekivalensi mobil penumpang unit untuk mengkonversikan satuan arus lalu lintas dari kendaraan/jam menjadi satuan mobil penumpang (smp/jam) yang terbagi menjadi berbagai macam jenis kendaraan, seperti mobil penumpang, bus, truk, dan sepeda motor yang di konversikan menjadi satu satuan arus lalu lintas yaitu smp/jam dengan menganggap bahwa satu kendaraan, selain jenis kendaraan bermotor diganti oleh satu kendaraan dikali dengan emp. Menurut MKJI 1997 untuk jalan perkotaan empat lajur dua arah dan satu arah. Dapat dilihat Tabel 2.3 dan 2.4.

Tabel 2.3 Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah.

| Tipe jalan:<br>jalan satu arah dan jalan terbagi | Arus lalu-lintas total dua arah (kend/jam) | emp |      |
|--|--|-----|------|
|  |  | HV  | MC   |
| Dua jalur satu arah (2/1)                        | 0  | 1,3 | 0,40 |
| Empat Jalur terbagi (4/2D)                       | $\geq 1050$                                | 1,2 | 0,25 |

(Sumber : Direktorat jendral Bina Marga, 1997)

Tabel 2.4 Ekuivalensi mobil penumpang (emp) untuk jalan perkotaan tak terbagi.

| Tipe Jalan                     | Arus Lalu Lintas | Kendaraan Ringan (LV) | Kendaraan berat (HV) | emp                 |      |
|--------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|------|
|                                |                  |                       |                      | Sepeda motor (MC)   |      |
|                                |                  |                       |                      | Lebar jalan Wce (m) |      |
|                                |                  |                       |                      | ≤ 6                 | > 6  |
| Dua lajur tak terbagi (2/2 UD) | 0                | 1                     | 1,3                  | 0,5                 | 0,40 |
|                                | ≥ 1800           |                       | 1,2                  | 0,35                | 0,25 |

(Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

**2.2.5 Rasio Volume Terhadap Kapasitas**

Rasio volume terhadap kapasitas merupakan perbandingan antara volume yang melintas (smp/jam) dengan kapasitas jalan tertentu. Besarnya volume lalu lintas di dapat dari survei yang dilakukan, sedangkan besarnya kapasitas didapatkan dari survei geometrik yang terbagi dari potongan melintang, persimpangan, alinyemen horizontal, dan alinyemen vertikal.

Rasio Volume per Kapsitas dapat dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode MKJI 1997.

$$VRC = \frac{V}{C} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

VRC = Rasio volume terhadap kapasitas

V = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

**2.2.6 Regresi Linier**

Dalam praktek atau eksperimen, sering harus dipecahkan masalah menyangkut beberapa set variabel dimana diketahui terdapat hubungan yang padu antar variabel-variabel tersebut. Terdapat suatu variabel tergantung (dependent variable) atau respon y yang tidak terkontrol. Respon ini tergantung pada satu atau lebih variable bebas (independent variable) x1, x2, ..., xn yang terukur dan merupakan variable yang terkontrol dalam eksperimen. Pendekatan hubungan fungsional pada suatu set data eksperimen dicerminkan oleh sebuah persamaan prediksi yang disebut persamaan regresi. Untuk kasus dengan suatu variabel tergantung atau y tunggal dan suatu variabel bebas x tunggal, dikatakan regresi y pada x maka dengan regresi

linier berarti bahwa  $y$  dihubungkan secara linier dengan  $x$  oleh persamaan regresi:

$$Y = a + bX \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

$Y$  = Variabel dependen ( nilai yang diprediksikan)

$X$  = Variabel independen

$a$  = Konstanta (nilai  $Y'$  apabila  $X = 0$ )

$b$  = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

Dimana koefisien regresi  $a$  dan  $b$  adalah koefisien yang diestimasi dari data sampel.

Namun pada berbagai kasus, hubungan perubah terikat (dependent variable) terhadap perubah bebasnya (independent variable) tidak bersifat linier, maka terjadilah suatu hubungan non linier diantara keduanya. *Prosedur curve estimation* dapat ditampilkan sebagai model matematis fungsi polinomial, eksponensial, logaritma dan fungsi pangkat.

$$\text{Polinomial} \quad Y = a + bX + cX^2 \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana :

$Y$  = Variabel dependen ( nilai yang diprediksikan)

$X$  = Variabel independen

$a$  = Konstanta (nilai  $Y'$  apabila  $X = 0$ )

$b$  = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

### 2.2.7 Regresi Non Linier

Regresi Non Linier adalah suatu metode untuk mendapatkan model non linier yang menyatakan variabel terikat (dependen) dan bebas (independen). Dengan prosedur *curve estimation* dapat dianalisis model matematisnya dalam bentuk fungsi polynomial, eksponensial, logaritma dan power.

### 2.2.8 Korelasi

Untuk mendapatkan gambaran hubungan antara satu perubah dengan perubah lainnya, maka digunakan analisis korelasi untuk mengetahui hubungan yang terjadi. Jika nilai satu perubah naik dan diikuti oleh naiknya nilai-nilai perubah

lainnya atau nilai satu berubah turun dan diikuti oleh turunnya nilai-nilai berubah lainnya, maka korelasi yang terjadi adalah bernilai positif.

Derajat atau tingkat hubungan antara dua berubah diukur dengan indeks korelasi, yang disebut sebagai koefisien korelasi dan ditulis dengan simbol R. Apabila nilai koefisien tersebut dikuadratkan ( $R^2$ ), maka disebut sebagai koefisien determinasi yang berfungsi untuk melihat sejauh mana ketepatan fungsi regresi. Nilai koefisien korelasi dapat dihitung dengan memakai rumus;

$$r = \frac{n\sum Xi\sum Yi - \sum Xi\sum Yi}{\sqrt{[n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2](n\sum Yi^2 - (\sum Yi)^2)}} \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana :

- R = Jumlah tahun yang diaamati
- n = Banyaknya pasangan data X dan Y
- $\sum x$  = Total jumlah dari variabel X
- $\sum y$  = Total jmalah dari variabel Y
- $\sum x^2$  = Kuadrat dari total jumlah variabel X
- $\sum y^2$  = Kuadrat dari total jumlah variabel Y
- $\sum xi$  = Total variabel bebas
- $\sum yi$  = Total variabel terkait

Nilai koefisien korelasi R berkisar dari -1 sampai dengan +1. Nilai negatif menunjukkan suatu korelasi negatif sedangkan nilai positif menunjukkan suatu korelasi positif. Nilai nol menunjukkan bahwa tidak terjadi korelasi antara satu berubah dengan berubah lainnya.

### 2.2.9 Koefisien Determinasi

Derajat atau tingkat hubungan antara dua perubahan di ukur dengan indeks korelasi, yang disebut sebagai koefisien korelasi dan ditulis dengan simbol R. Apabila nilai koefisien tersebut dikuadratkan ( $R^2$ ), maka disebut sebagai koefisien determinasi yang bergungsi untuk melihat sejauh mana ketepatan fungsi regresi.