

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Kemacetan**

Menurut MKJI (1997) kemacetan yaitu kondisi yang terjadi akibat intensitas pada jalan melebihi kapasitas jalan yang direncanakan sehingga menyebabkan kecepatan bebas dalam ruas jalan tersebut mendekati 0 km/jam yang menciptakan antrian. Bisa terlihat dari besarnya nilai derajat ke jenuhan dalam ruas jalan yang di tinjau jika derajat kejenuhan melebihi 0,8.

Menurut MKJI (1997) keterlambatan yaitu dimana kondisi terjadi akibat kecepatan bebas yang menurun dalam ruas jalan yang di tinjau saat tidak terjadi kemacetan. Dipengaruhi oleh pengguna jalan yaitu pengemudi kendaraan pribadi, dan bukan dikarenakan oleh nilai kapasitas jalan yang berlebih. Kondisi ini dapat ditinjau jika derajat ke jenuhan sama dengan atau berada di bawah 0.8.

Kemacetan dapat diartikan sebagai situasi dimana volume lalu lintas yang lewat di jalan yang bersangkutan melebihi kapasitas ruas jalan, mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan mendekati 0 km / jam yang mengarah pada antrian. Saat terjadi kemacetan, nilai saturasi di jalan akan diperiksa, dan bila nilai saturasi melebihi 0.5 maka akan terjadi kemacetan.

Bisa diartikan kemacetan adalah situasi saat volume kendaraan yang melewati kawasan yang bersangkutan melebihi kapasitas ruas jalan yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan mendekati 0 km/jam. Ketika terjadi nilai

saturasi di jalan akan diperiksa, dan bila nilai saturasi melebihi 0,5 maka akan terjadi kemacetan.

Beberapa kota besar di Indonesia seperti Kota Jakarta, Kota Surabaya, Kota Bandung, Kota Semarang, Kota Makassar, Kota Palembang, Kota Denpasar, Kota Jogjakarta dan juga Kota Medan memiliki permasalahan kemacetan lalu lintas sehari - hari saat kondisi arus lalu lintas mendekati kapasitas ruas jalan sehingga kemacetan mulai terjadi. Kemacetan yang semakin meningkat begitu besar sehingga menyebabkan kendaraan berdekatan satu dengan yang lainnya. Kemacetan total dapat terjadi apabila kendaraan diharuskan bergerak sangat lambat ataupun berhenti bergantung pada kapasitas ruas jalan dan jumlah kendaraan yang bergerak akan tetapi kapasitas ruas jalan tidak bisa menampung. Kemacetan lalu lintas pada ruas jalan terjadi jika arus kendaraan meningkat sejalan dengan bertambahnya perjalanan pada periode tertentu serta jumlah pengguna yang melebihi kapasitas ruas jalan (MKJI,1997). Meningkatnya kemacetan lalu lintas biasanya sejalan dengan tingginya aktifitas pengguna kendaraan, saat pada jam sibuk. Sebab adanya kelemahan pada pengaturan sistem lampu lalu lintas, banyaknya kendaraan yang turun ke jalan kembudian banyaknya persimpangan jalan dll. Penambahan sarana jalan, pembangunan jalan, trowongan, sistem pengaturan lampu *Area Traffic Control System* (ATCS), dan lain-lain merupakan usaha yang dilakukan dalam menangani kemacetan berlalu lintas.

### 2.1.1 kemacetan lalu lintas

Kemacetan lalu lintas dimulai Saat lalu lintas terlalu besar dan kendaraan terhalang, kemacetan akan meningkat Sangat dekat satu sama lain. Jika kendaraan harus dalam kemacetan lalu lintas total Berhenti atau bergerak perlahan (Tamin, 2000).

Kemacetan mengacu pada situasi dimana kendaraan yang melewati di segmen jaringan ruas jalan yang di teliti melebihi kapasitas ruas jalan, sehingga kecepatan bebas pada jalan ini melebihi atau hampir sama dengan 0 km/jam (MKJI, 1997).

Kemacetan dalam berlalu lintas disebabkan oleh banyak unsur, salah satunya banyaknya pengendara yang tidak teratur, menentang pengguna yang lain saat ini, dan kekurangan staf Awasi lalu lintas, mobil yang diparkir di jalan, Jalanan yang tidak rata, jembatan penyeberangan yang tidak ada, dan tidak ada batasan Moda transportasi. Banyaknya pengguna jalan yang masih belum rapi Pedagang kaki lima menjual barang-barang di pinggir jalan dan memiliki tempat parkir ilegal. Selain itu Lawan pengguna jalan saat ini. Menurut Boediningsih (2011) Jumlah petugas yang kurang dalam mengurus lalu lintas terutama pada jalan raya. Dapat menyebabkan kemacetan lalu lintas.

Faktor dalam arus lalu lintas ada beberapa yaitu:

1. Kendaraan

Kendaraan ialah alat yang digunakan untuk mengangkut atau memindahkan suatu barang atau beberapa penumpang ke tempat lain, Konon lalu lintasnya sangat bagus, Jika perjalanan cukup cepat, tidak akan ada

kemacetan, dan frekuensinya Layanan penuh. (Morlok, 1981). Dalam memenuhi kondisi itu Idealnya, ini sangat bergantung pada beberapa unsur yang merupakan esensial Transportasi semacam kondisi infrastruktur (jalan raya), sistem jaringan ruas jalan, fasilitas (kendaraan) dan mentalitas pengguna sarana transportasi (Sinulingga, 1999).

## 2. Teknik lalu lintas

Lalu lintas dikatakan bagus jika waktu tempuh cepat, tidak mengalami kemacetan, layanan memadai, tidak adanya kecelakaan dan nyamananya pelayanan. Pencapaian kondisi yang lalu lintas tersebut ditentukan dengan beberapa unsur - unsur yang merupakan anggota dalam transportasi, yaitu keadaan infrastruktur (jalan raya), jaringan sistem ruas jalan, fasilitas transportasi (kendaraan) kemudian mentalitas pengguna sarana transportasi (Sinulingga, 1999). "Mengenal transportasi perkotaan dalam hal perencanaan dan sangat penting untuk memahami aspek teknis Rekayasa berlalu-lintas. Rekayasa berlalu-lintas transportasi didarat yang meliputi: spesifikasi arus berlalu-lintas, daya tampung ruas jalan, kendaraan rakitan pengendara, tujuan adanya arus lalu-lintas" (Sinulingga, 1999).

## 3. Spesifikasi kapabilitas lalu lintas

Sebagai bagian dari rute yang dikenal sebagai RLHR ( Rata-rata Lalu Lintas Harian) atau AADT (*Annual Average Daily Traffic*) yaitu rata-rata total nilai transportasi yang melewati jalan tertentu per hari (24 jam), ukuran rata-rata akan menentukan besarnya dimensi jalan. Bergantung pada ini, maka volume lalu lintas akan memiliki variasi dalam ukuran daripada konstan

waktu, hari, minggu atau bulan dan tahun berubah. Biasanya ada dua saat jalan itu sibuk yaitu pada pagi hari dan sore hari dalam satu hari. Tetapi ada juga jalan raya dengan tingkat lalu lintas yang berbeda-beda agar merata. dapat memanfaatkan kemacetan lalu lintas pada jam sibuk dengan merencanakan dimensi untuk mengakomodasi pergerakan. Meningkatkan volume, semakin besar dimensi yang dibutuhkan. volume perkiraan yang terlalu tinggi akan membuat perencanaan menjadi sia-sia untuk sementara Ukuran yang diremehkan akan mempercepat jaringan jalan raya sedang mengalami penyumbatan, sehingga juga membutuhkan pengembangan.

Teori arus lalu lintas mempunyai tiga ciri utama yaitu volume, kepadatan dan kecepatan yang saling terkait. Menunjukkan adanya hubungan terkait antara kepadatan dan kecepatan berdasarkan (MKJI), serta kepadatan jalan dua jalur dan dua arah, dan menunjukkan interaksi antara kecepatan dan lalu lintas saat ini.

Menurut Daniel L dan Mathew J.H. (1975) Terdapat tiga karakteristik utama dari lalu-lintas, yaitu: arus, kecepatan dan konsentrasi pada dasarnya, perhitungan kapasitas lalu-lintas ini dijalankan dalam jangka waktu 15 menit sampai 1 jam. Agar lebih paham terkait jalur dalam lalu-lintas, juga harus memahami tentang sesuatu yang dinamakan dengan "*headway*". Headway yaitu jangka waktu dari datangnya kendaraan yang ditinjau pada bagian terdepan suatu transportasi, yang melewati titik tertentu.

Rata-rata Kecepatan adalah pengukuran dari yang kinerja lalu-lintas, yang diyakini dalam bentuk mil/h dan km/h. Rata-rata kecepatan memiliki

dua jenis, yaitu: rata-rata kecepatan sesaat (*time mean speed*), dan rata-rata kecepatan ruang (*space mean speed*). Rata-rata kecepatan sesaat (*time mean speed*) adalah rata-rata perhitungan beberapa kecepatan sesaat dari sejumlah pengendara yang melewati titik tertentu dalam suatu ruas jalan, Digunakan untuk menguji pengoperasian kemampuan dari sistem alat pengatur lalu-lintas dan teknik berlalu-lintas, semisal: menentukan aturan berlalu-lintas dan juga alat dalam mengontrol lalu lintas tersebut, studi yang dilakukan dilokasi yang rawan kecelakaan, dan juga untuk menentukan faktor desain dalam kondisi jalan raya. Rata-rata kecepatan ruang (*space mean speed*) adalah rata-rata nilai dari kecepatan waktu tempuh suatu kendaraan. Digunakan untuk menilai tingkat efektifitas kinerja dari sistem lalu-lintas, dan berkaitan dengan tundaan, yang meliputi: penilaian efisiensi rute lalu-lintas, lokasi kemacetan dalam sistem jalan utama, mendefinisikan kemacetan menurut lokasi, penilaian efektivitas perbaikan baik sebelum atau sesudah, perhitungan biaya penggunaan jalan, menghitung tingkat pelayanan dan kapasitas untuk arus lalu-lintas, untuk mengembangkan model dalam perencanaan transportasi (*trip assignment*).

Berdasarkan penjelasan diatas, arus lalu lintas terdiri dari berbagai elemen penting yaitu transportasi, teknik lalu lintas dan arus lalu lintas. Komponen itu memiliki unsur yang jika tidak berfungsi, maka akan mengganggu arus lalu lintas kemudian akan menyebabkan kemacetan. Dalam penelitian ini unsur-unsur yang menyebabkan terjadinya emboli paling baru lalu lintas, yaitu termasuk transportasi

yang diparkir dipinggir jalan, lalu lintas meningkat pada waktu puncak dan kurangnya manajemen lalu lintas.

## **2.2 Ekonomi Perkotaan**

Pada tahun 1950 ekonomi perkotaan dikembangkan sebagai cabang ilmu, akan tetapi untuk mendalami dan mempelajari permasalahan dalam kota besar para ahli ekonomi telah lama melakukannya. Pemukiman yang tidak layak, kemacetan yang setiap harinya makin sering terjadi sehingga meningkatkan tingginya tingkat kriminalitas, dan pencemaran udara merupakan Masalah-masalah yang ada diperkotaan. Meminta berbagai ahli dari beberapa ilmu untuk mencari penyelesaian dalam pemecahan masalah perkotaan dan juga terlupakan oleh para pakar ekonomi. Harga sewa terhadap lahan, tingkat masyarakat yang menganggur, Perbedaan dalam penghasilan, nilai jual/beli rumah, kendaraan, arus jalan raya, peraturan dari pemerintah, keuangan beserta perpajakan dari pemerintah daerah merupakan Faktor-faktor yang dapat menimbulkan kawasan kumuh, kemacetan, dan beberapa hal yang akan mengakibatkan pencemaran alam dan merupakan dampak pada lingkungan.

Pada awalnya ekonomi perkotaan ini ada akibat tingginya kemacetan yang berada di Amerika. Sehingga ekonomi perkotaan menjadi ilmu yang berkembang di negara ini (Nining, 1999). Ekonomi Perkotaan beserta kemacetan (*segregation*) tumbuh menjadi pengaruh dari tata guna perkotaan. Pada awalnya dalam analisis ekonomi perkotaan mustahil terlepas dari penggunaan suatu lahan (*land use*) yang menyertakan elemen tempat (*spatial*) didalam analisisnya. Terlepas dari kemacetan yang merupakan faktor lahirnya ekonomi perkotaan, masih ada pula permasalahan

lain yang muncul dikota sejalan dengan perkembangan perkotaan tersebut. Seperti mata uang yang memiliki dua sisi, berkembangnya suatu kota tidak selalu menyebabkan permasalahan yang dialami sekarang. kehidupan penduduk meningkat dikarenakan kegiatan yang terjadi di kota. Kegiatan perdagangan dan produksi yang tumbuh sangat cepat juga akibat kegiatan memproduksi tersebut menjadikan suatu kota bisa menyiapkan bermacam kebutuhan primer penduduknya yang berupa barang dan jasa. suatu kota berkembang akibat dipicu oleh tingginya migrasi yang dilakukan penduduk dan menyebabkan tingginya angka urbanisasi. Ketertarikan suatu masyarakat dalam berpindah ke perkotaan lain diakibatkan oleh adanya peluang mendapatkan pekerjaan yang memiliki upah lebih tinggi dibandingkan dengan daerah asalnya dimana peluang pekerjaan lebih terbatas dan juga memiliki upah lebih rendah. Berkaitan dengan yang dijelaskan oleh Todaro (1976) bahwa perpindahan penduduk timbul karena tingginya upah yang akan diperoleh di daerah lain. Beserta juga keinginan para penduduk untuk tinggal ke daerah kota yang diakibatkan oleh fasilitas pelayanan untuk berbagai aktivitas yang dikerjakan oleh penduduk dikawasan kota.

### **2.3 Pertumbuhan Ekonomi Dan Penduduk**

Pertambahan penduduk yaitu posisi seimbang yang dinamis diantara kekuatan yang mengurangi atau meningkatkan populasi. Pengembangannya dipengaruhi oleh populasi jumlah kelahiran dan pada saat yang sama akan dikurangi dengan tingkat kematian yang terkait dengan setiap kelompok usia. Konteks ruang pergerakan masyarakat juga dapat mempengaruhi perubahan jumlah



penduduk, dimana imigrasi juga akan meningkatkan populasi, dan mengurangi jumlah penduduk di daerah tersebut.

Secara kronologis diperkirakan populasi dunia berkembang perlahan-lahan meningkat sampai pertengahan abad ketujuh belas. Sekitar 1665 populasi dunia diperkirakan 500 juta. Populasi dunia kemudian berlipat ganda, yaitu pada tahun 1850 Dan dalam kurun waktu 80 tahun, populasi dunia berlipat ganda pada tahun 1930. dua miliar orang. Untuk mencapai doublet lagi sehingga menjadi empat miliar hanya membutuhkan waktu 45 tahun dan sekarang populasinya ada lebih dari tujuh miliar.

#### **2.4 Ekonomika Transportasi**

Peran transportasi dalam pembangunan ekonomi, Pembangunan ekonomi bagian penting dari pembangunan nasional, yang tujuan akhirnya adalah meningkatkan kesejahteraan masyarakat, salah satunya dengan pertumbuhan ekonomi tujuan penting yang ingin dicapai. Perekonomian yang tumbuh cepat membutuhkan aksesibilitas transportasi dan infrastruktur cepat. Peran transportasi dalam pembangunan ekonomi umumnya lebih luas dari nilai kontribusi yang ditunjukkan pada produktivitas sektor dalam kaitannya dengan produk domestik bruto (PDB). Dalam PDB, Kinerja transportasi hanya dihitung berdasarkan jumlah layanan yang diterima transportasi setelah dikurangi biaya lainnya. Peran transportasi sangat penting mendukung produktivitas sektor lain dan menjadi bagian dari proses produksi sektor lain serta pengangkutan bahan mentah untuk produksi, sebaik dalam memberikan layanan distribusi pemasaran untuk barang dan jasa manufaktur. Mengangkut Hal ini juga memberikan banyak manfaat terutama

dalam pelaksanaan pembangunan infrastruktur yang merupakan investasi besar. Menurut (Suyono Dikun, 2003).

Memproduksi, mendistribusi dan mengkonsumsi suatu barang dan jasa yang memiliki nilai tukar yang berhubungan dengan ekonomi. Sebuah transportasi memiliki peran yang sangat dominan, dan akan diperoleh pengertian yang luas mengenai transportasi melalui tolak ukur. Dalam istilah ekonomi, pengurangan biaya transportasi dari A ke B telah memberikan kegunaan tempat (*Place utility*) kepada barang-barang yang di peroduksi di A Menurut (Edward Morlok, 1991).

## **2.5 Konsep Manajemen Lalu Lintas**

Dalam menggapai langkah yang efektif, yang sebagian besar didukung dengan hasil analisa dalam berlalu-lintas yang sesuai menggunakan rumus fisika dan matematika yang menciptakan pergerakan yang efisien, nyaman dan aman dalam pergerakan barang dapat diartikan sebagai manajemen lalu lintas (Priyanto, 2010).

Sejak tahun 1930-an Manajemen lalu lintas telah berkembang, dimulai oleh *Greenshields* yang membahas tentang hubungan kecepatan dan volume kendaraan yang mengembangkan hubungan dari ukuran dengan kecepatan dalam kondisi jalan raya solid. Sedangkan *Underwood* mengeksplorasi hubungan antara kecepatan dan volume dalam kondisi berlalu lintas. Kemudian *Drew* analisis lalu lintas memiliki lebih banyak kompleksitas daripada modelnya dalam matematika biasa itu hasil dari model yang dianalisis terkait dengan benda bergerak dan memiliki pengaruh yang kuat terhadap perilaku kondisi manusia, teknologi dan sosial ekonomi. Gazis

dalam Priyanto (2010) mengatakan bahwa sikap manusia dan komponennya dipertaruhkan bagian penting dari sistem ini berbeda, seiring dengan bertambahnya tingkat transportasi, jalanan wajib diubah atau dikembangkan sesuai dengan lebar, kemiringan, dll yang lebih tinggi.

Menurut Priyanto (2010) mengelola arus jalan, ada dua jenis manajemen berlalu-lintas yang dipakai dalam menangani masalah yang menyebabkan kemacetan berlalu-lintas. Manajemen yang pertama adalah yang biasa disebut permasalahan yang dialami sehari-hari, kemudian manajemen kedua adalah masalah yang berkaitan dengan awal permasalahannya. Upaya menangani kemacetan lalu lintas yang bisa dilihat dengan masalah sehari-hari yaitu:

1. Pembatasan dalam kecepatan transportasi;
2. Penambahan fasilitas seperti tempat parkir;
3. Penambahan rambu lalu-lintas;
4. Penerapan jalur satu arah atau *one way*;
5. Perbaiki kondisi jalan;
6. Pemisah antara sepeda motor dan mobil;
7. Serta pemisahan transportasi tidak bermotor

Kemudian upaya dalam menanggulangi kemacetan berlalu-lintas yang ditengok lewat asal permasalahan yaitu:

1. Mengatur saat ramai karena jam sibuk;
2. Menaikkan okupasi transportasi;
3. Pengurangan dalam kepentingan perjalanan;

#### 4. Pengurangan durasi perjalanan

Manajemen lalu lintas sangat penting guna melepaskan kemacetan dalam berlalu lintas. Menurut penjelasannya, manajemen terakhir dalam berlalu-lintas yang dimaksud meningkatkan jumlah tempat parkir dan juga pengaturan pada saat terjadinya jam sibuk.

##### 2.5.1 Kecepatan

MKJI (1997) menyatakan bahwa kecepatan melintas dapat dijadikan sebagai faktor dalam efektifnya suatu jalan, sebab secara gampang dapat dimengerti dan ditinjau. Kecepatan melintas diartikan menjadi kecepatan rata-rata dalam ruang dari kendaraan ringan (*Light Vehicle*) sepanjang ukuran jalan dapat didefinisikan sebagai kecepatan melintas, dan bisa diketahui menggunakan rumus:

$$V = \frac{L}{TT}$$

Dengan :

V : kecepatan rata-rata dalam ruang *Light Vehicle* (km/jam),

L : Panjang segmen jalan (km)

TT : waktu rata-rata *Light Vehicle* disepanjang segmen jalan (jam),

##### 2.5.2 Tundaan

Menurut Pignatoro, (1973) menyatakan Tundaan dapat disebut waktu yang hilang yang diakibat oleh terjadinya gangguan lalu-lintas yang ada terlepas dari

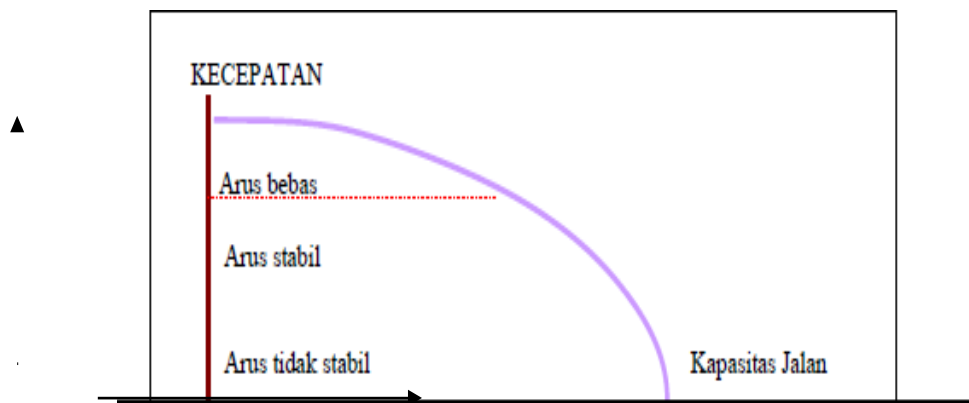
kekuatan pengendara dalam mengendalikannya. Dibagi menjadi dua jenis, yaitu tundaan operasional (*operational delay*) dan tundaan tetap (*fixed delay*).

- a. Tundaan operasional (*operational delay*) yaitu Tundaan yang disebabkan adanya gangguan kendaraan ataupun transportasi lainnya. Diakibatkan oleh terjadinya gangguan di antara unsur berlalu-lintas itu sendiri.
- b. Tundaan tetap (*fixed delay*) yaitu tundaan yang penyebabnya ialah sistem kontrol dalam alat lalu lintas yang kebanyakan ada pada persimpangan jalan. Penyebabnya antara lain rambu lalu lintas, rambu berhenti, penyeberangan jalan yang satu jalur dan persimpangan yang berada dekat rel kereta api.

Tundaan operasional terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. Tundaan akibat gangguan samping (*side friction*), yaitu tundaan yang disebabkan oleh pergerakan lalu lintas dan menghambat arus lalu lintas lainnya seperti ruang parkir, pejalan kaki, lambannya kecepatan kendaraan dan lalu-lintas masuk dan keluar akibat dari adanya sebuah kegiatan
2. Tundaan akibat gangguan di dalam aliran lalu lintas itu sendiri (*internal friction*), Keterlambatan akibat lalu lintas padat dan terganggunya arus lalu lintas itu sendiri (gesekan internal) akibat menyalip kendaraan, dan ditinjau dari tingkat pelayanan jalan (LOS), tundaan mulai terjadi selama  $LOS < C.LOS < C$  berarti bahwa ketika kondisi lalu lintas tidak stabil, hambatan

menyebabkan kendaraan melambat relatif cepat, mengurangi kebebasan bergerak relatif. Dalam keadaan ini, kekuatan volume adalah 0,8 atau lebih.



**Gambar 2 2.1** Grafik hubungan antara kecepatan arus lalu lintas dan volume

### 2.5.3 Volume Lalu Lintas

Banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu pada suatu jalan dapat disebut dengan volume lalu lintas. Data dalam kapasitas lalu lintas yaitu informasi yang dibutuhkan dalam merencanakan, mendesain, manajemen sampai dengan mengoperasikan jalan dijelaskan oleh Sukirman (1994). Kapasitas lalu-lintas adalah pengamatan yang dilakukan dalam satu hari, satu jam, atau satu menit yang dapat menunjukkan jumlah kendaraan yang lewat pada waktu tertentu. (Sukirman, 1994). Satuan lalu lintas yang digunakan untuk menentukan jumlah dan lebar lajur adalah lalu lintas harian rata-rata, kapasitas jalan, dan waktu perencanaan. Kendaraan yang dipertimbangkan dalam perhitungan dapat diklasifikasikan ke dalam tiga jenis kendaraan berikut :

1. *Light Vehicles* = LV (Transportasi Ringan) yaitu daftar untuk transportasi dengan menggunakan empat buah roda seperti mobil angkutan umum, dan transportasi milik pribadi.

2. *Heavy Vehicles* = HV (Transportasi berat) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari empat seperti Bus dan truk beserta kombinasi dari truk muatan yang sesuai,

3. *Motor Cycle* = MC (Sepeda motor) daftar untuk transportasi dengan dua roda. Kemudian transportasi tak bermotor seperti sepeda dan becak, transportasi yang parkir pada bahu jalan dan pejalan kaki juga dianggap sebagai hambatan samping.

Menggunakan Q sebagai nilai kapasitas lalu lintas (smp/jam), transportas berat yang dilambangkan dengan HV (*Heavy Vehicle*), transportasi ringan yang dilambangkan dengan LV (*Light Vehicle*), transportasi beroda dua yang dilambangkan MC (*Motor Cycle*). Kemudian data jumlah kendaraan dihitung dalam kendaraan/jam untuk setiap kendaraan, dengan faktor koreksi masing-masing kendaraan yaitu: LV=1,0; HV = 1,3; MC = 0,40 Arus lalu lintas total dalam smp/jam adalah.

$$Q_{smp} = (empLV \times LV + emp HV \times HV + emp MC \times MC)$$

Keterangan.

Q : kapasitas pengendara bermotor (smp/jam)

EmpLV : nilai ekuivalen mobil penumpang untuk jenis kendaraan ringan

EmpHV : nilai ekuivalen untuk jenis transportasi berat

EmpMC : nilai ekuivalen untuk jenis sepeda motor

LV : keterangan untuk transportasi ringan

HV : keterangan untuk transportasi berat

MC : keterangan untuk sepeda motor

**Table 2.1 Table Keterangan Nilai Smp**

Jenis transportasi	Skor satuan mobil penumpang (smp/jam)
Transportasi berat (HV)	1,3
Transportasi ringan (LV)	1,0
Sepeda motor (MC)	0,40

Sumber: MKJI, 1997

Yang nantinya skor satuan mobil penumpang atau P dimasukkan dalam rumus kapasitas lalu lintas:

$$Q = P \times Qv$$

Dengan:

Q = kapasitas transportasi lalu-lintas (smp/jam),

P = skor satuan mobil penumpang,



$Q_v$  = kapasitas transportasi yang lewat (transportasi per jam).

#### 2.5.4 Hambatan samping

Dampak kinerja lalu lintas pada ruas jalan disebabkan oleh adanya aktivitas sekunder seperti angkutan umum, kendaraan yang diparkir, pejalan kaki, kendaraan yang masuk ke tepi jalan dan kendaraan lambat.

### 2.6 Biaya Kemacetan

Menurut Nash dalam Cahyani (2000) biaya dalam perjalanan yang diakibatkan oleh tundaan yang ada dalam berlalu lintas dan juga jumlah kendaraan tambahan yang melebihi atau mendekati bantuan pinggir jalan terkadang dianggap sebagai biaya kemacetan.

Dapat diakibatkan dengan beberapa unsur semacam: pelaku lalu lintas (pengguna jalan) yang disiplin dan juga bisa terjadi akibat jalanan yang rusak. Secara matematis dinyatakan menjadi  $V/C > 1$ . Meski dalam hal jalan rusak yang dapat menjadikan kemacetan didalam arus jalanan tersebut, dapat dinyatakan dengan  $V/C < 1$ . Dalam kemacetan asli, yang dapat diartikan kemacetan tersebut terjadi tanpa dikarenakan akibat rusaknya jalan melainkan oleh setiap pelaku yang menyebabkan kemacetan itu sendiri.

Pada umumnya kemacetan yaitu permasalahan dalam berlalu lintas, diakibatkan oleh perencanaan yang salah, yaitu pada saat penentuan keputusan yang digunakan dalam jaringan dan sistem peralatan lalu-lintas. Yang artinya, kemacetan tidak seolah-olah adalah permasalahan dalam berlalu lintas akan tetapi juga bisa

berasal dari sektor angkutan. Maka dari itu, selain usaha membuat  $V/C < 1$ , usaha lewat sektor angkutan pun perlu dilakukan (Warpani, 2002).

Dalam usaha agar  $V/C < 1$ , hal yang harus dilakukan yaitu dalam mengelola lalu-lintas bermacam implementasi lalu-lintas seperti: penerapan kebijakan lalu-lintas, pembangunan pemisah jalur lalu-lintas, membuat marka jalan, atau memasang lampu lalu lintas. Merupakan upaya rekayasa yang bertujuan untuk menaikkan volume arus lalu-lintas guna membuat pergerakan dalam arus berlalu lintas menjadi lancar, yang dapat menyebabkan penekanan pengeluaran biaya yang diakibatkan oleh kemacetan dan menyebabkan pemborosan sampai titik paling minim.

Jumlah waktu perjalanan berbanding lurus dengan kecepatan pada biaya perjalanan penumpang tambahan, tergantung pada tingkat pendapatan rumah tangga.

## 2.7 Penelitian Terdahulu

**Table 2.2 penelitian terdahulu**

No	Peneliti	Judul	Hasil	Perbedaan
1	Margareth E. Bolla, Ricky A. Yappy, Try.M.w Sir (April 2017)	biaya kemacetan ruas jalan kota kupang ditinjau segi biaya operasional kendaraan	Besarnya kerugian yang diakibat kemacetan tundaan biaya yang dikeluarkan oleh pengguna jalan tersebut adalah sebanyak Rp. 723,241/kendaraan/jam macet atau berdasarkan 1 hari terdiri dari 5 jam macet maka besarnya biaya per hari adalah sebesar Rp. 3.616,205/kendaraan/hari atau dengan mengabaikan hari libur dan diasumsikan 1 bulan sama dengan 30 hari maka besarnya biaya per bulan yaitu sebesar Rp. 108.486,150/kendaraan/bulan atau sebesar Rp. 1.301.833,800/kendaraan/tahun	Jurnal ini menghitung kerugian dan ruas jalan yang mengarah kerugian ekonomi dan teknis

No	Peneliti	Judul	Hasil	Perbedaa
2	Imam basuki, Siswandi (2008)	Biaya kemacetan ruas jalan kota yogyakarta	Mengemudi yang membuang-buang waktu berarti membuang-buang bahan bakar, sehingga biaya mengemudi mobil meningkat dan kerugian disebabkan oleh lalu lintas lambat ala Zidian. 11.282.482,21 per jam. Kerugian ini menyebabkan peningkatan biaya operasional kendaraan yang seharusnya tidak didukung jika kecepatan dapat mencapai kecepatan perencanaan	Kerugian yang di hitung biaya operasional kendaraan dalam jurnal ini adalah ruas jalan dan kendaraan kelas berat

NO	Peneliti	Judul	Hasil	Perbedaan
3	Munazar Rafsanjani Muarif, Vecky A.J. Masinambow, Tri Oldy Rotinsulu (2018)	dampak sosial ekonomi pengguna jalan akibat kemacetan lalu lintas dizero point kota manado	Kepadatan tersebut meliputi konsentrasi angkutan umum titik nol, pembatasan satu arah, tidak adanya jalur alternatif, dan peningkatan jumlah kendaraan yang harus melintasi wilayah manado, hal itu mengkompensasi kehilangan bahan bakar untuk pengguna sepeda motor dan roda empat, dengan tarif harian rata-rata 41.298. potensi nilai ekonomi	

No	Peneliti	Judul	Hasil	Perbedaan
4	Rahmatang Rahman	Analisa biaya operasi kendaraan (BOK) angkutan umum antar kota dalam rute palu - poso	Dari hasil analisis data hasil survei lalu lintas antar kota dinas jalan palu poso di peroleh hasil sebagai berikut: a. rata – rata biaya operasional bus BOK adalah Rp 229.372.412 per tahun atau Rp 6.739.508 per km. b. biaya pengoperasian minibus BOK Rp. 184.542.434/tahun dan Rp2719.980/km.	

No	Peneliti	Judul	Hasil	Perbedaan
5	Azmi Choerul maptuhi, Ida farida, Adi Susetyaningsih	Kerugian Finansial Akibat Kemacetan Ditinjau Dari Bahan Bakar Minyak Di Kabupaten Garut (Studi Kasus Jalan Jendral Ahmad Yani)	Kerugian ekonomi pada hari rabu adalah Rp. 1005.981,97 per kilometer pada hari minggu pertama kendaraan komersial kelas satu karena kemacetan lalu lintas yang ekstrem akibat tingginya kadar bbm di jalan jendral ahmad Demikian pula untuk tipe kerugian ekonomi.	Jurnal ini menghitung kearah kendaraan kelas berat dan ruas jalan untuk kendaraan kelas berat
No	Peneliti	Judul	Hasil	Perbedaan
6	Akhmad Nur Luqman Hakim	Study On Performance Analysis Of Menur Road In Surabaya City	Analisa ini menunjukkan bahwa situasi ini ruas jalan sekunder Surabaya 2793 meter persegi perjam dan arus bebas (VB) 47,84 km/jam adalah divergensi yang paling sering terjadi. Ada lalu lintas padat disore hari 18.00 – 19.00 nilai aliran otomatis (Q) = 2385 skr/jam.	Jurnal ini menganalisa ruas jalan Surabaya dan di fokuskan kepada jenis bobot kendaraan

No	Peneliti	Judul	Hasil	Perbedaan
7	Satria Permana, Achmad Wicaksono, Ludfi Djakfar	Pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalan, biaya operasional kendaraan dan biaya kemacetan jalan gatot Subroto kota malang	Model regresi yang di hasilkan dapat digunakan untuk menentukan dampak hambatan samping terhadap kinerja BOK, dan biaya kemacetan. Model regresi $Y = 0,244 + 0,003 X1 - 0,001 X2 + 0,001 X6$ diketahui nilai VCR disebabkan kendaraan lambat, kendaraan masuk dan kendaraan keluar. Model regresi $Y = 33,242 + 2,209 X4$ menunjukkan bahwa BOK dipengaruhi oleh pejalan kaki. Sedangkan, model regresi $Y = 20,718 + 0,430 X1 + 0,300 X2 + 0,124 X3$ diketahui bahwasannya biaya kemacetan terpengaruhi oleh kendaraan keluar masuk.	Jurnal ini menghitung kerugian yang dapat dari hambatan samping yang menimbulkan kerugian biaya operasional kendaraan