

ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS PEMBANGUNAN GUDANGDI KALIMALANG KABUPATEN BEKASI

(¹) Ir. Sri Yuniarti, M.T, (²) Ir. Sri Widayati, M.T, (³) Agung Sopyan Pramono
Jursan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan Universitas Jayabaya, Jakarta,
Indonesia.

Abstrak

Perubahan tata guna lahan pada suatu wilayah akan menimbulkan tarikan dan bangkitan perjalanan baru dimana biasanya akan berpotensi menimbulkan permasalahan pada lalu lintas sekitar. Pembangunan Gudang Kali Malang di Kabupaten Bekasi juga merupakan perubahan tata guna lahan dari lahan kosong menjadi pusat kegiatan berupa Gudang. Dengan demikian, dibutuhkan analisis dampak lalu lintas untuk mengetahui dampak – dampak yang berpotensi muncul dan mempengaruhi sistem jaringan jalan di sekitar lokasi pembangunan. Dalam kajian dilakukan beberapa survei lalu lintas seperti survei inventarisasi jalan dan simpang, pencacahan lalu lintas di jalan dan simpang, perhitungan bangkitan dan tarikan perjalanan, parkir dll. Semua survei tersebut dilakukan untuk mengukur kinerja jaringan jalan pada lokasi kajian. Metode yang dipakai pada saat analisis yakni mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Metode Four Step Model, dan beberapa pedoman terkait perparkiran. Setelah dilakukan analisis dalam berbagai tahapan, disimpulkan bahwa Gudang Kali Malang memberikan dampak lalu lintas pada saat proses konstruksi dan operasional dengan menimbulkan bangkitan perjalanan baru sebesar 44 smp/jam dan tarikan perjalanan baru sebesar 45 smp/jam. Dari hal tersebut kemudian membuat kinerja jaringan jalan di sekitar lokasi mengalami penurunan pelayanan ditandai dengan peningkatan V/C rasio dan kepadatan lalu lintas serta penurunan kecepatan. Untuk mengatasi dampak lalu lintas tersebut mitigasi yang direkomendasikan diantaranya adalah pembuatan desain akses masuk dan keluar, penataan parkir, pemasangan fasilitas perlengkapan jalan dll. Dari hasil analisis, mitigasi tersebut cukup mampu menekan dampak lalu lintas yang ditimbulkan oleh Gudang Kali Malang.

Kata Kunci : *bangkitan perjalanan, dampak lalu lintas, mitigasi*

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu dari negara berkembang yang memiliki jumlah penduduk yang tinggi. Dengan jumlah penduduk yang tinggi, menyebabkan harga tenaga kerja Indonesia tidak semahal tenaga kerja di negara lain. Dan itu menjadi salah satu penyebab banyaknya para invenstor yang mampu dan mau menanamkan modalnya di Indonesia. Adanya investor yang menanamkan modal di Indonesia memberikan peluang dalam lapangan pekerjaan baru dan menjamin kelancaran pembangunan di dalam segala bidang. Akan

tetapi pembangunan yang dilakukan secara terus menerus dan tak terkendali tanpa adanya pengaturan khususnya terhadap lalu lintas, tentu mempunyai pengaruh terhadap lalu lintas yaitu berupa penurunan kinerja jaringan jalan yang umumnya ditandai dengan meningkatnya V/C rasio, turunnya kecepatan, dan meningkatnya kepadatan dalam satu ruas jalan. Hal ini terjadi karena adanya perubahan intensitas tata guna lahan yang mengakibatkan terbentuknya potensi bangkitan dan tarikan perjalanan baru, sehingga merubah pola distribusi perjalanan yang berpengaruh terhadap kinerja jalan.

Arus lalu lintas yang berasal dari kawasan bangkitan/tarikan akan mempengaruhi ruas jalan di sekitar pembangunan, sehingga mempengaruhi kinerja ruas jalan. Selanjutnya, untuk meminimalisasi terjadinya permasalahan lalu lintas akibat adanya pengembangan suatu kawasan, maka perlu dilakukan studi berupa kajian teknis tentang dampak dari pengembangan suatu kawasan terhadap lalu lintas jaringan jalan di sekitar lokasi pembangunan serta usulan penanganan dampak berupa skenario alternatif manajemen dan rekayasa lalu lintas.

Rencana Pembangunan Gudang Kali Malang di Kabupaten Bekasi merupakan perubahan guna lahan yang berpotensi memiliki pengaruh secara langsung terhadap kinerja lalu lintas di sekitarnya. Beban lalu lintas pada ruas-ruas jalan di sekitar kawasan yang akan dibangun ini akan bertambah seiring dengan kegiatan atau aktivitas kendaraan keluar masuk Gudang. Oleh karena itu, diperlukan Analisis Dampak Lalu Lintas untuk meminimalisasi dampak terhadap lalu lintas di sekitarnya.

Pokok permasalahan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Menghitung bangkitan dan tarikan perjalanan dari Gudang Kali Malang.
- 2) Menghitung besaran dampak lalu lintas yang ditimbulkan oleh Gudang Kali Malang.
- 3) Mengkaji mitigasi yang bisa dilaksanakan untuk menekan dampak lalu lintas Pembangunan Gudang Kali Malang.
- 4) Mengukur efektivitas mitigasi yang direkomendasikan dalam menekan dampak lalu lintas yang ditimbulkan.

Metodologi Penelitian

Pengumpulan Data

Penulisan Skripsi ini menggunakan beberapa metode pendekatan dalam mendapatkan data sebagai bahan acuan dan analisis. Pendekatan ini disesuaikan dengan

kondisi dan lokasi tempat dimana objek berada. Data – data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari perusahaan pengembang/pelaksana pembangunan dan dari instansi terkait data RTRW, Infrastruktur dan kondisi transportasi di kawasan pembangunan. Yang selanjutnya data sekunder tersebut digunakan untuk mempersiapkan pengambilan kebutuhan data primer, jadwal pelaksanaan pengumpulan, komputerisasi, dan analisis data. Kebutuhan data sekunder pada Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Gudang Kali Malang adalah sebagai berikut:

1. Data Sekunder dari Pihak Pengembang/Pemrakarsa meliputi:
 - a) Siteplan/Lay Out Pembangunan
 - b) Tahapan Pembangunan
 - c) Data Operasional Gudang Kali Malang:
 - 1) Luasan dan peruntukan bangunan
 - 2) Jumlah Gudang atau kios
 - 3) Jumlah pedagang yang bekerja di kawasan Gudang
 - 4) Jam operasional Gudang
 - 5) Rencana penyediaan parkir kendaraan pedagang dan pengunjung Gudang
 - 6) Perkiraan jumlah kendaraan yang beroperasi setiap hari
 - 7) Dominan asal dan tujuan pengunjung Gudang
 2. Data Sekunder dari Instansi terkait
 - a) Peta Administrasi
 - b) Peta Jaringan Jalan
 - c) Data terkait lalu lintas dan transportasi
 - d) Data rute angkutan umum yang melayani kawasan tersebut
 - e) Rencana pengembangan jaringan jalan
 - f) Data Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)
- b. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil survei lapangan berupa

pengamatan, pengukuran, dan perhitungan yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran kondisi eksisting pelayanan ruas jalan dan persimpangan di sekitar lokasi pembangunan. Untuk mendapatkan gambaran kinerja layanan ruas jalan dan persimpangan eksisting di sekitar lokasi pembangunan, maka perlu dilakukan pengumpulan data primer. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung atau survei di lokasi kajian. Sebelum melakukan survei data primer, terlebih dahulu dilakukan tahap persiapan survei yang pada intinya mendayagunakan sumber daya perolehan informasi sekunder bagi kematangan pelaksanaan survei data primer. Dalam proses pengumpulan data primer, prinsip Garbage In Garbage Out (GIGO) diterapkan dalam studi ini. Hal ini bertujuan agar data yang diperoleh memiliki ketepatan dan keakuratan yang tinggi sehingga model transportasi yang dibuat memiliki validitas yang tinggi pula. Dengan demikian diharapkan hasil keluaran dari studi ini dapat dipertanggungjawabkan ketepatan dan keakuratannya. Pelaksanaan waktu survei dilaksanakan pada kondisi lalu lintas jam sibuk pagi, siang dan sore serta jam tidak sibuk.

Analisa Data

a. Pengembangan Model

Penelitian ini menggunakan pemodelan dengan bantuan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dalam menganalisis dampak lalu lintas. Pendekatan makro dimulai dengan penaksiran intensitas tata guna lahan pembangunan Gudang. Dari data tersebut selanjutnya diestimasi bangkitan dan tarikan perjalanan, distribusi perjalanan, pemilihan moda dan pembebanan lalu lintas. Dalam analisis dipergunakan empat tahapan pemodelan, yaitu sebagai berikut:

1) Bangkitan dan Tarikan Perjalanan
Bangkitan dan tarikan perjalanan adalah tahapan pemodelan yang

memperkirakan jumlah perjalanan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu zona atau tata guna lahan. Bangkitan lalu lintas di kawasan pembangunan Gudang meliputi :

1. Lalu lintas yang meninggalkan lokasi dan
2. Lalu lintas yang menuju ke lokasi.

Hasil keluaran dari perhitungan bangkitan dan tarikan perjalanan lalu lintas berupa jumlah kendaraan per satuan waktu atau jumlah satuan mobil penumpang per jam sibuk.

2) Distribusi Perjalanan

Tahap ini merupakan tahap yang menghubungkan interaksi antara tata guna lahan, jaringan transportasi dan arus lalu lintas di kawasan pembangunan Gudang. Pola sebaran arus lalu lintas antara zona asal ke zona tujuan adalah hasil dari dua hal yang terjadi secara bersamaan. Distribusi perjalanan pada intinya adalah tahapan untuk mendapatkan matriks asal-tujuan yang akan digunakan dalam proses selanjutnya.

3) Pemilihan Moda

Dalam melaksanakan tahapan pemilihan moda, ada dua macam konsep pendekatan, yaitu Trip End Model dan Trip Interchange Modal Split Model. Dalam penelitian ini, dipergunakan konsep pendekatan Trip End Model untuk membagi total person trip menjadi vehicle trip.

4) Pembebanan Perjalanan

Pembebanan perjalanan bertujuan untuk menentukan jalan yang dilewati oleh kendaraan berdasarkan asal tujuannya. Setelah proses pembebanan perjalanan, maka kinerja layanan persimpangan dan ruas jalan dapat dianalisis.

b. Kinerja Ruas Jalan dan Simpang

Untuk mengetahui dan memahami permasalahan lalu lintas di daerah penelitian, maka dilakukan analisis

kinerja lalu lintas baik sebelum pembangunan maupun setelah pembangunan Gudang. Analisis kinerja lalu lintas yang dilakukan terdiri dari analisis kinerja ruas jalan dan persimpangan. Untuk melakukan pengukuran kinerja ruas jalan dan persimpangan, maka diperlukan standar baku yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menilai kinerja lalu lintas. Standar baku yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja lalu lintas adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) yang di terbitkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga tahun 1997. Standar ini didesain sesuai dengan kondisi lalu lintas di Indonesia. Rumus dasar untuk menghitung kinerja ruas jalan dan persimpangan adalah sebagai berikut:

1) Ruas Jalan

a) Derajat Kejenuhan

Untuk mengetahui kinerja ruas jalan maka perlu dilakukan perhitungan besaran derajat kejenuhan ruas jalan. Derajat Kejenuhan merupakan perbandingan arus total lalu lintas yang melewati suatu ruas jalan dengan kapasitas jalan ruas jalan tersebut. Derajat Kejenuhan ruas jalan dinyatakan sebagai rumus:

$$DS = Q/C$$

Dimana:

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus total lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

Nilai arus lalu lintas (Q) dihitung berdasarkan hasil survei pencacahan lalu lintas di ruas jalan, dimana masing-masing tipe kendaraan dikalikan dengan nilai ekivalen mobil penumpang (emp).

Nilai kapasitas jalan (C) untuk Jalan Luar Perkotaan, dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$C = CO \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCSC \quad (2.2)$$

Dimana:

C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

CO = Kapasitas dasar (smp/jam)

FCW = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas

FCSP = Faktor penyesuaian akibat pemisahan arah

FCSF = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping

FCSC = Faktor penyesuaian akibat ukuran kota

b) Kecepatan Arus Bebas

Untuk mengetahui kinerja kecepatan suatu ruas jalan maka perlu dilakukan perhitungan kecepatan arus bebas pada jalan tersebut. Kecepatan arus bebas (FV) suatu ruas jalan dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$FV = (FVO + FVW) \times FFVSF \times FFVCS \quad (2.3)$$

Dimana:

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

FVO = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FVW = Faktor penyesuaian untuk lebar efektif jalur lalu lintas (km/jam)

FFVSF = Faktor penyesuaian untuk kondisi hambatan samping,

FFVCS = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota

2) Simpang Tidak Bersinyal

Berikut rumusan terkait perhitungan simpang tidak bersinyal berdasarkan metode MKJI (1997).

a) Kapasitas (C)

Rumus dasar yang digunakan dalam menghitung kapasitas kaki persimpangan tanpa lampu lalu lintas adalah sebagai berikut :

$$C = Co \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI \quad (2.4)$$

Dimana :

C = Kapasitas kaki persimpangan (smp/jam)

Co = Kapasitas dasar (smp/jam)

FW = Faktor penyesuaian lebar rata-rata pendekat

FM =Faktor penyesuaian median pada jalan mayor/utama

FCS =Faktor penyesuaian ukuran kota

FRSU =Faktor penyesuaian prosentase kendaraan tak bermotor

FLT =Faktor penyesuaian prosentase lalu lintas belok kiri

FRT =Faktor penyesuaian prosentase lalu lintas belok kanan

FMI =Faktor penyesuaian arus jalan minor

b) Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan untuk seluruh simpang, (DS), dihitung sebagai berikut:

$$DS = QTOT / C \quad (2.5)$$

Dimana :

$$QTOT = \text{Arus total (smp/jam)} \quad C = \text{Kapasitas (smp/jam)}$$

c) Tundaan

Tundaan-tundaan yang terjadi simpang tidak bersinyal adalah sebagai berikut :

(1) Tundaan lalu lintas simpang (DTI) adalah tundaan lalu lintas, rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang, ditentukan dari kurva empiris antara DT dan DS.

(2) Tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA) adalah tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama, ditentukan dari kurva empiris antara DTMA dan DS.

(3) Tundaan lalu lintas jalan minor (DTMI), dihitung dengan rumus berikut:

$$DTMI = (QTOT \times DTI - QMA \times DTMA) / QMI \quad (2.6)$$

(4) Tundaan geometrik simpang (DG) adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang, dihitung dengan rumus berikut:

Untuk $DS < 1,0$

$$DG = (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times 3) + DS \times 4 \quad (2.7)$$

Untuk $DS > 1,0$ $DG = 4$

Dimana :

DG = Tundaan geometrik simpang (det/smp)

DS = Derajat kejenuhan

PT = Rasio arus belok terhadap arus total Tundaan simpang (D), dihitung dengan rumus berikut:

$$D = DG + DTI \quad (2.8)$$

Hasil dan Pembahasan

Kondisi Kinerja Lalu Lintas Eksisting

a. Ruas Jalan

Kondisi arus lalu lintas kendaraan di ruas jalan terdampak diketahui melalui survei pencacahan lalu lintas pada setiap ruas jalan dan diambil satu jam tersibuknya sebagai parameter volume tertinggi/puncak dalam satu hari. Dari hasil survei tersebut kemudian dilakukan analisis bersama dengan kapasitas setiap ruas jalan dan diperoleh V/C ratio tiap - tiap ruas jalan tersebut. Adapun hasil perhitungan tersebut adalah sebagai berikut.

| No | | | | | | | |
|----|-------------------------------------|------|------|------|-------|------|---|
| 1 | Jalan Lap Kob | | | | | | |
| 2 | Jalan Pakopen | | | | | | |
| 3 | Jalan Inspeksi Kali Malang segmen 2 | 2323 | 145 | | | | |
| 4 | Jalan Lambang Jaya | 2023 | 613 | 0,30 | 40 | | |
| 5 | Jalan Inspeksi Kali Malang Segmen 1 | 2323 | 1673 | 0,72 | 36,31 | 46,0 | |
| 6 | Jalan Kebon Kelapa | 2023 | 622 | 0,31 | 44,18 | 14,0 | B |

Sumber: Hasil Analisis

Dari tabel di atas dapat dilihat kinerja melalui V/C ratio, kecepatan maupun kepadatan lalu lintas. Jalan yang memiliki kinerja terburuk adalah Jalan Adipati Unus 1, dengan volume lalu lintas sebesar 472 smp/jam dan kapasitas hanya sebesar 1.332 smp/jam. Jalan tersebut memiliki tingkat pelayanan B (menurut MKJI) dan F (menurut PM Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015).

Jaringan Jalan

Berdasarkan hasil pembebanan lalu lintas yang sudah dilakukan, kinerja jaringan jalan dan kinerja pada setiap ruas jalan di sekitar lokasi pembangunan untuk kondisi saat ini (Tanpa Pembangunan) dapat dilihat pada tabel berikut:

| No | Indikator | Nilai |
|----|-----------------------------|----------|
| | Waktu Perjalanan (smp-jam) | 163,88 |
| 1 | Panjang Perjalanan (smp-km) | 4.959,56 |
| | Kecapatan Jaringan (km/jam) | 30,26 |

Analisis Bangkitan dan Tarikan Perjalanan pada Objek Perbandingan

a. Bangkitan dan Tarikan Perjalanan
Ukuran bangkitan dan tarikan perjalanan yang digunakan adalah bangkitan dan tarikan kendaraan, bukan bangkitan dan tarikan perjalanan orang.

Bangkitan dan tarikan perjalanan ini dibagi menjadi dua, yakni pada masa konstruksi dan pada masa operasional.

1) Bangkitan dan Tarikan Perjalanan Pada Masa Konstruksi
Unjuk kerja pada masa konstruksi perlu dikaji untuk mengetahui seberapa besar kegiatan konstruksi berpengaruh terhadap kinerja jaringan jalan. Kegiatan yang dilakukan pada masa konstruksi adalah kegiatan tahap akhir pada masa pembangunan (finishing). Bangkitan dan tarikan perjalanan pada masa konstruksi terdiri dari perjalanan kendaraan barang dan para pekerja.

| No | Jenis Kendaraan | Jumlah | smp | Volume (smp) |
|--------------|-----------------|--------|------|--------------|
| 1 | Sepeda Motor | 23 | 0,25 | 5,75 |
| 2 | Mobil | 2 | 1 | 2 |
| 3 | Truck Pickup | 3 | 1 | 3 |
| 4 | Truck 2 sumbu | 2 | 1,3 | 2,6 |
| Total | | | | 13 |

Sumber : Analisis Data

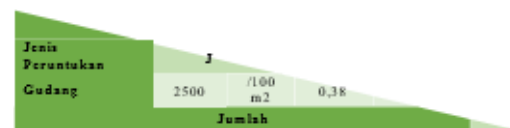
Berdasarkan data sekunder dari pihak pembangun, jumlah kendaraan yang digunakan pada masa konstruksi adalah 7 kendaraan dengan rincian 2 unit mobil, 3 unit truck pickup, dan 2 unit truck 2 sumbu. Sedangkan jumlah pekerja pada masa konstruksi adalah 23 pekerja.

Asumsi kendaraan yang digunakan oleh pekerja adalah sepeda motor, maka konversi ke dalam satuan mobil penumpang dilakukan sebagai bahan penghitungan kinerja jaringan jalan pada masa konstruksi. Hasil konversi untuk kendaraan semua kendaraan kemudian didapatkan bangkitan dan tarikan total yakni sebesar 13 smp/jam.

2) Bangkitan Dan Tarikan

Pada Masa Operasional Metode penaksiran tarikan perjalanan yang dipergunakan adalah dengan melakukan survei penghitungan kendaraan keluar dan masuk kendaraan pada objek perbandingan. Dalam kajian ini objek perbandingan yang digunakan adalah Pasar Bersih Malabar yang terletak 1 Km dari rencana Pembangunan Gudang Kali Malang.

Pasar Bersih Malabar dipilih sebagai objek perbandingan dikarenakan lokasi yang cukup dekat dan memiliki fasilitas yang relatif sama dengan rencana Gudang yang dibangun. Dengan demikian diharapkan besaran tarikan dan bangkitannya relatif sama. Hasil tarikan dan bangkitan survei pada objek perbandingan kemudian disajikan pada tabel di bawah ini.



Sumber : Analisis Data

Dengan mendapatkan trip rate pada objek perbandingan yakni sebesar 0,72 smp/jam/100m² untuk tarikan dan 0,70 smp/jam/100 m² untuk bangkitan. Kemudian trip rate tersebut dikalikan dengan rencana luasan bangunan Gudang yang akan dibangun dalam satuan /100 m². Setelah dilakukan perhitungan maka didapatkan hasil bahwa Gudang Kali Malang diperkirakan akan menarik sebesar 45 smp/jam lalu lintas dan membangkitkan

44 smp/jam lalu lintas.

b. Distribusi Perjalanan dari dan ke Gudang Kali Malang

Distribusi perjalanan diprediksi secara proporsional terhadap asal perjalanan pada setiap zona untuk volume lalu lintas masuk dan proporsional terhadap tujuan perjalanan pada setiap zona untuk volume keluar Gudang Kali Malang. Distribusi perjalanan yang menuju Gudang Kali Malang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

| OD | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Pi |
|----|-----|-----|----|-----|----|----|-----|
| 1 | 0 | 57 | 9 | 51 | 18 | 0 | 135 |
| 2 | 37 | 0 | 21 | 107 | 14 | 6 | 186 |
| 3 | 6 | 28 | 0 | 32 | 27 | 0 | 92 |
| 4 | 63 | 101 | 34 | 0 | 29 | 7 | 233 |
| 5 | 12 | 25 | 31 | 55 | 0 | 0 | 123 |
| 6 | 0 | 6 | 0 | 7 | 0 | 0 | 13 |
| Aj | 118 | 216 | 95 | 253 | 88 | 13 | 769 |

Sumber: Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa perjalanan Zona 1 dan Zona 4 mempunyai volume yang relatif dominan menuju ke Gudang.

Kondisi Lalu Lintas pada Masa Konstruksi Tanpa Penanganan Gudang Kali Malang

Pembangunan Gudang Kali Malang dimulai tahun 2022 sampai dengan 2023. Selama proses konstruksi sebagaimana pada bagian sebelumnya telah dijelaskan bahwa akan ada bangkitan dan perjalanan baru. Oleh karenanya penting untuk mensimulasikan kinerja ruas dan jaringan jalan pada masa ini untuk mengidentifikasi potensi masalah lalu lintas yang mungkin timbul. Langkah awal dalam melakukan simulasi lalu lintas adalah dengan membuat zona baru, yakni Gudang kedalam sistem zona eksisting. Untuk lebih mudahnya dapat melihat gambar di bawah ini.



Data O-D Pada Masa Konstruksi Tanpa Penanganan

Matriks asal tujuan pada masa ini adalah matriks asal tujuan eksisting ditambah dengan zona baru beserta bangkitan dan tarikannya dimana didistribusikan pada zona – zona asal dan tujuan karyawan dan kendaraan konstruksi yang dioperasikan.

Unjuk Kerja Lalu Lintas Pada Masa Konstruksi Tanpa Penanganan

Setelah diketahui sebaran perjalanannya, maka kemudian perjalanan tersebut dibebankan pada jaringan jalan yang ada sehingga akan terlihat sejauh mana perubahan kinerjanya. Hasil dari pembebanan tersebut adalah sebagai berikut:

| No | Indikator | Nilai |
|----|-----------------------------|-------|
| 1 | Waktu Perjalanan (jam) | 0,08 |
| | Panjang Perjalanan (km) | 0,03 |
| | Kecepatan Jaringan (km/jam) | 38,2 |

Sumber: Hasil Analisis

| No | Nama Jalan | Kapasitas | Volume | V/C Ratio | Kecepatan (km) | LOS |
|----|-------------------------------------|-----------|--------|-----------|----------------|-----|
| 1 | Jalan Lap Kobra | 2321 | 613 | 0,26 | 41,25 | B |
| 2 | Jalan Pekopen | 1301 | 275 | 0,21 | 41,50 | B |
| 3 | Jalan Inspeksi Kali Malang segmen 2 | 2323 | 1461 | 0,63 | 40,32 | C |
| 4 | Jalan Lambang Jaya | 2023 | 617 | 0,31 | 40,78 | B |
| 5 | Jalan Inspeksi Kali Malang Segmen 1 | 2323 | 1683 | 0,72 | 36,21 | C |
| 6 | Jalan Kebon Kelapa | 2023 | 626 | 0,31 | 44,08 | B |

Sumber: Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas dapat diperoleh informasi bahwa terjadi perubahan pada kinerja setiap ruasnya terutama ruas - ruas yang dilalui oleh karyawan dan kendaraan konstruksi. V/C ratio terbesar adalah pada Jalan Inspeksi Kali Malang 1 dengan V/C ratio 0,72, kecepatan 36,21

km/jam, dan kepadatan 20,29 smp/km.

Kondisi Lalu Lintas pada Masa Konstruksi dengan Penanganan Gudang Kali Malang

Untuk menekan dampak lalu lintas yang terjadi akibat proses konstruksi maka perlu untuk dicarikan solusi untuk memperbaiki kinerja jaringan jalan yang menurun. Setelah dilakukan pengkajian, maka direkomendasikan untuk melakukan beberapa mitigasi diantaranya:

- a. Pelaksanaan pengangkutan material dilakukan pada pukul 22.00 - 05.00 WIB.
- b. Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar bahwa akan dilaksanakan pembangunan Gudang Kali Malang.
- c. Melakukan pemagaran di sekeliling lokasi pembangunan untuk keamanan. mengantisipasi apabila kegiatan pembangunan dilakukan pada malam hari.
- h. Memaksimalkan akses masuk dan keluar yang mungkin untuk khusus kendaraan proyek saat pelaksanaan pembangunan.
- i. Menyediakan lokasi pencucian kendaraan truk pengangkut material (Car Wash) untuk pencucian kendaraan sebelum meninggalkan lokasi pembangunan.
- j. Menyediakan petugas pengamanan untuk melakukan pengaturan sirkulasi kendaraan yang keluar masuk ke dalam kawasan pembangunan.
- k. Menyediakan lokasi parkir untuk kendaraan truk pengangkut di dalam kawasan agar tidak terjadi parkir liar di bahu jalan.
- l. Dalam pengangkutan material diharapkan material ditutup rapat menggunakan terpal dan diikat dengan baik untuk menghindari ceceran tanah di jalan dan debu yang berterbangan diakibatkan pengangkutan material.
- m. Melakukan pembersihan jalan yang diakibatkan oleh pengangkutan material tanah.
- n. Muatan Sumbu Terberat (MST) yang diizinkan untuk kendaraan material adalah

8 Ton mengingat kelas jalan di depan rencana pembangunan adalah kelas III.

- o. Menghilangkan hambatan samping pada ruas- ruas jalan.

Dengan mitigasi di atas maka diharapkan dapat menekan dampak yang timbul selama masa konstruksi. Berikutnya sama dengan tahapan sebelumnya, yakni mensimulasikannya dengan melakukan pembebanan lalu lintas.

Data O-D Pada Masa Konstruksi Dengan Penanganan

Matriks asal tujuan pada masa ini adalah matriks asal tujuan eksisting ditambah dengan zona baru beserta bangkitan dan tarikannya dimana didistribusikan pada zona – zona asal dan tujuan karyawan dan kendaraan konstruksi yang dioperasikan.

Kerja Lalu Lintas Pada Masa Konstruksi Dengan Penanganan

Setelah diketahui sebaran perjalanannya, maka kemudian perjalanan tersebut dibebankan pada jaringan jalan yang ada sehingga akan terlihat sejauh mana perubahan kinerjanya. Hasil dari pembebanan tersebut adalah sebagai berikut:

| No | Waktu | | | |
|----|-----------------------------|--|--|--|
| 1 | Panjang Perjalanan (km) | | | |
| | Kecepatan Jaringan (km/jam) | | | |

| No | | | | |
|----|------------------------------------|------|------|------------|
| 1 | Jalan Lap K | | | |
| 2 | Jalan Pekopen | | | |
| 3 | Jalan Insapek Kali Malang segmen 2 | 2323 | | |
| 4 | Jalan Lambang Jaya | 2023 | 617 | 0 |
| 5 | Jalan Insapek Kali Malang Segmen 1 | 2323 | 1683 | 0,72 36,2 |
| 6 | Jalan Kebon Kelapa | 2023 | 826 | 0,31 44,08 |

Sumber: Hasil Analisis

Dapat dilihat bahwa pada Jalan Adipati Unus 1 mengalami perbaikan kinerjanya dari V/C ratio yang semula 0,72 menjadi 0,63 serta kecepatan yang sedikit meningkat dan kepadatan yang sedikit menurun.

Kondisi Lalu Lintas pada Masa Operasional Tanpa Penanganan (do-nothing)

Kondisi ini adalah kondisi dimana pada Tahun 2027 Gudang Kali Malang sudah

beroperasi dan sudah memberikan dampak dalam hal lalu lintas kepada jaringan jalan sekitar. Namun demikian tidak dilakukan penanganan untuk menekan dampak lalu lintas tersebut. Tahapan yang dilakukan dalam melakukan analisis adalah menghitung bangkitan dan tarikan perjalanan baru (sudah dilakukan dalam sub bab sebelumnya), membuat OD matriks, dan membebankannya kepada jaringan jalan yang sudah ditentukan. **Data O-D Setelah Pembangunan Gudang Kali Malang Tanpa Penanganan Dampak Tahun 2027**

Matriks asal tujuan yang digunakan mengikuti matriks asal tujuan pada kondisi eksisting yaitu OD matriks tahun 2022, kemudian dilakukan prediksi ke dalam Tahun 2027 dengan menggunakan tingkat pertumbuhan sebesar 4,06%. Kemudian ditambahkan perjalanan akibat pembangunan Gudang sebagai zona pembangkit dan penarik perjalanan yang baru.

Unjuk Kerja Lalu Lintas Dengan Pembangunan Tanpa Penanganan Dampak Tahun 2027 (Do-Nothing) Unjuk kerja lalu lintas pada kondisi ini digunakan sebagai pertimbangan penanganan dampak lalu lintas, sehingga perlu dikaji kondisi lalu lintas dengan pembangunan Gudang. Dari hasil pembebanan lalu lintas yang telah dilakukan dengan data jaringan jalan di atas, kinerja jaringan jalan dan kinerja tiap-tiap ruas jalan untuk kondisi Do - Nothing 2027 dapat dilihat pada tabel berikut.

| No | | | | | |
|----|-------------------------------------|------|------|------|-------|
| 1 | Jalan L | | | | |
| 2 | Jalan Perisopon | | | | |
| 3 | Jalan Inspeksi Kali Malang segmen 2 | 2323 | | | |
| 4 | Jalan Lembang Jaya | 2023 | 826 | 0,41 | |
| 5 | Jalan Inspeksi Kali Malang Segmen 1 | 2323 | 2255 | 0,97 | 26,94 |
| 6 | Jalan Kebon Kelasa | 2023 | 838 | 0,41 | 32,78 |

Sumber: Hasil Analisis

Berdasarkan tabel di atas dapat diperoleh informasi bahwa ketika diasumsikan Gudang Kali Malang beroperasi pada tahun 2027, ada beberapa ruas jalan dengan tingkat pelayanan B dan E (V/C ratio

0,28-0,97) dengan kecepatan rata-rata dalam jaringan 32,78 km/jam.

Kondisi Lalu Lintas pada Masa Operasional dengan Penanganan (do-something)

Pada kondisi ini dilakukan analisis untuk setiap aspek yang berpotensi menyebabkan gangguan/dampak lalu lintas, sehingga didapatkan solusi untuk menekan dampak lalu lintas yang mungkin muncul. Aspek-aspek tersebut adalah:

- Pengaturan Arus Lalu Lintas dan Sirkulasi
- Perubahan Radius Tikung Pada Akses Masuk Gudang Kali Malang
- Analisis Antrian Pintu Masuk Gudang
- Fasilitas Angkutan Umum
- Rekomendasi Pengaturan Parkir
- Perambuan Dan Pemarkaan

Dengan mitigasi di atas maka diharapkan dapat menekan dampak yang timbul selama masa operasional. Berikutnya sama dengan tahapan sebelumnya, yakni mensimulasikannya dengan melakukan pembebanan lalu lintas.

a. Data O-D dengan Pembangunan Gudang Kali Malang Tahun 2027

Matriks asal tujuan yang digunakan mengikuti matriks asal tujuan pada kondisi Do-Nothing 2027.

b. Unjuk Kerja Lalu Lintas Dengan Pembangunan Dengan Penanganan Dampak Tahun 2027 (Do-Something)

Unjuk kerja lalu lintas pada kondisi ini digunakan sebagai pertimbangan penanganan dampak lalu lintas, sehingga perlu dikaji kondisi lalu lintas dengan pembangunan Gudang.

Dari hasil pembebanan lalu lintas yang telah dilakukan dengan data jaringan jalan di atas, kinerja jaringan jalan dan kinerja tiap-tiap ruas jalan untuk kondisi Do-Something Tahun 2027 dapat dilihat pada tabel berikut.

| No | Waktu Per Panjang Perjalanan (smp-km) Kecepatan Jaringan (km/jam) |
|----|---|
| 1 | |

| No | Jalan | 2022 | 2023 | V/C Ratio | Kecepatan (km/jam) | Kategori |
|----|-------------------------------------|------|------|-----------|--------------------|----------|
| 1 | Jalan Lap Kobra | 2321 | 821 | 0,35 | 30,88 | B |
| 2 | Jalan Pekopen | 1301 | 368 | 0,28 | 30,87 | B |
| 3 | Jalan Inspeksi Kali Malang segmen 2 | 2323 | 1957 | 0,84 | 29,99 | E |
| 4 | Jalan Lambang Jaya | 2023 | 826 | 0,41 | 30,33 | B |
| 5 | Jalan Inspeksi Kali Malang Segmen 1 | 2323 | 2255 | 0,97 | 26,94 | E |
| 6 | Jalan Kebon Kelapa | 2023 | 838 | 0,41 | 32,78 | B |

Sumber: Hasil Analisis

Dapat dilihat bahwa pada Jalan Adipati Unus 1 mengalami perbaikan kinerjanya dari V/C ratio yang semula 1.03 menjadi 0,97 serta kecepatan yang sedikit meningkat dan kepadatan yang sedikit menurun.

Kondisi Lalu Lintas pada Masa Operasional dengan Penanganan (do-nothing) Tahun 2027

Tahapan evaluasi jaringan jalan dilakukan dalam selang waktu 5 (lima) tahunan, yang berarti pada tahun 2027 harus dilakukan evaluasi kinerja lalu lintas tanpa dan dengan pembangunan Gudang. Analisis kinerja jaringan jalan di sekitar lokasi studi dengan skenario Do-Nothing pada tahun 2027 mengasumsikan karakteristik jaringan jalan sama sebagaimana keadaan di lapangan tahun dasar 2022 dengan kodifikasi model jaringan pada kondisi dimana sudah terbangun Gudang.

a. Data O-D dengan Pembangunan Tahun 2027 Matriks asal tujuan yang digunakan mengikuti matriks asal tujuan tahun rencana 2027 yang diperoleh dari perkiraan pertumbuhan perjalanan sebesar 4,06 % pertahun dari matriks asal tujuan tahun dasar 2022.

Kerja Lalu Lintas Dengan Pembangunan Tanpa Penanganan Dampak (Do-Nothing) Tahun 2027

Unjuk kerja lalu lintas pada kondisi ini digunakan sebagai pertimbangan penanganan dampak lalu lintas pada tahapan 5 (lima) tahunan yaitu pada tahun 2027. Skenario Do-Nothing akan memberikan keterangan sejauh mana pengaruh pembangunan Gudang jika tidak dilakukan rekayasa dan manajemen lalu lintas sebagai

antisipasi dampak. Dari hasil pembebanan lalu lintas yang dilakukan, kinerja jaringan jalan dan kinerja tiap-tiap ruas jalan untuk kondisi Do-Nothing 2027 dapat dilihat pada tabel berikut.

| No | Indikator | Nilai |
|----|-----------------------------|----------|
| 1 | Waktu Perjalanan (smp-jam) | 235,89 |
| | Panjang Perjalanan (smp-km) | 6.970,48 |
| | Kecepatan Jaringan (km/jam) | 29,55 |

Sumber: Hasil Analisis

| No | Jalan | 2022 | 2023 | V/C Ratio | Kecepatan (km/jam) | Kategori |
|----|-------------------------------------|------|------|-----------|--------------------|----------|
| 1 | Jalan Pekopen | | | | | |
| 2 | Jalan Pekopen | | | | | |
| 3 | Jalan Inspeksi Kali Malang segmen 2 | 2323 | | | | |
| 4 | Jalan Lambang Jaya | 2023 | 826 | 0,4 | | |
| 5 | Jalan Inspeksi Kali Malang Segmen 1 | 2323 | 2255 | 0,97 | 26,94 | |
| 6 | Jalan Kebon Kelapa | 2023 | 838 | 0,41 | 32,78 | 5 |

Sumber: Hasil Analisis

Hasil pembebanan lalu lintas sebagaimana ditunjukkan pada tabel di atas memberikan informasi bahwa secara keseluruhan terjadi peningkatan kinerja lalu lintas dari kondisi tanpa Penanganan Dampak pada suma ruas jalan disekitar pembangunan Gudang dengan kecepatan rata-rata jaringan sebesar 26,94 km/jam.

Kondisi Lalu Lintas pada Masa Operasional dengan Penanganan (do-something) Tahun 2027

Berdasarkan hasil analisis lalu lintas pada kondisi Do-Nothing 2027, dapat dilihat bahwa kinerja lalu lintas mulai menurun. Kodifikasi jaringan jalan dengan adanya skenario ini, sama dengan kodifikasi Do-Nothing pada tahun 2027.

a. Data O-D dengan Pembangunan Tahun 2027 (Do-Something)

Matriks asal tujuan yang digunakan mengikuti matriks asal tujuan Skenario Do-Nothing yaitu OD matriks tahun 2027 yang sudah dilakukan penambahan perjalanan akibat pembangunan Gudang yang mana merupakan matriks yang ditumbuhkan dengan faktor pertumbuhan perjalanan sebesar 4,06% pertahun dari matriks tahun dasar 2022.

b. Unjuk Kerja Lalu Lintas dengan Pembangunan Tahun 2027 (Skenario Do-Something)

Dari hasil pembebanan lalu lintas yang dilakukan, kinerja jaringan jalan dan kinerja

tiap-tiap ruas jalan untuk kondisi Do-Something 2027 dapat dilihat pada tabel berikut.

| | | |
|---|-----------------------------|-------|
| 1 | Waktu Perjalanan (smp-jam) | 1,59 |
| | Panjang Perjalanan (smp-km) | 0,03 |
| | Kecepatan Jaringan (km/jam) | 37,16 |

Sumber: Hasil Analisis

| No. | Nama Jalan | Sebelum 2022 | | | Dengan Pembangunan (Di Nothing) 2022 | | | Dengan Pembangunan (Di Something) 2022 | | |
|-----|---------------------------------------|--------------|---------------|-----|--------------------------------------|---------------|-----|--|---------------|-----|
| | | V/C | Kem. (km/jam) | LOS | V/C | Kem. (km/jam) | LOS | V/C | Kem. (km/jam) | LOS |
| 2 | Jalan Pekopon | 0,22 | 39,98 | B | 0,22 | 39,98 | B | 0,22 | 39,98 | B |
| 3 | Jalan Inspektori Kali Malang segmen 2 | 0,66 | 38,84 | C | 0,66 | 38,84 | C | 0,57 | 38,84 | C |
| 4 | Jalan Lambang Jaya | 0,30 | 40,06 | B | 0,30 | 40,06 | B | 0,30 | 40,06 | B |
| 5 | Jalan Inspektori Kali Malang Segmen 1 | 0,64 | 34,20 | C | 0,64 | 34,20 | C | 0,56 | 34,20 | C |
| 6 | Jalan Kebon Kelapa | 0,31 | 42,46 | B | 0,31 | 42,46 | B | 0,31 | 42,46 | B |

Sumber: Hasil Analisis

Dapat dilihat bahwa pada Jalan Adipati Unus 1 mengalami perbaikan kinerjanya dari V/C ratio yang semula 0,49 menjadi 0,45 serta kecepatan yang sedikit meningkat dan kepadatan yang sedikit menurun.

Perbandingan Kinerja Lalu Lintas Jalan pada Setiap Tahapan Pembangunan

Untuk menilai unjuk kerja lalu lintas yang paling baik, baik secara jaringan maupun ruas per- ruas maka terlebih dahulu dilakukan perbandingan unjuk kerja yang dapat dilihat pada tabel berikut.

| No. | Nama Jalan | Sebelum 2022 | | | Dengan Pembangunan (Di Nothing) 2022 | | | Dengan Pembangunan (Di Something) 2022 | | |
|-----|---------------------------------------|--------------|---------------|-----|--------------------------------------|---------------|-----|--|---------------|-----|
| | | V/C | Kem. (km/jam) | LOS | V/C | Kem. (km/jam) | LOS | V/C | Kem. (km/jam) | LOS |
| 2 | Jalan Pekopon | 0,28 | 39,97 | B | 0,31 | 28,61 | B | 0,31 | 28,61 | B |
| 3 | Jalan Inspektori Kali Malang segmen 2 | 0,84 | 29,09 | E | 0,91 | 27,80 | E | 0,80 | 27,80 | D |
| 4 | Jalan Lambang Jaya | 0,43 | 30,33 | B | 0,44 | 28,12 | C | 0,44 | 28,12 | C |
| 5 | Jalan Inspektori Kali Malang Segmen 1 | 0,97 | 26,94 | E | 1,05 | 24,97 | F | 0,92 | 24,97 | E |
| 6 | Jalan Kebon Kelapa | 0,41 | 32,78 | B | 0,45 | 30,39 | C | 0,45 | 30,39 | C |

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari analisis yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya terkait Analisis Dampak Lalu Lintas Gudang Kali Malang diantaranya sebagai berikut:

- Kinerja lalu lintas tahun 2022 tanpa pembangunan waktu perjalanan rata-rata jaringan 0,8 jam, kecepatan rata rata jaringan 42,7 km/jam, serta panjang perjalanan kendaraan 0,03 km, serta v/c ratio di depan lokasi sebesar 0,26 – 0,72 pada kondisi belum ada pembangunan, Pada unjuk kinerja lalu lintas tahun 2023 dengan pembangunan waktu perjalanan rata-rata jaringan 0,08 jam, kecepatan

rata-rata jaringan 38,02 km/jam, serta panjang perjalanan kendaraan 0,03 km, serta v/c ratio di depan lokasi 0,23 – 0,80 pada kondisi ini sudah ada pembangunan, Pada unjuk kinerja lalu lintas tahun 2023 dengan pembangunan dengan penanganan dampak di jaringan lalu lintas di sekitar lokasi pembangunan menunjukkan untuk waktu perjalanan rata-rata jaringan 0,07 km/jam, kecepatan rata-rata jaringan 43,12 km/jam, serta panjang perjalanan kendaraan 0,03km, serta v/c ratio di depan lokasi 0,30-0,60 pada kondisi ini sudah ada pembangunan.

- Melakukan sosialisasi kepada masyarakat, pemagaran di sekeliling lokasi pembangunan, Waktu pengangkutan material pukul 22.00 - 05.00 WIB, Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar, memasang rambu hati-hati dengan plat tambahan "Hati-Hati Ada Pekerjaan Konstruksi" dilengkapi dengan lampu peringatan Warning Light di depan akses keluar – masuk.
- Penanganan Dampak (Manajemen Rekayasa lalu lintas) pada saat operasional Gudang yaitu mendesain Akses Masuk dan Keluar, Radius pintu masuk 15 m dan lebar pintu masuk 10 m, Pemasangan rambu dan marka di dalam dan di luar kawasan Gudang Kali Malang, Mengatur sirkulasi internal kawasan, Menghilangkan hambatan samping pada ruas jalan dan simpang.

Saran

Beberapa saran yang diusulkan antara lain sebagai berikut:

- Perlunya pengawasan dan evaluasi kinerja lalu lintas sekitar pada kondisi setelah Pembangunan Gudang Kali Malang (tahap operasional).
- Perlunya evaluasi terhadap kebutuhan fasilitas parkir secara periodik.
- Perlunya koordinasi antara pihak pengembang dengan instansi terkait, pengembang pusat-pusat kegiatan serta

warga masyarakat sekitar sehingga tindakan manajemen maupun rekayasa lalu lintas yang dilaksanakan tidak menimbulkan potensi keresahan/penolakan warga dan tidak bertolak belakang dengan kebijakan Pemerintah Kabupaten Bekasi.

- d. Untuk mengantisipasi potensi peningkatan dampak lalulintas, maka apabila di kemudian hari terjadi perubahan/peningkatan intensitas kegiatan pada area Pembangunan Gudang Kali Malang, wajib dilakukan kajian dan analisis ulang terhadap potensi peningkatan dampak lalu-lintas yang ditimbulkan.

Daftar Pustaka

- Morlock, K. Edward. 1995. Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, Alih bahasa Johan K. Hainim. Jakarta: Erlangga.
- Munawar. A. 2004. Manajemen Lalu Lintas Perkotaan. Yogyakarta: Beta Offset.
- Safridho, Ardiaz Yalastya. 2017. Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Apartemen Bale Hinggil [Skripsi]. Surabaya (ID): Institut Teknologi Sepuluh November.
- Tamin, Ofyar Z. 2008. Perencanaan dan Pemodelan Transportasi: Teori, Contoh Soal dan Aplikasi. Bandung: Institut Teknologi Bandung.