

BAB III

LANDASAN TEORI

A. Umum

Penyelesaian perhitungan kapasitas, derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh ruas jalan Ketawang-Kutoarjo menggunakan prosedur perhitungan yang diberikan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Optimalisasi penggunaan truk didasarkan pada biaya yang efisien, kapasitas angkut dan waktu pemberangkatan truk didasarkan pada komposisi lalu-lintas.

B. Moda Truk

Kapasitas truk adalah volume bahan (beban) yang dapat diangkut, kapasitas ini dinyatakan dalam ton atau m^3 . Besarnya pasir besi yang diangkut oleh truk dipengaruhi oleh spesifikasi truk itu sendiri. Kapasitas produksi truk tergantung pada jenis truk (satuan berat atau volume) yang dilakukan dalam waktu tertentu.

Beberapa hal yang membedakan macam truk adalah:

1. ukuran dan bahan bakar yang digunakan
2. banyaknya gigi percepatan (versnelling)
3. banyaknya roda gerak
4. susunan roda-roda dan banyaknya sumbu
5. kemampuan angkut, dalam ton atau m^3
6. cara membuang muatan, membuang kebelakang atau samping.

C. Kapasitas

Untuk menentukan kapasitas pada suatu ruas jalan, ditentukan dengan persamaan berikut ini :

$$C = C_o \times F_{CW} \times F_{CSP} \times F_{CSF} \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana: C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

F_{CW} = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas

F_{CSP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah

F_{CSF} = Faktor penyesuaian hambatan samping

D. Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan (DS) menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Rumus DS adalah sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots (3.2)$$

Dimana: DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu-lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

E. Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan yang didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan sepanjang segmen jalan. Rumus kecepatan adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{L}{TT} \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana: V = Kecepatan tempuh (km/jam)
 L = Panjang jalan yang ditinjau (km)
 TT = Waktu tempuh rata-rata untuk menempuh sepanjang jalan (jam)

F. Kapasitas Produksi Alat

Kapasitas produksi alat dinyatakan dalam m^3/jam atau ton/jam . Produksi didasarkan pada pelaksanaan volume yang dikerjakan tiap siklus waktu dan jumlah siklus dalam satu jam.

$$Q_p = q \times N \times E \quad \dots \dots \dots (3.4)$$

Dimana : Q_p = Produksi per jam (m^3/jam atau ton/jam)
 q = Produksi per siklus (m^3 atau ton)
 N = Jumlah siklus per jam
 E = Efisiensi kerja

Produktifitas alat pada kenyataan di lapangan tidak sama pada kondisi ideal alat dikarenakan hal-hal tertentu, seperti: topografi, keahlian operator, pengoperasian dan pemeliharaan alat. Produktifitas alat diperhitungkan sebagai produktifitas standar alat pada kondisi ideal dikalikan faktor efisiensi kerja.

G. Biaya Angkut

Biaya angkut untuk pengangkutan pasir besi dari pantai Ketawang ke penampungan, dianalisa berdasar:

1. Biaya pengangkutan dengan pembayaran tiap ton pasir besi.
2. Biaya untuk sewa truk dan operator dalam satu hari.

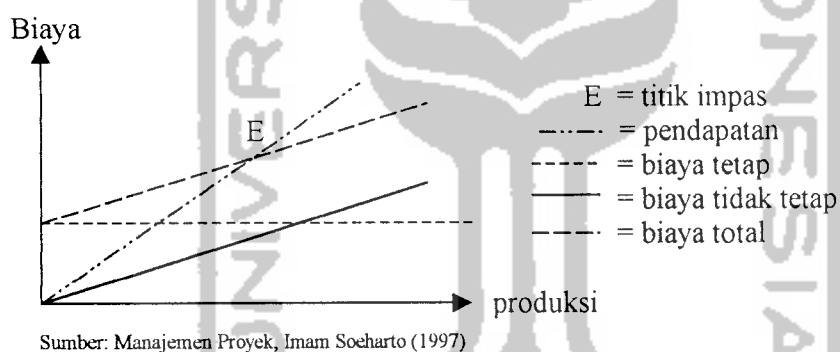
Dari kedua analisa tersebut dikombinasi dan dipakai biaya yang paling murah untuk pengangkutan tiap ton pasir besi.

H. Titik Impas (Break Even Point)

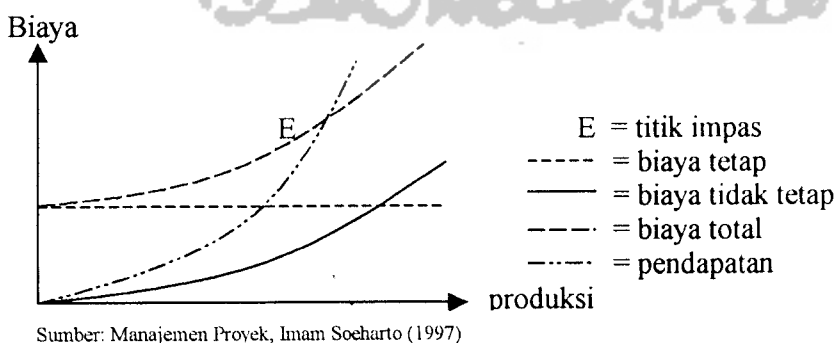
Titik impas adalah titik total biaya yang dikeluarkan sama dengan pendapatan. Titik impas memberikan petunjuk bahwa tingkat biaya yang dikeluarkan telah menghasilkan pendapatan yang sama besar. Ada dua macam dalam menentukan titik impas, yaitu:

1. Harga tetap, yaitu memakai asumsi bahwa semua harga (biaya) tidak mengalami perubahan (tidak mengalami kenaikan harga) untuk setiap waktu.
2. Harga berlaku, yaitu memakai ketentuan kenaikan harga (berbunga) untuk waktu berikutnya.

Hubungan antara produksi, biaya (investasi) dan titik impas seperti gambar berikut.



Gambar 3.1 Hubungan produksi, biaya dan titik impas untuk harga tetap



Gambar 3.2 Hubungan produksi, biaya dan titik impas untuk harga berlaku

Analisis titik impas (Break Even Point) dalam penelitian ini, memperhatikan beberapa faktor, yaitu:

1. jumlah produksi pasir besi yang diangkut
2. investasi pembelian truk, juga diperhatikan dengan bunga bank
3. pengeluaran operasional
4. keuntungan penjualan pasir besi

Titik impas dicapai bila besarnya pengeluaran sama dengan pendapatan.

Pendapatan = pengeluaran

Jumlah produksi x keuntungan = investasi + operasional

I. Investasi

Investasi merupakan modal yang diperlukan dalam suatu kegiatan usaha. Agar dicapai investasi yang menguntungkan perlu diperhitungkan dengan suku bunga bank. Investasi bisa diperhitungkan dengan pinjaman uang dari bank atau jika uang investasi tersebut ditabungkan di bank. Adapun perhitungan bunga di bank dihitung dengan menggunakan tabel bunga yang disediakan atau dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Bunga sederhana: } F = P (1 + i.n) \dots\dots\dots (3.5)$$

$$\text{Bunga berbunga: } F = P (1 + i)^n \dots\dots\dots (3.6)$$

Dimana : F = nilai uang di masa datang (Rp)

P = nilai uang yang sekarang/ditabung (Rp)

i = suku bunga yang digunakan (%)

n = jumlah bulan/tahun

J. Biaya Operasional

Biaya operasional adalah dana yang dikeluarkan agar operasi dan produksi menjadi lancar, sehingga dapat menghasilkan produk sesuai dengan perencanaan. Biaya pemeliharaan adalah dana yang di keluarkan untuk memelihara, memperbaiki peralatan yang dipakai dalam proses operasi suatu produksi, agar proses produksi lancar sesuai perencanaan. Biaya operasional meliputi biaya bahan bakar, minyak pelumas atau minyak hidrolis, penggantian ban, perbaikan atau pemeliharaan.

1. Bahan Bakar

Penggunaan bahan bakar tergantung dari besar kecilnya daya mesin disamping kondisi medan. Prakiraan konsumsi bahan bakar dengan pendekatan sebagai berikut:

0.06 galon/jam HP untuk mesin dengan bahan bakar bensin

0.04 galon/jam HP untuk mesin dengan bahan bakar solar

2. Minyak Pelumas

Penggunaan minyak pelumas dan minyak hidrolis tergantung pada besarnya bak karter dan lamanya penggantian minyak pelumas. Pemakaian minyak pelumas dan hidrolis dapat diprakirakan dengan rumus sebagai berikut:

$$Q_m = \frac{HP \times 0,6 \times 0,006}{7,4} + \frac{Cb}{t} \dots \dots \dots (3.7)$$

Dimana: Q_m = kebutuhan minyak pelumas (galon/jam)

HP = daya mesin (daya kuda)

Cb = Kapasitas bak karter (galon)

t = waktu pemakaian

3. Biaya Ban

Biaya ban tergantung dari harga ban di tempat operasional dan prakiraan umur ban, biaya penggantian ban ditentukan sebagai berikut:

$$\text{biaya ban per jam} = \frac{12,5 - 17,5x \text{ arg aalat}}{2000} \dots\dots\dots (3.8)$$

4. Biaya perbaikan/pemeliharaan

Besarnya faktor untuk menentukan biaya perbaikan dan pemeliharaan tergantung dari kondisi pemakaian dan kecakapan operator, biayanya dapat ditentukan sebagai berikut:

$$\text{biaya perbaikan per jam} = \frac{6,25\%xh \text{ arg aalat}}{2000} \dots\dots\dots (3.9)$$

K. Waktu Putar (cycle time)

Waktu putar adalah waktu yang diperlukan dari berangkat sampai kembali ke tempat semula atau akan kembali berangkat. Waktu putar dihitung berdasar waktu tunggu dan pengisian, waktu tempuh ke penampungan, waktu pembongkaran pasir besi dan waktu tempuh untuk kembali ke penambangan.

L. Lapis Perkerasan Tambahan (overlay)

Lapis perkerasan tambahan diperlukan apabila struktur yang ada tidak mampu atau mengalami kerusakan akibat arus lalu-lintas yang lewat. Lapis perkerasan tambahan dihitung berdasar metode yang diberikan oleh Bina Marga. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

Lalu-lintas Harian Rata-rata (LHR) adalah jumlah rata-rata lalu-lintas kendaraan bermotor beroda 4 atau lebih yang tercatat selama 24 jam sehari untuk kedua jurusan. Penghitungan LHR dengan rumus berikut:

$$\text{LHR} = \text{LHR}_0 \times (1 + i_n)^n \dots\dots\dots (3.10)$$

Dimana: LHR = Lalu-lintas Harian Rata-rata

LHR_0 = Lalu-lintas Harian Rata-rata saat ini

i_n = Perkembangan lalu lintas untuk tahun ke-n (%)

n = jumlah bulan/tahun

Lintas Ekivalen Permulaan (LEP) adalah jumlah lntas ekivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8.16 ton pada jalur rencana yang diduga terjadi pada permulaan umur rencana, dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{LEP} = \sum \text{LHR} \times E_k \times c \dots\dots\dots (3.11)$$

Dimana: c = Koefisien distribusi kendaraan

E_k = Angka ekivalen kendaraan

LEP = Lintas Ekivalen Permulaan

LHR = Lalu-lintas Harian Rata-rata

Lintas Ekivalen Akhir (LEA) adalah jumlah lntas ekivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8.16 ton pada jalur rencana yang diduga terjadi pada permulaan umur rencana, dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{LEA} = \sum \text{LHR} (1 + i_n)^{\text{UR}} \times c \times E_k \dots\dots\dots (3.12)$$

Dimana: UR = Umur rencana

LEA = Lintas Ekivalen Akhir

c = Koefisien distribusi kendaraan

LHR = Lalu-lintas Harian Rata-rata

E_k = Angka ekivalen kendaraan

i_n = Perkembangan lalu lintas untuk tahun ke-n (%)

Lintas Ekivalen Tengah (LET) adalah jumlah lintas ekivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8.16 ton pada jalur rencana pada pertengahan umur rencana, dapat dihitung dengan rumus:

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2} \dots\dots\dots (3.13)$$

Dimana: LET = Lintas Ekivalen Tengah

LEP = Lintas Ekivalen Permulaan

LEA = Lintas Ekivalen Akhir

Lintas Ekivalen Rencana (LER) adalah suatu besaran yang dipakai dalam nomogram penetapan tebal perkerasan untuk menyatakan jumlah lintas ekivalen sumbu tunggal seberat 8.16 ton pada jalur rencana, dapat dihitung dengan rumus:

$$LER = LET \times \frac{UR}{10} \dots\dots\dots (3.14)$$

Dimana: LER = Lintas Ekivalen Rencana

LET = Lintas Ekivalen Tengah

UR = Umur Rencana