

ANALISIS TINGKAT PELAYANAN RUAS JALAN MUSO SALIM – ABDUL MUTHALIB - TARMIDI KOTA SAMARINDA 1

Heri Wibowo ¹, Nama Penulis², Nama Penulis³

^{1,2}Afiliation

³Afiliation

Email: ¹Penulis@xxxx.com, ²Penulis@xxxx.xom, ³Penulis@xxx.xom

Artikel Informasi	ABSTRAK
Riwayat Artikel Diterima, Tanggal Bulan Tahun Direvisi, Tanggal Bulan Tahun Disetujui, Tanggal Bulan Tahun	Salah satu sektor dalam usaha mengembangkan salah satu daerah adalah membangun sarana dan prasarana transportasi. Kebutuhan akan pelayanan jasa dan angkutan umum sangat berdampak pada semakin tingginya angka kemampuan kepemilikan kendaraan bermotor dan serta ditunjang perubahan jalur jalan di kota Samarinda.
Kata Kunci: Kata Kunci 1 Kata Kunci 2 Kata Kunci 3	Sehubungan dengan meningkatnya kemacetan pada jalan dikota Samarinda yang diakibatkan semakin bertambahnya kepemilikan kendaraan, serta terbatasnya dana untuk pembangunan di sektor transportasi darat mengakibatkan belum berfungsi dengan baiknya pengoperasian fasilitas lalu-lintas yang telah dimiliki. Dari hasil perhitungan pada ruas jalan Muso Salim – Abdul Muthalib - Tarmidi didapat hasil Tingkat pelayanan pada jam – jam puncak yaitu pada ruas jalan Muso Salim dan Abdul Muthalib masuk dalam kategori D, Lalu lintas jenuh, kecepatan mulai merendah, Sedangkan Jalan Tarmidi masuk dalam kategori E , dimana Lalu lintas mulai macet, kecepatan rendah. Dari hasil yang telah disimpulkan, bahwa tingkat pelayanan ruas jalan Tarmidi Samarinda sudah tidak mampu untuk melayani kendaraan yang melewatinya dengan faktor-faktor utama yang mempengaruhi dan harus diatasi dengan penertiban parkir liar..
Keywords: Keywords 1 Keywords 2 Keywords 3	ABSTRACT <i>One of the sectors in an effort to develop an area is to build transportation facilities and infrastructure. The need for services and public transportation has an impact on the increasing number of motorized vehicle ownership abilities and is also supported by changes in road lanes in the city of Samarinda.</i> <i>In connection with the increasing congestion on roads in the city of Samarinda due to increasing vehicle ownership, as well as limited funds for development in the land transportation sector, the operation of the existing traffic facilities has not functioned properly.</i> <i>From the results of calculations on the Muso Salim - Abdul Muthalib - Tarmidi road section, the results obtained that the level of service at peak hours, namely on the Muso Salim and Abdul Muthalib roads are in category D, traffic is saturated, the speed is getting low, while Tarmidi roads are in category E, where traffic is jammed, the speed is low.</i>

From the results that have been concluded, that the level of service on the Tarmidi Samarinda road is no longer able to serve vehicles that pass through it with the main factors that influence and must be overcome by controlling illegal parking..



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Penulis Korespondensi:

Nama Korespondensi

Afiliation

Email: Penulis@pppp.com

PENDAHULUAN

Salah satu sektor dalam usaha mengembangkan salah satu daerah adalah membangun sarana dan prasarana transportasi. Kebutuhan akan pelayanan jasa dan angkutan umum sangat berdampak pada semakin tingginya angka kemampuan kepemilikan kendaraan bermotor dan serta ditunjang perubahan jalur jalan di kota Samarinda.

Sehubungan dengan meningkatnya kemacetan pada jalan dikota Samarinda yang diakibatkan semakin bertambahnya kepemilikan kendaraan, serta terbatasnya dana untuk pembangunan di sektor transportasi darat mengakibatkan belum berfungsi dengan baiknya pengoperasian fasilitas lalu-lintas yang telah dimiliki. Penduduk kota samarinda dari tahun ke tahun mencatat kenaikan yang cukup berarti..

Pada tahun 2021, jumlah penduduk kota samarinda sebanyak 825.949 jiwa. Sebagai ibu kota provinsi cukup mengalami permasalahan yang serius dalam volume arus kemacetan lalu-lintas, dalam hal ini kota Samarinda perlu untuk mendapatkan manajemen lalu-lintas mulai dari sekarang dengan memperhitungkan kondisi volume, kecepatan dan derajat kejenuhan lalu-lintas yang ada sehingga kapasitas jalan yang tidak seimbang dengan arus lalu-lintas yang menjadi permasalahan dalam bidang transportasi bisa diantisipasi sejak dini. Perkembangan tersebut ditandai pula dengan semakin tingginya jumlah pergerakan atau peningkatan permintaan perjalanan. Kegiatan pergerakan pejalan kaki, kendaraan bermotor dan lain-lain tak bermotor. Hal inilah yang meng-akibatkan sering terjadinya kemacetan lalu-lintas yang terlihat jelas dalam bentuk antrian panjang, keterlambatan dalam waktu, dan juga polusi udara.

Dalam rangka berkontribusi terhadap permasalahan dan solusi lalu-lintas kendaraan di Indonesia maka studi ini berupaya untuk mendeskripsikan dan menganalisis kapasitas Jalan Muso Salim – Jalan Abdul Muthalib – Jalan Tarmidi

di Kota Samarinda. .

METODE PENELITIAN

Metode Metode yang di lakukan adalah dengan melakukan survey langsung di kawasan jalan Muso Salim – Abdul Muthalib - Tarmidi, dari hasil survey ini di harapkan dapat memberikan masukan terhadap pengaturan lalu lintas di jalan Muso Salim – Abdul Muthalib - Tarmidi, sehingga sirkulasi arus lalu-lintas lebih aman serta gangguan terhadap lalu-lintas berkurang, dengan mengacu kepada system transportasi yang aman, nyaman dan lancar, sedangkan analisis yang di lakukan mencakup kinerja jalan yang di lihat dari kecepatan dari masing-masing jenis kendaraan, kapasitas dan derajat kejenuhan.

Dalam proses pengambilan data, yang di perlukan adalah :

1. Menentukan Lokasi Pengamatan.
2. Menyiapkan Formulir untuk mencatat data, yaitu :
 - a. Formulir data geometric jalan, kondisi lingkungan.
 - b. Formulir data volume lalu-lintas harian rata-rata.
 - c. Formulir hambatan samping.

3. Menyiapkan alat-alat penunjang, antara lain :
 - a. Meteran rol (50 meter) untuk pengukuran geometric.
 - b. Counter untuk membantu menghitung LHR kendaraan yang lewat serta menghitung hambatan samping yang terjadi.
 - c. Kamera untuk dokumentasi.
 - d. Alat kuantitatif Software Excel serta perangkat lunaknya.
 - e. Alat tulis dan lain-lain yang dipakai sebagai sarana penelitian di lapangan.
4. Menentukan waktu pengambilan data. Survey pengambilan data primer di lakukan dalam waktu 2 (dua) hari, dimana 2 hari tersebut di lakukan pada hari libur seperti hari minggu dan pada hari kerja tepatnya di hari senin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Volume Lalu-lintas Pada Ruas Jalan Muso Salim – Jalan Abdul Muthalib – Jalan Tarmidi.

Data volume lalu-lintas diambil dari hasil survey lalu lintas harian rata – rata. Pada survey tersebut data yang dicatat dengan menggunakan buku manual survey perhitungan lalu-lintas. Waktu Pelaksanaan survey :

1. Hari Senin tanggal 5 Juli 2021
2. Hari Minggu tanggal 11 Juli 2021

Survey dilakukan selama enam jam yang diperkirakan pada jam – jam sibuk. Untuk mencatat jumlah arus lalu lintas yang lewat dilakukan oleh dua puluh empat orang, empat orang di tiap ruas dengan cara manual yaitu mencatat arus lalu-lintas yang lewat pada jalan yang diteliti ke dalam tabel yang disediakan atau dengan menggunakan alat bantu. Pencatatan dilakukan untuk dua arah pergerakan yaitu mencatat tipe kendaraan dan hambatan samping. Pencatatan untuk tipe kendaraan yang lewat dikategorikan kedalam beberapa jenis yaitu :

1. Sepeda Motor (MC), dengan emp = 0,40
2. Kendaraan ringan (LV), dengan emp = 1,00
3. Kendaraan berat (HV), dengan emp = 1,30

- Analisa Hambatan Samping Jalan Muso Salim – Jalan Abdul Muthalib – Jalan Tarmidi.

Dalam menentukan hambatan samping perlu diketahui frekuensi berbobot kejadian. Untuk mendapatkan nilai frekuensi berbobot kejadian maka tiap tipe kejadian hambatan samping harus dikalikan dengan faktor bobotnya. Faktor bobot untuk hambatan samping adalah sebagai berikut :

- Pejalan kaki (PED) : 0,50
- Kendaraan berhenti (PSV) : 1,00
- Kendaraan keluar dan masuk (EEV) : 0,70

- Kendaraan lambat (SMV) : 0,40

Frekuensi berbobot kejadian yang telah diketahui, digunakan untuk mencari kelas hambatan samping. Pengamatan hambatan samping pada ruas Jalan Muso Salim – Jalan Abdul Muthalib – Jalan Tarmidi, dilakukan pada hari Senin dan Minggu, pada jam 08.00 – 09.00, 09.00 – 10.00, 12.00 – 13.00, 13.00 – 14.00, 16.00 – 17.00, 17.00 – 18.00. Pengukuran hambatan samping dilaksanakan bersamaan dengan pencatatan volume lalu-lintas. Cara pengisian formulir penelitian adalah dengan memasukkan hasil pengamatan mengenai frekuensi kejadian hambatan samping pada kedua sisi yang diamati, meliputi jumlah pejalan kaki, jumlah kendaraan berhenti / parkir, jumlah kendaraan yang keluar dan masuk dari samping atau sisi jalan, dan arus kendaraan lambat.

- **Perhitungan Kecepatan Pada Ruas Jalan Muso Salim – Jalan Abdul Muthalib – Jalan Tarmidi.**

Perhitungan kecepatan arus bebas di ruas jalan dilakukan dengan berpedoman kepada proses perhitungan yang ada pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) yang dikeluarkan oleh Dinas PU Bina Marga Direktorat Bina Jalan Kota (Binkot), Februari 1997. Menurut buku ini, kecepatan arus bebas adalah kecepatan (Km/jam) kendaraan yang tidak dipengaruhi oleh kendaraan lain.

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

Dimana :

FV = kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

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

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

FFVSF = faktor penyesuaian hambatan samping

FFVCS = faktor penyesuaian ukuran kota

1. Dimana telah diketahui faktor – faktor yang berhubungan untuk mencari kecepatan arus bebas kendaraan ringan jalan Muso Salim dibawah ini :

- a. Tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi sehingga $FVo = 42 \text{ smp/jam/lajur}$.
- b. Lebar badan jalan 8 meter terdiri dari 2 lajur sehingga lebar tiap – tiap jalur adalah 4 tak terbagi oleh median sehingga $FVw = 3$
- c. Dengan kelas hambatan samping sedang $FFVsf = 0.93$
- d. Ukuran Kota dengan jumlah penduduk 0,5 – 1,0 $FCcs = 0.95$

Hasilnya adalah :

$$FV = (42 + 3) \times 0.93 \times 0.95 = 39.76 \text{ km/jam.}$$

2. Dimana telah diketahui faktor – faktor yang berhubungan untuk mencari kecepatan arus bebas kendaraan ringan jalan Abdul Muthalib dibawah ini :

- a. Tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi sehingga $FVo = 42 \text{ smp/jam/lajur}$.
- b. Lebar badan jalan 6 meter terdiri dari 2 lajur sehingga lebar tiap – tiap jalur adalah 3 tak terbagi oleh median sehingga $FVw = -3$

- c. Dengan kelas hambatan samping sedang $FFV_{sf} = 0.93$
- d. Ukuran kota dengan jumlah penduduk 0,5 – 1,0 $FC_{cs} = 0.95$

Hasilnya adalah :

$$FV = (42 + (-3)) \times 0.93 \times 0.95 = 34.46 \text{ km/jam.}$$

3. Dimana telah diketahui faktor – faktor yang berhubungan untuk mencari kecepatan arus bebas kendaraan ringan jalan Tarmidi dibawah ini :

- a. Tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi sehingga $FV_0 = 42 \text{ smp/jam/lajur.}$
- b. Lebar badan jalan 6 meter terdiri dari 2 lajur sehingga lebar tiap – tiap jalur adalah 3 tak terbagi oleh median sehingga $FV_w = -3$
- c. Dengan kelas hambatan samping sedang $FFV_{sf} = 0.93$
- d. Ukuran kota dengan jumlah penduduk 0,5 – 1,0 $FC_{cs} = 0.95$

Hasilnya adalah :

$$FV = (42 + (-3)) \times 0.93 \times 0.95 = 34.46 \text{ km/jam.}$$

- Perhitungan Kapasitas Pada Ruas Jalan Muso Salim – Jalan Abdul Muthalib – Jalan Tarmidi.

Kapasitas adalah jumlah arus lalu-lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, distribusi arah dan komposisi lalu-lintas, faktor lingkungan). Perhitungan kapasitas ruas jalan dilakukan dengan berpedoman kepada proses perhitungan yang ada pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) yang dikeluarkan oleh Dinas PU Bina Marga Direktorat Bina Jalan Kota (Binkot), Februari 1997.

$$C = CO \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCCS$$

Dimana :

C : Kapasitas (smp/jam).

CO : Kapasitas dasar (smp/jam).

FCW : Faktor Penyesuaian lebar jalan.

FCSP : Faktor Penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi).

FCSF : Faktor Penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb.

FCCS : Faktor Penyesuaian ukuran kota.

- 1. Dimana telah diketahui faktor – faktor yang berhubungan untuk mencari kapasitas jalan Muso Salim dibawah ini :
 - a. Tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi sehingga $C_0 = 2900 \text{ smp/jam/lajur.}$
 - b. Lebar badan jalan 8 meter terdiri dari 2 lajur sehingga lebar tiap – tiap jalur adalah 4 tak terbagi sehingga $FC_w = 1.14$
 - c. Pemisah arah $FC_{sp} = 1.00$
 - d. Dengan kelas hambatan samping sedang $FC_{sf} = 0.92$
 - e. Ukuran Kota dengan jumlah penduduk 0,5 – 1,0 $FC_{cs} = 0.94$

Hasilnya adalah :

$$C = 2900 \times 1.14 \times 1.00 \times 0.92 \times 0.94 = 2859.03 \text{ smp/jam.}$$

2. Dimana telah diketahui faktor – faktor yang berhubungan untuk mencari kapasitas jalan Abdul Muthalib dibawah ini :

f. Tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi sehingga $C_0 = 2900 \text{ smp/jam/lajur.}$

g. Lebar badan jalan 6 meter terdiri dari 2 lajur sehingga lebar tiap – tiap jalur adalah 3 tak terbagi sehingga $FC_w = 0.87$

h. Pemisah arah $FC_{sp} = 1.00$

i. Dengan kelas hambatan samping sedang $FC_{sf} = 0.92$

j. Ukuran Kota dengan jumlah penduduk 0,5 – 1,0 $FC_{cs} = 0.94$

Hasilnya adalah :

$$C = 2900 \times 0.87 \times 1.00 \times 0.92 \times 0.94 = 2181.89 \text{ smp/jam}$$

3. Dimana telah diketahui faktor – faktor yang berhubungan untuk mencari kapasitas jalan Tarmidi dibawah ini :

a. Tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi sehingga $C_0 = 2900 \text{ smp/jam/lajur.}$

b. Lebar badan jalan 6 meter terdiri dari 2 lajur sehingga lebar tiap – tiap jalur adalah 3 tak terbagi sehingga $FC_w = 0.87$

c. Pemisah arah $FC_{sp} = 1.00$

d. Dengan kelas hambatan samping sedang $FC_{sf} = 0.92$

e. Ukuran Kota dengan jumlah penduduk 0,5 – 1,0 $FC_{cs} = 0.94$

Hasilnya adalah :

$$C = 2900 \times 0.87 \times 1.00 \times 0.92 \times 0.94 = 2181.89 \text{ smp/jam.}$$

- **Perhitungan Tingkat Pelayanan Kejenuhan Pada Jalan Muso Salim – Jalan Abdul Muthalib – Jalan Tarmidi**

Tingkat pelayanan atau LOS (level of service) dapat didefinisikan sebagai kecepatan operasi atau fasilitas jalan yang tergantung pada perbandingan antara arus terhadap kapasitas serta dapat pula diartikan sebagai metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan,

$$VCR = V / C$$

VCR = Volume Kapasitas rasio

V = Volume Lalu-lintas

C = Kapasitas Ruas Jalan

1. Dimana telah diketahui faktor – faktor yang berhubungan untuk mencari Tingkat Pelayanan jalan Muso Salim dibawah ini :

$$V = 1377,30 \text{ smp/jam}$$

$$C = 2181.89 \text{ smp/jam}$$

Hasilnya adalah :

$$VCR = 1377.30 / 2181.89 = 0.63$$

2. Dimana telah diketahui faktor – faktor yang berhubungan untuk mencari Tingkat Pelayanan jalan Abdul Muthalib dibawah ini :

$$V = 1377,30 \text{ smp/jam}$$

$$C = 2181.89 \text{ smp/jam}$$

Hasilnya adalah :

$$VCR = 1377.30 / 2181.89 = 0.63$$

3. Dimana telah diketahui faktor – faktor yang berhubungan untuk mencari Tingkat Pelayanan jalan Tarmidi dibawah ini :

$$V = 1802.00 \text{ smp/jam}$$

$$C = 2181.89 \text{ smp/jam}$$

Hasilnya adalah :

$$VCR = 1802.00 / 2181.89 = 0.83$$

- **Analisa Tingkat Pelayanan Pada Ruas Jalan Muso Salim – Jalan Abdul Muthalib – Jalan Tarmidi.**

Tingkat pelayanan jalan didefinisikan sejauh mana kemampuan jalan menjalankan fungsinya. Atas dasar itu pendekatan tingkat pelayanan dipakai sebagai indikator tingkat kinerja jalan. Perhitungan tingkat pelayanan jalan ini dapat dihitung dengan menggunakan perhitungan Level Of Service (LOS). Level Of Service (LOS) merupakan suatu ukuran kualitatif yang menggunakan kondisi operasi lalu lintas pada suatu potongan jalan. Dengan kata lain tingkat pelayanan jalan adalah ukuran yang menyatakan kualitas pelayanan yang disediakan oleh suatu jalan dalam kondisi tertentu.

KESIMPULAN

Volume Lalu-Lintas, Tingkat Pelayanan, Kecepatan Di Ruas Jalan Muso Salim – Jalan Abdul Muthalib – Jalan Tarmidi Kota

Samarinda Volume Lalu-Lintas, Tingkat Pelayanan, Kecepatan Di Ruas Jalan Muso Salim – Jalan Abdul Muthalib – Jalan Tarmidi Kota Samarinda Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan data survey lapangan pada tanggal 05 dan 11 Juli 2021 pada ruas jalan Muso Salim – Jalan Abdul Muthalib – Jalan Tarmidi selama dua hari di dapat volume lalu-lintas, Tingkat Pelayanan dan Kecepatan sebagai berikut:

1. Ruas jalan Muso Salim

Volume lalu-lintas : 2052.10 smp/jam

Tingkat Pelayanan : 0.72

Kecepatan : 35 km/jam

2. Ruas jalan Abdul Muthalib

Volume lalu-lintas : 1377.30 smp/jam

Tingkat Pelayanan : 0.63

Kecepatan : 35 km/jam

3. Ruas jalan Tarmidi

Volume lalu-lintas : 1802.00 smp/jam

Tingkat Pelayanan : 0.83

Kecepatan : 32 km/jam.

Tingkat Pelayanan Di Ruas Jalan Muso Salim – Jalan Abdul Muthalib – Jalan Tarmidi

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan data survey lapangan pada tanggal 05 dan 11 Juli 2021 selama dua hari di dapat Tingkat Pelayanan sebagai berikut:

1. Ruas Jalan Muso Salim

Tingkat pelayanan : D

Kondisi Keadaan Lalu-lintas : Lalu lintas jenuh, kecepatan mulai merendah

2. Ruas Jalan Abdul Muthalib

Tingkat pelayanan : D

Kondisi Keadaan Lalu-lintas : Lalu lintas jenuh, kecepatan mulai merendah

3. Ruas Jalan Tarmidi

Tingkat pelayanan : E

Kondisi Keadaan Lalu-lintas : Lalu lintas mulai macet, kecepatan rendah

DAFTAR PUSTAKA

Abubakar, Iskandar.DKK.1999."Rekayasa Lalu Lintas". Direktorat Bina Sarana
Lalu Lintas Angkutan Kota. Jakarta.

Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum RI.1992. "Standar
Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan". Direktorat Pembinaan Jalan
Kota.Jakarta.

Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum RI.1990.
"Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan di Wilayah Perkotaan" .

Direktorat Pembinaan Jalan Kota. Jakarta.

Direktorat Pekerjaan Umum. 1997. "Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) ,
Direktorat Jenderal Bina Marga dan Departemen Pekerjaan Umum".

Jakarta.

Hasim, Abdul Hafid. 2008. "Kinerja Ruas Jalan Sultan Alauddin Untuk 10 Tahun Mendatang Dengan Menggunakan Program Analisis Lintas Kaji & Power Simulation (Powersim)". Fakultas Teknik. Universitas Negeri Makassar.

Hendarto, Sri, DKK. "Catatan Kuliah Dasar-Dasar Transportasi". Bandung : ITB
Instruksi Gubernur Kalimantan Timur. Nomor 1 Tahun 2012. "Pengaturan, Pengendalian dan Rekayasa Lalu Lintas Pada Jembatan Mahakam dan Jembatan Mahakam Hulu (MAHULU) Serta Ruas Jalan di Provinsi Kalimantan Timur". Kalimantan Timur.

"Kecamatan Loa Janan Ilir Dalam Rangka (Loa Janan Ilir in Figures)". 2017.
Nomor 1102001.6472031.BPS Kota Samarinda.

Morlok, Edward, K. 1991. "Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi". Jakarta: Erlangga.

Sukarto, Haryono. 2006. "Transportasi Perkotaan dan Lingkungan". Jurnal Teknik Sipil. Vol.3 No.2, Juli 2006. Banten.

Agustina, Sinta. 2016. "Analisis Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Sentosa - Kemakmuran- Pelita- Lambung Mangkurat - KH. Ahmad Dahlan - Basuki Rahmat 1 Kota Samarinda". Fakultas Teknik. Universitas 17 Agustus 1945. Samarinda.

Tamin, O, Z. & Nahdalina. "Analisis Dampak Lalu Lintas (ANDALL)". ([http://www.digilib.itb.ac.id/files/disk1/37/jbptitbpp-gdl-grey-1998-14ofyarzta-1845-1992-gl-4.diakses 30 Juli 2007](http://www.digilib.itb.ac.id/files/disk1/37/jbptitbpp-gdl-grey-1998-14ofyarzta-1845-1992-gl-4.diakses%2030%20Juli%202007)).

Wibowo, Sony, Sulaksono, DKK. 2001. "Pengantar Rekayasa Jalan". Bandung: ITB.