

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS GELOMBANG KEJUT**  
**(Studi Kasus Jalan C.Simanjuntak, Yogyakarta)**



**Disusun Oleh :**

**SUHERMAN**

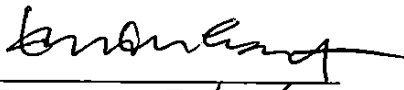
**20020110130**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

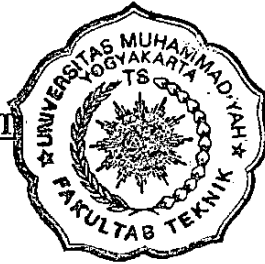
**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS GELOMBANG KEJUT**  
*(Studi Kasus Jalan C. Simanjuntak Yogyakarta)*




**Ir. GENDUT HANTORO, MT**  
Ketua Tim Penguji

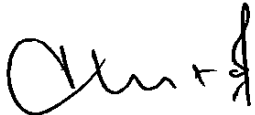
  
Tanggal, 8/8/07

**Ir. WAHYU WIDODO, MT**  
Anggota Tim Penguji



  
Tanggal, 8/8/07

**JAZAUL IKHSAN, ST., MT.**  
Anggota Tim Penguji

  
Tanggal, 8/8/07

## HALAMAN MOTTO

“Barang siapa menginginkan kebahagiaan didunia, maka dengan ilmu. Barang siapa menginginkan kebahagiaan di akhirat, maka dengan ilmu. Dan barang siapa menginginkan kebahagiaan didunia dan diakhirat juga dengan ilmu”

(Al-Hadist)

“Barang siapa berjalan untuk mencari ilmu, maka allah akan memudahkan jalan menuju surga”

(H.R. Muslim)

“Ilmu itu lebih baik dari pada harta. Ilmu itu menjagamu sedangkan kamu menjaga harta. Ilmu itu hakim sedangkan harta adalah yang dikenai hukum. Harta itu berkurang oleh penggunaan, sedangkan ilmu bertambah bila dipergunakan.

(Syaidina Ali Bin Tholib Khoromallah Waj'a)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Setelah sekian lama aku berpikir, bertanya dan menulis sebuah perjuangan untuk mendapatkan hasil karya.

Karya ini kupersembahkan untuk:

"Allah SWT yang telah memberikan segalanya bagiku, aku tidak meragukan kebesaran dan keagunganmu"

"Orang tuaku yang tercinta Mahyudin dan Nurbayanis, restu kalian adalah keberhasilanku. Bang Mahmuzar dan Bang Zulfahmi terima kasih atas dukungan dan nasehatnya. Semua keluarga besarku yang telah memberikan dukungan atas keberhasilanku"

**Serta**

"Para pembaca yang budiman, semoga bermamfaat buat kita semua"

**amin**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Segala puja dan puji hanya milik Allah SWT yang telah memberikan pertolongan dan pengampunan, serta Sholawat serta salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah memberikan nikmat Iman dan Islam kepada umatnya.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dan penyelesaian Program Pendidikan Sarjana (S-1), pada Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Berkenaan dengan hal tersebut, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Gendut Hantoro, MT , selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan selaku Dosen Pembimbing Utama skripsi.
2. Bapak Ir. Wahyu Widodo, MT, selaku Dosen Pembimbing Pendamping skripsi dan selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Jazaul Ikhsan, ST.,MT, selaku Anggota dewan penguji dan merangkap sekretaris.
4. Seluruh Dosen yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama di Fakultas

5. Terima kasih kepada TU Jurusan Teknik Sipil, Mas Qurnadis dan Mas Cholis atas pelayanannya..
6. Terima kasih kepada Muhammad Idham atas bantuannya , Ridho Kurniawan, dan Anas Malik atas kerjasamanya dalam Penelitian skripsi ini, semoga skripsi kita ini bisa jadi skripsi yang bermanfaat bagi orang lain.
7. Terima kasih kepada teman-teman Sipil angkatan 2002 (Badrun, Endro, Daryon, Deden, Purwo, Yandi, Feno, Anton, Amul, Suryoto) dan juga kepada teman-teman dari Kamar (efi makasih atas pinjaman komputernya, Ex Sukonandi Group) dan semua teman-teman yang tidak tersebut namanya, semoga tali persaudaraan dan pertemanan kita tak terhenti sampai disini.  
Semoga skripsi yang ditulis ini menjadi suatu tolok ukur agar kita tetap menjadi yang lebih baik dan lebih bermanfaat bagi kita maupun bagi orang lain.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, Agustus 2007

Penyusun

## INTISARI

*Gelombang kejut (shock wave) didefinisikan sebagai arus pergerakan yang timbul disebabkan karena adanya perbedaan kepadatan dan kecepatan lalu lintas pada suatu ruas jalan. Perbedaan kepadatan dan kecepatan tersebut dapat disebabkan oleh adanya penyempitan. Pada keadaan arus bebas, arus kendaraan akan melaju dengan kecepatan tertentu, tetapi bila arus tersebut mendapat gangguan, maka akan terjadinya pengurangan arus dan yang seterusnya akan mengakibatkan kepadatan yang semakin meningkat dan terjadinya pengurangan kecepatan kendaraan.*

*Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai kecepatan, kepadatan, volume, hubungan matematis antara arus dengan kepadatan dan menghitung nilai gelombang kejut yang terjadi pada persimpangan yang belum di atur lampu lalu lintas. Penelitian ini dilakukan di Yogyakarta pada Jalan C. Simanjuntak. Data arus lalu lintas yang diambil pada persimpangan adalah arus kendaraan dan waktu tempuh kendaraan dengan interval 5 menitan selama jam-jam sibuk pagi, siang dan sore. Dalam area lalu lintas, kendaraan di kelompokkan menjadi 3 tipe, yaitu kendaraan berat (HV), kendaraan ringan (LV) dan sepeda motor (MC). Dengan menggunakan faktor ekuivalen mobil penumpang (emp). karakteristik arus lalu lintas pada persimpangan di analisis dengan menggunakan model Greenshields.*

*Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai arus maksimum ( $V_{maks}$ ) selama tiga hari terjadi pada hari senin siang tanggal 7 Mei 2007 sebesar 1222,33 SMP/jam, dan untuk kepadatan maksimum terjadi pada hari senin pagi tanggal 7 Mei 2007 sebesar 79,82 SMP/km, sedangkan untuk kecepatan maksimum terjadi pada hari senin siang tanggal 7 Mei 2007 sebesar 24,22 km/jam. Untuk nilai gelombang kejut maksimum terjadi pada hari selasa pagi tanggal 8 Mei 2007 sebesar 13,07 km/jam.*

*Kata kunci : Gelombang kejut, Greenshields, emp*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
INTISARI.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Permasalahan.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
D. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian.....	3
E. Keaslian Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. Karakteristik Arus Lalu Lintas.....	6
1. Arus (Volume).....	6
2. Kepadatan ( <i>Density</i> ).....	7
3. Kecepatan ( <i>Speed</i> ).....	7
B. Hubungan Antara Kecepatan, Kepadatan dan Volume.....	8
C. Gelombang Kejut ( <i>Shock Wave</i> ).....	9
1. Gelombang kejut pada lalu lintas.....	10



2. Gelombang kejut pada persimpangan berlampu lalu lintas	10
3. Gelombang kejut pada jalan menyempit.....	11
4. Klasifikasi gelombang kejut .....	12
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>14</b>
A. Pencacahan Arus Lalu Lintas ( <i>Traffic Count</i> ).....	14
B. Hubungan Antara Kecepatan, Kepadatan dan Volume .....	15
C. Bentuk Model Greenshields .....	17
D. Nilai Gelombang Kejut .....	19
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
A. Bagan Alir Penelitian .....	22
B. Lokasi Penelitian.....	23
C. Data Yang Dibutuhkan.....	24
D. Alat Penelitian.....	25
E. Metodologi Pengambilan Data .....	25
1. Pengambilan data jumlah kendaraan .....	25
2. Pengambilan data waktu tempuh kendaraan .....	26
E. Pelaksanaan Penelitian .....	26
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
A. Penyajian Data Hasil Survei.....	28
1. Geometrik jalan yang diamati.....	28
2. Data lapangan jumlah kendaraan dan waktu tempuh kendaraan yang lewat pada batas pengamatan.....	28

Kepadatan Lalu Lintas .....	33
1. Perhitungan kecepatan rata-rata ruangan.....	33
2. Perhitungan volume kendaraan.....	36
3. Perhitungan kepadatan lalu lintas .....	37
C. Analisis Hubungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan Dalam Penentuan Nilai Gelombang Kejut .....	38
D. Nilai Gelombang Kejut Pada Persimpangan .....	42
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>43</b>
A. Kesimpulan .....	43
B. Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN A</b>	<b>TABEL KECEPATAN RATA-RATA KENDARAAN</b>
<b>LAMPIRAN B</b>	<b>TABEL DATA ARUS LALU LINTAS GABUNGAN</b>
<b>LAMPIRAN C</b>	<b>TABEL MODEL DAYA BERSAMA SAMA</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Nilai Faktor Konversi Kendaraan.....	14
Tabel 5.1. Data Lapangan Waktu Tempuh Sepeda Motor (MC) .....	29
Tabel 5.2. Data Lapangan Waktu Tempuh Kendaraan Ringan (LV) .....	31
Tabel 5.3. Data Lapangan Waktu Tempuh Kendaraan Berat (HV) .....	32
Tabel 5.4. Kecepatan Rata-rata Ruangan Kendaraan .....	35
Tabel 5.5. Data Arus Lalu Lintas Gabungan (Hubungan V, Us, D).....	38
Tabel 5.6. Tabel Model Greenshields .....	40
Tabel 5.7. Hubungan Matematis Antara Kepadatan dan Volume Untuk	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Hubungan Matematis Antara Kecepatan, Arus, dan Kepadatan	16
Gambar 3.2. Dasar Analisis Gelombang Kejut .....	19
Gambar 4.1. Bagan Alir Penelitian .....	22
Gambar 4.2. Denah Lokasi Penelitian.....	23
Gambar 5.1. Hubungan Matematis Antara Kepadatan dan Volume serta	

Gambar 5.1. Hubungan Matematis Antara Kepadatan dan Volume serta