

**PERANCANGAN STRUKTUR KOMPOSIT PERKERASAN
DI LENGAN SEBELAH TIMUR PERSIMPANGAN JALAN
PALAGAN DAN RING ROAD UTARA YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

S U K A N D A R

NPM : 09 02 13333



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
September 2013**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Sukandar

No Mhs : 09 02 13333 PPS : Transportasi

Menyatakan bahwa saya akan mengerjakan sendiri dan tidak akan melakukan tindakan plagiasi atas Tugas Akhir dengan judul:

**PERANCANGAN STRUKTUR KOMPOSIT PERKERASAN DI
LENGAN SEBELAH TIMUR PERSIMPANGAN JALAN PALAGAN
DAN RING ROAD UTARA YOGYAKARTA**

Apabila selama proses penyusunan Tugas Akhir nantinya saya terbukti bahwa Tugas Akhir saya dikerjakan oleh pihak lain atau saya melakukan plagiasi, maka Tugas Akhir saya dinyatakan gugur oleh Pengelolah Program Studi.

Yogyakarta, September 2013

Yang membuat pernyataan



Sukandar

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR KOMPOSIT PERKERASAN
DI LENGAN SEBELAH TIMUR PERSIMPANGAN JALAN
PALAGAN DAN RINGROAD UTARA YOGYAKARTA**

Oleh :

S U K A N D A R

NPM : 09 02 13333

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 9.10.2013

Pembimbing

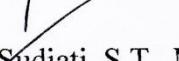


(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)

Disahkan Oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(J. Januar Sudjati, S.T., M.T)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR KOMPOSIT PERKERASAN
DI LENGAN SEBELAH TIMUR PERSIMPANGAN JALAN
PALAGAN DAN RING ROAD UTARA YOGYAKARTA**



Oleh :

S U K A N D A R

NPM : 09 02 13333

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua : Ir. Yohanes Lulie, M.T.

..... 9/10/13

Anggota : Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.

Basuki 9/10/13
F.X Pranoto 8/10/13

Anggota : F.X Pranoto Dirhan P., S.T., MURP.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**PERANCANGAN STRUKTUR KOMPOSIT PERKERASAN DI LENGAN SEBELAH TIMUR PERSIMPANGAN JALAN PALAGAN DAN RING ROAD UTARA YOGYAKARTA**”

Penulisan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat yudisium dalam mencapai tingkat kesarjanaan Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari keberhasilan dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
2. Bapak Johanes Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
3. Bapak Ir. Yohanes Lulie, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;
4. Seluruh dosen, karyawan dan staf Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan pengalaman dan ilmu selama menempuh pendidikan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta;

5. Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah Provinsi DIY yang telah memberi ijin penelitian dan membantu dalam melengkapi data sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan;
6. Bapak Revo Anggoro S.T, selaku Pimpinan Proyek Pembangunan Hotel Cavinton yang telah membantu dan memberi masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;
7. Kedua orang tua saya, dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doanya selama melaksanakan Tugas Akhir ini;
8. Seluruh teman-teman yang telah banyak membantu, dan memberi semangat sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan;
9. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, sehingga mengantarkan penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan, kesalahan, dan kekhilafan karena keterbatasan kemampuan penulis, untuk itu sebelumnya penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Yogyakarta, September 2013

Penulis,

Sukandar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Keaslian Tugas Akhir	5
BAB II TINAJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Arus Lalu Lintas	6
2.2. Beban Lalu Lintas.....	6

2.2.1. konfigurasi sumbu dan roda kendaraan	6
2.2.2. muatan sumbu terberat.....	7
2.3. Konstruksi Komposit.....	7
2.4. Perkerasan Kaku	8
2.4.1. lapisan perkerasan kaku	8
2.4.2. jenis perkerasan kaku	9
2.5. Penghubung Geser	11
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1. Arus Lalu Lintas	12
3.2. Beban Lalu Lintas.....	12
3.3. Beban Ekivalen.....	14
3.4. Perencanaan Pelat Beton	15
3.4.1. periksa syarat kuat geser pelat	17
3.4.2. menghitung momen lentur	19
3.4.3. menghitung tulangan.....	21
3.5. Komponen Perkerasan Kaku	22
3.5.1. sambungan (<i>joint</i>)	22
3.5.2. baja tulangan beton (<i>wire mesh</i>).	24
3.5.3. baja pelat	25
3.5.4. penghubung geser	26

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	32
4.1. Lokasi Penelitian	32
4.2. Metode Pengumpulan Data	32
4.3. Alat Penelitian	33
4.4. Teknik Pengumpulan Data	33
4.4.1. survei awal	33
4.4.2. formulir survei	34
4.5. Cara Penelitian.....	35
4.6. Bagan Alir Pelaksanaan.....	36
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	38
5.1.Data Survei Lapangan	38
5.1.1. kondisi geometrik lengan	38
5.1.2. kondisi lingkungan lengan.....	39
5.1.3. kondisi pengaturan lalu-lintas.....	39
5.2. Lalu Lintas.....	40
5.2.1. volume lalu lintas	40
5.2.2. beban lalu lintas	41
5.2.3. beban ekivalen.....	43
5.3. Data Teknis Perencanaan	43
5.4. Analisa Daya Dukung Perkerasan	44
5.5. Perencanaan Pelat Beton	46
5.5.1. Pemeriksaan tegangan geser.....	46
5.5.2. Tinjauan pembebanan.....	49

5.5.3. penulangan pelat	51
5.6. Desain Penghubung Geser.....	53
5.7. Sambungan Pelat Beton.....	55
5.7.1. Sambungan melintang / <i>dowel</i>	55
5.7.2. Sambungan memanjang / <i>tie bar</i>	55
5.8. Hasil Analisis Perkerasan Komposit	56
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
6.1. Kesimpulan.....	57
6.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kategori Kendaraan Dengan Izin Operasi Di Jalan-Jalan Umum	7
Tabel 3.1. Distribusi Beban Sumbu Tiap Jenis Kendaraan	13
Tabel 3.2. Ukuran Ruji (<i>Dowel</i>).....	23
Tabel 3.3. Ukuran Batang Pengikat (<i>Tie Bar</i>).....	24
Tabel 4.1. Formulir Survai Lapangan	34
Tabel 5.1. Dimensi Ruas Jalan Lengan Sebelah Timur Ring Road Utara Yogyakarta	38
Tabel 5.2. Volume Kendaraan Di Lengan Sebelah Timur Ring Road Utara Minggu, 5 Mei 2013.....	40
Tabel 5.3. Volume Kendaraan Di Lengan Sebelah Timur Ring Road Utara Selasa, 7 Mei 2013	41
Tabel 5.4. Volume Kendaraan Di Lengan Sebelah Timur Ring Road Utara Jumat, 10 Mei 2013.....	41
Tabel 5.5. Rekapitulasi Momen Rencana Pelat.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Kendaraan-Kendaraan yang Berhenti di Jalan Saat Lampu Merah.....	2
Gambar 1.2. Kendaraan-Kendaraan yang Bergerak di Jalan Saat Lampu Hijau	3
Gambar 1.3. Kondisi Perkerasan di Daerah Persimpangan.....	3
Gambar 1.4. Deformasi yang Terjadi Pada Lajur Roda Kendaraan.....	4
Gambar 2.1. Macam – Macam Perkerasan Beton Semen	10
Gambar 2.2. Penyebaran Beban Dari Lapisan Perkerasan Ke Subgrade	10
Gambar 3.1. Sumbu Standar 8,16 ton	14
Gambar 3.2. Distribusi Beban Gandar Oleh Lapisan Perkerasan	16
Gambar 3.3. Luas Daerah Untuk Perhitungan Kuat Geser 1 Arah	18
Gambar 3.4. Luas Daerah Untuk Perhitungan Kuat Geser 2 Arah	19
Gambar 3.5. Jarak x Untuk Perhitungan Momen Lentur	20
Gambar 3.6. Ilustrasi Penyaluran Beban.....	22
Gambar 3.7. Ruji pada Sambungan Melintang	23
Gambar 3.8. Sambungan Memanjang dengan Pengunci.....	24
Gambar 3.9. Bentuk-Bentuk Penghubung Geser	26
Gambar 4.1. Lokasi Survai di Palagan Ring Road Utara Yogyakarta	32
Gambar 4.2. Bagan Alir Penelitian	36
Gambar 4.3. Bagan Alir Perhitungan Pelat	37

Gambar 5.1.	Kondisi Geometrik Di Lengan Sebelah Timur Persimpangan Jalan Palagan dan Ring Road Utara Yogyakarta	39
Gambar 5.2.	Dimensi Truk Perencanaan Pembebanan	42
Gambar 5.3.	Distribusi Beban Gandar Oleh Lapisan Perkerasan	44
Gambar 5.4.	Distribusi Beban pada Pelat.....	45
Gambar 5.5.	Geser 2 Arah.....	46
Gambar 5.6.	Geser 1 Arah.....	48
Gambar 5.7.	Kondisi Pembebanan Roda Belakang 1	49
Gambar 5.8.	Kondisi Pembebanan Roda Belakang 2	49
Gambar 5.9.	Kondisi Pembebanan Roda Belakang 3	50
Gambar 5.10.	Letak <i>Shear Connector</i>	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengamatan Kendaraan	61
Lampiran 2. Kendaraan Yang Ditinjau Untuk Perencanaan Pembebanan.....	67
Lampiran 3. Letak Beban Roda Untuk Tiap Pembebanan	68
Lampiran 4. Langkah Penggunaan Program SAP 2000 dalam Merencanakan Pelat Beton	71
Lampiran 5. Output Program SAP 2000	78
Lampiran 6. Gambar Sambungan Pada Pelat Beton	99
Lampiran 7. Gambar Jalan Beton yang Direncanakan.....	100
Lampiran 8. Tabel Tulangan	102
Lampiran 9. Tabel Pelat Baja Lembaran.....	103

INTISARI

PERANCANGAN STRUKTUR KOMPOSIT PERKERASAN DI LENGAN SEBELAH TIMUR PERSIMPANGAN JALAN PALAGAN RING ROAD UTARA YOGYAKARTA, Sukandar, NPM 09 02 13333, Tahun 2013, PKS Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Ruas jalan di persimpangan lampu merah merupakan tempat berhentinya kendaraan berat secara bersamaan. Kendaraan berat tersebut memberi tekanan pada perkerasan khususnya pada saat berhenti dan pada saat mulai bergerak mengakibatkan deformasi. Kerusakan pada jalan tersebut berulang kali diperbaiki namun tetap kembali rusak. Sehingga situasi ini tidak menyelesaikan masalah kerusakan pada jalan itu sendiri. Untuk itu, penelitian ini dilakukan untuk mencari alternatif penyelesaian guna mengatasi kerusakan jalan berupa deformasi akibat kendaraan berat yang melintas.

Data penelitian diperoleh dari hasil survei lapangan, yaitu dengan melakukan pengukuran geometrik jalan dan survei kendaraan berdasarkan jenis kendaraan yang melintas di ruas jalan. Survei dilaksanakan selama tiga hari, yaitu hari Minggu, Selasa dan Jumat pada tanggal 5, 7, dan 10 Mei 2013. Pengamatan dilakukan tiga kali dalam sehari yaitu Pagi (pukul 06.00 – 08.00 WIB), Siang (pukul 11.30 – 13.30 WIB) dan Sore (pukul 16.00 – 18.00 WIB). Data hasil survei digunakan untuk merancang perkerasan komposit untuk menahan beban kendaraan berat yang melintas di ruas jalan lokasi penelitian.

Hasil pengukuran di lapangan diperoleh ukuran geometrik jalan dengan ukuran panjang dan lebar yaitu 72 x 12 m. Hasil perhitungan diperoleh dimensi pelat beton ukuran (3 x 3 m) persegi dengan jumlah 96 segmen, dan tebal pelat beton masing-masing 20 cm. Tulangan pelat yang digunakan D12 – 150. Kemudian ukuran plat baja lembaran yang dipasang dalam pelat beton adalah ukuran 3048 x 1524 x 8 mm. Penghubung geser yang digunakan D16 dengan panjang 80 mm. Sambungan melintang (*dowel*) 1000D25 – 300 dengan panjang *dowel* 350 mm, sambungan memanjang (*tie bar*) 480D12 – 750 dengan panjang *tie bar* 600 mm.

Dari hasil analisis diketahui bahwa penambahan pelat baja lembaran dapat mengatasi deformasi yang terjadi dan mengatasi geser pons pada pelat beton. Letak pelat baja lembaran dalam pelat beton diberi *shear connector* guna mengatasi geser pada pelat.

Kata kunci : survei, deformasi, komposit, *shear connector*, *dowel*, *tie bar*.