

TUGAS AKHIR

STUDI PERENCANAAN JEMBATAN GELAGAR MENGUNAKAN BAJA KOMPOSIT DI DESA CURAH MALANG KECAMATAN RAMBIPUJI KABUPATEN JEMBER

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun oleh:

RATNA FURY FIRMANSYAH

NIM : (1410611023)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS
TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH JEMBER 2019**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
STUDI PERENCANAAN JEMBATAN GELAGAR
MENGGUNAKAN BAJA KOMPOSIT DI DESA CURAH
MALANG KECAMATAN RAMBIPUJI KABUPATEN JEMBER

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan Oleh :

RATNA FURY FIRMANSYAH

NIM : 1410611023

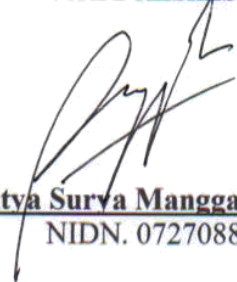
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



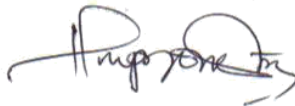
Dr. Muhtar, ST., MT
NIDN. 0010067301

Dosen Pembimbing II



Adhitya Surya Manggala, ST., MT
NIDN. 0727088701

Dosen Penguji I



Ir. Pujo Priyono, MT
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji II



Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng
NIDN. 0021016301

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
STUDI PERENCANAAN JEMBATAN GELAGAR
MENGGUNAKAN BAJA KOMPOSIT DI DESA CURAH
MALANG KECAMATAN RAMBIPUJI KABUPATEN JEMBER

Disusun Oleh :

RATNA FURY FIRMANSYAH
NIM : 1410611023

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada siding Tugas Akhir tanggal 8 Agustus 2019. Sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dr. Muhtar, ST., MT
NIDN. 0010067301

Dosen Pembimbing II

Adhitva Surya Manggala, ST, MT
NIDN. 0727088701

Dosen Penguji I

Ir. Pujo Priyono, MT
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng
NIDN. 0021016301

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Ir. Suhartinah MT.
NIDN. 0719126201

Mengetahui, :
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Irawati, ST, MT
NIDN. 0702057001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ratna Fury Firmansyah

NIM : 1410611023

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul
“ Studi Perencanaan Jembatan Gelagar Menggunakan Baja Komposit Di Desa
Curah Malang Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember”.

Adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya
sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan
karya jiplakan.

Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dengan sikap
yang harus dijunjung tinggi. Serta bersedia mendapat sanksi akademik jika
ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 8 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,



Ratna Fury Firmansyah
NIM. 1410611023

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah hirobbil`alamin berkat rahmat Allah SWT serta syafaat Rosullullah SAW. Dengan segenap ketulusan dan penuh rasa bangga, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT atas berkah dan hidayahnya dan atas petunjuk yang diberikan kepada saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua saya bapak Ir. Benny Firmansyah dan ibu Sri Lasmijati, yang sudah mensupport, memberikan semangat, dan motivasi dan tidak luput doanya dari awal saya membuat tugas akhir ini sehingga saya dapat mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Kedua Calon Mertua saya yang sudah saya anggap seperti orang tua saya sendiri yaitu bapak H. Mulyanto dan ibu HJ. Umami Azizah yang sudah memberikan saya semangat dan motivasi dan tidak luput juga dengan doanya sehingga saya dapat mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Kakak saya Gilang Firmansyah dan adik saya Ananda Rizki Firmansyah yang sudah memberikan semangat dan doanya sehingga saya mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Tunangan ku Septian Rulianto yang telah banyak memberikan semangat, support, waktunya, dukungan dan doanya sehingga saya mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Sahabat-sahabat ku Dewi Pramansari, Selvina Aprilia, Laeli Indah dan Novita Indah yang telah banyak memberikan support, semangat, motivasi, dukungan, dan doanya sehingga saya mampu menyelesaikan tugas akhir ini.

MOTTO

“Dan barang siapa bertaqwa kepada Allah SWT, niscaya Allah menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya”

(Q.S. At – Talaq : 4)

“Dan tidak ada kesuksesan bagiku melaikan atas (pertolongan) Allah SWT”

(Q.S. Huud : 88)

“Kesuksesan itu enggak kayak indomie yang bias dinikmati dengan proses instan, karena kesuksesan adalah anak dari ketekunan dan kesabaran”

(Alitt Susanto)

“Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah”

(Thomas Alfa Edison)

“Apapun yang terjadi hari ini bersabarlah, memang tidak mudah tetapi bersabar akan menjadikanmu damai dalam kesulitan, dan upayamu lebih lancar untuk tetap sukses meskipun ada masalah”

(Mario Teguh)

**STUDI PERENCANAAN JEMBATAN GELAGAR MENGGUNAKAN BAJA
KOMPOSIT DI DESA CURAH MALANG KECAMATAN RAMBIPUJI
KABUPATEN JEMBER**

(Studi Kasus Pada Jembatan Desa Curah Malang Kabupaten Jember
Dengan Panjang Bentang 55 meter)

Ratna Fury Firmansyah

Dosen Pembimbing :

Dr. Muhtar, ST., MT. ; Adhitya Surya Manggala, ST., MT. Program Studi Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember Jl. Karimata 49, Jember 68121,
Indonesia

ABSTRAK

Untuk menunjang ekonomi masyarakat secara keseluruhan dan berkesinambungan, sangat perlu adanya sarana dan prasarana infrastruktur. Dalam kaitan ini tidak terlepas mengenai pembangunan jembatan, karena jembatan merupakan pelengkap dari konstruksi jalan. Pembangunan jembatan ini dengan maksud untuk menggantikan jembatan yang sebelumnya karena jembatan sebelumnya sudah terlihat rusak, miring, dan tidak memenuhi fungsinya. Hal ini dilakukan karena jembatan – jembatan yang sudah lama tidak memadai terhadap meningkatnya arus lalu lintas yang ada saat ini dan sudah dibuatkan jembatan baru yang lebih besar dan lebar agar arus lalu lintas lebih lancar.

Dengan kondisi lalu lintas yang ada maka digunakan tipe jembatan gelagar baja dengan metode pengerjaan *build up* dengan menganalisa distribusi tegangan pada penampang komposit dengan profil penampang yang sesuai dengan jembatan ini dan juga tipe penampang profil baja komposit yang akan digunakan pada gelagar jembatan.

Dimana penampang gelagar komposit dengan metode *Build Up* didapat tegangan yang terjadi terhadap analisa penampang komposit menggunakan kombinasi layan 1, layan II, dan layan IV sesuai *SNI 1725 - 2016* pada serat atas beton dan serat bawah baja < tegangan ijin. Dengan menggunakan dimensi profil tersusun 2800 mm x 400 mm x 28 mm x 34 mm ($H \times B \times T_w \times T_f$). Kontrol penampang terhadap lipat pada kombinasi momen + geser = $0.54 < 1$ dan terhadap tegangan lintang maksimum $\bar{\tau}_{max} < \text{tegangan ijin}$ $\bar{\tau}_{kr} = 55.29 < 808.56$ maka plat badan aman terhadap lipat dan profil dapat digunakan

Kata Kunci : *SNI 1725 - 2016*, *Strukture Steel Desing*, *Metode Build Up*.

STUDY PLANNING OF A WAVE BRIDGE USING COMPOSITE STEEL IN CURAH MALANG VILLAGE, RAMBIPUJI DISTRICT, JEMBER REGENCY

(Case Study Curah Malang Village Bridge in Jember District with a Spread
Length of 55 meters)

Ratna Fury Firmansyah

Advisor :

Dr. Muhtar, ST., MT. ; Adhitya Surya Manggala, ST., MT.

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Muhammadiyah
Jember

Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

ABSTRACT

To support the community's economy as a whole and be sustainable, it is very necessary to have infrastructure facilities and infrastructure. In this connection can not be separated regarding the construction of the bridge, because the bridge is a complement to the construction of the road. The construction of this bridge is intended to replace the previous bridge because the previous bridge has been seen damaged, tilted, and does not fulfill its function. This is done because bridges that have long been inadequate to the current increase in traffic flow and have made new bridges that are larger and wider so that traffic flow is smoother.

With the existing traffic conditions, the steel girder bridge type is used with the build-up method by analyzing the stress distribution on the composite cross-section with a cross-profile according to this bridge and also the type of composite steel profile cross-section that will be used on the girder.

Where the cross section of the composite girder by the Build Up method is obtained the stress that occurs on the analysis of the composite cross section using a combination of service I, service II, and service IV according to SNI 1725 - 2016 on concrete fiber and steel fiber <permit voltage. By using profile dimensions arranged 2800 mm x 400 mm x 28 mm x 34 mm (H x B x TW x TF). Cross-sectional control of the fold at the moment + shear combination = $0.54 < 1$ and against the maximum latitude stress $\bar{\tau}_{\max} < \text{permit voltage } \bar{\tau}_{kr} = 55.29 < 808.56$, the body plate is safe against folding and the profile can be used.

Keywords: SNI 1725 - 2016, Steel Structure Desing, Build Up Method.

UCAPAN TERIMAKASIH

Selesainya penulisan skripsi ini juga berkat motivasi dan pengarahan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar kepada :

1. Allah SWT atas berkah dan hidayahnya dan atas petunjuk yang diberikan kepada saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember kepada ibu Ir. Suhartina, MT yang saya hormati.
3. Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember kepada ibu Irawati, ST., MT yang telah memberi saya arahan dan semangat hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Dosen Pembimbing I saya bapak Dr. Muhtar, ST., MT dan Dosen Pembimbing II saya bapak Adhitya Surya Manggala, ST., MT dan kepada Dosen Penguji I saya bapak Ir. Pujo Priyono, MT dan Dosen Penguji II saya bapak Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng , yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing saya sampai saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Pujo Priyono, MT. yang sudah banyak membantu saya, dan memberikan saya semangat dari awal saya buat tugas akhir ini hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember yang telah banyak memberikan ilmu yang bermanfaat.
7. Kedua Orang Tua saya yaitu papa saya Ir. Benny Firmansyah dan mama saya Sri Lasmijati yang selalu memberikan saya motivasi dan semangat nya dan tidak lupa doa nya hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kedua Calon Mertua saya yang sudah saya anggap sebagai orang tua saya sendiri yaitu bapak H. Mulyanto dan ibu HJ. Ummi Azizah yang selalu memberikan semangat dan doa nya hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

9. Kakak dan adik saya yaitu Gilang Firmansyah dan Ananda Rizki Firmansyah yang sudah banyak memberikan semangatnya hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Tunangan saya yaitu Septian Rulianto yang selalu memberikan saya semangat dan doanya dari awal saya membuat tugas akhir ini hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Sahabat-sahabat saya Dewi Pramansari, Selvina Rizki, Laeli Desi dan Novita Indah yang selalu memberikan saya motivasi dan semangat dari awal tugas akhir ini hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Teman saya Dio Marta yang sudah banyak membantu saya dan memberikan semangat hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Teman-teman saya Dhaning, Rodiah, Veni, Arum dan Widya yang selalu memberikan saya semangat hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
14. Sahabat saya Ajeng yang selalu memberikan saya semangat dan doanya hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
15. Teman-teman saya Selfi, Eka dan Nisa yang selalu memberikan saya semangat serta doanya dari awal tugas akhir ini hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
16. Teman-teman saya Teknik Sipil 2014 terutama kelas A yang telah membantu saya hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
17. Teman-teman KKN 02 yang telah memberikan semangat dan doanya hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
18. Teman-teman saya mas Anank, mas Cetol, Yoga dan Hafi yang selalu memberikan semangat kepada saya dari awal tugas akhir ini hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
19. Sahabat saya Rifki dan Tiara yang selalu memberikan semangat dan doanya dari awal saya membuat tugas akhir ini hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
20. Adik tingkat saya Teknik Sipil Angkatan 2015 yang sudah banyak membantu dan memberikan semangat hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang mana telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini, guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan dan dorongan moril serta spiritual dari berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Untuk itu, dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Kedua Orang Tua saya yang selalu memberikan motivasi, semangat dan doanya hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Dosen saya bapak Ir. Pujo Priyono, MT yang membantu saya dari awal saya membuat tugas akhir ini hingga saya menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Dosen Pembimbing I saya bapak Dr. Muhtar, ST.,MT dan Dosen Pembimbing saya bapak Adhitya Surya Manggala, ST.,MT yang sudah membimbing dan memberikan semangat hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa hasil laporan ini mengandung banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jember, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan Tugas Akhir	ii
Halaman Pengesahan Tugas Akhir	iii
Pernyataan Keaslian Tulisan	iv
Persembahan	v
Motto	vi
Abstrak	vii
Ucapan Terima Kasih	ix
Kata Pengantar	xi
Daftar Isi	xii
Daftar Tabel	xvi
Daftar Gambar	xvii
Daftar Lampiran	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Tinjauan Umum.....	1
1.2 Latar Belakang.....	2
1.3 Permasalahan.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Umum	4
2.2 Klasifikasi Jembatan	5
2.3 Lajur Lalulintas Rencana	5
2.4 Dasar-dasar Perencanaan Jembatan Rangka Baja	6
2.4.1 Pembebanan	6
2.4.2 Faktor Beban dan Kombinasi Pembebanan	7
2.5 Beban Parameter	10
2.5.1 Berat Sendiri (MS)	11
2.5.2 Beban Mati Tambahan (MA)	11
2.6 Beban Lajur “D”	12
2.6.1 Distribusi Beban “D”	13
2.6.2 Respons Terhadap Beban Lajur “D”	15
2.7 Beban Truck “T”.....	15
2.7.1 Besarnya Pembebanan Truk “T”	15
2.7.2 Posisi dan Penyebaran Pembebanan Truck “T”	16
2.7.3 Bidang Kontak Roda Kendaraan	16
2.8 Gaya Rem	16
2.9 Beban Angin	17
2.9.1 Pembebanan angin pada struktur (EWs)	17
2.9.2 Gaya Angin Pada Kendaraan (EW _I).....	18
2.10 Struktur Komposit	18

2.11 Tegangan Pada Struktur Komposit.....	19
2.12 Lebar Efektif Lantai Beton	21
2.13 Shear Connector	22
2.13.1 Rigid Connector.....	22
2.13.2 Flexibel Connector.....	23
2.13.3 Bon Connector.....	24
2.15 Tegangan Geser.....	25
2.16 Asumsi Sifat Penampang.....	25
2.17 Sistem Pembebanan.....	26
2.18 Data Teknis Jembatan.....	26
2.19 Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1 Bangunan Atas.....	30
3.2 Langkah-langkah Perhitungan.....	30
3.3 Diagram Alir Studi Penelitian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Perhitungan Girder Baja Tersusun.....	32
4.2 Penentuan Lebar Efektif Plat Lantai.....	33
4.3 Pelat Beton Transformasikan Ke Penampang Baja.....	34
4.4 Momen Inertia Penampang Komposit	35
4.5 Modulus Penampang S.....	35
4.6 Pembebanan Baja Grider	35

4.6.1 Berat Sendiri (MS)	35
4.6.2 Berat Diafragma	35
4.6.3 Berat Baja Girder	36
4.7 Cek Plat Beban Terhadap Momen Maksimum	37
4.8 Menentukan Tegangan Max Akibat Lentur Dan Tegangan Geser.....	37
4.9 Menentukan Tegangan Lentur Izin dan Geser Izin	38
4.10 Cek Syarat PPBI untuk Kombinasi Nomen - Geser	38
4.11 Tegangan Pada Serat Baja	39
4.12 Beban Mati Tambahan	39
4.13 Beban Lajur "D"	39
4.14 Beban Angin	40
4.15 Gaya Rem	41
4.16 Momen Pada Gelagar Jembatan	42
4.17 Momen Yang Di Pikul Oleh Penampang Komposit (Layanan I)	45
4.18 Momen Yang Di Pikul Oleh Penampang Komposit (Layanan II)	46
4.19 Momen Yang Di Pikul Oleh Penampang Komposit (Layan IV)	48
4.20 Perencanaan Penghubung Geser	49

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	51
----------------------	----

DAFTAR PUSTAKA	52
-----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jumlah lajur lalu lintas rencana	6
Tabel 2.2	Kombinasi Beban dan Factor Beban	10
Tabel 2.3	Berat Isi Untuk Beban Mati	11
Tabel 2.4	Faktor Beban Untuk Berat Sendiri	11
Tabel 2.5	Faktor Beban Untuk Berat Sendiri	12
Tabel 2.6.	Faktor Beban Untuk beban Lajur “D”	13
Tabel 2.7.	Faktor Beban Untuk Beban “T”	15
Tabel 2.8	Tekanan Angin Dasar	17
Tabel 2.9	Komponen Beban Angin Yang Bekerja Pada Kendaraan.	18
Tabel 4.1	Perhitungan Beban Berat Sendiri	37
Tabel 4.2	Perhitungan Beban Mati Tambahan	39
Tabel 4.3	Momen Pada Jembatan	42
Tabel 4.4	Momen Pada Girder Komposit	43
Tabel 4.5	Geser PAda Girder Komposit	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Beban Lajur “D”.....	13
Gambar 2.2	Alternatif Penempatan Beban “D” Dalam Arah Memanjang	14
Gambar 2.3	Pembebanan Truk “T” (500 kN).....	15
Gambar 2.4	Distribusi tegangan pada penampang komposit.	20
Gambar 2.5	Penampang Gelagar di Tengah Bentang	21
Gambar 2.6	Penampang Gelagar di Tepi Bentang	21
Gambar 2.7	Penghubung Geser Rigid Connector.....	23
Gambar 2.8	Penghubung Geser Channel Connector.....	23
Gambar 2.9	Penghubung Geser Stud Connector.....	24
Gambar 2.10	Penghubung geser Bon Connector	25
Gambar 4.1	Penampang Jembatan	32
Gambar 4.2	Penampang Profil WF.....	33
Gambar 4.3	Penampang Melintang Jembatan	33
Gambar 4.4	Garis Netral Komposit	35
Gambar 4.5	Pembebanan Berat sendiri Baja Girder.....	36
Gambar 4.6	Penampang Tegangan Lentur dan Geser.....	37
Gambar 4.7	Potongan Penampang Melintang Girder	38
Gambar 4.8	Beban Lajur “D”.....	40
Gambar 4.9	Pembebanan Beban Angin (EW).....	40
Gambar 4.10	Pembebanan Gaya Rem.....	41
Gambar 4.11	Diagram Momen Dan Lintang Pada Kombinasi Layan 1	44
Gambar 4.12	Diagram Momen Dan Lintang Pada Kombinasi Layan 2	44
Gambar 4.13	Diagram Momen Dan Lintang Pada Kombinasi Layan 4	45
Gambar 4.14	Profil Tegangan Girder Pada Kombinasi Layan 1	46
Gambar 4.15	Profil Tegangan Girder Pada Kombinasi Layan II	47
Gambar 4.16	Profil Tegangan Girder Pada Kombinasi Layan IV.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat Hidup	53
Lampiran 2	Lembar Asistensi.....	54
Lampiran 3	Gambar Autocad	55

