

DESAIN DAN ANALISA
PELAM LANTAI DAN PONDASI PELAM SETEROPAT
DENGAN PROGRAM SAFE 2.0



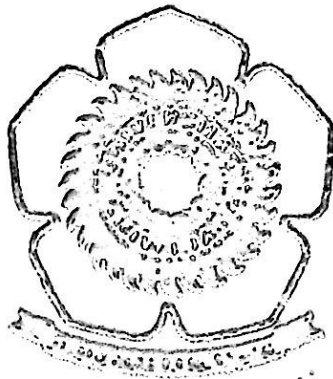
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Jalan Raya Sepuluh Nopember
Surabaya 60115
Telp. (031) 7993111
Faks. (031) 7993111
E-mail: its@its.ac.id

Oleh:
DEKA DUTI DAYANA
09061601073

UNIVERSITAS BINA
TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
DAN PERENCANAAN

J
624.183 07
Dek
d
204

**DESAIN DAN ANALISA
PELAT LANTAI DAN PONDASI PELAT SETEMPAT
DENGAN PROGRAM SAFE 2.0**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :
DEKA DWI PAYANA
03061001078

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2011**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DEKA DWI PAYANA

NIM : 03061001078

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

**JUDUL : DESAIN DAN ANALISA PELAT LANTAI DAN
PONDASI PELAT SETEMPAT DENGAN PROGRAM SAFE 8.0.**

Inderalaya, Januari 2011

Dosen Pembimbing,

Ketua Jurusan,



**Ir. Yakni Idris, MSc, MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002**



**Ir. Yakni Idris, MSc, MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DEKA DWI PAYANA

NIM : 03061001078

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

**JUDUL : DESAIN DAN ANALISA PELAT LANTAI DAN
PONDASI PELAT SETEMPAT DENGAN PROGRAM SAFE 8.0**

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal Pembimbing Utama



**Ir. Yakni Idris, MSc, MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002**

Tanggal Ketua Jurusan,



**Ir. Yakni Idris, MSc, MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002**

"Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu
Yang menciptakan. Dia telah menciptakan
manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan
Tuhanmulah Yang Maha Pemurah. Yang
mengajari (manusia) dengan perantaran
kalam. Dia mengajarkan kepada manusia apa
yang tidak diketahuinya"
(Q.S. Al-'Alaq : 1-5)

Lakukanlah dengan ikhlas,
dan percayalah bahwa mata Tuhan tertuju
pada orang-orang yang jujur, dan Dia dapat
melihat ketulusan hatimu..
Be yourself, just the way you are..

sebuah persembahan
'tuk orang-orang terkasih dan terindah
dalam hidupku

papa dan mama tersayang..
saudara-saudariku..
para sahabat..
& seseorang yang slalu di hati..

ABSTRAK

Suatu bangunan atau proyek konstruksi terdiri dari komponen-komponen struktur yang saling mendukung dan menguatkan satu sama lain. Sehingga kegagalan bangunan salah satunya bisa diakibatkan oleh kegagalan yang terjadi pada salah satu bagian strukturnya. Maka pelat lantai dan pondasi pelat sebagai salah satu bagian dari komponen struktur tersebut juga harus mendapatkan perhatian tersendiri dalam perencanaan dan detail penulangannya. Pada pelaksanaannya, pekerjaan pelat lantai dan pondasi pelat memerlukan ketelitian yang baik, terutama pada pemasangan tulangnya, seperti jenis besi yang dipakai, jarak antar tulangan dan posisi letak tulangan tersebut. Kesalahan pada pemasangan tulangan bisa berakibat fatal pada struktur pelat atau pondasi pelat tersebut, dan pada akhirnya juga bisa mempengaruhi kekuatan struktur bangunan secara keseluruhannya.

Oleh karena itu, untuk mendapatkan ketelitian dan keakuratan yang lebih baik daripada jika menggunakan perhitungan dan penggambaran detail secara manual, maka pada penelitian tugas akhir ini akan dibahas perencanaan pemodelan pelat lantai dan pondasi pelat secara menyeluruh, mulai dari analisa pambebanan, desain penulangan dan detail denah penulangannya. Dalam perhitungan analisa, desain dan penggambaran detail penulangan akan dilakukan dengan bantuan program SAFE 8.0 dan CSiDetailer 6.0 yang sudah terintegrasi dengan SAFE 8.0 sesuai standar perhitungan SNI 03-2847-2002.

SAFE 8.0 merupakan salah satu aplikasi konstruksi sejenis SAP2000 yang bisa digunakan untuk menghitung suatu konstruksi. Tetapi SAFE 8.0 lebih spesifik digunakan untuk menghitung pelat. Salah satu kelebihan SAFE 8.0 yaitu terdapat CSiDetailer 6.0 yang terintegrasi didalamnya untuk mengkonversi hasil dari perhitungan analisa dan desain penulangan menjadi gambar denah detail penulangan, bukan sebatas desain luas tulangan seperti yang dihasilkan dari SAP2000.

Dari hasil penelitian akan didapat bagian-bagian kritis dari pelat, jumlah penulangan yang diperlukan serta gambar detail penulangannya, sehingga kesalahan pelaksanaan pasangan tulangan dan kegagalan struktur yang diakibatkan oleh kesalahan detail gambar bisa dihindari. Kemudian, hasil output dari SAFE 8.0 dibandingkan dengan hasil perhitungan manual untuk dilihat selisih dari desain penulangannya, sehingga akan diketahui berapa error relatif dan efisiensi SAFE 8.0 dalam analisa dan desain penulangan jika dibandingkan dengan perhitungan manual.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah S.W.T. karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini membahas tentang analisa, desain penulangan pada pelat lantai (*slab*) dan pondasi pelat setempat (*footing*) sampai dengan penggambaran denah penulangannya.

Laporan Tugas Akhir ini disusun memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih atas semua bantuan dan berbagai kemudahan fasilitas yang didapat sebelum dan sesudah pelaksanaan Tugas Akhir ini sehingga pelaksanaannya dapat dilakukan dan berakhir baik kepada :

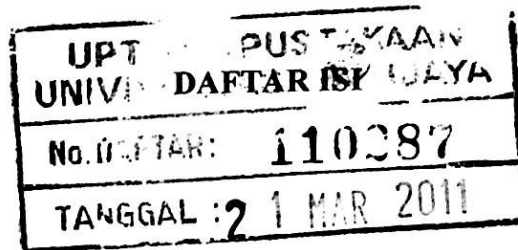
1. Kedua orang tua dan saudara-saudaraku atas semua dorongan dan dukungan material dan spiritual kepada penulis.
2. Bapak Ir. H. Yakni Idris, MSc, MSCE, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya dan Pembimbing Utama dalam Tugas Akhir.
3. Bapak Budhi Setiawan, ST, MT, PhD, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Hamdani, MS, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Ir. H. Rozirwan selaku pembimbing Kerja Praktek yang telah membantu memberi masukan ketika penulis menghadapi permasalahan dalam perhitungan manual pada saat Kerja Praktek sampai dengan Tugas Akhir ini.
6. Dr. Ir. Bapak Maulid M. Iqbal, MT, Ibu Rosidawani, ST, MT dan Harry Pamuji di Laboratorium Bahan dan Beton, semoga Lab kita semakin baik di masa depan.
7. Pak Febrian Hadinata, ST, MT selaku pendamping saat mengikuti Lomba Rancang Kuda-Kuda di UGM
8. Kak Feri Firmada dan Kak Budi Rahmat buat tutorialnya tentang SAP2000 yang menjadi bekal untuk memahami SAFE 8.0, serta seluruh kakak tingkat yang telah membantu selama perkuliahan.
9. Ayuk Tini, Mbak Dian, Kak Aang dan Kak Jun yang banyak membantu selama ini dalam urusan berkas-berkas kuliah.
10. Fachruddin dan Zulman Effendi, teman seperjuangan dan sepembimbing dalam Tugas Akhir ini.

11. Teman-teman dekat Zamsyar Giendhra Fad, Altiansyah, Kashoma Jaya, Rengki Vrayudha, Henny Dwiastuty, Galih Shauma Prettianasmi, Mirzan Erdiansyah, Juniansyah Putra, Riska Purnamasari, Ruscin Laiman, Wira Utama, Tommy, Yastra Andika, dan Adam Ridho Maulana, untuk tumpangan ngeprint, canda, tawa, sharing, dan keceriaannya selama masa kuliah. Dan semangat yang telah kau berikan untukku. Kalian yang telah banyak membantuku ketika menemui kesulitan dalam mengerjakan laporan ini. You're the best.
12. Segenap teman-teman mahasiswa Teknik Sipil 2006 yang tidak bisa disebutkan satu persatu. We're friends forever.

Semoga Laporan Tugas Akhir ini bisa bermanfaat bagi mahasiswa teknik sipil khususnya dan civitas akademika pada umumnya. Penulis menyadari akan adanya kekurangan dalam laporan ini, sehingga semua saran dan kritik yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati.

Palembang, Januari 2011

Penulis



Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Daftar Lampiran	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan	2
1.4 Metodologi Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Pelat	5
2.1.1 Pelat Lantai	5
2.1.2 Pelat Lantai Atap	6
2.1.3 Material Beton	6
2.1.4 Perencanaan Pelat	7
2.2 Pengertian Pondasi Pelat	14
2.2.1 Pemilihan Jenis Pondasi Dangkal	14
2.3 Program SAFE 8.0 dan Csi Detailer 6.0	16
2.3.1 Konsep Kerja SAFE 8.0	17
2.3.2 Konsep Kerja Csi Detailer 6.0	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18

3.1	Perencanaan Pemodelan Pelat Lantai dan Pondasi Pelat	18
3.2	Analisis Pemodelan Dengan SAFE 8.0	19
3.2.1	Proses Awal SAFE 8.0	19
3.2.2	Penentuan Material, Bentuk dan Kriteria Pembebanan Pelat	20
3.2.3	Pembuatan Pemodelan	21
3.2.4	Input Beban dan Dukungan Tanah	21
3.2.5	Analisa Pemodelan	22
3.2.6	Desain Tulangan	23
3.2.7	Detail Penggambaran Tulangan	23
3.3	Analisa Pemodelan Secara Manual	24
3.3.1	Perencanaan Pelat Satu Arah (<i>One Way Slab</i>)	24
3.3.2	Perencanaan Pelat Dua Arah (<i>Two Way Slab</i>)	24
3.4	Bagan Alir Penelitian	26
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN	27
4.1	Data Umum	27
4.1.1	Data Pelat Lantai	27
4.1.2	Data Pondasi Pelat (<i>Footing</i>)	27
4.1.3	Pembebanan	28
4.2	Hasil Analisa Program SAFE 8.0	28
4.3	Analisa Pemodelan Secara Manual	33
4.3.1	Analisa Manual Pemodelan Pelat Lantai	33
4.3.2	Analisa Manual Pemodelan Pondasi Pelat (<i>Footing</i>)	39
4.4	Perbandingan Hasil Perhitungan Luas Tulangan dengan SAFE 8.0 dan Perhitungan Manual.....	41
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	44
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perencanaan Pelat Satu Arah	9
Gambar 2.2	Perencanaan Pelat Dua Arah	12
Gambar 2.3	Macam-macam Pondasi Telapak	16
Gambar 3.1	Pemodelan pelat yang akan dianalisa dengan SAFE 8.0	18
Gambar 3.2	Pemodelan pondasi yang akan dianalisa dengan SAFE 8.0.....	19
Gambar 3.3	Proses Awal SAFE 8.0	19
Gambar 3.4	Define Slab Properties pada SAFE 8.0	20
Gambar 3.5	Display Slab Forces pada SAFE 8.0	22
Gambar 3.6	Hasil Detailing Penulangan pada SAFE : CSiDetailer	23
Gambar 3.7	Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir	26
Gambar 4.1	Hasil Analisa dan Desain Pelat A dengan Program SAFE 8.0	28
Gambar 4.2	Hasil Analisa dan Desain Pelat B dengan Program SAFE 8.0	29
Gambar 4.3	Hasil Analisa dan Desain Pelat C dengan Program SAFE 8.0	29
Gambar 4.4	Hasil Analisa dan Desain Pelat D dengan Program SAFE 8.0	30
Gambar 4.5	Hasil Analisa dan Desain Pondasi A dengan Program SAFE 8.0.....	30
Gambar 4.6	Hasil Analisa dan Desain Pondasi B dengan Program SAFE 8.0	31
Gambar 4.7	Hasil Analisa dan Desain Pondasi C dengan Program SAFE 8.0	31
Gambar 4.8	Hasil Analisa dan Desain Pondasi D dengan Program SAFE 8.0	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Konstanta Perencanaan (Rasio Tulangan Minimum dan Maksimum)	10
Tabel 2.2	Penyaluran Beban Berdasarkan Metode Amplop dan Menentukan Nilai Momen Per Meter Lebar	11
Tabel 4.1	Hasil Desain Penulangan dengan SAFE 8.0	32
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Manual Luas Penulangan Pemodelan Pelat	38
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Manual Luas Penulangan Pemodelan Pondasi	40
Tabel 4.4	Perbandingan Hasil Desain Penulangan SAFE 8.0 dan Perhitungan Manual	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Gambar Analisa, Desain, Detail Pelat dan Pondasi dengan SAFE 8.0

Lampiran B Tabel-tabel, Output Desain Pelat Lantai dan Pondasi dengan SAFE 8.0

Lampiran C Surat-surat Pelaksanaan Tugas Akhir

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suatu bangunan atau proyek konstruksi terdiri dari komponen-komponen struktur yang saling mendukung dan menguatkan satu sama lain. Sehingga kegagalan bangunan salah satunya bisa diakibatkan oleh kegagalan yang terjadi pada salah satu bagian strukturnya. Maka pelat lantai dan pondasi pelat sebagai salah satu bagian dari komponen struktur tersebut juga harus mendapatkan perhatian tersendiri dalam perencanaan dan detail penulangannya. Pada pelaksanaannya, pekerjaan pelat lantai dan pondasi pelat memerlukan ketelitian yang baik, terutama pada pemasangan tulangnya, seperti jenis besi yang dipakai, jarak antar tulangan dan posisi letak tulangan tersebut. Kesalahan pada pemasangan tulangan bisa berakibat fatal pada struktur pelat atau pondasi pelat tersebut, dan pada akhirnya juga bisa mempengaruhi kekuatan struktur bangunan secara keseluruhannya.

Oleh karena itu, untuk mendapatkan ketelitian dan keakuratan yang lebih baik daripada jika menggunakan perhitungan dan penggambaran detail secara manual, maka pada penelitian tugas akhir ini akan dibahas perencanaan pelat lantai dan pondasi pelat secara menyeluruh, mulai dari analisa pambebanan, desain penulangan dan detail denah penulangannya. Dalam perhitungan analisa, desain dan penggambaran detail penulangan akan dilakukan dengan bantuan program SAFE 8.0 dan CSiDetailer 6.0 yang sudah terintegrasi didalamnya.

SAFE 8.0 merupakan salah satu aplikasi konstruksi sejenis SAP2000 yang bisa digunakan untuk menghitung suatu konstruksi. Tetapi SAFE 8.0 lebih spesifik digunakan untuk menghitung pelat. Salah satu kelebihan SAFE 8.0 yaitu terdapat CSiDetailer 6.0 yang terintegrasi didalamnya untuk mengkonversi hasil dari perhitungan analisa dan desain penulangan menjadi gambar denah detail penulangan, bukan sebatas desain luas tulangan seperti yang dihasilkan dari SAP2000.

1.2 Perumusan Masalah

Kegagalan bangunan bisa diakibatkan oleh kesalahan pada pemasangan tulangnya. Pemasangan tulangan pada struktur pelat mempunyai kerumitan dan variasi tersendiri jika dibandingkan dengan pemasangan tulangan pada balok dan kolom. Maka pada penelitian ini akan dibahas mengenai perhitungan pelat dan pondasi pelat. Analisa dan desain akan dilakukan dengan bantuan program SAFE 8.0 sehingga didapat hasil desain penulangan yang diperlukan pada pelat dan detail gambar penulangannya yang dilakukan dengan bantuan CsiDetailer 6.0 yang terintegrasi pada SAFE 8.0 tersebut.

1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dan tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Mendesain dan menganalisa perhitungan pelat dan pondasi pelat (footing) dengan simulasi program SAFE 8.0 yang memungkinkan hasil yang lebih teliti.
2. Menghasilkan gambar detail penulangan dari hasil SAFE 8.0 dengan bantuan CSiDetailer yang sudah terintegrasi dengan SAFE 8.0.
3. Perbandingan hasil desain dengan Program SAFE 8.0 dengan perhitungan manual untuk mencari error relatif.

1.4 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan pada penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mempelajari literatur – literatur dari buku dan internet yang berhubungan dengan pelat dan pondasi pelat (footing).
2. Mendesain dan analisa pelat dan pondasi pelat (footing) sampai dengan penulangan yang diperlukan dan gambar detailnya dengan bantuan program SAFE 8.0 dan CsiDetailer 6.0.

1.5 Ruang Lingkup Penulisan

Pada penelitian ini akan membahas desain dan analisa konstruksi pada pelat , yaitu empat pemodelan pelat lantai dan empat pemodelan pondasi pelat setempat dengan program SAFE 8.0, dan gambar detail penulangan dengan CSiDetailer 6.0 yang terintegrasi dengan SAFE 8.0.

1.5. Sistematika Penulisan

Rencana sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dibagi atas enam bab sebagai berikut :

Bab I. Pendahuluan

Pada bab ini dibahas latar belakang penelitian tentang desain dan analisa pelat dan pondasi pelat setempat dengan SAFE 8.0, perumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup penulisan dan sistematika penulisan.

Bab II. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini dibahas tentang uraian umum tentang pengertian pelat dan pondasi pelat setempat, dasar-dasar perencanaan konstruksi pelat lantai dan pondasi pelat setempat dan rumus-rumus yang digunakan. Juga dibahas tentang cara penggunaan program SAFE 8.0 sebagai alat bantu dalam desain dan analisa konstruksi pelat dan pondasi pelat setempat.

Bab III. Metodologi Penelitian

Pada bab ini dibahas tentang metode penelitian yang digunakan, studi literatur, diagram alir, pemodelan, dan tahap-tahap pengerjaan desain dan analisisnya.

Bab IV. Analisa dan Pembahasan

Pada bab ini dibahas tentang desain dan analisa beberapa contoh konstruksi pelat dan pondasi pelat setempat dengan menggunakan program SAFE 8.0 dan gambar detail penulangan dengan CsiDetailer 6.0.

Bab V. Penutup

Pada bab ini dibahas tentang kesimpulan akhir dari penelitian yang ditinjau dan saran-saran.

Selain berisikan keenam bab tersebut di atas, laporan ini juga dilengkapi dengan pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar pustaka, dan lampiran yang digunakan dalam menyusun laporan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung*. Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, 1983.
- Weaver, William, Jr dan Paul R. Johnston, *Elemen Hingga Untuk Analisis Struktur*. PT. Eresco, Bandung, 1993.
- Dipohusodo, Istimawan. *Struktur Beton Bertulang*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1999.
- Bowles, Joseph E. *Analisis dan Desain Pondasi Edisi Keempat Jilid 1*. Erlangga, Jakarta, 2000.
- Computers and Structures, Inc. *SAFE User's Guide and Tutorial*. Barkeley, California, USA, 2004.
- Computers and Structures, Inc. *SAFE Design and Verification Manual*. Barkeley, California, USA, 2004.
- Computers and Structures, Inc. *CSI Detailer User's Manual*. Barkeley, California, USA, 2004.