

PERHITUNGAN DESAIN GESER BALOK DENGAN
PRATEGANG MENGGUNAKAN VISUAL BASIC 6.0



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik

pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

Oleh :

DIAN FEBRIANITA ANDRIANA

03019311047

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

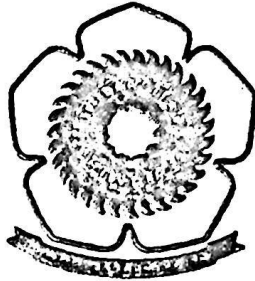
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2005

691.307
And
2006



**PERHITUNGAN DESAIN GESER BALOK BETON
PRATEGANG MENGGUNAKAN VISUAL BASIC 6.0**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**Oleh :
DIAN FEBRIANITA ANDRIANA
03013110067**


**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2006**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Dian Febrianita Andriana
NIM : 03013110067
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Perhitungan Desain Geser Balok Beton Prategang
Menggunakan Visual Basic 6,0.

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya


Ir. H. Imron Fikri Astira, MS
NIP 131 472 645

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : DIAN FEBRIANITA ANDRIANA
NIM : 03013110057
Fak / Jur : TEKNIK SIPIL
**Judul : PERHITUNGAN DESAIN GESER BALOK BETON
PRATEGANG MENGGUNAKAN VISUAL BASIC 6.0**

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal: _____ Pembimbing Utama



Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, MS
NIP. 131 894 345

"Demi Massa. Sesungguhnya manusia itu benar-benar dalam kerugian. Kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal saleh dan nasihat-menasehati supaya menetapi kesabaran" (QS Al Ashr [103] : 1-3)

"Kesalahan yang pernah diperbuat, walau telah saling bermaafan, tetap ada bekas luka yang tertinggal di sana"

Tugas Akhir ini Kupersembahkan untuk

- ♥ Mama dan Papa tersayang
- ♥ Almarhum adekku, Dodi
- ♥ Adekku semesta wayang, Edo
- ♥ Sanderan Hati
- ♥ Almarhum Teknik sipil

Karena Dukungan, Doa, Kasih Sayang, dan Keceriaan Kalianlah buku ini dapat terwujud

ABSTRAK

Beton adalah material yang kuat dalam kondisi tekan, tetapi lemah dalam kondisi tarik. Teknologi beton dalam perkembangannya menuntut performa beton yang berkualitas, lebih baik dan ekonomis. Timbulnya retak-retak awal pada beton bertulang yang disebabkan oleh ketidakcocokan (*noncompatibility*) dalam regangan-regangan baja dan beton merupakan titik awal dikembangkannya suatu material baru seperti “beton prategang”. Kekuatan (*strength*) dan daya tahan (*durability*) adalah dua kualitas utama yang paling penting di struktur beton prategang. Perencanaan secara manual dalam mendesain suatu struktur beton prategang khususnya desain geser merupakan pekerjaan yang kompleks dan berulang-ulang yang dapat menyebabkan kesalahan-kesalahan, sehingga perencanaan menjadi tidak efektif dan efisien. Oleh karena itu, penggunaan program dalam bidang ini akan sangat membantu untuk mendapatkan ketelitian solusi analitis. Perhitungan analitis dilakukan dengan membuat suatu program desain kapasitas kekuatan geser pada balok beton prategang dengan menggunakan *Microsoft Visual Basic 6.0*. Desain program balok beton prategang terhadap geser ini akan diberi nama *SSD (Shear Strength Design).Pro 1.0* yaitu untuk mendesain balok beton prategang terhadap geser. Perhitungan desain balok beton prategang terhadap geser dilakukan sesuai dengan standar ACI (*American Concrete Institute*) 318-99 Building Code, AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*), ASTM dan *PCI Design handbook*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan hanyalah untuk Allah SWT semata, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu. Tugas Akhir ini penulis susun guna melengkapi persyaratan pada ujian sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Sesuai dengan Surat Keputusan Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya No.619/PT.11.4/I.2.A/S/2005 tanggal 25 Agustus 2005, Tugas Akhir penulis dibimbing oleh bapak Dr. Ir. Maulid M. Iqbal, MS selaku dosen pembimbing utama. Atas persetujuan Pembimbing Utama Tugas Akhir, laporan tugas akhir ini diberi judul “PERHITUNGAN DESAIN GESER BALOK BETON PRATEGANG MENGGUNAKAN VISUAL BASIC 6.0”.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari banyak pihak. Untuk itulah pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Zainal Ridho Djafar, selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Bapak Dr. Ir. Hasan Basri, Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sriwijaya
4. Bapak Ir. Taufik Ari Gunawan, Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
5. Bapak Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, MS, selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir
6. Bapak-bapak dan Ibu-ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
7. Kedua orang tua tercinta Mama dan Papa, almarhum adikku Dodi, adikku Edo, Neng dan seluruh keluarga besar
8. Almamater Teknik Sipil UNSRI yang telah memberikan warna dalam semangat menggapai cita dan impian
9. Sahabat-sahabat terbaikku, Desty, Oucha, Udank, Indra, Topek (thanks untuk kenangan yang pernah kita buat bersama), teman satu tim, Freddy dan Redi,

budak gokil “Baim dan Omes”, sahabat yang selalu setia memberi semangat untuk terus maju, kuat dan bangkit dari kesedihan “Sari”, Ican yang selalu membantu (maaf selalu ngerepotin...), VB_ers (Datuk, kak Aldika, kak Aris IGM), “My Heart and My Hurt”, tahun 2006 yang penuh dengan kebersamaan, cinta, harapan, tangis dan kebohongan, dan seluruh angkatan 2001 “*I Love You All & Good Luck*”

10. Pihak Administrasi BAAK Teknik dan Jurusan Teknik Sipil, Pak Jamil, Yuk Tini, Yuk Ida, Kak Lukman, Kak David dan Kak Bambang
11. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi penyempurnaan penulisan laporan di masa mendatang. Semoga kebaikan dan kemudahan yang diberikan pada penulis menjadi amalan yang akan dibalas oleh Allah SWT.

Palembang, Mei 2006

Penulis

DAFTAR ISI

UNIT. PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIVALLAYA

Nr. DAFTAR : 060777 Halaman

TANGGAL : 19 JUN 2006

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan Dosen Pembimbing Tugas Akhir	ii
Halaman Persetujuan Ketua Jurusan Teknik Sipil	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Grafik.....	xi
Daftar Lampiran	xiii
Abstrak	xvi
Daftar Pustaka.....	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Pembahasan	2
1.5. Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum	4
2.2. Material dan Sistem Prategang.....	4
2.2.1. Material Untuk Beton Prategang.....	4
2.2.2. Sistem Prategang.....	6
2.3. Standar ACI dan Faktor Reduksi Kekuatan.....	7
2.4. Geser Pada Balok Beton Prategang.....	9
2.4.1. Balok Tanpa Penulangan Tarik.....	10
2.4.2. Penulangan Geser.....	14

2.5. Metode Perhitungan Kuat Geser Balok Beton Prategang.....	15
2.6. Program Visual Basic 6.0.....	18
2.6.1. Konsep kerja Visual Basic 6.0.....	19
2.6.2. Istilah-istilah Dalam Pemrograman Visual Basic.....	20
2.6.3. Kelebihan dan Kekurangan Menggunakan Visual Basic.....	21
2.6.4. Instalasi Visual Basic	22
2.6.5. Langkah-langkah Pembuatan Aplikasi Visual Basic.....	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Kerja.....	23
3.2. Desain Program dengan Bahasa Visual Basic 6.0.....	24
3.2.1. Algoritma Program.....	24
3.2.2. Diagram Alir.....	25
3.2.3. Pendekatan dengan Pseudo Code Program.....	26

BAB IV VERIFIKASI PERHITUNGAN KUAT GESER BALOK BETON PRATEGANG SECARA MANUAL DENGAN PERHITUNGAN KUAT GESER BALOK BETON PRATEGANG MENGGUNAKAN PROGRAM SSD PRO 1.0 YANG DIBUAT

4.1. Desain Balok Beton Prategang Terhadap Geser.....	34
4.1.1. Variasi Perhitungan Balok Beton Prategang Terhadap Geser Secara Manual.....	34
4.2. Desain Balok Beton Prategang Terhadap Geser Dengan Program SSD Pro 1.0.....	43
4.3. Verifikasi Hasil Perhitungan.....	44
4.3.1. Verifikasi Hasil Perhitungan Desain Balok Beton Prategang Terhadap Geser Manual dan Hasil Perhitungan dengan Menggunakan Program.....	44
4.3.2. Verifikasi Hasil Perhitungan Rancangan Balok Beton Prategang Terhadap Geser Pada Penampang Yang Sama Dengan Kuat Tekan Beton Yang Bervariasi.....	47

BAB V PENUTUP

5.1.	Kesimpulan.....	50
5.2.	Saran.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Strand Standar Tujuh Kawat Untuk Beton Prategang.....	6
2.2 Faktor Reduksi Kekuatan Atau Tahanan ϕ	9
2.3 Keterangan Notasi.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Strand Prategang 7 Kawat Standar dan Dipadatkan (a) Penampang Strand Standar. (b) Penampang Strand Yang Dipadatkan.....	6
2.2 (a) Angker Strand. (b) Angker Strand Tunggal. (c) Chuck Angker dari Supreme Product (Atas Izin Post Tensioning Institute).....	7
2.3 Kategori Retak Pada Balok Dengan Tumpuan Menerus dan Tumpuan Sederhana Di Ujung.....	10
2.4 Pola Kegagalan Sebagai Fungsi Dari Kelangsingan Balok (a) Kegagalan Lentur. (b) Kegagalan Tarik Diagonal (geser lentur). (c) Kegagalan Tekan Geser (geser badan).....	11
2.5 Distribusi Tegangan Geser Horisontal Di Seluruh Ketinggian Penampang (a) Elevasi Balok. (b) Penampang Balok. (c) Tegangan Geser.....	13
2.6 Distribusi gaya geser di sepanjang bentang.....	14
3.1 Diagram Alir Kerja Penelitian.....	23
3.2 Diagram Alir Program.....	25
3.2.1 Diagram alir program SSD aplikasi pada desain balok beton prategang (balok T maupun balok L).....	26
3.3 Splash Form SSD Pro 1.0.....	27
3.4 Main Form Program.....	28
3.5 Menu Bar pada Main Form.....	29
3.6 Title Form.....	30
3.7 Input Data Form.....	31
3.8 Early Warnings Form.....	32
3.9 Output Data Form.....	32

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
4.1 Perbandingan Kuat Tekan Beton (f_c) dengan Kuat Geser Beton (V_c).....	48
4.2 Hubungan Kuat Tekan Beton Terhadap Luas Tulangan per Jarak.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

- A Listing Program
- B Kartu Bimbingan Tugas Akhir
- C Surat-surat

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Perkembangan dunia konstruksi yang semakin pesat tidak luput dari penggunaan material beton. Teknologi beton dalam perkembangannya menuntut performa beton yang berkualitas, lebih baik dan ekonomis. Timbulnya retak-retak awal pada beton bertulang yang disebabkan oleh ketidakcocokan (*noncompatibility*) dalam regangan-regangan baja dan beton merupakan titik awal dikembangkannya suatu material baru seperti “beton prategang”. Beton prategang pada dasarnya adalah beton di mana tegangan-tegangan internal dengan besar serta distribusi yang sesuai diberikan sedemikian rupa sehingga tegangan-tegangan yang diakibatkan oleh beban-beban luar dapat dilawan sampai pada suatu tingkat yang diinginkan. Penerapan tegangan tekan permanen pada suatu material seperti beton, yang kuat menahan tekanan tetapi lemah dalam menahan tarikan, dan usaha-usaha untuk menghilangkan atau mengurangi tegangan tarik dalam beton melahirkan “prinsip prategang”.

Dewasa ini, beton prategang digunakan pada gedung, struktur bawah tanah, menara, struktur lepas pantai, gudang apung, stasiun –stasiun pembangkit, cerobong reaktor nuklir, dan berbagai jenis sistem jembatan termasuk jembatan segmental dan *cable stayed*. Suksesnya perkembangan dan pelaksanaan semua struktur tersebut adalah karena banyaknya kemajuan dalam teknologi bahan, khususnya baja prategang, dan bertambahnya pengetahuan untuk mengestimasi kehilangan jangka pendek dan panjang pada gaya prategang. Jenis pemberian gaya prategang, bersama besarnya, pada suatu struktur, ditentukan berdasarkan jenis sistem yang dilaksanakan dan panjang bentang serta kelangsingan yang dikehendaki.

Perencanaan secara manual dalam mendesain suatu struktur beton prategang merupakan pekerjaan yang kompleks dan berulang-ulang yang dapat menyebabkan kesalahan-kesalahan, sehingga perencanaan menjadi tidak efektif dan efisien. Oleh karena itu, penggunaan program dalam bidang ini akan sangat membantu untuk mendapatkan hasil yang diharapkan. Salah satu bahasa pemrograman yang paling banyak digunakan adalah Microsoft Visual Basic 6.0. Secara logika dan struktural,

aplikasi Visual Basic 6.0 ini dapat bekerja dengan aplikasi windows lainnya, seperti Microsoft Excell dan Microsoft Word. Selain itu, program ini telah menyediakan fasilitas pengaksesan data yang lebih sempurna, sehingga akan mempermudah dalam penyusunan aplikasi yang baru.

1.2. Perumusan Permasalahan

Perhitungan desain balok beton prategang terhadap geser dilakukan sesuai dengan standar ACI (*American Concrete Institute*) 318-99 Building Code, AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*), ASTM dan PCI *Design handbook*. Perhitungan yang dilakukan secara manual dalam mendesain komponen struktur beton prategang merupakan pekerjaan berhitung yang kompleks. Oleh karena itu, penggunaan program dalam perhitungan desain struktur beton prategang akan sangat bermanfaat baik untuk pengguna akademis maupun untuk keperluan praktis pengguna profesional.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat suatu program terstruktur untuk mendesain balok beton prategang terhadap geser berdasarkan standar ACI 318-99, AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*), ASTM dan PCI *Design Handbook* dengan menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0,
2. Membandingkan hasil dari perhitungan secara manual dan perhitungan dengan menggunakan program,
3. Mengetahui pengaruh nilai kuat tekan beton (f'_c) yang bervariasi terhadap bentuk penampang Double T dan penampang I.

1.4. Ruang Lingkup Permasalahan

Adapun ruang lingkup permasalahan dari penelitian ini antara lain :

1. Perhitungan desain balok beton prategang dibatasi pada desain penampang balok pada struktur balok beton prategang yang mengalami geser,

2. Penampang balok yang didesain menggunakan penampang I dan penampang Double T,
3. Kondisi perletakan dibatasi hanya pada perletakan sederhana,
4. Metode perencanaan struktur beton prategang ini berdasarkan pada standar ACI (*American Concrete Institute*) 318-99, AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*), ASTM, dan PCI *Design handbook*,
5. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam aplikasi pemrograman desain struktur beton prategang yaitu Microsoft Visual Basic 6.0.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. BAB I Pendahuluan. Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan riset, ruang lingkup permasalahan dan sistematika penulisan.
2. BAB II Tinjauan Pustaka. Pada bab ini dibahas mengenai landasan teori yang berhubungan dan mendukung tujuan dari penulisan ini.
3. BAB III Metodologi Penelitian. Pada bab ini akan dibahas mengenai perhitungan desain dan analisis kekuatan geser pada balok beton prategang menggunakan Visual Basic 6.0.
4. BAB IV Verifikasi Perhitungan Kuat Geser Balok Beton Prategang Secara Manual dengan Kuat Geser Balok Beton Prategang Menggunakan Program SSD.Pro 1.0 yang Dibuat.
5. BAB V Penutup. Pada bab ini dibahas mengenai kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

- PCI Design Handbook, "Precast and Prestressed Concrete", Fourth Edition, PCI Industry Handbook Committee.
- Suryoatmono, BambangNawy, Edward G, "Beton Prategang : Suatu Pendekatan Mendasar", Edisi ketiga, Penerbit Erlangga, Jakarta, 2001.
- Nawy, Edward G, "Prestressed Concrete : A Fundamental Approach", Second Edition, Prentice-Hall Inc, 1996.
- Lin, T.Y & Ned H.Burns, "Desain Struktur Beton Prategang", Edisi Ketiga, Binarupa Aksara, Jakarta, 2000.
- Suryadi, Ir, Raju, N Khrisna, "Beton Pratekan (Prestressed Concrete)", Penerbit Erlangga, Jakarta, 1986.
- Kasmoni, "Visual Basic 6.0 untuk Orang Awam", Penerbit CV. Maxikom, Palembang, 2003.
- Tim Peneliti dan Pengembangan Wahana Komputer Semarang, "Tutorial Membuat Program dengan Visual Basic", Edisi pertama, Penerbit Salemba Infotek, Jakarta,2004.