

OPTIMALISASI PERAKRANAN MATERIAL PADA KOLOM KOMPOSIT
(ENCASED COLUMN) UNTUK MENDAPATKAN KAPASITAS BEBAN
ULTRAHIT KAKSIRGURU



TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

WENDI WANGKATAPAL

0291910078

JURUSAN TEKNIK SIPIL

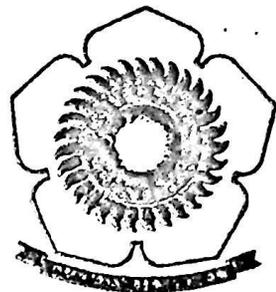
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2006

693.07
wan
0
2006

**OPTIMALISASI PEMAKAIAN MATERIAL PADA KOLOM KOMPOSIT
(ENCASED COLUMN) UNTUK MENDAPATKAN KAPASITAS BEBAN
ULTIMIT MAKSIMUM**



TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

WENDI WANGJATANAMAL

03013110078

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2006

R. 14577
14879

**OPTIMALISASI PEMAKAIAN MATERIAL PADA KOLOM KOMPOSIT
(ENCASED COLUMN) UNTUK MENDAPATKAN KAPASITAS BEBAN
ULTIMIT MAKSIMUM**



TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

WENDI WANGJATANAMAL

03013110078

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2006

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : Wendi Wangjatanamal
NIM : 03013110078
JURUSAN : Teknik Sipil
JUDUL : Optimalisasi Pemakaian Material Pada Kolom Komposit
(*Encased Columns*) Untuk Mendapatkan Kapasitas
Beban Ultimit Maksimum

Inderalaya, Agustus 2006

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, MS

NIP. 131 804 345

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : Wendi Wangjatanamal
NIM : 03013110078
JURUSAN : Teknik Sipil
JUDUL : Optimalisasi Pemakaian Material Pada Kolom Komposit
(*Encased Columns*) Untuk Mendapatkan Kapasitas
Beban Ultimit Maksimum

Inderalaya, Agustus 2006

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya




H. Imron Fikri Astira, MS.

NIP. 131 472 645

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas segala rahmat dan karunia dari Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu, sebagai salah satu persyaratan mengikuti ujian sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pengerjaan tugas akhir ini dibimbing oleh Bapak Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, MS. selaku dosen pembimbing utama. Atas persetujuan pembimbing utama, tugas akhir ini diberi judul “Optimalisasi Material Pada Kolom Komposit (*Encased Columns*) Untuk Mendapatkan Kapasitas Beban Ultimit Maksimum”.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari banyak pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Zainal Ridho Djafar, 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 Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Taufik Ari Gunawan, MS. , 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 Ir. Sarino, MSCE. , selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Bapak-bapak dan Ibu-ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
8. Kedua orang tua tercinta mama dan papa, Ama, koko Daniel, adikku yang bandel Adrian.
9. Ako cik, Agus, Aliang, Cek Pin, Cim Alei, Untung, Juju, Melda, Cek Go, Cim Yenny dan adek bayinya, li Kim, Ityo Chandra, Cia2, Fan2, Engku Didi, Engkim Yelina, Teo, Geo, dan Lala yang imut2, Engku Cuan dan Engkim, Ko Siang2 dan Siung2, Engku An dan Keluarga, dan seluruh keluarga sangat besar tanpa perlu disebut namanya satu-persatu, Thanks you're the best family ever.

10. Almamater Teknik Sipil UNSRI yang telah memberikan warna dalam semangat mencapai cita dan impian.
11. Sahabat-sahabatku, Lung2, Alimin, Deny, Hengki, Dharma, Johan, John Ling, terima kasih tiada hingga telah menjadi sahabat-sahabatku dalam suka dan duka.
12. Buat Cim, terima kasih buat doanya, buat kenangan terindah selama ini, buat suka dan duka yang kita jalani sama-sama, itu semua tak kan terlupakan, semoga kamu dapat mengejar semua impian dan cita-citamu, CIAYO ACA2 FIGHTING.
13. Special Thanks buat yang sudah disusahin terus selama pembuatan skripsi ini Lung2 Lamsa, Thanks A lot Bro you're the best ketemu di Auditorium ya, buat Deny yang dihabisin tintanya, kamsia, dan buat Alimin yang komputernya sering dibanting tapi berjasa, sie2.
14. Teman-temanku yang paling gila, Pantok, Citra, Sudi, Sen2, Johan, Nok, Emon, Jayadi, Wewe, Agus Tekli, Dedy, Santo, Chuji, Fandy Udang Alo, Anes, Gusman, Eong, John, Takamitsu, Patkay, Iskandar, Jos, dan semua anak gila Spider, huahuahua.
15. Pihak Administrasi BAAK Teknik dan Jurusan Teknik Sipil.
16. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan bimbingan dalam perbaikan. Akhirnya, semoga laporan tugas akhir ini memberikan manfaat bagi pembacanya, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Inderalaya, Agustus 2006

Penulis

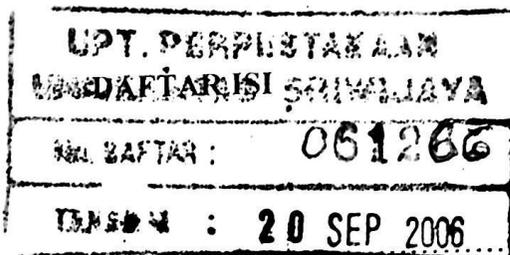
ABSTRAK

Kolom komposit merupakan komponen struktur tekan yang diperkuat pada arah memanjang dengan gelagar baja profil atau pipa baja, dengan atau tanpa diberi tulangan memanjang. Pada masa sekarang, kolom komposit banyak dipergunakan karena memberikan kinerja struktur yang lebih baik dibandingkan dengan kolom beton bertulang biasa. Kolom Bungkus (*Incased Column*) merupakan salah satu jenis dari kolom komposit yang banyak dipergunakan.

Sebagai salah satu bahan utama dari kolom komposit harga baja profil relatif mahal, hal ini menjadi salah satu penyebab kurangnya efisiensi harga dari kolom komposit. Untuk meningkatkan efisiensi harga dari kolom komposit, tanpa mengurangi efektifitas yaitu kekuatan dari kolom komposit, maka dapat dilakukan optimalisasi material. Optimalisasi ini dilakukan antara lain dengan pengurangan kuantitas baja dengan cara memperkecil profil baja yang digunakan, namun di sisi lain memperbesar kuantitas beton yang digunakan atau meningkatkan kualitas beton yang akan digunakan. Hal ini bertujuan untuk menjaga efektifitas dan kekuatan struktur komposit dalam menahan beban. Optimalisasi material dapat juga dilakukan dengan penambahan baja tulangan atau menambah kuantitasnya (bila dalam perencanaan telah dipakai) seiring pengurangan kuantitas baja profil. Perhitungan Optimalisasi ini dilakukan dengan dua metode, yaitu SNI-LRFD dan Eurocode 4.

Perencanaan manual secara konvensional dalam pengoptimalisasian material pada kolom komposit merupakan pekerjaan rutin yang kompleks dan berulang-ulang yang dapat menyebabkan kesalahan-kesalahan. Selain membutuhkan waktu yang lama, output yang dihasilkan kurang akurat, karena dibutuhkan modifikasi kolom dengan berbagai jenis kombinasi material. Maka sebagai alat bantu analisa optimalisasi material ini penulis membuat *software* perhitungan kolom komposit dengan suatu program komputer menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0 sehingga hasil yang didapat lebih akurat, efektif dan efisien.

Metode optimalisasi kolom komposit dilakukan dengan memodifikasi material kolom tersebut. Perhitungan dilakukan berulang-ulang dengan alternatif-alternatif kolom yang bervariasi dalam kombinasi material. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan kolom yang efektif dan efisien. Dari beberapa kasus yang dibahas dapat dilihat bahwa penambahan kapasitas atau kuat tekan beton seiring pengurangan kapasitas baja dapat menghasilkan kolom yang optimal, yaitu efektif dalam hal kekuatan dan lebih efisien dalam hal harga.



061266

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penulisan	2
1.3. Perumusan Masalah	2
1.4. Metodologi dan Teknik Analisa	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Kolom Komposit	5
2.2. Keunggulan Konstruksi Komposit	6
2.3. Komponen-Komponen Kolom Komposit	8
2.4. Bentuk-Bentuk Kolom Komposit	12
2.4.1. Kolom Pendek (<i>Short Column</i>)	12
2.4.2. Kolom Langsing (<i>Slender Column</i>)	12
2.5. Kolom Bungkus (<i>Encased Columns</i>)	15
2.6. Metode Perhitungan Kolom Bungkus (<i>Encased Column</i>)	15
2.6.1. Metode Perhitungan Kolom Bungkus (<i>Encased Column</i>) Berpenampang Segi Empat Metode SNI-LRFD	15

2.6.2. Metode Perhitungan Kolom Bungkus (<i>Encased Column</i>) Berpenampang Segi Empat Metode Eurocode 4	19
2.7. Metode Perhitungan Kapasitas Beban dan Momen Ultimit Kolom Komposit	23
2.8. Optimalisasi Material	24
2.9. Program Visual Basic 6.0	24
2.9.1. Konsep Kerja Visual Basic	25
2.9.2. Istilah-Istilah Dalam Pemrograman Visual Basic	26
2.9.3. Langkah-Langkah Pembuatan Aplikasi Visual Basic	26

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metodologi Penelitian Tugas Akhir	28
3.2. Variabel Penelitian	28
3.3. Prosedur Penelitian	28
3.4. Persiapan Pemrograman	32
3.4.1. Algoritma Program	32
3.4.2. Diagram Alir Program	32
3.4.3. Pendekatan Dengan Pseudo Code Program	34
3.5. Desain Program Dengan Bahasa Visual Basic 6.0	34
3.5.1. Splash Form	35
3.5.2. Main Form dan Form Input Data Perhitungan Kolom Komposit	35
3.5.3. Output Data Form	37
3.6. Kompilasi Program	38
3.7. Prosedur Optimalisasi	38

BAB IV. PEMBAHASAN

4.1. Kalibrasi Antara Perhitungan Manual dan Perhitungan Dengan Menggunakan Program C3 (Composite Column Calculation)	40
4.1.1. Analisa Perhitungan Manual Dengan Menggunakan Metode Eurocode 4	40

4.1.2. Analisa Perhitungan Manual Dengan Menggunakan Metode SNI-LRFD	44
4.1.3. Kalibrasi Perbandingan Perhitungan Secara Manual dan Penggunaan Program	50
4.2. Analisa Optimalisasi Kolom Komposit	52
4.2.1. Analisa Optimalisasi Kolom Komposit Dengan Menggunakan Metode Eurocode 4	52
4.2.2. Analisa Optimalisasi Kolom Komposit Dengan Menggunakan Metode SNI-LRFD	58
4.3. Pembahasan Hasil Optimalisasi <i>Encased Columns</i>	65
BAB V. PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	67
5.2. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN	xiv

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1. Kolom Bungkus dan Kolom Tabung Baja Isi Beton	6
II.2. Berbagai bentuk batang ulir dari ASTM	10
II.3. Kurva Kelangsingan Kolom Menurut LRFD	13
II.4. Kurva Kelangsingan Kolom komposit Menurut Eurocode 4	13
II.5. Analisa Penampang <i>Encased Column</i> Metode SNI-LRFD	16
II.6. Analisa Penampang <i>Encased Column</i> Metode Eurocode 4	20
III.1. Diagram Alir Kerja	31
III.2. Diagram Alir Program C3 (Composite Columns Calculation)	33
III.3. Splash Form Program C3	35
III.4. Main Form dan Input Data Form	36
III.5. Early Warnings Form	37
III.6. Output Data Form	38
III.7. Diagram Alir Prosedur Optimalisasi Material Pada Kolom Komposit	39
IV.1. Gambar Penampang Kolom Untuk Contoh Kasus Metode Eurocode 4	41
IV.2. Gambar Penampang Kolom Untuk Contoh Kasus Metode SNI-LRFD	45
IV.3. Gambar Penampang Kolom Untuk Kasus 1 Metode Eurocode 4	53
IV.4. Gambar Penampang Kolom Untuk Kasus 2 Metode Eurocode 4	56
IV.5. Gambar Penampang Kolom Untuk Kasus 1 Metode SNI-LRFD	59
IV.6. Gambar Penampang Kolom Untuk Kasus 2 Metode SNI-LRFD	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Dimensi Baja Tulangan Profil IWF dan H-Beams	8
II.2. Ukuran-ukuran tulangan dan berat-berat standar batang tulangan ASTM	10
II.3. Total Luas untuk Berbagai-bagai Jumlah Batang Tulangan	11
II.4. Dimensi dan berat batang tulangan baja standar industri Indonesia	11
II.5. Hubungan Faktor Kelangsingan dan Beban Kritis Menurut LRFD	14
IV.1. Kalibrasi Perhitungan Manual dan Program C3 Metode Eurocode 4	50
IV.2. Kalibrasi Perhitungan Manual dan Program C3 Metode SNI-LRFD	51
IV.3. Perhitungan Kapasitas Beban dan Momen Ultimit <i>Encased Columns</i> Kasus 1 Metode Eurocode 4	53
IV.4. Perhitungan Volume Beton, berat kolom, dan harga kolom <i>Encased Columns</i> <i>Columns</i> Kasus 1 Metode Eurocode 4	54
IV.5. Perbandingan Antara Kolom Kasus 1 dengan Kolom Alternatif 4 Metode Eurocode 4	55
IV.6. Perhitungan Kapasitas Beban dan Momen Ultimit <i>Encased Columns</i> Kasus 2 Metode Eurocode 4	56
IV.7. Perhitungan Volume Beton, berat kolom, dan harga kolom <i>Encased Columns</i> <i>Columns</i> Kasus 2 Metode Eurocode 4	57
IV.8. Perbandingan Antara Kolom Kasus 2 dengan Kolom Alternatif 4 Metode Eurocode 4	58
IV.9. Data <i>Encased Columns</i> Kasus 1 dan Kolom Alternatif Metode SNI-LRFD	59
IV.10. Perhitungan Kapasitas Beban Ultimit, Kapasitas Momen Ultimit, Volume Beton, Berat Kolom, dan Harga Kolom Kasus 1 Metode SNI-LRFD	60
IV.11. Perbandingan Antara Kolom Kasus 1 dengan Kolom Alternatif 4 Metode SNI-LRFD	61
IV.12. Data <i>Encased Columns</i> Kasus 2 dan Kolom Alternatif Metode SNI-LRFD	63

IV.13. Perhitungan Kapasitas Beban Ultimit, Kapasitas Momen Ultimit, Volume Beton, Berat Kolom, dan Harga Kolom Kasus 2 Metode SNI-LRFD	63
IV.14. Perbandingan Antara Kolom Kasus 2 dengan Kolom Alternatif 1 Metode SNI-LRFD	64
IV.15. Modifikasi Material Pada <i>Encased Columns</i>	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kolom merupakan salah satu komponen utama dari struktur bangunan. Kolom didefinisikan sebagai komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menahan beban aksial tekan dengan bagian tinggi yang tidak ditopang paling tidak tiga kali dimensi lateral terkecilnya. Kolom sebagai '*compression members*' dari bangunan juga didefinisikan sebagai komponen yang didesain untuk menahan beban aksial yang terfaktor dari lantai, balok, dan atap. Dalam praktek umumnya kolom tidak hanya bertugas menahan beban tekan aksial, tetapi juga menahan kombinasi momen lentur.

Kolom komposit merupakan komponen struktur tekan yang diperkuat pada arah memanjang dengan gelagar baja profil atau pipa baja, dengan atau tanpa diberi tulangan memanjang. Selain itu istilah kolom komposit mengacu pada semua jenis yang di dalamnya terdapat unsur baja dan beton yang tergabung secara menyatu, sehingga kedua unsur tersebut secara bersama-sama menahan beban tekan. Kolom komposit terbagi menjadi dua yaitu Kolom Bungkus (*Incased Column*) dan Kolom Tabung Baja Isi Beton (*Concrete Filled Steel Tubes*). Kolom bungkus dibuat dengan cara melapisi/meyelubungi sebuah profil baja struktural material beton. Biasanya dalam bentuk persegi empat atau lingkaran. Disisi lain, kolom tabung baja isi beton (*concrete filled steel tubes*) dengan cara mengisi tabung yang berbentuk persegi empat maupun lingkaran, dengan material beton.

Penggunaan kolom komposit sebagai kolom pada bangunan-bangunan tinggi diharapkan mampu mengganti kolom bertulang biasa, yang berukuran besar sebagai konsekuensi dari besarnya beban yang harus dipikul. Struktur komposit tidak hanya unggul secara ekonomis melainkan juga memberikan kinerja struktur yang lebih baik dibandingkan dengan struktur beton bertulang biasa, khususnya dalam menerima beban gempa. Kinerja dari struktur komposit mencerminkan efisiensi material dan efektifitas kekuatan. Dengan memanfaatkan sepenuhnya kelebihan sistem komposit, sering didapat penghematan berat sekitar 20% sampai 30%. Selain itu kolom komposit juga

mempunyai nilai tambah dari segi pemanfaatan ruang, yaitu dengan berkurangnya dimensi yang seharusnya pada beton bertulang, serta penggunaan bahan yang efisien.

Selain keuntungan-keuntungan yang didapat dari kolom komposit, terdapat juga '*disadvantage*' dari penggunaan kolom komposit. Salah satunya adalah harga baja profil yang relatif mahal sebagai salah satu bahan utama dari struktur komposit. Sebagai salah satu cara mengatasi hal ini, dapat dilakukan optimalisasi material pada kolom komposit dengan tidak mengubah kapasitas beban ultimit yang direncanakan. Hal yang menjadi latar belakang penulisan tugas akhir ini adalah untuk meneliti seberapa jauh pengoptimalisasian material dapat dilakukan pada kolom komposit.

Perencanaan manual secara konvensional dalam pengoptimalisasian material pada kolom komposit merupakan pekerjaan rutin yang kompleks dan berulang-ulang yang dapat menyebabkan kesalahan-kesalahan, selain membutuhkan waktu yang lama, output yang dihasilkan kurang akurat. Maka sebagai alat bantu analisa optimalisasi material ini penulis tertarik untuk membuat *software* perhitungan kolom komposit dengan suatu program komputer menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0 sehingga hasil yang didapat diharapkan dapat lebih akurat, efektif dan efisien. Microsoft Visual Basic 6.0 adalah salah satu bahasa pemrograman yang paling banyak diminati karena tersedianya fasilitas pengaksesan data yang lebih sempurna.

1.2. Tujuan Penulisan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan penelitian ini adalah untuk membuat metode analisa optimalisasi material kolom komposit jenis *encased columns* dengan standar perencanaan SNI-LRFD, dan Eurocode 4 dengan bantuan program yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0.

1.3. Perumusan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini, perhitungan optimalisasi kolom komposit jenis kolom bungkus (*encased columns*) dilakukan dengan metode SNI-LRFD, dan Eurocode 4. Sedangkan standar material menggunakan ASTM (*American Standard Testing Material*), standar Industri Indonesia, standar produsen penyedia material dan standar-standar lain yang berlaku.

1.4. Metodologi dan Teknik Analisa

Dalam penelitian ini digunakan metode studi pustaka, yaitu suatu metode di mana pengumpulan dasar-dasar teori dan literatur yang berhubungan dengan tema penelitian.

Kegiatan-kegiatan dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan perhitungan kolom bungkus (*encased column*) dengan metode SNI-LRFD, dan Eurocode 4.
2. Dari literatur yang ada dilakukan analisis rumus-rumus yang akan digunakan pada perhitungan beban dan momen ultimit kolom komposit ini. Setelah didapat rumus baku, dilanjutkan dengan proses pembuatan program menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0.
3. Setelah proses pembuatan program, dilanjutkan dengan menganalisa optimalisasi *encased columns* dengan membahas beberapa kasus yang bervariasi.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Penulisan tugas akhir ini mempunyai cakupan yang luas, maka penulis membatasi penelitian hanya pada :

1. Rancangan perhitungan dan analisa optimalisasi kolom komposit dibatasi pada desain penampang kolom bentuk segiempat dengan jenis kolom komposit adalah kolom bungkus (*Encased Column*).
2. Material yang digunakan pada kolom komposit adalah:
 - Beton mutu K-225 (22,5 MPa), K-350 (35 MPa), K-500 (50 MPa)
 - Baja profil I *Wide Flange* dan H *beam* dengan mutu 300 MPa
 - Baja tulangan longitudinal dengan mutu 300 MPa
 - Baja tulangan pengekang lateral dengan mutu 235 MPa
 - Jumlah profil IWF dan H-beams adalah 17 dimensi
 - Jumlah maksimal baja tulangan longitudinal pada satu kolom komposit adalah 9.
 - Diameter baja tulangan longitudinal dan pengekang lateral terbatas pada 11 diameter yaitu Φ 6 sampai dengan Φ 25. Hal ini didasarkan pada data harga baja tulangan yang didapat.
 - Baja tulangan yang digunakan adalah baja tulangan polos.

3. Reaksi perletakan yang digunakan untuk metode SNI-LRFD adalah jepit-jepit, dan sendi-sendi.
4. Metode perencanaan struktur kolom komposit ini berdasarkan pada standar SNI-LRFD, Eurocode 4 dan standar materialnya mengikuti ASTM (*American Standard Testing Material*), SII (Standar Industri Indonesia), dan standar-standar lain.
5. Harga material untuk kolom komposit merupakan data harga pada bulan juli tahun 2006, yaitu saat pembuatan laporan tugas akhir ini.
6. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam aplikasi pemrograman rancangan struktur kolom komposit yaitu Microsoft Visual Basic 6.0.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I. Pendahuluan. Pada bab ini dibahas latar belakang penelitian, tujuan penelitian, perumusan masalah, metode dan teknik analisa, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.
2. BAB II. Tinjauan Pustaka. Pada bab ini dibahas landasan teori yang berhubungan dengan tujuan penulisan ini.
3. BAB III. Metodologi Penelitian. Pada bab ini dibahas proses pembuatan program sebagai alat bantu perhitungan optimalisasi kolom komposit.
4. BAB IV. Pembahasan. Pada bab ini dibahas kalibrasi perhitungan manual dan perhitungan program dan pengoptimalan material pada kolom komposit jenis *encased columns* dengan contoh kasus yang bervariasi, serta perbandingan-perbandingan antara harga dan kapasitas beban ultimit untuk mendapatkan kolom komposit yang efektif dan efisien.
5. BAB V. Penutup. Pada bab ini dibahas kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Charles, G.S., "Struktur Baja", PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1992.
2. Dipohusodo, Istimawan, " Struktur Beton Bertulang", berdasarkan SK-SNI T-15-1991-03, Penerbit Gramedia Pustaka, Jakarta, 1994.
3. Halvorson, Michael, "Step By Step Microsoft Visual Basic 6.0 Professional", Penerbit PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2003.
4. Jurnal HAKI Vol. 5 No. 1, Mei 2004, Himpunan Ahli Konstruksi Indonesia, 2004.
5. Johnson, R.P., Anderson, D., "Designer's handbooks to Eurocode 4", Thomas Telford, London, 1993.
6. "Load and Resistance Factor Design", Volume 1 Structural Members, American Institute Of Steel Construction, Inc., 1994.
7. Oehlers, J.D., Bradford, A.M., "Composite Steel and Concrete Structural Members Fundamental Behaviour", The University Of Adelaide, Australia, 1995.
8. Viest, M.L., Furlong, P.J., Griffis, G.L., Leon, T.R., Wylie, A.L.Jr., Composite "Construction Design For Buildings", 1997.