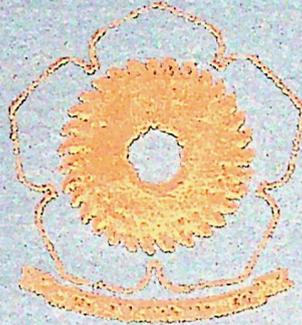


**ANALISIS PELAT DENGAN METODE KLASIK TRIGONOMETRI UNTUK
BEBERAPA PERLEKTAKAN MENGGUNAKAN MESHAL BASIC 6.0**



LAPORAN TUGAS AKHIR
Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Sipil
Pusatam Teknik Universitas Sebelas Maret

Oleh:

FERLIANDINI PRATIHA TEMBANG SARI

09093110024

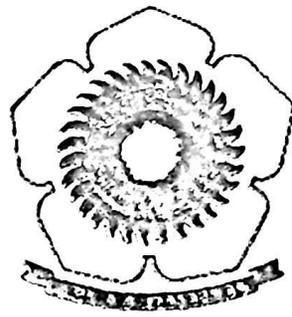
**JURUSAN TEKNIK SIPIL,
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

2007

S
624.15607

SAR
a
2007

ANALISIS PELAT DENGAN METODE KLASIK TRIGONOMETRI
BEBERAPA PERLETAKAN MENGGUNAKAN VISUAL BASIC



LAPORAN TUGAS AKHIR
Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Oleh:
FEBRIANDINI PRAWITA TEMBANG SARI
03033110024

K. 16133
16495

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2007

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : FEBRIANDINI PRAWITA TEMBANG SARI
NIM : 03033110024
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS PELAT DENGAN METODE KLASIK TRIGONOMETRI
UNTUK BEBERAPA KONDISI PERLETAKAN MENGGUNAKAN
PROGRAM VISUAL BASIC 6.0**

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

17 September 2007 Dosen Pembimbing II



**Rosidawani, ST. MT.
NIP. 131 835 590**

17 September 2007 Dosen Pembimbing I



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

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : FEBRIANDINI PRAWITA TEMBANG SARI
NIM : 03033110024
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS PELAT DENGAN METODE KLASIK TRIGONOMETRI
UNTUK BEBERAPA KONDISI PERLETAKAN MENGGUNAKAN
PROGRAM VISUAL BASIC 6.0**

**Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



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

"..jadilah sabar dan shalat sebagai penolongmu dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu'."

(QS Al Baqarah: 45)

Dengan tulus
kudedikasikan kepada:
Allah SWT
Rasulullah SAW
Ayahanda dan Ibunda tercinta
Adik-adikku sayang
#hati nurani

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warohmatullahi wabarokatuh.

Segala puji bagi Allah Subhanahu Wata'ala, sholawat beriring salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Rasulullah Shallallahu 'Alaihi Was sallam, keluarganya, sahabatnya, serta orang yang mengikutinya dengan baik hingga akhir zaman.

Alhamdulillah, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugasnya yang berjudul "*Analisis Pelat dengan Metode Klasik Trigonometri untuk Beberapa Perletakan Menggunakan Visual Basic 6.0*" sesuai dengan yang diharapkan

Dalam melaksanakan tugas akhir dan penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan yang baik ini secara acak penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya sekaligus pembimbing tugas akhir yang telah memberikan semangat dan nasihat yang menyegarkan hati.
2. Ibu Rosidawani ST., MT. selaku pembimbing kedua penyusunan laporan tugas akhir, atas kesungguhan dan ketulusan hati.
3. Ayahanda dan Ibunda tercinta, atas motivasi, restu dan iringan doa yang tanpa henti.
4. Stephani Valentine Putri, Jeanne Adelina Savitri dan Moehammad Djoedie Setiawan, atas hari-hari jenaka yang sanggup menghapus penat.
5. Keluarga besar Muhammad Azani Naning (Alm.) dan keluarga besar Wahni Waraq.
6. Keluarga besar Wim Oemin, MBA., dr. Wim Ghazali, Wim Iskandar Zulkarnaen, MBA. dan Wim Ali Imron, Msc. atas doa, kepercayaan dan harapan yang telah disematkan selama ini.
7. Bapak Taufik Ari Gunawan ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
8. Ibu Ir. Hj. Reini Silvia Ilmiaty MS. selaku pembimbing akademik.
9. Seluruh staff dosen pengajar dan administrasi Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya..
10. Rekan-rekan se-angkatan atas kebersamaan kita selama ini.

Juga para sahabat yang penuh suri tauladan, hari-hari kuliah yang tidak selalu indah,

ruang-ruang kelas yang bertebaran kertas, bus mahasiswa yang sulit ditebak, jalan setapak yang selalu kita lalui dan seorang sahabat yang memenuhi hati, penulis ucapkan jazakumullah khoiron katsiron.

Sebagai manusia biasa, penulis menyadari masih banyak kekurangan-kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Sehingga, semua saran dan kritik demi penyempurnaan tugas akhir ini pada masa mendatang begitu diharapkan dan mudah-mudahan tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak.

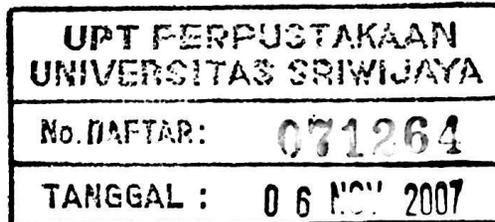
Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh.

Palembang, September 2007

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR TABEL	
ABSTRAK	
DAFTAR PUSTAKA	



BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengenalan Teori Elastisitas	5
2.1.1. Keadaan Tegangan pada Benda Elastis	6
2.1.2. Regangan dan Perpindahan	8
2.1.3. Komponen Tegangan	9
2.2. Persamaan Differensial Pelat dalam Sistem Koordinat Kartesius	9
2.2.2. Hubungan antara Tegangan, Regangan dan Perpindahan	9
2.2.3. Gaya Dalam yang Dinyatakan dalam w	11
2.3. Perhitungan Pelat dengan Metode Navier	13
2.4. Perhitungan Pelat dengan Metode Levy	16
2.5. Perhitungan Pelat dengan Menggunakan Tabel Koefisien Momen	20
2.6. Program Visual Basic 6.0	23

BAB III METODOLOGI PENULISAN

3.1. Analisis Struktur Pelat dengan Metode Navier	24
3.1.1. Penurunan Rumus	24
3.1.1.1. Analisis Kondisi Pembebanan	26
3.1.1.2. Mencari Ekspansi Deret Trigonometri untuk Beban	30
3.1.1.3. Menentukan Nilai Lendutan	31
3.1.2. Pelat Persegi Panjang yang Ditumpu Sederhana	32
3.2. Analisis Struktur Pelat Dengan Metode Levy	34
3.2.1. Penurunan Rumus	34
3.2.2. Perhitungan Levy dengan Metode Deret Trigonometri Tunggal	34
3.2.2.1. Pelat Persegi Panjang yang Ditumpu Sederhana	34
3.2.2.2. Pelat Persegi Panjang dengan Kondisi Tepi Ditumpu secara Sederhana dan Satu Tepinya Terjepit	37
3.2.2.3. Pelat Persegi Panjang dengan Dua Tepi yang Berhadapan Ditumpu Secara Sederhana dan Dua Sisi Lainnya Terjepit	39
3.3. Pemrograman dengan <i>Visual Basic 6.0</i>	42
3.3.1. Desain <i>Interface</i>	42
3.3.2. Mengatur Jendela Properti	43
3.3.3. Pengkodean	44
3.3.4. Mengkompilasi Program	44
3.3.5. Desain Program dengan <i>Visual Basic 6.0</i>	44
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1. Analisis Aplikasi Program	47
4.1.1. Perhitungan Momen dengan Manual	47
4.1.1.1. Menurut PBI '71	47
4.1.1.2. Menurut SNI '91	47
4.1.2. . Perhitungan Momen dengan Program	48
4.2. Pembahasan Hasil Perhitungan	49
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	88
5.2. Saran	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Respon Suatu Benda Elastis terhadap Gaya Luar	6
Gambar 2.2. Metode Irisan	7
Gambar 2.3. Elemen Tiga Dimensi	8
Gambar 2.4. Deformasi Suatu Elemen Pelat	9
Gambar 2.5. Tegangan pada Sebuah Elemen Pelat	10
Gambar 2.6. Penampang Pelat Sebelum dan Setelah Berubah Bentuk	11
Gambar 2.7. Letak Sistem Koordinat untuk Metode Navier	16
Gambar 2.8. Letak Sistem Koordinat untuk Metode Levy	18
Gambar 3.1. Elemen Pelat yang Menerima Pembebanan	27
Gambar 3.2. Elemen Pelat yang Membentuk Pita Vertikal dan Menerima Pembebanan	28
Gambar 3.3. Elemen Pelat yang Membentuk Pita Horizontal dan Menerima Pembebanan	29
Gambar 3.4. Pelat yang Menerima Beban Merata	30
Gambar 3.5. Pelat Persegi Panjang yang Empat Tumpuan Sederhana dengan Beban Merata	32
Gambar 3.6. Pelat Persegi Panjang yang Empat Tumpuan Sederhana dengan Beban Merata	35
Gambar 3.7. Pelat Persegi Panjang dengan Tiga Tepi Ditumpu Sederhana dan Satu Sisi Terjepit dengan Beban Merata	38
Gambar 3.8. Pelat Persegi Panjang dengan Dua Tepi Berseberangan Ditumpu Sederhana dan Dua Sisi Lainnya Terjepit dengan Beban Merata	41
Gambar 3.9. Tampilan Ruang Kerja <i>Visual Basic 6.0</i>	43
Gambar 3.10. Jendela Properti (<i>Properties Windows</i>)	43
Gambar 3.11. Tampilan <i>Form</i> Perhitungan dengan D Diketahui	45
Gambar 3.12. Tampilan <i>Form</i> Perhitungan dengan D Belum Diketahui	45
Gambar 3.13. Bagan Alir Perhitungan	46
Gambar 4.1. Aplikasi Perhitungan dengan Program	48
Gambar 4.2. Kurva Lendutan Hasil Program $\nu = 0,15$	61
Gambar 4.3. Kurva Momen Lapangan arah x Pelat dengan Tumpuan Sederhana $\nu = 0,15$	62

Gambar 4.4. Kurva Momen Lapangan arah y Pelat dengan Tumpuan Sederhana $\nu = 0,15$	63
Gambar 4.5. Kurva Momen Lapangan arah x Pelat dengan 3 Sendi 1 Jepit $\nu = 0,15$	64
Gambar 4.6. Kurva Momen Lapangan arah y Pelat dengan 3 Sendi 1 Jepit $\nu = 0,15$	65
Gambar 4.7. Kurva Momen Tumpuan arah y Pelat dengan 3 Sendi 1 Jepit $\nu = 0,15$	66
Gambar 4.8. Kurva Momen Lapangan arah x Pelat dengan 2 Sendi 2 Jepit $\nu = 0,15$	67
Gambar 4.9. Kurva Momen Lapangan arah y Pelat dengan 2 Sendi 2 Jepit $\nu = 0,15$	68
Gambar 4.10. Kurva Momen Tumpuan arah y Pelat dengan 2 Sendi 2 Jepit $\nu = 0,15$	69
Gambar 4.11. Kurva Lendutan Hasil Program $\nu = 0,2$	70
Gambar 4.12. Kurva Momen Lapangan arah x Pelat dengan Tumpuan Sederhana $\nu = 0,2$	71
Gambar 4.13. Kurva Momen Lapangan arah y Pelat dengan Tumpuan Sederhana $\nu = 0,2$	72
Gambar 4.14. Kurva Momen Lapangan arah x Pelat dengan 3 Sendi 1 Jepit $\nu = 0,2$	73
Gambar 4.15. Kurva Momen Lapangan arah y Pelat dengan 3 Sendi 1 Jepit $\nu = 0,2$	74
Gambar 4.16. Kurva Momen Tumpuan arah y Pelat dengan 3 Sendi 1 Jepit $\nu = 0,2$	75
Gambar 4.17. Kurva Momen Lapangan arah x Pelat dengan 2 Sendi 2 Jepit $\nu = 0,2$	76
Gambar 4.18. Kurva Momen Lapangan arah y Pelat dengan 2 Sendi 2 Jepit $\nu = 0,2$	77
Gambar 4.19. Kurva Momen Tumpuan arah y Pelat dengan 2 Sendi 2 Jepit $\nu = 0,2$	78

Gambar 4.20. Kurva Lendutan Hasil Program $\nu = 0,25$	79
Gambar 4.21. Kurva Momen Lapangan arah x Pelat dengan Tumpuan Sederhana $\nu = 0,25$	80
Gambar 4.22. Kurva Momen Lapangan arah y Pelat dengan Tumpuan Sederhana $\nu = 0,25$	81
Gambar 4.23. Kurva Momen Lapangan arah x Pelat dengan 3 Sendi 1 Jepit $\nu = 0,25$	82
Gambar 4.24. Kurva Momen Lapangan arah y Pelat dengan 3 Sendi 1 Jepit $\nu = 0,25$	83
Gambar 4.25. Kurva Momen Tumpuan arah y Pelat dengan 3 Sendi 1 Jepit $\nu = 0,25$	84
Gambar 4.26. Kurva Momen Lapangan arah x Pelat dengan 2 Sendi 2 Jepit $\nu = 0,25$	85
Gambar 4.27. Kurva Momen Lapangan arah y Pelat dengan 2 Sendi 2 Jepit $\nu = 0,25$	86
Gambar 4.28. Kurva Momen Tumpuan arah y Pelat dengan 2 Sendi 2 Jepit $\nu = 0,25$	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Koefisien momen pada pelat segi empat yang menumpu pada keempat tepinya akibat beban terbagi rata (PBI '71)	21
Tabel 2.2. Koefisien momen pada pelat segi empat yang menumpu pada keempat tepinya akibat beban terbagi rata (SNI '91)	22
Tabel 4.1. Hasil lendutan dengan Menggunakan Program	51
Tabel 4.2. Hasil perbandingan momen untuk pelat 4 sendi dengan $\nu = 0,2$	52
Tabel 4.3. Hasil perbandingan momen untuk pelat 2 sendi 2 jepit dengan $\nu = 0,2$	53
Tabel 4.4. Hasil perbandingan momen untuk pelat 3 sendi 1 jepit dengan $\nu = 0,2$	54
Tabel 4.5. Hasil perbandingan momen untuk pelat 4 sendi dengan $\nu = 0,15$	55
Tabel 4.6. Hasil perbandingan momen untuk pelat 2 sendi 2 jepit dengan $\nu = 0,15$	56
Tabel 4.7. Hasil perbandingan momen untuk pelat 3 sendi 1 jepit dengan $\nu = 0,15$	57
Tabel 4.8. Hasil perbandingan momen untuk pelat 4 sendi dengan $\nu = 0,25$	58
Tabel 4.9. Hasil perbandingan momen untuk pelat 2 sendi 2 jepit dengan $\nu = 0,25$	59
Tabel 4.10. Hasil perbandingan momen untuk pelat 3 sendi 1 jepit dengan $\nu = 0,25$	60

ANALISIS PELAT DENGAN METODE KLASIK TRIGONOMETRI UNTUK BEBERAPA KONDISI PERLETAKAN

ABSTRAK

Perhitungan momen dan lendutan pada pelat dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya analisis pelat dengan menggunakan metode klasik deret trigonometri tunggal dan ganda yaitu metode *Navier* dan *Levy*. Pada perencanaan struktur pelat, biasanya untuk menentukan gaya-gaya dalam digunakan koefisien yang terdapat dari buku pedoman, PBI '71 dan SNI '91.

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah membandingkan hasil analisis dengan metode klasik dan nilai koefisien pada tabel PBI '71 dan SNI '91. Ternyata hasil yang didapat adalah nilai koefisien yang hampir sama dengan PBI '71 dengan nilai *Poisson Ratio* sebesar 0,2.

Biarpun hasil yang didapat sama dengan peraturan yang sudah lama ditinggalkan yaitu PBI '71, namun hasil program ini dapat dimodifikasi atau dikembangkan dan disempurnakan untuk ruang lingkup yang lebih luas, misalnya untuk perhitungan pelat dengan beban dan kondisi yang berbeda.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelat adalah suatu elemen struktur yang mempunyai dimensi pada salah satu arah yang jauh lebih kecil dari dimensi pada dua arah lainnya. Pelat berfungsi sebagai media untuk meneruskan gaya-gaya yang dipikulnya ke dinding atau kolom. Respon elemen struktur ini terhadap gaya-gaya yang harus dipikulnya adalah dalam dua dimensi, sehingga menghasilkan dimensi-dimensi yang lebih ringan dan akhirnya memberikan kemungkinan-kemungkinan yang lebih ekonomis dibandingkan dengan struktur-struktur yang mempunyai respon dalam satu dimensi.

Perhitungan momen dan lendutan pada pelat dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya menggunakan metode klasik yaitu persamaan eksak Metode Deret Trigonometri. Penggunaan metode ini dikembangkan lagi oleh *Navier* dengan deret trigonometri ganda dan *Levy* dengan deret trigonometri tunggal. Penyelesaian *Navier* digunakan untuk pelat persegi panjang yang ditumpu sederhana, sedangkan pada penyelesaian *Levy* digunakan untuk pelat dengan kondisi tumpuan sederhana yang dikombinasikan dengan jepit penuh.

Pada perencanaan struktur pelat, biasanya untuk menentukan gaya-gaya dalam digunakan koefisien yang terdapat dari buku pedoman peraturan. Pada Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 dan SK SNI 1991 telah diberikan koefisien-koefisien momen untuk setiap dimensi pelat, sedangkan lendutan pada pelat jarang dipermasalahkan. Maka dalam tugas akhir ini akan dihitung lendutan dengan menggunakan Metode Deret Trigonometri.

Seiring dengan kemajuan teknologi beton, telah berkembang pula pemanfaatan *software* komputer sebagai perangkat lunak dalam proses pekerjaan konstruksi. Hal inilah yang mendorong digunakannya komputer dengan *Visual Basic 6.0* yang dapat diprogram dengan bahasa matematis tertentu untuk membantu perhitungan-perhitungan sulit, membutuhkan ketelitian dan analisa yang tinggi untuk menyelesaikannya.

1.2 Perumusan Masalah

Analisa pelat pada penulisan Tugas Akhir ini menggunakan metode klasik persamaan eksak Deret Trigonometri yang terdiri dari Deret Trigonometri Ganda dan Deret Trigonometri Tunggal berupa momen dan lendutan. Gaya-gaya dalam pada elemen pelat akan dianalisis berdasarkan rumus-rumus matematika dan solusinya ditentukan dengan membentuk dan menyusun rumus-rumus tersebut menjadi bahasa komputer. Dengan bantuan komputer, perhitungan akan lebih cepat dan efisien. Selain itu hasil yang didapat akan lebih akurat dan memperkecil kemungkinan terjadinya kesalahan dalam perhitungan, bila dibandingkan dengan perhitungan secara manual. Nilai *output* dari program yang telah disusun akan berupa koefisien. Namun jika diberi *input* besaran tertentu akan memberikan hasil perhitungan lendutan dan momen dalam nilai yang sebenarnya.

1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dari penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini untuk menganalisa pelat bertumpuan sederhana pada keempat sisinya dengan Metode *Navier* dan pelat dengan kombinasi tumpuan sederhana dan jepit dengan Metode *Levy* melalui program *Visual Basic 6.0* dan membandingkan hasilnya dengan tabel koefisien momen yang telah ditetapkan pada Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 dan SK SNI 1991.

Tujuan dari penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini diantara lain adalah sebagai berikut :

1. Membandingkan perhitungan menurut tabel Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 dan SK SNI 1991 dengan perhitungan metode klasik Deret Trigonometri menggunakan program *Visual Basic 6.0*.
2. Memahami cara perhitungan pelat dengan menggunakan metode klasik Deret Trigonometri yang dikembangkan oleh *Navier* dan *Levy* baik untuk perletakan dengan tumpuan sederhana maupun untuk kondisi perletakan dengan beberapa kombinasi dengan pembebanan merata, khususnya perhitungan lendutan dan momen.

3. Membuat program komputer dengan *Visual Basic 6.0* dengan mengaplikasikan rumus-rumus yang berkaitan, sehingga mempermudah dan mempercepat perhitungan lendutan dan momen pada pelat.
4. Mengetahui hubungan dan pengaruh antara mutu beton dengan *Poisson Ratio* dalam perhitungan lendutan dan momen pada pelat.

1.4 Ruang Lingkup Pembahasan

Pembahasan pada penulisan penyusunan Tugas Akhir ini dibatasi pada analisa perhitungan pelat dengan menggunakan metode klasik Deret Trigonometri yang dikembangkan oleh *Navier* dan *Levy* dengan bantuan program *Visual Basic 6.0*. Adapun jenis pelat yang akan dibahas adalah pelat yang bertumpuan sederhana pada keempat sisinya, pelat yang bertumpuan sederhana pada kedua sisi berseberangan dan dua lainnya dalam keadaan terjepit penuh, serta pelat yang bertumpuan sederhana pada ketiga sisinya dan satu sisi dalam keadaan terjepit penuh. Keempat pelat tersebut dalam keadaan terbebani secara merata.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab, dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

Bab I. Pendahuluan

Merupakan bab pendahuluan yang menguraikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, dan ruang lingkup pembahasan.

Bab II. Tinjauan Pustaka

Merupakan bab yang membahas mengenai teori-teori yang menginformasikan tentang metode klasik pada analisis pelat yang didapat dari literatur maupun hasil penelitian yang sudah ada.

Bab III. Metodologi Penulisan

Merupakan bab yang menguraikan langkah-langkah analisis struktur pelat dengan menggunakan Metode *Navier* dan Metode *Levy*.

Bab IV. Analisis dan Pembahasan

Merupakan bab yang menguraikan pengolahan rumus-rumus analisis pelat pada dua bab sebelumnya menjadi bahasa pemrograman tertentu melalui *Visual Basic 6.0*. Bab ini juga berisikan perbandingan nilai momen dan lendutan yang dihasilkan oleh program dan perhitungan manual dan hasilnya akan dibandingkan lagi dengan tabel koefisien momen yang telah ditetapkan pada Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 dan SK SNI 1991.

Bab VI. Kesimpulan dan Saran

Merupakan tahapan akhir dari penulisan yang memuat kesimpulan dan saran dalam penulisan tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewobroto, Wiryanto, *Aplikasi Rekayasa Konstruksi dengan Visual Basic 6.0*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2005.
- Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1999.
- Gideon, Kusuma, *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1993
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971*, Penerbit Direktorat Jenderal Cipta Karya DPURL, Bandung, 1979.
- Ramadhan, Arif dan Isroi, *Seni Pelajaran Komputer Microsoft Visual Basic 6.0*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2004
- Szilard, Rudolf, *Teori dan Analisis Pelat Metode Klasik dan Numerik*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1989.
- Timoshenko, S., *Teori Pelat dan Cangkang*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1988.