

**ANALISA STRUKTUR BANGUNAN ATAP TEGEL DI DAERAH
KOMBINASI SEJAJAN CINA**

T = SIPUL
2008



Laporan Tugas Akhir

**Dibuat untuk memenuhi syarat mata kuliah Tugas Akhir
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sepuluh Nopember**

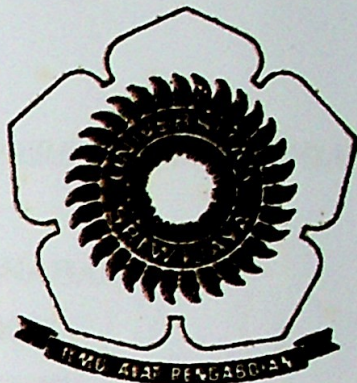
Oleh:

**ANASTYANABAHAN
03030116172**

**KELOMPOK 1
FAKULTAS TEKNIK
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2008**

**ANALISA STRUKTUR BANGUNAN MULTIGABLE DENGAN
KOMBINASI BEBAN CRANE**

S
693.07
Nab
a
2008



Laporan Tugas Akhir

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

Oleh:

**ANAS T NABABAN
03033110078**

R. 16161
16523

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2008**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

NAMA : ANAS T NABABAN
NIM : 03033110078
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA STRUKTUR BANGUNAN *MULTIGABLE*
DENGAN KOMBINASI BEBAN *CRANE*

Inderalaya, Februari 2008

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Hanafiah, MS

NIP. 131 477 192

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : ANAS T NABABAN
NIM : 03033110078
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA STRUKTUR BANGUNAN *MULTIGABLE*
DENGAN KOMBINASI BEBAN CRANE

Inderalaya, Februari 2008

Ketua Jurusan,



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131 472 645

ANALISA STRUKTUR BANGUNAN *MULTIGABLE* DENGAN KOMBINASI BEBAN *CRANE*

ABSTRAK

Gable frame biasanya digunakan sebagai struktur untuk bangunan industri dan pergudangan. Dalam tulisan ini akan dibahas mengenai perhitungan kekuatan suatu bangunan yang terdiri dari beberapa *gable frame* atau yang disebut dengan *multigable* yang dibebani dengan beberapa beban *crane*. Bentang *gable frame* yang digunakan adalah 28 dan 30 meter dan kapasitas *crane* yang membebani adalah dari 12,5 hingga 25 ton.

Metode yang dipakai adalah metode tegangan ijin atau *allowable stress design (ASD)*, yang fokusnya terletak pada kondisi-kondisi beban layanan dengan pemenuhan persyaratan keamanan yang cukup bagi struktur tersebut. Analisa yang dilakuakn adalah analisa *runway beam* yang berbentuk rangka dan analisa struktur secara keseluruhan dengan kombinasi beban *crane*.

Dengan bantuan program STAAD Pro. 2004 dilakukan analisa sehingga diperoleh nilai rasio tegangan, momen dan gaya batang pada setiap batang. Dari nilai-nilai tersebut maka didapat profil yang kuat untuk menahan gaya-gaya yang terjadi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang paling dalam penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Sriwijaya.

Adapun pokok pembahasan yang dipilih penulis adalah mengenai struktur *multigable* yang dibebani dengan *crane* dengan judul "ANALISA STRUKTUR *MULTIGABLE* DENGAN KOMBINASI BEBAN *CRANE*".

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus penyelamat jiwaku, berkat kasih dan karunia-Nya penulis bisa menyelesaikan skripsi ini serta beroleh hidup sampai saat ini .
2. Keluargaku tercinta dan kebanggaan yang selalu menopangku dalam bentuk dana, semangat, serta doa yang tulus *all the time*.
3. Bapak H. Ir. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang sekaligus salah seorang sebagai dosen penguji.
4. Bapak Dr. Ir. Hanafiah, MS, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Segenap dosen dan staf pengajar yang telah mendidik selama di Jurusan teknik Sipil.
6. Bapak Dwi Prahman selaku pimpinan PT. Gunung Garuda.
7. Bapak Humiras, SE, MM, selaku Manager
8. Vael, Frans, Muslim, Lastri dan Modes yang sangat penulis kasihi...kalian adalah sahabat terbaik yang pernah aku miliki, semoga kita semua sukses dan bisa ketemu lagi ya...!!! Best of luck 4 us!!
9. Sobat-sobat di bedeng artiz...(K'Rut, Ita, Rina, Firman, Unink, Ata, Micki (RT), Mean (Sekretaris RT), Titin, Lia (Inang Bonjes) , Bobi, Maru, Bintank, Friska, Belman, Boyke, Deon, Hari dan B'Berto, + Bomer, Cakra, Ifa, Artha kalian

memang tetangga dan sobat yang paling gokil abizz..tetap semangat dan berjuang untuk yang terbaik..!

10. Geng GeGe (Yaya Hana alias Sanah, Sastra, Septy, Zana, Devi), Thanks untuk persahabatan dan kerjasamanya *especially during we're in GG* ha..ha..! Untuk Sastra "semangat yach..." supaya bisa bareng wisudahnya.
11. Teman-teman satu angkatan (Sipil'03), Ths untuk kebersamaanya selama kuliah di jurusan T. Sipil ter-luv. Gerobak (Hendrik,Vael,Jhonny,Edwin, David, Renta,Heynot,Sanah) + Meriong, kompak slalu dan semoga kita semua berhasil.
12. Semua teman-teman yang membantuku sidang dalam doa (Amang Marthin, STh) dan semua teman-temanku yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terimakasih ya..!

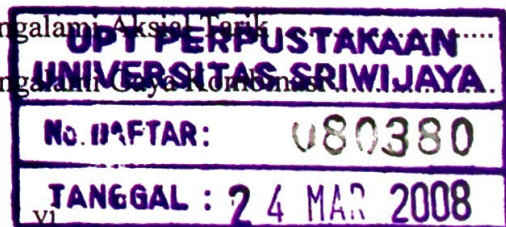
Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi pembaca sekalian pada umumnya.

Indralaya, 22 November 2007

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak.....	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	1
1.4 Metodologi Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Struktur Rangka Batang Secara Umum	3
2.2 Struktur Rangka Baja <i>Gable</i>	3
2.3 Sifat Mekanik Baja Struktur	4
2.4 Faktor Panjang Tekuk	5
2.5 Batas Kelangsingan	5
2.6 Desain Tegangan Izin (ASD).....	6
2.6.1 Elemen Yang Mengalami Lentur	7
2.4.2 Elemen Yang Mengalami Aksial Tekan	9
2.4.3 Elemen Yang Mengalami Aksial Tarik	10
2.4.4 Elemen Yang Mengalami Gaya Normal	10



2.7	Pembebanan	11
2.8	Teori Perhitungan menurut <i>Abus</i>	12
2.9	Tinjauan Umum Program STAAD Pro 2004	13
2.9.1	Memulai Program.....	14
2.9.2	Geometri Struktur.....	15
2.9.3	Memasukkan Besaran Penampang atau Profil Untuk Balok dan Kolom.....	16
2.9.4	Menentukan Perletakan.....	16
2.9.5	Memasukkan Beban.....	18
2.9.6	Memasukkan <i>Design</i> Parameter.....	17
2.9.7	Perintah Perhitungan Analisa.....	18
2.9.8	Tampilan hasil Perhitungan.....	19
BAB III	METODOLOGI	20
3.1	Bentuk struktur Yang Akan di Analisa.....	20
3.2	Beban Kombinasi	19
3.3	Analisa Perhitungan dengan Program STAAD Pro 2004	22
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN	23
4.1	Analisa <i>Runway Beam</i>	23
4.1.1	Perhitungan Beban pada <i>Runway Beam Gable</i> AB.....	23
4.1.2	Perhitungan Beban Pada <i>Runway Beam Gable</i> BC.....	27
4.1.3	Perhitungan Beban Pada <i>Runway Beam Gable</i> CD.....	30
4.1.4	Perhitungan Beban Pada <i>Runway Beam Gable</i> DE.....	31
4.1.5	Perencanaan dan Analisis Rasio Tegangan Untuk Elemen <i>Runway Beam</i>	32
4.2	Analisa Struktur Rangka Keseluruhan.....	36
4.2.1	Perhitungan Beban Rangka Pada <i>Gable</i> AB.....	36
4.2.2	Perhitungan Beban Rangka Pada <i>Gable</i> BC.....	37
4.2.3	Perhitungan Beban Rangka Pada <i>Gable</i> CD.....	38
4.2.4	Perhitungan Beban Rangka Pada <i>Gable</i> DE.....	39

4.2.5 Perhitungan Pembebanan.....	40
4.2.6 Perhitungan Beban Kombinasi (<i>Load Comb</i>).....	41
4.2.7 Perhitungan Rasio Tegangan (Manual)	42
4.2.8 Perhitungan Rasio Tegangan dengan Program.....	44
4.4 Pembahasan	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1	Sifat mekanis baja struktural 5
Tabel II.2	Faktor panjang efektif 6
Tabel IV.1	Profil dan rasio tegangan untuk struktur <i>runway beam</i> pada <i>gable</i> AB..... 32
Tabel IV.2	Profil dan rasio tegangan untuk struktur <i>runway beam</i> pada <i>gable</i> BC..... 33
Tabel IV.3	Profil dan rasio tegangan untuk struktur <i>runway beam</i> pada <i>gable</i> CD..... 34
Tabel IV.4	Profil dan rasio tegangan untuk struktur <i>runway beam</i> pada <i>gable</i> DE..... 35
Tabel IV.5	Profil dan rasio tegangan untuk struktur rangka keseluruhan..... 45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1 Kestabilan struktur rangka batang	3
Gambar II.2 Struktur rangka baja <i>gable</i> dengan <i>crane</i>	4
Gambar II.3 Diagram tipikal hubungan tegangan-regangan.....	5
Gambar II.4 Koefisien angin untuk $\alpha < 65^{\circ}$	12
Gambar II.5 Tampilan awal program.....	14
Gambar II.6 Tampilan pemilihan tipe struktur dan satuan geometrik	15
Gambar II.7 Tampilan geometrik struktur	16
Gambar II.8 Tampilan untuk memasukkan profil.....	17
Gambar II.9 Tampilan untuk memasukkan pembebanan merata	17
Gambar II.10 Tampilan <i>design parameters</i>	18
Gambar II.11 Tampilan perintah perhitungan analisa	18
Gambar II.12 Tampilan <i>print</i> hasil perhitungan.....	19
Gambar III.1 Denah pembebanan <i>crane</i>	20
Gambar III.2 Potongan I-I	21
Gambar III.3 Potongan II-II	21
Gambar III.4 Diagram analisa desain struktur <i>multigable</i>	22
Gambar IV.1 Kondisi I pembebanan <i>runway beam</i> akibat gaya vertikal pada <i>gable AB</i>	24
Gambar IV.2 Kondisi II pembebanan <i>runway beam</i> akibat gaya vertikal pada <i>gable AB</i>	25
Gambar IV.3 Kondisi III pembebanan <i>runway beam</i> akibat gaya vertikal pada <i>gable AB</i>	25
Gambar IV.4 Kondisi I pembebanan <i>runway beam</i> akibat gaya horizontal pada <i>gable AB</i>	26
Gambar IV.5 Kondisi II pembebanan <i>runway beam</i> akibat gaya horizontal pada <i>gable AB</i>	26

Gambar IV.6	Kondisi III pembebanan <i>runway beam</i> akibat gaya horizontal pada <i>gable AB</i>	27
Gambar IV.7	Kondisi I pembebanan <i>runway beam</i> akibat gaya vertikal pada <i>gable BC</i>	28
Gambar IV.8	Kondisi II pembebanan <i>runway beam</i> akibat gaya vertikal pada <i>gable BC</i>	28
Gambar IV.9	Kondisi III pembebanan <i>runway beam</i> akibat gaya vertikal pada <i>gable BC</i>	29
Gambar IV.10	Kondisi I pembebanan <i>runway beam</i> akibat gaya horizontal pada <i>gable BC</i>	29
Gambar IV.11	Kondisi II pembebanan <i>runway beam</i> akibat gaya horizontal pada <i>gable BC</i>	30
Gambar IV.12	Kondisi II pembebanan <i>runway beam</i> akibat gaya horizontal pada <i>gable BC</i>	30
Gambar IV.13	Kondisi beban maksimum rangka pada <i>gable AB</i>	36
Gambar IV.14	Kondisi beban maksimum rangka pada <i>gable BC</i>	37
Gambar IV.15	Kondisi beban maksimum rangka pada <i>gable CD</i>	38
Gambar IV.16	Kondisi beban maksimum rangka pada <i>gable DE</i>	39
Gambar IV.17	Tampak depan <i>multigable</i>	40
Gambar IV.18	Profil <i>Rafter AB</i>	42

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Tabel 1. Dimensi dan beban *cranes*
 Tabel 2. Berat *Hoist* dan *Girder*
- Lampiran 2 Gambar 1 V_{L1}
 Gambar 2 V_{R1}
 Gambar 3 H_{L1}
 Gambar 4 H_{R1}
 Gambar 5 Penamaan *beam* dan *node* pada *Gable* AB
 Gambar 6 Penamaan *beam* dan *node* pada *Gable* BC
 Gambar 7 Penamaan *beam* dan *node* pada *Gable* CD
 Gambar 8 Penamaan *beam* dan *node* pada *Gable* DE
- Lampiran 3 Output STAAD Pro. 2004

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini pembangunan bidang konstruksi meningkat dengan sangat pesat. Penggunaan konstruksi baja banyak ditemukan, mengingat beberapa keuntungan atau kelebihan baja sebagai bahan bangunan dibandingkan dengan bahan yang lain. Demikian juga konstruksi *gable* rangka (*gable frame*) yang banyak digunakan.

Pengertian *gable* rangka itu sendiri adalah suatu struktur yang mempunyai bentang panjang tanpa kolom tengah. Penggunaan *gable* rangka misalnya untuk bangunan industri atau pabrik, gudang serta yang lainnya. Sedangkan *multigable* adalah struktur yang terdiri dari beberapa *gable*

Multigable yang akan didesain adalah *multigable* untuk bangunan gudang. Dimana gudang tersebut adalah tempat penyimpanan berbagai macam barang dengan berat yang berbeda-beda. Untuk aktivitas pengangkutan barang ke dalam maupun keluar dari gudang dibutuhkan sejumlah *crane* dengan kapasitas yang berbeda.

Dalam skripsi ini, dilakukan desain dan analisis kekuatan rangka batang dimana *crane* bergerak (*runway beam*) dan kekuatan struktur secara keseluruhan. *Runway beam* yang dianalisa berbentuk rangka batang yang dibebani lebih dari satu beban bergerak. Dari analisis ini akan didapat rasio tegangan dari *runway beam* itu sendiri dan rasio tegangan struktur keseluruhan dengan kombinasi berbagai beban bergerak.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas adalah mendisain kapasitas daya dukung pembebanan struktur rangka baja pada *multigable* yang mengalami pembebanan lebih dari satu beban *crane* pada setiap *gable* dan beberapa *gable* kemungkinan beroperasi sekaligus.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan ini adalah :

1. untuk mengetahui cara-cara perencanaan *multigable* dengan kombinasi beban *crane* khususnya rangka baja.
2. Mengetahui cara menghitung kekuatan rangka batang dengan beban bergerak lebih dari satu.

1.4 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literature. Studi literature ditujukan untuk memahami semua hal yang berhubungan dengan struktur rangka baja *multigable*.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah dibatasi pada disain *runway beam* bentuk rangka, *rafter*, dan kolom struktur rangka baja.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab dengan menjabarkan pokok-pokok permasalahan yang akan dibahas. Sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN yang berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA yang berisikan informasi umum tentang rangka batang dan program STAAD. Pro 2004.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN memaparkan landasan teori dan prosedur perencanaan penelitian yang dilakukan dengan metode literatur sebuah bangunan *multigable* rangka baja.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN yang berisikan perhitungan *multigable* dengan kombinasi beban *crane*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN yang berisi kesimpulan dari semua uraian dan perhitungan yang ada pada bab-bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Alkaff, Firdaus M. , *STAAD 2004 Untuk Orang Awam*, Penerbit Maxicom, Palembang, 2005
- (2) Alkaff, Firdaus M. , *STAAD 2004 Untuk Tingkat Menengah*, Penerbit Maxicom, Palembang, 2005
- (3) Nur Tajudin, *Teori Desain ASD dan LRFD*. Penerbit Pengembangan SDM dan Usaha Dept.Engineering Service Center (ESC) PT. Gunung Garuda, Bekasi, 2004
- (4) Abus, *Dimensions of ZLK Double Girder Cranes*, 3th Edition, New York, 2001
- (5) Oentoeng. *Konstruksi Baja*. Penerbit ANDI, Surabaya, 1999.
- (6) Beng, Tji dan Budiarsa Kuswanto Surya, *Jurnal Teknik Sipil No.2 Tahun Ke IV*, Penerbit Universitas Tarumanegara, 1998
- (7) Suggono, K. H., *Buku Teknik Sipil*, Penerbit Nova, Bandung, 1995
- (8) Salmon, Charles G., Johnson, John E., Wira., *Struktur Baja*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1991.