

**ANALISIS STRUKTUR CONVEYOR SYSTEM PT. PUPUK  
SRIWIDJAJA II B PALEMBANG BERDASARKAN STANDAR  
NASIONAL INDONESIA**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Ditulis oleh:

**SANDRA SYAFITRI**  
03111001075

Dosen Pembimbing:

Ir. H. Imron Fikri Anira, M.Sc.  
Ir. H. Rizwan

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2015**

629.0407

San

28969/2955p

2015

**ANALISIS STRUKTUR CONVEYOR SYSTEM PT. PUPUK  
SRIWIDJAJA II B PALEMBANG BERDASARKAN STANDAR  
NASIONAL INDONESIA**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Disusun Oleh:

**SANDRA SYAHFITRI**  
**03111001075**

Dosen Pembimbing:  
Ir. H. Imron Fikri Astira, M.Sc.  
Ir. H. Rozirwan

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**2015**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : SANDRA SYAHFITRI  
NIM : 03111001075  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : ANALISIS STRUKTUR *CONVEYOR SYSTEM* PT.  
PUPUK SRIWIDJAJA II B PALEMBANG  
BERDASARKAN STANDAR NASIONAL INDONESIA**

Palembang, Juli 2015  
Dosen Pembimbing



**Ir. H. Imron Fikri Astira, M.Sc**  
NIP. 195402241985031001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : SANDRA SYAHFITRI  
NIM : 03111001075  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : ANALISIS STRUKTUR *CONVEYOR SYSTEM* PT.  
PUPUK SRIWIDJAJA II B PALEMBANG  
BERDASARKAN STANDAR NASIONAL INDONESIA**

Palembang, Juli 2015  
Dosen Pembimbing



**Ir.H.Rozirwan**

NIP. 195312121985031000

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : SANDRA SYAHFITRI  
NIM : 03111001075  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : ANALISIS STRUKTUR CONVEYOR SYSTEM PT.  
PUPUK SRIWIDJAJA II B PALEMBANG  
BERDASARKAN STANDAR NASIONAL INDONESIA**

Palembang, Juli 2015  
Pemohon



**Sandra Syahfitri**

NIM. 03111001075

# ANALISIS STRUKTUR *CONVEYOR SYSTEM* PT. PUPUK SRIWIDJAJA II B PALEMBANG BERDASARKAN STANDAR NASIONAL INDONESIA

## Abstrak

*Belt conveyor* secara luas digunakan pada berbagai industri berfungsi untuk menghantarkan barang atau material dari proses satu ke proses selanjutnya dan merupakan mesin pemindah material sepanjang arah horizontal atau dengan kemiringan tertentu secara kontinu. Dalam sebuah pabrik biasanya tempat untuk melakukan berbagai proses produksi berjauhan, karena peralatan tersebut mempunyai ukuran yang cukup besar, dan juga pertimbangan kesehatan dan keselamatan kerja. Dalam perencanaan bangunan struktur baja, profil baja yang digunakan untuk merancang balok dan kolom merupakan hal yang mutlak untuk diperhatikan, karena kekuatan baja sangat menentukan layak atau tidaknya suatu struktur bangunan untuk menahan beban sampai umur batas rencana.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa rasio tahanan pada realisasi bangunan *conveyor system* yang terkecil antara 0–0,25 sebanyak 827 elemen atau 99,64%. Dilakukan *redesign* alternatif dengan memperkecil dimensi profil sehingga rasio tersebut menjadi sebanyak 653 elemen atau 78,67%. Dengan demikian akan diperoleh desain alternatif yang lebih ekonomis. Pada rasio sambungan baut terbesar berada di tahanan geser baut dimana pada diameter 12 mm rasio tahanan geser bautnya sebesar 0,28, pada diameter 20 mm rasio tahanan geser bautnya sebesar 0,76, dan pada diameter 22 mm rasio tahanan geser bautnya sebesar 0,69.

**Kata kunci:** *belt conveyor*, rasio tegangan, sambungan baut.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini, serta shalawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri teladan penulis .

Laporan ini dibuat sebagai lanjutan dari kerja praktek yang telah dilaksanakan selama dua bulan di proyek pembangunan *conveyor system* PT. Pupuk Sriwidjaja II, B Palembang. Dari mulai pelaksanaan kerja praktek hingga penulisan laporan, penulis mendapatkan arahan dan bimbingan dari dosen pembimbing. Dalam penyajian laporan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan yang disebabkan karena terbatasnya ilmu pengetahuan dan wawasan dari penulis.

Oleh sebab itu, penulis mengharapkan dan menerima dengan kerendahan hati segala saran serta kritik yang membangun. Agar dikemudian hari penulis dapat memperbaiki kualitas diri dan dapat menambah pengetahuan.

Ucapan terimakasih juga penulis persembahkan kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini, yang antara lain:

1. Keluarga tercinta, ayahanda Darmansyah, ibunda Siti Nurmala, adik Dicky Mahendra yang telah memberikan dukungan, doa, dan nasihat moril kepada saya, serta seluruh keluarga besar saya.
2. Ir. Hj. Ika Yuliantina, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Ratna Dewi, ST. MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ir.H. Imron Fikri Astira, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I dan Ir. H. Rozirwan selaku Dosen Pembimbing II, yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

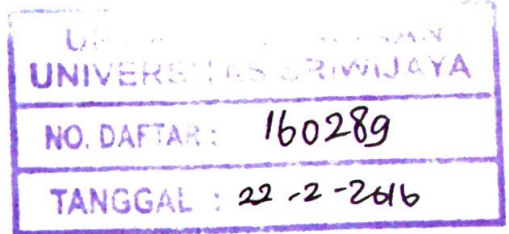
5. Pegawai dan staf PT. Adhi Karya Persero yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melaksanakan kerja praktek hingga menyelesaikan laporan tugas akhir di proyek pembangunan *conveyor system* PT. Pupuk Sriwidjaja II B Palembang.
6. Kepada sahabat – sahabat saya, Olvin Nobella, Rininta Amelia, M. Ridho Fakrin, dan Gian Amelinda yang selalu bersama dalam suka dan duka.
7. Kakak – kakak senior, Irwandra Septiady, Ahmad Royhan, dan Septarianti Arini, yang telah berbaik hati membagi ilmunya kepada penulis.
8. Seluruh teman – teman seperjuangan angkatan 2011 Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Akhirnya, penulis sangat berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua yang membaca, khususnya bagi Penulis pribadi dan bagi civitas Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, Mei 2015

Penulis





**DAFTAR ISI**

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Abstrak .....	vii
Kata Pengantar .....	viii
Daftar Isi .....	x
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Lampiran .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penulisan .....	2
1.4 Ruang Lingkup Penulisan .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Penelitian Sebelumnya .....	4
2.2 <i>Belt Conveyor</i> .....	4
2.3 Sifat Mekanis Baja Struktur .....	6
2.4 Metode Desain .....	9
2.4.1 Metode SNI 03-1729-2015 .....	9
2.5 Perencanaan Komponen Struktur .....	10
2.5.1 Komponen Struktur Tekan .....	10
2.5.2 Komponen Struktur Geser .....	16
2.5.3 Kombinasi Komponen Struktur Tekan dan Lentur .....	18
2.6 Sambungan Baut .....	19
2.6.1 Tahanan Nominal Baut .....	19

BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Umum .....	21
3.2 Tahap Studi Pustaka.....	21
3.3 Observasi Lapangan.....	21
3.4 Gambar Rencana.....	22
3.5 Pengumpulan Data .....	22
3.6 Analisa Perhitungan.....	22
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Pemodelan Struktur .....	27
4.2 Perencanaan Pembebanan.....	27
4.3 Perhitungan Manual.....	30
4.3.1 Desain Komponen Struktur Kolom.....	30
4.3.2 Desain Komponen Struktur Balok.....	37
4.4 Perhitungan Sambungan.....	43
4.5 Pembahasan.....	53
4.5.1 Pergantian Elemen <i>Conveyor</i> .....	53
4.5.2 Perbandingan Hasil Perhitungan Desain Rasio Metode SNI 03-1729-2015 .....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	59
5.1 Kesimpulan .....	59
5.2 Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	60
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Skema konstruksi utama <i>belt conveyor</i> .....	5
2.2	Kurva hubungan tegangan ( $f$ ) dengan regangan ( $\epsilon$ ).....	7
2.3	Bagian kurva tegangan – regangan yang diperbesar.....	7
2.4	Grafik hubungan Kuat Tekan Nominal dengan Kelangsingan.....	12
2.5	Grafik hubungan Kuat Tekan Nominal dengan Panjang Bentang .....	14
3.1	Gambar Rencana bangunan <i>conveyor system</i> (tampak keseluruhan) .....	23
3.2	Gambar Rencana bangunan <i>conveyor system</i> (tampak atas) .....	24
3.3	Gambar Rencana bangunan <i>conveyor system</i> (tampak bawah) .....	25
3.4	Diagram alir urutan kerja penelitian .....	26
4.1	Pemodelan struktur .....	27
4.2	<i>Belt conveyor</i> .....	28
4.3	Tampak depan bangunan .....	29
4.4	Dimensi profil kolom .....	30
4.5	Dimensi profil balok .....	37
4.6	Sambungan pada simpul 13 .....	43
4.7	Sambungan pada simpul 9 .....	47
4.8	Sambungan pada simpul 10 .....	51
4.9	Grafik analisa berat elemen baja realisasi bangunan dan alternatif .....	55
4.10	Grafik analisa lendutan elemen baja realisasi bangunan dan alternatif .....	56
4.11	Grafik perbandingan jumlah elemen <i>conveyor</i> .....	56
4.12	Grafik perbandingan persentase jumlah elemen <i>conveyor</i> .....	57

## DAFTAR TABEL

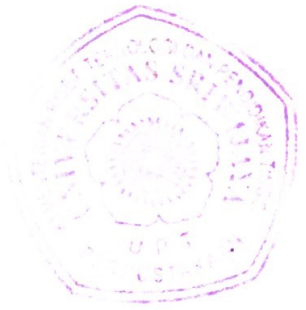
Tabel		Halaman
2.1	Tabel reduksi kekuatan pada metode SNI 03-1729-2015 .....	9
4.1	Tabel pergantian elemen <i>conveyor</i> .....	53
4.2	Tabel perbandingan rasio elemen <i>conveyor</i> .....	53
4.3	Perbandingan perhitungan desain rasio kolom secara manual dan program Analisis Struktur .....	54
4.4	Perbandingan perhitungan desain rasio balok secara manual dan program Analisis Struktur .....	54
4.5	Analisa berat elemen baja realisasi bangunan dan alternatif .....	55
4.6	Analisa lendutan elemen <i>conveyor</i> .....	55
4.7	Perbandingan jumlah elemen <i>conveyor</i> .....	56
4.8	Perbandingan persentase jumlah elemen <i>conveyor</i> .....	57
4.9	Tahanan nominal baut .....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Surat kelengkapan tugas akhir
- Lampiran 2 : Gambar rencana
- Lampiran 3 : Tabel rasio tegangan kolom
- Lampiran 4 : Tabel rasio tegangan balok
- Lampiran 5 : Tabel rekapan sambungan baut diameter 12 mm
- Lampiran 6 : Tabel rekapan sambungan baut diameter 20 mm
- Lampiran 7 : Tabel rekapan sambungan baut diameter 22 mm

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1. Latar Belakang

Dalam perkembangan dunia yang semakin maju, ada berbagai macam jenis transportasi di dunia industri. Salah satunya adalah transportasi padat yaitu sistem transportasi yang digunakan untuk mengangkut bahan yang berupa padatan, baik bahan baku maupun produk. Istilah yang sering digunakan untuk transportasi padat adalah pengangkutan (*conveying*). Pengangkutan dari unit produksi satu ke yang lainnya dapat menggunakan alat *conveyor*. Suatu proses pemindahan barang atau material merupakan proses yang memerlukan ketepatan dan ketelitian. Proses pemindahan barang atau material memerlukan alat bantu untuk mempermudah proses pengerjaan yaitu berupa *conveyor* yang berfungsi untuk menghantarkan barang atau material dari proses satu ke proses selanjutnya (Syahrul, 2004).

Pada suatu pabrik biasanya tempat untuk melakukan berbagai proses produksi saling berjauhan, karena peralatan tersebut mempunyai ukuran yang cukup besar, dan juga pertimbangan kesehatan dan keselamatan kerja. Oleh karena itu, dibutuhkan alat pengangkutan bahan dari proses sampai dengan tempat penyimpanan produk.

Penelitian ini diambil dari industri yang bergerak di bidang produksi penghasil urea PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Dalam prosesnya, urea hasil pabrik akan disalurkan ke gudang penyimpanan dan ada pula yang langsung memasuki proses pengantongan. Dalam proses penyalurannya, perusahaan ini menggunakan *belt conveyor*.

Dalam perencanaan bangunan struktur baja, profil baja yang digunakan untuk merancang balok dan kolom perlu diperhatikan. Kekuatan baja sangat menentukan layak atau tidaknya suatu struktur bangunan untuk menahan beban sampai umur batas rencana. Dalam merancang struktur baja pada suatu bangunan adanya perbandingan kekuatan dan keamanan antara desain bangunan yang terealisasi dengan desain bangunan alternatif sangatlah berpengaruh sehingga membuat perencanaan tersebut lebih efektif dan efisien. Maka dari itu perlu adanya metode di dalam perancangan suatu konstruksi baja. Metode tersebut diantaranya adalah metode Standar Nasional Indonesia. Untuk mempermudah perancangan dengan menggunakan metode tersebut digunakan program Analisis Struktur versi *education*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana mempelajari dan menganalisa konstruksi pada bangunan *conveyor* yang aman menggunakan standar yang ada?
2. Bagaimana cara memodelkan dan menganalisa struktur baja dengan menggunakan program Analisis Struktur versi *education*?
3. Bagaimana cara mendapatkan rasio tegangan yang baik pada bangunan struktur baja?
4. Bagaimana membandingkan hasil rencana dengan desain proyek?
5. Bagaimana mengetahui kekuatan batang pada sambungan baut?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian pada skripsi ini adalah:

1. Mempelajari dan menganalisa konstruksi pada bangunan *conveyor* yang aman menggunakan standar yang ada.
2. Memodelkan dan menganalisa struktur baja dengan menggunakan program Analisis Struktur versi *education*.
3. Mendapatkan rasio tegangan yang baik pada bangunan rangka baja.
4. Membandingkan hasil rencana dengan desain proyek.
5. Mengetahui kekuatan batang pada sambungan baut.

## 1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan permasalahan dan tujuan diatas, ruang lingkup dalam penelitian ini hanya difokuskan pada:

1. Perhitungan pembebanan berdasarkan SNI 03-1727- 2013 tentang Tata Cara Pembebanan untuk Gedung.
2. Perhitungan struktur baja berdasarkan SNI 03-1729-2015 tentang Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Gedung.
3. Pemodelan struktur dengan menggunakan program Analisis Struktur versi *education*.
4. Perencanaan struktur hanya meliputi struktur bagian atas.
5. Perhitungan sambungan hanya meliputi sambungan baut.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini secara garis besar disusun menjadi lima bab sebagai berikut:

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori tentang struktur baja, metode yang dipakai, rumus-rumus yang akan digunakan dalam perhitungan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

#### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan teknik pengumpulan data, teknik analisis data, teknik pelaksanaan penelitian, dan diagram alir penelitian.

#### **BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan tentang pengolahan data sesuai metodologi yang dipakai dan pembahasan mengenai hasil dari analisis yang telah dilakukan.

#### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari keseluruhan hasil penelitian dan saran yang berguna untuk mengoptimalkan penelitian selanjutnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ahnlen, M. 2013. *Lateral Torsional Buckling of I-beams A Parametric Study of Elastic Critical Moments in Structural Design Software*. Chalmers: Swedia
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI 03-1726-2013*. Badan Standardisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2015. *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung SNI 03-1729-2015*. Badan Standardisasi Nasional: Jakarta.
- Erinofriardi. 2012. *Analisa Kerja Belt Conveyor 5857-V Kapasitas 600 Ton/Jam*. Universitas Bengkulu: Bengkulu.
- Julianto. 2014. *Perhitungan Struktur Baja Bertingkat dengan Metode LRFD Pada Proyek Rencana Pembangunan Gedung Asrama Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda Provinsi Kalimantan Timur*. Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda: Samarinda.
- Karta, W. 2011. *Studi Efek Kontinuitas pada Tekuk Torsi Lateral Balok Terlentur*. Universitas Katolik Parahyangan: Bandung.
- Michael. 2013. *Analisa Penahan Tekuk Lateral pada Balok Baja Profil I*. Universitas Sumatera Utara: Medan
- Purwono, Rachmat. 2010. *Evaluasi Cepat Sistem Rangka Pemikul Momen Tahan Gempa*. ITSpress: Surabaya.