

## **SKRIPSI**

### **ANALISIS KEKUATAN TALI BAJA PADA GANTRY CRANE DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALITIS**



**YOGI SAPUTRA  
03051181320001**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**



## **SKRIPSI**

# **ANALISIS KEKUATAN TALI BAJA PADA GANTRY CRANE DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALITIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH:  
YOGI SAPUTRA  
03051181320001**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**



## HALAMAN PENGESAHAN

### SKRIPSI

#### **ANALISIS KEKUATAN TALI BAJA PADA GANTRY CRANE DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALITIS**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

**OLEH:**  
**YOGI SAPUTRA**  
**03051181320001**



Inderalaya, Oktober 2018

Pembimbing Skripsi,

A handwritten signature in blue ink, followed by a horizontal line.

Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T.  
NIP. 19600407 199003 1 003



## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Analisis Kekuatan Tali Baja Pada Gantry Crane Dengan Menggunakan Metode Analitis" telah dipertahankan di hadapan Tim Pengujii Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 Oktober 2018.

Indralaya, Oktober 2018

Tim pengujii karya tulis ilmiah berupa Skripsi

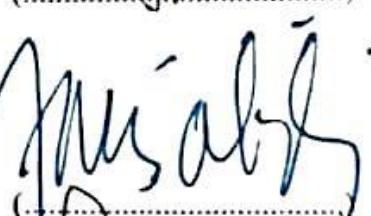
Ketua :

Ir. Helmy Alian, M.T.  
NIP. 19591015 198703 1 006

(.....)  


Anggota :

1. Ir. H. Zainal Abidin, M.T.  
NIP. 19580910 198602 1 001

(.....)  


2. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 19790927 200312 1 004

(.....)  




Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,  
I Syadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 19711225 199702 1 001

Pembimbing Skripsi,



Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T  
NIP. 19600407 199003 1 003



**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN**

**Agenda :  
Diterima Tgl. :  
Paraf :**

**SKRIPSI**

Nama : YOGI SAPUTRA  
NIM : 03051181320001  
Jurusan : TEKNIK MESIN  
Judul Skripsi : ANALISIS KEKUATAN TALI BAJA PADA  
GANTRY CRANE DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE ANALITIS  
Dibuat Tanggal : 23 AGUSTUS 2017  
Selesai Tanggal : 22 OKTOBER 2018

Menyetujui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Iwayadi Yam, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 19741225 199702 1 001

Indralaya, Oktober 2018  
Diberikan dan disetujui oleh  
Pembimbing Skripsi,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Hendri" followed by a horizontal line.

Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T  
NIP. 19600407 199003 1 003



## **HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yogi Saputra

NIM : 03051181320001

Judul : ANALISIS KEKUATAN TALI BAJA PADA GANTRY CRANE  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALITIS.

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Oktober 2018

Yogi Saputra



## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yogi Saputra

NIM : 03051181320001

Judul : ANALISIS KEKUATAN TALI BAJA PADA GANTRY CRANE  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALITIS.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Oktober 2018



Yogi Saputra

NIM. 03051181320001



## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul “Analisis Kekuatan Tali Baja Pada Gantry Crane Dengan Menggunakan Metode Analitis”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak bekerja sendiri, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang, secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

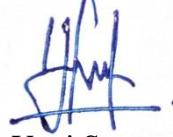
1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu mendukung baik dalam hal materiil maupun doa.
2. Bapak Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D, selaku sekretariat Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Hasan Basri yang merupakan dosen pembimbing akademik selama penulis menjalani perkuliahan.
6. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya dan staf pengajar yang telah membekali saya dengan ilmu yang berguna sebelum menyusun skripsi ini.
7. Bapak Ir. Masudi Jauhari selaku kepala proyek LRT (*Light Rail Transit*) Provinsi Sumatera Selatan.
8. Bapak Erwin Martoras, S.T Selaku kepala proyek LRT (*Light Rail Transit*) zona 5.
9. Teman-teman teknik mesin 2013.

10. Orang spesial yang tersayang.
11. Para kakak tingkat 2010, 2011, 2012 dan adik tingkat.
12. Pihak terkait lainnya yang membantu selesainya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Indralaya, Oktober 2018

Penulis



Yogi Saputra  
NIM. 03051181320001

## RINGKASAN

ANALISIS KEKUATAN TALI BAJA PADA GANTRY CRANE DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALITIS.

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Oktober 2018

Yogi Saputra : Dibimbing oleh Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T.

ANALYSIS STRENGTH OF STEEL WIRE ROPE ON A GANTRY CRANE BY USING ANALYTICAL METHODS.

xxiii + 56 Halaman, 11 Tabel, 20 Gambar, Lampiran

Seiring dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan yang mempunyai peranan penting dalam mengisi berbagai sektor yang ada dan selalu berkembang serta berubah secara cepat terutama dibidang konstruksi yang selalu mengandalkan teknologi yang baru. Dalam rangka menyambut *Asian Games* 2018 di Palembang pemerintah membangun infrastruktur transportasi yang alternatif dan dapat mengantisipasi jumlah penduduk yang akan meningkat dan untuk mendukung event tersebut, pemerintah membangun LRT (*Light Rail Transit*) atau sering disebut dengan kereta api ringan. Kebutuhan alat berat dalam proses pembangunan membawa dampak positif karena digunakan sebagai sarana untuk mempermudah dan menjadikan proses tersebut menjadi lebih efisien. Jalur perlintasan LRT (*Light Rail Transit*) dibangun dengan menggunakan girder yang diangkat dengan menggunakan alat berat gantry crane. *Gantry crane* adalah jenis *crane* portal tinggi yang mempunyai kaki dan mengangkat benda dengan menggunakan sistem *hoist* dipasang di bagian atas, pada bagian lantai kerja dipasang rel tujuannya untuk *gantry* bergerak secara horizontal sedangkan bagian *hoist* hanya dapat bergerak secara vertikal. Sistem pengangkat utama pada *gantry crane* adalah tali baja. Tali baja dipilih karena lebih ringan, dan lebih fleksibel sehingga dapat dilengkungkan kesegala arah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekuatan tali baja dan mengkomparasikan kekuatan tali baja berdiameter 24 mm yang dipakai dengan diameter tali baja berdiameter 20 mm, 21 mm, 22 mm dan 23 mm.

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan perhitungan secara analitis. Diameter tali baja yang dipakai adalah berukuran 24 mm dapat dikomparasikan dengan menggunakan tali baja berdiameter 23 mm dikarenakan nilai tarikan maksimum pada sistem tali baja lebih kecil dari pada nilai tarikan maksimum yang diijinkan ( $S_w < S_{izin}$ ). Proses pengangkatan ini memenuhi persyaratan untuk pembebanan pada tali baja dikarenakan nilai Tegangan yang terjadi pada tali yang dibebani pada bagian melengkung karena tarikan dan lenturan lebih kecil dari pada nilai Tegangan tali yang diizinkan ( $\sigma < \sigma_{izin}$ ). Tali baja berdiameter 20 mm, 21 mm dan 22 mm tidak aman untuk digunakan hal ini dikarenakan nilai tarikan maksimum pada sistem tali baja lebih kecil dari pada nilai tarikan maksimum yang diijinkan ( $S_w > S_{izin}$ ). Tetapi jika ditinjau dari nilai tegangannya proses pengangkatan ini memenuhi persyaratan untuk pembebanan pada tali baja dikarenakan nilai Tegangan yang terjadi pada tali yang dibebani pada bagian melengkung karena tarikan dan lenturan lebih kecil dari pada nilai Tegangan tali yang diizinkan ( $\sigma < \sigma_{izin}$ ).

Kata Kunci : LRT (*Light Rail Transit*), Girder, *Gantry Crane*, Tali baja,  
*Asian Games 2018*.

Kepustakaan : 18 (1992-2017)

## **SUMMARY**

**ANALYSIS STRENGTH OF STEEL WIRE ROPE ON A GANTRY CRANE  
BY USING ANALYTICAL METHODS.**

Scientific Paper in the form of Skripsi, October 2018

Yogi Saputra : Supervised by Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T.

**ANALISIS KEKUATAN TALI BAJA PADA GANTRY CRANE DENGAN  
MENGGUNAKAN METODE ANALITIS.**

xxiii + 56 Pages, 11 Table, 20 Figure, Appendix

Along with the advances in technology and science that have a crucial role in filling a wide range of sectors and is always envolving and changing rapidly especially in the field of construction which always rely on the new technology. In order to welcome the 2018 Asian Games in Palembang Government build the infrastructure for alternative transportation and can anticipate the population will increase and to support the event, the Government built the LRT (Light Rail Transit) or often referred to with the light rail. Heavy equipment needs in the development process of bringing positive impact because it is used as a means to simplify and make the process becomes more efficient. Crossing line LRT (Light Rail Transit) was built using girder that was made by using heavy equipment gantry crane. Gantry crane is the kind of high portal crane that has legs and raised the objects by using the hoist system installed in the upper part, on the work floor rail mounted gantry-moving to aim horizontally while hoist parts only can move vertically. The main undercarriage system on the gantry crane is a steel rope. Steel rope was chosen because it is lighter, and more flexible so that it can be deflected all directions. This research aims to analyze the strength of the steel rope and rope strength comparisons of steel diameter 24 mm diameter rope used steel with a diameter of 20 mm, 21 mm, 22 mm and 23 mm. This research was conducted by calculating analytically. The diameter of the steel cord used is sized 24 mm can be comparisons with steel rope diameter 23 mm due to the value of the

maximum pull on steel rope system is smaller than the value of the maximum allowable the pull ( $S_w < S_{Permission}$ ). This appointment process meets the requirements for imposition on steel rope due to the value of stress which occurs on cable that saddled on a curved section because the pull and the bending is smaller than the value of the Stress wires is allowed ( $\sigma < \sigma_{Permission}$ ). Steel rope diameter 20 mm, 21 mm, 22 mm and is not safe for use as the value of the maximum pull on steel rope system is smaller than the value of the maximum allowable the pull ( $S_w > S_{Permission}$ ). But if the value of the stress of this appointment process meets the requirements for imposition on steel rope due to the value of stress which occurs on cable that burdened in part due to the pull of curved and bending smaller than cable stress values are permitted ( $\sigma < \sigma_{Permission}$ ).

Keywords : LRT(Light Rail Transit), girder, gantry crane, wire rope,  
Asian games 2018

Citations : 18 (1992-2017)

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	xix
DAFTAR GAMBAR .....	xxi
DAFTAR TABEL .....	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Batasan Masalah .....	3
1.4    Tujuan Penelitian .....	3
1.5    Manfaat Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1    Gambaran Umum Lrt ( <i>Light Rail Transit</i> ) .....	5
2.2    Gantry Crane .....	6
2.3    Tali Baja ( <i>Wire Rope</i> ) .....	7
2.3.1    Pengertian Tali Baja ( <i>Wire Rope</i> ) .....	7
2.3.2    Jenis-Jenis Tali Baja ( <i>Wire Rope</i> ) .....	8
2.3.3    Klasifikasi Berdasarkan Kuat Tarik Kawat .....	13
2.4    Perancangan Tali Baja ( <i>Wire Rope</i> ) .....	13
2.5    Tegangan Dan Regangan .....	19
2.6    Metode Elemen Hingga .....	21
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	27
3.1    Diagram Alir .....	27
3.2    Pengumpulan Data .....	28
3.3    Data-data Spesifikasi <i>Gantry Crane</i> dan Tali Baja .....	29
3.4    Evaluasi Data .....	31
3.5    Analisis dan Pembahasan .....	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	33
4.1    Sistem Puli Majemuk .....	33
4.2    Analisis Data .....	34
4.2.1    Tali Baja Berdiameter 24 mm .....	34
4.2.2    Tali Baja Berdiameter 23 mm .....	37
4.2.3    Tali Baja Berdiameter 22 mm .....	39

4.2.4 Tali Baja Berdiameter 21 mm .....	42
4.2.5 Tali Baja Berdiameter 20 mm .....	45
4.3 Pembahassan .....	47
BAB 5 KEIMPULAN DAN SARAN .....	53
5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran .....	53
DAFTAR RUJUKAN .....	i
DAFTAR LAMPIRAN .....	i

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Peta Proyek LRT (Light Rail Transit) .....	5
Gambar 2.	Elemen-Elemen Tali Baja .....	8
Gambar 3.	Jenis Tali Baja Berdasarkan Konstruksi Core dan Strand.....	9
Gambar 4.	Penampang Melintang Tali Kawat Baja.....	9
Gambar 5.	Inti Pilinan Kawat Baja .....	10
Gambar 6.	Inti Tali Kawat Baja .....	10
Gambar 7.	Right Regular Lay .....	11
Gambar 8.	Left Regular Lay.....	11
Gambar 9.	Right Lang Lay .....	11
Gambar 10.	Left Lang Lay .....	12
Gambar 11.	Right Alternate Lay .....	12
Gambar 12.	Herring Bone Lay .....	12
Gambar 13.	Diagram Tegangan Regangan Untuk Mild Steel.....	20
Gambar 14.	Elemen Garis Dua Nodus Sederhana .....	22
Gambar 15.	Elemen Dua Dimensi Sederhana .....	23
Gambar 16.	Elemen Tiga Dimensi Sederhana .....	23
Gambar 17.	Diagram Alir.....	28
Gambar 18.	Sistem Puli Majemuk .....	33
Gambar 19.	Kurva Perbandingan $\sigma$ Terhadap $\sigma_{izin}$ Pada Setiap Diameter Tali Baja .....	51
Gambar 20.	Kurva Perbandingan $S_w$ Terhadap $S_{izin}$ Pada Setiap Diameter Tali Baja .....	51



## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Klasifikasi Berdasarkan Kuat Tarik Kawat .....	13
Tabel 2.2 Efisiensi Puli .....	14
Tabel 2.3 Faktor Keamanan .....	15
Tabel 2.4 Perbandingan Diameter Drum Dan Dimeter Tali Baja .....	15
Tabel 2.5 Nilai Faktor m .....	17
Tabel 2.6 Nilai Faktor C.....	18
Tabel 2.7 Nilai Faktor C1 .....	18
Tabel 2.8 Nilai C2 .....	18
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Gantry Crane</i> .....	29
Tabel 3.2 Spesifikasi Tali Baja .....	30
Tabel 3.3 Kandungan Kimia Pada Tali Baja .....	30



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan yang mempunyai peranan penting dalam mengisi berbagai sektor yang ada dan selalu berkembang serta berubah secara cepat terutama dibidang konstruksi yang selalu mengandalkan teknologi yang baru. Kota Palembang yang merupakan ibukota Provinsi Sumatera Selatan, dan termasuk salah satu kota metropolitan di Indonesia dan terkenal sebagai kota industri dan perdagangan (Kementerian perhubungan, 2016) Pada satu sisi dibidang infrastruktur Palembang sedang mengalami pekembangan. Dalam rangka menyambut *Asian Games* 2018 di Palembang pemerintah membangun infrastruktur transportasi yang alternatif dan dapat mengantisipasi jumlah penduduk yang akan meningkat dan untuk mendukung event tersebut, pemerintah membangun LRT (*Light Rail Transit*) atau sering disebut dengan kereta api ringan.

Kebutuhan alat berat dalam proses pembangunan membawa dampak positif karena digunakan sebagai sarana untuk mempermudah dan menjadikan proses tersebut menjadi lebih efisien. Jalur perlintasan kereta itu sendiri dibangun dengan menggunakan girder yang diangkat dengan menggunakan alat berat gantry crane yang dianggap sangat membantu dikarenakan tidak harus menggunakan area yang luas dan sistem pengangkatan ini menggunakan tali baja. Tali baja dipilih karena memiliki keunggulan dibandingkan dengan rantai antara lain: lebih ringan, tahan terhadap sentakan, operasi yang tenang walaupun pada kecepatan operasi yang tinggi, lebih flexible sehingga dapat dilengkungkan ke segala arah.

Tali baja harus dipilih yang sangat sesuai dengan kebutuhan sehingga dapat menghemat biaya. Menurut Chandra dan Yogi (2016) tegangan tarik yang bekerja pada tali baja untuk berat girder 30 ton dan 60 ton masih dalam

kondisi aman dikarenakan tegangan yang bekerja  $\sigma_t < \sigma_{ijin}$ , yaitu  $18.571 \text{ kg/mm}^2 < 33.3 \text{ kg/mm}^2$  dan  $23.1313 \text{ kg/mm}^2 < 33.3 \text{ kg/mm}^2$ . Sehingga menurut penulis masih bisa dicomparasikan dengan menggunakan tali baja yang lebih efisien.

Dari uraian diatas penulis tertarik untuk meneliti tentang "*Analisis Kekuatan Tali Baja Pada Gantry Crane Dengan Menggunakan Metode Perhitungan Secara Matematis*".

## 1.2 Rumusan Masalah

Kegiatan alat angkut *Gantry crane* untuk mengangkat *girder* pada proyek LRT (*Light Rail Transit*) menyebabkan adanya gaya yang bekerja pada bagian sistem pengangkatan yaitu pada bagian tali baja. Gaya yang bekerja pada tali baja menyebabkan terjadinya tegangan, regangan yang dapat menyebabkan putusnya tali baja tersebut. Dengan menganalisis tegangan serta regangan maka akan mendapatkan daerah yang sangat rentan terjadinya masalah akibat terjadinya tegangan, serta regangan yang menumpuk disuatu daerah. Pada tahap menganalisis kekuatan tali baja secara analitis didapati tegangan yang terjadi pada proses pengangkatan *girder* berada di bawah tegangan izin bahan. Berdasarkan latar belakang dan masalah diatas dapat dirumuskan masalah, yaitu menganalisis kekuatan tali baja berdiameter 24 mm sehingga apakah dapat dikomparasikan dengan tali baja berdiameter 20 mm, 21 mm, 22 mm, dan 23 mm untuk digunakan pada proyek pembangunan LRT (*Light Rail Transit*) Secara matematis .

### 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini untuk lebih memfokuskan penelitian maka pembahasan pada penelitian ini, penulis membatasi masalah yaitu:

1. Tali baja yang di analisis merupakan tali baja pada alat angkat *gantry crane*.
2. Tali baja yang digunakan menggunakan konstruksi 6 x 36 WS + IWRC
3. Material yang digunakan adalah jenis *Carbon Steel AISI 1070*

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Penelitian ini, antara lain

1. Menganalisis kekuatan pada tali baja dengan metode perhitungan secara analitis.
2. Mengkomparasikan kekuatan tali baja berdiameter 24 mm yang dipakai dengan diameter tali baja berdiameter 20,21, 22 mm dan 23 mm.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui Kekuatan tali baja secara analitis.
2. Mampu mengkomparasikan kekuatan tali baja berdiameter 24 yang dipakai dengan diameter tali baja berdiameter 20 mm, 21 mm, 22 mm dan 23 mm
3. Bentuk kontribusi untuk perkembangan ilmu teknik mesin Universitas Sriwijaya.

Dapat dijadikan acuan pada saat pemilihan diameter tali baja pada proyek pembangunan LRT (*Light Rail Transit*) di kemudian hari.

## **DAFTAR RUJUKAN**

- Ahdayat Z. M., Hammada. A, 2014, “*Penerapan Metode Elemen Hingga Dalam Analisis Persentase Filler Terhadap Gearan Balok Komposit Serbuk Kayu Jati dan Bayam*”, Prosiding Seminar nasional rekayasa material, sistem manufaktur dan energi, 2014.
- Chandra. H., Saputra. Y, 2017, ” Analisis Kekuatan Tali Baja (Wire Rope) Pada Alat Angkat Gantry Crane Pada Proyek Pembangunan LRT (Light Rail Transit) Zona 5 Palembang”. Prosiding Symposium II UNIID (University Network For Indonesia Infrastructure Development, TII-035, 2017
- Dolu. A., Hajatni. H, 2012, “*Metode Elemen Hingga Dengan Program Matlab dan Aplikasi SAP 2000 Untuk Nalaisis Struktur Cangkang*”, Jurnal SMARTEK, Vol.8, No. 2, 2010
- Djumharyanto. D., 2016. Analisa Tegangan Poros Roda Mobil Listrik Dengan Metode Elemen Hingga. , 1, pp.8–14.
- Feibrianda. M., Wahyu. H, 2013, “*Studi Perencanaan Rute LRT (Light Rail Transit) Sebagai Mode Pengumpulan (Feeder) MRT Jakarta*”, Jurnal Teknik POMITS, Vol.1, No. 1, 2013
- Herlinda. S, 2010, “*Metodologi Penelitian*”, Palembang: Lembaga Penelitian Universitas Sriwijaya
- Irawan. A. P, 2009, “*Diktat Elemen Mesin*”, Jakarta: Universitas Taruna negara, Jurusan Teknik mesin Fakultas teknik
- Kementerian Perhubungan, 2016, “*Dokumen Perkualifikasi: Prakualifikasi pengadaan badan usaha proyek kerjasama pemerintah dan badan usaha (KPBU) pengelola prasarana keretaapi ringan (Light rail taransit) di provinsi Sumatera Selatan*”, Jakarta: Kementerian Perhubungan
- Kholil. A, 2012, “*Alat Berat*”, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya,.
- Kholis. I, 2014, “Kerusakan crane wire rope dan metode pemeriksannya”, Forum Teknologi, Volume. 04 No. 2, 2014
- Logan, D.L., 2012. *A First Course In The Finite Element Method* fifth edit., Global Engineering
- Pawirodikromo. W, 2015, “*Analisis Tegangan Bahan*”, Yogyakarta: Pustaka Pelajar,.
- Pytel, A., J, Kiusalaas, 20013, “*Mechanical Of Material, Second Edition*”, USA: Cengage Learning.
- Rudenko. N., 1992, “*Mesin Pemindah Bahan*”, Jakarta: Penerbit Erlangga

Sidharthan. R., Gnanavel. B. K, 2014, “Numerical Analysis of independent wire strand core (IWSC) wire rope”, International journal of engineering research & technology (IJERT), ISSN: 2278-0181, Volume. 3 issue 12, Desember 2014.,

Standar nasional Indonesia SNI 0076, 2008, “*Tali Kawat Baja*”, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.,

Sutanto. E., Soeharsono, 2014, “Perancangan Gantry Crane Kpasitas 10 Ton Dengan Bantuan Software” Poros, Volume. 12, No. 1, mei 2012

Wiratama. J. R., Soeharsono, 2012, “Perancangan Semi Gantry Crane Kapasitas 10 Ton Dengan Bantuan Software”, Poros, Volume. 12, No. 1, mei 2012.,