



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# PERANCANGAN TROLI UNTUK KAPASITAS ANGKUT 4 FRONT BUMPER

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Oleh:

**Melissa Anggraeni**  
NIM. 4217010007

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFaktur**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**  
**AGUSTUS 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# PERANCANGAN TROLI UNTUK KAPASITAS ANGKUT 4 FRONT BUMPER

DRAFT  
SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Sarjana Terapan Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Oleh:  
**Melissa Anggraeni**  
NIM. 4217010007

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANFAKTUR  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS 2022**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang sangat mendalam, dengan telah diselesaikannya Skripsi ini dengan judul “Perancangan Troli Untuk Kapasitas Angkut 4 Front Bumper” mengucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, karena hanya atas izin dan karunia Nya skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Keluarga, yaitu kedua orang tua dan kakak yang selalu memberikan dukungan baik secara materi maupun moril.
3. Teman – teman seperjuangan Manufaktur 2017, yang selalu memberikan motivasi, semangat dan juga saran untuk terselesaikannya skripsi ini.
4. Teman – teman seperjuangan SMA, yang memberikan semangat dan dukungan serta hiburan agar skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Teman – teman bulutangkis, yang selalu memberikan semangat dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Pak Claudius Barenta selaku pengajar desain, yang sudah mengajarkan banyak ilmu terutama untuk pemahaman dasar *software solidwork, autocad, dan inventor*.
7. Kkamal, Viedi, dan Rio yang telah membantu mengajarkan secara langsung dalam proses pembuatan *drawing* skripsi ini.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Melissa Anggraeni  
NIM : 4217010007  
Tahun Terdaftar : 2017  
Program Studi : Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah skripsi ini tidak tersapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang atau lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka. Dengan demikian, saya menyatakan bahwa dokumen ini bebas dari unsur plagiasi dari hasil karya penulis lain dan /atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan atau sanksi hukum yang berlaku.

Jakarta, 29 Agustus 2022



Melissa Anggraeni

NIM.4217010007



## PERANCANGAN TROLI UNTUK KAPASITAS ANGKUT 4 FRONT BUMPER

**Melissa Anggraeni**

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,

Jl. Prof. G.A Siwabessy, Kampus UI Depok, 16425.

Email: [melissa.anggraeni.tm17@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:melissa.anggraeni.tm17@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

Peralatan penanganan material merupakan mesin pengangkat material yang sering digunakan di pabrik industri untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Salah satu jenis *material handling equipment* ialah truk tangan berjenis troli platform. Di PT.X salah satu fungsi troli ini digunakan untuk memindahkan *front bumper* dari gedung logistik ke gedung perakitan. Pada kegiatan tersebut terdapat 2 kali pemindahan *front bumper*, yaitu dari troli barang yaitu dari troli platform ke alat khusus (*special trolley*) – dari alat khusus (*special trolley*) ke alat bantu rakit yang bisa disebut *manipulator jig*. Adapun terlalu banyak proses pemindahan di lini perakitan membuat troli platform harus dimodifikasi. Spesifikasi perancangan troli dilakukan dengan ketentuan dari *brainstorming* dengan operator dan staf. Metode yang digunakan adalah konsep *screening* dan *scoring*. Hasil yang didapatkan adalah penambahan kapasitas angkut dari 2 *front bumper* menjadi 4 *front bumper*. Troli memiliki dimensi 1400 mm x 2520 mm x 2830 mm dengan sistem *lifting* menggunakan *winch* manual 1100 kg. Rangka penempatan *front bumper* menggunakan profil *hollow square* 60 mm x 60 mm ASTM A500, sedangkan pilar *winch* menggunakan profil *wide flange* 100 mm x 100 mm dan 200 mm x 200 mm, material SS400.

Kata Kunci: *Material handling equipment, Hand winch manual, Hand truck, Front bumper*

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## PERANCANGAN TROLI UNTUK KAPASITAS ANGKUT 4 FRONT BUMPER

**Melissa Anggraeni**

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,

Jl. Prof. G.A Siwabessy, Kampus UI Depok, 16425.

Email: [melissa.anggraeni.tm17@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:melissa.anggraeni.tm17@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

*Material handling equipment is a material lifting machine that is often used in industrial plants to move goods from one place to another. One of type from material handling equipment is a hand truck type trolley platform. At PT.X one of the functions of this trolley is used to move the front bumper from logistic building to assembly building. In this activity, there were 2 times the transfer of the front bumper, from the goods trolley, namely from platform trolleys to special trolleys – from special trolley to raft aids which can be called manipulator jig. As for too many moving process in the assembly line, the platform trolley must be modified. Trolley design specifications are carried out with the provisions of brainstorming with operator and staff. The method used is the concept of screening and scoring. The result obtained are the addition of carrying from 2 front bumpers to 4 front bumpers. The trolley has dimensions of 1400 mm x 2520 mm x 2830 mm with a lifting system using a manual winch of 1100 Kg. The frame material for placing the front bumpers uses hollow square 60 mm x 60 mm ASTM A500, whereas winch pillars uses wide flange beam 100 mm x 100 mm and 200 mm x 200 mm material SS400.*

*Keywords: Material handling equipment, Hand winch manual, Hand truck, Front bumper*

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur di panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya laporan skripsi berjudul “Perancangan Troli Untuk Kapasitas Angkat 4 Front Bumper” dapat diselesaikan.

Pembuatan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak yang selalu di dapatkan selama penulisan skripsi ini, sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Drs. Raden Grenny Sudarmawan, S.T., M.T. Kepala Program Studi Teknik Manufaktur dan sekaligus dosen pembimbing skripsi ini.
3. Bapak Drs. Mochammad Sholeh, S.T, M.T. selaku mantan Kepala Program Studi Teknik Manufaktur
4. Bapak Drs. Nugroho Eko Setigiarto, M.T. selaku wali kelas dari manufaktur 2017.
5. Bapak Rosidi, S.T., M.T. dan Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku dosen penguji sidang skripsi ini.

Sangat disadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, diharapkan segala bentuk saran serta kritikan yang bersifat membangun untuk perbaikan kedepannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan bisa dijadikan referensi bagi orang lain maupun pengembangan di dunia industri khususnya di bidang manufaktur.

Jakarta, 29 Agustus 2022

Melissa Anggraeni



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PEERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Perancangan.....	1
1.2 Rumusan Masalah Perancangan.....	2
1.3 Batasan Masalah Perancangan.....	2
1.4 Tujuan Perancangan.....	2
1.5 Manfaat Perancangan.....	2
1.6 Sistem Penulisan Skripsi.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 <i>Material Handling Equipment</i> .....	4
2.2 Kendaraan / Truk Industri.....	5
2.3 Kerekan Manual ( <i>Winch</i> ).....	10
2.4 Tali Baja ( <i>Wire Rope</i> ).....	11
2.4.1 Perhitungan Umur <i>Wire Rope</i> .....	12
2.4.2 <i>Wire Rope Sling</i> .....	16
2.5 <i>Eye Bolt</i> .....	17
2.6 <i>Hook</i> (Kait).....	19
2.7 Sambungan Las ( <i>Welding</i> ).....	22
2.7.1 Kekuatan Sambungan Las <i>Fillet</i> .....	24





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7.2 Elektroda Las .....	25
2.8 Kajian Pemandangan.....	26
2.8.1 Perancangan Forklift Manual Dengan Kapasitas Angkat 200 Kg .....	26
2.8.2 Perancangan Anjungan Angkat Hidraulik (Hydraulic Lifting Platform Dengan Kapasitas 5 Ton.....	27
2.8.3 Rancang Bangun Alat Angkat ( <i>Crane</i> ) Dengan Kapasitas Maksimum 150 Kg.....	28
2.9 Pemilihan Konsep.....	30
2.9.1 Konsep Penyaringan ( <i>Screening</i> ) .....	30
2.9.2 Konsep Penilaian ( <i>Scoring</i> ) .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1 Diagram Alir Perancangan .....	33
3.2 Uraian Diagram Alir Perancangan .....	34
3.3 Alternatif Konsep Perancangan .....	35
3.3.1 Alternatif Desain.....	35
3.3.2 Pemilihan Konsep Desain .....	41
<b>BAB IV ANALISA PERANCANGAN .....</b>	<b>44</b>
4.1 Analisa <i>Wire Rope</i> .....	44
4.1.1 Perhitungan Umur <i>Wire Rope</i> .....	44
4.1.2 Perhitungan Beban Kotor .....	45
4.1.3 Perhitungan <i>Resultan Sling Load (RSL)</i> .....	51
4.2 Perhitungan Kekuatan <i>Eye Bolt</i> .....	52
4.3 Perhitungan <i>Hook</i> .....	56
4.4 Perhitungan Pada Rangka Tumpuan Atas .....	60
4.4.1 Perhitungan Tegangan Bengkok Rangka Tumpuan Atas .....	60
4.4.2 Perhitungan Sambungan Las Pada Tumpuan Rangka Atas .....	62
4.5 Perhitungan Pada Tumpuan Rangka Bawah .....	64
4.5.1 Perhitungan Kekuatan Mur .....	65
4.5.2 Perhitungan Tegangan Bengkok Dudukan Tumpuan Rangka Bawah ...	66



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.5.3 Perhitungan Sambungan Las Dudukan Tumpuan Rangka Bawah .....	68
4.6 Perhitungan Pada Pillar <i>Winch</i> .....	70
4.6.1 Tegangan Bengkok Pada Rangka Pillar .....	71
4.6.2 Menentukan Ukuran Baut Pada Rangka Pillar .....	73
4.6.3 Tegangan Bengkok Pada Pillar .....	77
4.6.4 Kekuatan Sambungan Las Pillar .....	78
4.7 Analisa Biaya Perancangan .....	81
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>83</b>
5.1 Kesimpulan .....	83
5.2 Saran .....	83
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>84</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>86</b>



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kontruksi truk tangan dua roda .....	5
Gambar 2.2 Kontruksi beberapa desain <i>dollies</i> .....	6
Gambar 2.3 Truk platform .....	7
Gambar 2.4 Truk platform di PT X .....	7
Gambar 2.5 Platform selip semi langsung .....	8
Gambar 2.6 Truk palet tangan hidraulik .....	9
Gambar 2.7 Ilustrasi proses penggunaan palet .....	9
Gambar 2.8 Desain platform <i>scissor</i> tipe mekanik.....	10
Gambar 2.9 Desain platform <i>scissor</i> tipe hidraulik.....	10
Gambar 2.10 <i>Hand Winch</i> .....	11
Gambar 2.11 Komponen <i>wire rope</i> .....	11
Gambar 2.12 <i>Wire rope sling</i> 4 kaki.....	16
Gambar 2.13 <i>Eye bolt</i> .....	17
Gambar 2.14 Kait tunggal (standar).....	20
Gambar 2.15 Kait ganda.....	20
Gambar 2.16 <i>Bending stress</i> untuk balok lengkung.....	21
Gambar 2.17 Tipe sambungan las <i>lap joint</i> .....	23
Gambar 2.18 Tipe sambungan las temu ( <i>butt joint</i> ) .....	23
Gambar 2.19 Tipe lain dari sambungan las .....	23
Gambar 2.20 Rancangan <i>forklift</i> manual.....	26
Gambar 2.21 Rancangan anjungan angkat hidraulik.....	28
Gambar 2.22 Desain rancang bangun <i>crane</i> kapasitas angkat 150 Kg.....	29
Gambar 2.23 Hasil desain rancangan bangun <i>crane</i> .....	30
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan .....	33
Gambar 3.2 Kondis awal troli barang.....	36
Gambar 3.3 Peletakan awal <i>front bumper</i> alternatif desain 1 .....	37

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.4 Ilustrasi desain troli ketika pengambilan <i>front bumper</i> .....	38
Gambar 3.5 Peletakan awal <i>front bumper</i> alternatif desain 2 .....	38
Gambar 3.6 Ilustrasi pengambilan <i>front bumper</i> pada alternatif desain 2 .....	39
Gambar 3.7 Peletakan awal <i>front bumper</i> pada alternatif desain 3 .....	40
Gambar 3.8 Kondisi troli pada saat proses pengambilan <i>bumper</i> bawah .....	40
Gambar 4.1 Jumlah lengkungan <i>wire rope</i> pada perancangan troli .....	45
Gambar 4.2 Beban kotor pada perancangan troli .....	46
Gambar 4.3 <i>Wire rope sling</i> .....	48
Gambar 4.4 Menentukan panjang <i>wire rope sling</i> .....	49
Gambar 4.5 Dimensi <i>wire rope sling</i> .....	49
Gambar 4.6 Dimensi <i>wire rope sling</i> tanpa karabiner .....	50
Gambar 4.7 <i>Resultan sling load wire rope</i> .....	52
Gambar 4.8 Bentuk <i>eye bolt</i> .....	52
Gambar 4.9 Resultan gaya yang bekerja pada <i>eye bolt</i> .....	54
Gambar 4.10 Dimensi <i>hook S320</i> .....	56
Gambar 4.11 <i>Cross section</i> untuk bidang trapesium .....	56
Gambar 4.12 Pembebanan kantilever pada rangka tumpuan .....	60
Gambar 4.13 <i>Section Modulus</i> profil <i>hollow square</i> .....	61
Gambar 4.14 Sambungan las pada rangka tumpuan .....	62
Gambar 4.15 <i>Section Modulus</i> area lasan rangka tumpuan atas .....	63
Gambar 4.16 Pembebanan yang terjadi pada tumpuan bawah .....	64
Gambar 4.17 Gaya yang bekerja pada mur di tumpuan rangka bawah .....	65
Gambar 4.18 Gaya yang bekerja pada dudukan tumpuan rangka bawah .....	66
Gambar 4.19 <i>Section modulus</i> profil <i>hollow square</i> .....	67
Gambar 4.20 Sambungan las pada dudukan tumpuan rangka bawah .....	68
Gambar 4.21 <i>Section modulus</i> area lasan dudukan rangka tumpuan bawah .....	69



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.22 Desain pillar <i>winch</i> .....	71
Gambar 4.23 Pembebanan pada rangka pillar .....	71
Gambar 4.24 <i>Section modulus wde flange</i> .....	72
Gambar 4.25 Sambungan baut pada pillar .....	73
Gambar 4.26 <i>Free body</i> diagram sambungan baut pada pillar.....	74
Gambar 4.27 Pembebanan pada pillar.....	77
Gambar 4.28 Area lasan pada pillar.....	79





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai $D_{\min}/d$ sebagai fungsi jumlah lengkungan .....	13
Tabel 2.2 Harga Faktor M.....	13
Tabel 2.3 Harga Faktor C .....	14
Tabel 2.4 Harga Faktor $C_1$ .....	14
Tabel 2.5 Harga Faktor $C_2$ .....	14
Tabel 2.6 Harga $a, z_2, \beta$ .....	15
Tabel 2.7 Harga minimum faktor K yang diizinkan.....	15
Tabel 2.8 Rekomendasi Untuk Minimum Dari Welding.....	24
Tabel 2.9 Contoh konsep <i>screening</i> .....	31
Tabel 2.10 Matriks konsep <i>scoring</i> .....	32
Tabel 3.1 Daftar kebutuhan.....	41
Tabel 3.2 Spesifikasi matriks kebutuhan perancangan troli .....	41
Tabel 3.3 Hasil metode <i>screening</i> alternatif desain.....	42
Tabel 3.4 Hasil metode <i>scoring</i> alternatif desain.....	43
Tabel 4.1 Analisa biaya komponen.....	82



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Saran penggunaan *wire rope* berdasarkan pengaplikasiannya
- Lampiran 2. Data BSN tipe *wire rope* 6 x 19
- Lampiran 3. Ukuran dan berat besi plat hitam
- Lampiran 4. Spesifikasi *manipulator jig*
- Lampiran 5. Spesifikasi dan ukuran *Sliding door*
- Lampiran 6. Spesifikasi *eye bolt long shank* MISUMI
- Lampiran 7. Spesifikasi ukuran *wire rope*
- Lampiran 8. Spesifikasi DIN 3093 Aluminium *Ferrules*
- Lampiran 9. Spesifikasi Karabiner
- Lampiran 10. Standar ukuran baut dan mur
- Lampiran 11. Nilai Rn dan R dalam berbagai bidang untuk balok lengkung
- Lampiran 12. *Section modulus welding* untuk berbagai bidang
- Lampiran 13. *Mechanical properties* elektroda las klasifikasi AWS A5.1
- Lampiran 14. Katalog *wide flange* SS400
- Lampiran 15. Analisa kebutuhan dan biaya komponen
- No. 1 / D4 Manufaktur. Perancangan Troli Untuk Kapasitas Angkut 4 *Front Bumper*
- No. 2 / D4 Manufaktur. *Assembly Trolley*
- No. 3 / D4 manufaktur. *Assembly Basic Trolley*
- No. 4 / D4 manufaktur. *As Lock*
- No. 5 / D4 manufaktur. *Handle Plate*
- No. 6 / D4 manufaktur. *Vertical Extend Frame*
- No. 7 / D4 manufaktur. *Horizontal Extend Frame*
- No. 8 / D4 manufaktur. *Assembly Lock Handle Plate*
- No. 9 / D4 manufaktur. *Assembly Riser Frame*
- No. 10 / D4 manufaktur. *Vertical Frame*
- No. 11 / D4 manufaktur. *Horizontal Frame*
- No. 12 / D4 manufaktur. *Vertical Center Frame*
- No. 13 / D4 manufaktur. *Horizontal Center Frame*
- No. 14 / D4 manufaktur. *Riser Frame*

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- No. 15 / D4 manufaktur. *Assembly Pillar Base Plate*
- No. 16 / D4 manufaktur. *Base Plate 1*
- No. 17 / D4 manufaktur. *Base Plate 2 and 3*
- No. 18 / D4 manufaktur. *Cover Plate*
- No. 19 / D4 manufaktur. *As Lock*
- No. 20 / D4 manufaktur. *Assembly Hanging Underframe*
- No. 21 / D4 manufaktur. *Main Underframe*
- No. 22 / D4 manufaktur. *Hanging Frame*
- No. 23 / D4 manufaktur. *Assembly Hanging Retainer*
- No. 24 / D4 manufaktur. *Assembly Horizontal Hanging Retainer*
- No. 25 / D4 manufaktur. *Part Assembly Vertical Hanging Retainer*
- No. 26 / D4 manufaktur. *Assembly Vertical Hanging Retainer*
- No. 27 / D4 manufaktur. *Part Assembly Vertical Hanging Retainer*
- No. 28 / D4 manufaktur. *Assembly Vertical Sub Main Underframe*
- No. 29 / D4 manufaktur. *Sub Main Underframe*
- No. 30 / D4 manufaktur. *Assembly Lock Frame*
- No. 31 / D4 manufaktur. *Part Assembly Lock Frame*
- No. 32 / D4 manufaktur. *Lock Shaft 80*
- No. 33 / D4 manufaktur. *Assembly Retainer Side Plate*
- No. 34 / D4 manufaktur. *Foam*
- No. 35 / D4 manufaktur. *Horizontal Retainer Plate*
- No. 36 / D4 manufaktur. *Vertical Retainer Plate*
- No. 37 / D4 manufaktur. *Assembly Wheel Plate*
- No. 38 / D4 manufaktur. *Wheel Plate*
- No. 39 / D4 manufaktur. *Pole Plate*
- No. 40 / D4 manufaktur. *Assembly Stopper Plate*
- No. 41 / D4 manufaktur. *As Lock Wheel Plate*
- No. 42 / D4 manufaktur. *Retainer Plate*
- No. 43 / D4 manufaktur. *Horizontal Sub Main Underframe*
- No. 44 / D4 manufaktur. *Assembly Wheel Pole*
- No. 45 / D4 manufaktur. *Track 1 and 2*





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- No. 46 / D4 manufaktur. *Track 3 and 4*
- No. 47 / D4 manufaktur. *Pole Frame*
- No. 48 / D4 manufaktur. *Assembly Hanging Upperframe*
- No. 49 / D4 manufaktur. *Main Upperframe*
- No. 50 / D4 manufaktur. *Hanging Frame*
- No. 51 / D4 manufaktur. *Sliding Door Plate*
- No. 52 / D4 manufaktur. *Assembly Sliding Door Pole*
- No. 53 / D4 manufaktur. *Part 1 and 2 Asselmbly Sliding Door Pole*
- No. 54 / D4 manufaktur. *Assembly Pillar Winch*
- No. 55 / D4 manufaktur. *Pillar*
- No. 56 / D4 manufaktur. *Cover Pillar Plate*
- No. 57 / D4 manufaktur. *Assembly Winch Plate 200*
- No. 58 / D4 manufaktur. *Winch Plate 200*
- No. 59 / D4 manufaktur. *Shaft 200*
- No. 60 / D4 manufaktur. *Pillar Frame*
- No. 61 / D4 manufaktur. *Base Plate*
- No. 62 / D4 manufaktur. *Assembly Winch Plate 100*
- No. 63 / D4 manufaktur. *Winch Plate 100*
- No. 64 / D4 manufaktur. *Shaft 100*
- No. 65 / D4 manufaktur. *Assembly Connecting Plate*
- No. 66 / D4 manufaktur. *Part Assembly Connecting Plate*
- No. 67 / D4 manufaktur. *Rib Pillar*
- No. 68 / D4 manufaktur. *Pillar Plate*
- No. 69 / D4 manufaktur. *Rib Plate*
- No. 70 / D4 manufaktur. *Assembly Lock Plate*
- No. 71 / D4 manufaktur. *Lock Plate*
- No. 72 / D4 manufaktur. *As Cover*



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Perancangan

Kebutuhan industri akan berbagai peralatan yang dapat membantu meringankan beban pekerja semakin meningkat. Peralatan tersebut tidak selalu bekerja secara otomatis, tetapi juga manual. Salah satu pekerjaan yang sering dilakukan pada kegiatan industri ialah memindahkan barang dari suatu tempat ke tempat lain [1]. Untuk mempermudah pekerja, dibuatlah alat pemindah muatan (*material handling equipment*) dalam memindahkan muatan dari suatu tempat ke tempat lain.

Di PT. X terdapat pemindahan barang yaitu *bumper* dari logistik ke gedung perakitan untuk dipasangkan ke rangka mobil. Proses pemindahan ini menggunakan troli *platform*, yang mana troli tersebut hanya dapat mengangkut dua buah *front bumper*. Pada kegiatan ini terdapat dua kali pemindahan *front bumper*, dari troli *platform* ke alat khusus (*special trolley*) – dari alat khusus (*special trolley*) ke alat bantu rakit yang bisa disebut *manipulator jig*. Alat khusus atau *special trolley* digunakan karena *manipulator jig* tidak dapat menjangkau *front bumper* dari troli *platform*, sehingga harus dipindahkan ke *special trolley* yang sudah didesain agar *manipulator jig* dapat menjangkau *front bumper*. Pada saat *front bumper* sudah di *manipulator jig*, *front bumper* siap dipasang ke rakitan mobil. Pemindahan tersebut kurang efektif dilakukan di gedung perakitan dan dapat menyebabkan penumpukan troli di gedung perakitan akibat troli *platform* hanya dapat menampung dua buah *front bumper*.

Maka dari itu, untuk mengurangi penumpukan dan pemindahan barang yang terjadi di gedung perakitan, troli *platform* dilakukan modifikasi. Hasil modifikasi tersebut nantinya akan dapat mengangkut empat buah *front bumper* dan posisi *front bumper* yang berada di troli dapat dijangkau oleh *manipulator jig* sehingga tidak perlu menggunakan dan memindahkan *front bumper* ke *special trolley* lagi. Oleh karenanya, judul skripsi ini adalah “Perancangan Troli Untuk Kapasitas Angkut 4 Front Bumper”.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1.2 Rumusan Masalah Perancangan

1. Bagaimana merancang troli yang dapat digunakan untuk mengangkut empat *front bumper*?
2. Bagaimana profil rangka yang aman digunakan untuk perancangan ini?
3. Bagaimana kebutuhan material dan analisa biaya untuk perancangan ini?

## 1.3 Batasan Masalah Perancangan

- a. Troli *platform* yang digunakan berukuran 2300 mm x 1400 mm x 255 mm.
- b. Tidak memperhitungkan bagaimana *manipulator jig* mengangkat *front bumper* dari troli. Tinggi posisi *bumper* di troli minimal 1200 mm dari tanah agar alat khusus dapat menjangkau *bumper*.
- c. Ukuran *front bumper* 1800 mm x 700 mm x 660 mm.
- d. Mengabaikan pembebanan yang terjadi pada roda troli, roda 3'' pada rangka bawah dan rangka peninggi (*riser frame*).

## 1.4 Tujuan Perancangan

1. Mendapatkan spesifikasi perancangan (dimensi troli setelah dilakukan perancangan ini).
2. Mendapatkan spesifikasi profil material rangka yang aman digunakan dalam perancangan ini.
3. Mengetahui kebutuhan material dan analisa biaya dalam perancangan ini.

## 1.5 Manfaat Perancangan

Mendapatkan hasil yang dapat diaplikasikan berupa perancangan troli untuk mengangkut empat *front bumper* dengan menggunakan sistem pengangkatan (*lifting*) manual.

## 1.6 Sistem Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan pada perancangan ini terdiri dari enam bab, yaitu sebagai berikut:

- a. BAB I PENDAHULUAN berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan perancangan, dan sistematika penulisan.
- b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi penjelasan dan teori yang diurai dari beberapa jurnal, buku, dan katalog yang berkaitan dengan perancangan troli.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- c. BAB III METODOLOGI PERANCANGAN, berisi metode yang digunakan dalam perancangan ini mulai dari menemukan masalah, mencari studi literatur, merancang dan memilih konsep desain, perhitungan desain, dan menganalisa hasil desain.
- d. BAB IV ANALISA RANCANGAN, berisi perhitungan perancangan desain yang telah dipilih, dan analisa biaya.
- e. BAB V KESIMPULAN, berisi tentang kesimpulan dan saran dari yang telah didapatkan dalam perhitungan dan analisa perancangan ini.





## BAB V KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan dan hasil analisa yang didapatkan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Perancangan menggunakan alternatif desain 2 dengan dimensi 2520 mm x 1400 mm x 2830 mm, dan menggunakan sistem *lifting manual hand winch* kapasitas 1100 Kg, dengan *wire rope* 10 mm 6 x 19 IWRC, perkiraan umur penggunaan 53,57 bulan dengan aktivitas penggunaan 8 jam per hari.
- 2) Perancangan ini menggunakan beberapa profil baja yang dikatakan aman, yaitu *hollow square* ASTM A500 ukuran 60 mm x 60 mm x 3 mm, *wide flange* SS400 ukuran 100 mm x 100 mm dan 200 mm x 200 mm dan menggunakan plat SS400 ketebalan 10 mm.
- 3) Total biaya perkiraan kebutuhan untuk komponen perancangan untuk membuat 1 troli sebesar Rp 23,236,800.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diajukan yaitu sebagai berikut:

1. Penyimpanan troli ini lebih baik berada di dalam ruangan, untuk menghindari kerusakan material akibat korosi karena panas matahari dan air hujan.
2. Pada komponen yang terbuat dari plat 10 mm, *hollow square* 60 mm x 60 mm, *wide flange* 100 mm x 100 mm, dan *wide flange* 200 mm x 200 mm, sebaiknya dilapisi oleh cat besi, untuk mengurangi akibat korosi dan air.
3. Untuk biaya perancangan yang sudah dianalisa tidak dapat dipastikan secara pasti. Biaya tersebut adalah biaya perkiraan. Harga komponen bervariasi di berbagai tempat. Namun, harga tersebut ada sebagai acuan perkiraan berapa biaya yang akan dikeluarkan untuk melakukan perancangan ini.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saipul Anwar, Heri Suropto, Jose Rizal. 2020. Perancangan Forklift Manual Dengan Kapasitas Angkat 200 Kg. Jurnal APTEK Edisi XII Vol.12 No.1 Universitas Pasir Pengairan.
- [2] Siddhartha Ray. Introduction To Materials Handling. New Age International Publisher.
- [3] N. Rudenko. Alih Bahasa: Ir. Nazar Foead. 1964. Mesin Pengangkat.
- [4] Riski Dwi Prasetyo, dkk. 2019. Perancangan Ulang Wire Rope Pada Sistem Hoisting Overhead Travelling Crane Kapasitas 55 Ton di Area Crusher PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk Indonesia. JOM FTEKNIK Vol.6 Edisi 2.
- [5] Joseph A. MacDonald, W.E Rossnagel, Lindley R. Higgins. 2009. Handbook Of Rigging.
- [6] DNV Standard For Certification No.2.7-1
- [7] R.S Khurmi, J.K Gupta. Machine Design. 2005. Eurasia Publishing House (PVT.) LTD.
- [8] Heru Wicaksono, Dewi Sartika, Gatut Rubiono. 2019. Studi Analisis Beban Kantilever Pada Baja Ringan. Jurnal V-Mac, Vol 4 No.2 :25-27. Universitas PGRI Banyuwangi
- [9] Nafsan Upara, Asep Adhara. 2018. Perancangan Anjungan Angkat Hidraulik (Hydraulic Lifting Platform) Dengan Kapasitas 5 Ton. Seminar Rekayasa Teknologi. Universitas Pancasila.
- [10] Yusuf Kadang, Ishak Pammu. 2018. Rancang Bangun Alat Angkat (Crane) Dengan Kapasitas Maksimum 150 Kg. Prosiding Seminar Nasional Vol.4 No.1 Universitas Cokroaminoto Palopo.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

[11] Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger. Product Design and Development (Fifth Edition).



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







Lampiran 1. Saran penggunaan *wire rope* berdasarkan pengaplikasiannya

# Wire Rope

## SUGGESTED WIRE ROPE FOR PARTICULAR USES

Preformed or Form-Set construction is used for all ropes shown.

USE	SIZE (IN.)	CONSTRUCTION	LAY	CORE	GRADE
<b>Clamshell</b>					
Holding & Closing Lines	1/2-1 1/4	6 x 25 FW or 6 x 36 WS	RRL	IWRC	EIPS
Boom Hoist Line	1/2 & Up	6 x 25 FW	RRL	IWRC	EIPS
Tag Line	1/4 & 3/16	6 x 36 WS	RRL	FIBER	EIPS
	3/8 & Up	6 x 41 WS	RRL	FIBER	EIPS
<b>Crawler &amp; Truck Cranes</b>					
Hoist Line	1/2-1 1/4	6 x 25 FW or 19 x 7 RR	RRL	IWRC	EIPS
Boom Hoist Line	All	6 x 25 FW	RRL	IWRC	EIPS
Whip Line	3/8-1 1/4	19 x 7 RR	RRL	IWRC	EIPS
<b>Cranes &amp; Hoists</b>					
Overhead	1/2-7/16	6 x 19 S or 6 x 36 WS	RRL	IWRC	EIPS
	1/2-1	6 x 36 WS	RRL	IWRC	EIPS
	1 1/8 & Up	6 x 41 WS	RRL	IWRC	EIPS
Ladle Crane	1/2-1	6 x 36 WS	RRL	IWRC	EIPS
	1 1/8 & Up	6 x 41 WS	RRL	IWRC	EIPS
<b>Dragline</b>					
Hoist Line	Up To 1 1/4	6 x 25 FW or 8 x 25	RLL	IWRC	EIPS
	1 3/8 & Up	6 x 41 WS or 8 x 25, 8 x 36	RLL	IWRC	EIPS
Drag Line	3/4-1 1/2	6 x 21 FW or 8 x 25	RLL	IWRC	EIPS
	1 5/8-3	6 x 25 FW or 8 x 36	RLL	IWRC	EIPS
	3 & Up	6 x 41 WS or 8 x 36	RLL	IWRC	EIPS
Boom Hoist	1/2 & Up	6 x 25 FW or 8 x 25	RRL	IWRC	EIPS
<b>Shovels</b>					
Hoist Line	Up To 1 1/8	6 x 25 FW or 8 x 25	RLL	IWRC	EIPS
	1 1/4 & Up	6 x 41 WS or 8 x 25	RLL	IWRC	EIPS
Crowd & Retract	3/4 & Up	6 x 41 WS or 8 x 25	RLL	IWRC	EIPS
Boom Hoist	1/2-1 1/4	6 x 25 FW or 8 x 25	RRL	IWRC	EIPS
	1 3/8 & Up	6 x 41 WS or 8 x 25	RRL	IWRC	EIPS
Trip Rope	3/8-1	6 x 36 WS or 8 x 25	RRL	FIBER	IPS
	1" & Up	6 x 41 WS or 8 x 25	RRL	FIBER	IPS
<b>Logging Ropes</b>					
Chokers	All	6 x 26 WS or 6 x 25 FW	RRL	IWRC	EIPS
Winch Lines	All	6 x 26 WS or 6 x 25 FW	RRL	IWRC	EIPS
<b>Mining</b>					
Slope Rope	All	6 x 19 S or 6 x 21 FW	RLL	FIBER	IPS
Shaft Hoist Ropes	All	6 x 19 S or 6 x 25 FW	RLL or RRL	FIBER	IPS
Slusher Rope	All	3 x 19 S or 6 x 19 S	RRL	IWRC	IPS
Mining Machine Rope	All	6 x 36 WS or 6 x 41 WS	RRL	IWRC	EIPS

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Data BSN tipe *wire rope* 6 x 19

Tabel 16 Beban patah minimum konstruksi  
6 x S(19) IWRC, 6 x W(19) IWRC, 6 x Fi(25) IWRC, dan 6 x WS(26) IWRC

Diameter Nominal (mm)	Beban patah minimum (kN)		Perkiraan Berat (kg/m)
	Kelas B		
10	66,2		0,430
11	83,0		0,539
13	103		0,672
14	130		0,843
16	169		1,10
18	214		1,39
20	265		1,72
22	332		2,16
25	414		2,69
28	519		3,37
30	596		3,87
32	657		4,27
34	743		4,83
36	834		5,42
37	931		6,05
38	957		6,22
40	1060		6,88
42	1200		7,77
44	1284		8,33
45	1340		8,71

NEGERI  
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

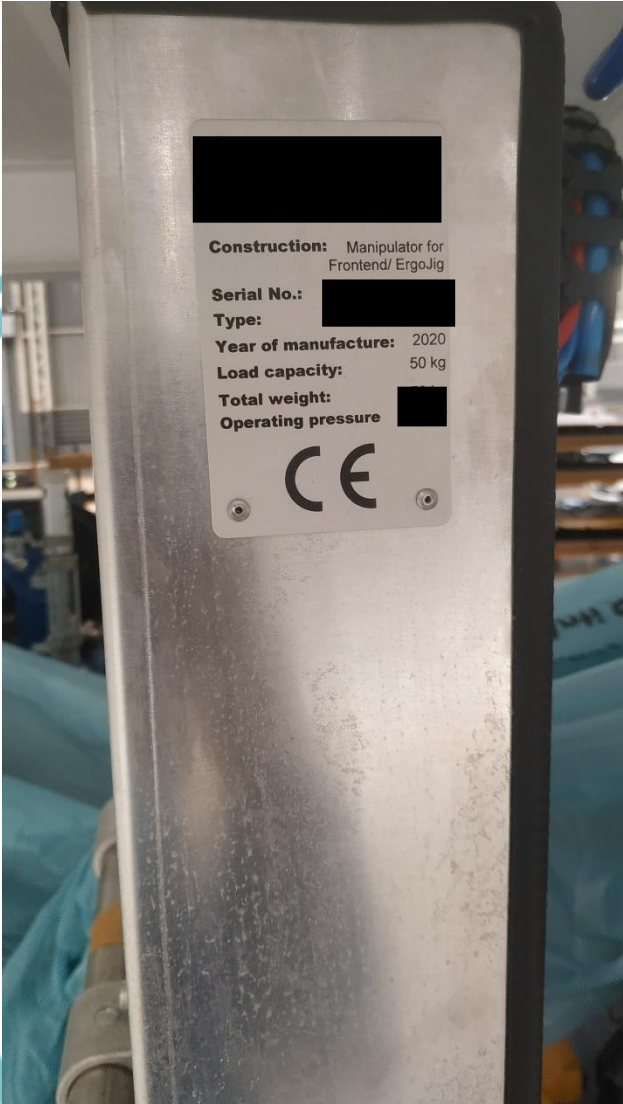
Lampiran 3. Ukuran dan berat besi plat hitam

DIMENSI	BERAT/Lembar (kg)
3 mm x 4' x 8'	70,80
4 mm x 4' x 8'	94,40
4.5 mm x 4' x 8'	106,20
5 mm x 4' x 8'	118,00
6 mm x 4' x 8'	141,60
8 mm x 4' x 8'	188,80
<b>10 mm x 4' x 8'</b>	<b>236,00</b>
12 mm x 4' x 8'	283,20
<b>12 mm x 4' x 8'</b>	<b>283,20</b>
16 mm x 4' x 8'	377,60
19 mm x 4' x 8'	448,40
20 mm x 4' x 8'	472,00
22 mm x 4' x 8'	519,20
25 mm x 4' x 8'	590,00
30 mm x 4' x 8'	708,00
32 mm x 4' x 8'	755,20
35 mm x 4' x 8'	826,00
38 mm x 4' x 8'	896,80
40 mm x 4' x 8'	944,00
45 mm x 4' x 8'	1.062,00
50 mm x 4' x 8'	1.180,00

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

#### Lampiran 4. Spesifikasi *manipulator jig*



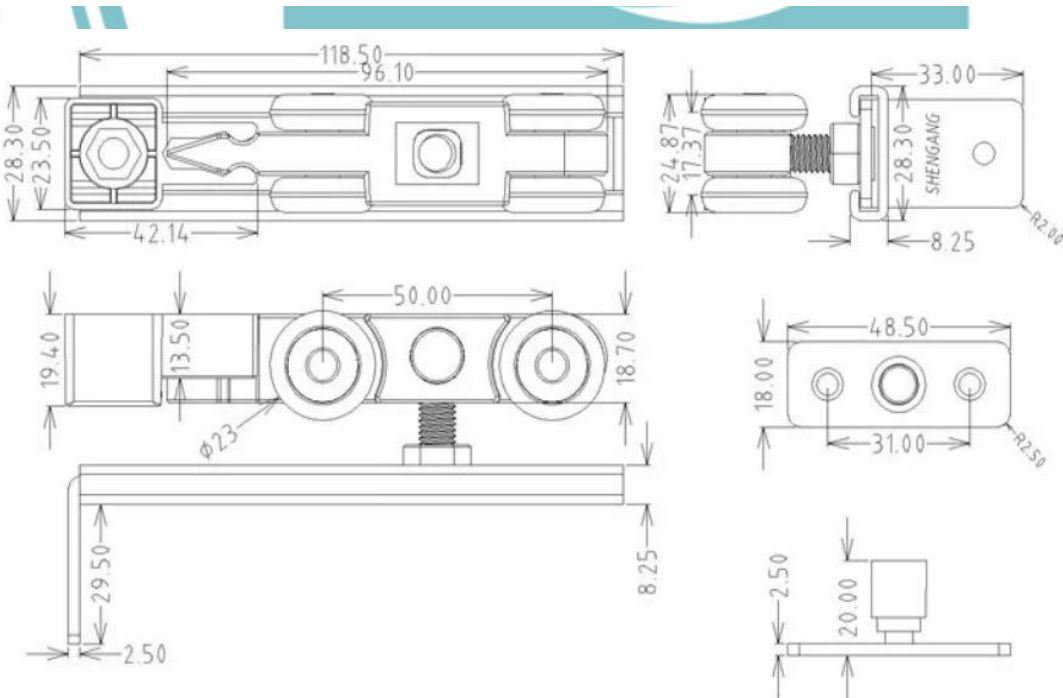
#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Spesifikasi dan ukuran *sliding door*

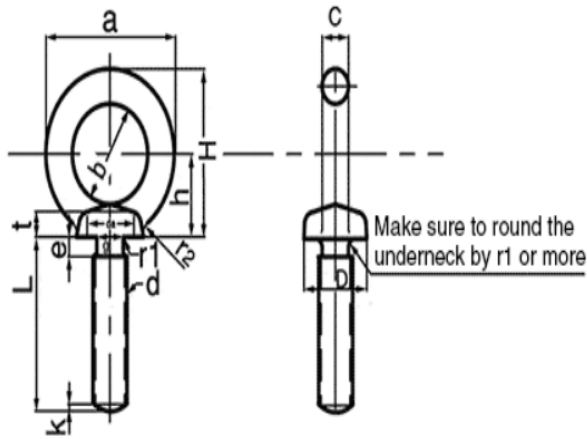


Tempat asal:	Guangdong, China	Nama merek:	SG
Nomor model:	SG-MOD001	Type:	Door & Window Rollers
name:	hang wheel sliding doors system	size:	90*26*30mm
Material:	premium bearing, zinc alloy, pom	door weight:	80kg/set
min.door thinnkness:	28MM	finishing:	pearl chrome, pearl nickel,satin chrome,satin nickel...
feature:	wood door hanging sliding roller	N.W./piece:	1.45kg



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6. Spesifikasi *eye bolt long shank* MISUMI



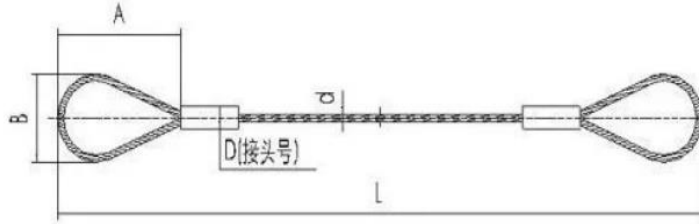
Screw Nominal d	a	b	c	D	t	h	H (Reference)
M6	26	16	5.8	13.5	6	14	27
M8	32.6	20	6.3	16	5	17	33.3
M10	41	25	8	20	7	21	41.5
M12	50	30	10	25	9	26	51
M16	60	35	12.5	30	11	30	60
M20	72	40	16	35	13	35	71
M22	81	45	18	40	15	40	80.5

NEGERI  
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7. Spesifikasi ukuran *wire rope*



The products widely used in ports, mines, crane, lifting, hoist, hauling, binoing, netting, boating, minging

No.	绳径	接头号	环扣长	环扣宽	1570N/mm <sup>2</sup>		1670N/mm <sup>2</sup>		1770N/mm <sup>2</sup>	
	diameter(mm)	D	A(mm)	B(mm)	MBL(T)	SWL(T)	MBL(T)	SWL(T)	MBL(T)	SWL(T)
1	6	6	160	80	/	/	/	/	2.00	0.33
2	9	9	200	100	3.63	0.61	3.87	0.64	4.1	0.68
3	10	10	240	120	4.48	0.75	4.77	0.8	5.06	0.84
4	12	12	240	120	6.46	1.08	6.87	1.15	7.28	1.12
5	14	14	240	120	8.79	1.47	9.35	1.56	9.91	1.65
6	16	16	280	140	11.48	1.91	12.21	2.04	12.95	2.16
7	18	18	320	160	14.53	2.42	15.46	2.58	16.39	2.73
8	20	20	360	180	17.94	2.99	19.08	3.18	20.22	3.27
9	22	22	400	200	21.71	3.62	23.09	3.85	24.48	4.08
10	24	24	440	220	25.84	4.31	27.48	4.58	29.13	4.86
11	26	26	480	240	30.33	5.05	32.26	5.38	34.18	5.7
12	28	28	520	260	35.16	5.86	37.41	6.23	39.65	6.61
13	30	30	560	280	40.37	6.73	42.94	7.16	45.51	7.59

NEGERI  
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

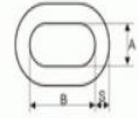
Lampiran 8. Spesifikasi DIN 3093 Aluminium Ferrules

DIN 3093 ALUMINIUM FERRULES

Item	Size	Dimensions(mm)				Weight kg/1000pcs
	mm	A	B	S	L	
AFE001	1	1.2	2.4	0.65	5	0.098
AFE015	1.5	1.7	3.4	0.75	6	0.176
AFE020	2	2.2	4.4	0.85	7	0.285
AFE025	2.5	2.7	5.4	1.05	9	0.439
AFE030	3	3.3	6.6	1.25	11	0.907
AFE035	3.5	3.8	7.6	1.5	13	1.18
AFE040	4	4.4	8.8	1.7	14	1.63
AFE045	4.5	4.9	9.8	1.9	16	2.39
AFE050	5	5.5	11.0	2.1	18	3.62
AFE060	6	6.6	13.2	2.5	21	5.87
AFE065	6.5	7.2	14.4	2.7	23	7.18
AFE070	7	7.8	15.6	2.9	25	9.83
AFE080	8	8.8	17.6	3.3	28	12.96
AFE090	9	9.9	19.8	3.7	32	18.94
AFE100	10	10.9	21.8	4.1	35	24.09
AFE110	11	12.1	24.2	4.5	39	35.35
AFE120	12	13.2	26.4	4.9	42	44.18
AFE130	13	14.2	28.4	5.4	46	59.86
AFE140	14	15.3	30.6	5.8	49	73.5
AFE160	16	17.5	35.0	6.7	56	111
AFE180	18	19.6	39.2	7.6	63	156
AFE200	20	21.7	43.4	8.4	70	217
AFE220	22	24.3	48.6	9.2	77	292
AFE240	24	26.4	52.8	10.0	84	376
AFE260	26	28.5	57.0	10.9	91	481
AFE280	28	31.0	62.0	11.7	98	603
AFE300	30	33.1	66.2	12.5	105	739
AFE320	32	35.2	70.4	13.4	112	897
AFE340	34	37.8	75.6	14.2	119	1077
AFE360	36	39.8	79.6	15.0	126	1275
AFE380	38	41.9	83.8	15.8	133	1503
AFE400	40	44.0	88.0	16.6	140	1734
AFE420	42	46.2	92.4	17.5	147	2024
AFE440	44	48.4	96.8	18.3	154	2314
AFE460	46	50.6	101.2	19.2	161	2662
AFE480	48	52.8	105.6	20.0	168	3010
AFE500	50	55.0	110.0	20.8	175	3412
AFE520	52	57.2	114.4	21.6	182	3813
AFE540	54	59.4	118.8	22.5	189	4293
AFE560	56	61.6	123.2	23.3	196	4772
AFE580	58	63.8	127.6	24.2	203	5326
AFE600	60	66.0	132.0	25.0	210	5880



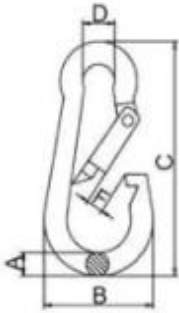
Fire Rope Sleeve Press Machine  
(Machine is also available)



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 9. Spesifikasi karabiner



	A mm	B mm	C mm	D mm	F mm	kg
M4	4	20	40	7	7	0.008
M5	5	25	50	8	7	0.016
M6	6	30	60	9	8	0.030
M7	7	35	70	10	8	0.043
M8	8	40	80	12	9	0.063
M9	9	45	90	12	10	0.090
M10	10	50	100	15	11	0.121
M11	11	57	120	18	16	0.185
M12	12	67	140	20	19	0.260
M13	13	74	160	22	25	0.350
M14	14	86	180	22	35	0.470

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 10. Standar ukuran baut dan mur

Designation	Pitch mm	Major or nominal diameter Nut and Bolt ( $d = D$ ) mm	Effective or pitch diameter Nut and Bolt ( $d_p$ ) mm	Minor or core diameter ( $d_c$ ) mm		Depth of thread (bolt) mm	Stress area mm <sup>2</sup>
				Bolt	Nut		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Coarse series							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
M 7	1	7.000	6.350	5.773	5.918	0.613	28.9
M 8	1.25	8.000	7.188	6.466	6.647	0.767	36.6
M 10	1.5	10.000	9.026	8.160	8.876	0.920	58.3
M 12	1.75	12.000	10.863	9.858	10.106	1.074	84.0
M 14	2	14.000	12.701	11.546	11.835	1.227	115
M 16	2	16.000	14.701	13.546	13.835	1.227	157
M 18	2.5	18.000	16.376	14.933	15.294	1.534	192
M 20	2.5	20.000	18.376	16.933	17.294	1.534	245
M 22	2.5	22.000	20.376	18.933	19.294	1.534	303
M 24	3	24.000	22.051	20.320	20.752	1.840	353
M 27	3	27.000	25.051	23.320	23.752	1.840	459
M 30	3.5	30.000	27.727	25.706	26.211	2.147	561
M 33	3.5	33.000	30.727	28.706	29.211	2.147	694
M 36	4	36.000	33.402	31.093	31.670	2.454	817
M 39	4	39.000	36.402	34.093	34.670	2.454	976
M 42	4.5	42.000	39.077	36.416	37.129	2.760	1104
M 45	4.5	45.000	42.077	39.416	40.129	2.760	1300
M 48	5	48.000	44.752	41.795	42.587	3.067	1465
M 52	5	52.000	48.752	45.795	46.587	3.067	1755
M 56	5.5	56.000	52.428	49.177	50.046	3.067	2022
M 60	5.5	60.000	56.428	53.177	54.046	3.374	2360

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

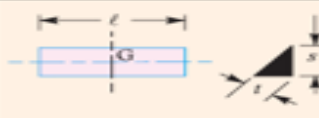
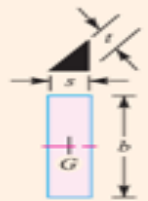
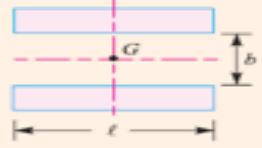
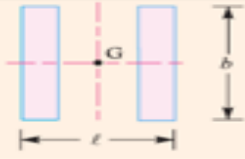
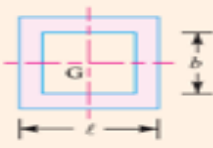
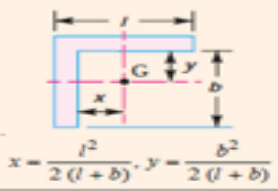
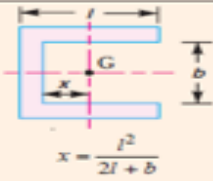
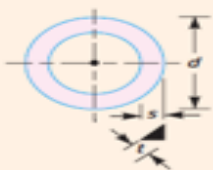
Lampiran 11. Nilai  $R_n$  dan  $R$  dalam berbagai bidang untuk balok lengkung

Section	Values of $R_n$ and $R$
	$R_n = \frac{h}{\log_e \left( \frac{R_o}{R_i} \right)}$ $R = R_i + \frac{h}{2}$
	$R_n = \frac{[\sqrt{R_o} + \sqrt{R_i}]^2}{4}$ $R = R_i + \frac{d}{2}$
	$R_n = \frac{\left( \frac{b_o + b}{2} \right) h}{\left( \frac{b_o R_o - b_i R_i}{h} \right) \log_e \left( \frac{R_o}{R_i} \right) - (b_o - b)}$ $R = R_i + \frac{h(b_o + 2b_i)}{3(b_o + b_i)}$
	$R_n = \frac{\frac{1}{2} b_o \times h}{\frac{b_o R_o}{h} \log_e \left( \frac{R_o}{R_i} \right) - b_o}$ $R = R_i + \frac{h}{3}$
	$R_n = \frac{(b-t)(t_i + t_o) + t h}{b \left[ \log_e \left( \frac{R_i + t_i}{R_i} \right) + \log_e \left( \frac{R_o}{R_o - t_o} \right) \right] + t \log_e \left( \frac{R_o - t_o}{R_i + t_i} \right)}$ $R = R_i + \frac{\frac{1}{2} h^2 t + \frac{1}{2} t_i^2 (b-t) + (b-t) t_o (h - \frac{1}{2} t_o)}{h t + (b-t)(t_i + t_o)}$
	$R_n = \frac{t_i (b_i - t) + t h}{(b_i - t) \log_e \left( \frac{R_i + t_i}{R_i} \right) + t \log_e \left( \frac{R_o}{R_i} \right)}$ $R = R_i + \frac{\frac{1}{2} h^2 t + \frac{1}{2} t_i^2 (b_i - t)}{h t + t_i (b_i - t)}$
	$R_n = \frac{t_i (b_i - t) + t_o (b_o - t) + t h}{b_i \log_e \left( \frac{R_i + t_i}{R_i} \right) + t \log_e \left( \frac{R_o - t_o}{R_i + t_i} \right) + b_o \log_e \left( \frac{R_o}{R_o - t_o} \right)}$ $R = R_i + \frac{\frac{1}{2} h^2 t + \frac{1}{2} t_i^2 (b_i - t) + (b_o - t) t_o (h - \frac{1}{2} t_o)}{t_i (b_i - t) + t_o (b_o - t) + t h}$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 12. Section modulus welding untuk berbagai bidang

S.No	Type of weld	Polar moment of inertia (J)	Section modulus (Z)
1.		$\frac{tl^3}{12}$	—
2.		$\frac{tb^3}{12}$	$\frac{tb^2}{6}$
3.		$\frac{tl(3b^2 + l^2)}{6}$	$tlb$
4.		$\frac{tb(b^2 + 3l^2)}{6}$	$\frac{tb^2}{3}$
5.		$\frac{t(b+l)^3}{6}$	$t\left(bl + \frac{b^2}{3}\right)$
6.	 $x = \frac{l^2}{2(l+b)}, y = \frac{b^2}{2(l+b)}$	$t \left[ \frac{(b+l)^4 - 6b^2l^2}{12(l+b)} \right]$	$t \left[ \frac{4lb + b^2}{6} \right]$ (Top) $t \left[ \frac{b^2(4l+b)}{6(2l+b)} \right]$ (Bottom)
7.	 $x = \frac{l^2}{2l+b}$	$t \left[ \frac{(b+2l)^3}{12} - \frac{l^2(b+l)^2}{b+2l} \right]$	$t \left( lb + \frac{b^2}{6} \right)$
8.		$\frac{\pi t d^3}{4}$	$\frac{\pi t d^2}{4}$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 13. Mechanical properties elektroda las klasifikasi AWS A5.1

TENSION TEST REQUIREMENTS <sup>a,b</sup>					
AWS A5.1 Classification	Tensile Strength		Yield Strength at 0.2% Offset <sup>c</sup>		% Elongation in 2 in. (50.8 mm) <sup>e</sup>
	ksi	MPa	ksi	MPa	
E6010	60	414	48	331	22
E6011	60	414	48	331	22
E6012	60	414	48	331	17
E6013	60	414	48	331	17
E6019	60	414	48	331	22
E6020	60	414	48	331	22
E6022 <sup>d</sup>	60	414	48	not specified	not specified
E6027	60	414	48	331	22
E7014	70	482	58	399	17
E7015	70	482	58	399	22
E7016	70	482	58	399	22
E7018	70	482	58	399	22
E7024	70	482	58	399	17 <sup>e</sup>
E7027	70	482	58	399	22
E7028	70	482	58	399	22
E7048	70	482	58	399	22
E7018M	g	482	53-72 <sup>f</sup>	365-496 <sup>f</sup>	24

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



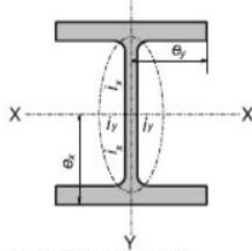
Lampiran 14. Katalog wide flange SS400



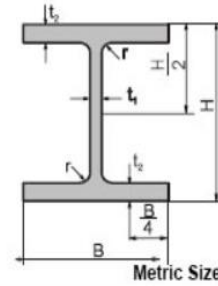
Wide Flange Shape

Product Specifications

Hot Rolled



Geometrical moment of inertia  $I = Ai^2$   
 Radius of gyration of area  $I = \sqrt{I/A}$   
 Modulus of section  $z = I/e$   
 ( $A = \text{sectional area}$ )



According JIS G 3192

Standard Sectional Dimension					Section Area A cm <sup>2</sup>	Unit Weight kg/m	Informative Reference					
Nominal Dimensional mm	H x B mm	t1 mm	t2 mm	r mm			Geometrical Moment Of Inertia		Radius Of Gyration Of Area		Modulus Of Section	
							Ix cm <sup>4</sup>	Iy cm <sup>4</sup>	ix cm	iy cm	Zx cm <sup>3</sup>	Zy cm <sup>3</sup>
100 x 100	100 x 100	6	8	10	21.90	17.20	383	134	4.18	2.47	76.50	26.7
125 x 125	125 x 125	6.5	9	10	30.31	23.80	847	293	5.29	3.11	136.00	47.00
150 x 75	150 x 75	5	7	8	17.85	14.00	666	50	6.11	1.66	8.88	13.20
150 x 100	150 x 100	6	9	11	26.84	21.10	1,020	151	6.17	2.37	138.00	30.10
150 x 150	150 x 150	7	10	11	40.14	31.50	1,640	563	6.39	3.75	219.00	75.10
175 x 175	175 x 175	7.5	11	12	51.21	40.20	2,880	984	7.50	4.38	330.00	112.00
200 x 100	198 x 99	4.5	7	11	23.18	18.20	1,580	114	8.26	2.21	160.00	23.00
	200 x 100	5.5	8	11	27.16	21.30	1,840	134	8.24	2.22	184.00	26.80
200 x 150	194 x 150	6	9	12	38.80	30.60	2,675	507	8.30	3.60	275.80	67.60
200 x 200	200 x 200	8	12	13	63.53	49.90	4,720	1,600	8.62	5.02	472.00	160.00
250 x 125	248 x 124	5	8	12	32.68	25.70	3,540	255	10.40	2.79	285.00	41.10
	250 x 125	6	9	12	37.66	29.60	4,050	294	10.40	2.79	324.00	47.00
250 x 250	250 x 250	9	14	16	92.18	72.40	10,800	3,650	10.80	6.29	867.00	292.00
	298 x 149	5.5	8	13	40.80	32.00	6,320	442	12.40	3.29	424.00	59.30
300 x 150	300 x 150	6.5	9	13	46.78	36.70	7,210	508	12.40	3.29	481.00	67.70
	300 x 300	10	15	18	119.80	94.00	20,400	6,750	13.10	7.51	1,360.00	450.00
350 x 175	346 x 174	6	9	14	52.68	41.40	11,100	792	14.50	3.88	641.00	91.00
	350 x 175	7	11	14	63.14	49.60	13,600	984	14.70	3.95	775.00	112.00
350 x 350	350 x 350	12	19	20	173.9	137.00	40,300	13,600	15.20	8.84	2,300.00	776.00
400 x 200	396 x 199	7	11	16	72.16	56.60	20,000	1,450	16.70	4.48	1,010.00	145.00

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 15. Analisa kebutuhan dan biaya komponen

No	Komponen	Kebutuhan	Jumlah	Satuan	Pembelian	Biaya	Ket	
1	<b>Hollow square 60 x 60 x 2</b>							
	<b>Rangka peninggi</b>							
	Horizontal Frame	P = 2185	4	Milimeter				
	Vertical Frame	P = 1405	4	Milimeter				
	Horizontal Center Frame	P = 1065	4	Milimeter				
	Vertical Center Frame	P = 1285	2	Milimeter				
	Riser Frame	P = 135	9	Milimeter				
	<b>Rangka tumpuan bawah</b>							
	Main Underframe	P = 2005	1	Milimeter				
	Horizontal Submain Underframe	P = 205	2	Milimeter				
	Hanging Frame	P = 465	2	Milimeter				
	Submain Underframe	P = 405	1	Milimeter				
	Pole Frame	P = 725	6	Milimeter				
	<b>Rangka tumpuan atas</b>							
	Main Upperframe	P = 2180	1	Milimeter				
Hanging Frame	P = 465	2	Milimeter					
<b>Total Panjang</b>	<b>P = 33715</b>			Milimeter	6 batang	Rp 4.050.000,00	6000 mm / batang	
2	<b>Rectangular Hollow 65 x 35 x 3</b>							
	<b>Rangka Basic</b>							
	Vertical Extend Frame	P = 125	3	Milimeter				
Horizontal Extend Frame	P = 1485	1	Milimeter					
<b>Total Panjang</b>	<b>P = 1860</b>			Milimeter	1 batang	Rp 750.000,00	6000 mm / batang	
3	WF Beam 200 x 200	P = 2405	1	Milimeter	1 batang	Rp 5.281.000,00	6000 mm / batang	
4	WF Beam 100 x 100	P = 1125	1	Milimeter	1 batang	Rp 1.818.000,00	6000 mm / batang	
5	<b>Plat t = 10 mm</b>							
	<b>Rangka Peninggi</b>							
	Base Plate 1	P x L = 225 x 225	2	Milimeter				
	Base Plate 2	P x L = 225 x 235	1	Milimeter				
	Base Plate 3	P x L = 235 x 215	1	Milimeter				
	Cover Plate	P x L = 65 x 65	8	Milimeter				
	<b>Rangka tumpuan atas</b>							
	Sliding Door Plate	P x L = 705 x 105	2	Milimeter				
	Horizontal Plate Retainer	P x L = 105 x 105	2	Milimeter				
	Vertical Plate Retainer	P x L = 105 x 90	4	Milimeter				
	Horizontal Retainer Plate 1	P x L = 205 x 55	4	Milimeter				
	Horizontal Retainer Plate 2	P x L = 205 x 35	4	Milimeter				
	Vertical Retainer Plate 1	P x L = 125 x 25	8	Milimeter				
	Vertical Retainer Plate 2	P x L = 35 x 25	8	Milimeter				
	Cover Plate	P x L = 65 x 65	2	Milimeter				
	Pole Plate 1	P x L = 2005 x 50	4	Milimeter				
	Pole Plate 2	P x L = 2005 x 33	8	Milimeter				
	Pole Plate 3	P x L = 2005 x 28	8	Milimeter				
	<b>Rangka tumpuan bawah</b>							
	Wheel Plate	P x L = 1405 x 65	2	Milimeter				
	Pole Plate	P x L = 745 x 105	4	Milimeter				
	Horizontal Plate	P x L = 40 x 40	2	Milimeter				
	Vertical Plate	P x L = 40 x 65	4	Milimeter				
	Horizontal Plate Retainer	P x L = 105 x 105	2	Milimeter				
	Vertical Plate Retainer	P x L = 105 x 90	4	Milimeter				
	Horizontal Retainer Plate 1	P x L = 205 x 55	4	Milimeter				
	Horizontal Retainer Plate 2	P x L = 205 x 35	4	Milimeter				
	Vertical Retainer Plate 1	P x L = 125 x 25	8	Milimeter				
	Vertical Retainer Plate 2	P x L = 35 x 25	8	Milimeter				
	Cover Plate	P x L = 65 x 65	5	Milimeter				
	Retainer Plate	P x L = 605 x 55	4	Milimeter				
	Stopper Plate	P x L = 55 x 40	8	Milimeter				
	Track Plate 4	P x L = 1405 x 65	2	Milimeter				
	Track Plate 3	P x L = 1405 x 25	2	Milimeter				
	Track Plate 2	P x L = 1405 x 85	2	Milimeter				
	Track Plate 1	P x L = 1405 x 55	2	Milimeter				
	<b>Pillar winch</b>							
	Base Plate	P x L = 105x 105	2	Milimeter				
	Cover Pillar Plate	P x L = 205 x 405	1	Milimeter				
	Horizontal Plate	P x L = 205 x 205	1	Milimeter				
	Vertical Plate	P x L = 205 x 115	1	Milimeter				
	Pillar Plate	P x L = 305 x 105	2	Milimeter				
	Rib Plate	P x L = 305 x 305	1	Milimeter				
	Plate Winch 200	P x L = 205 x 30	1	Milimeter				
	Plate Winch	P x L = 35 x 30	8	Milimeter				
	Plate Winch 100	P x L = 105 x 30	2	Milimeter				
	<b>Rangka Basic</b>							
	Handle Plate	P x L = 140 x 105	2	Milimeter				
	Handle Plate	P x L = 60 x 40	2	Milimeter				
	Lock Plate	P x L = 315 x 35	8	Milimeter				
	<b>Total Area</b>	<b>3903965</b>			Milimeter	2 Lembar	Rp 8.634.000,00	1200x2400/lembar

- Hak Cipta :**
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6	Busa ati							
	Rangka tumpuan							
	Foam Retainer side plate	P x L = 105 x 105	4	Milimeter				
	Horizontal Retainer Foam	P x L = 205 x 55	4	Milimeter				
	Vertical Retainer Foam	P x L = 145 x 25	8	Milimeter				
	<b>Total Area</b>	<b>118200</b>		<b>Milimeter</b>	<b>1 Lembar</b>	<b>Rp 6,500.00</b>	<b>600x400/lembar</b>	
7	Roda <i>sliding door</i>		4	<i>Pcs</i>	4 <i>Pcs</i>	Rp 127,000.00		
8	Roda 3"		12	<i>Pcs</i>	12 <i>Pcs</i>	Rp 120,000.00		
9	Wire rope 6x19 IWRC 10 mm		10	Meter	10 Meter	Rp 202,400.00		
10	Winch kapasitas 1100 Kg		1	<i>Pcs</i>	1 <i>Pcs</i>	Rp 543,000.00		
11	Hook		1	<i>Pcs</i>	1 <i>Pcs</i>	Rp 350,000.00		
12	Eye bolt long shank M20		2	<i>Pcs</i>	2 <i>Pcs</i>	Rp 588,000.00		
13	Karabiner 14 mm		4	<i>Pcs</i>	4 <i>Pcs</i>	Rp 300,000.00		
14	Ferrule 10 mm		4	<i>Pcs</i>	4 <i>Pcs</i>	Rp 50,000.00		
15	Mur M20		2	<i>Pcs</i>	2 <i>Pcs</i>	Rp 14,000.00		
16	Bantalan tali katrol		3	<i>Pcs</i>	3 <i>Pcs</i>	Rp 142,500.00		
17	Baut M6		12	<i>Pcs</i>	12 <i>Pcs</i>	Rp 32,400.00		
18	As D = 25							
	As Lock	P = 30	16	Milimeter				
	Lock Shaft 80	P = 85	1	Milimeter				
	<b>Total Panjang</b>	<b>445</b>		<b>Milimeter</b>	<b>1 batang</b>	<b>Rp 49,000.00</b>	<b>500 mm / batang</b>	
19	As D = 15							
	Shaft 200	P = 205	1	Milimeter				
	Shaft 100	P = 105	2	Milimeter				
	<b>Total Panjang</b>	<b>310</b>		<b>Milimeter</b>	<b>1 batang</b>	<b>Rp 23,000.00</b>	<b>500 mm / batang</b>	
20	As D = 17							
	Lock Shaft	P = 35	2	Milimeter				
	<b>Total Panjang</b>	<b>70</b>		<b>Milimeter</b>	<b>1 batang</b>	<b>Rp 24,000.00</b>	<b>500 mm / batang</b>	
21	As D = 45							
	As cover	P = 25	12	Milimeter				
	<b>Total Panjang</b>	<b>300</b>		<b>Milimeter</b>	<b>3 batang</b>	<b>Rp 132,000.00</b>	<b>100 mm / batang</b>	
	<b>Total</b>					<b>Rp 23,236,800.00</b>		

NEGERI  
JAKARTA