

**ANALISA DESAIN TIANG DAN LENGAN *SUPPORT MANUAL*
JIB CRANE PABRIKASI SENDIRI DENGAN BEBAN
ANGKAT MAKSIMAL 240 kg**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Ujian Sarjana Strata Satu
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas IBA**

**Disusun Oleh :
ANDY MAULANA
22320014P**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS IBA PALEMBANG
2025**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andy Maulana
NPM : 22320014P
Judul Skripsi : Analisa Desain Tiang Dan Lengan *Support Manual Jib Crane* Pabrikasi Sendiri Dengan Beban Angkat Maksimal 240 Kg

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang saya buat ini merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari ternyata penulisan Skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas IBA.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Palembang, 13 Januari 2025



Andy Maulana

**ANALISA DESAIN TIANG DAN LENGAN *SUPPORT MANUAL*
JIB CRANE PABRIKASI SENDIRI DENGAN BEBAN
ANGKAT MAKSIMAL 240 Kg**



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Ujian Sarjana Strata Satu
pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas IBA

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik,



Dr. Ir. Hardayani Haruno, M.T.
NIK. 03 24 514

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

A black ink signature is written in a cursive style.

Reay Afrizany, S.T., M.Eng.
NIK. 02 05 171

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS IBA

AGENDA NO :
DITERIMA TGL :
PARAF :

**ANALISA DESAIN TIANG DAN LENGAN *SUPPORT MANUAL*
JIB CRANE PABRIKASI SENDIRI DENGAN BEBAN
ANGKAT MAKSIMAL 240 Kg**

NAMA : Andy Maulana
NPM : 22320014P
SPESIFIKASI : a. *Jib Crane*.
b. Perhitungan perancangan meliputi : Perhitungan beban angkat,
Perhitungan kebutuhan *design*, Perhitungan kapasitas alat.
c. Simulasi.
d. Sesuai ketentuan standar.

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Yeny Pusvyta, S.T., M.T.
NIK. 02 05 170

Pembimbing Pendamping



Arie Yudha Budiman, S.T., M.T.
NIK. 03 24 508

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Reny Afriany, S.T., M.Eng.
NIK. 02 05 171

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini dengan judul : Analisa Desain Tiang dan Lengan *Support Manual Jib Crane* Pabrikasi Sendiri dengan Beban Angkat Maksimal 240 Kg.

Penyusun : Andy Maulana
NPM : 22320014P
Program Studi : Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana (ujian komprehensif) dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas IBA.

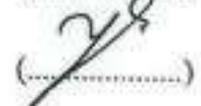
TIM PENGUJI

Ketua : Reny Afriany, S.T., M.Eng
Anggota : 1. Arie Yudha Budiman, S.T., M.T
2. Ir. Asmadi Lubay, M.T
3. Ir. Ratih D Andayani, M.T.
5. Yeny Pusvyta, S.T., M.T

()

()

()

()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 17 Januari 2025

ABSTRAK

Proses penerimaan dan penyaluran BBM di PT Pertamina Patra Niaga – Integrated Terminal Palembang sangat membutuhkan penggunaan selang sebagai alat bantu untuk penerimaan maupun penyaluran BBM sehingga memerlukan *jib crane* sebagai alat pengangkat yang dapat menyesuaikan layout dermaga atau jetty dengan mekanisme slewing untuk dapat memindahkan hose dari darat ke kapal. *Jib crane* yang terpasang merupakan hasil pabrikasi sendiri, tetapi penulis meragukan kekuatan *jib crane* sehingga penulis melakukan perhitungan ulang dan melakukan perancangan ulang dengan membuat konsep desain tetap menyesuaikan kondisi layout dermaga dan kebutuhan, kemudian akan dipilih desain terbaik sesuai dengan kriteria pemilihan dari segi fungsionalitas, kekuatan, serta analisis kekuatan struktur dengan perhitungan manual dan simulasi menggunakan software Autodesk. Analisis kekuatan pada konsep redesain didapatkan nilai tegangan lentur sebesar 77,06 N/mm² pada jib, 128,80 N/mm² pada pillar, 155,30 N/mm² pada arm, komponen yang digunakan adalah baja IWF, dan bearing. Penelitian selanjutnya dapat melakukan variasi material pada struktur agar mendapatkan hasil yang lebih murah dan kuat, merencanakan komponen elektrik pada mekanisme slewing, dan merencanakan mekanisme hoisting dan mekanisme travelling pada pillar slewing jib crane.

Kata kunci: Pillar Slewing Jib Crane, Tension, Slewing Mechanism, Ulrich Method.

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia, nikmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Analisa Desain Tiang dan Lengan *Support Manual Jib Crane* Pabrikasi Sendiri Dengan Beban Angkat Maksimal 240 Kg”, sebagai upaya melengkapi syarat untuk mencapai jenjang Sarjana Strata 1 pada jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas IBA Palembang. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada suritauladan terbaik sepanjang masa yang paling mulia dengan keluhuran akhlakunya, Nabi Besar Muhammad SAW. Beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan studi dan tugas akhir ini. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh hormat mengucapkan terimakasih dan mendoakan semoga Allah memberikan balasan terbaik kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Hardayani Haruno, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas IBA Palembang.
2. Ibu Reny Afriany. S,T. M,Eng. Sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan dukungan selama masa perkuliahan di Teknik Mesin Universitas IBA.
3. Ibu Yeny Pusvyta, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberi arahan, bantuan, dan motivasinya untuk menyelesaikan pengerjaan skripsi ini.
4. Bapak Arie Yudha Budiman, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, nasihat serta bantuan untuk menyelesaikan pengerjaan skripsi ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas IBA yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.

6. Istriku tercinta, Devi Marpareni, S.STP, M.Si., yang sudah mensupport dalam berbagai hal dari awal perkuliahan sampai pada skripsi ini selesai.
7. Anakku, Bilal Al Fath Maulana lahir 04 Desember 2024, sungguh tahun – tahun yang sangat membahagiakan untuk keluarga kami.
8. Kedua orang tua penulis, Alm, H. Bahrin Umar dan Hj. Masmuda, untuk beliau berdualah skripsi ini penulis persembahkan. Terimakasih atas segala kasih sayang yang diberikan dalam membesarkan dan membimbing penulis selama ini sehingga penulis dapat terus berjuang dalam meraih mimpi dan cita-cita. Kesuksesan dan segala hal baik yang kedepannya akan penulis dapatkan adalah karena dan untuk kalian berdua.
9. Saudara-saudara penulis, Aak' Muhammad Tito, S.H. dan Kakak Zahrul Effendy, S.H., yang selalu percaya pada mimpi-mimpi penulis, kalian adalah yang terbaik dan panutan penulis sejak kecil.
10. Teman-teman Teknik Mesin Universitas IBA terbaik, khususnya sdr Fadel Muharram yang membantu penulis dalam menggambar teknik menggunakan *software* Inventor, semoga bisa cepat menyusul untuk skripsi dan sukses selalu.

Dalam penulisan proposal skripsi ini penulis menyadari masih terdapat kesalahan dan kekurangan akan tetapi harapan penulis skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapapun yang membacanya. Selama proses penulisan skripsi ini penulis menyadari tidak terlepas dari berbagai hambatan dan rintangan, namun berkat bantuan dari berbagai pihak maka segala macam hambatan dapat teratasi dengan baik.

Penulis berharap proposal ini dapat bermanfaat bagi penulis itu sendiri dan juga para pembaca, khususnya bagi para akademisi yang tentunya sangat berperan dalam perkembangan ekonomi di Indonesia.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Pelembang, Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.5.1 Bagi PT Pertamina Patra Niaga.....	7
1.5.2 Bagi Peneliti Selanjutnya	7
1.5.3 Bagi Universitas IBA Palembang	8
1.6 Sistematika Penelitian.....	8
BAB II.....	9
LANDASAN TEORI	9
2.1 Crane.....	9
2.1.1 Pengertian <i>Crane</i>	9
2.1.2 Macam-Macam Jenis <i>Crane</i>	9
2.2 Jib Crane	13
2.2.1 Pengertian <i>Jib Crane</i>	13
2.2.2 Jenis-Jenis <i>Jib Crane</i>	14
2.2.3 Komponen Bagian Desain <i>Jib Crane</i>	16
2.2.4 Prinsip Cara Kerja <i>Jib Crane</i>	17
2.3 Beban Kerja Aman Pada Crane	18
2.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja Crane Yang Aman	20
2.5 Mekanika Kekuatan Material	21
2.6 Safety Factor.....	24
2.7 Penelitian Terdahulu	24
BAB III	26

METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1 Desain Penelitian	26
3.2 Tahap Penelitian	27
3.2.1 Identifikasi Masalah	28
3.2.2 Pengumpulan Data dan Studi Literatur	28
3.2.3 Perhitungan Beban Maksimal	30
3.2.4 Perhitungan Kebutuhan Desain.....	31
3.2.5 Perhitungan Kapasitas Alat	31
3.2.6 Simulasi dan Pengujian dengan <i>Software</i>	31
3.2.7 Kesimpulan	32
3.3 Objek Penelitian	32
3.4 Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.4.1 Waktu Penelitian	33
3.5 Bahan dan Alat.....	33
3.6 Variabel Penelitian.....	34
3.6.1 Variabel Operasional	34
3.6.2 Definisi Spesifikasi Komponen.....	35
3.7 Sumber Data	37
3.7.1 Sumber Data Primer	38
3.7.2 Sumber Data Sekunder.....	38
3.7.3 Analisa Data.....	38
BAB VI	40
HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Spesifikasi Objek Yang Diteliti	40
4.1.1 Safety Factor	41
4.1.2 Spesifikasi Baja API 5L	41
4.1.3 Uji Visual	41
4.2 Perhitungan Berat Beban Yang Diangkat	41
4.2.1 Perhitungan Beban yang diangkat.....	41
4.2.2 Beban yang diangkat ;.....	42
4.2.3 <i>Weight Shackle</i> WL (2Ton).....	43
4.2.4 <i>Weight Pulley block single sheave with hook</i> WLL 2 Ton	43

4.2.5 <i>Weight Rope</i> 13 mm	43
4.2.6 <i>W. Hook WLL</i> 2 Ton (terpasang)	43
4.3 Perhitungan Kekuatan Lengan	43
4.3.1 Panjang lengan dari penopang ke sumbu beban	44
4.3.2 Momen pada lengan dengan posisi 95°	44
4.3.3 Tegangan izin maksimal	45
4.3.4 Defleksi	47
4.4 Perhitungan Kekuatan Pillar	48
4.4.1 Gaya yang bekerja pada pillar	48
4.4.2 Momen pada pillar	50
4.4.3 Tegangan izin maksimal	50
4.4.4 Defleksi	52
4.5 Pembuatan Konsep Desain Pillar Slewing <i>Jib Crane</i>	53
4.6 Penetapan Spesifikasi	54
4.7 Perhitungan Kekuatan Lengan	55
4.7.1 Momen pada lengan	55
4.7.2 Tegangan izin maksimal	56
4.7.3 Defleksi	58
4.8 Perhitungan Kekuatan Pillar	59
4.8.1 Gaya yang bekerja pada pillar	60
4.8.2 Momen pada pillar	61
4.8.3 Tegangan izin maksimal	61
4.8.4 Defleksi	63
4.9 Perhitungan Kekuatan Arm	64
4.9.1 Gaya yang bekerja pada arm	65
4.9.2 Momen pada arm	66
4.9.3 Tegangan izin maksimal	66
4.9.4 Defleksi	68
4.10 Simulasi <i>Software</i>	69
1. Simulasi <i>Software</i> Lengan Objek Yang Diteliti.	69
2. Simulasi <i>Software</i> Pilar Objek Yang Diteliti.	70
3. Simulasi <i>Software</i> Lengan Redesign	71

4. Simulasi <i>Software</i> Pilar Redesign.....	73
5. Simulasi <i>Software</i> Pada Arm Redesign.....	74
4.11 Perbandingan	75
BAB V.....	77
KESIMPULAN.....	77
5.1 Kesimpulan	77
5.1.1 Hasil Objek Teliti	77
5.1.2 Hasil Desain Ulang	77
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh <i>Jib Crane</i>	12
Gambar 2.2 Contoh <i>Pillar Jib Crane</i>	12
Gambar 2.3 Contoh <i>Wall Jib Crane</i>	13
Gambar 2.4 Contoh <i>Jib Crane Articulating</i>	14
Gambar 2.5 Dimensi <i>I-beam</i>	19
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	24
Gambar 3.2 As dan Bearing pada Objek Penelitian	25
Gambar 3.3 Bearing 6218 90mm x 160mm x 30 mm pada Objek	26
Gambar 3.4 Desain Software <i>Jib Crane</i> Objek Penelitian	26
Gambar 3.5 Objek Penelitian	29
Gambar 3.6 Sistem Kerja Alat	29
Gambar 4.1 Teknik Objek Yang Diteliti	36
Gambar 4.2 Hose Yang Diangkat	37
Gambar 4.3 Sketsa <i>Jib Crane</i> yang diamati	39
Gambar 4.4 Sketsa <i>Jib Crane</i> yang diamati	43
Gambar 4.5 Desain rancangan lengan <i>Jib Crane</i>	49
Gambar 4.6 Dimensi <i>I-beam lengan</i> dan <i>swing arm</i>	50
Gambar 4.7 Dimensi <i>Jib Crane</i>	53
Gambar 4.8 Dimensi <i>I-beam pillar</i>	55
Gambar 4.9 Dimensi <i>I-beam arm</i>	60
Gambar 4.10 Nilai Tegangan objek yang diteliti	62
Gambar 4.11 Nilai Defleksi objek yang diteliti	63
Gambar 4.12 Nilai Tegangan Pilar Objek Yang Diteliti	63
Gambar 4.13 Nilai Defleksi Pilar Objek Yang Diteliti	64
Gambar 4.14 Nilai Tegangan Lengan Redesign	64
Gambar 4.15 Nilai Defleksi Lengan Redesign	65
Gambar 4.16 Nilai Tegangan Pilar Redesign	65
Gambar 4.17 Nilai Defleksi Pilar Redesign	66
Gambar 4.18 Nilai Tegangan Arm Redesign	66
Gambar 4.19 Nilai Defleksi Arm Redesign	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Penelitian Terdahulu	21
Tabel 3.1 Komponen Objek Diteliti	26
Tabel 3.2 Definisi Variabel Operasional	29
Tabel 3.3 Definisi Komponen	30
Tabel 4.1 Keterangan Objek Yang Diteliti	35
Tabel 4.2 Nilai <i>Safety Factor</i> Berdasarkan Jenis Beban	36
Tabel 4.3 Spesifikasi Material Steel ASTM A53	36
Tabel 4.4 Data Utama <i>Pillar slewing jib crane</i>	47
Tabel 4.5 Spesifikasi Material Steel ASTM A36	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri manufaktur dan konstruksi di Indonesia terus mengalami peningkatan signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Sektor industri manufaktur berkontribusi sebesar 19,87% terhadap PDB nasional pada tahun 2022, meningkat dari 19,25% di tahun sebelumnya. Pertumbuhan ini mendorong kebutuhan akan peralatan penanganan material yang efisien dan ekonomis. Industri manufaktur dan konstruksi sering memerlukan peralatan pengangkat untuk memindahkan beban berat dalam lingkungan kerja. Salah satu alat yang umum digunakan adalah mesin pemindah bahan (Badan Pusat Statistik, 2023).

Mesin Pemindah Bahan (*Material Handling Equipment*) adalah peralatan yang digunakan untuk memindahkan muatan yang berat dari satu tempat ke tempat lain dalam jarak yang tidak jauh, misalnya pada bagian atau konstruksi, tempat penyimpanan dan pembongkaran muatan. Beberapa jenis mesin pemindah bahan antara lain kerekan, dongkrak, *crane*, *elevator*, *eskavator*, *bulldozer*, *konveyor*, dan lain-lain. Mesin pemindah bahan mendistribusikan muatan ke seluruh lokasi di dalam perusahaan, memindahkan bahan diantara unit proses yang terlibat dalam produksi.

Crane merupakan salah satu alat berat dalam suatu industri. *Crane* sebagian besar digunakan dalam bidang transportasi, konstruksi, dan industri manufaktur. *crane* sering digunakan untuk memindahkan material dalam ukuran besar dan atau berat ke tempat lain. Beberapa jenis *crane* antara lain *tower crane*, *mobile crane*, *crawler crane*, *gantry crane*, dan *jib crane*. *Jib crane* adalah salah satu jenis *crane* yang

digunakan dalam ruangan atau gedung. *Jib crane* banyak digunakan untuk pergerakan material di lokasi konstruksi, produksi, perakitan, area penyimpanan dan sebagainya. *Jib crane* merupakan jenis *crane* yang menggunakan tiang independent, sehingga dapat di install di dalam ruangan atau luar ruangan, dengan lengan yang disebut dengan *boom/jib*.

Jib crane ini memiliki bagian penting diantaranya pilar pondasi (*boom*), lengan *crane* (*boom arm*) dan pencekam (*hinge*). Proses desain *jib crane* harus memperhatikan beberapa aspek penting antara lain defleksi/lendutan yang akan terjadi akibat beban statis atau dinamis. Proses desain yang kurang baik akan menyebabkan kegagalan struktural pada *crane*. Kegagalan struktural pada *crane* akan menyebabkan kerusakan yang serius, kecelakaan ini akan merugikan secara fisik dan finansial dalam skala besar.

Proses desain *jib crane* diawali dengan penghitungan kapasitas beban yang akan diangkat. Selanjutnya mulai dicari bentuk geometri dan ketebalan yang digunakan agar struktur dapat menahan beban maksimal. Bentuk geometri yang tajam akan memicu konsentrasi tegangan yang kemudian akan menimbulkan *crack*. Struktur harus dapat menahan beban yang timbul saat beroperasi dan memberikan rasa aman bagi penggunaannya. Selain bentuk struktur, pemilihan komposisi material yang tepat juga merupakan hal yang penting dalam proses desain *jib crane* (Ahmad A.A dan Hasan S.M, 2020).

Proses desain *crane* membutuhkan ketelitian untuk mendapatkan hasil dengan kekuatan dan kepresisian yang tinggi. Penelitian dari Putra Perdana dan Muhammad Firsada (2019) menjelaskan bahwa pembuatan desain *crane* harus teliti agar tidak terjadi banyak kesalahan seperti jalur terputus, *short circuit*, atau pun

rusak karena proses solder yang terlalu. Dalam penelitiannya dirancang dan dibangun sebuah miniatur *crane* 1-lengan sebagai reduksi sampai batas-batas tertentu dari *crane* pada kapal bongkar muat barang yang sesungguhnya. Miniatur *crane* yang dirancang dan dibangun ini dapat digunakan untuk mempelajari dan memahami bagaimana prinsip kerja dan pengendalian motor penggerak *crane* (Putra Perdana dan Muhammad Firsada, 2019).

Jib crane banyak digunakan di berbagai industri karena fleksibilitasnya dalam mengangkat dan memindahkan beban di area kerja yang terbatas. Namun, harga *jib crane* komersial cukup mahal dan diperlukan biaya tambahan untuk pengiriman. Pabrikasi *jib crane* manual menawarkan solusi yang lebih ekonomis dan fleksibel dibandingkan dengan sistem *crane* yang lebih besar dan kompleks. Namun, untuk memastikan keamanan dan efisiensi operasional, desain tiang dan lengan *support* harus dianalisis dengan cermat, terutama ketika unit tersebut dipabrikasi sendiri.

Pada penelitian dari M. Yudi, dkk (2020) menjelaskan bahwa *jib crane* hasil pabrikasi sendiri diperlukan kontrol kualitas yang ketat dan pengujian beban yang komprehensif untuk memastikan keamanan operasional. Pada perancangan *jib crane* diawali dengan adanya permasalahan spesifikasi motor dan kecepatan gerak *slewing* yang tidak sesuai. Kemudian pada penelitiannya dilakukan *redesain* untuk *slewing system* maka dipilih motor *drive stahl* dengan tipe SF 25228313 yang mempunyai *double speed* dengan daya 0,32 kW pada kecepatan 9,7 rpm dan 1,25 kW pada kecepatan 38,8 rpm (M. Yudi. Dkk, 2020).

Manual *jib crane* merupakan solusi yang menjanjikan karena kemampuannya mengangkat beban berat dengan biaya operasional yang relatif rendah. Namun, tantangan utama terletak pada desain tiang

dan lengan *support* yang harus mampu menahan beban maksimal yang ditentukan tanpa mengorbankan keamanan dan efisiensi. Kondisi di lapangan saat ini menunjukkan bahwa banyak industri kecil dan menengah masih mengandalkan metode pengangkatan manual atau alat angkat portabel yang kurang efisien untuk operasi sehari-hari. Hal ini tidak hanya menghambat produktivitas tetapi juga meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Selain itu, ketergantungan pada produk impor untuk alat angkat seperti *jib crane* seringkali menjadi hambatan finansial bagi perusahaan-perusahaan tersebut.

Faktor keamanan yang tepat merupakan kunci utama dalam proses desain struktur sebuah *crane*. Semua hal tersebut perlu dilakukan untuk mengurangi kemungkinan kegagalan struktur yang terjadi. Kegagalan yang mungkin timbul dalam proses pemakaian di industri antara lain; kesalahan pemilihan material, kesalahan desain geometri, dan kesalahan pemakaian (Ahmad A.A dan Hasan S.M, 2020).

Dalam aspek lengan support, Ahmad Anas Arifin dan Hasan Syafik Maulana (2020) menganalisis desain *support arm* terbaik untuk dipasang pada lengan *crane*. bahwa jenis support *crane* 3 lebih baik dibandingkan dengan jenis *crane* lainnya karena memiliki nilai *displacement* yang paling kecil dan permulaan *displacement* yang terjauh dari axis lengan *crane*. Penggunaan support pada lengan *jib crane* terbukti mengurangi defleksi yang terjadi ketika lengan *crane* diberi beban. Semakin banyak support yang dibautkan pada bagian axis akan mengurangi beban yang diterima oleh tiap support itu sendiri. Sehingga defleksi yang terjadi bisa dikurangi seminimal mungkin (Ahmad A.A dan Hasan S.M, 2020).

PT Pertamina Patra Niaga, sebagai anak perusahaan PT Pertamina (Persero) yang bergerak di bidang hilir migas, memiliki peran

penting dalam distribusi dan pemasaran produk-produk migas di Indonesia. Dalam operasionalnya, perusahaan ini memerlukan peralatan yang efisien dan aman untuk menunjang aktivitas pengangkatan dan pemindahan material. Salah satu peralatan yang crucial dalam hal ini adalah *jib crane*.

Dengan melakukan analisis desain tiang dan lengan support untuk manual *jib crane* yang dapat dipabrikasi sendiri, penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi yang dapat meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kemandirian industri lokal dalam hal pengadaan alat angkat. Studi ini juga relevan dengan upaya pengembangan teknologi tepat guna yang sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan industri dalam negeri (Prasetyo A. Dkk, 2021).

Tantangan utama dalam pabrikan sendiri adalah memastikan desain yang aman dan efisien, terutama pada komponen kritis seperti tiang dan lengan support. Analisis struktur yang tepat diperlukan untuk menjamin kekuatan dan stabilitas *crane*, mengingat konsekuensi serius yang dapat timbul akibat kegagalan struktural (Widodo S. dan Sulistyo E, 2022).

Menurut Rahman *et al.* (2024) menunjukkan bahwa optimalisasi desain tiang dan lengan support dapat menghasilkan penghematan material hingga 15% tanpa mengorbankan faktor keamanan. Hal ini menegaskan pentingnya analisis mendalam terhadap desain komponen-komponen tersebut. (Rahman F. Dkk, 2024). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Nugroho dan Pramono (2021) menggarisbawahi pentingnya mempertimbangkan beban dinamis dan faktor kelelahan material dalam perancangan manual *jib crane* untuk penggunaan jangka panjang (Nugroho A. dan Pramono A.S, 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis desain tiang dan lengan support manual *jib crane* hasil pabrikan sendiri dengan kapasitas angkat maksimal 240 kg. Analisis ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan pedoman desain yang aman dan efisien untuk manual *jib crane* buatan sendiri, sehingga dapat mendukung industri kecil dan menengah dalam meningkatkan kapabilitas produksi mereka secara ekonomis.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa beban angkat maksimal yang akan ditahan oleh manual *jib crane* hasil pabrikan sendiri pada PT Pertamina Patra Niaga Kertapati?
2. Bagaimana perbandingan yang sekarang terpasang dengan hasil analisa desain tiang dan lengan support pada manual *jib crane* yang dipabrikan sendiri pada PT Pertamina Patra Niaga Kertapati?
3. Apakah desain tiang dan lengan support manual *jib crane* pabrikan sendiri memenuhi standar keamanan untuk penggunaan di PT Pertamina Patra Niaga Kertapati?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini, maka dirasa perlu dilakukan pembatasan masalah agar dalam pengkajian yang dilakukan lebih terfokus kepada masalah-masalah yang ingin dipecahkan. Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Analisis hanya difokuskan pada desain tiang dan lengan support manual *jib crane*.
2. *jib crane* yang dianalisis merupakan hasil pabrikan sendiri, bukan produk komersial.

3. Beban angkat maksimal dibatasi hingga 240 kg
4. Pengujian fisik atau eksperimen lapangan tidak dilakukan, analisis berbasis pada perhitungan teoritis dan simulasi komputer.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengevaluasi kesesuaian desain tiang dan lengan support manual *jib crane* pabrikasi sendiri dengan standar keamanan industri.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi PT Pertamina Patra Niaga

- a. Analisis desain tiang dan lengan support manual *jib crane* pabrikasi sendiri ini diharapkan perusahaan dapat mengoptimalkan penggunaan alat angkat sesuai dengan kebutuhan spesifik mereka.
- b. Dengan analisis pada penelitian ini diharapkan perusahaan dapat mengembangkan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan operasional mereka.
- c. Hasil penelitian ini diharapkan mampu membantu meningkatkan keamanan penggunaan *jib crane*, mengurangi resiko kecelakaan kerja dan membantu menentukan beban angkat maksimal untuk operasi perusahaan.
- d. Hasil penelitian ini dapat menjadi solusi untuk menentukan desain yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik lokasi atau operasi tertentu di PT Pertamina Patra Niaga - Site Kertapati Lama.

1.5.2 Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Menjadi dasar untuk penelitian lanjutan mengenai peningkatan kapasitas angkat manual *jib crane*.
- b. Dapat menjadi acuan untuk studi komparatif antara manual *jib crane* pabrikasi sendiri dengan produk komersial

- c. Penelitian ini diharapkan dapat membantu penelitian selanjutnya dalam menganalisis aspek keamanan dan keselamatan penggunaan manual *jib crane*

1.5.3 Bagi Universitas IBA Palembang

- a. Hasil penelitian ini diharapkan akan menambah pengetahuan dan literatur terkait desain manual *jib crane*, khususnya yang diproduksi secara mandiri.
- b. Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran bagi mahasiswa teknik mesin di Universitas IBA Palembang.

1.6 Sistematika Penelitian

Untuk mempermudah peneliti dalam pembahasan dan penyusunan skripsi ini, maka peneliti akan membagi penulisan menjadi beberapa bab. Setiap bab terdiri dari sub bab dan antara masing-masing sub bab terdapat keterkaitan yang erat. Maka penulis menyusun sistematika pembahasan skripsi sebagai berikut:

BAB I: Berisikan pendahuluan yang memberikan gambaran umum dalam skripsi ini. Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika pembahasan.

BAB II: Berisikan kajian teori yang merupakan bagian dari isi peneliti. Dalam bab ini memuat landasan teori yang berisikan pandangan umum tentang desain *jib crane* pabrikan sendiri.

BAB III: berisikan Metodologi Penelitian yang terdiri dari : Desain Penelitian, Objek Penelitian, Waktu dan Tempat Penelitian, Alat dan Bahan, Variabel Penelitian, Sumber Data, Tahap Penelitian dan Metode Analisis Data.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Crane

2.1.1 Pengertian Crane

Crane sendiri merupakan salah satu pesawat pengangkat dan pemindah material. Biasanya alat berat satu ini sering kali digunakan untuk memindahkan suatu barang dalam jumlah yang banyak dan berat. Alat satu ini memiliki bentuk yang panjang dan kemampuan mengangkat sangat kuat, ditambah dengan kemampuan untuk berputar sampai 360 derajat dengan jangkauan hingga puluhan meter. Biasanya alat ini sering sekali digunakan dalam pekerjaan proyek, perbengkelan, industri, pelabuhan, pergudangan dan masih banyak lainnya.

Katrol atau *crane* sendiri juga dapat didefinisikan sebagai mesin yang pada umumnya akan beroperasi dengan minyak ataupun sistem hidrolik dan pastinya dengan bantuan sistem pneumatik atau udara. Alat ini tentu dapat mengangkat muatan secara vertikal dan kearah horizontal untuk menurunkan muatan ke tempat yang telah ditentukan mekanisme (Junaidi Usman, 2019).

2.1.2 Macam-Macam Jenis Crane

Crane sendiri tentu memiliki berbagai macam-macam jenisnya yang dimana tentu setiap jenis serta masing-masing *crane* memiliki perbedaannya sendiri-sendiri. secara umum, *crane* sendiri memiliki beberapa jenis diantaranya adalah berikut (Sutikno Braham, 2019).

a. *Gantry Crane*

Salah satu jenis yang umum seringkali digunakan adalah jenis *gantry / semi gantry crane* dimana *gantry crane* adalah alat angkat yang berdiri diatas kaki gantry. Dimana konstruksi *girder* terhubung dengan bagian kaki yang dilengkapi dengan *end carriages* sehingga dapat berjalan di atas rel tanpa struktur tambahan seperti *runway beam* dan kolom. Pada *crane* jenis ini dapat diproduksi dengan menggunakan *double girder* atau *single girder*. Dibutuhkan tangga yang memiliki pegangan tangan yang terhubung setidaknya pada salah satu kaki untuk memanjat ke bagian atas menuju *girder*. Pada *semi gantry crane* hanya satu sisi girder yang berdiri di atas kaki, sedangkan sisi lainnya berjalan di atas *runway beam* yang terpasang pada struktur atau kolom bangunan.

b. *Tower Crane*

Salah satu jenis *crane* berikutnya adalah jenis *tower crane*, dimana jenis *crane* ini adalah mesin yang biasa dipakai dalam proyek konstruksi. *Tower crane* dapat dibongkar pasang sehingga dapat diangkut secara terpisah ke lokasi proyek. Dengan metoda tersebut, *tower crane* dipindahkan secara bertahap untuk kemudian dipasang kembali di proyek konstruksi. Sebagai konsekuensi, pemasangan *tower crane* membutuhkan waktu yang lebih lama. *tower crane* mempunyai tinggi 70 sampai 80 meter. Daya angkatnya mencapai lebih dari 20 ton. Dasar dari *tower crane* ini dibuat dari beton. *Tower crane* dapat memindahkan peralatan besar, baja, beton, dan bahan bangunan lainnya.

c. *Hydraulic Crane*

Jenis *crane* berikutnya adalah *hydraulic crane*, dimana jenis *crane* ini adalah mesin pengangkat yang menggunakan sistem hidrolik untuk mengangkat dan memindahkan beban berat. Mesin ini umumnya digunakan dalam industri konstruksi, manufaktur, dan berbagai sektor lainnya di mana diperlukan pengangkatan dan penempatan beban yang berat. *Hydraulic crane* menawarkan fleksibilitas, presisi, dan efisiensi dalam operasi pengangkatan, menjadikannya tak tergantikan dalam industri konstruksi, galangan kapal, dan lingkungan industri lainnya. Kemampuannya untuk menangani berbagai tugas, dikombinasikan dengan sistem kontrol dan fitur keselamatan yang canggih, telah berkontribusi pada penggunaan luasnya di lokasi konstruksi, dermaga, dan pengaturan industri lainnya.

d. *Mobile Crane*

Mobile Crane adalah *crane* yang terdapat di mobil truk sehingga bisa langsung dibawa ke tempat proyek. *Crane* jenis ini lebih fleksibel sehingga dapat bergerak menuju ke barang-barang yang akan dipindahkan bahkan pada jarak yang jauh. Keunggulan *mobile crane* termasuk kemampuan untuk bergerak ke berbagai lokasi, fleksibilitas operasional, dan kemampuan mengangkat beban yang signifikan. *Mobile crane* memiliki struktur utama yang terdiri dari rangka baja yang kuat dan dilengkapi dengan roda atau trek yang memungkinkan pergerakan *crane* dari satu lokasi ke lokasi lain. *Crane* ini dilengkapi dengan *boom* atau lengan yang dapat diperpanjang

atau dipendekkan sesuai dengan kebutuhan pengangkatan. *Boom* ini dapat terbuat dari berbagai material, seperti baja, dan dapat memiliki sejumlah *segmen teleskopik*.

e. *Jib Crane*

Jib Crane, juga dikenal sebagai *crane portal* atau *overhead crane*, adalah jenis *crane* yang dirancang untuk mengangkat beban di sepanjang jalur yang terletak di atas area kerja. *Crane* ini biasanya terpasang pada struktur jalan yang tinggi di langit-langit pabrik, gudang, atau fasilitas industri lainnya. Keunggulan *jib crane* termasuk kemampuan untuk mencakup seluruh area kerja, fleksibilitas dalam mengangkat beban di berbagai posisi, dan efisiensi operasional. *Jib crane* terdiri dari struktur rangka baja yang menjulang di atas area kerja. Pada salah satu ujung struktur tersebut terdapat jalan rel yang memungkinkan pergerakan *crane* sepanjang area kerja. *Crane* ini bergerak maju mundur di sepanjang jalur rel yang terpasang pada struktur langit-langit. Gerakan ini memungkinkan *crane* mencakup seluruh area kerja di bawahnya.

f. *Crawler Crane*

Crawler Crane adalah jenis *crane* yang dirancang untuk digunakan di berbagai kondisi medan yang sulit dan tidak rata. *Crane* ini memiliki sistem beroda khusus yang disebut "*crawler*" atau "*track*", mirip dengan sistem trek pada alat berat seperti *ekskavator*. *Crawler crane* menggunakan sistem trek yang terdiri dari sejumlah roda khusus yang dipasang pada rantai. Sistem ini memberikan mobilitas dan stabilitas ekstra, memungkinkan *crane* beroperasi di

permukaan tanah yang tidak rata, lumpur, atau bahkan di atas tanah lunak. *Crawler crane* banyak digunakan dalam proyek-proyek konstruksi besar, khususnya di daerah yang sulit dijangkau oleh *crane* konvensional. Mereka cocok untuk bekerja di tanah berat, proyek pembangunan jembatan, serta proyek-proyek di wilayah yang tidak memiliki akses jalan raya yang baik. Keunggulan *crawler crane* termasuk kemampuan untuk beroperasi di medan yang sulit, stabilitas yang tinggi, dan kemampuan mengangkat beban yang besar.

2.2 Jib Crane

2.2.1 Pengertian Jib Crane

Jib Crane adalah jenis *crane* yang memiliki bagian horizontal yang disebut *jib* atau *boom* yang dipasang pada *hoist* yang dapat bergerak sepanjang *boom*. *Jib crane* dapat dipasang ke dinding atau pada tiang di lantai. Jenis *crane* ini memiliki bagian horizontal yang disebut *jib* atau *boom* yang dipasang *hoist* yang dapat bergerak sepanjang *boom*. Alat ini dapat mengangkat material dengan *jib crane* dalam gerakan setengah lingkaran (180 derajat) atau satu lingkaran (360 derajat). Secara lebih sederhana, *jib crane* merupakan suatu bentuk alat pengangkat beban di atas kepala yang banyak digunakan pada area sel kerja kecil untuk pekerjaan pengangkatan yang berkelanjutan dan spesifik (Ardanu Pamungkas, 2021).



Sumber : Chakraprima Gitanusa, 2024

Gambar 2.1 Contoh *Jib Crane*

2.2.2 Jenis-Jenis *Jib Crane*

Jib Crane sendiri tentu pada dasarnya memiliki berbagai macam jenisnya yang dimana setiap jenis memiliki perbedaan penggunaannya masing-masing. Berikut inilah beberapa jenis *jib crane* yang seringkali digunakan (Elebia, 2024).

a. *Pillar Jib Crane*

Salah satu jenis *jib crane* yang juga menjadi jenis yang sering digunakan adalah *Pillar jib crane*. *Jib crane* jenis ini berputar mengelilingi kolom tetap pada sumbu engsel slewing. Ini memiliki kapasitas angkat umum sebesar 1ton atau kurang, dan *radius girasi* efektif maksimumnya adalah 5 meter atau kurang.



Gambar 2.2 Contoh *Pillar Jib Crane*

b. Wall Jib Crane

Salah satu jenis *jib crane* yang juga banyak digunakan adalah jenis *wall jib crane*. Jenis *jib crane* ini sebagai bagian dari struktur logam penyangga lengan, *crane jib* yang dipasang di dinding memiliki kolom yang berputar pada porosnya. Penyangga lengan dan perangkat penggerak di atasnya adalah komponen utama rotasi *jib crane kantilever*. Ketika bantalan atas dan bawah dipasang di sudut dinding di dalam bagian atas dinding lokasi pabrik, derek dapat berputar 90 derajat, tetapi ketika bantalan atas dan bawah dipasang di sudut dinding di luar dinding, derek dapat berputar 90 derajat.



Sumber : Garudasystrain

Gambar 2.3 Contoh *Wall Jib Crane*

c. Articulating Jib Crane

Jenis *jib crane* berikutnya adalah *jib crane* artikulasi. Dimana jenis *jib* ini sering juga disebut *crane knuckle boom*, menonjol karena jangkauan dan kemampuan manuvernya yang luar biasa. *Crane* jenis ini memiliki lengan lipat atau beberapa bagian yang memberikan fleksibilitas dan presisi yang lebih

besar selama pengangkatan. Lokasi konstruksi, galangan kapal, dan aplikasi luar ruangan lainnya yang membutuhkan akses yang sulit dijangkau biasanya menggunakan *crane* artikulasi.



Sumber: Garudasystrain

Gambar 2.4 Contoh *Jib Articulating*

2.2.3 Komponen Bagian Desain *Jib Crane*

Jib crane sendiri tentu memiliki berbagai macam bagian komponen yang dimana tentunya setiap komponen memiliki berbagai macam fungsi serta kegunaannya masing-masing. Berikut inilah penjelasan komponen dan kegunaannya pada *Jib Crane* (Mazella Learning Center, 2024).

- *Hoist*, dimana hal ini merupakan mesin berupa pengait yang nantinya digunakan untuk mengangkat dan memindahkan beban. *Hoist* dilengkapi dengan tombol *push button (the handle)* yang bertujuan untuk menggerakkan keseluruhan bagian *jib crane*, dari pengangkatan, pergerakan *trolley*, dan juga rotasi *jib crane*.
- *Jib/boom*, yaitu merupakan lengan *crane* yang berguna sebagai jalur pergerakan mesin *hoist*, panjang lengan *jib crane* menentukan seberapa jauh jangkauan perpindahan barang yang dapat dicapai, selain itu lengan *crane* juga digunakan sebagai

jalur kabel yang difungsikan untuk menyalurkan daya pada motor *hoist*.

- *Rotation Motor*, merupakan mesin motor yang berguna untuk memutar pillar, dimana motor akan menggerakkan *gear* didalam yang terletak pada poros pillar yang terhubung antara pillar dengan lengan *crane*.
- *Column*, adalah pillar besi yang digunakan untuk menopang lengan *jib crane* dan juga *hoist* agar dapat berdiri tegak . Kapasitas berat beban yang diangkat akan sangat menentukan besaran desain kolom yang akan dibuat.
- *The base*, merupakan bagian dasar tempat berdiri *jib crane*, dimana terdapat pondasi yang tertanam dan berguna sebagai pendukung seluruh beban konstruksi dan meneruskan beban tersebut ke dalam tanah.

2.2.4 Prinsip Cara Kerja *Jib Crane*

Dalam penggunaannya tentu cara kerja *jib crane* melalui berbagai macam tahap yang dimana tentu tiap tahap memiliki definisi atau cara kerjanya sendiri. Berikut inilah beberapa prinsip cara kerja *jib crane* (Abdul L.Z, 2019).

a. Mekanisme Pengangkat (*Hoisting Mechanisme*)

Pada tahap kerja ini, bagian motor penggerak akan menggerakkan atau memutar drum penggulung yang terbuat dari baja untuk menarik atau menggulung kabel baja. Selanjutnya, drum penggulung tersebut akan dihubungkan dengan puli dan dipasang kait yang berfungsi menaruh barang yang ingin dipindahkan. Apabila ingin melakukan pengangkatan maupun pemindahan barang selanjutnya tinggal

menghidupkan motor penggerak untuk memutar drum penggulung kabel baja.

b. Mekanisme Penjalan (*Traveling Mechanisme*)

Pada sistem mekanisme kerja berikutnya, untuk memanfaatkan *jib crane* melakukan tugas perjalanan, drum penggulung kabel baja akan berjalan dan bekerja menarik kabel baja yang dihubungkan dengan sistem puli. Kemudian ujung kabel tersebut akan disambungkan dengan *trolley* yang bisa bekerja sepanjang lengan pengangkat.

c. Mekanisme Pemutar (*Slewing Mechanisme*)

Lalu untuk mekanismes pemutar atau *slewing mechanism*, motor akan menggerakkan gear dengan lintasan gear berukuran besar dan bertumpu pada pilar untuk bisa menggerakkan ke kiri dan kekanan. Untuk mengatur gerakan *jib crane* tetap stabil dan aman dalam pilar terdapat poros untuk penumpu beam pada pilar. Selain itu untuk mengunci antara pilar dan beam akan ditambahkan poros yang lebih besar dalam pilar serta dikunci dengan pasak.

2.3 Beban Kerja Aman Pada *Crane*

a. Definisi Beban Kerja Aman Pada *Crane*

Beban kerja aman suatu derek adalah berat maksimum yang dapat diangkat dengan aman oleh derek ketika dirancang atau diproduksi. Batasan berat ini dirancang untuk memastikan pengoperasian derek yang aman dan mencegah kecelakaan yang disebabkan oleh pengoperasian yang kelebihan beban. Hal ini ditentukan dengan mempertimbangkan berbagai faktor dan kriteria untuk memastikan *crane* dapat menjaga stabilitas dan keselamatan selama pengoperasian (Andika Savira, 2021).

b. Jenis Kategori Beban Pada *Crane*

Pada penggunaan *crane* atau derek tentu ada jenis kategori beban yang seringkali digunakan, secara umum jenis kategori beban pada *crane* ini dikelompokkan menjadi tiga jenis (HndfCrane, 2024).

c. Beban dasar

Beban dasar mengacu pada beban struktur derek yang selalu atau sering bekerja, termasuk beban bobot mati, beban angkat, beban tingkat inersia, serta pertimbangan koefisien beban dinamis dan beban statis terkait dikalikan dengan beban dinamis. efek beban. Untuk beberapa derek dengan pegangan atau pengoperasian cakram elektromagnetik, harus dipertimbangkan sebagai akibat dari pelepasan beban pengangkat secara tiba-tiba yang dihasilkan oleh efek pelepasan beban dinamis.

d. Beban tambahan

Beban tambahan mengacu pada derek dalam kondisi operasi normal struktur dengan peran beban yang tidak berulang. Termasuk beban angin maksimum yang bekerja pada struktur derek dalam kondisi kerja, gaya lateral operasi kemiringan derek, serta sesuai dengan situasi aktual diputuskan untuk mempertimbangkan beban suhu, beban salju dan es, serta beberapa beban proses.

e. Beban khusus

Beban khusus mengacu pada derek dalam kondisi tidak berfungsi, struktur dapat dikenai beban maksimum atau dalam kondisi kerja struktur kadang-kadang dikenai beban yang tidak menguntungkan. Salah satunya, seperti struktur yang tidak berfungsi karena beban angin maksimum, beban uji, serta sesuai dengan situasi aktual yang diputuskan untuk mempertimbangkan beban pemasangan, beban seismik dan beban proses tertentu

2.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja *Crane* Yang Aman

Dalam penggunaan *Crane*, tentu ada berbagai macam faktor yang terlibat baik itu faktor internal ataupun faktor eksternal yang dapat mempengaruhi beban kerja *Crane* yang aman. Secara umum faktor-faktor yang mempengaruhinya dikelompokkan menjadi beberapa bagian (Jerome Spear, 2024).

- a. Kekuatan Struktural Derek: Komponen utama derek, seperti *boom*, cadik, kait, tali kawat, dll., harus cukup kuat untuk menjaga integritas struktural di bawah beban.
- b. Stabilitas: Derek harus tetap stabil saat mengangkat beban untuk mencegah terjungkal. Beban kerja yang aman mempertimbangkan desain dan struktur derek untuk memastikan stabilitas di bawah beban.
- c. Faktor lingkungan: Lingkungan tempat derek beroperasi, seperti kecepatan angin dan kondisi tanah, dapat memengaruhi keselamatannya. Beban Kerja Aman mempertimbangkan faktor-faktor ini untuk memastikan pengoperasian yang aman dalam berbagai kondisi lingkungan.
- d. Cara pengoperasian dan sudut: Cara pengoperasian derek (misalnya pengangkatan vertikal, gerakan horizontal, dll) dan sudut beban juga mempengaruhi perhitungan beban keselamatan kerja.
- e. Beban tambahan: Beban keselamatan kerja biasanya memperhitungkan kemungkinan beban tambahan, misalnya beban angin, berat penyebar, dll. Beban keselamatan kerja dihitung berdasarkan faktor-faktor berikut
- f. Data dan standar pabrikan: Pabrikan *Crane* biasanya memberikan informasi mengenai beban keselamatan kerja sesuai dengan standar

dan peraturan terkait. Data ini harus digunakan sebagai referensi penting untuk perhitungan.

2.5 Mekanika Kekuatan Material

Mekanika kekuatan material adalah cabang ilmu teknik yang mempelajari perilaku material ketika mengalami beban. Fokus utamanya adalah menganalisis tegangan (stress), regangan (strain), dan deformasi yang terjadi pada suatu material akibat beban yang diberikan.

a. Konsep Dasar

- Perhitungan Beban Maksimum

$$P = W. \text{Beban yang di angkat} + W. \text{Shackle} + W. \text{Pulley Block} \\ \text{Single Sheave} + W. \text{Rope} + W. \text{hook} \dots\dots\dots [1]$$

Dimana ;

P = Beban maksimal (kg)

W = Berat beban (kg)

- Perhitungan Momen Inersia

i. Momen Inersia Penampang Pipa

$$I = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} - \frac{\pi \cdot d_2^4}{64} [2]$$

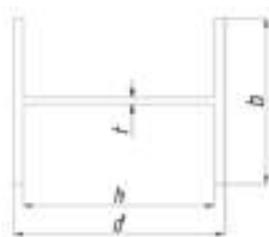
Keterangan ;

I = Momen inersia (mm⁴)

π = 3,14

d = Diameter (mm)

ii. Momen Inersia Penampang *I-Beam*



Gambar 2.5 Dimensi *I-beam*

$$I = \frac{b \cdot h^3 - (b_1 \cdot h_1^3)}{12} \dots\dots\dots [3]$$

Keterangan ;

I = Momen inersia (mm⁴)

b = Lebar flens (mm)

h = Total tinggi (mm)

t = Tebal web (mm)

- Perhitungan Momen Lentur

i. Momen Posisi Lengan pada Sudut yang Ditentukan

$$\Sigma M_{95^\circ} = P \cdot (l_2) + W \cdot (l_1) \dots\dots\dots [4]$$

Keterangan ;

ΣM = Momen pada posisi sudut (N/mm²)

P = Beban yang bekerja (kg)

W = Berat lengan (kg)

l_2 = Jarak antara pusat momen dan titik berat (mm)

l_1 = Jarak antara pusat momen dan beban (mm)

ii. Tumpuan Jepit dengan Beban Terpusat

$$M_{max} = P \cdot l \dots\dots\dots [5]$$

Keterangan ;

M_{max} = Momen (N/mm²)

P = Beban yang bekerja (kg)

l = Jarak antara pusat momen dan beban (mm)

iii. Tumpuan Jepit dengan Beban Merata

$$M_{max} = \frac{1}{2} \cdot w \cdot l^2 \dots\dots\dots [6]$$

Keterangan ;

M_{max} = Momen (Nmm)

W = Berat lengan (Kg)

l = Jarak antara pusat momen dan beban (mm)

b. Perhitungan Tegangan Bending

i. Tegangan Bending

$$\sigma_b = \frac{M_{max}}{I/y} \dots\dots\dots [7]$$

Keterangan ;

σ_b = Tegangan bending (N/mm²)

M_{max} = Momen (Nmm)

I = Momen inersia (mm⁴)

y = Jarak dari sumbu netral ke titik yang diperhatikan (mm)

ii. Tegangan Ijin

$$\sigma_{izin} = \frac{\sigma_{yield}}{sf} \dots\dots\dots [8]$$

Keterangan ;

σ_{izin} = Tegangan ijin (N/mm²)

σ_{yield} = *Yeild strength* (MPa)

sf = Safety factor

c. Perhitungan Defleksi

i. Defleksi dengan Tumpuan Jepit pada Beban Terpusat

$$\delta = \frac{Px^3}{3 \times E \times I} \dots\dots\dots [9]$$

Keterangan ;

δ = Defleksi (mm)

P = Beban yang bekerja (N)

l = Jarak antara pusat momen dan beban (mm)

E = Modulus elastisitas (N/mm²)

I = Momen inersia (mm⁴)

ii. Batas Aman Defleksi

$$\delta_{izin} = \frac{l}{300} \quad [10]$$

Keterangan ;

δ_{izin} = Defleksi izin (mm)

l = Panjang lengan / tiang (mm)

2.6 Safety Factor

Nilai safety factor berdasarkan jenis beban dapat diketahui pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1 Nilai Safety Factor Berdasarkan Jenis Beban

Jenis Beban	Safety Factor
Beban statis	1,25 – 2,0
Beban dinamis	2,0 – 3,0
Beban kejut	3,0 – 5,0

2.7 Penelitian Terdahulu

Berbagai macam penelitian terdahulu yang sudah dilaksanakan berhubungan mengenai penelitian “Analisa desain tiang dan lengan support manual *Jib Crane* Pabrikasi Sendiri Dengan Beban Angkat Maksimal”.

Tabel 2.2 Rangkuman Penelitian Terdahulu

No	Judul	Peneliti	Tahun
1	Rancang-Bangun Miniatur <i>Crane</i> 1-Lengan pada Aplikasi Kapal Bongkar-Muat Barang	Putra Perdana, Muhammad Firsada	2019
2	Pengembangan Desain Lengan <i>Jib Crane</i> dengan Menggunakan	Ahmad Anas Arifin, Hasan Syafik Maulana	2020

	Analisa Metode Elemen Hingga		
3	Perancangan <i>Jib Crane</i> Kapasitas 3,2 Ton dengan Gear Box pada Slewing System	M. Yudi, M Sholihin, Sutarwo	2020
4	Perancangan <i>Jib Crane</i> dengan Kapasitas Angkat 80 Kg Dan Alat Bantu Angkat Sunroof	Ardanu Pamungkas	2021
5	Pengembangan Desain Lengan Support <i>Jib Crane</i> dengan Menggunakan Analisis Metode Elemen Hingga	Ahmad Anas Arifin, dan Hasan Syafik Maulana	2020

Sumber : diolah dari berbagai sumber primer, 2024

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif parameter. Pendekatan ini bertujuan untuk memungkinkan peneliti untuk menguji suatu permasalahan berdasarkan tolak ukur tertentu. Penelitian kuantitatif merupakan jenis penelitian yang dimana metode penelitian menggunakan angka dan statistik dalam pengumpulan serta analisis data yang dapat diukur. Sedangkan definisi parameter sendiri merupakan suatu nilai atau kondisi yang dijadikan sebagai tolak ukur dalam menemukan segala sesuatu untuk mengisi kekosongan atau kekurangan yang ada, menggali lebih dalam apa yang telah ada, mengembangkan dan memperluas, serta menguji kebenaran dari apa yang telah ada namun kebenarannya masih diragukan. Oleh karena itu, desain penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif parameter yang artinya peneliti akan menguji suatu kondisi untuk mengetahui kondisi suatu kebenarannya berdasarkan kriteria atau nilai tolak ukur.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Creawll (2012) menyatakan bahwa pengertian metode penelitian eksperimen digunakan apabila peneliti ingin mengetahui pengaruh sebab akibat antara variabel independen dan dependen. Penelitian eksperimental dalam konteks analisis desain tiang dan lengan support manual *jib crane* melibatkan pengujian fisik prototipe atau model skala untuk mengevaluasi kinerja aktualnya (Zhang L. Dkk, 2021).

Pada penelitian ini, peneliti menganalisis desain atau mengetahui desain tiang dan lengan support manual pada *jib crane* pabrikan sendiri menggunakan alat atau *software* desain kemudian menganalisisnya

dimana tujuan penggunaan alat desain *software* ini untuk mengetahui apakah desain sudah sesuai berdasarkan standar nilai atau tolak ukur tertentu serta untuk mengetahui berapakah beban maksimal pada *jib crane* pabrikan itu sendiri (Creswell J.W, 2019).

3.2 Tahap Penelitian

Tahap penelitian merupakan salah satu langkah-langkah yang diharuskan berdasarkan urutan dalam melakukan suatu penelitian. Tahap penelitian ini tentunya digunakan karena bertujuan agar penelitian dapat melakukan penelitian berdasarkan metode atau langkah yang terstruktur serta tepat sesuai rencana yang telah disiapkan. Adapun tahap penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



Sumber : diolah dari data primer, 2024

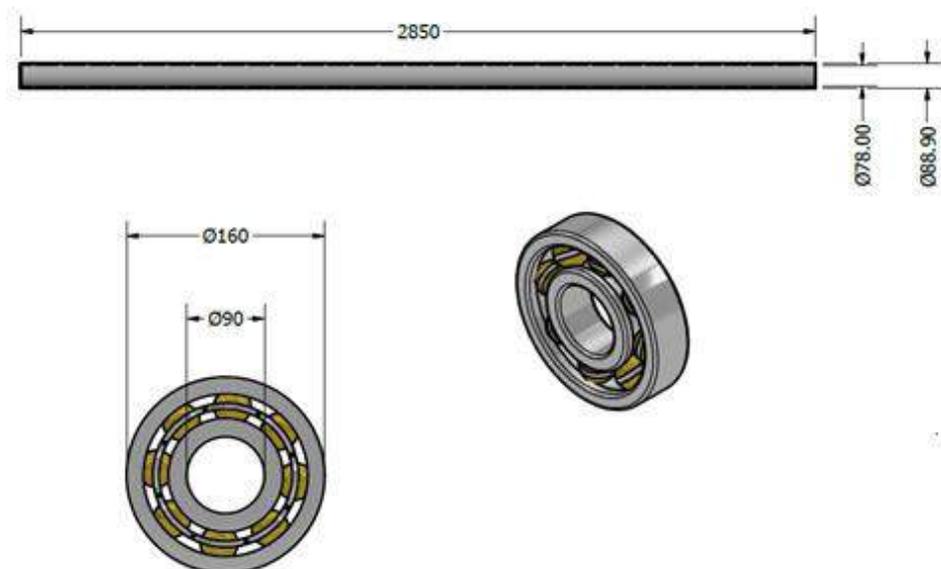
Gambar 3.1 Flowchart Tahap Penelitian

3.2.1 Identifikasi Masalah

Terdapat *jib crane* dengan yang mengalami deformasi akibat dari mengangkat selang berisi BBM jenis solar yang digunakan untuk memindahkan selang ke atas kapal (tongkang) sebagai penopang kegiatan bongkar BBM di PT. Pertamina Patra Niaga, Integrated Terminal Palembang – Site Kertapati Lama.

3.2.2 Pengumpulan Data dan Studi Literatur

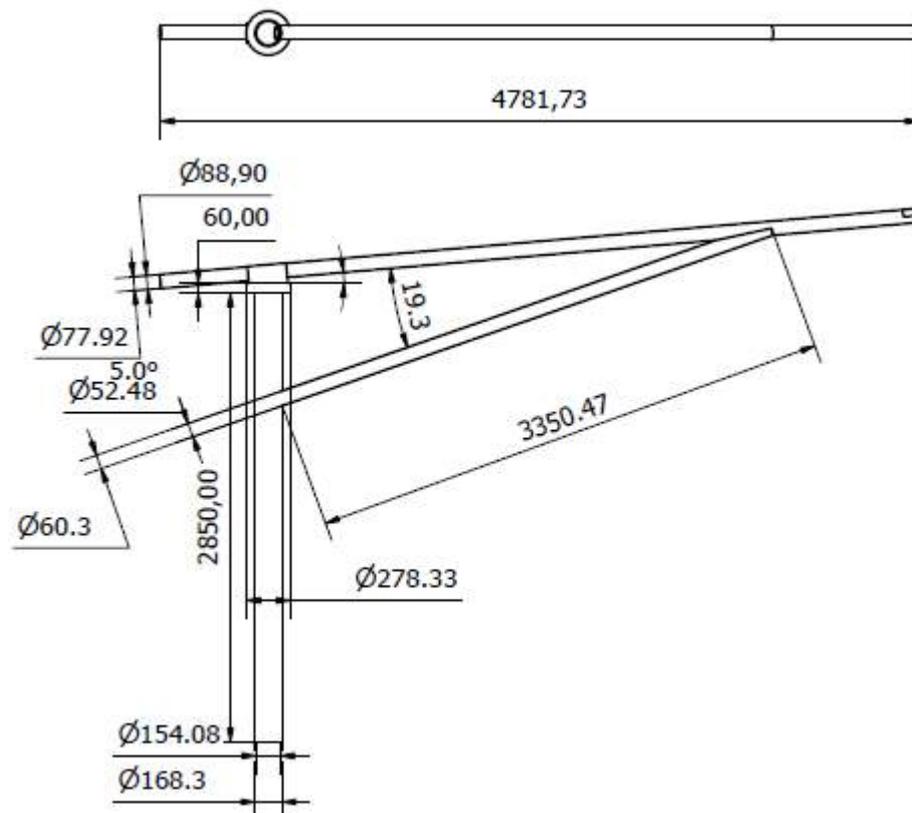
Pada proses ini peneliti mendapatkan serta mengumpulkan perolehan informasi langsung dari tim teknik yang membuat alat ini secara langsung dan studi literatur penulis akan mengambil literatur atau studi yang telah dilakukan sebelumnya. Berikut ini alat yang digambar menggunakan *software* yang sesuai dengan dimensi real di lapangan ;



Gambar 3.2 As dan Bearing Pada Objek Penelitian



Gambar 3.3 Bearing 6218 90mm x 160mm x 30 mm pada Objek



Gambar 3.4 Desain *Software Jib Crane* Objek Penelitian

Dari data di lapangan, didapati komponen, dimensi, kapasitas, dan material yang digunakan pada objek yang di teliti pada tabel 3.1;

Tabel 3.1 Data Komponen Objek Diteliti

No	Komponen	Dimensi	Kapasitas	Material	Keterangan
1	Pilar	6 inch (2850mm x 168,3 mm)		ASTM A53	Pipa BBM
2	Poros Tiang Pilar	3 inch (2850mm x 88,9 mm)		ASTM A53	Pipa BBM
3	Lengan	3 inch (4850mm x 88,9 mm)		ASTM A53	Pipa BBM
4	Penopang	2 inch(3350,47mm x 60,3 mm)		ASTM A53	Pipa BBM
5	Bearing	D 160, d 90 x 30 mm		ASTM A53	<i>High load carrying capacity</i>
6	Manual Hoist		2 Ton		
7	Rope		2 Ton		
8	Hook Crane		2 Ton		
9	Pulley		2 Ton		
10	Shackle		2 Ton		

3.2.3 Perhitungan Beban Maksimal

Perhitungan beban maksimal dimulai dengan input data awal yang mencakup dimensi tiang dan lengan, spesifikasi material, dan parameter desain lainnya. Langkah berikutnya melibatkan perhitungan beban statis, yang terdiri dari berat sendiri struktur dan

beban yang diangkat. Selanjutnya, analisis beban dinamis dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti percepatan dan pengereman. Selanjut ke tahap analisis tegangan pada berbagai komponen kritis, termasuk tiang, lengan, dan sambungan. Hasil analisis tegangan kemudian dibandingkan dengan batas elastis material untuk menentukan faktor keamanan dan kapasitas angkat maksimum.

3.2.4 Perhitungan Kebutuhan Desain

Pada tahap ini dimulai dengan identifikasi kebutuhan dan spesifikasi desain, yang mencakup penentuan beban angkat maksimal dan dimensi keseluruhan *crane*. Tahap berikutnya melibatkan pemilihan material, di mana faktor kekuatan, berat, dan biaya harus dipertimbangkan secara seksama. Setelah itu, proses berlanjut ke tahap desain awal, yang meliputi perhitungan struktural dasar menggunakan *software Autocad Inventor*. Pengujian ini mencakup uji beban statis dan dinamis, serta evaluasi stabilitas struktur

3.2.5 Perhitungan Kapasitas Alat

Dimulai dengan identifikasi kebutuhan dan spesifikasi desain, termasuk kapasitas beban, jangkauan lengan, dan batasan dimensi. Setelah itu, dilakukan perhitungan awal struktur, meliputi dimensi tiang, lengan, dan komponen pendukung lainnya.

3.2.6 Simulasi dan Pengujian dengan *Software*

Autocad Inventor menyediakan platform yang komprehensif untuk merancang, mensimulasikan, dan mengoptimalkan struktur *jib crane* dengan tingkat akurasi yang tinggi.

3.2.7 Kesimpulan

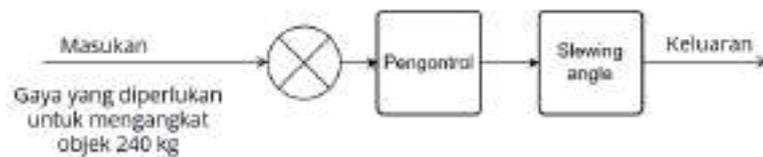
Setelah melakukan proses analisa dan simulasi, hasil dari proses analisa kemudian akan dibandingkan serta dihubungkan berdasarkan parameter tertentu hingga literatur kemudian akan ditarik keputusan serta kesimpulan dari hasil analisa serta simulasi tersebut.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian akan fokus pada pemilihan jenis desain dari tiang hingga lengan support manual yang tepat serta cocok pada *Jib Crane* pabrikan sendiri. Dimana penelitian ini tentunya berguna untuk melihat sejauh manakah kemampuan analisa dari desain tiang hingga lengan dalam mengoptimalkan pengangkatan beban saat *Jib Crane* digunakan.



Gambar 3.5 Objek Penelitian



Gambar 3.6 Sistem Kerja Alat

Masukan pada pengontrol berupa gaya yang di berikan hose, lalu di kontrol oleh *wire rope* dan diangkat oleh *manual hoist*, digerakkan secara *slewing angle* oleh pillar yang berputar terhadap as pillar dan diletakkan ke tempat yang diinginkan oleh *manual hoist* dengan kontrol *wire rope*.

3.4 Waktu dan Tempat Penelitian

3.4.1 Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada rentan waktu 3 bulan, dimana terhitung September 2024 – November 2024.

3.4.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian jenis lapangan yang berlokasi di PT Pertamina Patra Niaga, Kertapa Lama, JL Abi Kusno Cokro Suyoso. Kemang Agung, Kec. Kertapati, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30147.

3.5 Bahan dan Alat

Penelitian ini tentunya membutuhkan berbagai macam bahan serta alat dalam prosesnya. Berikut ini adalah beberapa bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Jib Crane
2. Alat ukur
3. *Software* AutoCAD Inventor
4. Laptop

3.6 Variabel Penelitian

3.6.1 Variabel Operasional

Variabel operasional adalah variabel yang maksudnya adalah dalam mempelajari arti dari masing-masing variabel penelitiannya sebelum menganalisis instrumennya (Kumar R, 2019). Adapun konsep variabel pada penelitian yang dimaksud antara lain.

Tabel 3.2 Penelitian Variabel Operasional

No	Variabel	Definisi
1	<i>Jib Crane</i>	<i>Jib Crane</i> adalah jenis peralatan pengangkat yang memiliki lengan atau <i>boom</i> yang memanjang dari struktur utama untuk meningkatkan jangkauannya. Desain kisi-kisinya membantu mengurangi beban tambahan pada beban. <i>Jib Crane</i> sangat cocok untuk ruang kerja kecil dan ideal untuk tugas pengangkatan berulang. <i>Jib Crane</i> menawarkan fleksibilitas dan keserbagunaan yang luar biasa
2	Tiang <i>Jib Crane</i>	Tiang <i>Jib Crane</i> pada umumnya juga sering kali dikenal sebagai pilar, ini adalah balok vertikal yang fungsinya memberi dukungan bagi tiang pada sistem yang berupa tiang atau berdiri sendiri
3	Lengan Support <i>Jib Crane</i>	Lengan support <i>Jib Crane</i> dimana secara definisi penggunaannya adalah untuk membawa kerekan, kabel, tali kawat, dan rantai serta pengait pada <i>boom</i> . Pergerakan troli dapat dilakukan secara manual, mekanis, atau pneumatik.

Sumber : diolah dari berbagai sumber, 2024

3.6.2 Definisi Spesifikasi Komponen

Penelitian pada objek variabel *Jib Crane* ini merupakan data komponen secara aktual di lapangan serta spesifikasi pada setiap bagiannya. Berikut beberapa definisi jenis bagian komponennya.

Tabel 3.3 Definisi Spesifikasi Komponen

No	Nama	Gambar	Definisi	Fungsi
1	Pillar/Tiang		Tiang <i>Jib Crane</i> pada umumnya juga sering kali dikenal sebagai pilar, ini adalah tiang vertikal yang fungsinya memberi dukungan bagi tiang pada sistem yang berupa tiang atau berdiri sendiri	Untuk menopang lengan <i>Jib Crane</i> dan juga <i>hoist</i> agar dapat berdiri tegak . Kapasitas berat beban yang diangkat akan sangat menentukan besaran desain kolom yang akan dibuat.
2	<i>The Base Foundation</i>		The base atau bagian dasar tempat berdiri <i>Jib Crane</i> . Base atau foundation ini adalah pondasi untuk berdirinya <i>Jib Crane</i> .	Adapun fungsi atau prinsip kerja dari the base atau foundation <i>Jib Crane</i> adalah sebagai pondasi yang tertanam dan berguna sebagai pendukung seluruh beban konstruksi dan

				meneruskan beban tersebut ke dalam tanah
3	<i>The Manual Hoist</i>		Manual <i>hoist</i> adalah alat untuk mengangkat beban berat yang dapat digunakan di dalam maupun di luar ruangan dengan posisi vertikal atau tegak lurus	Mengangkat beban dengan menggunakan drum atau roda dengan tali atau sling yang dililitkan pada drum. Drum <i>hoist crane</i> ini sendiri terdiri dari dua jenis yaitu otomatis dengan listrik dan juga manual <i>hoist crane</i>
4	<i>Hook</i>		<i>Hook</i> adalah pengait pada <i>jib crane</i> sebagai pengikat beban.	Fungsi <i>hook</i> sebagai titik pemasangan pada <i>crane</i> yang dirancang untuk terhubung dengan rantai dan tali yang dipasang pada beban seperti peti, balok konstruksi, dan mesin
5	Kontrol <i>Hook</i>		Kontrol <i>hook</i> adalah roda penggerak atau yang mendukung perubahan arah atau gerak pada suatu <i>hook</i> .	Adapun fungsi atau prinsip kerja kontrol mekanismenya terdiri dari roda dan tali yang digunakan untuk mengangkat benda

				berat ke tempat yang tinggi . Katrol mengubah arah gaya yang diberikan dan bahkan dapat mengurangi gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat beban
6	<i>Shackle</i>		<i>Shackle</i> adalah alat yang digunakan untuk menghubungkan sling, baik itu tali kawat, <i>webbing</i> , atau rantai.	Adapun fungsi atau cara kerja <i>shackle</i> sebagai penghubung / menghubungkan sling baik itu <i>wire rope</i> , <i>chain</i> atau <i>webbing</i> dengan pengait obyek.
7	<i>Arm Support</i>		<i>Arm support</i> adalah lengan yang membantu membawa kerekan, tali, kawat atau rantai pada <i>jib crane</i> .	Fungsinya untuk merealisasikan gerakan horizontal troli, atah gerakan naik dan turun dari kerekan.

Sumber : Data primer, 2024

3.7 Sumber Data

Dalam penelitian ini, sumber data yang digunakan yaitu sumber data primer dan data sekunder.

3.7.1 Sumber Data Primer

Adapun jenis data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Observasi lapangan
- b. Wawancara
- c. Survey Objek Penelitian
- d. Alat digunakan 1 kali dalam sebulan untuk mengangkat *hose* 6 inch yang berisi BBM Biosolar

3.7.2 Sumber Data Sekunder

Adapun jenis data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Jurnal Ilmiah
- b. Publikasi web
- c. *E-Book*

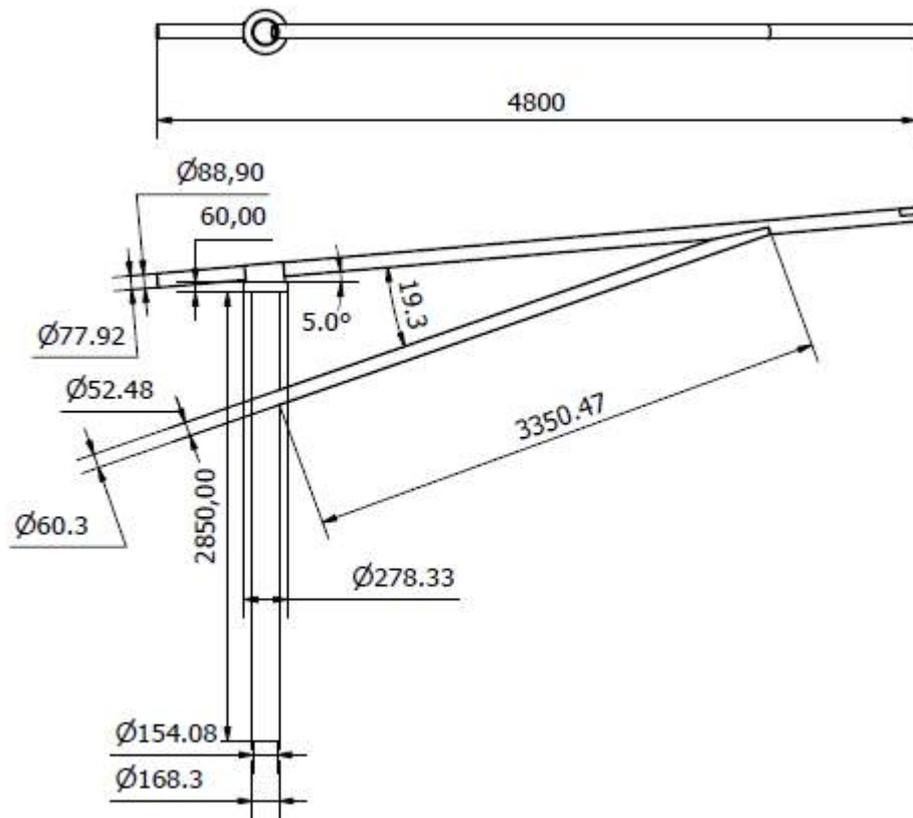
3.7.3 Analisi Data

Analisis data akan menggunakan metode kuantitatif parameter, rancangan eksperimen akan dihitung untuk mengetahui hasil analisis yang tepat berdasarkan tolak ukur parameter standar. Pada penelitian kali ini proses penelitian ini akan berfokus pada objek penelitian *Jib Crane* pabrikan sendiri dimana pada kapasitas kerja hanya digunakan 1 kali dalam sebulan untuk memindahkan *hose* 6 inch BBM Biosolar (Rahman Justan. Dkk, 2024).⁽²³⁾ Dimana secara kondisi *Jib Crane* dilakukan perawatan rutin serta di cat secara berkala untuk menghindari korosi, alat pada kelengkapan *Jib Crane* belum pernah dilakukan perhitungan dan pengujian secara teknis maupun *safety factor* sehingga maka dari itu penulis akan melakukan simulasi *software* serta perhitungan untuk melihat

titik yang riskan dan mengalami kegagalan, dimana tentu hasil kesimpulan dari analisis serta perhitungan ini akan dapat dijadikan acuan untuk penggunaan *Jib Crane* ini secara maksimal dan menjadi saran masukan bagi perusahaan dalam panduan teknis penggunaan *Jib Crane* pabrikan sendiri ini.

BAB VI
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Objek Yang Diteliti



Gambar 4.1 Gambar Teknik Objek Yang Diteliti

Tabel 4.1 Keterangan Objek Yang Diteliti

	Panjang (mm)	Diameter Luar (mm)	Diameter Dalam (mm)	Berat (Kg/mm)
Pillar	2.850	168,3	154,08	0,02826
Lengan	4.800	88,9	77,92	0,01129
Penopang	3350,47	60,3	52,48	0.0544

4.1.1 Safety Factor

Nilai safety factor yang digunakan untuk kegiatan discharge BBM yaitu dengan beban dinamis pada tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Nilai *Safety Factor* Berdasarkan Jenis Beban

Jenis Beban	<i>Safety Factor</i>
Beban dinamis	2,0 – 3,0

4.1.2 Spesifikasi Baja API 5L

Berdasarkan data dari spesifikasi objek yang diteliti yaitu menggunakan bahan baja API 5L ASTM A53, maka dapat ditentukan data utama dan material dari struktur *slewing jib crane*, ditunjukkan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.3 Spesifikasi Material *Steel* ASTM A53

Spesifikasi Material <i>Steel</i> API 5L A53	
Modulus elastisitas (E)	200000 MPa (N/mm ²)
Yield strength (σ_{yield})	240 N/mm ²

4.1.3 Uji Visual

Dari hasil uji visual terdapat lendutan pada saat mengangkat selang sehingga terjadi perubahan pada lengan dan pillar.

4.2 Perhitungan Berat Beban Yang Diangkat

4.2.1 Perhitungan Beban yang diangkat

$$P = W. \text{Beban yang diangkat} + W. \text{Shackle} + W. \text{Pulley Block}$$

$$\text{Single Sheave} + W. \text{Rope} + W. \text{Hook} [1]$$

4.2.2 Beban yang diangkat ;



Gambar 4.2 *Hose* Yang Diangkat

Perhitungan *Hose* BBM 6 inch

$$\text{Berat } \textit{Hose} = 11,90 \text{ Kg/m}$$

$$\text{Panjang} = 9 \text{ m}$$

$$\text{Berat } \textit{Hose} = 11,90 \times 9 = 107,1 \text{ kg}$$

Keterangan ;

$$D = 150 \text{ mm} = 0,15 \text{ m}$$

$$r = 0,075 \text{ m}$$

$$t = 9 \text{ m}$$

Maka ;

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot t$$

$$= 3,14 \times (0,075)^2 \times 9$$

$$= 0,159 \text{ m}^3$$

Jenis BBM yang ada didalam *hose* yaitu Biosolar dengan *density* yaitu 0,830

$$P = \frac{m}{V}$$

$$m = P \times V$$

$$m = 0,830 \text{ Kg/m}^3 \times 0,159 \text{ m}^3$$

$$m = 132 \text{ Kg}$$

Total Berat *Hose* 6 inch sepanjang 9 meter adalah 107,1 kg +
132 kg = 239,1 kg

4.2.3 *Weight Shackle WL (2Ton)*

Keterangan spesifikasi berat dari *Shackle* yaitu 0,72 lb (Pound)

Maka berat *Shackle WL 2 Ton* = 0,33 Kg

4.2.4 *Weight Pulley block single sheave with hook WLL 2 Ton*

Keterangan spesifikasi berat dari *Pulley block single sheave*

with hook WLL 2 Ton = 2,3 Kg

4.2.5 *Weight Rope 13 mm*

Keterangan spesifikasi berat *W. Rope* = 0,673 Kg/m

Lifting = 3 m

Berat total = 0,673 Kg/m x 3 m

= 2,02 Kg

4.2.6 *W. Hook WLL 2 Ton (terpasang)*

Keterangan spesifikasi berat *W. Hook WLL 2 Ton* = 1,73 lb

= 0,79 Kg

Maka berat total beban yang diangkat yaitu ;

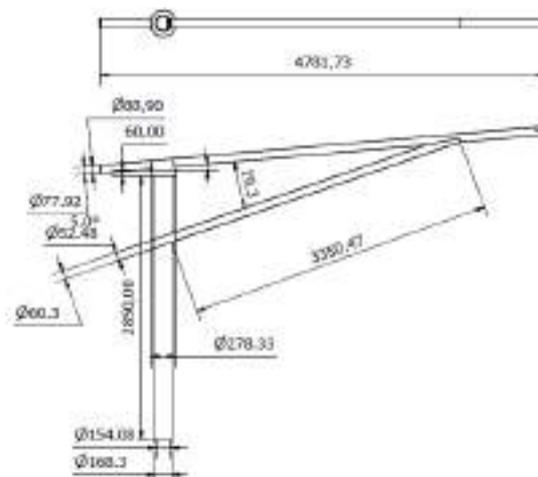
$P = W. \text{Beban yang diangkat} + W. \text{Shackle} + W. \text{Pulley Block}$

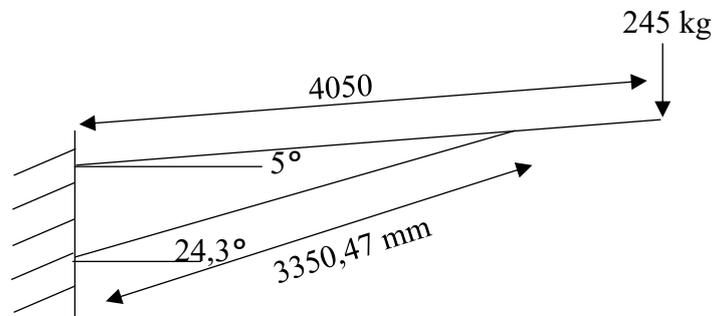
$\text{Single Sheave} + W. \text{Rope} + W. \text{Hook}$

= 239,1 Kg + 0,33 Kg + 2,3 Kg + 2,02 Kg + 0,79 Kg

= 244,54 kg \approx 245 Kg

4.3 Perhitungan Kekuatan Lengan





Gambar 4.3 Sketsa *Jib Crane* yang diamati

Keterangan ;

Material = API 5L ASTM A53

Yield strength = 300 MPa / N/mm²

Berat lengan (W) = 0,01129 kg/mm x 9,807 = 0,111 N/mm

Berat penopang (W_p) = 0,0544 kg/mm x 9,807 = 0,054 N/mm

$F_{\max} = P_{\max} = 245 \text{ kg} = 2402,6 \text{ N}$

4.3.1 Panjang lengan dari penopang ke sumbu beban

Sudut kemiringan lengan 5°, sedangkan sudut tumpuan

lengan ke penopang 19,3°

$$\cos 19,3^\circ = \frac{a}{3350,47}$$

$$a = 3162,2 \text{ mm} = l_2 \text{ (lengan dalam)}$$

$$\text{Jadi } l_1 \text{ (lengan luar)} = 4050 - 3162,2$$

$$l_1 = 887,8 \text{ mm}$$

4.3.2 Momen pada lengan dengan posisi 95°

$$\Sigma M_{95^\circ} = P \cdot (l_2) + W_1 \cdot (l_1) - W_2 \cdot (l_3) - W_3 \cdot (l_4) \quad [4]$$

Keterangan ;

ΣM = Momen pada posisi sudut

P = Beban yang bekerja

W_1 = Berat lengan dari pillar ke titik beban

W_2 = Berat penopang lengan

W_3 = Berat lengan dari pillar sisi lain

l_2 = Panjang lengan

l_1 = Jarak antara pusat momen dan beban

l_3 = Panjang penopang

l_4 = Panjang pillar ke ujung sisi lain

Maka;

$$\begin{aligned}\Sigma M 95^\circ &= P \cdot (l_2) + W_1 \cdot (l_1) - W_2 \cdot (l_3) - W_3 \cdot (l_4) \\ &= (2.402,6 \text{ N} \times (\sin 5^\circ \times 4.050 \text{ mm})) + (0,111 \text{ N} (\sin 5^\circ \times 4.050 \text{ mm})) - (0,054 \text{ N} (\sin 24,3^\circ \times 3.350,47 \text{ mm})) \\ &= 9.330.841 \text{ Nmm} + 431 \text{ Nmm} - 146 \text{ Nmm} \\ &= 9.331.126 \text{ Nmm}\end{aligned}$$

4.3.3 Tegangan izin maksimal

- Momen inersia

$$I = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} - \frac{\pi \cdot d_2^4}{64} \quad [2]$$

Keterangan ;

I = Momen inersia

π = 3,14

d_1 = Diameter pipa luar (mm)

d_2 = Diameter pipa dalam (mm)

Dimana;

Diameter Lengan (luar) = 88,9 mm

Diameter Lengan (dalam) = 77,92 mm

Maka ;

$$\begin{aligned}I &= \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} - \frac{\pi \cdot d_2^4}{64} \\ &= \frac{3,14 \times (88,9)^4}{64} - \frac{3,14 \times (77,92)^4}{64} \\ &= 3.064.479 - 1.808.612\end{aligned}$$

$$= 1.255.867 \text{ kg.mm}^2$$

- Tegangan lenturnya adalah

$$\sigma_b = \frac{M_{max}}{I/y} \quad [7]$$

Keterangan ;

σ_b = Tegangan bending (N/mm²)

M_{max} = Momen (Nmm)

I = Momen inersia (kg.

y = Jarak dari sumbu netral ke titik yang diperhatikan

Dimana;

y ditengah antara diameter lengan luar 88,9 mm yaitu

44,45 mm

Maka ;

$$\begin{aligned} \sigma_b &= \frac{M_{max}}{I/y} \\ &= \frac{9.331.126}{1.255.867/44,45} \\ &= 330 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

- Tegangan izin

$$\sigma_{izin} = \frac{\sigma_{yield}}{sf} \quad [8]$$

Keterangan ;

σ_{izin} = Tegangan izin

σ_{yield} = *Yeild strength*

sf = Safety factor

$$= \frac{300}{3,0}$$

$$= 100 \text{ N/mm}^2$$

Dari perhitungan tersebut $\sigma_{max} > \sigma_{izin}$, maka dapat disimpulkan *lengan Jib Crane* tidak aman untuk digunakan

4.3.4 Defleksi

- Defleksi ;

$$\delta = \frac{Pxl^3}{3 x E x I} [9]$$

Keterangan ;

δ = Defleksi

P = Beban yang bekerja

l = Jarak antara pusat momen dan beban

E = Modulus elastisitas

I = Momen inersia

Dimana;

$$P = 2.402,6 \text{ N}$$

$$l = 4050 \text{ mm}$$

$$E = 200.000 \text{ N/mm}^2$$

$$I = 1.255.867 \text{ kg.mm}^2$$

$$= \frac{2402,6 x (4050)^3}{3 x 200.000 x 1.255.867}$$

$$= 212 \text{ mm}$$

- Batas Aman Defleksi

$$\delta_{izin} = \frac{l}{300} [10]$$

Keterangan ;

δ_{izin} = Defleksi izin

l = Panjang lengan / tiang

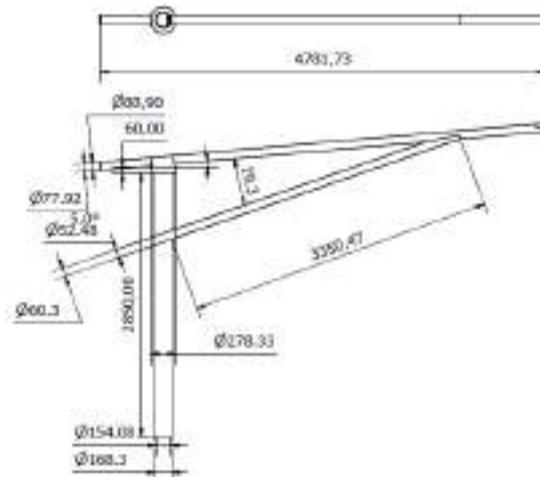
$$\delta_{ijin} = \frac{l}{300}$$

$$= \frac{4050}{300}$$

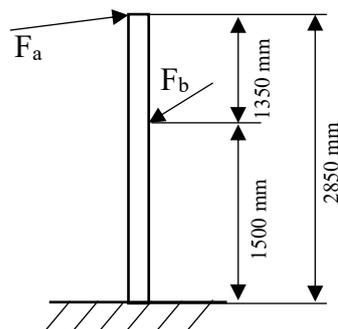
$$= 13,5 \text{ mm}$$

Dari perhitungan tersebut $\delta > \delta_{ijin}$, maka dapat disimpulkan *lengan* tidak aman sebagai *lengan Jib Crane*

4.4 Perhitungan Kekuatan Pillar



Gambar 4.4 Sketsa *Jib Crane* yang diamati



Keterangan ;

Material = API 5L ASTM A53

Yield strength = 300 MPa / N/mm²

Berat lengan (*W*) = 11,29 kg/m = 0,01129 kg/mm = 0,111 N/mm

Berat penopang (*Wp*) = 5,44 kg/m = 0,0544 kg/mm = 0,054 N/mm

$F_{\max} = P_{\max} = 245 \text{ kg} = 2402,6 \text{ N}$

4.4.1 Gaya yang bekerja pada pillar

$$F_A = P + W_1 \cdot (l_1) - W_2 \cdot (l_3)$$

F_A = Gaya lengan

P = Beban yang bekerja

W_1 = Berat lengan dari pillar ke titik beban

W_2 = Berat penopang lengan

l_2 = Panjang lengan

l_1 = Jarak antara pusat momen dan beban

l_3 = Panjang penopang

Dimana ;

$$P = 2402,6 \text{ N}$$

$$W_1 = 0,111 \text{ N}$$

$$W_2 = 0,054 \text{ N}$$

$$l_2 = 4050 \text{ mm}$$

$$l_1 = 750 \text{ mm}$$

$$l_3 = 3350,47 \text{ mm}$$

Maka ;

$$\begin{aligned} F_A &= P + W_1.(l_1) - W_2.(l_3) \\ &= 2.402,6 \text{ N} + (0,111 \text{ N/mm} \times (\sin 5^\circ \times 4.050 \text{ mm})) - \\ &\quad (0,111 \text{ N/mm} (\sin 5^\circ \times 750 \text{ mm})) - (0,054 \text{ N/mm} \times \\ &\quad (\sin 24,3^\circ \times 3.350,47)) \\ &= 2.608 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$F_B = W_3.(l_4)$$

F_B = Gaya Penopang

W_3 = Berat lengan dari pillar sisi lain

l_4 = Panjang pillar ke ujung sisi lain

Dimana ;

$$W_3 = 53,3 \text{ N}$$

$$l_4 = 3350,47 \text{ mm}$$

Maka ;

$$F_B = P + W_1.l_1 + W_3.(l_4)$$

$$\begin{aligned}
 &= 2.402,6 \text{ N} + (0,111 \text{ N/mm} \times (\sin 5^\circ \times 4.050 \text{ mm})) + \\
 &\quad (0,054 \text{ N/mm} \times (\sin 24,3^\circ \times 3.350,47)) \\
 &= 2.980 \text{ Nmm}
 \end{aligned}$$

4.4.2 Momen pada pillar

$$M_c = F_A \cdot (l_1) - F_B \cdot (l_2) \quad [5]$$

Keterangan ;

M_c = Momen pada pada pillar

l_1 = Panjang pillar

l_2 = Jarak antara penopang ke dasar pillar

Dimana ;

$$F_A = 2.608 \text{ Nmm}$$

$$F_B = 2.980 \text{ Nmm}$$

$$l_1 = 2.850 \text{ mm}$$

$$l_2 = 1.500 \text{ mm}$$

Maka ;

$$\begin{aligned}
 M_c &= F_A \cdot (l_1) + F_B \cdot (l_2) \\
 &= (2680 \text{ Nmm} \cdot 2.850 \text{ mm}) + (2980 \text{ Nmm} \cdot 1.500 \text{ mm}) \\
 &= 7.431.706 \text{ Nmm}^2 + 4.469.883 \text{ Nmm}^2 \\
 &= 11.901.589 \text{ Nmm}
 \end{aligned}$$

4.4.3 Tegangan izin maksimal

- Tegangan lentur

- Momen inersia

$$I = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} - \frac{\pi \cdot d_2^4}{64} \quad [2]$$

Keterangan ;

I = Momen inersia

$$\pi = 3,14$$

d_1 = Diameter pipa luar

d_2 = Diameter pipa dalam

Dimana;

Diameter Lengan (luar) = 168,3 mm

Diameter Lengan (dalam) = 154,08 mm

Maka ;

$$\begin{aligned} I &= \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} - \frac{\pi \cdot d_2^4}{64} \\ &= \frac{3,14 \times (168,3)^4}{64} - \frac{3,14 \times (154,08)^4}{64} \\ &= 39.362.814 - 27.652.522 \\ &= 11.710.292 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

- Tegangan lenturnya adalah

$$\sigma_b = \frac{M_{max}}{I/y} \quad [7]$$

Keterangan ;

σ_b = Tegangan bending

M_{max} = Momen

I = Momen inersia

y = Jarak dari sumbu netral ke titik yang diperhatikan

Dimana;

y ditengah antara diameter lengan luar 168,3 mm dan diameter lengan dalam 154,08 mm yaitu 84,15 mm

Maka ;

$$\begin{aligned} \sigma_b &= \frac{M_{max}}{I/y} \\ &= \frac{11.901.589}{11.710.292/84,15} \\ &= 86 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

- Tegangan izin

$$\sigma_{izin} = \frac{\sigma_{yield}}{sf}$$

Keterangan ;

σ_{izin} = Tegangan izin

σ_{yield} = *Yeild strength*

sf = Safety factor

Maka ;

$$\begin{aligned}\sigma_{izin} &= \frac{\sigma_{yield}}{sf} \quad [8] \\ &= \frac{300}{3,0} \\ &= 100 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut $\sigma_{max} < \sigma_{izin}$, maka dapat disimpulkan *pillar Jib Crane* aman untuk digunakan

4.4.4 Defleksi

d.Defleksi ;

$$\delta = \frac{F_A x l^3}{3 x E x I} - \frac{F_B x l^3}{3 x E x I} \quad [9]$$

Keterangan ;

δ = Defleksi

F_A = Gaya dari lengan

F_B = Gaya dari penopang

l = Jarak antara pusat momen dan beban

E = *Modulus elastisitas*

I = Momen inersia

Dimana;

$$F_A = 2.608 \text{ Nmm}$$

$$F_B = 2.980 \text{ Nmm}$$

$$l_1 = 2.850 \text{ mm}$$

$$l_2 = 1.500 \text{ mm}$$

$$E = 200.000$$

$$I = 11.710.292 \text{ mm}^4$$

$$= \frac{2.608 \times (2850)^3}{3 \times 200.000 \times 11.710.292} - \frac{2.980 \times (1500)^3}{3 \times 200.000 \times 11.710.292}$$

$$= 8 \text{ mm}$$

e. Batas Aman Defleksi [5].

$$\delta_{izin} = \frac{l}{300} [10]$$

Keterangan ;

δ_{izin} = Defleksi izin

l = Panjang pillar

Maka ;

$$\delta_{ijin} = \frac{l}{300}$$

$$= \frac{2850}{300}$$

$$= 9,5 \text{ mm}$$

Dari perhitungan tersebut $\delta < \delta_{ijin}$, maka dapat disimpulkan *pillar* aman sebagai *pillar jib crane*

4.5 Pembuatan Konsep Desain Pillar Slewing Jib Crane

Pada tahap ini akan ditentukan konsep desain *pillar slewing jib crane* yang mana akan didesain dengan mekanisme *slewing*, dimensi *span* menggunakan *I-Beam*, *slewing angel 180*, dan *arm* juga menggunakan *I-Beam*.

Berdasarkan data dari barang yang akan diangkat dan fungsi pembuatan *Crane* itu sendiri serta dimensi yang dibutuhkan, maka dapat ditentukan data utama struktur *pillar*, *lengan* dan *arm slewing jib crane* yang direncanakan, ditunjukkan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Data Utama *Pillar slewing Jib Crane*

No.	Data Utama	Nilai
1	<i>Beban Yang Diangkat</i>	245 Kg
2	<i>Span</i>	4500 mm
3	<i>Slewing angle</i>	180°

4.6 Penetapan Spesifikasi

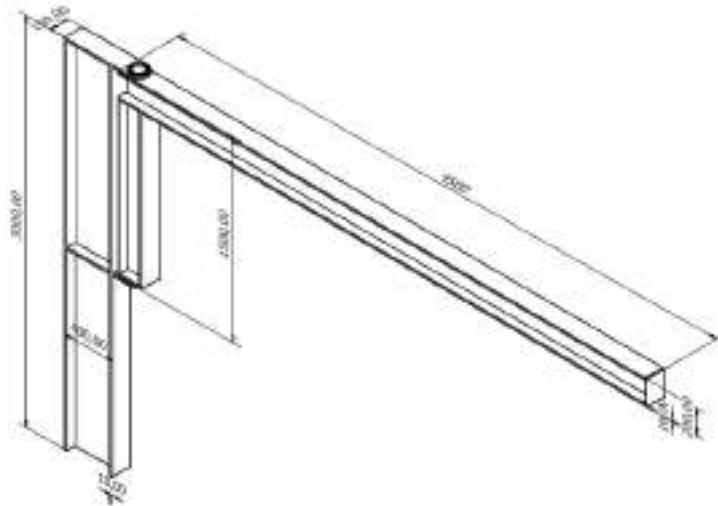
Berdasarkan data dari spesifikasi beban yang akan diangkat penulis memutuskan menggunakan bahan baja yang ada dipasaran yaitu baja IWF *I-Beam*, karena direncanakan kedepan apabila akan dilakukan pembuatan ulang maka bahan yang digunakan haruslah bahan yang ada dipasaran dengan material ASTM A36, maka dapat ditentukan data utama dan material dari struktur *pillar, lengan dan arm slewing jib crane*, ditunjukkan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.5 Spesifikasi Material *Steel* ASTM A36

Spesifikasi Material <i>Steel</i> ASTM A36	
<i>Modulus elastisitas (E)</i>	200000 MPa (N/mm ²)
<i>Yield strength</i>	250 N/mm ²

Baja IWF yang banyak dipakai di indonesia yaitu material : ASTM A36, penulis menghitung dimensi yang sesuai untuk lengan dan arm yaitu ukuran 200x150x9x16 Berat 50,37 Kg/m, sedangkan pillar 400x150x10x18 Berat 72,01 Kg/m.

4.7 Perhitungan Kekuatan Lengan



Gambar 4.5 Desain rancangan lengan *Jib Crane*

$$P = 245 \text{ Kg} = 2402,6 \text{ N}$$

$$W = 0,05037 \text{ Kg/mm}$$

4.7.1 Momen pada lengan

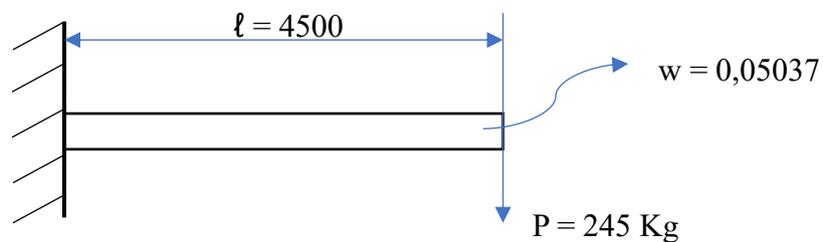
- Momen lentur

$$M_{max} = P \cdot l + \frac{1}{2} \cdot w \cdot l^2 \text{ [5,6]}$$

Keterangan ;

M_{max} = Momen maksimal

P = Beban yang bekerja



W = Berat lengan

l = Panjang lengan

Dimana;

$$P = 245 \text{ Kg}$$

$$W = 0,05037 \text{ Kg/mm}$$

$$l = 4500 \text{ mm}$$

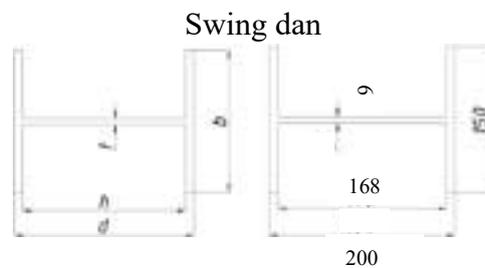
Maka ;

$$\begin{aligned} M_{max} &= P \cdot l + \frac{1}{2} \cdot w \cdot l^2 \\ &= 245 \text{ Kg} \cdot 4500 \text{ mm} + \frac{1}{2} \cdot 0,05037 \text{ Kg/mm} \cdot (4500 \\ &\text{ mm})^2 \\ &= 1.102.500 \text{ Kg/mm} + 509.996,25 \text{ Kg/mm} \\ &= 1.612.496,25 \text{ Kg/mm} \\ &= 15.813.186,4 \text{ N/mm} \end{aligned}$$

4.7.2 Tegangan izin maksimal

- Momen Inersia Penampang *I-Beam*.

Dimensi dari lengan dan arm:



Gambar 4.6 Dimensi *I-beam* lengan dan swing arm

Keterangan ;

- b = Lebar flens
- h = Tinggi total
- t_w = Tebal web
- t_f = Tebal flens

Dimana ;

$$b = 150 \text{ mm}$$

$$h = 200 \text{ mm}$$

$$tw = 9 \text{ mm}$$

$$tf = 16 \text{ mm}$$

Maka ;

$$I = \frac{b \cdot h^3 - (b_1 \cdot h_1^3)}{12} \quad [3]$$

$$I = \frac{150 \cdot 200^3 - (141 \cdot 168^3)}{12}$$

$$= 44.285.824 \text{ mm}^4$$

f. Tegangan bending

$$\sigma_b = \frac{M_{max}}{I/y} \quad [7]$$

Keterangan ;

σ_b = Tegangan bending

M_{max} = Momen

I = Momen inersia

y = Jarak dari sumbu netral ke titik yang diperhatikan

Dimana;

y adalah $\frac{1}{2} h$ dibagi 2 yaitu, $\frac{1}{2} \times 168 : 2 = 42 \text{ mm}$

Maka, tegangan bendingnya adalah

$$\begin{aligned} \sigma_b &= \frac{M_{max}}{I/y} \\ &= \frac{15 \cdot 813 \cdot 186,4}{44.285.824 / 42} \\ &= 15 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

g. Tegangan izin

$$\sigma_{izin} = \frac{\sigma_{yield}}{sf} \quad [8]$$

Keterangan ;

σ_{izin} = Tegangan izin

σ_{yield} = Yield strength

sf = Safety factor

$$\sigma_{izin} = \frac{\sigma_{yield}}{sf}$$

$$= \frac{245 \frac{N}{mm^2}}{3,0}$$

$$= 81,7 \text{ N/mm}^2$$

Dari perhitungan tersebut $\sigma_b < \sigma_{izin}$, maka dapat disimpulkan besi *I beam* aman sebagai *Lengan Jib Crane*

4.7.3 Defleksi

h. Defleksi ;

$$\delta = \frac{Pxl^3}{3 \times E \times I} [9]$$

Keterangan ;

δ = Defleksi

P = Beban yang bekerja

l = Jarak antara pusat momen dan beban

E = Modulus elastisitas

I = Momen inersia

Dimana;

$$P = 2.402,6$$

$$l = 4500$$

$$E = 200.000$$

$$I = 6.420.256,7 \text{ mm}^4$$

Maka ;

$$\delta = \frac{Pxl^3}{3 \times E \times I}$$

$$= \frac{2402,6 \times (4500)^3}{3 \times 200.000 \times 6.420.256,7}$$

$$= 8,24 \text{ mm}$$

- Batas Aman Defleksi [5].

$$\delta_{izin} = \frac{l}{300} [10]$$

Keterangan ;

δ_{izin} = Defleksi izin

l = Panjang lengan / tiang

$$\delta_{ijin} = \frac{l}{300}$$

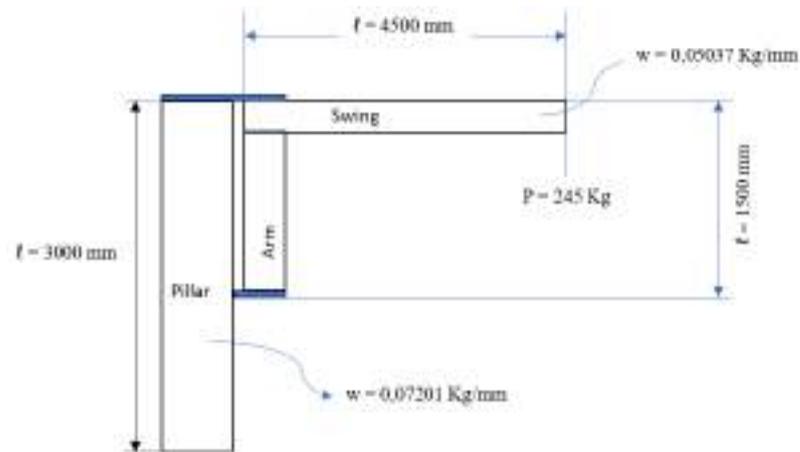
$$= \frac{4500}{300}$$

$$= 15 \text{ mm}$$

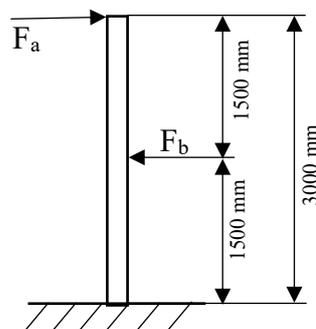
Dari perhitungan tersebut $\delta < \delta_{izin}$, maka dapat

disimpulkan pilar aman sebagai *lengan Jib Crane*

4.8 Perhitungan Kekuatan Pilar



Gambar 4.7 Dimensi *Jib Crane*



Keterangan ;

Material = ASTM A36

Yield strength = 245 MPa / N/mm²

Modulus elastisitas (E) = 200.000 MPa / N/mm²

Panjang lengan = 4.500 mm

Berat lengan (W) = 0,05037 Kg/mm = 0,494 N/mm

$F_{\max} = P_{\max} = 245 \text{ kg} = 2402,6 \text{ N}$

4.8.1 Gaya yang bekerja pada pillar

$$F_A = P + W.l$$

F_A = Gaya (Lengan)

P = Beban yang bekerja

W = Berat lengan dari pillar ke titik beban

l = Panjang lengan

Dimana ;

$$P = 2402,6 \text{ N}$$

$$W = 0,494 \text{ N/mm} = 0,494 \text{ N/mm} \times 4500 \text{ mm} = 2223 \text{ N}$$

$$l = 4500 \text{ mm}$$

Maka ;

$$F_A = P + W.l$$

$$= 2.402,6 \text{ N} + (0,494 \text{ N/mm} \times 4500 \text{ mm})$$

$$= 4.625,5 \text{ N}$$

$$F_B = W.(l)$$

F_B = Gaya arm

W = Berat arm

l = Panjang arm

Dimana ;

$$W = 0,494 \text{ N}$$

$$l = 1500 \text{ mm}$$

Maka ;

$$\begin{aligned} F_B &= W \cdot (l) \\ &= 0,494 \text{ N/mm} \times 1500 \text{ mm} \\ &= 741 \text{ N} \end{aligned}$$

4.8.2 Momen pada pillar

$$M_c = F_A \cdot (l_1) - F_B \cdot (l_2) \text{ [5]}$$

Keterangan ;

M_c = Momen pada pada pillar

l_1 = Jarak antara lengan dan arm pada pillar

l_2 = Jarak antara arm ke dasar pillar

Dimana ;

$$F_A = 4.625,5 \text{ N}$$

$$F_B = 741 \text{ N}$$

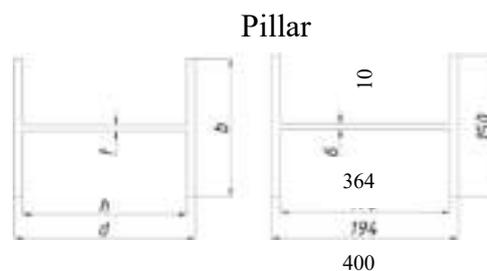
$$l_1 = 1.500 \text{ mm}$$

$$l_2 = 1.500 \text{ mm}$$

maka ;

$$\begin{aligned} M_c &= F_A \cdot (l_1) - F_B \cdot (l_2) \\ &= 4.625,5 \text{ N} \times 1.500 \text{ mm} - 741 \text{ N} \times 1.500 \text{ mm} \\ &= 6.938.215,7 \text{ Nmm} - 1.111.417,8 \text{ Nmm} \\ &= 5.826.797,9 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

4.8.3 Tegangan izin maksimal



Gambar 4.8 Dimensi *I-beam pillar***Pillar:**

Keterangan ;

- b = Lebar flens
- h = Tinggi total
- tw = Tebal web
- tf = Tebal flens

• Momen inersia

Dimana ;

$$b = 150 \text{ mm}$$

$$h = 400 \text{ mm}$$

$$tw = 10 \text{ mm}$$

$$tf = 18 \text{ mm}$$

Maka;

$$I = \frac{b.h^3 - (b_1.h_1^3)}{12} [3]$$

Keterangan ;

 I = Momen inersia

$$I = \frac{b.h^3 - (b_1.h_1^3)}{12}$$

$$I = \frac{150.400^3 - (140.364^3)}{12}$$

$$= 237.333.653,3 \text{ mm}$$

• Tegangan bending

$$\sigma_b = \frac{M_c}{I/y} [7]$$

Keterangan ;

 σ_b = Tegangan bending M_c = Momen

I = Momen inersia

y = Jarak dari sumbu netral ke titik yang diperhatikan

Dimana;

y adalah $\frac{1}{2} h$ dibagi 2 yaitu, $\frac{1}{2} \times 364 : 2 = 91$ mm

Maka ;

$$\begin{aligned}\sigma_b &= \frac{M_C}{I/y} \\ &= \frac{5.826.797,9}{237.333.653,3/91} \\ &= 2,6 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

i. Tegangan izin

$$\sigma_{izin} = \frac{\sigma_{yield}}{sf} [8]$$

Keterangan ;

σ_{izin} = Tegangan izin

σ_{yield} = *Yeild strength*

sf = Safety factor

$$= \frac{245}{3,0}$$

$$= 81,7 \text{ N/mm}^2$$

Dari perhitungan tersebut $\sigma_b < \sigma_{izin}$, maka dapat disimpulkan *Pillar Jib Crane* aman untuk digunakan

4.8.4 Defleksi

• Defleksi ;

$$\delta = \frac{F_A x l^3}{3 x E x I} - \frac{F_B x l^3}{3 x E x I} [9]$$

Keterangan ;

δ = Defleksi

F_A = Gaya dari lengan

F_B = Gaya dari penopang

l = Jarak antara pusat momen dan beban

E = Modulus elastisitas

I = Momen inersia

Dimana;

$$F_A = 4.625,5 \text{ N}$$

$$F_B = 741 \text{ N}$$

$$l_1 = 1.500 \text{ mm}$$

$$l_2 = 1.500 \text{ mm}$$

$$E = 200.000$$

$$I = 237.333.653,3 \text{ mm}^4$$

Maka ;

$$\begin{aligned} \delta &= \frac{F_A x l^3}{3 x E x I} - \frac{F_B x l^3}{3 x E x I} \\ &= \frac{4.625,6 x (1500)^3}{3 x 200.000 x 237.333.653,33} - \frac{741 x (1500)^3}{3 x 200.000 x 237.333.653,33} \\ &= \frac{1,56108E+13}{1,424E+14} - \frac{2,50088E+12}{1,424E+14} \\ &= 0,1 \text{ mm} \end{aligned}$$

j. Batas Aman Defleksi

$$\delta_{izin} = \frac{l}{300} [10]$$

Keterangan ;

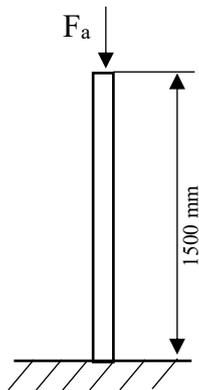
δ_{izin} = Defleksi izin

l = Panjang pillar

$$\begin{aligned} \delta_{ijin} &= \frac{l}{300} \\ &= \frac{3000}{300} \\ &= 10 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut $\delta < \delta_{izin}$, maka dapat disimpulkan *pillar* aman sebagai *pillar Jib Crane*

4.9 Perhitungan Kekuatan Arm



Keterangan ;

Material = ASTM A36

Yield strength = 245 MPa / N/mm²

Modulus elastisitas (E) = 200.000 MPa / N/mm²

Panjang lengan = 4.500 mm

Berat arm (W) = 0,05037 Kg/mm = 0,494 N/mm

$F_{\max} = P_{\max} = 245 \text{ kg} = 2402,6 \text{ N}$

4.9.1 Gaya yang bekerja pada arm

$$F_A = P + W_l \cdot l_l$$

$$F_A = \text{Gaya (Arm)}$$

P = Beban yang bekerja

W_l = Berat lengan

l_l = Panjang lengan

Dimana ;

$$F = 4.625,5 \text{ N}$$

$$W_l = 0,494 \text{ N/mm}$$

$$l_l = 4500 \text{ mm}$$

maka ;

$$F_A = P + W_l \cdot l_l$$

$$= 2402,6 \text{ N} + (0,494 \text{ N/mm} \times 4500 \text{ mm})$$

$$= 4.625,5 \text{ N}$$

4.9.2 Momen pada arm

$$M_c = F_A \cdot (l_a) [5]$$

Keterangan ;

M_c = Momen pada pada pillar

l_a = Panjang arm

Dimana ;

$$F_A = 4.625,5 \text{ N}$$

$$L_a = 1.500 \text{ mm}$$

maka ;

$$M_c = F_A \cdot (l_l)$$

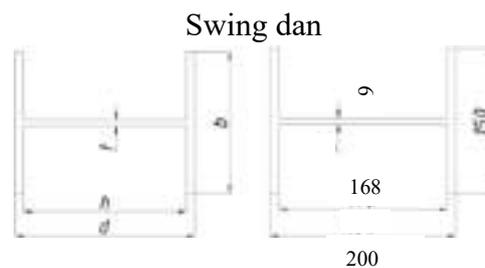
$$= 4.625,5 \text{ N} \times 1.500 \text{ mm}$$

$$= 6.938.215,7 \text{ Nmm}$$

4.9.3 Tegangan izin maksimal

- Momen Inersia Penampang *I-Beam*.

Dimensi dari lengan dan arm:



Gambar 4.9 Dimensi *I-beam arm*

Keterangan ;

- b = Lebar flens
- h = Tinggi total
- tw = Tebal web
- tf = Tebal flens

Dimana ;

$$b = 150 \text{ mm}$$

$$h = 200 \text{ mm}$$

$$t_w = 9 \text{ mm}$$

$$t_f = 16 \text{ mm}$$

Maka ;

$$I = \frac{b \cdot h^3 - (b_1 \cdot h_1^3)}{12} \quad [3]$$

$$I = \frac{150 \cdot 200^3 - (141 \cdot 168^3)}{12}$$

$$= 44.285.824 \text{ mm}^4$$

k. Tegangan bending

$$\sigma_b = \frac{M_c}{I/y} \quad [7]$$

Keterangan ;

σ_b = Tegangan bending

M_c = Momen

I = Momen inersia

y = Jarak dari sumbu netral ke titik yang diperhatikan

Dimana;

y adalah $\frac{1}{2} h$ dibagi 2 yaitu, $\frac{1}{2} \times 168 : 2 = 42 \text{ mm}$

Maka ;

$$\sigma_b = \frac{M_{max}}{I/y}$$

$$= \frac{6.938.215,7}{44.285.824/42}$$

$$= 6,6 \text{ N/mm}^2$$

l. Tegangan izin

$$\sigma_{izin} = \frac{\sigma_{yield}}{sf} \quad [8]$$

Keterangan ;

σ_{izin} = Tegangan izin

σ_{yield} = *Yeild strength*

sf = Safety factor

$$= \frac{245 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{3,0}$$

$$= 81,7 \text{ N/mm}^2$$

Dari perhitungan tersebut $\sigma_b < \sigma_{izin}$, maka dapat disimpulkan besi *I beam* aman sebagai *Arm Jib Crane*

4.9.4 Defleksi

m. Defleksi ;

$$\delta = \frac{Px l^3}{3 x E x I} [9]$$

Keterangan ;

δ = Defleksi

P = Beban yang bekerja

l = Jarak antara pusat momen dan beban

E = Modulus elastisitas

I = Momen inersia

Dimana;

$$F_a = 4.625,5$$

$$l = 1500$$

$$E = 200.000$$

$$I = 44.285.824 \text{ mm}^4$$

$$\begin{aligned} \delta &= \frac{Px l^3}{3 x E x I} \\ &= \frac{4.625,5 x (1500)^3}{3 x 200.000 x 44.285.824} \\ &= 0,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

- Batas Aman Defleksi

$$\delta_{izin} = \frac{l}{300} [10]$$

Keterangan ;

δ_{izin} = Defleksi izin

l = Panjang arm

$$\begin{aligned} \delta_{ijin} &= \frac{l}{300} \\ &= \frac{1500}{300} \\ &= 5 \text{ mm} \end{aligned}$$

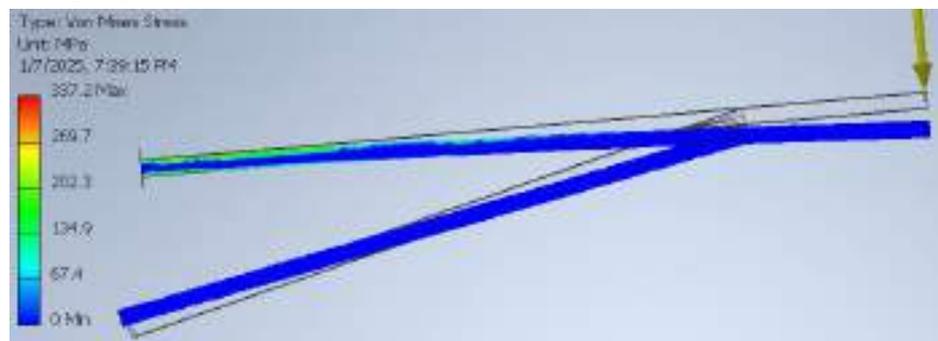
Dari perhitungan tersebut $\delta < \delta_{izin}$, maka dapat disimpulkan besi *I-Beam* aman sebagai *arm jib crane*.

4.10 Simulasi *Software*

Simulasi *software* digunakan untuk validasi data dari hasil perhitungan manual

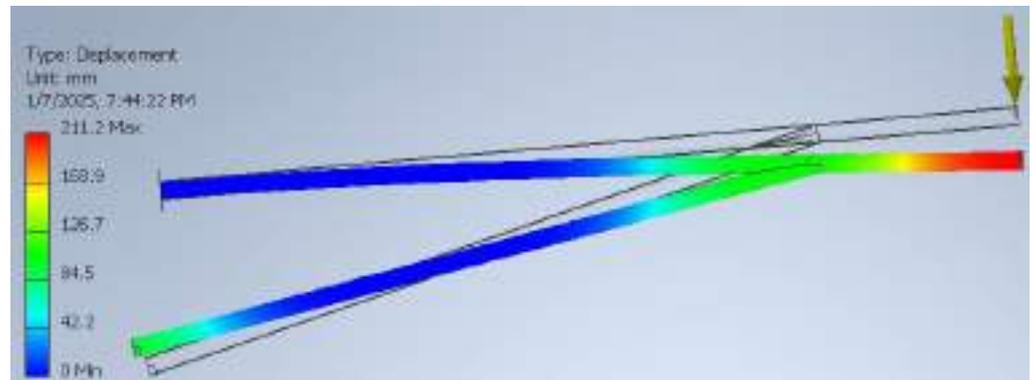
1. Simulasi *Software* Lengan Objek Yang Diteliti.

n. Tegangan



Gambar 4.10 Nilai Tegangan objek yang diteliti

o. Defleksi

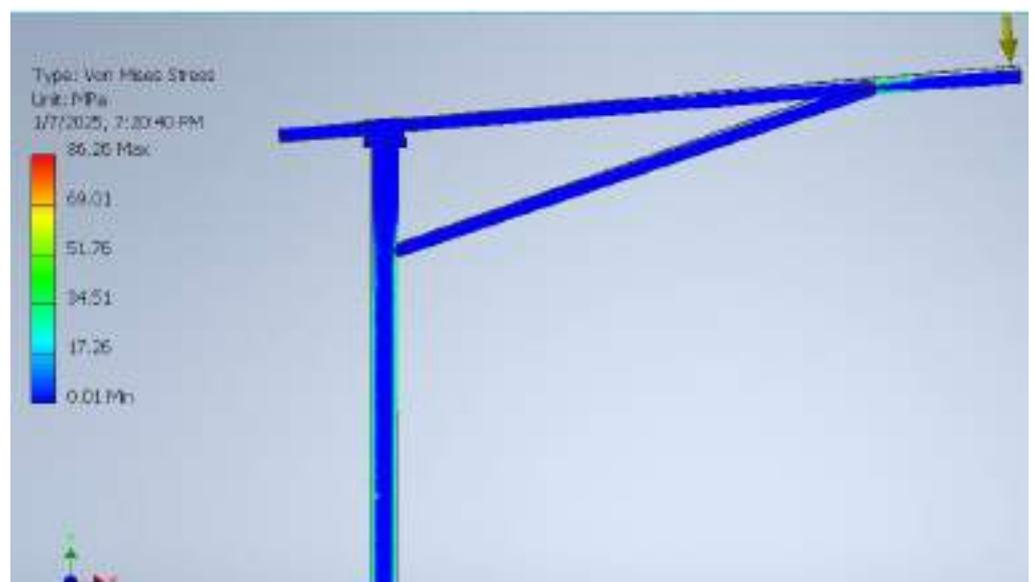


Gambar 4.11 Nilai Defleksi objek yang diteliti

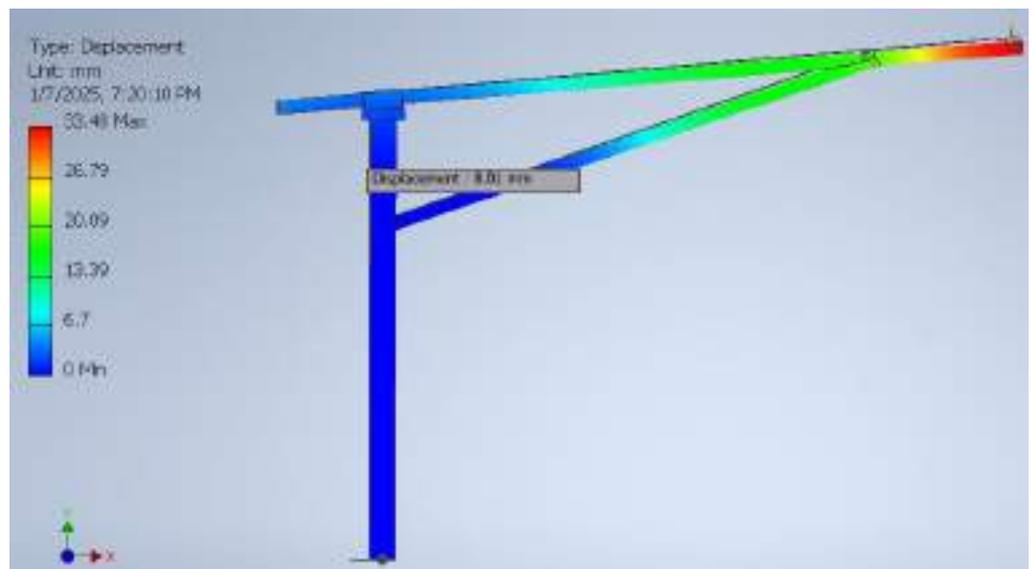
Sesuai Gambar 4.10 dan Gambar 4.11 nilai tegangan didapatkan sebesar 337,2 MPa dan nilai defleksi sebesar 211,2 mm. Berdasarkan nilai dari perhitungan dan uji beban pada lengan didapat hasil yang lebih besar dari nilai tegangan ijin dan defleksi izin, sehingga pilar tidak aman digunakan untuk bahan *jib crane*.

2. Simulasi *Software* Pilar Objek Yang Diteliti.

- Tegangan



Gambar 4.12 Nilai Tegangan Pilar Objek Yang Diteliti



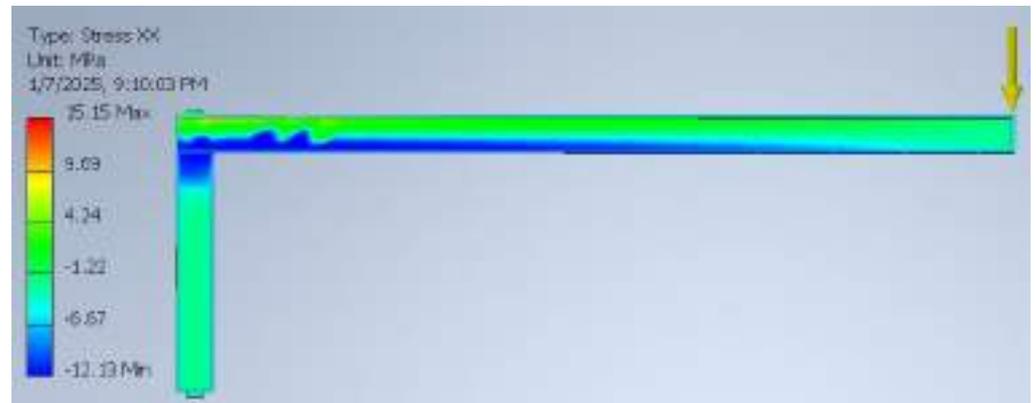
- Defleksi

Gambar 4.13 Nilai Defleksi Pilar Objek Yang Diteliti

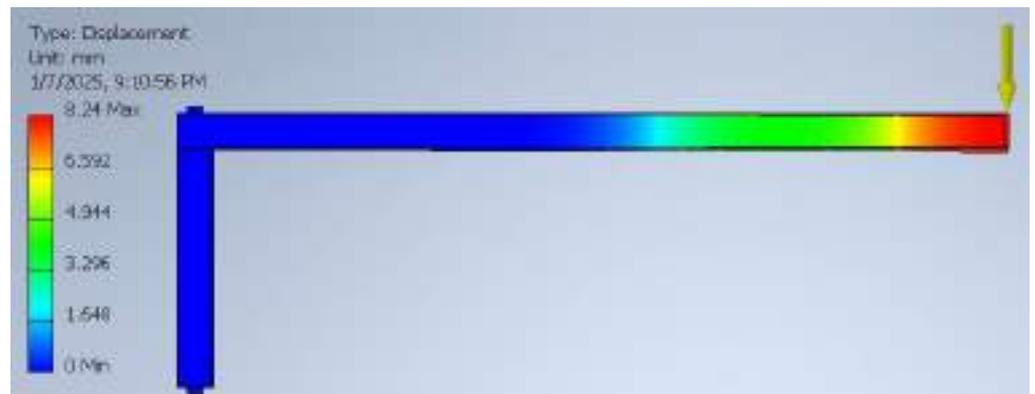
Sesuai Gambar 4.12 dan Gambar 4.13 nilai tegangan pada pillar didapatkan sebesar 86,26 MPa dan nilai defleksi sebesar 8,01 mm. Berdasarkan nilai dari perhitungan dan uji beban pada pillar didapat nilai yang lebih kecil dari nilai tegangan ijin dan defleksi ijin, sehingga pillar aman digunakan untuk bahan *jib crane*.

3. Simulasi *Software* Lengan Redesign.

- Tegangan



Gambar 4.14 Nilai Tegangan Lengan Redesign



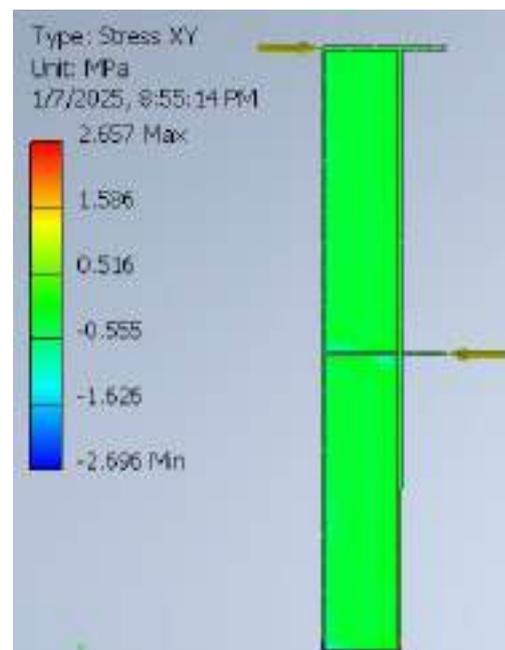
- Defleksi

Gambar 4.15 Nilai Defleksi Lengan Redesign

Sesuai Gambar 4.14 dan Gambar 4.15 nilai tegangan didapatkan sebesar 15,15 MPa dan nilai defleksi sebesar 8,24 mm. Berdasarkan nilai dari perhitungan dan uji beban pada lengan didapat nilai yang lebih kecil dari nilai tegangan ijin dan defleksi ijin, sehingga lengan aman digunakan untuk bahan *jib crane*.

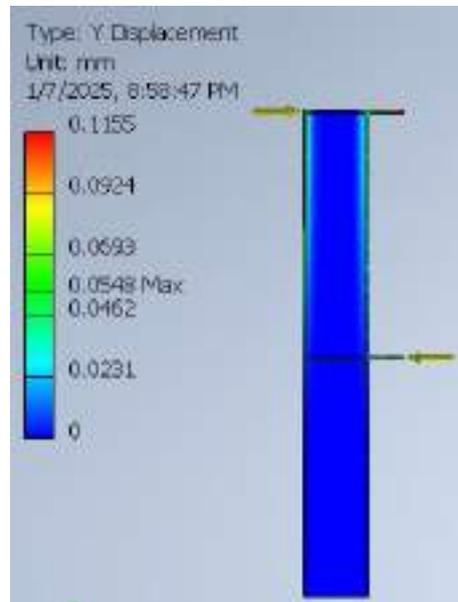
4. Simulasi *Software* Pilar Redesign.

- Tegangan



Gambar 4.16 Nilai Tegangan Pilar Redesign

- Defleksi



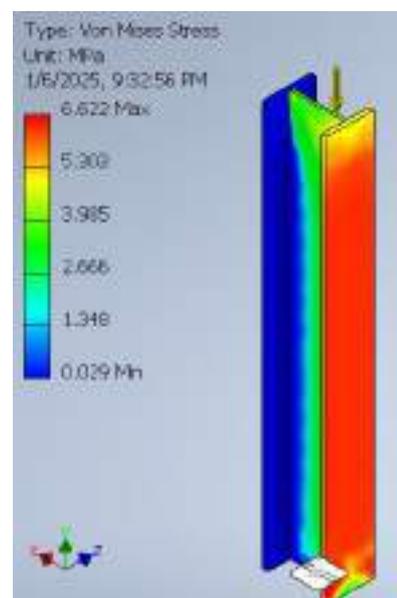
Gambar 4.17 Nilai Defleksi Pilar Redesign

Sesuai Gambar 4.16 dan Gambar 4.17 nilai tegangan didapatkan sebesar 2,657 MPa dan nilai defleksi sebesar 0,1155 mm. Berdasarkan nilai dari perhitungan dan uji beban pada pilar didapat nilai yang lebih kecil dari nilai tegangan ijin dan defleksi ijin, sehingga pilar aman digunakan untuk bahan *jib crane*.

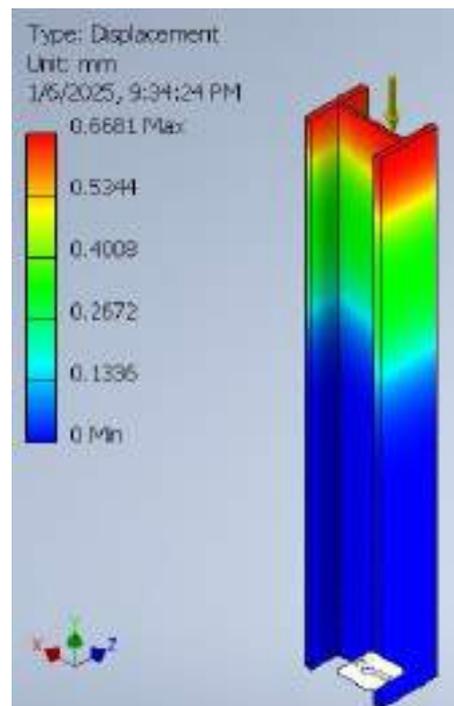
5. Simulasi *Software* Pada Arm Redesign.

- Tegangan

Gambar 4.18 Nilai Tegangan Arm Redesign



- Defleksi



Gambar 4.19 Nilai Defleksi Arm Redesign

Sesuai Gambar 4.18 dan Gambar 4.19 nilai tegangan didapatkan sebesar 2,657 MPa dan nilai defleksi sebesar 0,1155 mm. Berdasarkan nilai dari perhitungan dan uji beban pada arm didapat nilai yang lebih kecil dari nilai tegangan ijin dan defleksi izin, sehingga arm aman digunakan untuk bahan *jib crane*.

4.11 Perbandingan

Perbandingan dilakukan untuk validasi hasil perhitungan manual dan simulasi *software*. Nilai tegangan hasil perhitungan, uji

dan izin dari Objek Teliti maupun redesign dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan, Uji dan Izin dari Objek Teliti.

	Tegangan Hitung	Tegangan Uji	Tegangan Izin	Defleksi Hitung	Defleksi Uji	Defleksi Izin
Lengan	330	337,2	100	212	211,3	13,5
Pillar	86	86,26	100	8	8,01	13,5

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan, Uji dan Izin dari Redesign.

	Tegangan Hitung	Tegangan Uji	Tegangan Izin	Defleksi Hitung	Defleksi Uji	Defleksi Izin
Lengan	15	15,15	81,7	8,2	8,24	15
Pillar	2,6	2,657	81,7	0,1	0,1155	15
Arm	6,6	6,622	81,7	0,6	0,6681	15

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perhitungan ulang, dan desain yang dilakukan, kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

5.1.1 Hasil Objek Teliti

Analisis kekuatan struktur *jib crane* terpasang didapati hasil tegangan *bending* pada lengan sebesar 330 MPa (N/mm²) dan defleksi sebesar 212 mm, pada pilar nilai tegangan *bending* sebesar 86 MPa (N/mm²) dan defleksi sebesar 8 mm, sedangkan pada pengujian menggunakan *software* didapati tegangan *bending* pada lengan sebesar 337,2 MPa (N/mm²) dan defleksi sebesar 211,3 mm, pada pilar nilai tegangan *bending* sebesar 86,26 MPa (N/mm²) dan defleksi sebesar 8,01 mm. Nilai tegangan *bending* dan defleksi pada lengan dan penopang melebihi batas nilai tegangan ijin material ASTM A53, sehingga kekuatan struktur lengan tidak aman untuk digunakan.

5.1.2 Hasil Desain Ulang

Analisis kekuatan struktur *jib crane* redesign didapati hasil tegangan *bending* pada lengan sebesar 15 MPa (N/mm²) dan defleksi sebesar 8,2 mm, pada pilar nilai tegangan *bending* sebesar 2,6 MPa (N/mm²) dan defleksi sebesar 0,1 mm, sedangkan arm (penopang) nilai tegangan *bending* sebesar 6,6 MPa (N/mm²) dan defleksi sebesar 0,6 mm. Hasil pengujian menggunakan *software* didapati tegangan *bending* pada lengan sebesar 15,15 MPa (N/mm²) dan defleksi sebesar 8,24 mm, pada pilar nilai tegangan *bending* sebesar 2,657 MPa (N/mm²) dan

defleksi sebesar 0,1155 mm, sedangkan arm (penopang) nilai tegangan *bending* sebesar 6,622 MPa (N/mm²) dan defleksi sebesar 0,6681 mm.

Nilai tegangan *bending* dan defleksi pada lengan, pilar dan arm tidak melebihi batas nilai tegangan ijin material ASTM A36, sehingga kekuatan struktur lengan, pilar dan arm aman untuk digunakan.

5.2 Saran

Setelah melakukan analisa dan perhitungan *Jib Crane* yang terpasang dan hasil redesign, berikut saran penulis antara lain:

- Memilih material yang cocok digunakan dengan beban kerja yang direncanakan, sehingga tidak menyebabkan risiko deformasi atau kerusakan permanen pada struktur.
- Mendesain awal harus mempertimbangkan distribusi gaya secara optimal, terutama pada komponen kritis seperti tiang penyangga (*column*) dan lengan *crane* (*boom*).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Latif Zainudin. (2019). “*Perancangan Jib Crane 1 Ton Untuk Alat Bantu Pemindah Pelat After Drilling Di PT Bukaka Teknik Utama*”. Universitas Gajah Mada.
- Andika Savira. (2021).” *Gambaran Beban Kerja Mental Operator Container Crane Terminal Nilam Surabaya*”. Universitas Airlangga Surabaya.
- Anas Arifin, Ahmad & Syafik Maulana, Hasan. “*Pengembangan Desain Lengan Support Jib Crane Dengan Menggunakan Analisa Metode Elemen Hingga*” *jurnal Teknik Mesin*, 6(1) Surabaya 5-8. 2020
- Ardanu Pamungkas. (2021). *Perancangan Jib Crane Dengan Kapasitas Angkat 800Kg Dan Alat Bantu Sunroof*. Politeknik Negeri Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Produk Domestik Bruto Indonesia Triwulanan 2018-2022*.
- Braham, Sutikno. (2019). *Studi Tentang Pemilihan Jenis Crane Untuk Proyek Bangunan Industri*. Jurnal Online UNESA.
- Creswell, J. W. (2019). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications: Amerika.
- Elebia. *Jenis-Jenis Jib Crane*. <https://elebia.com/types-of-Jib-Cranes/>. Diakses 12 September 2024.
- HndfCrane. *Beban Kerja Pada Crane*. <https://www.hndfCrane.com/id/posts/how-to-calculate-overhead-Crane-load-capacity/>. Diakses 12 September 2024.
- Faktor Keamanan *Crane*. <https://jespear.com/factors-affecting-mobile-Crane-safety/>. Diakses 12 September 2024.
- M. Yudi, M. Solihin & Sutarwo. (2020). “ *Perancangan Jib Crane Kapasitas 3,2 Ton dengan Gear Box pada Slewing System* “. *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Pancasila*. Jakarta. 453-464.

- Mazella Learning Center. *Komponen Desain Jib Crane*. <https://www.mazzellacompanies.com/learning-center/Jib-Crane-design-types-components/>. Diakses 12 September 2024.
- Nugroho, A., & Pramono, A. S. (2021). Analisis Kelelahan pada Komponen Kritis Manual *Jib Crane*. *Jurnal Teknik Mesin*, 12(4), 301-315.
- Kumar, R. (2019). *Research methodology: A step-by-step guide for beginners*. Sage.
- Rahman, F., Hidayat, T., & Kusuma, G. (2024). Material Optimization in Self-Fabricated *Jib Crane* Design: A Case Study in Indonesian SMEs. *International Journal of Industrial Engineering*, 31(1), 78-92.
- Rahman Justan, dkk. (2024). Mix Methods. *Jurnal Imiah Multidisiplin*. ISSN 2810-0581.
- Perdana, Putra & Firsada, muhammad. (2019). “ *Rancang-Bangun Miniatur Crane 1-Lengan Pada Aplikasi Kapal Bongkar Muat Barang* “. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Brawijaya*.
- Prasetyo, A., Wibowo, H., & Sari, R. M. (2021). Analisis Kinerja Manual *Jib Crane* pada Industri Manufaktur Skala Menengah. *Jurnal Teknik Industri*, 23(2), 145-158.
- Usman, Junaidi. (2018). Rancang Bangun Konstruksi Alat Angkat Mesin. *Journal Mechanical Engineering*, Vol 7, No 2.
- Vyntech. “ *Training Equipment and Maintenance for Material Handling* “. Diakses pada tanggal 17 September 2024 melalui: <https://trainingjogja.co.id/material-handling-equipment/>
- Widodo, S., & Sulistyono, E. (2022). Optimasi Desain Struktural *Jib Crane* untuk Aplikasi Industri Kecil. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 17(3), 210-225.
- Zhang, L., Dkk. (2021). "Experimental study on the mechanical behavior of a novel modular steel bridge Crane." *Engineering Structures*, 228, 111499. DOI: 10.1016/j.engstruct.2020.111499.

<https://id.jundesteeltube.com/seamless-steel-pipe/carbon-steel-pipe/astm-a106-astm-a53-grb-carbon-seamless-steel.html>

American Wood Council. (2007). *Beam Design Formulas With Shear and Moment Diagrams*. Washington: American Forest & Paper Association.

Dobrovolsky, V., Zablonsky, K., Mak, S., Radchik, A., & Erlikh, L. (1989). *Machine Element*. Peace Publishers.

Gere, J. M., & Timoshenko, S. P. (1972). *Mekanika Bahan Jilid 1 Edisi 4*. Jakarta: Erlangga.

Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (2005). *A Textbook of Machine Design*. Eurasia Publishing House (PVT.) LTD.

Rudenko, N. (1994). *Mesin Pengangkat*, Edisi kedua, Cetakan ketiga, Terjemahan Foad, Nazar. Penerbit Erlangga, Jakarta.

Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2001). *Perancangan & Pengembangan Produk*. Salemba Teknika.

LAMPIRAN

Lampiran I

Tabel 4.5 Spesifikasi standar material baja IWF

Standard Sectional Dimensions of I-Steel and Its Sectional Area, Unit Weight and Sectional Characteristics

Sectional Dimensions												Sectional Properties										Design Section	
I - H mm	t _f mm	t _w mm	r _x mm	r _y mm	I _x mm ⁴	I _y mm ⁴	S _x mm ³	S _y mm ³	Z _x mm ³	Z _y mm ³	J _t mm ⁴	C _w mm ⁶	C _t (mm ²)	I _{pl} (mm ⁴)	I _{pl} (mm ⁴)	C _t (mm ²)	I _{pl} (mm ⁴)	I _{pl} (mm ⁴)					
																			mm	mm	mm	mm	mm
100	4.0	4.0	3.0	3.0	103.0	10.7	7.75	5.04	76	6	1.21	0.61	16	1.94	20.50	1.11	4.31	32.1	174.1				
100	5.0	4.5	3.0	3.0	133.0	15.4	10.60	6.70	110	12	1.61	0.87	24	2.68	27.72	1.32	5.84	45.1	241.3				
100	5.0	4.0	3.0	3.0	113.0	11.9	8.40	5.50	100	10	1.34	0.70	20	2.09	24.00	1.20	4.67	35.6	217.6				
120	5.0	5.0	3.0	3.0	143.0	16.6	11.50	7.80	110	12	1.81	0.93	24	3.17	31.50	1.50	7.09	53.9	288.4				
120	5.0	4.5	3.0	3.0	123.0	12.1	9.20	6.00	100	10	1.54	0.80	20	2.39	27.70	1.30	5.11	40.6	230.1				
140	6.0	5.0	3.0	3.0	173.0	19.9	14.30	10.10	120	14	2.21	1.10	28	4.04	39.00	1.60	8.41	64.1	338.1				
140	6.0	4.5	3.0	3.0	153.0	15.4	11.00	7.70	110	12	1.94	1.00	24	3.54	33.00	1.50	7.09	53.9	288.4				
160	7.0	6.0	3.0	3.0	203.0	23.2	16.00	11.90	130	16	2.81	1.30	32	5.49	46.50	1.80	10.71	81.6	416.6				
160	7.0	5.5	3.0	3.0	183.0	18.7	14.70	10.20	120	14	2.54	1.20	28	4.99	42.00	1.70	9.69	73.9	388.4				
180	8.0	7.0	3.0	3.0	253.0	28.0	19.00	14.00	150	18	3.81	1.70	36	7.44	56.50	2.00	13.81	104.1	538.1				
180	8.0	6.5	3.0	3.0	233.0	23.5	17.70	12.30	140	16	3.54	1.60	32	6.94	52.00	1.90	12.79	96.4	500.1				
200	9.0	8.0	3.0	3.0	303.0	32.9	21.00	15.00	170	20	4.81	1.90	40	9.89	64.50	2.20	17.01	124.1	638.1				
200	9.0	7.5	3.0	3.0	283.0	28.4	19.70	13.30	160	18	4.54	1.80	36	9.39	60.00	2.10	15.99	116.4	600.1				
220	10.0	9.0	3.0	3.0	353.0	37.8	24.00	17.00	190	22	6.01	2.10	44	12.84	77.00	2.40	21.21	154.1	796.1				
220	10.0	8.5	3.0	3.0	333.0	33.3	22.70	15.30	180	20	5.74	2.00	40	12.34	72.50	2.30	20.19	146.4	758.1				
240	11.0	10.0	3.0	3.0	403.0	42.2	26.00	18.00	210	24	7.81	2.30	48	16.79	89.00	2.60	26.41	184.1	934.1				
240	11.0	9.5	3.0	3.0	383.0	37.7	24.70	16.30	200	22	7.54	2.20	44	16.29	84.50	2.50	25.39	176.4	896.1				
260	12.0	11.0	3.0	3.0	473.0	49.6	29.00	20.00	230	26	10.51	2.50	52	21.74	103.00	2.80	32.61	222.1	1114.1				
260	12.0	10.5	3.0	3.0	453.0	45.1	27.70	18.30	220	24	10.24	2.40	48	21.24	98.50	2.70	31.59	214.4	1076.1				
280	13.0	12.0	3.0	3.0	563.0	57.0	32.00	22.00	260	28	13.81	2.70	56	27.19	121.00	3.00	38.81	260.1	1290.1				
280	13.0	11.5	3.0	3.0	543.0	52.5	30.70	20.30	250	26	13.54	2.60	52	26.69	116.50	2.90	37.79	252.4	1252.1				
300	14.0	13.0	3.0	3.0	653.0	63.4	35.00	24.00	290	30	18.01	2.90	60	33.64	141.00	3.20	45.01	308.1	1506.1				
300	14.0	12.5	3.0	3.0	633.0	58.9	33.70	22.30	280	28	17.74	2.80	56	33.14	136.50	3.10	43.99	290.4	1468.1				
320	15.0	14.0	3.0	3.0	763.0	73.3	39.00	26.00	330	32	23.81	3.10	64	41.09	163.00	3.40	52.21	354.1	1770.1				
320	15.0	13.5	3.0	3.0	743.0	68.8	37.70	24.30	320	30	23.54	3.00	60	40.59	158.50	3.30	51.19	346.4	1732.1				
340	16.0	15.0	3.0	3.0	893.0	83.7	42.00	28.00	370	34	30.81	3.30	68	48.54	185.00	3.60	59.41	410.1	2026.1				
340	16.0	14.5	3.0	3.0	873.0	79.2	40.70	26.30	360	32	30.54	3.20	64	48.04	180.50	3.50	58.39	392.4	1988.1				
360	17.0	16.0	3.0	3.0	1033.0	95.1	46.00	30.00	420	36	39.81	3.50	72	56.49	213.00	3.80	66.61	466.1	2340.1				
360	17.0	15.5	3.0	3.0	1013.0	90.6	44.70	28.30	410	34	39.54	3.40	68	55.99	208.50	3.70	65.59	448.4	2302.1				
380	18.0	17.0	3.0	3.0	1183.0	107.0	50.00	32.00	470	38	50.81	3.70	76	64.44	241.00	4.00	74.81	520.1	2654.1				
380	18.0	16.5	3.0	3.0	1163.0	102.5	48.70	30.30	460	36	50.54	3.60	72	63.94	236.50	3.90	73.79	502.4	2616.1				
400	19.0	18.0	3.0	3.0	1353.0	123.4	55.00	34.00	530	40	63.81	3.90	80	74.39	273.00	4.20	83.01	594.1	3066.1				
400	19.0	17.5	3.0	3.0	1333.0	118.9	53.70	32.30	520	38	63.54	3.80	76	73.89	268.50	4.10	81.99	576.4	3028.1				

Spesifikasi Baja ASTM

A5, A588	Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes, and Sheet Piling
A56/A56M	Specification for Carbon Structural Steel
A514/A514M	Specification for High-Yield-Strength, Quenched and Tempered Alloy Steel Plate, Suitable for Welding
A588/A588M	Specification for High-Strength Low-Alloy Structural Steel, up to 50 ksi (345 MPa) Minimum Yield Point, with Atmospheric Corrosion Resistance
ASTM A516/A516M 10	Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate- and Lower-Temperature Service
ASTM A572/A572M 12a	Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium Structural Steel
ASTM A20/A20M 11	Specification for General Requirements for Steel Plates for Pressure Vessels
ASTM A671/A671M 10	Specification for Electric-Fusion-Welded Steel Pipe for Atmospheric and Lower Temperatures
ASTM A673/A673M 09	Specification for Electric-Fusion-Welded Steel Pipe for High-Pressure Service at Moderate Temperatures
ASTM F1561-00D01B ASTM F1903-12	Specification for Pressure-Reducing Valves for Steam Service Specification for Kettles, Steam-Jacketed, 33 to 20 gal (1 to 75.7 L), Tilting, Table-Mounted, Direct Steam, Gas and Electric Heated
ASTM F1962-12	Specification for Kettles, Steam-Jacketed, 20 to 200 gal (75.7 to 757 L), Floor or Wall Mounted, Direct Steam, Gas and Electric Heated
ASTM A45 (D1261B) ASTM G82 (B12010)	Specification for Steel Track Spikes Standard Practice for Characterization of Atmospheric Test Sites
ASTM F670-02D01C	Specification for Tanks, 1 and 10-Gal (20 and 40-L) Lube Oil Dispensing
ASTM 984 (B1030B) ASTM 1468 11	Specification for Suction Strainer Boxes Standard Practice for Presentation of Constant Amplitude Fatigue Test Results for Metallic Materials
ASTM F993 (B12011) ASTM A702 (B12006)	Specification for Valve Locking Devices Specification for Steel Fence Posts and Assemblies, Hot Wrought
ASTM A790/A790M (D12009)	Specification for Hot-Rolled Carbon, Low-Alloy, High-Strength Low-Alloy, and Alloy Steel Floor Plates
ASTM C250-12B	Specification for Reinforced Concrete D-Load Culvert, Storm Drain, and Sewer Pipe
ASTM A690/A690M (D12012)	Specification for High-Strength Low-Alloy Nickel-Copper-Phosphorus Steel H-Piles and Sheet Piling with Atmospheric Corrosion Resistance for Use in Marine Environments
ASTM A134 9B(2012)	Specification for Pipe, Steel, Electric-Fusion (Arc) Welded (Types NPS 16 and Over)
ASTM C268-02(2012)	Standard Test Method for Chemical Resistance of Protective Linings
ASTM C265-13	Specification for General Requirements for Prestressed Concrete Poles, Static Cast
ASTM F702-3B(2012)W1 ASTM A951/A951M 11	Specification for Wildcats, Ship Anchor Chain Specification for Fusion-Bonded Epoxy-Coated Structural Steel H-Piles and Sheet Piling
ASTM F998 12	Specification for Centrifugal Pumps, Shipboard Use
ASTM A900/A900M 12	Specification for Structural Steel for Bridges
ASTM F462-12	Specification for Roof and Flock Butts and Accessories
A20/A20M	Specification for General Requirements for Steel Plates for Pressure Vessels
A431/A431M	Specification for Straight-Beam Ultrasonic Examination of Steel Plates
A577/A577M	Specification for Ultrasonic Angle-Beam Examination of Steel Plates
A578/A578M	Specification for Straight-Beam Ultrasonic Examination of Rolled Steel Plates for Special Applications

EYE HOOK WITH LATCH FOR WIRE ROPE SLINGS

ALLOY STEEL, 320A, SELF COLOUR, GALV. OR PAINTED



WT.	SHAPE DIMENSIONS (mm)					WT. kg
	W	H	D	T	R	
0.75	6.50	6.60	2.5	0.60	0.05	0.27
1	7.75	6.90	3.20	0.60	0.05	0.37
1.5	8.50	7.50	3.60	0.60	0.05	0.57
2	1.10	8.00	4.00	0.60	0.05	0.77
3	1.20	8.50	4.40	0.60	0.05	1.17
4.5	1.30	9.00	5.20	0.60	0.05	1.67
7	1.40	9.50	6.00	0.60	0.05	2.17
11	1.40	10.00	6.80	0.60	0.10	3.17

CARBON STEEL, 320C, SELF COLOUR, GALV. OR PAINTED



WT.	SHAPE DIMENSIONS (mm)					WT. kg
	W	H	D	T	R	
0.75	6.50	6.60	2.5	0.60	0.05	0.27
1	7.75	6.90	3.20	0.60	0.05	0.37
1.5	8.50	7.50	3.60	0.60	0.05	0.57
2	1.10	8.00	4.00	0.60	0.05	0.77
3	1.20	8.50	4.40	0.60	0.05	1.17
4.5	1.30	9.00	5.20	0.60	0.05	1.67
7	1.40	9.50	6.00	0.60	0.05	2.17
11	1.40	10.00	6.80	0.60	0.10	3.17

DIN 1142 WIRE ROPE CLIPS



ITEM	WIRE ROPE SIZE		ITEM	WIRE ROPE SIZE	
	mm	kg		mm	kg
WRC1142-07	6	0.28	WRC1142-25	25	4.0
WRC1142-08	8	0.38	WRC1142-27	27	5.0
WRC1142-09	9	0.48	WRC1142-28	28	5.5
WRC1142-10	10	0.58	WRC1142-29	29	6.0
WRC1142-11	11	0.70	WRC1142-30	30	6.5
WRC1142-12	12	0.80	WRC1142-31	31	7.0

DIN 6099 FORM B WIRE ROPE THIMBLE



ITEM	SIZE mm	SHAPE DIMENSIONS (mm)			ITEM	SIZE mm	SHAPE DIMENSIONS (mm)		
		R	H	T			R	H	T
WRT6099-01	3.5	3	15	1.2	WRT6099-17	17	18	6.0	4.0
WRT6099-02	5.0	4	21	1.2	WRT6099-18	18	20	7.0	4.5
WRT6099-03	6	5	27	1.2	WRT6099-19	19	22	8.0	5.0
WRT6099-04	7	6	33	1.5	WRT6099-20	20	23	9.0	5.5
WRT6099-05	8	7	39	1.5	WRT6099-21	21	25	10.0	6.0
WRT6099-06	9	8	45	1.5	WRT6099-22	22	26	11.0	6.5
WRT6099-07	10	9	51	1.5	WRT6099-23	23	27	12.0	7.0
WRT6099-08	11	10	57	1.5	WRT6099-24	24	28	13.0	7.5
WRT6099-09	12	11	63	1.5	WRT6099-25	25	29	14.0	8.0
WRT6099-10	13	12	69	1.5	WRT6099-26	26	30	15.0	8.5
WRT6099-11	14	13	75	1.5	WRT6099-27	27	31	16.0	9.0
WRT6099-12	15	14	81	1.5	WRT6099-28	28	32	17.0	9.5
WRT6099-13	16	15	87	1.5	WRT6099-29	29	33	18.0	10.0
WRT6099-14	17	16	93	1.5	WRT6099-30	30	34	19.0	10.5
WRT6099-15	18	17	99	1.5	WRT6099-31	31	35	20.0	11.0
WRT6099-16	19	18	105	1.5	WRT6099-32	32	36	21.0	11.5

HOSE

OIL & FUEL

COMPOTEC

OIL 800 HD - HEAVY DUTY

OIL 80 - STANDARD DUTY

VAPORROL - LIGHT DUTY

WIRE ROPE

VERTICAL

CHOKER

BASKET

SLING ANGLE

SINGLE LEG SLING

MULTI-LEG SLING

	Rope Dia.	SINGLE LEG SLING CAPACITY - TONS			Approx. Loop Size	MULTIPLE LEG SLINGS - CAPACITY - TONS								
		Vertical	Choker	Basket		2 Legs			3 Legs			4 Legs		
						90°	45°	30°	90°	45°	30°	90°	45°	30°
6 x 19 IWRC	1/4"	0.65	0.48	1.3	2' x 4'	1.1	0.82	0.65	1.7	1.4	0.97	2.2	1.8	1.3
	3/8"	1.4	1.1	2.9	3' x 6'	2.5	2.0	1.4	3.7	3.0	2.2	5	4.1	2.9
	1/2"	2.5	1.9	5.1	4' x 8'	4.4	3.6	2.5	6.6	5.4	3.8	8.8	7.1	5.1
	5/8"	3.9	2.9	7.8	6' x 10'	6.8	5.5	3.9	10	8.3	5.9	14	11	7.8
	3/4"	5.6	4.1	11	8' x 12'	9.7	7.9	5.6	15	12	8.4	19	16	11
	7/8"	7.8	5.8	15	11' x 14'	13	11	7.8	20	16	11	26	21	15
	1"	9.8	7.2	20	8' x 16'	17	14	9.8	28	21	15	34	28	20
6 x 37 IWRC	1-1/8"	12	8.1	24	8' x 18'	21	17	12	31	25	18	42	34	24
	1-1/4"	15	11	30	10' x 20'	26	21	15	38	31	22	51	42	30
	1-3/8"	18	13	36	11' x 22'	31	25	18	46	38	27	62	50	36
	1-1/2"	21	16	42	12' x 24'	36	30	21	55	45	32	73	60	42
	1-3/4"	24	21	57	14' x 28'	48	40	28	74	60	42	98	80	57
	2"	27	28	73	16' x 32'	64	52	37	95	78	58	127	104	73
	2-1/4"	44	35	88	18' x 38'	76	62	44	114	93	66	156	128	93



Single Sheave Snatch Block with Shackle

Model	Description	Wt. (kg)	Weight (kg)
380000	WLL 24kT Sheave 22.2" / 568mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(10.90)	1.1
380001	WLL 24kT Sheave 22.4" / 569mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(10.91)	1.1
380002	WLL 24kT Sheave 22.6" / 571mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(10.92)	1.1
380003	WLL 24kT Sheave 22.8" / 573mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(10.93)	1.1
380004	WLL 24kT Sheave 23.0" / 575mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(10.94)	1.1
380005	WLL 24kT Sheave 23.2" / 577mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(10.95)	1.1
380006	WLL 24kT Sheave 23.4" / 579mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(10.96)	1.1
380007	WLL 24kT Sheave 23.6" / 581mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(10.97)	1.1
380008	WLL 24kT Sheave 23.8" / 583mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(10.98)	1.1
380009	WLL 24kT Sheave 24.0" / 585mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(10.99)	1.1
380010	WLL 24kT Sheave 24.2" / 587mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(11.00)	1.1
380011	WLL 24kT Sheave 24.4" / 589mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(11.01)	1.1
380012	WLL 24kT Sheave 24.6" / 591mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(11.02)	1.1
380013	WLL 24kT Sheave 24.8" / 593mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(11.03)	1.1
380014	WLL 24kT Sheave 25.0" / 595mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.940(11.04)	1.1



Single Sheave Snatch Block with Hook

Model	Description	Wt. (kg)	Weight (kg)
380015	WLL 24kT Sheave 22.2" / 568mm, w/ 1/2" Hook, 12mm wire rope	4.790(10.57)	1.1
380016	WLL 24kT Sheave 22.4" / 569mm, w/ 1/2" Hook, 12mm wire rope	4.790(10.58)	1.1
380017	WLL 24kT Sheave 22.6" / 571mm, w/ 1/2" Hook, 12mm wire rope	4.790(10.59)	1.1
380018	WLL 24kT Sheave 22.8" / 573mm, w/ 1/2" Hook, 12mm wire rope	4.790(10.60)	1.1
380019	WLL 24kT Sheave 23.0" / 575mm, w/ 1/2" Hook, 12mm wire rope	4.790(10.61)	1.1
380020	WLL 24kT Sheave 23.2" / 577mm, w/ 1/2" Hook, 12mm wire rope	4.790(10.62)	1.1



Manhandler Snatch Block

Model	Description	Wt. (kg)	Weight (kg)
380021	WLL 24kT, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.840(10.67)	1.1



Derrick Block

Model	Description	Wt. (kg)	Weight (kg)
380022	WLL 24kT Sheave 24.0" / 584mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.770(10.51)	1.1
380023	WLL 24kT Sheave 24.2" / 586mm, w/ 1/2" Shackle, 12mm wire rope	4.770(10.52)	1.1



Swivel, jaw-jaw

Model	Description	Wt. (kg)	Weight (kg)
380024	2" Threaded jaw, jaw-jaw	4.760(10.49)	1.1
380025	1.5" Threaded jaw, jaw-jaw	4.760(10.49)	1.1
380026	2" Threaded jaw, jaw-jaw	4.760(10.49)	1.1
380027	1.5" Threaded jaw, jaw-jaw	4.760(10.49)	1.1

All snatch blocks are stock items in our Central Warehouse MTL. A further large range of Cummins Johnson snatch blocks and other products are available on request, please see our main catalogue web page (www.cumminslifting.com) or contact your Cummins Lifting representative.



Single Sheave Snatch Block with Hook

Model	Description	Wt. (kg)	Weight (lb)
0201001	WLL 2 MT Sheave (20 T) - 80 mm hole dia. - 20 mm wire rope	4700000001	1.5
0201002	WLL 4 MT Sheave (20 T) - 90 mm hole dia. - 13 mm wire rope	0760000002	3.4
0201003	WLL 8 MT Sheave (20 T) - 90 mm hole dia. - 16 mm wire rope	0760000003	15.9
0210001	WLL 12 MT Sheave (20 T) - 100 mm hole dia. - 22 mm wire rope	0760000001	20.9
0202001	WLL 20 MT Sheave (20 T) - 150 mm hole dia. - 30 mm wire rope	4770000001	44.1

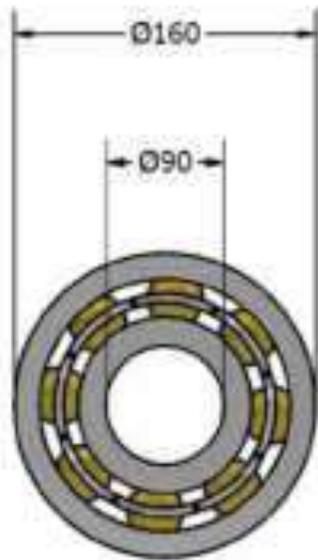
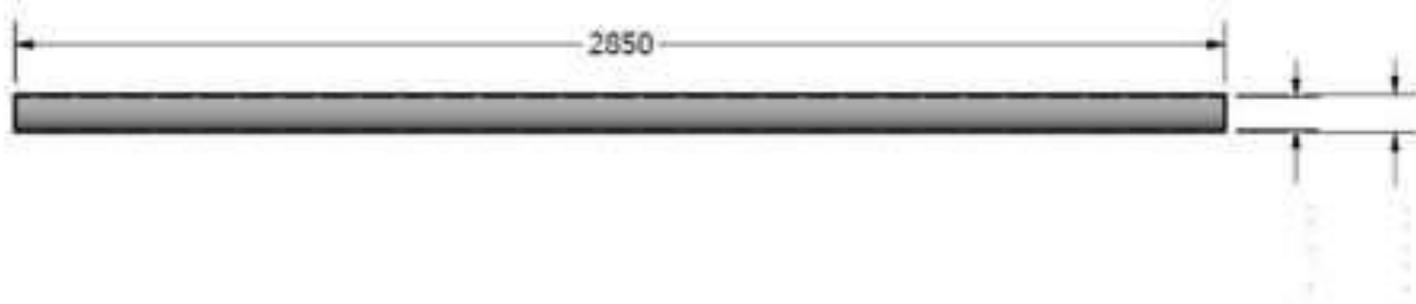
ERW/HFRW

Nominal Size : Dia. 1/2" - 24"
 Wall Thickness : 3.3 - 14 mm
 Max Length : 8 m to 18 meter/lot

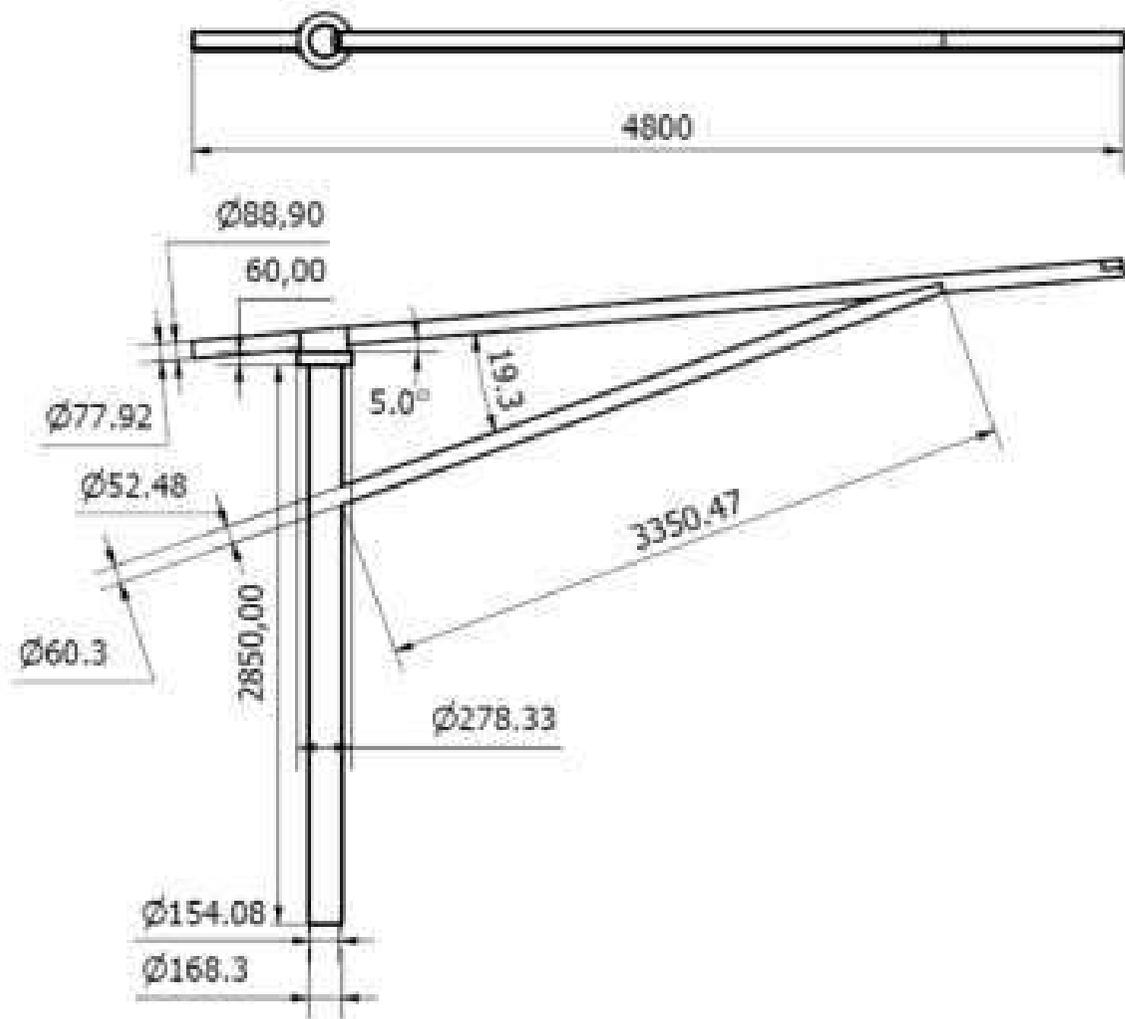
Line Pipe : API 5L Grade A up to API 5L X 80
 Structural : ASTM A53, ASTM A77C
 & Special Purpose : AP508, C250, AS 1543, AS 1594,
 BS 1387, JIS G3444, etc.

ASTM A53 Steel Line Pipe Grade A & B

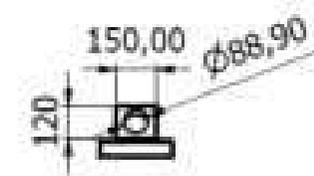
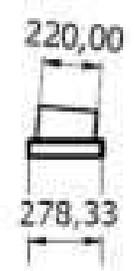
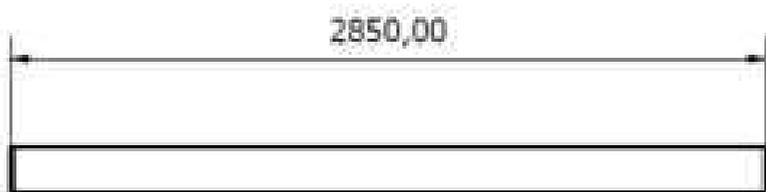
Nominal Size (in)	Outside Diameter		Wall Thickness		Sch. No.	Weight		Test Pressure			
	in	mm	in	mm		lb/ft	kg/m	Grade A		Grade B	
1/2	0.640	16.3	0.109	2.75	40S10	0.89	1.27	750	4800	750	4800
3/4	0.900	22.9	0.113	2.87	40S10	1.13	1.64	750	4800	750	4800
1	1.215	30.9	0.133	3.38	40S10	1.48	2.14	750	4800	750	4800
1 1/4	1.640	41.7	0.142	3.60	40S10	2.27	3.29	1200	8000	1200	8000
1 1/2	1.900	48.3	0.149	3.78	40S10	2.73	3.95	1200	8000	1200	8000
2	2.375	60.3	0.174	4.41	40S10	3.44	5.04	2000	14000	2000	14000
2 1/2	2.875	73	0.201	5.10	40S10	5.09	7.42	2000	14000	2000	14000
3	3.300	84.1	0.131	3.33	-	4.31	6.23	1200	8000	1500	10000
			0.134	3.40	-	5.38	7.77	1400	10000	1800	11000
			0.138	3.49	-	6.44	9.31	1600	12000	2200	14000
			0.174	4.43	40S20	7.68	11.24	2000	14000	2000	14000
4	4.500	114.3	0.138	3.50	-	8.64	12.51	1500	10500	1700	13000
			0.219	5.56	-	10.97	15.81	1700	12000	2000	14000
			0.237	6.02	40S20	12.79	18.37	1900	13500	2300	15500
			0.250	6.35	-	11.20	16.00	2000	14000	2300	14000
4	4.500	114.3	0.138	3.50	-	11.92	17.37	1500	10500	1700	13000
			0.219	5.56	-	14.76	21.31	1700	12000	1900	14000
			0.250	6.35	-	17.02	24.54	1900	13500	2100	15000
			0.280	7.11	40S30	18.97	27.34	1900	13500	1700	13000
			0.312	7.92	-	21.24	31.00	1700	12000	1900	14000
			0.344	8.74	-	23.08	33.39	1800	12800	2100	15000
4	4.500	114.3	0.375	9.52	-	25.02	36.24	1900	14000	2300	16000
			0.138	3.50	-	14.74	21.34	750	5000	750	4800
			0.200	5.08	-	18.24	26.30	800	5600	1000	6400
			0.219	5.56	-	19.44	28.08	810	5700	1010	6500
			0.250	6.35	30	22.14	32.21	1000	7000	1200	8000
			0.277	7.04	30	24.70	35.51	1100	7600	1300	8600
			0.312	7.92	-	27.70	40.24	1000	6400	1200	7600
			0.330	8.38	40S20	28.50	42.00	1000	6400	1010	6500
			0.344	8.74	-	30.42	44.24	1000	6400	1000	6400
			0.375	9.52	-	33.04	47.50	1000	6400	1000	6400
			0.426	10.81	40	36.64	52.08	1200	7700	1100	7000
0.438	11.13	-	38.00	54.00	1000	6400	1000	6400			
0.500	12.70	50	42.00	60.44	1200	7700	1400	8400			



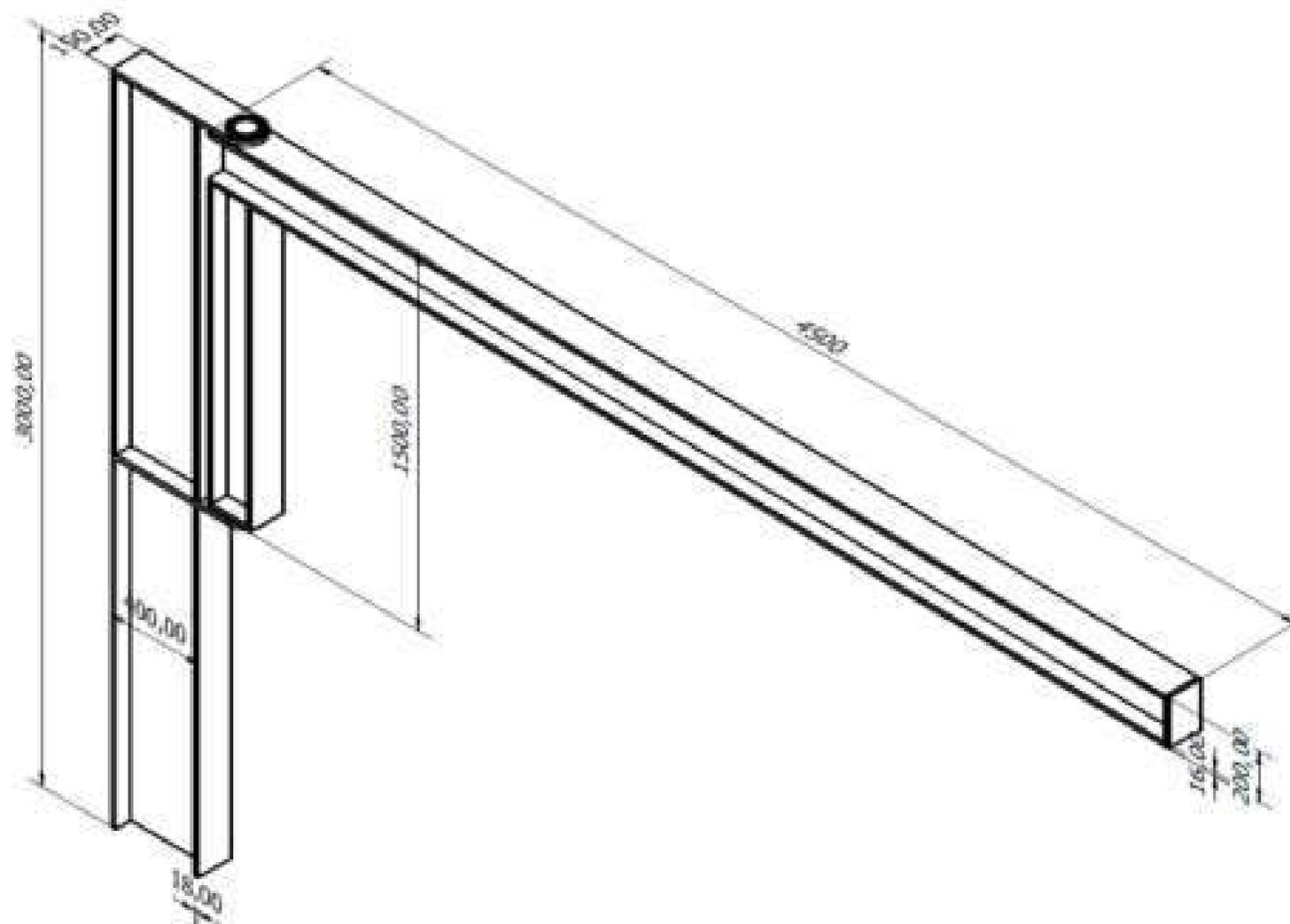
	Skala : 1:15	Digambar : Andy Maulana	Keterangan :		
	Satuan Ukuran : MM	NIM : 22320014P			
	Tanggal : 20-10-2024	Diperiksa : Yeny Pusvyta, ST., MT			
UNIVERSITAS IBA		JIB CRANE PABRIKASI		No.	A4

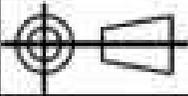


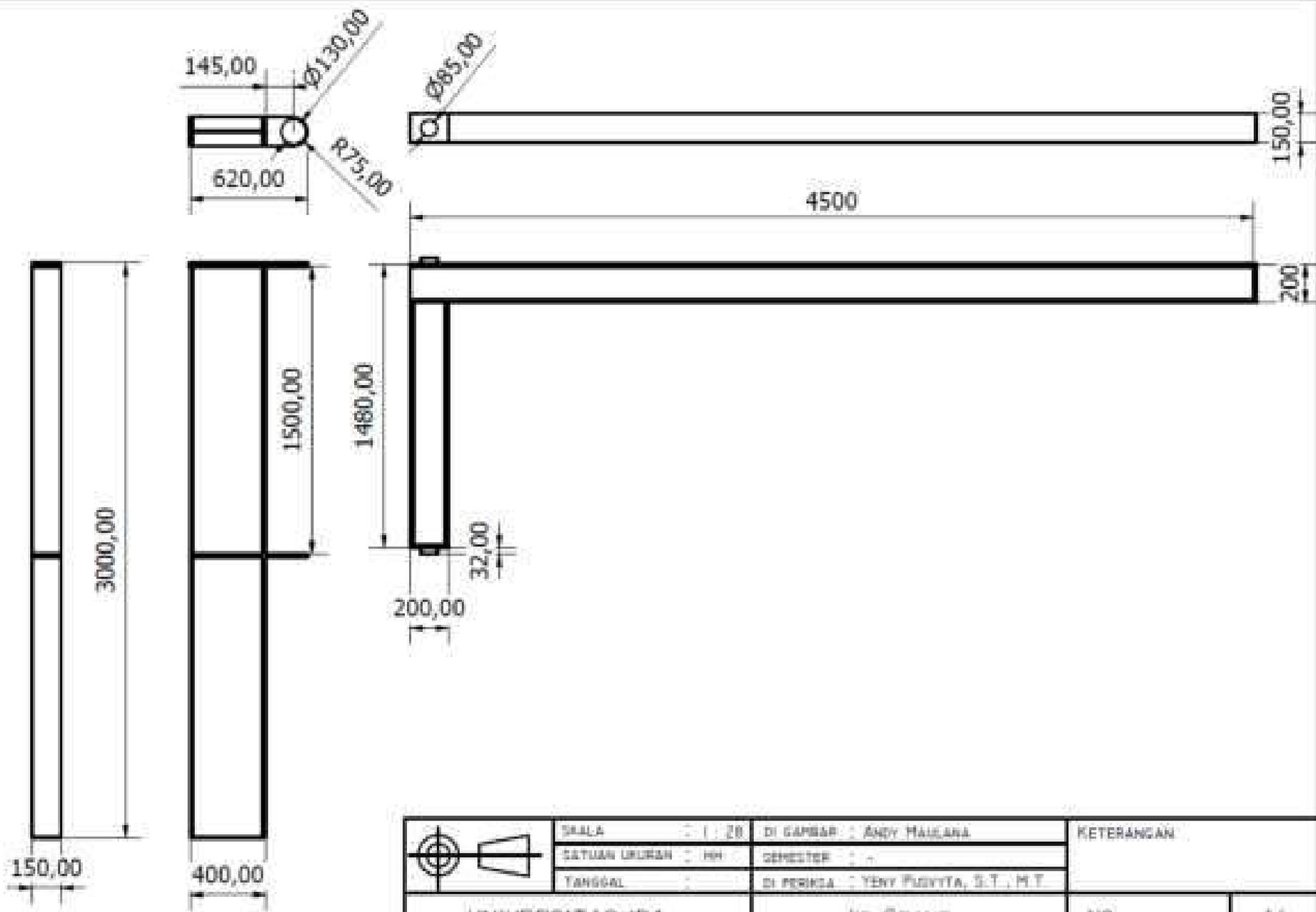
	DRAJAT : 1, 28	DI GAMBAR : ANDY MELIARA	KETERANGAN		
	SATUAN UKURAN : MM	SEMESTER : -			
	TANGGAL :	DI PERMSA : YENY FLOVITA, S.T., M.T.			
UNIVERSITAS IBA		JIB CRANE		NO.	AL

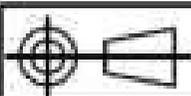


	SKALA : 1 : 25	DI GAMBAR : Andy Maulana	KETERANGAN	
	SATUAN UKURAN : mm	SEMESTER : -		
	TANGGAL : -	DI PERIKSA : YENI PUSVITA, S.T., M.T.		
UNIVERSITAS IBA		JIB CRANE	NO.	AL



	SKALA : 1 : 20	DI GARAP : Andy Maulana	KETERANGAN		
	SATUAN UKURAN : mm	SEMESTER : -			
	TANGGAL : -	DI PERIKSA : YENY FUDYTA, S.T., M.T			
UNIVERSITAS IBA		JIB CRANE		NO.	A4



	SKALA : 1 : 20	DI GAMBAR : ANDY MAJANA	KETERANGAN	
	SATUAN URUTAN : MM	SEMESTER : -		
	TANGGAL : -	DI PERIKSA : YENY PUSYITA, S.T., M.T.		
UNIVERSITAS IBA		JIB CRANE	NO. -	A4



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS IBA

SURAT KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS IBA
Nomor : FT/E.23/2024/X/180
tentang
PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS IBA

Dekan Fakultas Teknik Universitas IBA :

- Memperhatikan : 1. Pemohonan mahasiswa Program Studi Teknik Mesin untuk menyusun Skripsi, pada semester Ganjil/Genap Tahun Akademik 2024/2025.
2. Surat Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas IBA Nomor : PSTM/E.7/2024/X/037, tanggal 02 Oktober 2024, tentang usulan Dosen Pembimbing Skripsi.
- Menimbang : 1. Bahwa guna pelaksanaan penulisan skripsi tersebut perlu mengangkat dan menunjuk Dosen Pembimbing skripsi yang relevan dengan bidang kajian skripsi.
2. Bahwa untuk tertib administrasi perlu diterbitkan surat keputusan sebagai pedoman dan landasan hukumnya.
- Mengingat : 1. Undang-Undang RI Nomor 2 Tahun 1989
2. Peraturan Pemerintah No.60 Tahun 1999
3. Statuta Universitas IBA
4. Surat Keputusan BAN-PT No. 7477/SK/BAN-PT/Ak-PPJ/S/XI/2020, tentang status akreditasi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas IBA.
5. Surat Kep. Rektor UIBA Nomor :197/UI/M.6/VIII/1991, tentang ketentuan umum dan prosedur penulisan Skripsi.
6. Surat Kep. Pengurus Harian Yayasan IBA, Nomor : 203/Pers. IBA/C-3/VIII/2024, tentang pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas IBA.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
Pertama : Menunjuk dan mengangkat Dosen Pembimbing skripsi dengan susunan sebagaimana terlampir.
- Kedua : Masa berlakunya SK. Pembimbing selama 2x semester dan dinyatakan selesai setelah mahasiswa yang dibimbing dinyatakan lulus dalam sidang sarjana. **Jika penyusunan skripsi melebihi batas waktu 2x semester, maka dinyatakan gagal dan SK. Akan ditinjau kembali.**
- Ketiga : Surat keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan selesainya penyusunan skripsi tersebut dengan ketentuan apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam keputusan ini, maka akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Palembang
Pada tanggal 02 Oktober 2024
Dekan,


Dr. Ir. Hani Nur Hafid
NIK. -

Tembusan Yth.

1. Ketua Program Studi
2. Dosen Pembimbing skripsi
3. Arsip.



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS IBA

Lampiran

SK Dekan Fakultas Teknik Universitas IBA
Nomor : FT/E.23/2024/X/180, Tanggal : 03 Oktober 2024

**NAMA DOSEN PEMBIMBING UTAMA DAN PEMBIMBING KEDUA
PENULISAN SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
SEMESTER GANJIL/GENAP 2024/2025**

NO	NAMA / NPM	JUDUL SKRIPSI	PEMBIMBING UTAMA	PEMBIMBING PENDAMPING
1.	Nugraha Aditya (19320004)	Pengaruh Panjang Serat terhadap Kekuatan Material Komposit Serat Sabut Kelapa	Reny Afriany, ST, M.Eng.	Ir. Asmadi, MT.
2.	Andy Maulana (22320014P)	Analisis Desain Tiang dan Lengan Support Manual JIB Crane Pabrikasi Sendiri dengan Beban Angkat Maksimal 240 Kg	Yeny Pusvyta, ST, MT.	Arie Yudha Budiman, ST., MT.

Ditetapkan di : Palembang
Pada tanggal : 03 Oktober 2024

Dekan,

Dr. Ir.
NIK. -

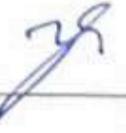


LEMBAR KONSULTASI DENGAN DOSEN PEMBIMBING

Nama / NPM : Andy Maulana / 22320014P

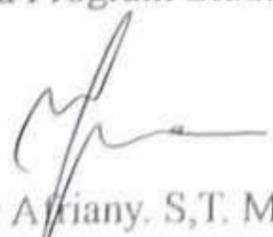
Judul Skripsi : Analisa Desain Tiang Dan Lengan *Support Manual Jib Crane*
 Pabrikasi Sendiri Dengan Beban Angkat Maksimal 240 Kg

Dosen Pembimbing I : Yeny Pusvyta. S.T., M.T.

No	Tanggal	Bahasan	Perbaikan	Paraf Pembimbing
1.	8 Agustus 2024	BAB I	Memperjelas tujuan penelitian	
2.	20-08-2024	Bab II	Pada tinjauan pustaka perlu ditambahkan mekanika kekuatan material	
3.	17 Sept 2024	Bab III	Metodelogi penelitian - Flow chart tahapan penelitian - Perbaikan tentang bahan dan alat, dan definisikan spesifikasi objek - Jadikan tabel komponen objek diteliti.	
4.	15 oktober 2024	BAB IV	- Konsultasi perhitungan berat beban yang diangkat. - menambahkan dimensi dari objek yang diteliti dan redesign.	
5.	17 Desember 2024	BAB V	- konsultasi kesimpulan, saran, dan pada pembahasan masukkan hasil-hasil pengujian.	
6.	8 Januari 2024		- Review keseluruhan BAB I - BAB V	

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



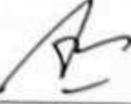
Reny Afriany. S.T. M,Eng.

LEMBAR KONSULTASI DENGAN DOSEN PEMBIMBING

Nama / NPM : Andy Maulana / 22320014P

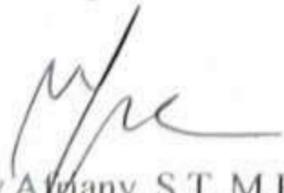
Judul Skripsi : Analisa Desain Tiang Dan Lengan *Support Manual Jib Crane*
 Pabrikasi Sendiri Dengan Beban Angkat Maksimal 240 Kg

Dosen Pembimbing II : Arie Yudha Budiman, S.T., M.T.

No	Tanggal	Bahasan	Perbaikan	Paraf Pembimbing
1	15 Agustus 2024	Bab I & II	Tambahkan solusi pada manfaat penelitian	
2	20 Agustus 2024	Bab II	Tambahkan jenis-jenis jib crane	
3	23 Agustus 2024	Bab III	Lengkapi As / Tiang bagian dalam pilar	
4	13 September 2024	Bab IV	Hitung berat beban yang diangkat	
5	11 Oktober 2024	Bab IV	Tentukan dan cari referensi bahan yang digunakan	
6	22 Oktober 2024	Bab IV	Lakukan perhitungan dan gambar software	

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Reny Almany, S.T, M,Eng.



UNIVERSITAS IBA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS IBA PALEMBANG
Jl. Mayor Ruslan, 9 Ilir, Ilir Timur II, Kota Palembang,
Sumatera Selatan 30113
Telp. (0711) 361712

LEMBAR KONSULTASI DENGAN DOSEN PEMBIMBING

Nama / NPM : Andy Maulana / 22320014P
Judul Skripsi : Analisa Desain Tiang Dan Lengan *Support Manual Jib Crane*
Pabrikasi Sendiri Dengan Beban Angkat Maksimal 240 Kg
Dosen Pembimbing II : Arie Yudha Budiman, S.T., M.T.

No	Tanggal	Bahasan	Perbaikan	Paraf Pembimbing
7.	6 Desember 2024	Bab IV	Masukkan hasil software sebagai pembandingan	
8.	27 Desember 2024	Bab V	Perbaiki kesimpulan	
9.	7 Januari 2025		Lanjut seminar skripsi	

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin


Reny Alfiyany, S.T. M,Eng.

FAKULTAS TEKNIK UNIVESITAS IBA
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

LEMBAR PERBAIKAN

Ujian : Sidang Skripsi
Tanggal : 17 Jan 2025

Nama : Andy Maulana
NIM : 22320014P

No	Halaman	Materi Perbaikan	Keterangan
		<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki Penomoran Bab / sub bab- Lihat Di skripsi	<p>Sudah diperbaiki sebagaimana mestinya.</p> <p>20/01 2025</p> <p> Arie Yudha B</p>

Palembang,
Dosen Penguji


Arie Yudha B