

TUGAS AKHIR

ANALISIS TALI BAJA LIFT BARANG BERKAPASITAS 500 KG PADA BANGUNAN 2 LANTAI

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

ARI PANGESTU

1507230299



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2021

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ari Pangestu
NPM : 1507230299
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Analisis Tali Baja Lift Barang Berkapasitas 500 Kg Pada
Bangunan 2 Lantai.
Bidang ilmu : Alat Berat

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 05 Oktober 2021

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T

Dosen Pembimbing II / Penguji



Sudirman Lubis, S.T., M.Sc

Dosen Pembanding I / Penguji

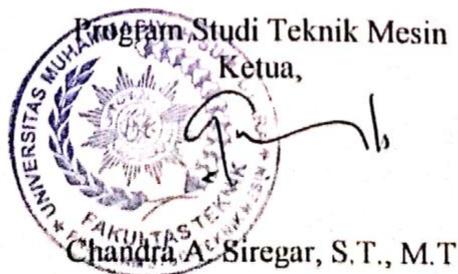


Chandra A. Siregar, S.T., M.T

Dosen Pembanding II / Penguji



M. Yani, S.T., M.T



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Ari Pangestu
Tempat /Tanggal Lahir : Pangkala, Berandan09 Juli 1996
NPM : 1507230299
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisis Tali Baja Lift Barang Berkapasitas 500 Kg Pada Bangunan 2 Lantai”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 05 Oktober 2021



Saya yang menyatakan,

Ari Pangestu

ABSTRAK

Tali baja adalah suatu bagian terpenting dari sistem pesawat pengangkat. Kekuatan tali baja berbeda-beda, tergantung dari segi pemakaian dan kebutuhan suatu gedung atau instansi untuk memudahkan segala aktifitas pemakaiannya. Kontruksi tali baja yang sering digunakan untuk lift terdiri dari 6 sampai pintalan yang dililitkan bersama, arah nkiri ataupun kanan dengan inti ditengahnya. Adapun penulisan tugas akhir ini mempergunakan teori-teori dasar berupa teori tentang tali baja, mesin [engangkat serta teori pendukung tentang mendapatkan umur dari tali baja yang kita gunakan. Adapaun jenis tali baja disini yang digunakan adalah tipe 6x7+1C dan 6x19+1C dengan beban mekanisme angkat 250 dan 500 kg. adapaun hasil yang didapat dari perhitungan penulisan tugas akhir ini berupa diameter tali baja. Regangan tali baja dan umur tali baja.

Kata Kunci : Tali baja, diameter, umur

ABSTRACT

Steel ropes are an important part of the lifting system. The strength of the steel rope varies, depending on the use and the needs of a building or institution to facilitate all activities of its use. The steel rope construction that is often used for elevators consists of 6 to 6 spools wound together, left or right direction with a core in the middle. The writing of this final project uses basic theories in the form of theories about steel ropes, lifting machines and supporting theories about getting the age of the steel ropes that we use. The types of steel ropes used here are 6x7+1C and 6x19+1C types with a lifting mechanism load of 250 and 500 kg. as for the results obtained from the calculation of the writing of this final project in the form of steel rope diameter. Steel rope strain and steel rope life.

Keywords: Steel rope, diameter, age

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis TAli Baja Lift Berkapasitas 500 Kg Pada Bangunan 2 Lantai.” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Sudirman Lubis, ST, MT, selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Chandra A. Siregar, ST., MT, selaku Dosen Pembanding I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak M. Yani, ST., MT, selaku Dosen Pembanding II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
6. Orang tua penulis: Amat dan Yustiana, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis, dan Abang beserta adik

penulis: Andika Rahmad, Angga Permana, Ade Irawan dan Amalia Febriani.

7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Sahabat-sahabat penulis: Kelas C3 Malam Stambuk 2015 yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu, rekan-rekan dalam pembuatan alat skripsi.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik Mesin.

Medan, 5 Oktober 2021

Ari Pangestu

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Mesin Pemindah Bahan	4
2.2. Perlengkapan Pengangkat	5
2.3. Karakteristik Umum Pengangkat	6
2.4. Tali Baja	7
2.4.1. Susunan Tali Baja	8
2.4.2. Tipe dan Jenis Tali Baja	11
2.4.3. Mengukur Diameter Tali Baja	12
2.5. Daya Angkat Tali Baja	12
2.6. Perhitungan	13
2.6.1. Tegangan Pada Tali Baja	13

2.6.2.	Pemuluran Tali	16
2.6.3.	Diameter Puli	17
2.6.4.	Umur Tali	17
BAB 3	METODOLOGI	21
3.1	Tempat dan Waktu	21
3.2	Bahan dan Alat	22
3.3	Proses Bagan Alir Penelitian	25
3.4	Proses Analisis Tali Baja	26
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1	Hasil Tali Type 6x19+1C dengan Pembebanan 500 Kg	27
4.1.1	Spesifikasi Tali 6x19+1C	27
4.1.2	Perhitungan Tegangan Tali	27
4.1.3	Perhitungan Regangan pada tali baja	28
4.1.4	Perhitungan diameter puli	29
4.1.5	Perhitungan Umur Tali Baja	30
4.2	Hasil Tali Type 6x7+1C dengan Pembebanan 500 Kg	32
4.2.1	Spesifikasi Tali 6x7+1C	32
4.2.2	Perhitungan Tegangan Tali	32
4.2.3	Perhitungan Regangan pada tali baja	34
4.2.4	Perhitungan diameter puli	35
4.2.5	Perhitungan Umur Tali Baja	35
4.3	Hasil Tali Type 6x19+1C dengan Pembebanan 250 Kg	36
4.3.1	Spesifikasi Tali 6x19+1C	37
4.3.2	Perhitungan Tegangan Tali	38
4.3.3	Perhitungan Regangan pada tali baja	39
4.3.4	Perhitungan diameter puli	40
4.3.5	Perhitungan Umur Tali Baja	40
4.4	Hasil Tali Type 6x7+1C dengan Pembebanan 250 Kg	41
4.4.1	Spesifikasi Tali 6x19+1C	41

4.4.2	Perhitungan Tegangan Tali	42
4.4.3	Perhitungan Regangan pada tali baja	44
4.4.4	Perhitungan diameter puli	44
4.4.5	Perhitungan Umur Tali Baja	44
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1.	Kesimpulan	46
5.2.	Saran	46
	DAFTAR PUSTAKA	47
	LAMPIRAN	
	LEMBAR ASISTENSI	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kakteristik Kerja	7
Tabel 2.2	Efisiensi Puli	14
Tabel 2.3	FAktor Lengkungan	16
Tabel 2.4	Faktor Kontruksi Tali Baja e_1	16
Tabel 2.5	Nilai Faktor Keamanan dan Nilai Faktor e_1	17
Tabel 2.6	Harga-harga Faktor C	18
Tabel 2.7	Harga Faktor C1	18
Tabel 2.8	Harga Faktor C2	19
Tabel 2.9	Harga FAktor m	19
Tabel 2.10	Nilai I, z_2 , dan β	20
TAbel 3.1	Jadwal dan Waktu Pembuatan	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Cara Penyusunan Tali Baja	9
2.2	Tali Baja Lang Lay	10
2.3	Tali Baja Komposit	10
2.4	Tali Tipe Komponen Warington	10
2.5	Tali Tipe Kompon Scale	11
2.6	Tali Tipe WArington	11
2.7	Jenis Tipe Tali Baja	12
2.8	Cara Mengukur Tali Baja	12
2.9	Tali yang terdiri dari serat berwarna cerah	12
3.1	Tali Baja tipe 6x7 IWRC	23
3.2	Tali Baja tipe 6x19 IWRC	24
3.3	Rangka Lift Digambar melalui Solidwork	25
3.4	Diagram Alir	30

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
F	Gaya	N
σ	Tegangan	N/mm ²
δ	Diameter Kawat	Mm
N	Umur Tali	bulan
φ	Faktor Pembebanan	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sekarang ini banyak bangunan atau gedung (perkantoran, apartmen, instansi, hotel berbintang, Trade Center dan lainnya) yang dibangun dengan konsep luas dan ketinggian yang berbeda. Sebagian besar gedung – gedung tersebut mencapai ketinggian hingga empat lantai atau bahkan lebih. Hal tersebut diperhatikan dengan maksud untuk meminimalisir lahan bangunan, supaya tidak memakan banyak tempat atau lahan yang dipakai. Para arsitektur membuat konsep bangunan gedung bertingkat yang kebanyakan diterapkan di daerah perkotaan, dikarenakan banyak faktor yang mendukung hal tersebut. Tetapi dengan semakin banyaknya lantai yang ingin di tuju jikalau hanya menggunakan tangga, dimulai dari menguras tenaga tetapi juga menguras waktu untuk naik ke lantai gedung yang diinginkan. Untuk itu dibutuhkan suatu alat pesawat pengangkat untuk mempermudah dan menjadikan proses tersebut lebih efisien.

Lift merupakan salah satu pesawat angkat yang paling dibutuhkan pada proyek – proyek konstruksi semacam ini. Pada lift komponen pokok terdiri dari sebuah cakra (sheave) dan tali atau rantai untuk penyawat atau penghubung sedangkan komponen pendukung berupa transmisi, alat kendali struktur mesin dan lainnya (Barus, 2008).

Mengingat bahaya yang akan timbul dari kerusakan alat di atas (kerusakan dapat mengakibatkan muatan yang diangkat jatuh yang dapat mengakibatkan kerusakan tidak hanya pada muatan tetapi juga mengancam jiwa manusia). Maka semua mekanisme dan struktur logamnya harus dibuat dari bahan yang bermutu tinggi. Salah satu diantara komponen yang paling pokok yaitu tali baja, dimana tali tersebut yang berperan menahan beban yang menggantung.

Pemilihan tali baja ini di dasarkan pada perhitungan teknis dan analisis praktis pada pemilihannya. Tali baja banyak jenisnya sesuai kapasitas angkat yang

diperlukan pada lift contohnya (6 x S19), (6 x W19), dan (6 x Fi25). (Rudenko, 1996). Maka sebab itu di sini akan mencari serta mendapatkan informasi tentang kualitas serta umur tali baja yang baik untuk digunakan.

Oleh sebab itu penulis merasa perlu melakukan analisa terhadap tali baja guna untuk menambah keselamatan pada pengguna lift tersebut. Berdasarkan uraian yang telah di sebutkan penulis mengambil judul “Analisis Tali Baja Lift Barang Berkapasitas angkat 500 kg pada bangunan 2 lantai”.

1.2. Rumusan masalah

Dari uraian yang dijelaskan pada latar belakang di atas maka akan dijumpai permasalahan peneliti saat melakukan perancangan yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana cara memilih tali baja yang mampu digunakan untuk menahan beban pada lift barang berkapasitas angkat 500 kg.
2. Bagaimana hasil tegangan tali baja yang tepat pada saat melakukan engangkatan beban.
3. Diameter yang tali baja yang cocok digunakan pada lift.
4. Kualitas umur tali baja yang sesuai untuk aplikasikan pada lift barang.

1.3. Ruang Lingkup

Agar pembahasan tidak meluas, maka perlu dibatasi ruang lingkup dengan tidak menghitung puli atau penyangga. Adapun perhitungan pada tugas akhir ini yaitu perhitungan dari tali baja berjenis 6x19 dan 6x7, pada perhitungan tali baja pada lift ini untuk menghitung diameter, tegangan tali dan umur tali baja. Yang mana lift yang akan dilakukan penelitian berjenis lift barang yang berkapasitas angkat 500 kg.

1.4. Tujuan Penelitian

1.4.1. Tujuan Umum

Tujuan yang akan diperoleh dari perhitungan tali baja adalah untuk mengetahui tali baja yang tepat yang akan digunakan dalam mendesain suatu mesin pengangkat dari sekian tali baja yang di analisa.

1.4.2. Tujuan Khusus.

Adapun tujuan khusus penelitian ini adalah :

1. Menghitung tegangan pada tali baja saat melakukan pengangkatan.
2. Menganalisis diameter tali baja yang digunakan pada lift barang berkapasitas angkat 500 kg
3. Menganalisis umur tali baja yang digunakan pada lift barang berkapasitas angkat 500 kg

1.5. Manfaat

Mengetahui jenis tali baja yang lebih baik untuk di aplikasikan kepada lift barang dan kelayakan pemakaian serta keamanan berjangka panjang, dalam segi fungsi dan proses pengembangannya.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. Mesin Pemindah Bahan

Mesin pemindah bahan merupakan salah satu peralatan yang digunakan untuk memindahkan muatan dilokasi atau area, departemen industri-industri atau pabrik-pabrik, lokasi konstruksi, tempat penyimpanan, pembongkaran muatan, dan sebagainya. Berbeda dengan transport jarak jauh (kereta api, mobil, melalui air, dan udara) yang memindahkan muatan pada jarak yang cukup jauh, perlengkapan penanganan bahan memindahkan muatan pada jarak jauh lebih pendek. Pada pengaplikasiannya jarak yang ditempuh hanya sebatas pada puluhan sampai ratusan meter. Jarak ribuan meter hanya dilakukan untuk memastikan pemindahan muatan yang konstan antara dua lokasi atau lebih yang dihubungkan oleh kegiatan produksi yang sama. (Rudenko, 1996) Untuk operasi bongkar muatan tertentu, mekanisme mesin pemindah bahan dilengkapi dengan alat pemegang khusus yang dipersiapkan oleh mesin bantu atau secara manual. Pemilihan mesin pemindah bahan yang tepat dan sesuai pada tiap-taip aktivitas, akan meningkatkan efisiensi dan daya saing dari aktivitas tersebut (Rudenko, 1996)

Pembagian pokok perlengkapan penanganan bahan berdasarkan desainnya adalah sebagai berikut :

1. Perlengkapan pengangkat adalah kelompok mesin dengan peralatan pengangkat yang bertujuan untuk memindahkan muatan.
2. Perlengkapan pemindah ialah kelompok mesin yang mungkin tidak mempunyai peralatan pengangkat tetapi yang memindahkan muatan secara berkesinambungan.
3. Perlengkapan permukaan dan *overhead* adalah kelompok mesin yang mungkin juga tidak dilengkapi dengan peralatan pengangkat dan biasanya menanganikan muatan dalam satuan bak (batch).

Setiap kelompok mesin dibedakan oleh sejumlah ciri khas dan bidang penggunaannya yang khusus. Perbedaan dalam desain kelompok ini juga oleh keadaan muatan yang akan ditangani, arah gerakan kerja dan keadaan proses penanganannya.

Faktor-faktor teknis dalam menentukan pemilihan jenis alat - alat yang dapat dipakai mekanisme proses penanganan bahan antara lain :

1. Jenis dan sifat muatan yang akan ditangani, seperti berat, temperatur, ukuran, sifat kimia dan kerapuhan.
2. Kapasitas per jam yang dibutuhkan
3. Arah dan jarak perpindahan
4. Cara penyusunan muatan pada tempat awal, perantara dan akhir.
5. Karakteristik proses produksi yang terlibat dalam pemindahan muatan.
6. Kondisi lokal yang spesifik

2.2 Perlengkapan pengangkat

Kelompok perlengkapan pengangkat berikut mempunyai ciri khas yang berbeda :

a. Mesin pengangkat

adalah kelompok mesin yang bekerja secara periodik yang didesain sebagai peralatan swa-angkat atau untuk mengangkat dan memindahkan muatan atau sebagai mekanisme tersendiri bagi *crane* dan *elevator*.

- *Crane Troli*
- Mesin Derek
- Puli
- Dongkrak
- Alat pengangkat yang tetap

b. *Crane*

Adalah gabungan mekanisme pengangkat secara terpisah dengan rangka untuk mengangkat atau sekaligus mengangkat dan memindahkan muatan yang dapat digantungkan secara bebas atau diikatkan pada *crane*.

- *Crane* tipe jembatan
- *Crane* tanpa lintasan
- *Crane* yang bergerak pada rel tertentu
- *Crane* stationer yang dapat berputar
- *Crane* kabel

c. *Elevator*

Adalah kelompok mesin yang bekerja secara periodik untuk mengangkat muatan pada jalurpandu tertentu, yaitu :

- Kabel
- Elevator kotak
- Elevator tipe tiang
- Elevator loncat vertical

2.3. Karakteristik umum mesin pengangkat

Secara teknis parameter utama mesin pengangkat adalah :

- Kapasitas angkat
- Tinggi angkat dan ukuran geometris mesin
- Bentangan
- Panjang dan lebar
- Kecepatan gerakan
- Berat

Semua mesin pengangkat termasuk dalam kelompok kerja periodik dan kapasitas perjamnya dapat dirumuskan sbb :

$$Q_{hr} = Q \cdot n \dots\dots\dots(2.1)$$

dimana :

n = jumlah siklus mesin / jam

Q = berat muatan, (N)

Semua jenis crane dan mesin pengangkat dibagi menjadi 4 kelompok sesuai dengan kondisi operasi dan gabungan faktor berikut :

1. Beban pada mesin
2. Penggunaan mesin (harian dan tahunan)
3. Faktor kebutuhan (DF %)
4. Temperatur sekitar (° C)

Empat kelas kondisi operasi yang dimaksud adalah :

1. Ringan (L)
2. Sedang (M)
3. Berat (H)
4. Sangat berat (VH)

Tabel 2.1. Karakteristik kerja (Rudenko, 1996)

Kondisi Operasi	Penggunaan mesin rata – rata (mean)				
	Beban	waktu		Faktor kerja	Temperatur
	K _{beban}	K _{tahun}	K _{hari}	DF%	Sekitar (°C)
Ringan (L)	0.5	0.25	0.33 (shift satu)	15	25
Sedang (M)	0.5	0.5	0.67 (shift satu)	25	25
Berat (H)	0.75	0.75	0.67 (shift satu)	40	25
Sangat Berat (VH)	1.0	1.0	1.0 (shift satu)	40	45

Dengan notasi diatas sebagai berikut :

$$K_{beban} = (Q_m \text{ beban}) / (Q_n \text{ beban}) \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana :

Q_m beban = nilai beban rata-rata

Q_n beban = beban nominal

$$K_{tahun} = (h \text{ hari}) / 365 \text{ hari} \dots\dots\dots(2.6)$$

$$K_{hari} = (h \text{ jam}) / (24 \text{ jam}) \dots \dots \dots (2.7)$$

$$DF = \tau_{op} / (\tau_{op} + \tau_{idle}) \times 100\% \dots \dots \dots (2.8)$$

- τ_{op} = waktu operasi mekanisme mesin
- τ_{idle} = waktu periode tak berbeban

2.4. Tali baja (Steel wire rope)

Tali baja (steel wire rope) adalah tali yang dikonstruksikan dari kumpulan jalinan serat-serat baja (steel wire). Mula-mula beberapa serat (steel wire) dipintal hingga jadi satu jalinan (strand), kemudian beberapa strand dijalin pada suatu inti (core) sehingga membentuk tali dar tipe-tipe tali baja berikut: 1) 6 x 19 + 1 fibre core, hoisting ropes, elevator rope, dan lain-lain, yang artinya, sebuah tali baja dengan konstruksi yang terdiri dari 6 strand dan tiap strand terdiri dari 19 steel wire dengan 1 inti serat (fiber core). 2) 6 x 19 seal I.W.R.C (Independent Wire Rope Center), Steel wire Core, dengan inti logam lunak 3) 6 x 37 + 1 fc; 6 x 36; 6 x 41 dan lain-lain (Ir. Syamsir A., 1995)

2.4.1 Susunan Tali Baja

Tali baja harus dibuat dari kawat baja yang sangat kuat. Tetapi cukup lentur dan tahan tekukan dimana tali tersebut bergerak bolak-balik melalui roda. Talibaja merupakan sarana pengangkutan dan mempunyai sifat yang berbeda dengan talirantai, diantara sifat-sifat tali baja yaitu :

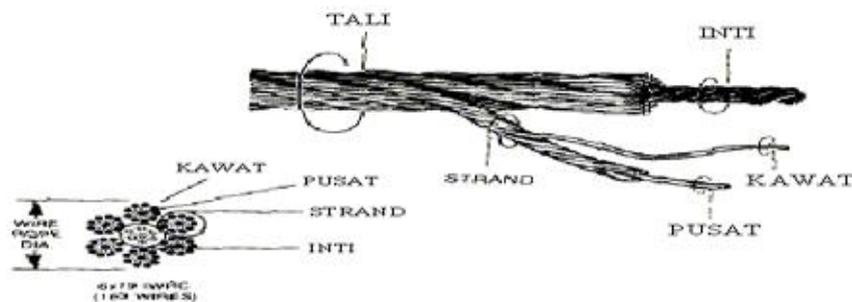
Kebaikannya :

1. Tahan terhadap beban kejut
2. Bila akan putus memperlihatkan tanda-tanda
3. Berat persatuan panjang relatif kecil
4. Tidak berisik bila digunakan
5. Dapat digunakan pada kecepatan angkat yang tinggi

Keburukannya :

1. Tidak tahan terhadap korosi
2. Sukar untuk ditekuk sehingga memerlukan tromol yang besar
3. Dapat memulur
4. Cenderung memutar

Tali baja merupakan tali yang dikonstruksikan dari kumpulan jalinan serat-serat baja (*steel wire*). Mula-mula beberapa serat atau kawat (*steel wire*) dipintal hingga menjadi satu pintalan (*strand*), kemudian beberapa pintalan (*strand*) dipilin pada suatu inti (*core*) hingga membentuk tali. Inti dari tali terdiri dari serat henep (*hemp*), asbes atau serat logam lunak (*wire of softer steel*). Inti (*wire core*) yang terbuat dari asbes biasanya dipakai pada pekerjaan yang berhubungan dengan radiasi panas. Adapun fungsi atau kegunaan dari serat inti tali baja (*steel wire core*) agar tali baja dapat lebih fleksibel atau tidak kaku (Rudenko, 1996).



Gamb

ar 2.1 Cara penyusunan Tali Baja (Barus, 2008)

Arah pintalan kawat atau serat baja maupun pilinan-pilinannya ada yang kekanan dan ke kiri tidak terlalu berpengaruh. Dan perbedaan ini sering disebut *Regular Lay* dan *Lang Lay*. *Regular Lay* adalah merupakan kawat (*wire*) dipintal dalam arah yang berlawanan dengan pilinan strand, atau disebut juga *Cross Lay*. Sedangkan *Lang Lay* adalah kawat (*wire*) dan strand dipintal dalam arah yang sama atau sering disebut *Pararel Lay*. Tali *lang lay* berkemungkinan besar untuk melawan arah pilinan dibandingkan dengan *regular lay*. Disamping itu ada juga jenis tali yang disebut *composite* atau *reverse lay rope* (gambar 2.3) yaitu strand terbagi dalam dua bagian dengan arah jalinan yang berlawanan.

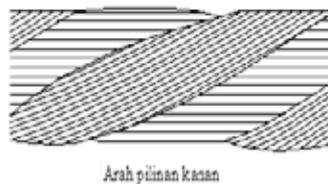
Berdasarkan konstruksi tali baja dibedakan menjadi :

- Tali biasa (*ordinary wire rope*) yaitu tali baja yang ukuran diameter seratnya seragam. Dan tali biasa ini dibedakan lagi menjadi :
 - Tali yang arah pilinan serat/kawat didalam untaian berlawanan dengan arah pilinan/anyaman untaian didalam tali (*cross lay*).
 - Tali yang arah anyaman kawat didalam untaian searah dengan arah anyaman untaian didalam tali (*lang lay*).



Gambar 2.2. Tali Baja *Lang lay*(Barus, 2008)

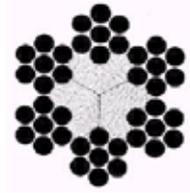
- Tali komposit yaitu kedua untaian yang berdekatan dianyam dengan arah berlawanan



Gambar 2.3. Tali baja komposit(Barus, 2008)

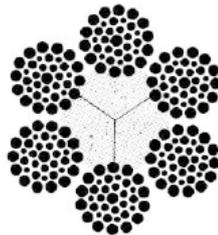
- Tali konstruksi *Warrington*, dan tali ini dibedakan menjadi :

- Tali *Kompon Warrington* yaitu tali kompon yang mempunyai diameter kawat yang berbeda pada lapisan anyaman yang sama dalam untaian.



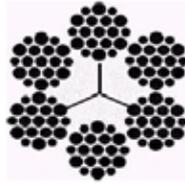
Gambar 2.4. Tali tipe *Kompon Warrington*(Rudenko, 1996)

- Tali *Kompon scale* yaitu tali kompon yang mempunyai diameter kawat yang sama pada lapisan anyaman yang sama didalam untaian.
-



Gambar 2.5. Tali tipe *Kompon Scale*(Rudenko, 1996)

- Tali *Warrington* yaitu tali baja yang ukuran diameternya kawat atau serat (*wire*) berbeda.



Gambar 2.6. Tali tipe *Warrington*(Rudenko, 1996)

2.4.2. Tipe dan Jenis Tali Baja

Pada setiap tali baja memiliki standart penomoran yang telah ditentukan sehingga para pengguna dapat dengan mudah mengetahui karakteristik maupun susunan dari tali baja. Adapun penomorannya sebagai berikut :

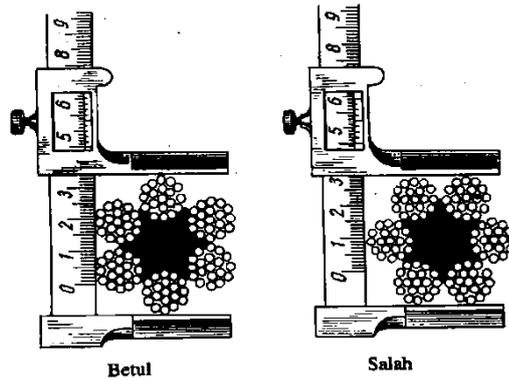
- $6 \times 19 + 1 \text{ fc}$ artinya sebuah tali baja dengan konstruksi yang terdiri dari 6 strand dan tiap strand terdiri dari 19 kawat atau serat baja dengan 1 inti serat (*fiber core*).



Gambar.2.7. Jenis tipe Tali Baja(Rudenko, 1996)

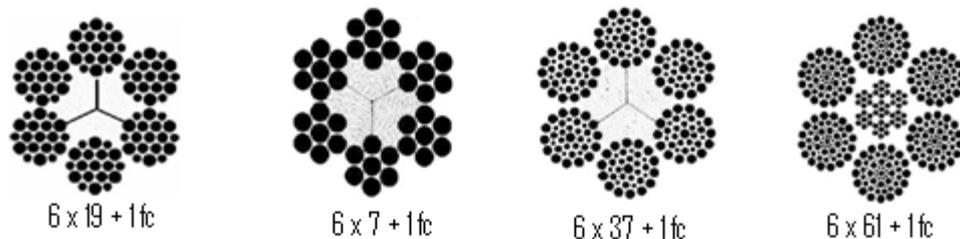
2.4.3. Mengukur Diameter Tali Baja

Cara mengukur diameter tali dapat dilihat pada gambar 2.8, yaitu dengan mengukur dua untai yang berlawanan letaknya. Penggantian tali harus dilakukan bila sejumlah kawat terputus pada sepanjang suatu lapisan atau kisar.



Gambar 2.8. Cara mengukur Diameter Tali Baja(Rudenko, 1996)

Dewasa ini beberapa konstruksi tali di desain dengan satu kawat yang berwarna cerah untuk sejumlah kawat yang berwarna gelap, sehingga akan mempermudah penghitungan jumlah kawat yang putus. Pada tali tersebut sejumlah kawat yang putus mengisaratkan penggantian tali dapat dilakukan dengan mudah, walaupun bentuk penampang yang berbeda-beda, seperti pada gambar 2.9 dibawah ini.



Gambar 2.9. Tali yang terdiri dari serat berwarna cerah

(Ir. Syamsir A., 1995)

2.5. Daya Angkut Tali Baja (Steel Wire Rope)

Tali baja (steel Wire Rope) adalah tali baja yang dikonstruksikan dari kumpulan jalinan serat baja (steel Wire). Mula - mula beberapa serat dipintal hingga jadi satu jalinan (wayar), kemudian wayar dijalin pula menjadi satu kesatuan (strand), setelah itu beberapa strand dijalin pula pada suatu inti (core = kern), sehingga membentuk tali baja dari tipe-tipe berikut:

- 6 x 19 + 1 fibre core, artinya sebuah tali baja sengan kontruksi yang terdiri dari 6 strand dan mempunyai 1 inti serat (fibre core).
- 6 x 19 seal L.W.R.C (Independent Wire Rope Centre), Steel Wire Core, dengan inti logam lunak.
- 6 x 37 + 1 fc; 6 x 36; 6 x 41 dan lain-lain

Keuntungan dari steel wire rope dibandingkan dengan rantai adalah sebagai berikut ini :

- Ringan - Tali baru lebih baik terhadap tegangan, bila beban terbagi rata pada semua jalinan (strand).
- Lebih fleksibel sementara beban bengkok tidak perlu mengatasi internal stress. - Kurang mempunyai tendensi untuk berbelit, peletakan yang tenang pada drum dan cakra, penyambungan yang lebih cepat, mudah dijepit (clip) atau dilekuk (socket).
- Wire(wayar) yang patah sesudah pemakaian yang lama tidak menonjol, berarti lebih aman dalam pengangkatan, juga tidak akan merusak wire yang berdekatan. Tali baja dibuat dari kawat baja (steel wire) dengan ultimate strenght : $\Sigma b = 130 \text{ kg/mm}^2$ (Ir. Syamsir A., 1995).

2.6. Perhitungan

2.6.1 . Tegangan Pada Tali Baja

Tegangan tali (rope) pada roda penarik / *traction heave*, dimana tali bajatersebut duduk pada alur bulat (round seating dengan under – cut), sangat menentukan umur daripada tali baja.

Adapun rumus mencari tegangan sebagai berikut :

$$\sigma = F/A \dots\dots\dots (2.9)$$

Dimana :

σ = Tegangan tali sebenarnya (N/mm²)

F = Gaya yang bekerja (N)

A = Luas penampang tali (mm²)

Adapun gaya yang bekerja atau tarikan pada tali :

$$F = Q / (n \times \pi) \dots\dots\dots (2.10)$$

Dimana :

Q = Beban (N)

n = Jumlah bagian tali

π = Efisiensi puli (Tabel.2.2)

Tabel 2.2. Efisiensi Puli(Rudenko, 1996)

Puli Tunggal		Puli Ganda		Efisiensi	
Jumlah Alur	Jumlah Puli yang Beputar	Jumlah Alur	Jumlah Puli yang Beputar	Gesekan pada permukaan puli (sliding)	Gesekan angular pada permukaan puli (rolling)
2	1	4	2	0.951	0.971
3	2	6	4	0.906	0.945
4	3	8	6	0.861	0.918
5	4	10	8	0.823	0.892
6	5	12	10	0.784	0.873

Sedangkan untuk mencari diameter tali dan diameter kawat adalah sebagai berikut:

$$d = 1,5\delta i \dots\dots\dots (2.11)$$

$$\delta = \sqrt{4A / (\pi \times i)} \dots\dots\dots (2.13)$$

Dimana :

δ = diameter kawat (mm)

d = diameter tali (mm)

i = jumlah kawat dalam tali

Adapun tegangan pada tali yang dibebani pada bagian yang melengkung karena tarikan dan lenturan adalah :

$$\sigma_{\Sigma} = \sigma_b / K = F/A + \delta E/D \dots\dots\dots(2.14)$$

Dari rumus diatas kita akan mendapatkan rumus mencari luas penampang bergunatali sebagai berikut :

$$A = \frac{F}{\frac{\sigma_b}{K} \frac{\delta}{D} x E} \dots\dots\dots(2.15)$$

$$A = \frac{F}{\frac{\sigma_b}{K} \frac{d}{D} x \frac{\delta}{d} E} \dots\dots\dots(2.16)$$

$$A = \frac{F}{\frac{\sigma_b}{K} \frac{d}{D} x \frac{E}{1.5\sqrt{i}}} \dots\dots\dots(2.16)$$

Dengan :

F : gaya / tarikan pada tali (N)

A : Penampang berguna tali (mm²)

σ_b : Tegangan putus bahan (N/mm²)

K : factor keamanan tali

$\frac{d}{D}$: Perbandingan diameter tali dan puli (tabel 2.3)

E : Modulus elastis yang = 80.000 N/mm²

i : jumlah kawat dalam tali

Tabel .2.3. Factor Lengkungan.....(Rudenko, 1996)

Jumlah lengkungan	$\frac{d}{D}$						
1	16	5	26.5	9	32	13	36
2	20	6	28	10	33	14	37
3	23	7	30	11	34	15	37.5
4	25	8	31	12	35	16	38

2.6.2. Perhitungan Pemuluran Tali Baja

Tali mengalami pemuluran tiap tahunnya sebesar :

$$\Delta \ell = \frac{\ell_0 \sigma}{E} \dots \dots \dots (2.18)$$

Dimana :

ℓ_0 = panjang awal tali (mm)

$\Delta \ell$ = kemuluran Absolut (mm)

σ = tegangan (N/mm²)

E = Modulus elastis (80.000 N/mm²)

2.6.3. Diameter Puli

Diameter puli dapat ditentukan apabila sudah dipilih tali baja yang akan dipakai. Dimana diameter puli minimum didapat dari rumus :

$$D_{min} = e_1 \times e_2 \times d \dots \dots \dots (2.19)$$

Tabel.2.4. Faktor Kontruksi Tali Baja e_2 (Rudenko, 1996)

Kontruksi Tali Baja	Faktor e_2
Ordinary 6x19=fc	
Cros Lay	1.00
Lang Lay	0.90

Warington 6x19=fc	
Cros Lay	0.90
Lang Lay	0.85
Scale 6x19=fc	
Cros Lay	0.95
Lang Lay	0.85
Ordinary 6x37=fc	
Cros Lay	1.00
Lang Lay	0.90

Tabel.2.5.Nilai Faktor Keamanan dan Nilai e_1 (Rudenko, 1996)

Tipe Alat Pengangkat	Digerakan Oleh	Kondisi Operasional	K	e_1
1.Lokomotif, caterpillar, mounted traktor, truk yang mempunyai crane pilar.	Tangan	Ringan	4	16
	Daya	Ringan	5	16
	Daya	Medium	5.5	18
	Daya	Berat	6	20
2.Semua tipe lain dari crane dan pengangkat mekanis.	Tangan	Ringan	4.5	18
	Daya	Ringan	5	20
	Daya	Medium	5.5	25
	Daya	Berat	6	30
3.Derekyang dioperasikan dengan tangan kapasitas 1 ton	-	-	4	12
4.Pengangkat dengan troli	-	-	5.5	20
5.Penjepit mekanis	-	-	5	20

2.6.4. Umur Tali

Sebelum menentukan umur dari suatu tali baja terlebih dahulu menentukan factor myaitu factor yang tergantung pada jumlah lengkungan berulang, adapun matematis rumusnya dapat ditulis :

$$\frac{D}{d} = m \sigma C C_1 C_2 \dots \dots \dots (2.20)$$

$$m = \frac{\frac{D}{d}}{\sigma C C_1 C_2} \dots \dots \dots (2.21)$$

Dimana :

D = diameter puli (mm)

d = diameter tali baja (mm)

σ = tegangan tali (N/mm²)

C = faktor kontruksi tali baja (lihat Tabel 2.6)

C1 = faktor diameter tali baja (lihat Tabel 2.7)

C2 = faktor bahan tali baja (lihat Tabel 2.8)

m = faktor yang tergantung pada jumlah lengkungan berulang dari tali selama periode keausannya sampai tali tersebut rusak (lihat Tabel 2.9)

Tabel 2.6. Harga- harga Faktor C....(Rudenko, 1996)

σ_b N/mm ²	Kontruksi Tali Baja									
	6x7+1fc		6x19+1fc						6x37+1fc	
	Cross Lay	Lang Lay	Ordinary		Warrington		Scale		Cross Lay	Lang Lay
			Cross Lay	Lang Lay	Cross Lay	Lang Lay	Cross Lay	Lang Lay		
1400	1.31	1.13	1.08	0.91	0.69	0.61	0.81	0.69	1.12	0.99
1600	1.22	1.04	1.00	0.83	0.63	0.54	0.75	0.62	1.06	0.93
1800	1.16	0.98	0.95	0.798	0.59	0.5	0.70	0.57	1.02	0.89

Tabel .2.7. Harga Faktor C1... (Rudenko, 1996)

Ukuran Diameter Tali (mm)	Nilai C ₁
< 5mm	0.83

55.5 - 8 mm	0.85
8.5 – 10 mm	0.89
11 – 14 mm	0.93
15 – 17.5 mm	0.97
18 – 19 mm	1.00
19.5 – 24 mm	1.04
25 – 28 mm	1.09
30 – 34 mm	1.1
33.7 – 43.5 mm	1.24

Tabel 2.8. Harga factor C2....(Rudenko, 1996)

Bahan Serabut Tali	C ₂
Baja Karbon : 0,55% ;0,57% Mn ;0,25% Si ;0,09% Ni ;0,08% Cr ;0,02% S dan 0,02% P	1
Baja Karbon : 0,7% C ;0,61% Mn ;0,25% Si ;0,21% S dan 0,028% P	0.9
Baja Pearlitic : 0,4% C ;0,52% Mn ;0,25% Si ;0,20% Ni ;1,1% Cr ;0,025% S dan 0,025% P	1.37
Baja Stainless : 0,09% C ;0,35% Mn ;0,3% Si ;0,02% S ;0,02% P ;17,4% Cr dan 8,7% Ni	0.67
Baja Open hearth biasa	1
Baja Open hearth yang dilebur dengan arang besi dan dibersihkan dengan skrap	0.63
Serat yang terbuat dari batang logam seluruhnya	1
Serat yang terbuat dari batang logam sebagian	0.92

Tabel .2.9. Harga Faktor m(Rudenko, 1996)

Z (ribu) m	30 0.29	50 0.41	70 0.56	90 0.70	110 0.83	130 0.95	150 1.07	
Z (ribu) m	170 1.18	190 1.29	210 1.40	230 1.50	255 1.50	280 1.74	310 1.87	340 2.00
Z	370	410	450	500	550	600	650	700

(ribu) m	2,12	2,27	2,42	2,60	2,27	2,94	3,10	3,17
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------

Adapun untuk menentukan jumlah lengkungan yang diperbolehkan z_1 dengan rumus :

$$z_1 = \alpha Z_2 N \beta \dots \dots \dots (2.22)$$

Sedangkan untuk menentukan jumlah lengkungan yang berulang yang mengakibatkan kerusakan tali adalah sebagai berikut :

$$z_1 = Z_1 \varphi = \alpha Z_2 N \beta \dots \dots \dots (2.23)$$

Adapun hubungan antara jumlah lengkungan kerusakan dengan jumlah lengkungan yang diperbolehkan dapat ditulis :

$$\varphi = \frac{z}{z_1} = 2,5 \dots \dots \dots (2.24)$$

Sehingga umur tali baja dapat ditentukan sebagai berikut :

$$N = \frac{z}{\alpha Z_2 \varphi \beta} \dots \dots \dots (2.25)$$

Dimana :

N = Umur tali baja (bulan)

a = jumlah siklus perbulan (lihat Tabel 2.10)

z = jumlah lengkungan keausan

z_2 = jumlah lengkungan sistem puli (lihat Tabel 2.10)

φ = faktor pembebanan (lihat Tabel 2.10)

β = konstanta = 2,5

Tabel 2.10. Nilai a , z_2 , dan β (Rudenko, 1996)

Kondisi Operasional	Operasi Harian jam	Hari kerja per bulan	Jumlah siklus kerja per bulan	a	Metode suspensi beban	Z2	Tinggi h (m)	b
Penggerak tangan	8	25	16	400	Suspensi Sederhana	2	-	0.7

Penggerak daya	Kerja Ringan	8	25	40	1000	Satu Puli Bebas	4	2	0.5	
	Kerja Sedang	16	25	136	3400	Majemuk	2x2	3	2	0.4
							2x3	5	3	0.3
	Kerja Berat	24	30	320	9600		2x4	7	4	0.5
							2x5	9	5	0.2

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Pembuatan

3.1.1 Tempat Pelaksanaan Pembuatan

Tempat pelaksanaan pembuatan Alat Lift Barang Kapasitas Angkat 500 Kg, di laksanakan di laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.1.2. Waktu

Table 3.1. Jadwal waktu pembuatan

No.	Kegiatan	Waktu (Bulan)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	PengajuanJudul								
2	StudiLiteratur								
3	Perencanaan Alat								
4	Pembuatan Alat								
6	PenulisanSkripsi								
7	Seminar/Sidang								

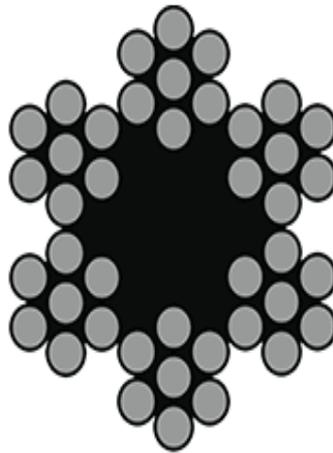
3.2 Alat dan Bahan.

3.2.1 Bahan

a. Tali Baja 6x7

Wire Rope Atau Tali Kawat Seling 6×7 IWRC

Ada banyak jenis Wire Rope atau Tali Kawat Seling yang beredar di pasaran yang biasanya dipergunakan untuk kebutuhan angkat beban atau tarik beban. Salah satu tipe dari kawat seling yang umum adalah Wire Rope atau Tali Kawat Seling 6×7 IWRC Galvanis.



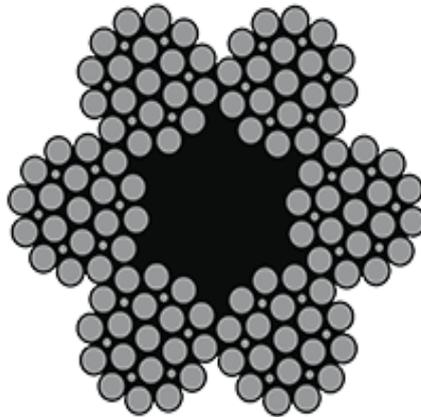
Gambar 3.2. Tali baja tipe 6 x 9 IWRC(Rudenko, 1996)

Wire Rope atau Tali Kawat Seling merupakan Tali yang terbuat dari Kawat Baja yang memiliki ukuran diameter tertentu dan di bagian tengahnya memiliki inti (core) yang terbuat dari Wire Rope Independen (IWRC). Wire Rope atau Tali Kawat Seling 6×7 IWRC Galvanis merupakan kawat seling yang terdiri dari 6 buah strand, yang mana tiap strandnya terdiri dari 7 helai kawat (wire).

a. Tali Baja 6x19

Wire Rope Atau Tali Kawat Seling 6×19 IWRC

Ada banyak jenis Wire Rope atau Tali Kawat Seling yang beredar di pasaran yang biasanya dipergunakan untuk kebutuhan angkat beban atau tarik beban. Salah satu tipe dari kawat seling yang umum adalah Wire Rope atau Tali Kawat Seling 6×19 IWRC Galvanis.



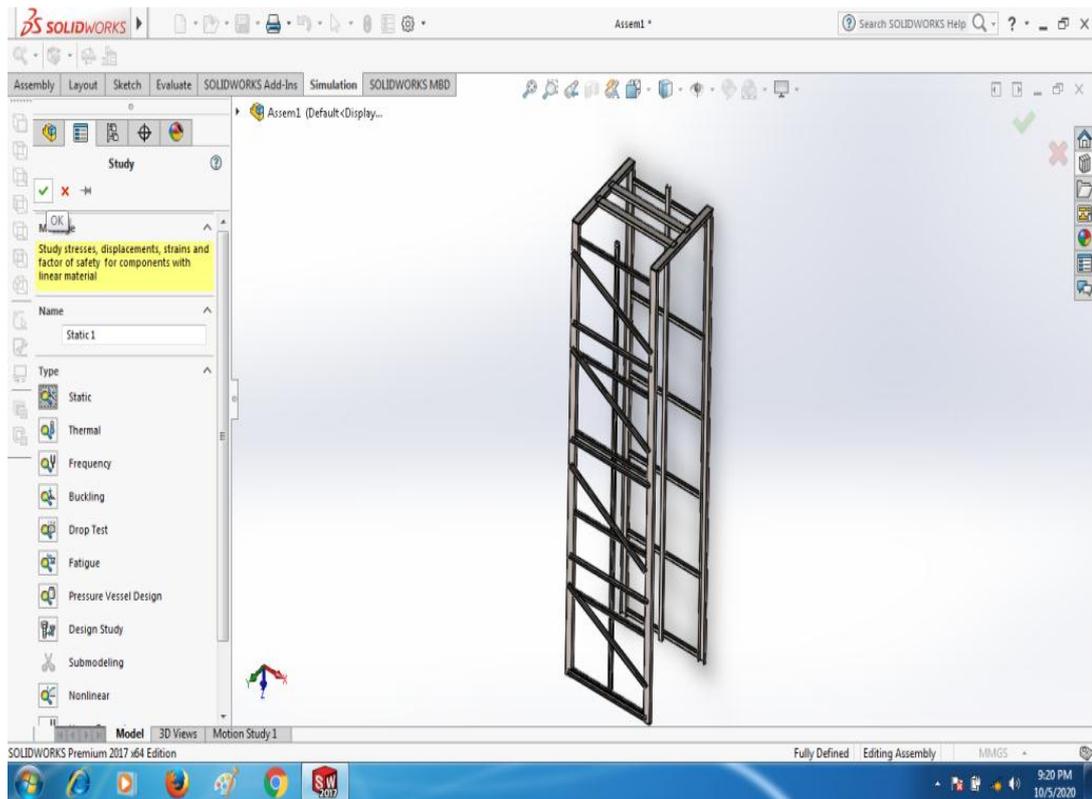
Gambar 3.3. Tali baja tipe 6 x 19 IWRC(Rudenko, 1996)

Wire Rope atau Tali Kawat Seling merupakan Tali yang terbuat dari Kawat Baja yang memiliki ukuran diameter tertentu dan di bagian tengahnya memiliki inti (core) yang terbuat dari Wire Rope Independen (IWRC). Wire Rope atau Tali Kawat Seling 6×19 IWRC Galvanis merupakan kawat seling yang terdiri dari 6 buah strand, yang mana tiap strandnya terdiri dari 19 helai kawat (wire).

3.2.2. Alat

a. Lift Barang 2 Lantai

Lift ini dirancang dengan menggunakan besi UNP 10 dengan ketebalan dan besi UNP 5 dengan ketebalan dan besi siku 40 dengan ketebalan. Tinggi lift 6 meter dan lebar 1,5 meter.



Gambar 3.4. Rangka Lift Digambar melalui SolidWork

Dengan desain Rangka menggunakan:

Besi UNP 10

Besi UNP 5

Besi Siku 40

Tinggi Lift 6 meter

Lebar 1,5 meter

3.3. Spesifikasi Tali Baja dengan tipe 6x7

Konstruksi tali : posisi berpotongan (Cross lay)

Standart Baja : DIN 3055-72

Jumlah tekukan (NB) : 2 sehingga perbandingan 25

Panjang tali (l_0)	: 1200 mm
Faktor keamanan (k)	: 5
Tegangan putus bahan (σ_b)	: 1800 N/mm ²
Beban (Q)	: 5000 N
Modulus Elastisitas (E)	: 5000 N/mm ²
Efisiensi Puli	: 0,9
Faktor e_1	: 25
Faktor e_2	: 1,00
Faktor C	: 1,16
Faktor C_2	: 1

Adapun kondisi operasional alat pengangkat yaitu sedang dengan data sebagai berikut :

Kapasitas pengangkat rata-rata	: 0,5
Pemakaian mesin rata-rata tahunan	: 0,5
Pemakaian mesin rata-rata harian	: 0,67
Faktor kerja relative	: 25%
Suhu atau temperatur operasioanal	: 25°C

3.4. Spesifikasi Tali Baja dengan tipe 6x19

Kontruksi tali	: posisi berpotongan (Cross lay)
Standart Baja	: DIN 3060-72
Jumlah tekukan (NB)	: 2 sehingga perbandingan 25
Panjang tali (l_0)	: 1200 mm
Faktor keamanan (k)	: 5
Tegangan putus bahan (σ_b)	: 1800 N/mm ²
Beban (Q)	: 5000 N

Modulus Elastisitas (E)	: 5000 N/mm ²
Efisiensi Puli	: 0,9
Faktor e ₁	: 25
Faktor e ₂	: 1,00
Faktor C	: 0,95
Faktor C ₂	: 0,97

Adapun kondisi operasional alat pengangkat yaitu sedang dengan data sebagai berikut :

Kapasitas pengangkat rata-rata	: 0,5
Pemakaian mesin rata-rata tahunan	: 0,5
Pemakaian mesin rata-rata harian	: 0,67
Faktor kerja relatif	: 25%
Suhu atau temperatur operasional	: 25°

3.5 Proses Perencanaan Tali Baja.

Berikut ini adalah langkah-langkah melakukan perancangan tali baja pada lift barang berkapasitas 500 kg dengan menggunakan metode matematis.

- Melakukan studi literatur untuk mengetahui masalah yang terjadi pada lift yang bertepatan pada tali baja.
- Memilih jenis tali baja yang digunakan untuk dilakukan penelitian tujuan untuk mendapatkan tali yang baik untuk di gunakan.
- Menentukan variasi beban untuk melakukan penelitian.
- Mencari tegangan tali dengan menggunakan rumus

$$\sigma = F/A$$

Dimana :

σ = Tegangan tali sebenarnya (N/mm²)

F = Gaya yang bekerja (N)

A = Luas penampang tali (mm²)

- e. Menentukan diameter tali yang baik digunakan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$d = 1,5\delta i$$

$$\delta = \sqrt{4A/(\pi \times i)}$$

Dimana :

δ = diameter kawat (mm)

d = diameter tali (mm)

i = jumlah kawat dalam tali

- f. Menghitung pemuluran tali baja yang terjadi tiap tahunnya menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\Delta \ell = \frac{\ell_0 \times \sigma}{E}$$

Dimana :

ℓ_0 = panjang awal tali (mm)

$\Delta \ell$ = kemuluran Absolut (mm)

σ = tegangan (N/mm²)

E = Modulus elastis (80.000 N/mm²)

- g. Menghitung umur tali baja yang baik digunakan bertujuan mengurangkan pembiayaan tali baja , diambil dari BAB II sebagai berikut :

$$m = \frac{D}{\sigma C C_1 C_2}$$

Dimana :

D = diameter puli (mm)

d = diameter tali baja (mm)

σ = tegangan tali (N/mm²)

C = faktor konstruksi tali baja (lihat Tabel 2.6)

C_1 = faktor diameter tali baja (lihat Tabel 2.7)

C_2 = faktor bahan tali baja (lihat Tabel 2.8)

m = faktor yang tergantung pada jumlah lengkungan berulang

$$N = \frac{z}{\alpha Z_2 N \beta}$$

Dimana :

N = Umur tali baja (bulan)

a = jumlah siklus perbulan (lihat Tabel 2.10)

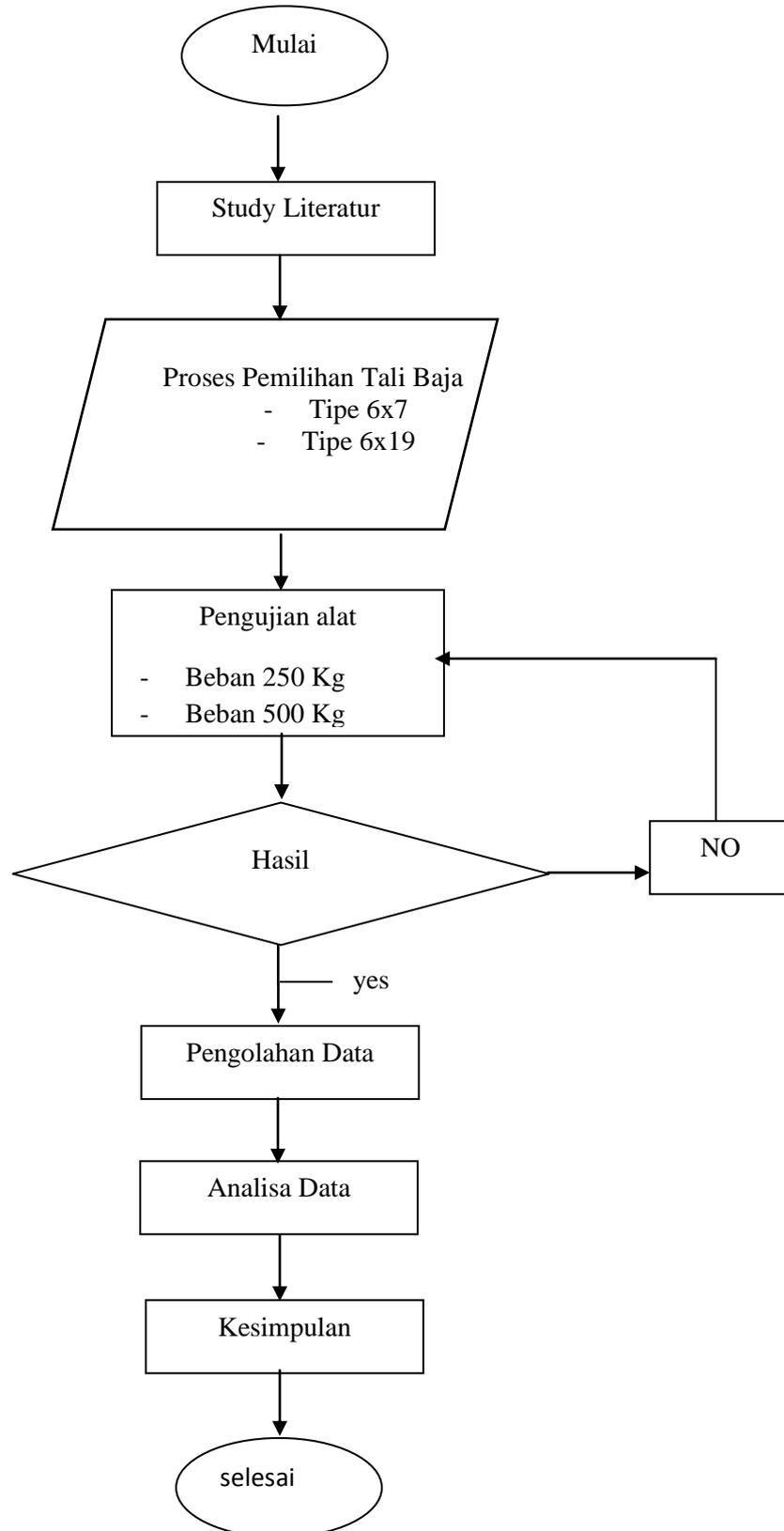
z = jumlah lengkungan keausan

z₂ = jumlah lengkungan sistem puli (lihat Tabel 2.10)

φ = faktor pembebanan (lihat Tabel 2.10)

β = konstanta = 2,5

3.5. Diagram alir



Gambar 3.16 Diagram Ali

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tali Type 6x19+1C dengan pemberian beban 500 kg

4.1.1. Spesifikasi Tali

Konstruksi tali	: posisi berpotongan (Cross lay)
Standart Baja	: DIN 3055-72
Jumlah tekukan (NB)	: 4 sehingga perbandingan 25
Panjang tali (ℓ_0)	: 1200 mm
Faktor keamanan (k)	: 5
Tegangan putus bahan (σ_b)	: 1800 N/mm ²
Beban (Q)	: 5000 N
Modulus Elastisitas (E)	: 5000 N/mm ²

4.1.2. Perhitungan Tegangan Tali

Untuk mendapatkan nilai tegangan actual pada tali, perlu diketahui nilai tarikan maksimum dan luas penampang terlebih dahulu. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Di ketahui beban yang di angkat (Q) adalah sebesar 500 N, jumlah alur puli (n) = 2 dan efisiensi puli (π) yaitu 0,9, dapat di lihat pada Tabel 2.2 . Sehingga untuk mencari nilai tarikan tali maksimum adalah sebagai berikut :

$$F = \frac{Q}{n \times \pi}$$

$$F = \frac{5000}{2 \times 0,9}$$

$$F = 2777,7N$$

Jadi tarikan maksimum tali (F) adalah 2777,7 N.

Setelah tarikan maksimum tali diketahui adalah sebesar 2777,7 N. Maka untuk mencari perhitungan luas penampang adalah sebagai berikut :

$$A = \frac{F}{\frac{\sigma_b}{K} - \frac{d}{D} \times \frac{E}{1,5\sqrt{t}}}$$

Dimana $\frac{E}{1,5\sqrt{t}}$ dihitung dari :

$$\frac{5000}{1,5\sqrt{114}} = 312,19 \approx 312$$

Lalu substitusikan kepersamaan diatas untuk mencari luas penampang tali baja Sehingga menjadi:

$$A = \frac{F}{\frac{\sigma_b}{K} - \frac{d}{D} \times 312}$$

$$A = \frac{2777,7N}{\frac{1800 N/mm^2}{5} - \frac{1}{20} \times 312}$$

$$A = 8,06 \text{ mm}^2$$

Jadi nilai dari luas penampang tali baja (A) adalah sebesar 8,06 mm².

Setelah luas penampang tali (A) adalah sebesar 8.06 mm², maka kita dapat mengetahui diameter kawatnya adalah :

$$\delta = \sqrt{\frac{4 \times 8,06}{3,14 \times 114}}$$

$$\delta = 0.3 \text{ mm.}$$

Diameter kawat tali bajat dengan tipe Type 6x19+1 adalah 0,3 mm. Sehingga diameter tali pada tipe Type 6x19+1 dapat di tentukan dengan cara sebagai berikut:

$$d = 1,5 \delta \sqrt{i}$$

$$d = 1,5 \times 0,3 \sqrt{114}$$

$$d = 4,80 \approx 5 \text{ mm}$$

Diketahui nilai F adalah 2777,7 N dan nilai luas penampang tali baja (A) adalah sebesar 8,06 mm². Maka tegangan yang actual pada tali baja adalah :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$\sigma = \frac{2777,7 \text{ N}}{8,06 \text{ mm}^2}$$

$$\sigma = 344 \text{ N/mm}^2$$

4.1.3. Perhitungan Regangan pada Tali Baja

Tali mengalami pemuluran tali, pemuluran tali adalah proses regangan yang terjadi terhadap tali yang diakibatkan gaya tarik menarik setiap lift digunakan. Untuk mengetahui besar pemuluran tali tiap tahunnya adalah dengan cara sebagai berikut ini :

Di sini diketahui l_0 adalah panjang tali yang digunakan yaitu 1200 mm dan E adalah modulus elastis tali yaitu sebesar 5000 N/mm^2 , dapat di lihat pada spesifikasi tali pada spesifikasi tali di atas. Maka dari itu pemuluran tali tiap tahunnya dapat di hitung dengan cara di bawah ini :

$$\Delta l = \frac{l_0 \times \sigma}{E}$$

$$\Delta l = \frac{1200 \text{ mm} \times 344 \text{ N/mm}^2}{5000 \text{ N/mm}^2}$$

$$\Delta l = 82,56 \text{ mm per tahun}$$

Jadi pemuluran tali baja tiap tahunnya terjadi sebesar 82,56 mm per tahun.

4.1.4. Perhitungan diameter puli

$$D_{min} = e_1 \times e_2 \times d$$

$$D_{min} = 20 \times 0,90 \times 5$$

$$D_{min} = 90 \text{ mm}$$

4.1.5 Perhitungan Umur Tali Baja

Dilhat dari rumus diatas satuan yang digunakan pada table tegangan (kg/mm^2) maka untuk menyamakan dengan hasil perhitungan (N/mm^2) perbandingan D/d dikalikan grafitasi (10) sehingga :

$$m = \frac{\frac{D}{d} \times g}{\sigma \times C \times C_1 \times C_2}$$

$$m = \frac{\frac{90}{5} \times 10}{344 \text{ N/mm}^2 \times 0,95 \times 0,83 \times 1}$$

$$m = 0,66$$

Dari tabel faktor harga m pada Tabel 2.9, untuk harga $m = 0,66$, dengan cara interpolasi maka akan di peroleh jumlah siklus penggulangan tekuk berulang yang terjadi sebelum tali putus (Z) adalah sebagai berikut :

Di ambil data dari tabel 2.9 untuk dilakukan interpolasi, adar di dapatin nilai Z :

A : 0,56 D : 70000
 B : 0,66 E : yg di cari sebagai harga Z nanti
 C : 0,70 F : 90000

$$E = D + \frac{(F - D)}{(C - A)} x (B - A)$$

$$E = 70000 + \frac{(90000 - 70000)}{(0,70 - 0,56)} x (0,66 - 0,56)$$

$$E = 70000 + \frac{(20000)}{(0,14)} x (0,1)$$

$$E = 30000 + 14286$$

$$E = 84286$$

Didapat nilai Z yg diperoleh adalah 84286

Setelah di lakukan interpolasi utuk mencari nilai Z , Maka umur tali didapat dengan cara sebagai berikut :

$$N = \frac{z}{\alpha Z_2 \beta \varphi}$$

$$N = 84286 / (1000 x 4 x 0,5 x 2,5)$$

$$N = 16,85 \approx 17 \text{ bulan}$$

Jadi umur tali pada tipe 6x19+1C dengan beban angkat sebesar 500 kg adalah \pm 17 bulan.

4.2 Tali Type 6x7+1C dengan pemberian beban 500 kg

4.2.1. Spesifikasi Tali

Konstruksi tali	: posisi berpotongan (Cross lay)
Standart Baja	: DIN 3055-72
Jumlah tekukan (NB)	: 4 sehingga perbandingan 25
Panjang tali (ℓ_0)	: 1200 mm
Faktor keamanan (k)	: 5
Tegangan putus bahan (σ_b)	: 1800 N/mm ²
Beban (Q)	: 5000 N
Modulus Elastisitas (E)	: 5000 N/mm ²

4.2.2. Perhitungan Tegangan Tali

Untuk mendapatkan nilai tegangan actual pada tali, perlu diketahui nilai tarikan maksimum dan luas penampang terlebih dahulu. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Di ketahui beban yang di angkat (Q) adalah sebesar 500 N, jumlah alur puli (n) = 2 dan efisiensi puli (π) yaitu 0,9, dapat di lihat pada Tabel 2.2 . Sehingga untuk mencari nilai tarikan tali maksimum adalah sebagai berikut :

$$F = \frac{Q}{n \times \pi}$$
$$F = \frac{5000}{2 \times 0,9}$$

$$F = 2777,7N$$

Jadi tarikan maksimum tali (F) adalah 2777,7 N.

Setelah tarikan maksimum tali diketahui adalah sebesar 2777,7 N. Maka untuk mencari perhitungan luas penampang adalah sebagai berikut :

$$A = \frac{F}{\frac{\sigma_b}{K} - \frac{d}{D} \times \frac{E}{1,5\sqrt{l}}}$$

Dimana $\frac{E}{1,5\sqrt{l}}$ dihitung dari :

$$\frac{5000}{1,5\sqrt{42}} = 514,34 \approx 514$$

Lalu substitusikan kepersamaan diatas untuk mencari luas penampang tali baja Sehingga menjadi:

$$A = \frac{F}{\frac{\sigma_b}{K} - \frac{d}{D} \times 514}$$

$$A = \frac{2777,7N}{\frac{1800 N/mm^2}{5} - \frac{1}{22} \times 514}$$

$$A = 8,25 \text{ mm}^2$$

Jadi nilai dari luas penampang tali baja (A) adalah sebesar 8,25 mm².

Setelah luas penampang tali (A) adalah sebesar 8.06 mm², maka kita dapat mengetahui diameter kawatnya adalah :

$$\delta = \sqrt{\frac{4 \times 8,25}{3,14 \times 42}}$$

$$\delta = 0.51 \text{ mm}$$

Diameter kawat tali bajat dengan tipe Type 6x7+1C adalah 0,3 mm. Sehingga diameter tali pada tipe Type 6x7+1C dapat di tentukan dengan cara sebagai berikut:

$$d = 1,5 \delta \sqrt{i}$$

$$d = 1,5 \times 0,51 \sqrt{42}$$

$$d = 4,95 \approx 5 \text{ mm}$$

Jadi diameter tali baja yang digunakan pada tipe tali baja 6 x 7 + 1C adalah 5 mm.

Diketahui nilai F adalah 2777,7 N dan nilai luas penampang tali baja (A) adalah sebesar 8,25 mm². Maka tegangan yang actual pada tali baja adalah :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$\sigma = \frac{2777,7 \text{ N}}{8,25 \text{ mm}^2}$$

$$\sigma = 336 \text{ N/mm}^2$$

4.2.3. Perhitungan Regangan pada Tali Baja

Tali mengalami pemuluran tali, pemuluran tali adalah proses regangan yang terjadi terhadap tali yang diakibatkan gaya tarik menarik setiap lift digunakan. Untuk mengetahui besar pemuluran tali tiap tahunnya adalah dengan cara sebagai berikut ini :

Di sini diketahui l_0 adalah panjang tali yang digunakan yaitu 1200 mm dan E adalah modulus elastis tali yaitu sebesar 5000 N/mm², dapat di lihat pada spesifikasi tali pada spesifikasi tali di atas. Maka dari itu pemuluran tali tiap tahunnya dapat di hitung dengan cara di bawah ini :

$$\Delta \ell = \frac{l_0 \times \sigma}{E}$$

$$\Delta \ell = \frac{1200 \text{ mm} \times 336 \text{ N/mm}^2}{5000 \text{ N/mm}^2}$$

$$\Delta \ell = 80,64 \text{ mm per tahun}$$

Jadi pemuluran tali baja tiap tahunnya terjadi sebesar 80,64 mm per tahun.

4.2.4. Perhitungan diameter puli

$$D_{min} = e_1 \times e_2 \times d$$

$$D_{min} = 20 \times 1,00 \times 5$$

$$D_{min} = 100 \text{ mm}$$

4.2.5 Perhitungan Umur Tali Baja

Dihat dari rumus diatas satuan yang digunakan pada table tegangan(kg/mm²) maka untuk menyamakan dengan hasil perhitungan (N/mm²) perbandingan D/d dikalikan grafitasi (10) sehingga :

$$m = \frac{\frac{D}{d} \times g}{\sigma \times C \times C_1 \times C_2}$$

$$m = \frac{\frac{100}{5} \times 10}{336 \text{ N/mm}^2 \times 1,16 \times 0,83 \times 1}$$

$$m = 0,61$$

Dari tabel faktor harga m pada Tabel 2.9, untuk harga m = 0,61, dengan cara interpolasi maka akan di peroleh jumlah siklus penggulungan tekuk berulang yang terjadi sebelum tali putus (Z) adalah sebagai berikut :

tekuk berulang yang terjadi sebelum tali putus (Z) adalah sebagai berikut :

Di ambil data dari tabel 2.9 untuk dilakukan interpolasi, adar di dapatin nilai Z :

A : 0,56 D : 70000

B : 0,61 E : yg di cari sebagai harga Z nanti

C : 0,70 F : 90000

$$E = D + \frac{(F - D)}{(C - A)} x (B - A)$$

$$E = 70000 + \frac{(90000 - 70000)}{(0,70 - 0,56)} x (0,61 - 0,56)$$

$$E = 70000 + \frac{(20000)}{(0,14)} x (0,05)$$

$$E = 70000 + 7142,8$$

$$E = 77142,8$$

Didapat nilai Z yg diperoleh adalah 77142,8

Setelah di lakukan interpolasi utuk mencari nilai Z, Maka umur tali didapat dengan cara sebagai berikut :

$$N = \frac{z}{\alpha Z_2 \beta \varphi}$$

$$N = 77142,8 / (1000 x 4 x 0,5 x 2,5)$$

$$N = 15,42 \approx 16 \text{ bulan}$$

Jadi umur tali baja pada tipe 6 x 7 + 1C untuk mengangkat ebban sebesar 500 kg adalah sebesar 16 bulan.

4.3 Tali Type 6x19+1C dengan pemberian beban 250 kg

4.3.1. Spesifikasi Tali

Konstruksi tali	: posisi berpotongan (Cross lay)
Standart Baja	: DIN 3055-72
Jumlah tekukan (NB)	: 4 sehingga perbandingan 25
Panjang tali (ℓ_0)	: 1200 mm
Faktor keamanan (k)	: 5
Tegangan putus bahan (σ_b)	: 1800 N/mm ²
Beban (Q)	: 2500 N
Modulus Elastisitas (E)	: 2500 N/mm ²

4.3.2. Perhitungan Tegangan Tali

Untuk mendapatkan nilai tegangan actual pada tali, perlu diketahui nilai tarikan maksimum dan luas penampang terlebih dahulu. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Di ketahui beban yang di angkat (Q) adalah sebesar 250 N, jumlah alur puli (n) = 2 dan efisiensi puli (π) yaitu 0,9, dapat di lihat pada Tabel 2.2 . Sehingga untuk mencari nilai tarikan tali maksimum adalah sebagai berikut :

$$F = \frac{Q}{n \times \pi}$$

$$F = \frac{2500}{2 \times 0,9}$$

$$F = 1388,8 \text{ N} \approx 1389 \text{ N}$$

Jadi tarikan maksimum tali (F) adalah 1389 N.

Setelah tarikan maksimum tali diketahui adalah sebesar 1389N. Maka untuk mencari perhitungan luas penampang adalah sebagai berikut :

$$A = \frac{F}{\frac{\sigma_b}{K} - \frac{d}{D} \times \frac{E}{1,5\sqrt{i}}}$$

Dimana $\frac{E}{1,5\sqrt{i}}$ dihitung dari :

$$\frac{2500}{1,5\sqrt{114}} = 156,09 \approx 156$$

Lalu substitusikan kepersamaan diatas untuk mencari luas penampang tali baja Sehingga menjadi:

$$A = \frac{F}{\frac{\sigma_b}{K} - \frac{d}{D} \times 156}$$

$$A = \frac{1389 \text{ N}}{\frac{1800 \text{ N/mm}^2}{5} - \frac{1}{20} \times 156}$$

$$A = 3,94 \text{ mm}^2$$

Jadi nilai dari luas penampang tali baja (A) adalah sebesar 3,94 mm².

Setelah luas penampang tali (A) adalah sebesar 3,94 mm², maka kita dapat mengetahui diameter kawatnya adalah :

$$\delta = \sqrt{\frac{4 \times 3,94}{3,14 \times 114}}$$

$$\delta = 0,2 \text{ mm}$$

Diameter kawat tali baja dengan tipe Type 6x19+1C adalah 0,2 mm. Sehingga diameter tali pada tipe Type 6x19+1C dapat ditentukan dengan cara sebagai berikut:

$$d = 1,5 \delta \sqrt{i}$$

$$d = 1,5 \times 0,2 \sqrt{114}$$

$$d = 3,20 \approx 4 \text{ mm}$$

Jadi diameter tali baja yang digunakan pada tipe tali baja 6 x 19 + 1C adalah 4 mm.

Diketahui nilai F adalah 1389N dan nilai luas penampang tali baja (A) adalah sebesar 3,94 mm². Maka tegangan yang actual pada tali baja adalah :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$\sigma = \frac{1389 \text{ N}}{3,94 \text{ mm}^2}$$

$$\sigma = 353 \text{ N/mm}^2$$

4.3.3. Perhitungan Regangan pada Tali Baja

Tali mengalami pemuluran tali, pemuluran tali adalah proses regangan yang terjadi terhadap tali yang diakibatkan gaya tarik menarik setiap lift digunakan. Untuk mengetahui besar pemuluran tali tiap tahunnya adalah dengan cara sebagai berikut ini :

Di sini diketahui l_0 adalah panjang tali yang digunakan yaitu 1200 mm dan E adalah modulus elastis tali yaitu sebesar 5000 N/mm², dapat dilihat pada

spesifikasi tali pada spesifikasi tali di atas. Maka dari itu pemuluran tali tiap tahunnya dapat di hitung dengan cara di bawah ini :

$$\Delta \ell = \frac{l_0 \times \sigma}{E}$$

$$\Delta \ell = \frac{1200 \text{ mm} \times 353 \text{ N/mm}^2}{2500 \text{ N/mm}^2}$$

$$\Delta \ell = 169,44 \text{ mm per tahu}$$

Jadi pemuluran tali baja tiap tahunnya terjadi sebesar 169,44mm per tahun.

4.3.4. Perhitungan diameter puli

$$D_{min} = e_1 \times e_2 \times d$$

$$D_{min} = 20 \times 0,90 \times 5$$

$$D_{min} = 90 \text{ mm}$$

4.3.5 Perhitungan Umur Tali Baja

Dihat dari rumus diatas satuan yang digunakan pada table tegangan(kg/mm²) maka untuk menyamakan dengan hasil perhitungan (N/mm²) perbandingan D/d dikalikan grafitasi (10) sehingga :

$$m = \frac{\frac{D}{d} \times g}{\sigma \times C \times C_1 \times C_2}$$

$$m = \frac{\frac{90}{5} \times 10}{353 \text{ N/mm}^2 \times 0,95 \times 0,83 \times 1}$$

$$m = 0,64$$

Dari tabel faktor harga m pada Tabel 2.9, untuk harga m = 0,64, dengan cara interpolasi maka akan di peroleh jumlah siklus penggulungan tekuk berulang yang terjadi sebelum tali putus (Z) adalah sebagai berikut :

tekuk berulang yang terjadi sebelum tali putus (Z) adalah sebagai berikut :

Di ambil data dari tabel 2.9 untuk dilakukan interpolasi, adar di dapatin nilai Z :

A : 0,56 D : 70000

B : 0,66 E : yg di cari sebagai harga Z nanti

C : 0,70 F : 90000

$$E = D + \frac{(F - D)}{(C - A)} x (B - A)$$

$$E = 70000 + \frac{(90000 - 70000)}{(0,70 - 0,56)} x (0,64 - 0,56)$$

$$E = 70000 + \frac{(20000)}{(0,14)} x (0,08)$$

$$E = 70000 + 11428$$

$$E = 81428$$

Didapat nilai Z yg diperoleh adalah 81428

Setelah di lakukan interpolasi utuk mencari nilai Z, Maka umur tali didapat dengan cara sebagai berikut :

$$N = \frac{z}{\alpha Z_2 \beta \varphi}$$

$$N = 81428 / (1000 x 4 x 0,5 x 2,5)$$

$$N = 16,28 \approx 17 \text{ bulan}$$

Jadi umur tali baja pada tipe 6 x 7 + 1C untuk mengangkat beban sebesar 500 kg adalah sebesar 17 bulan.

4.4 Tali Type 6x7+1C dengan pemberian beban 250 kg

4.4.1. Spesifikasi Tali

Konstruksi tali	: posisi berpotongan (Cross lay)
Standart Baja	: DIN 3055-72
Panjang tali (l_0)	: 1200 mm
Faktor keamanan (k)	: 5
Tegangan putus bahan (σ_b)	: 1800 N/mm ²
Beban (Q)	: 2500 N
Modulus Elastisitas (E)	: 2500 N/mm ²

4.4.2. Perhitungan Tegangan Tali

Untuk mendapatkan nilai tegangan actual pada tali, perlu diketahui nilai tarikan maksimum dan luas penampang terlebih dahulu. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Di ketahui beban yang di angkat (Q) adalah sebesar 250 N, jumlah alur puli (n) = 2 dan efisiensi puli (π) yaitu 0,9, dapat di lihat pada Tabel 2.2 . Sehingga untuk mencari nilai tarikan tali maksimum adalah sebagai berikut :

$$F = \frac{Q}{n \times \pi}$$

$$F = \frac{2500}{2 \times 0,9}$$

$$F = 1388,8 \text{ N} \approx 1389 \text{ N}$$

Jadi tarikan maksimum tali (F) adalah 1389 N.

Setelah tarikan maksimum tali diketahui adalah sebesar 1389N. Maka untuk mencari perhitungan luas penampang adalah sebagai berikut :

$$A = \frac{F}{\frac{\sigma_b}{K} - \frac{d}{D} \times \frac{E}{1,5\sqrt{l}}}$$

Dimana $\frac{E}{1,5\sqrt{l}}$ dihitung dari :

$$\frac{2500}{1,5\sqrt{42}} = 257,17 \approx 257$$

Lalu substitusikan kepersamaan diatas untuk mencari luas penampang tali baja Sehingga menjadi:

$$A = \frac{F}{\frac{\sigma_b}{K} - \frac{d}{D} \times 514}$$

$$A = \frac{1389 \text{ N}}{\frac{1800 \text{ N/mm}^2}{5} - \frac{1}{20} \times 257}$$

$$A = 4 \text{ mm}^2$$

Jadi nilai dari luas penampang tali baja (A) adalah sebesar 4 mm².

Setelah luas penampang tali (A) adalah sebesar 4 mm², maka kita dapat mengetahui diameter kawatnya adalah :

$$\delta = \sqrt{\frac{4 \times 4}{3,14 \times 42}}$$

$$\delta = 0.34 \text{ mm}$$

Diameter kawat tali baja dengan tipe Type 6x7+1C adalah 0,34 mm. Sehingga diameter tali pada tipe Type 6x19+1C dapat ditentukan dengan cara sebagai berikut:

$$d = 1,5 \delta \sqrt{i}$$

$$d = 1,5 \times 0,34 \sqrt{42}$$

$$d = 3,30 \approx 4 \text{ mm}$$

Jadi diameter tali baja yang digunakan pada tipe tali baja 6 x 7 + 1C adalah 4 mm.

Diketahui nilai F adalah 1389N dan nilai luas penampang tali baja (A) adalah sebesar 4 mm². Maka tegangan yang actual pada tali baja adalah :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$\sigma = \frac{1389 \text{ N}}{4 \text{ mm}^2}$$

$$\sigma = 347 \text{ N/mm}^2$$

4.4.3. Perhitungan Regangan pada Tali Baja

Tali mengalami pemuluran tali, pemuluran tali adalah proses regangan yang terjadi terhadap tali yang diakibatkan gaya tarik menarik setiap lift digunakan. Untuk mengetahui besar pemuluran tali tiap tahunnya adalah dengan cara sebagai berikut ini :

Di sini diketahui l_0 adalah panjang tali yang digunakan yaitu 1200 mm dan E adalah modulus elastis tali yaitu sebesar 5000 N/mm², dapat dilihat pada spesifikasi tali pada spesifikasi tali di atas. Maka dari itu pemuluran tali tiap tahunnya dapat dihitung dengan cara di bawah ini :

$$\Delta \ell = \frac{l_0 \times \sigma}{E}$$

$$\Delta \ell = \frac{1200 \text{ mm} \times 347 \text{ N/mm}^2}{2500 \text{ N/mm}^2}$$

$$\Delta \ell = 166,56 \text{ mm per tahun}$$

Jadi pemuluran tali baja tiap tahunnya terjadi sebesar 166,56 mm per tahun.

4.4.4. Perhitungan diameter puli

$$D_{min} = e_1 \times e_2 \times d$$

$$D_{min} = 20 \times 1.00 \times 5$$

$$D_{min} = 100 \text{ mm}$$

4.4.5 Perhitungan Umur Tali Baja

Dilhat dari rumus diatas satuan yang digunakan pada table tegangan(kg/mm²) maka untuk menyamakan dengan hasil perhitungan (N/mm²) perbandingan D/d dikalikan grafitasi (10) sehingga :

$$m = \frac{\frac{D}{d} \times g}{\sigma \times C \times C_1 \times C_2}$$

$$m = \frac{\frac{100}{5} \times 10}{347 \text{ N/mm}^2 \times 1.16 \times 0,83 \times 1}$$

$$m = 0,59$$

Dari tabel faktor harga m pada Tabel 2.9, untuk harga m = 0,59, dengan cara interpolasi maka akan di peroleh jumlah siklus penggulungan tekuk berulang yang terjadi sebelum tali putus (Z) adalah sebagai berikut :

tekuk berulang yang terjadi sebelum tali putus (Z) adalah sebagai berikut :

A : 0,56 D : 70000
 B : 0,59 E : yg di cari sebagai harga Z nanti
 C : 0,70 F : 90000

$$E = D + \frac{(F - D)}{(C - A)} \times (B - A)$$

$$E = 70000 + \frac{(90000 - 70000)}{(0,70 - 0,56)} \times (0,59 - 0,56)$$

$$E = 70000 + \frac{(20000)}{(0,14)} \times (0,03)$$

$$E = 70000 + 4285,7$$

$$E = 74285,7$$

Didapat nilai Z yg diperoleh adalah 74285,7

Setelah di lakukan interpolasi utuk mencari nilai Z, Maka umur tali didapat dengan cara sebagai berikut :

$$N = \frac{z}{\alpha Z_2 \beta \varphi}$$

$$N = 74285,7 / (1000 \times 4 \times 0,5 \times 2,5)$$

$$N = 14,85 \approx 15 \text{ bulan.}$$

Jadi umur tali baja pada tipe 6 x 7 + 1C untuk mengangkat ebban sebesar 500 kg adalah sebesar 15 bulan.

4.5 Rekapitulasi Perhitungan

BEBAN 500 KG		
Variabel	Tali Tipe 6x19+1C	Tali Tipe 6x7+1C
D/d	90/4,80	100/4,95
σ (N/mm ²)	344 N/mm ²	336 N/mm ²
Δl (mm per tahun)	82,56 mm per tahun	80,64 mm per tahun
M	0,66	0,61
Z (siklus)	84286	77142,8
N (bulan)	17 bulan	16 bulan

BEBAN 250 KG		
Variabel	Tali Tipe 6x19+1C	Tali Tipe 6x7+1C
D/d	90/3,20	100/3,30
σ (N/mm ²)	353 N/mm ²	347 N/mm ²
Δl (mm per tahun)	169,44 mm per tahun	166,56 mm per tahun
M	0,64	0,59
Z (siklus)	81428	74285,7
N (bulan)	17 bulan	15 bulan

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil analisa perhitungan tentang umur tali baja dengan tipe yang berbeda dan beban berbeda yaitu 250 kg dan 500 kg, dengan tipe tali 6x7, dan 6x19 maka dihasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk tali Baja dengan tipe 6x19 dengan beban 250kg yang memiliki tegangan sebesar 32 N/mm^2 dengan jarak waktu umur yaitu 17 bulan dengan perlakuan kerja relatif ringan.
2. Untuk tali Baja dengan tipe 6x7 dengan beban 250kg didapatkan tegangan sebesar 347 N/mm^2 dan umur yang didapat 15 bulan digunakan untuk jenis pekerjaan ringan.
3. Untuk tali Baja dengan tipe 6x19 dengan beban 500kg yang memiliki tegangan sebesar 344 N/mm^2 dengan jarak waktu umur yaitu 17 bulan dengan perlakuan kerja relatif ringan.
4. Untuk tali Baja dengan tipe 6x7 dengan beban 500kg didapatkan tegangan sebesar 336 N/mm^2 dan umur yang didapat 16 bulan digunakan untuk jenis pekerjaan ringan.

5.2 Saran

1. Dalam pemilihan tali Baja hendaknya kita perhatikan tipe dari tali Baja, karena dari tipe itu kita dapat mengetahui seberapa banyak wire atau kawat baja yang memintal atau memilin hingga menjadi suatu tali Baja dengan kata lain kita harus mengerti arti dari kode tipe dari tali Baja.
2. Untuk perhitungan selanjutnya diharapkan memperhitungkan beban dan mekanisme pengangkat yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Chaerul Anwar, Analisa Perhitungan Umur Tali Baja Pada Mesin Pengangkat, Tahun 2008.
2. Indra Jaya Barus, Perencanaan Lift Untuk Keperluan Gedung Perkantoran Berlantai Sepuluh, Tahun 2008
3. Khurmi R. S and Gupta J. K, A Text Book Of Machine Design, Eurasia Publishing House, Ram Nagar, New Delhi, 1991.
4. MUIN, Syamsir A, Pesawat-Pesawat Pengangkat, Rajawali, cetakan 1, Jakarta 1990.
5. Rudenko .N, Mesin Pengangkat, Erlangga 1964
6. Sularso dan Suga, Kiyokatsu, Dasar perencanaan dan pemilihan elemen Mesin, Pradnya Paramita, Cetakan Sembilan, Jakarta 1997.

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Perencanaan Tali Baja Lift Barang Berkapasitas 500 Kg Pada Bangunan 2 Lantai.

Nama : Ari Pangestu
NPM : 1507230299

Dosen Pembimbing 1 : Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T
Dosen Pembimbing 2 : Sudirman Lubis S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Rabu 18/3-2020	Latar belakang konkritasi. dgn judul.	AS
2.	Senin 19/3-2020	masalah dan tujuan sebelum terlihat di latar belakang.	AS
3.	Selasa 2/2-2020	Perbaiki kembali	AS
4.	Sabtu 22/3-2021	Lanjutan Bab II dan III	AS
5.	Jum'at 26/3-2021	Serikat diagram alir metode dgn masalah yang akan dibahas.	AS
6.	Selasa 30/3-2021	Bab IV, agar di lengkapi dgn penjelasan tiap hasil	AS
7.	Senin 5/4-2021	Harapan dan pembatasan diuraikan dgn secara lengkap.	AS
8.	Sabtu 10/4-2021	Pelajari kembali seluruhnya.	AS
9.	Senin 19/4-2021	ACC Seminar	

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Perencanaan Tali Baja Lift Barang Berkapasitas 500 Kg Pada Bangunan 2 Lantai.

Nama : Ari Pangestu
NPM : 1507230299

Dosen Pembimbing 1 : Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T
Dosen Pembimbing 2 : Sudirman Lubis S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Rabu 18/3-2020	Latar belakang korvoitan. dgn judul.	Sh
2.	Senin 19/3-2020	masalah dan tujuan sebelum terlihat di latar belakang.	Sh
3.	Selasa 2/2-2020	Perbaiki kembali	Sh
4.	Sabtu 22/3-2021	Lanjutan Bab II dan III	Sh
5.	Jum'at 26/3-2021	Seriata diagram alir metode dgn masalah yang akan dibahas.	Sh
6.	Selasa 30/3-2021	Bab IV, agar di lengkapi dgn penjelasan tiap hasil	Sh
7.	Senin 5/4-2021	Paraf dan pembidangan diurutkan dgn sesuai depnka.	Sh
8.	Sabtu 10/4-2021	Parafari kembali selunhya.	Sh
9.	Senin 19/4-2021	ACC Seminar	

Peserta seminar

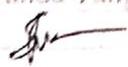
Nama : Ari Pangestu
NPM : 1507230299
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Tali Baja Lift barang Berkapasitas 500 Kg Pada Bangunan 2 Lantai.

DAFTAR HADIR

TANDA TANGAN

Pembimbing - I : Munawar A Siregar.S.T.M.T
Pembimbing- II ; Sudirman Lubis.S.T.M.T
Pemanding - I : M.Yani.S.T.M.T
Pemanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T



No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1607230060	SAHRUN ADHA	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 01 Dzulqaidah 1442 H
12 Juni 2021 M

Ketua Prodi T. Mesin



DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Ari Pangestu
NPM : 1507230299
Judul T.Akhir : Perencanaan Tali Baja Lift Barang Berkapasitas 500 Kg Pada Bangunan 2 lantai.

Dosen Pembimbing - I : Munawar A Siregar.S.T.M.T
Dosen Pembimbing- II : Sudirman Lubis.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

KEPUTUSAN

- Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

Ceklist prodi draft sbw rfn

- Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 01 Dzulkaedah 1442H
12 Juni 2021M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin

Affandi
Affandi.S.T.M.T

Dosen Pembanding- 1

M.Yani
M.Yani.S.T.M.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Ari Pangestu
NPM : 1507230299
Judul T.Akhir : Perencanaan Tali Baja Lift Barang Berkapasitas 500 Kg Pada
Bangunan 2 lantai.

Dosen Pembimbing - I : Munawat A Siregar.S.T.M.T
Dosen Pembimbing- II : Sudirman Lubis.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

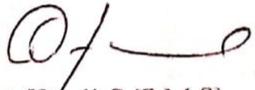
..... lihat buku *Mojo* *alibi*

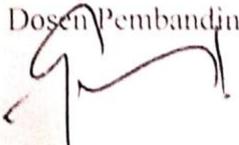
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....

Medan 01 Dzulkaedah 1442H
12 Juni 2021M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin


Affandi.S.T.M.T

Dosen Pembanding- II

Chandra A Siregar.S.T.M.T



MSU

Cerdas | Terpercaya

Surat ini agar disebutkan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
http://fatek.umsu.ac.id f f f fatek@umsu.ac.id f umsumedan i umsumedan t umsumedan u umsumedan

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 1148/III.3AU/UMSU-07/F/2021

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 04 Oktober 2021 dengan ini Menetapkan :

Nama : ARI PANGESTU
Npm : 1507230299
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : XII (DUA BELAS)
Judul Tugas Akhir : ANALISIS TALI BAJA LIFT BARANG BERKAPASITAS 500 KG PADA BANGUNAN 2 LANTAI
Pembimbing -I : MUNAWAR ALFANSURY SIREGAR, ST, MT
Pembimbing -II : SUDIRMAN LUBIS, ST, MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 27 Shafar 1443 H
04 Oktober 2021M



Wakil Dekan 3

Khairul Umurani
Khairul Umurani, ST., MT
NIDN: 01140171101



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA DIRI

Nama : Ari Pangestu
Tempat/Tgl. Lahir : Pangkalan Brandan, 09 Juli 1996
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tinggi Badan : 170 Cm
Berat Badan : 60 Kg
Agama : Islam
Alamat : Jl. Stasiun Komplek PJKA Pangkalan Brandan
Telepon : 081286855587
Email : pangestuari888@gmail.com



PENDIDIKAN

2002 – 2008 : SD 050743 Pangkalan Brandan
2008 – 2011 : MTS Al – Washliyah Pangkalan Brandan
2011 – 2014 : SMK YAPIM TARUNA Stabat
2014 – 2021 : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin S1.

KETERAMPIILAN

Soft Skill : Jujur, Disiplin, Kemampuan Berkomunikasi, mampu kerja
Kerja secara mandiri maupun kelompok, memiliki etos
Kerja dan kemampuan manajemen waktu yang baik.

Hard Skill : Desain Grafism Ms. Office dan Analis Data.