



**PEMILIHAN JENIS DAN DIMENSI TALI BAJA PADA MOBIL  
CRANE TELESKOPIK KAPASITAS 20 TON UNTUK  
MENGURANGI BIAYA *REPLACEMENT* DENGAN DURASI  
Pengerjaan Proyek 24 Bulan**

**SKRIPSI**

**SANDY TIASNO WIDIKDO**

**1810311050**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN**

**2022**



**PEMILIHAN JENIS DAN DIMENSI TALI BAJA PADA MOBIL  
CRANE TELESKOPIK KAPASITAS 20 TON UNTUK  
MENGURANGI BIAYA *REPLACEMENT* DENGAN DURASI  
Pengerjaan Proyek 24 Bulan**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**SANDY TIASNO WIDIKDO**

**1810311050**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN**

**2022**

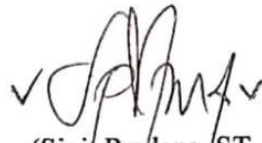
## PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Sandy Tiasno Widikdo  
NIM : 1810311050  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : "PEMLIHAN JENIS DAN DIMENSI TALI BAJA  
PADA MOBIL *CRANE* TELESKOPIK KAPASITAS 20  
TON UNTUK MENGURANGI BIAYA  
*REPLACEMENT* DENGAN DURASI PROYEK 24  
BULAN."


Telah berhasil dipertahankan dihadapan tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Penguji 1



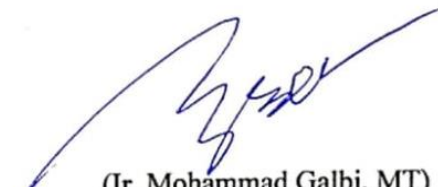
(Sigit Pradana, ST, MT)

Penguji 2



(Dr. James Julian, S.T., M.T.)

Pembimbing 1



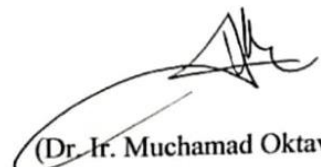
(Ir. Mohammad Galbi, MT)

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Ir. Reda Rizal, B. Sc., M. Si IPU)

Kaprodi Teknik Mesin



(Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri,  
S.T. M.T., IPM., ASEAN. Eng)

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal ujian : Selasa, 28 Juni 2022

## PENGESAHAN PEMBIMBING

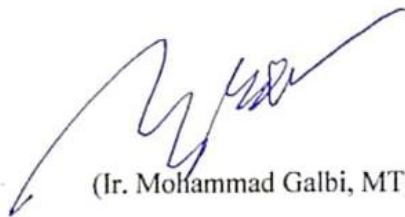
PEMILIHAN JENIS DAN DIMENSI TALI BAJA PADA MOBIL *CRANE*  
TELESKOPIK KAPASITAS 20 TON UNTUK MENGURANGI BIAYA  
*REPLACEMENT* DENGAN DURASI Pengerjaan proyek 24 BULAN

Dipersiapkan dan disusun oleh:

SANDY TIASNO WIDIKDO

1810311050

Pembimbing 1



(Ir. Mohammad Galbi, MT)

Pembimbing 2



(Muhammad Arifudin Lukmana, ST., MT)

Jakarta, 06 Juli 2022

Mengetahui,



(Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T. M.T., IPM., ASEAN. Eng)

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Sandy Tiasno Widikdo

NIM : 1810311050

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 06 Juli 2022

Yang menyatakan



(Sandy Tiasno Widikdo)

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademis Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sandy Tiasno Widikdo

NIM : 1810311050

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PEMILIHAN JENIS DAN DIMENSI TALI BAJA PADA MOBIL *CRANE*  
TELESKOPIK KAPASITAS 20 TON UNTUK MENGURANGI BIAYA  
*REPLACEMENT* DENGAN DURASI Pengerjaan proyek 24 BULAN”

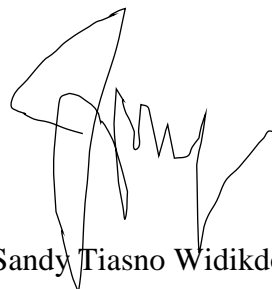
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta

Dibuat di :

Pada tanggal : 06 Juli 2022  
Yang menyatakan

  
(Sandy Tiasno Widikdo)

**PEMILIHAN JENIS DAN DIMENSI TALI BAJA PADA MOBIL *CRANE*  
TELESKOPIK KAPASITAS 20 TON UNTUK MENGURANGI BIAYA  
REPLACEMENT DENGAN DURASI PROYEK 24 BULAN**

**Sandy Tiasno Widikdo**

**ABSTRAK**

Tali baja adalah suatu material yang merupakan bagian dari mobil *crane*. Tali baja tersebut berguna untuk mengangkat serta memindahkan barang produksi ke tempat yang diinginkan. Kecelakaan yang umumnya sering terjadi pada mobil *crane* adalah putusnya tali baja. Masalah tersebut bisa diminimalisir dengan cara pengecekan setiap rutin agar tali baja yang digunakan terawat dengan baik. Tipe tali baja juga sangat mempengaruhi ketahanan dan kekuatan dalam mengangkat beban. Pada pemilihan tipe tali baja dilakukan berdasarkan estimasi waktu pengerjaan suatu proyek yaitu 24 bulan. Penelitian ini mengambil 3 objek tipe tali yaitu  $6 \times 19 = 114 + 1c$ ,  $6 \times 19 = 114 + 1c$  *seale*, dan tipe  $6 \times 37 = 222 + 1c$ . Spesifikasi tiap tipe tali memiliki kapasitas angkut 20 ton, panjang tali 200 m, jumlah lengkung 10, faktor keamanan 6, tegangan putus bahan  $160 \text{ kg/mm}^2$ , dan modulus elastis  $800.000 \text{ kg/mm}^2$ . Hasil dari penelitian ini memilih tali baja  $6 \times 19 = 114 + 1c$  untuk kepangan menyilang dan kepangan lurus, dan estimasi umur 30,39 bulan serta kepangan lurus 38,69 bulan, dan juga regangan elastis sebesar 226,59 mm.

**Kata Kunci:** Tali baja, Tali baja tipe  $6 \times 19 = 114 + 1c$ , Umur tali baja, Regangan elastis, Proyek 24 bulan.

**SELECTION OF THE TYPE AND DIMENSION OF STEEL ROPE ON CAR  
TELESCOPIC CRANES WITH A CAPACITY OF 20 TON TO REDUCE  
REPLACEMENT COSTS WITH A PROJECT DURATION OF 24 MONTH**

**Sandy Tiasno Widikdo**

**ABSTRACT**

*Steel rope is a material that is part of the crane car. The steel rope is useful for transporting and moving production goods to the desired place. Accidents that often occur in cranes are broken steel ropes. This problem can be minimized by checking every routine so that the steel rope used is well maintained. The type of steel rope also greatly affects the resistance and strength in carrying loads. The selection of the type of steel rope is carried out based on the estimated working time of a project, which is 24 months. This study took 3 rope type objects, namely  $6 \times 19 = 114 + 1c$ ,  $6 \times 19 = 114 + 1c$  seale, and type  $6 \times 37 = 222 + 1c$ . The specifications for each type of rope have a carrying capacity of 20 tons, a rope length of 200 m, a number of bends 10, a safety factor of 6, a tensile strength of  $160 \text{ kg/mm}^2$ , and an elastic modulus of  $800,000 \text{ kg/mm}^2$ . The results of this study chose steel rope  $6 \times 19 = 114 + 1c$  for cross braids and straight braids, and an estimated age of 30.39 months and straight braids 38.69 months, and also the elastic strain of 226.59 mm.*

**Keywords:** *Steel rope, Steel rope type  $6 \times 19 = 114 + 1c$ , Age of steel rope, Elastic strain, 24 months project.*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Skripsi yang berjudul “PEMILIHAN JENIS DAN DIMENSI TALI BAJA PADA MOBIL *CRANE* TELESKOPIK KAPASITAS 20 TON UNTUK MENGURANGI BIAYA *REPLACEMENT* DENGAN DURASI Pengerjaan proyek 24 bulan” ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat serta ujian kepada penulis sehingga penulis bisa menjadi pribadi seperti sekarang ini.
2. Keluarga yang selalu mendoakan kebaikan atas hidup penulis.
3. Fitriyani S.M yang sudah membantu dalam penulisan skripsi selaku pujaan hati.
4. Eneng selaku kucing peliharaan yang membuat naik mood.
5. Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T. M.T., IPM., ASEAN. Eng selaku Kepala Program Studi Jurusan Teknik Mesin, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
6. Bapak Ir. Mohammad Galbi, MT selaku Dosen Program Studi Teknik Mesin di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.
7. OPTIMIS 2018 dan segenap Warga Mesin yang selalu memberikan semangat, hiburan serta menjaga selama penulis berada di masa perkuliahan
8. Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin UPNVJ yang menjadi wadah berfikir dan mengembangkan diri selama saya berada di masa perkuliahan.
9. Teman tongkrongan yang selalu menghibur saya dalam suka maupun duka.

10. Orang-orang yang tidak perlu disebutkan namanya, yang pernah/masih menemani hari-hari penulis selama masa perkuliahan/sampai hari ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, 06 Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRAC</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1    LATAR BELAKANG.....	1
1.2    RUMUSAN MASALAH .....	2
1.3    TUJUAN PENELITIAN .....	3
1.4    MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.5    BATASAN MASALAH .....	3
1.6    SISTEMATIKA PENULISAN .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1    Pengertian <i>Crane</i> .....	5
2.2    Mobil <i>Crane</i> .....	5
2.2.1    Pengertian Mobil <i>Crane</i> .....	5
2.2.2    Jenis-Jenis Mobil <i>Crane</i> .....	5
2.3    Mobil <i>Crane</i> Yang Digunakan .....	10
2.4    Tali Baja .....	10
2.3.1    Pengertian Tali Baja.....	10
2.3.2    Fungsi Tali Baja Di Bidang Konstruksi .....	10
2.3.3    Bagian-Bagian Tali Baja .....	11
2.5    Jenis-Jenis Tali Baja.....	11
2.6    Jenis Tali Baja Berdasarkan Materialnya .....	14

2.7	Tipe Tali Untuk <i>Crane</i> Dan Pengangkat .....	15
2.8	Perhitungan Pada Tali .....	16
2.8.1	Perhitungan Tegangan Yang Sebenarnya Pada Tali.....	16
2.8.2	Menghitung Regangan Pada Tali.....	16
2.8.3	Menentukan Berat Beban Maksimum Yang Diangkat .....	17
2.8.4	Menentukan Beban Maksimum Tali Baja .....	17
2.8.5	Menentukan Jumlah Lengkungan Pada Puli.....	18
2.8.7	Menentukan Efisiensi Puli .....	21
2.8.8	Menentukan Luas Penampang Tali.....	21
2.8.9	Menentukan Nilai Faktor <i>K</i> .....	22
2.8.10	Menentukan Diameter Drum Atau Puli.....	23
2.8.11	Menentukan Nilai Faktor <i>e2</i> .....	24
2.8.12	Menghitung Daya Tahan (Kekuatan Batas Kelelahan) Tali Baja Dengan Metode Zhitkov.....	24
2.8.13	Menghitung Umur Tali Menggunakan Metode Zhitkov .....	27
2.9	Regangan Elastis .....	28
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....		30
3.1	Metode Penelitian.....	30
3.2	Prosedur Penelitian.....	31
3.2.1	Diagram Alir .....	31
3.2.2	Studi Literatur .....	32
3.2.3	Metode Pemilihan Parameter Rancangan.....	32
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		34
4.1	Kerja Mobil <i>Crane</i> .....	34
4.2	Perhitungan Tali Baja Tipe $6 \times 19 = 114 + 1c$ (Kepangan Menyilang) .	34
4.2.1	Spesifikasi Tali.....	34
4.2.2	Menentukan Berat Beban Maksimum Yang Diangkat.....	34
4.2.3	Menentukan Tarikan Kerja Maksimum Pada Bagian Tali.....	35
4.2.4	Menentukan Luas Penampang Tali .....	35
4.2.5	Menghitung Diameter Kawat.....	35
4.2.6	Menghitung Diameter Tali .....	35
4.2.7	Menghitung Tegangan Sebenarnya Pada Tali .....	36

4.2.8	Perhitungan Regangan Pada Tali Baja Per Tahun .....	36
4.2.9	Perhitungan Diameter Puli .....	36
4.2.10	Menentukan Umur Tali Baja.....	36
4.3	Perhitungan Tali Baja Tipe $6 \times 19 = 114 + 1c$ (Kepangan Lurus) .....	37
4.3.1	Spesifikasi Tali.....	37
4.3.2	Menentukan Berat Beban Maksimum Yang Diangkat.....	38
4.3.3	Menentukan Tarikan Kerja Maksimum Pada Bagian Tali.....	38
4.3.4	Menentukan Luas Penampang Tali .....	38
4.3.5	Menghitung Diameter Kawat.....	38
4.3.6	Menghitung Diameter Tali .....	39
4.3.7	Menghitung Tegangan Sebenarnya Pada Tali .....	39
4.3.8	Perhitungan Regangan Pada Tali Baja Per Tahun .....	39
4.3.9	Perhitungan Diameter Puli .....	39
4.3.10	Menentukan Umur Tali Baja.....	40
4.4	Perhitungan Tali Baja Tipe $6 \times 19 = 114 + 1c$ Seale (Kepangan Menyilang) .....	42
4.4.1	Spesifikasi Tali.....	42
4.4.2	Menentukan Berat Beban Maksimum Yang Diangkat.....	42
4.4.3	Menentukan Tarikan Kerja Maksimum Pada Bagian Tali.....	42
4.4.4	Menentukan Luas Penampang Tali .....	42
4.4.5	Menghitung Diameter Kawat.....	43
4.4.6	Menghitung Diameter Tali .....	43
4.4.7	Menghitung Tegangan Sebenarnya Pada Tali .....	43
4.4.8	Perhitungan Regangan Pada Tali Baja Per Tahun .....	43
4.4.9	Perhitungan Diameter Puli .....	43
4.4.10	Menentukan Umur Tali Baja.....	44
4.5	Perhitungan Tali Baja Tipe $6 \times 19 = 114 + 1c$ Seale (Kepangan Lurus) 46	
4.5.1	Spesifikasi Tali.....	46
4.5.2	Menentukan Berat Beban Maksimum Yang Diangkat.....	46
4.5.3	Menentukan Tarikan Kerja Maksimum Pada Bagian Tali.....	46
4.5.4	Menentukan Luas Penampang Tali .....	46
4.5.5	Menghitung Diameter Kawat.....	47

4.5.6	Menghitung Diameter Tali .....	47
4.5.7	Menghitung Tegangan Sebenarnya Pada Tali .....	47
4.5.8	Perhitungan Regangan Pada Tali Baja Per Tahun .....	47
4.5.9	Perhitungan Diameter Puli .....	48
4.5.10	Menentukan Umur Tali Baja.....	48
4.6	Perhitungan Tali Baja Tipe $6 \times 37 = 222 + 1c$ (Kepangan Menyilang) .	50
4.6.1	Spesifikasi Tali.....	50
4.6.2	Menentukan Berat Beban Maksimum Yang Diangkat.....	50
4.6.3	Menentukan Tarikan Kerja Maksimum Pada Bagian Tali.....	50
4.6.4	Menentukan Luas Penampang Tali .....	50
4.6.5	Menghitung Diameter Kawat.....	51
4.6.6	Menghitung Diameter Tali .....	51
4.6.7	Menghitung Tegangan Sebenarnya Pada Tali .....	51
4.6.8	Perhitungan Regangan Pada Tali Baja Per Tahun .....	51
4.6.9	Perhitungan Diameter Puli .....	52
4.6.10	Menentukan Umur Tali Baja.....	52
4.7	Perhitungan Tali Baja Tipe $6 \times 37 = 222 + 1c$ (Kepangan Lurus) .....	54
4.7.1	Spesifikasi Tali.....	54
4.7.2	Menentukan Berat Beban Maksimum Yang Diangkat.....	54
4.7.3	Menentukan Tarikan Kerja Maksimum Pada Bagian Tali.....	54
4.7.4	Menentukan Luas Penampang Tali .....	55
4.7.5	Menghitung Diameter Kawat.....	55
4.7.6	Menghitung Diameter Tali .....	55
4.7.7	Menghitung Tegangan Sebenarnya Pada Tali .....	55
4.7.8	Perhitungan Regangan Pada Tali Baja Per Tahun .....	56
4.7.9	Perhitungan Diameter Puli .....	56
4.7.10	Menentukan Umur Tali Baja.....	56
4.8	Regangan Elastis .....	58
4.8.1	Tipe $6 \times 19 = 114 + 1c$ (Kepangan Menyilang & Lurus).....	58
4.8.2	Tipe $6 \times 19 = 114 + 1c$ Seale (Kepangan Menyilang & Lurus) .....	58
4.8.3	Tipe $6 \times 37 = 222 + 1c$ (Kepangan Menyilang & Lurus).....	58
4.9	Rekapitulasi Data Perhitungan Pada Tali Baja.....	59

4.9.1	Tipe 6 x 19 = 114 + 1c (Kepangan Menyilang) .....	59
4.9.2	Tipe 6 x 19 = 114 + 1c (Kepangan Lurus) .....	59
4.9.3	Tipe 6 x 19 = 114 + 1c <i>Seale</i> (Kepangan Menyilang) .....	60
4.9.4	Tipe 6 x 19 = 114 + 1c <i>Seale</i> (Kepangan Lurus) .....	60
4.9.5	Tipe 6 x 37 = 222 + 1c (Kepangan Menyilang) .....	61
4.9.6	Tipe 6 x 37 = 222 + 1c (Kepangan Lurus) .....	61
4.10	Perbandingan Harga Tali Baja .....	62
4.11	Diagram Umur Tali vs Harga .....	62
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		63
5.1	Kesimpulan .....	64
5.2	Saran .....	65

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **RIWAYAT HIDUP**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hydraulic Mobile Crane.....	6
Gambar 2. All Terrain Mobile Crane.....	7
Gambar 3. Rough Terrain Mobile Crane.....	8
Gambar 4. Crawler Mobile Crane.....	8
Gambar 5. Carry Deck Crane.....	9
Gambar 6. Crane NK-200 Telescopic.....	10
Gambar 7. Bagian-Bagian Dari Tali Baja.....	11
Gambar 8. Tali Baja Konstruksi Biasa (Kawat Seragam).....	11
Gambar 9. Tali Baja Anti Puntir.....	12
Gambar 10. Tali Baja Dengan Untaian Yang Dipipihkan.....	13
Gambar 11. Tali Dengan Anyaman Terkunci.....	14
Gambar 12. Menentukan Lengkungan Puli.....	19
Gambar 13. Jumlah Lengkungan Pada Puli Mobile Crane.....	19
Gambar 14. Cara Mengukur Diameter Tali.....	20
Gambar 15. Diagram Menentukan Jumlah Lengkungan Berualng Tali.....	25
Gambar 16. Diagram Umur vs Harga.....	62



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tali Untuk Crane Dan Pengangkat .....	15
Tabel 2. Jumlah Lengkung .....	19
Tabel 3. Efisiensi Puli .....	20
Tabel 4. Harga Minimum Faktor K dan Yang $e_1$ Diizinkan.....	22
Tabel 5. Harga Faktor $e_2$ Yang Tergantung Pada Konstruksi Tali.....	24
Tabel 6. Harga Faktor m .....	25
Tabel 7. Harga Faktor C.....	26
Tabel 8. Harga Faktor $C_1$ .....	26
Tabel 9. Harga Faktor $C_2$ .....	26
Tabel 10. Harga Faktor $a, Z_2, \beta$ .....	27
Tabel 11. Spesifikasi Mobil Crane.....	32
Tabel 12. Rekapitulasi Tipe $6 \times 19 = 114 + 1c$ (Kepangan Menyilang).....	58
Tabel 13. Rekapitulasi Tipe $6 \times 19 = 114 + 1c$ (Kepangan Lurus).....	59
Tabel 14. Rekapitulasi Tipe $6 \times 19 = 114 + 1c$ Seale (Kepangan Menyilang) .....	59
Tabel 15. Rekapitulasi Tipe $6 \times 19 = 114 + 1c$ Seale (Kepangan Lurus) .....	60
Tabel 16. Rekapitulasi Tipe $6 \times 37 = 222 + 1c$ (Kepangan Menyilang).....	61
Tabel 17. Rekapitulasi Tipe $6 \times 37 = 222 + 1c$ (Kepangan Lurus).....	61
Tabel 18. Perbandingan Harga Tali Baja .....	62

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Gambar Penampang Tali