

TUGAS AKHIR

EVALUASI KETEGANGAN V *BELT* TERHADAP *LIFETIME* V *BELT* PADA *PUMPING UNIT* SUMUR X,Y,Z LAPANGAN LANGGAK

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



DISUSUN OLEH :

ZAKARIA

12.331.0155

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

EVALUASI KETEGANGAN V BELT TERHADAP LIFETIME V BELT
PADA PUMPING UNIT SUMUR X, Y, Z LAPANGAN LANGGAK



Disusun Oleh

ZAKARIA
12.331.0155

Diperiksa dan Disetujui Oleh

Ir. Syawaldi, MSc
Dosen Pembimbing I

Tanggal: 15/4/2019

Eddy Elfiano, ST., M.Eng
Dosen Pembimbing II

Tanggal: 16/04/2019

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI KETEGANGAN V BELT TERHADAP LIFETIME V BELT
PADA PUMPING UNIT SUMUR X,Y,Z LAPANGAN LANGGAK

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Guna Meraih Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Riau*



Disusun Oleh :

ZAKARIA
12.331.0155

Disetorjuf Oleh :

PEMBIMBING I

Ir. SYAWALDI, Msc

PEMBIMBING II

EDDY ELFIANO, ST., M.Eng

Disahkan Oleh :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

KETUA PROGRAM STUDI
TEKNIK MESIN



Ir. H. ABU RUDUS ZAINI, MT., MS., Tr

DODY YULIANTO, ST., MT

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PERSONAL

Nama Lengkap : ZAKARIA
NPM : 12.331.0155
Tempat Tanggal Lahir : Buatan, 15 Desember 1994
Jenis Kelamin : Laki – Laki (LK)
Alamat : Jalur 3, SP 6, Desa Tandan Sari, Kac. Tapung Hilir, Kab. Kampar



PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD Negeri 017 Tandan Sari.
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 14 Gerbang Sari.
Sekolah Menengah Atas : SMK Multi Mekanik MASMUR Pekanbaru
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Riau (Teknik Mesin S1)

TUGAS AKHIR

“EVALUASI KETEGANGAN V *BELT* TERHADAP *LIFETIME* V *BELT*
PADA *PUMPING UNIT* SUMUR X,Y,Z LAPANGAN LANGGAK”


Tempat penelitian : PT. SPR LANGGAK Rohul
Tanggal Seminar : 30 Maret 2019
Tanggal Sidang : 13 April 2019

Pekanbaru, 13 April 2019

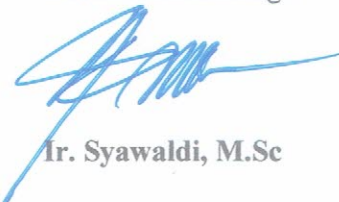
ZAKARIA
NPM : 12.331.0155

DAFTAR ASISTENSI DOSEN PENYANGGAH SETELAH SEMINAR

No	Dody Yulianto, ST.,MT	Perbaikan	Paraf
1	Perbaiki latar belakang, rumusan masalah dan tujuan masalah	Sudah diperbaiki pada bab 1	
2	Perbaiki metodolohi penelitian	Sudah diperbaiki pada bab 3	
3	Menambahkan hasil akhir yang memberitahukan bahwa tegangan tersebut tergolong ketegangan yang baik	Sudah di perbaiki pada bab 4	
4	Melampirkan data nilai tegangan dari perusahaan.	Sudah mempersiapkan lampiran	

No	Dr. Dedikarni, ST.,MSc	Perbaikan	Paraf
1	Memperbaiki abstrak agar lebih jelas	Sudah diperbaiki pada lampiran abstrak	
2	Perbaiki latar belakang, rumusan masalah dan tujuan masalah	Sudah diperbaiki pada bab 1	
3	Membuat sumber gambar yang jelas	Sudah diperbaiki pada bab 2, 3 dan 4	
4	Memperbaiki dan memperjelas apa yang menjadi kesimpulan	Sudah diperbaiki pada bab 5	

Dosen Pembimbing I


Ir. Syawaldi, M.Sc

Dosen Pembimbing II


Eddy Elfiano, ST., M.Eng



UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : ZAKARIA
NPM : 12.331.0155
DOSEN PEMBIMBING II : Eddy Elfiano, ST., M.Eng
JUDUL TUGAS AKHIR : EVALUASI KETEGANGAN V BELT TERHADAP
LIFETIME V BELT PADA PUMPING UNIT SUMUR X,
Y, Z LAPANGAN LANGGAK

No	Hari / Tanggal	Jam	Uraian Kegiatan	Paraf
1	03/05/2018	11.00	Latihan Belakong	
2	25/05/2018	15.00	Teori pompa dan motor listrik	
3				
4	27/11/2018	14.00	metodologi peneliti dan	
5				
6	8/12/2018	10.50	Ac Seminar	
7				
8				
9				
10				

Diberikan Tanggal : 08 Mei 2018.

Selesai Tanggal :

Pekanbaru, Mei 2018.

Dosen Pembimbing II.

Eddy Elfiano, ST., M.Eng



UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : ZAKARIA
NPM : 12.331.0155
DOSEN PEMBIMBING I : Ir.Syawaldi,M.Sc.
JUDUL TUGAS AKHIR : EVALUASI KETEGANGAN V BELT TERHADAP LIFETIME V BELT PADA PUMPING UNIT SUMUR X, Y, Z LAPANGAN LANGGAK

No	Hari / Tanggal	Jam	Uraian Kegiatan	Paraf
1	Kamis, 21/03 - 2018	16:00	Bab I Latar Belakang,	
2			rumusan masalah dan tujuan	
3	Sabtu, 7/04 - 2018	16:30	Bab I dan lanjut Bab II	
4	Sabtu, 19/05 - 2018	10:40	Bab II + Bab III	
5	Rabu, 26/09 - 2018	16:00	Bab III keterangan	
6	Rabu, 10/10 - 2018	9:30	Bab IV keterangan dan referensi	
7	Senin, 15/10 - 2018	16:20	Bab IV persamaan kecapatan	
8	Rabu, 24/10.2018	17:00	Bab IV diperbaiki	
9	Sabtu, 17/11.2018	17:30	Bab V. Ace Sum	
10				

Diberikan Tanggal : 08 Mei 2018.

Selesai Tanggal :

Pekanbaru, Mei 2018.

Dosen Pembimbing I.

Ir.Syawaldi, M.Sc



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

Jln. Kaharuddin Nasution no.113, Perhentian Marpoyan, Pekanbaru-Riau 28284
Telp : 0761-674674, fax: 0761-674834

SURAT KETERANGAN ACC SIDANG TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, pembimbing Tugas Akhir Menerangkan bahwa mahasiswa dibawah ini :

Nama : ZAKARIA
Npm : 12 331 0155
Judul Tugas Akhir : EVALUASI KETEGANGAN V BELT TERHADAP LIFETIME
V BELT PADA PUMPING UNIT SUMUR X,Y,Z LAPANGAN
LANGGAK

Sehubungan dengan telah selesainya penulisan tugas akhir ini, sesuai dengan berita acara bimbingan tugas akhir, maka kepada mahasiswa yang namanya tercantum diatas diberikan kesempatan untuk mengikuti Sidang Tugas Akhir.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Untuk itu dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Pekanbaru, 09 April 2019

Pembimbing I

Ir. Syawaldi, M.Sc

Pembimbing II

Eddy Elfiano, ST., M.Eng



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI MESIN

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284

Telp. +62 761 674674 Website: www.eng.uir.ac.id Email: fakultas_teknik@uir.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 12 April 2019, Nomor: 0467/KPTS/FT-UIR/2019, maka pada hari Sabtu, tanggal 13 April 2019, telah dilaksanakan Ujian Skripsi Program Studi Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2018/2019 berikut ini.

1. Nama : Zakaria
2. NPM : 123310155
3. Judul Skripsi : Evaluasi Ketegangan V Belt Terhadap Lifetime V Belt Pada Pumping Unit Sumur X, Y, Z Lapangan Langgak
4. Waktu Ujian : 18.00 WIB - Selesai
5. Tempat Pelaksanaan Ujian : Ruang Sidang Fakultas Teknik UIR

Dengan keputusan Hasil Ujian Skripsi:

Lulus*/ Lulus dengan Perbaikan*/ Tidak Lulus*

** Coret yang tidak perlu.*

Nilai Ujian:

Nilai Ujian Angka = 71,56 Nilai Huruf = A

Tim Penguji Skripsi.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Ir. Syawaladi, M.Sc	Ketua	1.
2	Eddy Elfiano, ST., M.Eng	Sekretaris	2.
3	Dody Yulianto, ST., MT	Anggota	3.
4	Dr. Dedikarni, ST., M.Sc	Anggota	4.

Ketua,

Ir. Syawaladi, M.Sc
NIDN. 1002036501

Panitia Ujian
Sekretaris,

Eddy Elfiano, ST., M.Eng
NIDN. 1025057501

Pekanbaru, 13 April 2019

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Ir. H. Abd. Kudus Zaini, MT., MS., TR
NIDN. 1011076202

Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 170 /KPTS/FT-UIR/2018
TENTANG PENGANGKATAN TIM PEMBIMBING PENELITIAN DAN PENYUSUNAN SKRIPSI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

Membaca : Surat Ketua Program Studi Teknik Mesin Nomor: 4 / TA-M/T/2018 Tentang Persetujuan Dan Usulan Pengangkatan Tim Pembimbing Penelitian Dan Penyusunan Skripsi.

Menimbang : 1. Bahwa Untuk Menyelesaikan Perkuliahan Bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Perlu Membuat Skripsi.
2. Untuk Itu Perlu Ditunjuk Tim Pembimbing Penelitian Dan Penyusunan Skripsi Yang Diangkat Dengan Surat Keputusan Dekan.

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor : 20 Tahun 2003
2. Peraturan Pemerintah No. 30 Tahun 1990
3. Surat Mendikbud RI :
a. Nomor : 0211/U/1987 d. Nomor : 0387/U/1986
b. Nomor : 0212/U/1982 e. Nomor : 0200/U/1987
c. Nomor : 041/U/1984
4. Surat Keputusan Ditjen Dikti Depdikbud Nomor : 02/Dikti/Kep/1991
5. SK. YLPI Daerah Riau :
a. Nomor : 66//Kep/YLPI/II/1976 Tanggal 12 Mei 1976
b. Nomor : 34/Kep-I/YLPI-V/1985 Tanggal 12 Mei 1989
6. SK. Rektor Univ. Islam Riau
a. Nomor : 52/UIR/KPTS/1989 Tanggal 30 Januari 1989
b. Nomor : 55/UIR/KPTS/1989 Tanggal 7 Februari 1989

MEMUTUSKAN

Menetapkan : 1. Mengangkat Saudara-Saudara yang Namanya Tersebut Dibawah ini Sebagai Tim Pembimbing Penelitian dan Penyusunan Skripsi Mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin.


No	N a m a	Pangkat	Jabatan
1.	Ir.Syawaldi.,MSc	Lektor Kepala	Pembimbing I
2.	Eddy Elfiano,ST.,M.Eng	Lektor	Pembimbing II

2. Mahasiswa yang akan dibimbing :

N a m a : Zakaria
N P M : 123310155
Program Studi : Teknik Mesin
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Evaluasi ketegangan V Belt Terhadap Life Time V Belt pada Popping Unit Sumur X,Y,Z Lapangan Langgak

3. Keputusan Ini Mulai Berlaku Pada Tanggal Ditetapkannya Dengan Ketentuan Bila Terdapat Kekeliruan Dikemudian Hari Segera Ditinjau Kembali.

Ditetapkan di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 22 Rabiul Awal 1440 . H
8 Februari 2018 . M


T. H. A. Kudus Zaini, MT. MS. Tr
08 03 02 098

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth.. Ka. Biro Keuangan Univ. Islam Riau
3. Yth.. Ka. BAA Univ. Islam Riau
4. Yth.. Ketua Program Studi Teknik Mesin FT-UIR
5. Arsin

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

- Menimbang : 1. Bahwa untuk menyelesaikan studi S.1 bagi mahasiswa Fakultas Teknik Univ. Islam Riau dilaksanakan Ujian Skripsi/Komprehensif sebagai tugas akhir. Untuk itu perlu ditetapkan mahasiswa yang telah memenuhi syarat untuk ujian dimaksud serta dosen penguji.
2. Bahwa penetapan mahasiswa yang memenuhi syarat dan dosen penguji yang bersangkutan perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.

- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor : 20 Tahun 2003
2. Peraturan Pemerintah No. 30 Tahun 1990
3. Surat Mendikbud RI :
a. Nomor : 0211/U/1987 d. Nomor : 0387/U/1986
b. Nomor : 0212/U/1982 e. Nomor : 0200/U/1987
c. Nomor : 041/U/1984
4. Surat Keputusan Ditjen Dikti Depdikbud Nomor : 02/Dikti/Kep/1991
5. SK. YLPI Daerah Riau :
a. Nomor : 66/Kep/YLPI/1976 tanggal 12 Mei 1976
b. Nomor : 34/Kep-I/YLPI-V/1985 tanggal 12 Mei 1989
6. SK. Rektor Univ. Islam Riau
a. Nomor : 52/UIR/KPTS/1989 tanggal 30 Januari 1989
b. Nomor : 55/UIR/KPTS/1989 tanggal 7 Februari 1989

MEMUTUSKAN

- Menetapkan: 1. Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang tersebut namanya dibawah ini :
- | | |
|--------------------|--|
| Nama | : Zakaria |
| NPM | : 123310155 |
| Program Studi | : Teknik Mesin |
| Jenjang Pendidikan | : Strata Satu (S1) |
| Judul Skripsi | : Evaluasi Ketegangan V Belt Terhadap Lifetime V Belt Pada Pumping Unit Sumur X, Y, Z Lapangan Langgak |
2. Penguji Skripsi/Komprehensif mahasiswa tersebut terdiri dari:
- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Ir. Syawaladi, M.Sc | Sebagai Ketua Merangkap Penguji |
| 2. Eddy Elfiano, ST., M.Eng | Sebagai Sekr. Merangkap Penguji |
| 3. Dody Yulianto, ST., MT | Sebagai Anggota Merangkap Penguji |
| 4. Dr. Dedikarni, ST., M.Sc | Sebagai Anggota Merangkap Penguji |
3. Laporan hasil ujian serta berita acara telah sampai kepada Pimpinan Fakultas selambat-lambatnya 1 (satu) bulan setelah ujian dilaksanakan.
4. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.
- KUTIPAN: Disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Ditetapkan di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 7 Sya'ban 1440 H
12 April 2019 M

Dekan,


Ir. H. Abd. Kudus Zaini, MT., MS., TR
NPK 88 03 02 098

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Bapak Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Sdr. Ka. Biro Keuangan Univ. Islam Riau.
3. Yth. Sdr. Ka. BAA Univ. Islam Riau.
4. Yth. Sdr. Ketua Program Studi Teknik Mesin FT UIR.
5. Arsip.



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

الْجَامِعَةُ الْإِسْلَامِيَّةُ الرَّيُّوِيَّةُ

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoayan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Fax. +62761 674834 Email: teknik@uir.ac.id Website: www.uir.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIARISME

Nomor: .0046../A-UIR/5-T/2019.

Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menerangkan bahwa Mahasiswa dengan identitas berikut:

NAMA	ZAKARIA.
NPM	12 331 0155.
PROGRAM STUDI	MESIN.

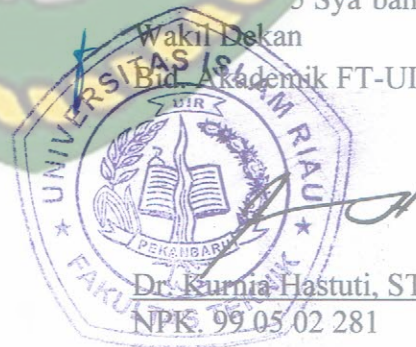
Judul Skripsi:

EVALUASI KETEGANGAN V BELT TERHADAP LIFETIME V BELT PADA PUMPING UNIT SUMUR X,Y,Z LAPANGAN LANGGAK.

Dinyatakan bebas **plagiat** karena hasil menunjukkan angka *similarity index* < 30% pada setiap subbab naskah skripsi yang disusun. Surat keterangan ini digunakan sebagai persyaratan untuk pengurusan surat keterangan bebas pustaka.

Pekanbaru, 10 April 2019 M.
5 Sya'ban 1440 H.

Wakil Dekan
Bid. Akademik FT-UIR.



Dr. Kurnia Hastuti, ST., MT
NPK. 99.05.02.281

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, Sholawat beriring salam penulis haturkan kepada junjungan alam, Nabi Muhammad SAW. Yang telah berjuang menyampaikan risalah-nya kepada seluruh umat serta membimbing manusia kejalan kebenaran yang diridhai Allah SWT. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “EVALUASI KETEGANGAN V BELT TERHADAP LIFETIME V BELT PADA PUMPING UNIT SUMUR X,Y,Z LAPANGAN LANGGAK”.

Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan yang sangat besar dalam penyelesaian tugas akhir ini, yakni :

1. Bapak Ir. H. Abdul Kudus. Z, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
2. Bapak Dody Yulianto, ST. MT selaku ketua Prodi Teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
3. Bapak Ir. Syawaldi, M.Sc selaku dosen pembimbing I atas segala kesabaran, serta arahan yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Eddy Elfiano, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing II atas segala kesabaran, serta arahan yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Dr. Dedikarni, ST.M.Sc selaku sekretaris Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
6. Teruntuk kedua orang tua tercinta Ayahanda Asnan (Alm) dan Ibunda Asni Manurung yang selalu bersabar dan ikut memfasilitasi serta memberi dukungan penuh dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
7. Bapak Syarif Hidayat, Bapak Suminto dan Bapak Hanif Mustaqim selaku pembimbing di PT. SPR Langgak.
8. Teman – teman seperjuangan yang telah membantu dan memberikan ide, gagasan dan masukan yang bermanfaat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Demikianlah yang dapat penulis sampaikan penulis mengucapkan terima kasih, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Pekanbaru, 09 April 2019

Zakaria

12.331.0155

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR NOTASI	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Umum	6
2.2 Rantai Dan Sprocket	6
2.3 Pully Dan V Belt	8

2.4 Jenis Dan Tipe V Belt	10
2.4.1 Tipe Standart	13
2.4.2 Tipe Sempit	15
2.4.3 Tipe Narrow Belt	16
2.4.3 Tipe Multi Rib Belt	16
2.4.3 Tipe Variable Speed Belt	16
2.5 Bahan Dari V Belt	17
2.6 Spesifikasi Type Pully	17
2.8 Rekomendasi Panjang Keliling V Belt	18
2.9 Persamaan Yang Digunakan	31
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	31
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	31
3.2 Diagram Alir Rancangan	32
3.3 Alat Dan Bahan	35
3.4 Metode Pengujian	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Spesifikasi Pompa	40
4.2 Pemilihan Jenis Belt	59

4.3 Kecepatan V Belt	42
4.4 Panjang V Belt	43
4.5 Sudut Kontak.....	44
4.6 Kekuatan Daya Sabuk.....	45
4.7 Gaya Pada Sabuk.....	45
4.8 Gaya Yang Terjadi.....	46
4.9 Gaya Sentrifugal.....	47
4.10 Gaya Yang Terjadi Di Titik F_1 Dan F_2	47
4.11 Faktor Keamanan	49
4.12 Ketegangan Pada T_1 Dan T_2	49
4.13 Ketegangan Pada T_1 Dan T_2	50
4.14 Usia sumur Y	59
4.15 Usia sumur Z.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran.....	63

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rantai dan sproket.....	8
Gambar 2.2 Rantai rol.....	9
Gambar 2.3 Sistem puli.....	11
Gambar 2.4 Konstruksi dan ukuran penampang sabuk V.....	12
Gambar 2.5 Tipe standar.....	13
Gambar 2.6 Tipe Wedge belt.....	14
Gambar 2.7 Tipe narrow belt.....	15
Gambar 2.8 Tipe multi rib belt.....	16
Gambar 2.9 Tipe variable speed belt.....	16
Gambar 2.9 Pulley.....	17
Gambar 2.10 Pulley tipe V.....	18
Gambar 2.11 Gaya pada belt.....	33
Gambar 3.1 Flowchart analisa.....	38
Gambar 3.2 Belt tension gauge.....	42
Gambar 3.3 Jangka sorong.....	43
Gambar 3.4 Tachometer.....	43
Gambar 3.5 Meteran.....	44
Gambar 4.1 Pompa sucker rod pump.....	46

Gambar 4.2 Grafik pemilihan belt 47

Gambar 4.3 Sketsa V belt dan pulley..... 48




DAFTAR TABEL

Table 2.1 Spesifikasi type pulley	19
Table 2.2 Tabel keliling standar V belt.....	19
Table 2.3 Tabel dimensi konversi panjang (Panjang Toleransi).....	20
Table 2.4 Peringkat daya dari sabuk standar.....	21
Table 2.5 Sudut faktor K_1 untuk sabuk V dan V plat.....	23
Table 2.6 Panjang faktor standar V belt.....	24
Table 2.7 Faktor service (K_s) yang disarankan untuk penggunaan sabuk.....	25
Table 2.8 Parameter V belt.....	25
Table 2.9 Metrik setara dengan parameter daya tahan sabuk V	26
Table 2.10 Deflection recommended	29
Table 2.11 Data hasil lapangan langgak	58

DAFTAR NOTASI

Notasi	Keterangan	Satuan
F_1	gaya tarik pada sisi kencang	(N)
F_2	gaya tarik pada sisi kendor	(N)
e	2,7182	
μ	Koefesien antar sabuk dan puli	
Θ	Sudut kontak antara sabuk dan puli	(°)
F_1	gaya tarik pada sisi kencang	(N)
F_2	gaya tarik pada sisi kendor	(N)
b	Lebar sabuk spesifik	(mm)
t	Tebal sabuk spesifik	(mm)
μ	Koefesien antar sabuk dan puli	
Θ	Sudut kontak antara sabuk dan puli	(°)
C	Jarak sumbu poros	(mm)
P	daya	[HP]



Ω	kecepatan sudut	[rad/det]
V	Kecepatan linier sabuk	{m/s}
Dp1	diameter puli penggerak	{mm}
n_1	Putaran motor	{rpm}
n_1	putaran puli penggerak	{rpm}
Dp2	diameter puli yang digerakkan	{mm}
T_1	tegangan sisi kancang sabuk	{kg}
T_2	tegangan sisi kendur sabuk	{kg}
A	Luas penampang sabuk	{mm}
L	Panjang sabuk	{mm}

EVALUASI KETEGANGAN V BELT TERHADAP LIFETIME V BELT PADA PUMPING UNIT SUMUR X,Y,Z LAPANGAN LANGGAK

Zakaria. Syawaldi. Eddy Elfiano

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau

Jl. Kaharudin Nasution Km 11 No. 113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru

E-Mail : zakariazaka35@gmail.com

Abstrak

Dalam mengevaluasi permasalahan yang terjadi dilapangan langgak, khususnya permasalahan dalam penggunaan sabuk V pada sebuah SRP yang tergolong tidak efisien dalam menjalankan kinerjanya, sehingga mengakibatkan kurangnya waktu pakai dari sabuk V tersebut. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan waktu pakai sabuk V tidak maksimal adalah ketegangan pada Sabuk. Pompa yang akan dilakukan analisa dalam hal ini berjumlah 3 unit yaitu sumu X, sumur Y, dan sumur Z. ketiga sumur ini memiliki spesifikasi sama seperti Daya motor 20 HP, kemudian memiliki diameter input 200 mm dan output 800 mm dengan putaran input 1200 rpm, serta memiliki jarak antar sumbu poros sepanjang 1450 mm. Yang membedakannya ialah nilai dari ketegangan sabuk V ketiga sumur tersebut yang mempengaruhi waktu pakai dari sabuk V itu sendiri.

Kata kunci : Daya Motor, Putaran Motor, diameter Puli, ketegangan.

EVALUATION OF TENSION V BELT ON LIFETIME V BELT ON PUMPING UNIT WELL X, Y, Z LANGGAK FIELD

Zakaria. Syawaldi. Eddy Elfiano

Mechanical Engineering Study Program Faculty of Engineering, University of
Islam Riau

Jl. Kaharudin Nasution Km 11 No. 113 Marpoyan Stop, Pekanbaru

E-Mail: zakariazaka35@gmail.com

Abstrack

In evaluating problems that occur in the field, especially problems in the use of belt V on an SRP which are classified as inefficient in carrying out their performance, resulting in a lack of usage time of the V belt. One of the factors that can dispute the use of belt V is not maximal is the tension in the Belt. The pump to be analyzed in this case is 3 units, namely well X with a value of $T1 = 1415.5$ N and $T2 = 1155.4$ N, well Y with a value of $T1 = 1436.2$ N and $T2 = 1161.7$ N, and a well Z with a value of $T1 = 1446.3$ and $T2 = 1196.4$ N. The three wells have the same specifications as Motor Power 20 HP, then have an input diameter of 200 mm and an output of 800 mm with input rotation of 1200 rpm, and have a distance between axle axes along 1450 mm. What distinguishes it is the value of the V belt tension of the three wells that affect the wear time of the V belt itself

Keywords: Motor Power, Motor rotation, Pulley diameter, Tension.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin adalah sekumpulan komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berhubungan satu sama lain dan bergerak untuk menghasilkan gaya atau tenaga yang dibutuhkan. Dalam dunia permesinan ada beberapa hal yang paling tidak familiar dibahas dan dijadikan topik perbincangan yakni komponen mesin seperti roda gigi, puli, belting, sprocket dan lain sebagainya.

Daya putar banyak digunakan dalam perindustrian ataupun yang lainnya. Karena daya putar banyak dikovesikan kebentuk lain maupun ke bentuk putaran juga. Namun untuk mentrasfer putaran tersebut diperlukan beberapa komponen penerus putaran. Yang paling sering digunakan yaitu gear sprocket dan transmisi V belt dengan pulley. *Gear* dan *Sprocket* adalah roda bergerigi yang berpasangan dengan rantai.

Puli berbeda dengan sprocket, puli tidak pernah bersinggungan dengan sprocket lainnya dan tidak pernah cocok. Sprocket juga berbeda dengan puli dimana sprocket memiliki gigi sedangkan puli pada umumnya tidak memiliki gigi. Puli merupakan salah satu dari berbagai macam transmisi. Puli berbentuk seperti roda, Pada penggunaanya puli selalu berpasangan dan dihubungkan

dengan sabuk (*belt*). Sedangkan V-belt merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya sproket rantai, kopling dan roda gigi. V-belt adalah sebuah produk power transmission terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. V-belt digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros yang satu ke poros yang lainnya melalui pulley yang berputar dengan kecepatan sama atau berbeda.

Salah satu penggunaan puli dan sabuk adalah pada pompa (*pumping unit*) di PT SPR Langgak. Pada saat mentransfer daya putar puli dan V belt juga sering mengalami masalah dengan kinerjanya yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu ketegangan V belt, *center balance* dan gesekan tinggi. Faktor ketegangan ini adalah salah satu faktor diantara faktor lainnya yang terabaikan saat ini di *pumping unit* lapangan langgak sehingga dapat mempengaruhi usia pakai (*lifetime*) pada V belt dan mengganggu laju produksi serta memerlukan biaya dalam proses memperbaikinya. Sehingga perlu dilakukan analisa mengenai masalah tersebut agar dapat dicari solusi tepat dalam menanganinya.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun masalah yang teridentifikasi yaitu :

1. Ketegangan V belt adalah masalah yang sering terabaikan di PT SPR Langgak, namun memiliki pengaruh terhadap usia pakainya.
2. Untuk mengetahui berapa lama V belt dapat digunakan atau mengetahui usia V belt.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini:

1. Bagaimana mendapatkan tegangan V belt yang standar pada *pumping unit* lapangan langgak agar mendapat kinerja yang efisien.
2. Bagaimana menganalisa dan mengetahui berapa lama V belt dapat digunakan atau dapat di ketahui usia V belt

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mendapatkan tegangan yang standard dan efisien digunakan pada V belt *pumping unit*.

2. Untuk memperlancar laju produksi dan menekan biaya keluar yang diakibatkan kerusakan belt diluar waktu yang direncanakan.
3. Untuk mendapatkan berapa lama V belt dapat digunakan dengan lebih efisien.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penulisan ini, penulis perlu Membuat batasan-batasan masalah untuk menghindari pembahasan yang tidak perlu. Adapun masalah-masalah yang akan dibahas meliputi :

1. V belt yang dianalisa adalah V belt pada pumping unit lapangan langgak.
2. Hanya membahas pengaruh dari segi ketegangan V belt terhadap usia pakai V belt.
3. Belt yang dianalisa ialah V belt (bentuk V)

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam menganalisa penggerak mula pada sucker rod pump :

1. Mengetahui pengaruh ketegangan pada V belt terhadap usia pakai V belt dan mengatasinya.

2. Membantu memberikan pelajaran serta memperluas wawasan mengenai transmisi Puli dan V belt dan keseluruhan komponennya serta cara pengoprasianya.

1.7 Metodologi Penelitian

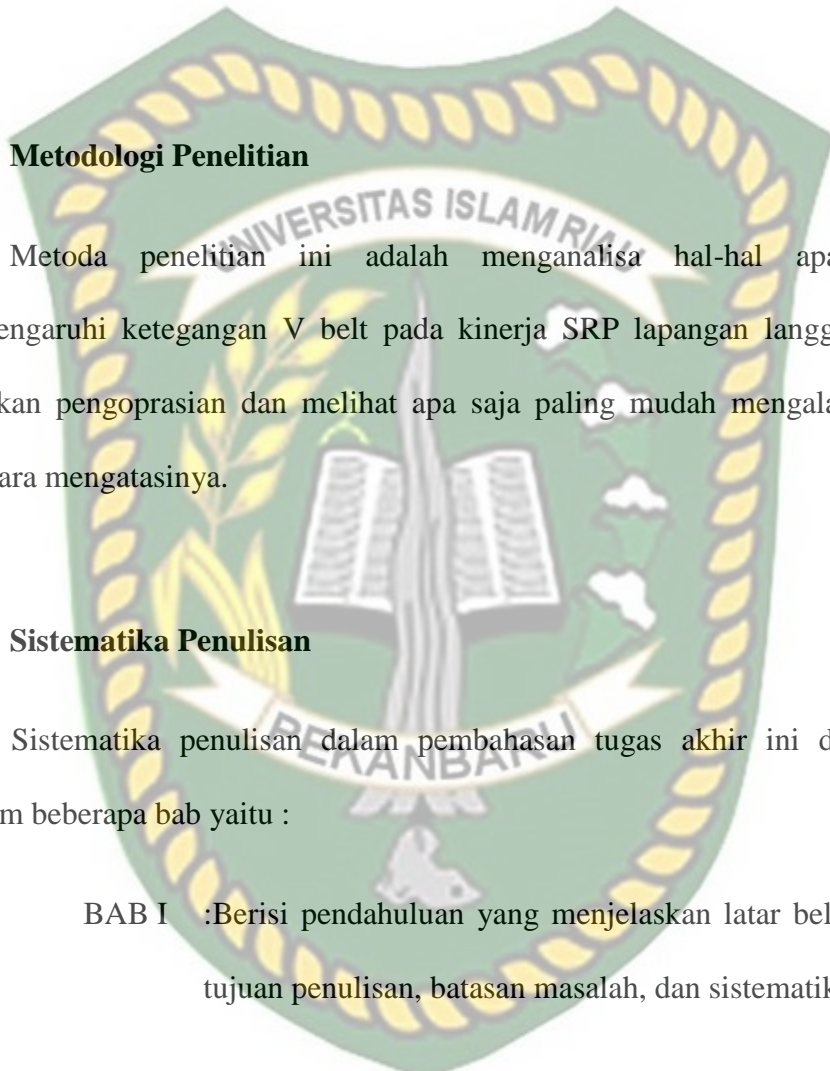
Metoda penelitian ini adalah menganalisa hal-hal apa saja yang mempengaruhi ketegangan V belt pada kinerja SRP lapangan langgak saat mulai dilakukan pengoprasian dan melihat apa saja paling mudah mengalami kerusakan serta cara mengatasinya.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam pembahasan tugas akhir ini dikelompokkan kedalam beberapa bab yaitu :

BAB I :Berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang analisa, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

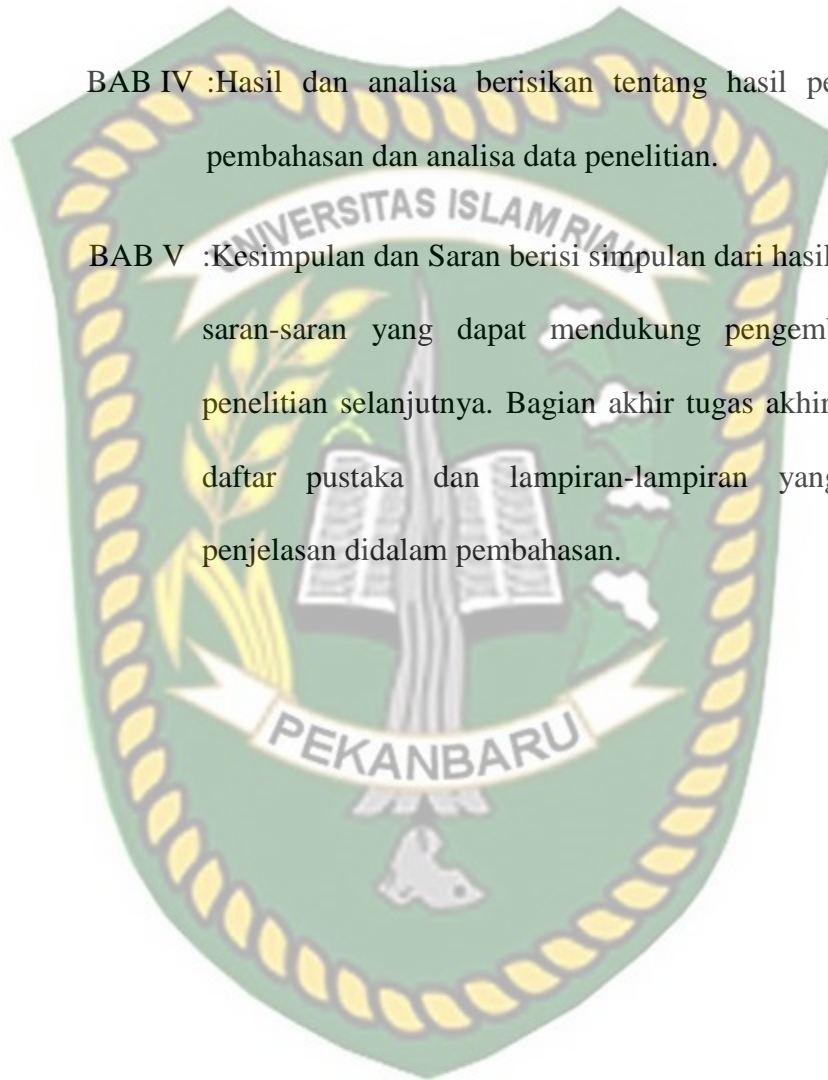
BAB II :Menjelaskan tinjauan pustaka yang memaparkan tentang teori – teori V belt dan puli.



BAB III :Metodologi Penelitian berisi desain penelitian, tempat dan waktu penelitian, metode pengumpulan data, diagram alur penelitian dan teknis analisis data.

BAB IV :Hasil dan analisa berisikan tentang hasil penelitian, hasil pembahasan dan analisa data penelitian.

BAB V :Kesimpulan dan Saran berisi simpulan dari hasil penelitian dan saran-saran yang dapat mendukung pengembangan dalam penelitian selanjutnya. Bagian akhir tugas akhir berisi tentang daftar pustaka dan lampiran-lampiran yang mendukung penjelasan didalam pembahasan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian umum

Sistem transmisi adalah sistem yang berfungsi untuk mengkonversi torsi dan kecepatan putar mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk diteruskan ke penggerak akhir. Konversi ini mengubah kecepatan putar yang tinggi menjadi lebih rendah dan bertenaga atau sebaliknya. Ada dua jenis sistem transmisi yang umum digunakan dalam dunia permesinan, yaitu menggunakan sprocket juga sepasang pulley dan V belt. Puli dalam bahasa Inggris yaitu *pulley*. Puli berbentuk seperti roda. Namun dalam hal ini puli dan V *belt* adalah hal yang paling disorot dalam permasalahan ini.

Pada penggunaannya puli selalu berpasangan dan dihubungkan menggunakan V *belt*. V *belt* adalah sebuah produk *power transmission* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium, dan digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula memiliki tingkat ketegangan yang tertentu dan memiliki pengaruh, begitu juga gear dan sprocket. Ketegangan yang terjadi ialah diakibatkan daya tarik yang ada pada sabuk dari puli input dan output yang saling berlawanan arah.

2.1.1 Rantai dan *Sprocket*

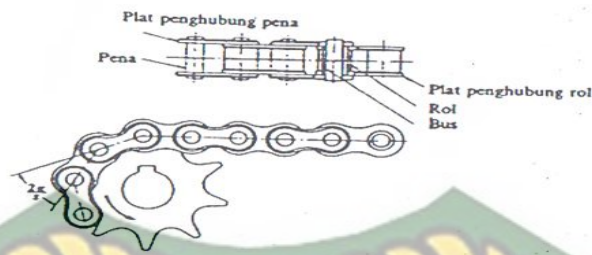
Rantai dan sprocket seperti pada gambar 2.1 juga salah satu system transmisi sama seperti pulley dan V belt memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan tersendiri jika dibandingkan keduanya.



Gambar 2.1 Rantai dan *Sprocket*

(Sumber : <https://www.google.com/search?safe=strict&q=rantai+dan+sproket:>)

Seperti pada gambar 2.1 rantai transmisi daya biasanya dipergunakan dimana jarak poros lebih besar dari pada transmisi roda gigi tapi lebih pendek dari pada dalam transmisi sabuk. Rantai mengait pada gigi *sprocket* dan meneruskan daya tanpa slip, jadi menjamin perbandingan putaran yang tetap. Pada rantai terdiri dari beberapa roll yang dikaitkan dengan plat penghubung dan di kunci dengan menggunakan pen seperti pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Rantai Rol

(Sumber : <https://www.google.com/search?safe=strict&q=rantai+dan+sproket:>)

Rantai mempunyai keuntungan – keuntungan seperti. mampu meneruskan daya besar karena kekuatannya yang besar, tidak memerlukan tenaga awal, keausan kecil pada bantalan, dan mudah memasangnya. Dihak lain rantai memiliki kelemahan atau kekurangan, yaitu suara dan getaran karena tumbukan antara rantai dan dasar kaki gigi *sprocket* karena kekurangan – kekurangan ini maka rantai tidak dapat dipakai untuk kecepatan tinggi, sampai ditemukan dan dikembangkannya rantai gigi.

Rantai dapat dibagi atas dua jenis. Yang pertama disebut rantai rol, terdiri atas pen, rol dan plat mata rantai. Yang lain disebut rantai gigi, plat – plat berprofil roda gigi dan pen pembentuk bulan sabit yang disebut sambungan kunci.

2.1.2 Pulley dan V belt

Pulley dan V belt juga memiliki fungsi-fungsi tertentu serta kelebihan dan kekurangan dalam mentransfer putaran sama seperti halnya gear dan sprocket. Pulley dan V belt seperti pada gambar 2.3 memiliki fungsi sebagai berikut:



Gambar 2.3 sistem puli

- Mentransmisikan daya dari penggerak menuju komponen yang di gerakkan.
- Mereduksi putaran
- Mempercepat putaran
- Memperbesar torsi
- Memperkecil torsi

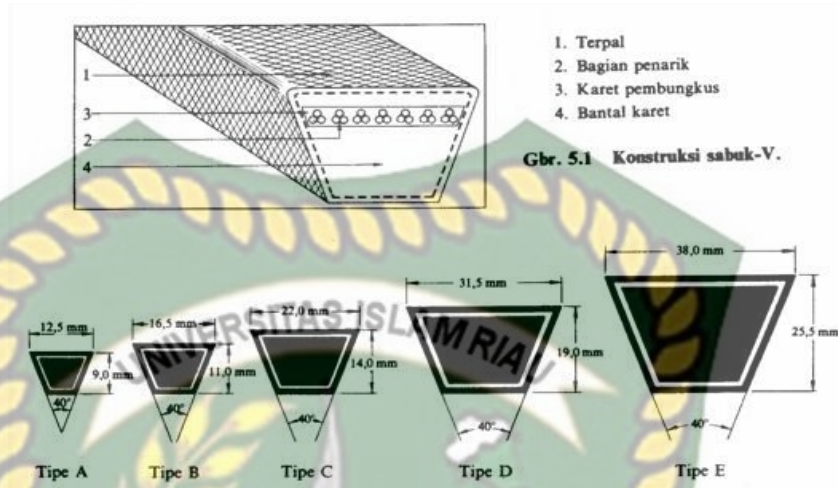
Sedangkan V belt berfungsi sebagai :

- V-BELT digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros yang satu keporos yang lainnya melalui pulley yang berputar dengan kecepatan sama atau berbeda.

Sabuk V-belt adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang berbentuk trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula seperti pada gambar 2.4. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Sabuk-V banyak digunakan karena sabuk-V sangat mudah dalam penanganannya dan murah harganya. Selain itu sabuk-V juga memiliki keunggulan lain yaitu akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai, sabuk-V bekerja lebih halus dan tak bersuara. Selain memiliki keunggulan dibandingkan dengan transmisi-transmisi yang lain, sabuk-V juga memiliki kelemahan berupa terjadinya sebuah slip. Berikut ini adalah kelebihan yang dimiliki oleh Sabuk-V:

- Sabuk-V dapat digunakan untuk mentransmisikan daya yang jaraknya relatif jauh.
- Memiliki faktor slip yang kecil.
- Mampu digunakan untuk putaran tinggi.
- Dari segi harga Sabuk-V relatif lebih murah dibanding dengan elemen transmisi yang lain.

- Pengoperasian mesin menggunakan Sabuk-V tidak membuat berisik.



Gambar 2.4 Konstruksi dan ukuran penampang Sabuk-V

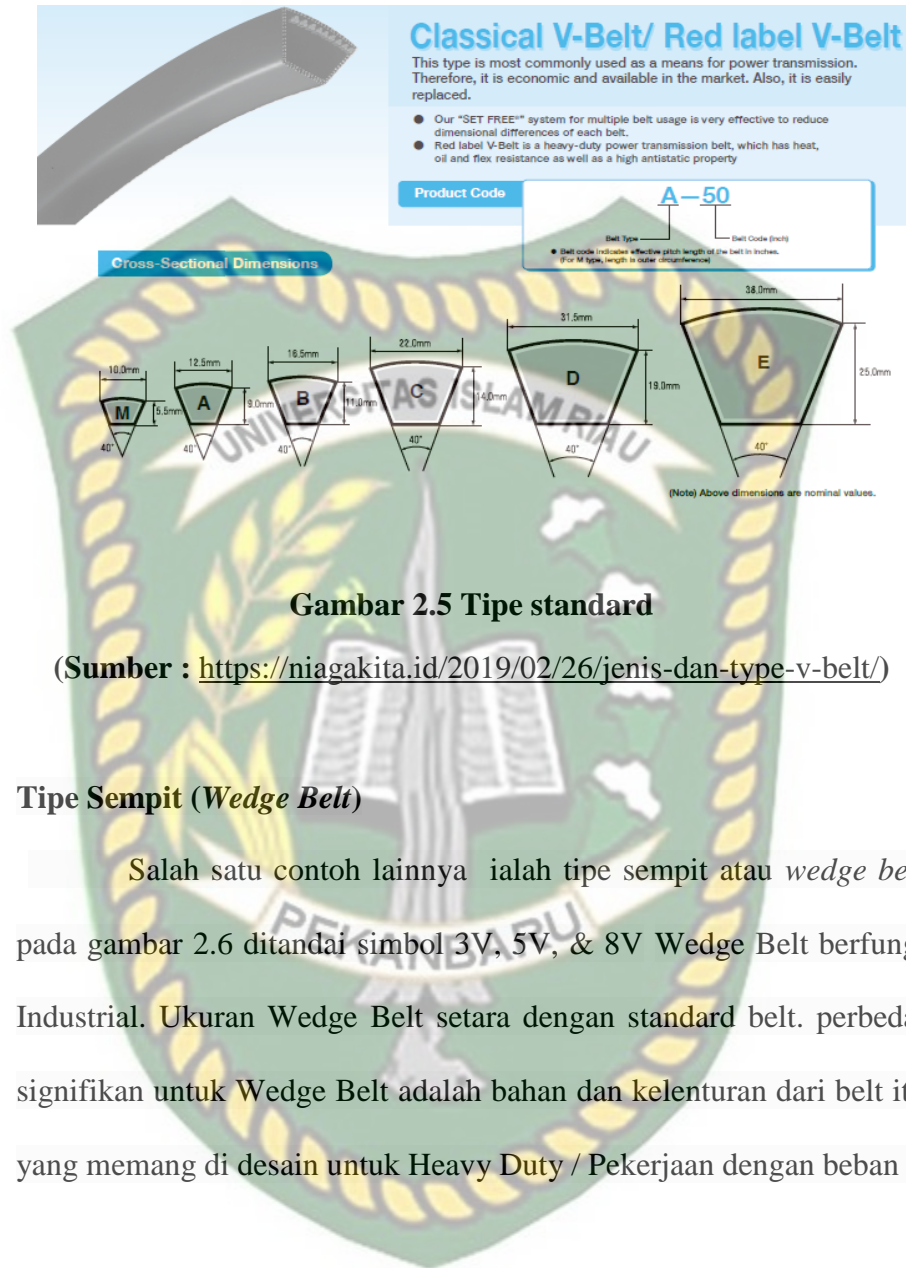
(Sularso, 2000)

2.2 Jenis dan tipe V belt

Sabuk-V terdiri dari beberapa tipe yang digunakan sesuai dengan kebutuhan. Tipe yang tersedia memiliki spesifikasi yang berbeda-beda. Berikut ini adalah tipe Sabuk-V berdasarkan bentuk dan kegunaannya:

- **Tipe standard**

Ditandai huruf A, B, C, D, E, M Tipe Standard merupakan tipe yang paling sering digunakan untuk industrial dan dapat dilihat seperti pada gambar 2.5. Tipe Standard juga mempunyai jenis Cogged belt / Bergigi yang berbeda fungsi yaitu untuk otomotif



Gambar 2.5 Tipe standard

(Sumber : <https://niagakita.id/2019/02/26/jenis-dan-tipe-v-belt/>)

- **Tipe Sempit (*Wedge Belt*)**

Salah satu contoh lainnya ialah tipe sempit atau *wedge belt* seperti pada gambar 2.6 ditandai simbol 3V, 5V, & 8V Wedge Belt berfungsi untuk Industrial. Ukuran Wedge Belt setara dengan standard belt. perbedaan yang signifikan untuk Wedge Belt adalah bahan dan kelenturan dari belt itu sendiri yang memang di desain untuk Heavy Duty / Pekerjaan dengan beban tinggi.

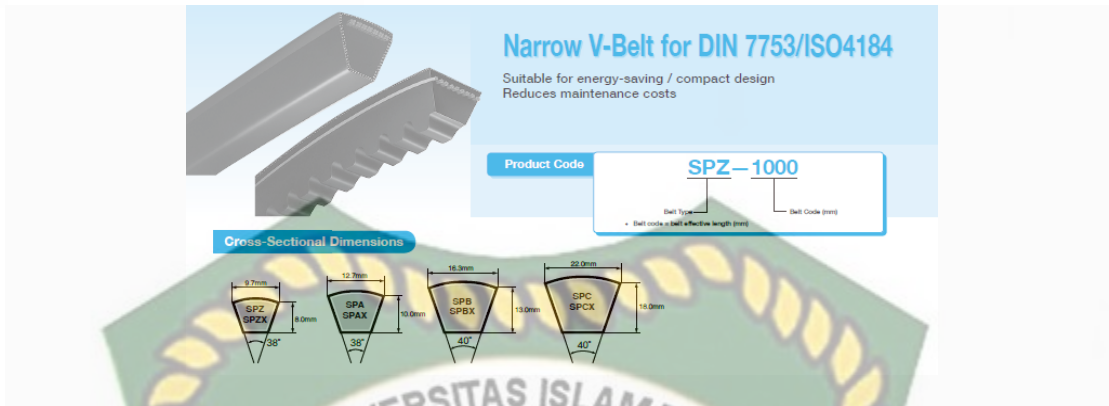


Gambar 2.6 Tipe Wedge Belt

(Sumber : <https://niagakita.id/2019/02/26/jenis-dan-type-v-belt/>)

- **Tipe Narrow Belt.**

Pada tipe narrow belt ini ditandai simbol SPA, SPB, SPC, SPZ seperti pada gambar 2.7. tipe ini hampir sejenis dengan Wedge Belt dan hanya sedikit perbedaan pada bagian tertentu. Jadi dalam aplikasinya jika dalam keadaan yang benar-benar genting, tipe V belt ini dapat di gunakan pada aplikasi Puli dan V belt yang bisanya menggunakan V belt tipe Wedge Belt.

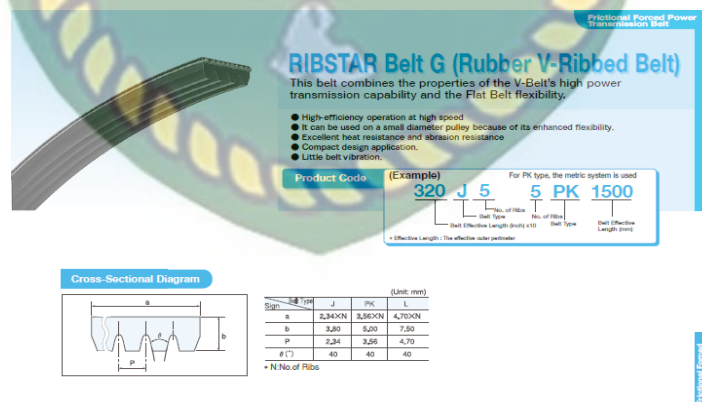


Gambar 2.7 Tipe Narrow Belt

(Sumber : <https://niagakita.id/2019/02/26/jenis-dan-type-v-belt/>)

- **Tipe Multi Rib Belt**

Pada V belt tipe multi rib ini ditandai simbol PK seperti pada gambar 2.8. Tipe ini biasanya digunakan untuk mesin mobil seperti pada system stater ataupun AC yang menggunakan V belt tipe multi rab untuk mentransfer daya putarnya.

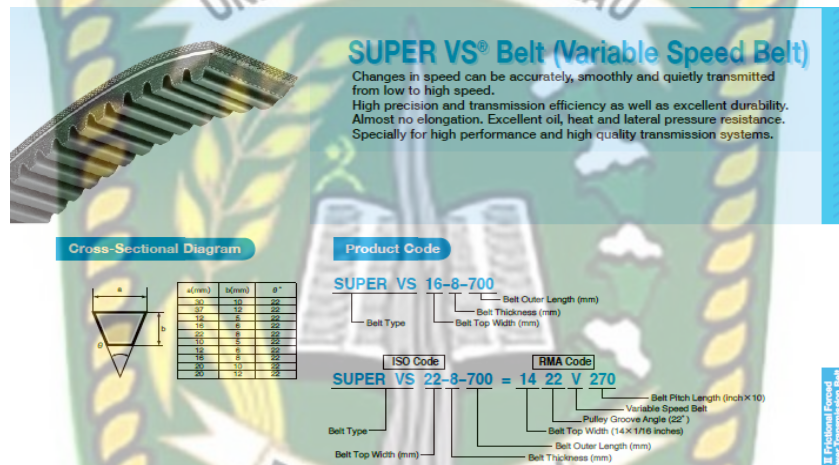


Gambar 2.8 Tipe Multi Rib Belt

(Sumber : <https://niagakita.id/2019/02/26/jenis-dan-type-v-belt/>)

- **Tipe Variable Speed Belt**

Pada tipe variable speed ini adalah tipe yang telah dirancang untuk medan yang memiliki kecepatan tinggi dan tidak konstan serta tanpa henti (Industrialuse), sehingga dapat digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama. Bentuk dari tipe variable speed ini dapat dilihat pada gambar 2.9 dan paling sering digunakan pada motor matic.



Gambar 2.9 Tipe Variable Speed Belt

(Sumber : <https://niagakita.id/2019/02/26/jenis-dan-type-v-belt/>)

2.3 Bahan dari V-Belt :

V belt merupakan media yang terbuat dari beberapa material sehingga dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, berikut ini adalah bahan yang terdapat pada V belt secara garis besar :

- Canvas (kampus/kainmota/Terpal) Berfungsi sebagai bahan pengikat struktur karet.
- Rubber (Karet) berfungsi sebagai Elastisitas dari V-belt dan menjaga agar V-belt tidak Slip.
- Cord (Kawat Pengikat) berfungsi penguat agar V-Belt Tidak Gampang Putus.

2.4 Transmisi Puli

Sebuah mesin sering menggunakan sepasang puli untuk mereduksi kecepatan dari motor listrik, dengan berkurangnya kecepatan motor listrik maka tenaga dari mesinpun ikut bertambah. Puli dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu keporos yang lain melalui system transmisi penggerak berupa V belt, V-Belt atau circular belt. Cara kerja puli sering digunakan untuk mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi.



Gambar 2.10 Pully

(Sumber : <http://www.sparepartindustry.com/product/pulley-p435825.aspx>)

Perbandingan kecepatan (velocity ratio) pada pully berbanding terbalik dengan perbandingan diameter pully, dimana secara matematis ditunjukkan dengan persamaan berikut:

$$N1 \times D1 = N2 \times D2$$

Dimana :

$N1$ = Putaran pully penggerak (rpm)

$N2$ = Putaran pully yang digerakkan (rpm)

$D1$ = Diameter pully yang menggerakkan (cm)

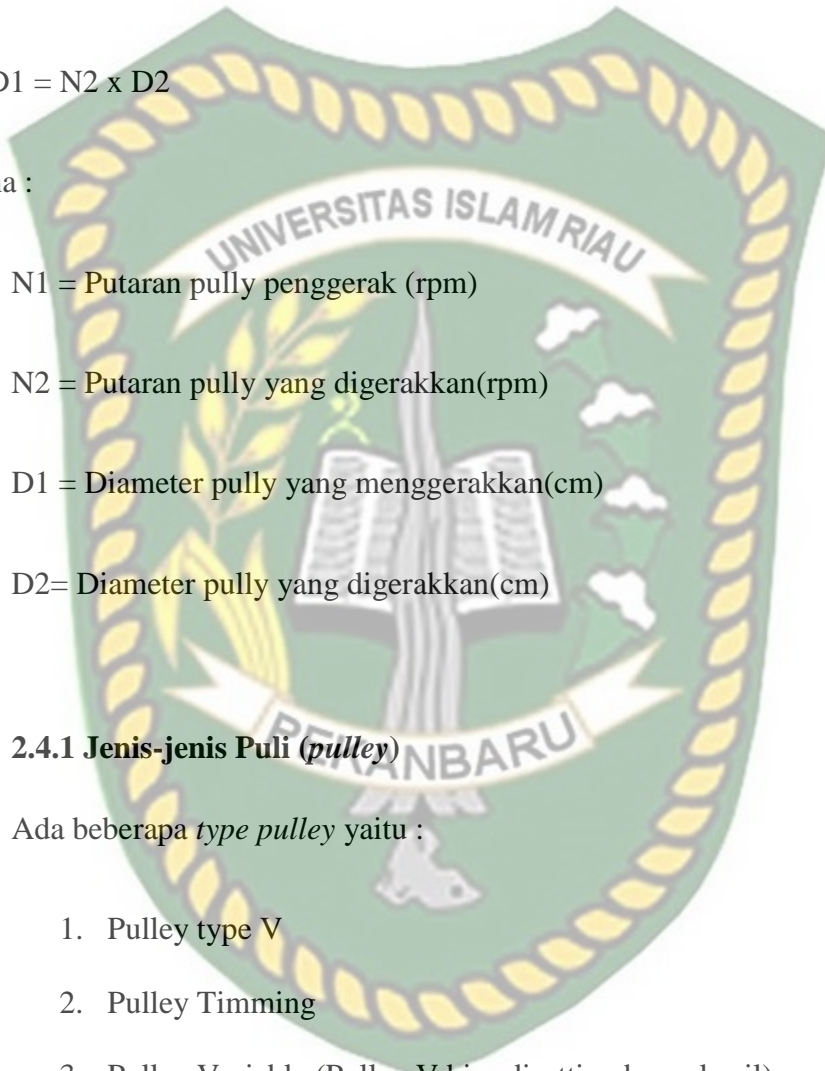
$D2$ = Diameter pully yang digerakkan (cm)

2.4.1 Jenis-jenis Puli (*pulley*)

Ada beberapa *type pulley* yaitu :

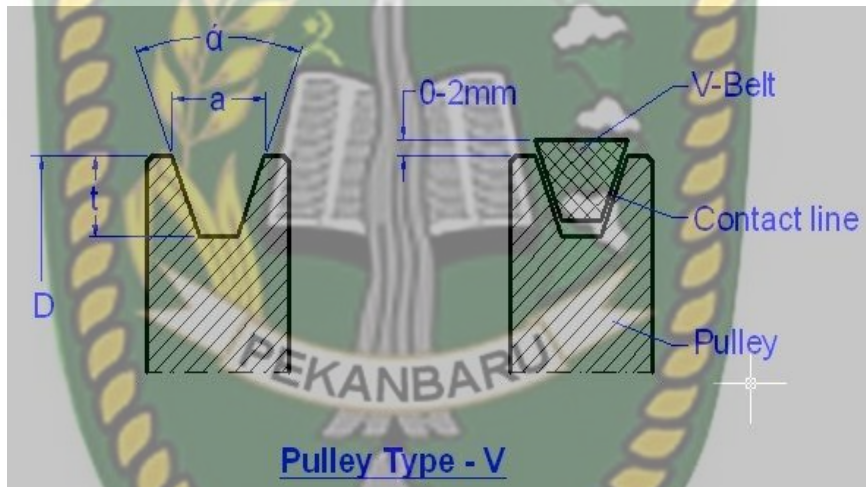
1. Pulley type V
2. Pulley Timming
3. Pulley Variable (Pulley V bisa disetting besar kecil)
4. Pulley round (alur U)
5. Loss Pulley (biasa sebagai adjustment)

Disini kita akan bahas tentang puli tipe V seperti pada gambar 2.11 yaitu tipe wedge belt, belt jenis ini mempunyai banyak nilai varian yang bisa dilihat dalam tabel



2.1 dibawah. Namun saat ini ada sebuah pertanyaan yang belum ada jawaban pasti. Yaitu mengapa sudut alur dalam satu jenis puli bisa berbeda-beda. Kami mendapatkan data sudut alur puli ini dari bando (Brand yang sudah tidak asing lagi bagi kita yang bergelut di dunia permesinan) tetapi tidak sertakan artikel yang mendukung data sudut alur puli.

Semakin kecil puli, maka semakin kecil/pendek area contact line, untuk itu agar daya cengkram belt lebih kuat/tidak selip maka sudut alur diperkecil.



Gambar 2.11 Pulley Tipe V

(Sumber : <http://gambarteknik.blogspot.com/2009/08/pulley-type-v.html>)

Dimana :

D : Diameter Pully (mm)

α : Sudut alur ($^{\circ}$)

t : Kedalaman alur (mm)

a : Lebar alur (mm)

2.5 Spesifikasi type pully

Spesifikasi puli dapat dilihat pada tabel 2.1 dan merupakan ukuran dari dimensi pulley, baik dari segi ukuran diameter, sudut alur, kedalaman alur, dan lebar alur. Dari setiap pulley yang berbeda tipe, maka berbeda pula ukuran dimensinya seperti pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Spesifikasi type pully

Belt section	Width a, mm	Thickness b, mm	Minimum sheave diameter, mm	kW range, one or more belts
A	12	8.0	75	0.2 to 7.5
B	16	10	135	0.75 to 18
C	22	14.0	225	11 to 75
D	32	19	325	37 to 185
E	38	24	540	75 and up

(sumber : *Joseph dan Charles, 2001*)

2.6 Rekomendasi panjang keliling V belt

V belt memiliki ukuran panjang keliling sesuai tipenya masing-masing dan panjang keliling tersebut dapat dilihat pada tabel 2.3 sebagai berikut :

Tabel 2.2 Tabel keliling standar V belt

Section	circumference, mm
A	660, 787, 838, 1067, 1168, 1219, 1295, 1346, 1397, 1447, 1524, 1574, 1626, 1727, 1803, 1905, 1981, 2032, 2159, 2286, 2438, 2667, 2845, 3048, 3251
B	889, 965, 1067, 1168, 1219, 1295, 1346, 1397, 1447, 1524, 1574, 1626, 1617, 1727, 1803, 1900, 1981, 2007, 2057, 2159, 2286, 2362, 2464, 2540, 2616, 2667, 2849, 3048, 3251, 3327, 3454, 3638, 4013, 4394, 4572, 4953, 5332, 6069, 6858, 7620
C	1925, 1524, 1727, 1905, 2057, 2159, 2286, 2438, 2667, 2845, 30448, 3251, 3454, 3658, 4013, 4115, 4394, 4572, 5334, 6096, 6858, 7620, 8382, 9144, 9900, 10668
D	3048, 3251, 3658, 4013, 4115, 4394, 4572, 4953, 5334, 6096, 6858, 7620, 8382, 9144, 9906, 10668, 12192, 13716, 15240, 16764
E	4572, 4953, 5334, 6096, 6858, 7620, 8382, 9144, 9906, 10668, 12192, 13716, 15240, 16764

(sumber : *Joseph dan Charles, 2001*)

2.7 panjang toleransi V belt

Panjang toleransi dalam hal ini memiliki panjang yang berbeda-beda setiap tipe sabuk yang digunakan. Panjang toleransi adalah panjang yang ditambahkan dengan nilai panjang keliling V belt yang akan digunakan sebagai antisipasi dalam menerima beban dinamis. Panjang toleransi tersebut dapat dilihat pada tabel 2.4 sebagai berikut :

Tabel 2.3 Tabel dimensi konversi panjang (panjang toleransi)

<i>Belt section</i>	A	B	C	D	E
<i>Quantity to be added</i>	33	45	74	84	114

(sumber : *Joseph dan Charles, 2001*)

2.8 Daya sabuk standard

Setiap sabuk memiliki tingkatan atau peringkat daya yang berbeda jika ditinjau dari nilai kecepatan dan ukuran diameter puli. Nilai dari daya tersebut dapat dilihat dalam tabel 2.4 sebagai berikut:

Tabel 2.4 Peringkat daya dari sabuk standar

Belt Section	Sheave pitch Diameter, mm	Belt Speed, m/sec				
		5	10	15	20	25
A	60	0.35	0.46	0.4	0.11	
	75	0.50	0.75	0.84	0.69	0.28
	85	0.60	0.98	1.17	1.14	0.84
	95	0.69	1.16	1.43	1.50	1.28
	105	0.77	1.30	1.64	1.77	1.63
	115	0.83	1.4	1.82	2.0	1.92
	125 and up	0.87	1.51	1.97	2.2	2.15
B	105	0.80	1.2	1.25	0.94	0.16

	115	0.95	1.5	1.70	1.50	0.92
	125	1.0	1.7	2.0	2.0	1.60
	135	1.2	1.95	2.4	2.5	2.10
	145	1.3	2.1	2.7	2.9	2.50
	155	1.4	2.3	3.0	3.2	3.00
	165	1.5	2.5	3.2	3.5	3.34
	175 and up	1.5	2.6	3.4	3.75	3.70
C	150	1.4	1.98	2.0	1.4	
	175	1.9	3.0	3.5	3.3	2.3
	200	2.2	3.6	4.5	4.7	4.0
	225	2.5	4.2	5.4	5.9	5.5
	250	2.7	4.7	6.0	6.8	6.5
	275	2.9	5.0	6.6	7.5	7.5
	305 and up	3.0	5.4	7.0	8.0	8.3
D	250	3.1	4.5	4.9	3.8	1.0
	275	3.7	5.8	6.8	6.3	4.2
	300	4.3	6.9	8.4	8.5	6.8
	325	4.7	7.8	9.7	10.3	9.0
	350	5.0	8.5	10.9	11.8	11.0
	375	5.5	9.3	11.9	13.0	12.5
	400	5.7	9.8	12.8	14.3	14.0
	425 and up	6	10.4	13.5	15.4	15.5

E	400	6.5	10.5	13.0	13.5	11.5
	450	7.5	12.5	15.8	17.0	16.0
	500	8.1	14.0	18.0	20.0	19.5
	550	8.7	15.0	19.8	22.5	22.5
	600	9.25	16.0	21.3	24.5	25.2
	650	9.7	17.0	22.5	26.0	27.3
	700 and up	10.0	17.7	23.7	27.5	29.0

(sumber : *Joseph dan Charles, 2001*)

2.9 Sudut Factor

Sudut factor adalah nilai yang didapat dari nilai diameter output dikurang diameter input kemudian dibagi jarak kedua poros puli dan setiap nilai sudut factor K_1 untuk VV berbeda dengan V plat seperti pada tabel 2.5 sebagai berikut :

Tabel 2.5 Tabel sudut factor K_1 untuk V dan V plat

$\frac{D - d}{C}$	K1		
	Θ, deg	VV	V flat
0,00	180	1,00	0,75
0,10	174,3	0,99	0,76
0,20	166,5	0,97	0,78
0,30	162,7	0,96	0,79
0,40	156,9	0,94	0,80
0,50	151,0	0,93	0,81

0,60	145,1	0,91	0,83
0,70	139,0	0,89	0,84
0,80	132,8	0,87	0,85
0,90	126,5	0,85	0,85
0,100	120,0	0,82	0,82
0,110	113,3	0,80	0,80
0,120	106,3	0,77	0,77
0,130	898,9	0,73	0,73
0,140	91,1	0,70	0,70
0,150	82,8	0,65	0,65

(sumber : *Joseph dan Charles, 2001*)

2.10 Panjang koreksi sabuk (K_2)

Panjang belt memiliki beberapa ketentuan yang telah ditetapkan dan ketetapan ini telah dianggap efisien dalam penggunaannya seperti yang direkomendasikan oleh buku *Mechanical engineering design, Joseph E. Shigley dan Charles R. Mischke* dalam tabel 2.6 sebagai berikut :

Tabel 2.6 Tabel panjang faktor standar V belt

Length Factor	Nominal Belt Length, mm				
	A Belts	B Belts	C Belts	D Belts	E Belts
0.85	upto 890	upto 1170	upto 1875	upto 3200	upto 4875

0.90	965 – 1170	1120 – 1500	2025 – 2400	3600 – 4050	5250 - 6000
0.95	1220 – 1400	1520 – 1875	2625 – 3000	4325 – 5250	6750 - 7500
1.00	1500 – 1875	1950 – 2425	3200 - 3950	6000	8250 - 9750
1.05	1950 – 2250	2625 – 3000	4050 – 4875	6750 – 8250	8250 - 9750
1.10	2400 – 2800	3200 – 3600	5250 – 6000	9000 - 10500	10500 – 12000
1.15	3000 and up	3950 – 4500	6750 -7500	12000	13500 – 15000
1.20		4875 and up	8250 and ap	13500 and up	16500 and up

(sumber : *Joseph dan Charles, 2001*)

2.11 Factor servis (K_s)

Nilai faktor servis dapat ditentukan dari jenis beban yang diterima oleh sabuk V . Sesuai dengan beban mesin yang digerakkan, maka dapat dilihat dan dapat ditentukan nilai *factor service* pada tabel 2.7 sebagai berikut :

Tabel 2.7: *Factor service* (K_s) yang disarankan untuk penggunaan sabuk V

Driven Machinery	Source Of Power	
	Normal Torque Characteristic	High Or Nonuniform Torque

Uniform	1.0 to 1.2	1.1 to 1.3
Light Shock	1.1 to 1.3	1.2 to 1.4
Medium Shock	1.2 to 1.4	1.4 to 1.6
Heavy Shock	1.3 to 1.5	1.5 to 1.8

(sumber : *Joseph dan Charles, 2001*)

2.12 Parameter V belt

V belt memiliki beberapa parameter yang berbeda sesuai tipenya juga, dalam hal ini dapat dilihat pada tabel 2.8 sebagai berikut :

Tabel 2.8 Tabel parameter V belt

Belt Section	Kb	Kc
A	24860	0,561
B	65088	0,965
C	180800	1,716
D	641840	3,498
E	1226050	5,041
3V	25990	0,425
5V	124074	1,217
8V	545790	3,288

(sumber : *Joseph dan Charles, 2001*)

2.13 Daya tahan sabuk

Sabuk V memiliki daya tahan tertentu setiap tipenya dan daya tahan tersebut ialah daya yang didapat diterima sabuk sampai sabuk tersebut mengalami kerusan fisik sehingga tidak dapat digunakan lagi. Nilai dari daya tahan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.9 sebagai berikut :

Tabel 2.9 metrik setara dengan parameter daya tahan untuk beberapa bagian sabuk V

Belt Section	10^8 to 10^9 force peaks		10^9 to 10^{10} force peaks		minimum sheve diameter, mm
	K	-b	K	b	
A	3000	11,089			75
B	5309	10,926			125
C	9096	11,173			210
D	18726	11			325
E	26971	11.1			540
3V	3240	12.464	4726	10.153	65
5V	7360	12.539	10653	10.283	180
8V	16189	12.629	23376	10.319	315

(sumber : *Joseph dan Charles, 2001*)

2.14 Rekomendasi tegangan V belt

Untuk mendapatkan kinerja dan penggunaan belt yang efisien. Apabila ditinjau dari sisi tegangannya, maka ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam

menentukan tegangannya, yaitu jenis V belt yang digunakan, diameter, putaran yang dihasilkan, serta perbandingan putaran input dan outputnya. Maka dapat diketahui berapa nilai tegangan yang direkomendasikan yang baik apabila ditinjau dari sisi tegangannya yang mempengaruhi mengetahui tegangan yang baik dan efisien dalam penggunaannya, maka harus mengikuti tegangan yang telah direkomendasikan seperti pada tabel 2.10 sebagai berikut :

Tabel 2.10 Rekomendasi tegangan

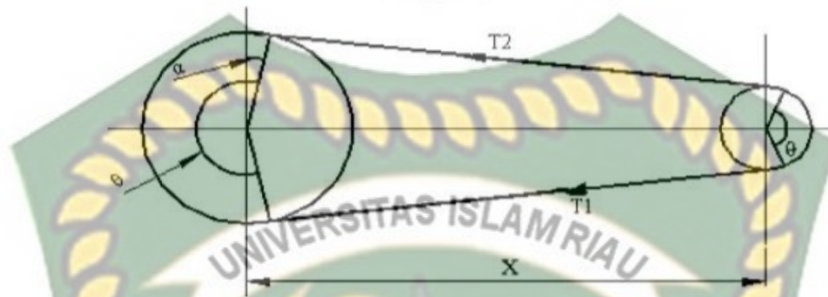
Recommended Deflection Force Per Belt For Super HC® V-Belts, Super HC® PowerBand® Belts Super HC® Molded Notch V-Belts or Super HC® Molded Notch PowerBand® Belts					
V-Belt Cross Section	Small Sheave Diameter (in)	Small Sheave RPM Range	Speed Ratio Range	Recommended Deflection Force (Lbs.)	
				Minimum	Maximum
3V	2.65 - 2.80	1200-3600	2.00	3.0	4.3
	3.00 - 3.15	1200-3600		3.3	4.8
	3.35 - 3.65	1200-3600	to	3.7	5.4
	4.12 - 5.00	900-3600	4.00	4.4	6.4
	5.30 - 6.90	900-3600		4.8	7.1
3VX	2.20	1200-3600	2.00	2.8	4.1
	2.35 - 2.50	1200-3600		3.2	4.7
	2.65 - 2.80	1200-3600	to	3.5	5.1
	3.00 - 3.15	1200-3600	4.00	3.8	5.5
	3.35 - 3.65	1200-3600		4.1	6.0
	4.12 - 5.00	900-3600		4.8	7.1
5VX	4.40 - 4.65	1200-3600	2.00	9.0	13.0
	4.90 - 5.50	1200-3600		10.0	15.0
	5.90 - 6.70	1200-3600	to	11.0	17.0
	7.10 - 8.00	600-1800	4.00	13.0	19.0
	8.50 - 10.90	600-1800		14.0	20.0
5V	11.80 - 16.00	400-1200		15.0	23.0
	7.10 - 8.00	600-1800	2.00	11.0	16.0
	8.50 - 10.90	600-1800	to	13.0	18.0
8V	11.80 - 16.00	400-1200	4.00	14.0	21.0
	12.50 - 17.00	600-1200	2.00	28.0	41.0
	18.00 - 24.00	400-900	to	32.0	48.0
			4.00		48.0

(sumber : Joseph dan Charles, 2001)

2.15 Persamaan yang digunakan

Dalam perhitungan sabuk yang harus dihitung antara lain: sudut kontak (θ), panjang sabuk (L), kecepatan sabuk (V), gaya sentrifugal (FC), dan yang lainnya.

Gambar 2.12 merupakan tegangan yang terjadi pada sabuk dan puli, dan gambar tersebut mewakili penjelasan rumus perhitungannya.



Gambar 2.12 Tegangan pada sabuk dan pulley
 (Sumber : Sularso, 2000)

a. Kecepatan V belt

Dalam berputar, v belt memiliki kecepatan yang dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$V = \pi d n / 1000 \dots\dots\dots(2.1)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

- Dimana :
- V = kecepatan (rad/s)
 - d = diameter input (mm)
 - n = putaran motor (rpm)

b. Panjang V belt

Untuk dapat mengetahui ukuran panjang V belt, maka dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$L_p = L + L_c \dots \dots \dots (2.2)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

Dimana : L_p = panjang belt toleransi (mm)

L = panjang keliling (mm)

L_c = panjang kualitas yang ditambahkan (mm) tabel 2.3

c. Jarak antar sumbu poros

Jarak antara kedua sumbu poros puli memiliki ukuran yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$C = 0.25 \left\{ \left[\frac{\pi}{2} (D + d) - L_p \right] + \sqrt{\left[\frac{\pi}{2} (D + d) - L_p \right]^2 - 2(D - d)^2} \right\} \dots (2.3)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

Dimana : C = jarak kedua sumbu poros (mm)

D = diameter puli output (mm)

d = diameter puli input (mm)

L_p = panjang puli (mm)

d. Sudut kontak

Sudut kontak antara belt dan puli dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\theta = \pi - \sin^{-1} \frac{D-d}{2C} \dots\dots\dots(2.4)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

- Dimana :
- θ = sudut kontak (rad)
 - D = diameter puli output (mm)
 - d = diameter puli input (mm)
 - C = jarak kedua sumbu poros (mm)

e. Kekuatan daya sabuk

Kekuatan daya sabuk memiliki nilai dan batasan yang telah ditentukan sesuai tipe sabuk itu sendiri seperti pada tabel 2-12 dan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$H_a = K_1 K_2 H_{tab} \dots\dots\dots(2.5)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

- Diamana :
- H_a = kekuatan yang diijinkan per belt,(m/s) tabel 2-12
 - K_1 = faktor koreksi *angle of wrap*, tabel 2.5
 - K_2 = faktor koreksi panjang belt, tabel 2.6
 - H_{tab} = nilai tabulasi

Kekuatan yang diijinkan bisa mendekati H_{tab} tergantung pada keadaan. Dalam sabuk V, koefisien gesekan efektif F adalah $F / \sin\theta / 2$ yang merupakan jumlah efisen. Koefisien gesekan yang efektif kadang-kadang ditabulasikan terhadap sudut alur sheave dari 30° , 34° dan 38° nilai yang ditabulasikan menjadi 0,50, 0,45, dan 0,40, masing-masing mengungkapkan koefisien sabuk bahan nonlogam gesekan efektif menjadi 0,5123 untuk lekukan.

$$\frac{F_1 - F_c}{F_2 - F_c} = \exp(0.5123 \phi) \dots\dots\dots(2.6)$$

(Joseph E. Shigley dan Charles R. Mischke, 2001)

- Dimana :
- F_1 = gaya pada titik F_1
 - F_2 = gaya pada titik F_2
 - F_c = gaya sentrifugal

f. Gaya sentrifugal

Karna kekuatan desain $H_d = H_{nom} K_s n_d$ dan kekuatan yang diijinkan adalah $H_a = K_1 K_2 H_{tab}$, jumlah belt biasanya merupakan bilangan bulat yang lebih besar ke H_d/H_a . Desain bekerja berdasarkan persabuk. Tegangan sentrifugal F_c diberikan oleh:

$$F_c = K_c \left(\frac{V}{2.40} \right)^2 \dots\dots\dots(2.7)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

- Dimana :
- V = kecepatan belt dalam (m/s)
 - K_c = parameters V belt dari tabel 2.8
 - F_c = Tegangan sentrifugal

g. Daya yang ditransmisikan

Kekuatan yang ditransmisikan (H_d) berdasarkan pada $\Delta F = F_1 - F_2$ harus memiliki nilai dibawah daya yang di hasilkan dan untuk mengetahuinya dapat dihitung dengan persamaan:

$$H_d = H_{nom} K_s n_d \dots \dots \dots (2.8)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

Dimana : H_d = daya yang ditransmisikan

H_{nom} = daya pada motor (kW)

K_s = faktor servis yang disarankan, tabel 2.7

n_d = desain faktor

h. Gaya yang terjadi

Gaya yang terjadi pada V belt dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\Delta F = \frac{159 H_d}{n N_b (d/2)} \dots \dots \dots (2.9)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

Dimana : ΔF = gaya keseluruhan (N)

H_d = daya yang ditransmisikan

n = putaran puli input (m/s)

$N_b = \frac{\text{daya yang ditransmisikan}}{\text{kekuatan yang diijinkan per belt, (m/s) tabel 2.4}}$

d = diameter puli input

i. Gaya yang terjadi di titik F_1 dan F_2

Gaya yang terjadi pada sabuk tepatnya dititik F_1 dan F_2 seperti pada gambar 2.13 memiliki nilai yang berbeda dan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:



Gambar 2.13 Gaya pada belt

$$F_1 = F_c + \frac{\Delta F \exp f \phi}{\exp f \phi - 1} \dots\dots\dots(2.10)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

- Dimana :
- F_c = ketegangan sentrifugal (N)
 - K_1 = faktor koreksi *angle of wrap*, tabel 2.5
 - K_2 = faktor koreksi panjang belt, tabel 2.6
 - $\exp f \phi$ = koefisien gesek
 - F_1 = gaya sabuk F_1

Dari definisi ΔF , tegangan F_2 dapat diketahui dengan menggunakan persamaan :

$$F_2 = F_1 - \Delta F \dots\dots\dots(2.11)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

Dimana : F_2 = gaya pada titik 2

F_1 = gaya pada titik 1

ΔF = gaya keseluruhan

Jika gaya sentrifugal dihitung, maka dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$F_i = \frac{F_1 + F_2}{2} - F_c \dots\dots\dots(2.12)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

j. Faktor keamanan

Faktor keamanan (*factor of safety*) memiliki peran cukup penting dimana *fos* adalah nilai toleransi sebelum terjadinya kerusakan dan dapat dihitung dengan persamaan:

$$fos = \frac{N_b H_a}{H_{nom} K_s} \dots\dots\dots(2.13)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

k. Tegangan pada T_1 dan T_2

Korelasi daya tahan dipersulit, fakta bahwa gaya lentur menginduksi tegangan lentur disabuk yang sesuai yang menginduksi tegangan maksimum yang

sama jika F_{b1} pada sheave penggerak dan F_{b2} pada puli yang digerakkan, sehingga nilai tegangan dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$T_1 = F_1 + (F_b)_1 = F_1 + \frac{Kb}{d_1} \dots\dots\dots(2.14)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

$$T_2 = F_1 + (F_b)_2 = F_1 + \frac{Kb}{D} \dots\dots\dots(2.15)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

- Dimana :
- T_1 = tagangan pada titik 1
 - T_2 = tagangan pada titik 2
 - F_1 = gaya pada titik F_2
 - K_b = parameter V belt dari tabel 2.8
 - D = diameter output (mm)

Dimana b diberikan dalam tabel 2.9. Aturan yang digunakan untuk menjumlahkan kerusakan yang ditimbulkan oleh dua puncak tegangan dengan menggunakan persamaan:

$$N_p = \left[\left(\frac{K}{T_1} \right)^{-b} + \left(\frac{K}{T_2} \right)^{-b} \right]^{-1} \dots\dots\dots(2.16)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

Waktu pakai belt dalam jam dapat di hitung dengan menggunakan persamaan:

$$t = \frac{N_p L_p}{3.6 (10^6) V} \dots\dots\dots(2.17)$$

(Joseph dan Charles, 2001)

- Dimana :
- t = waktu pakai (h)
 - N_p = Jumlah kerusakan akibat puncak 2 tegangan
 - V = kecepatan putaran sabuk (m/s)



BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pengujian

Penelitian mengenai evaluasi pengaruh ketegangan V belt terhadap usia pakai V belt pada pumping unit sumur X, Y, Z lapangan langgak dilakukan di PT. SPR Langgak Tandun kecamatan Rokan Hulu (ROHUL). Waktu dalam pengujian yaitu pada bulan 01 Juni 2018 sampai selesai.

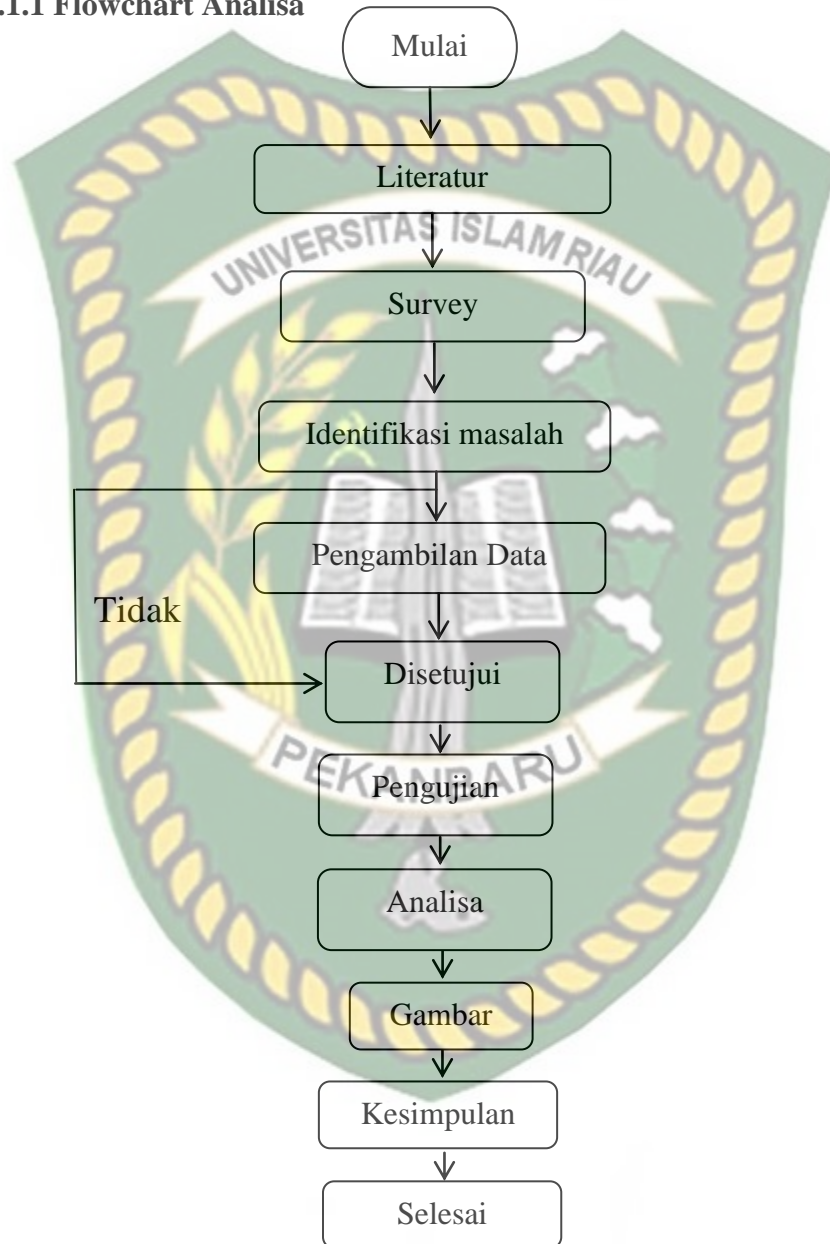
3.2 *Flowchart* Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir ini dimulai dengan mencari permasalahan pada faktor apa saja yang mempengaruhi kerusakan pada V belt terutama dari segi Tegangan. Permasalahan dalam hal yang akan dicari pada V belt ialah mengenai ketegangan saat dalam beroperasi dari mulai pertama kali digunakan sampai saat ini. Jadi hal ini berkaitan dengan ketegangan saat pertama kali digunakan sampai saat ini dalam menggerakkan pompa dengan jangka waktu cukup lama yang mengakibatkan penurunan ketegangan yang dihasilkan dan mencapai batas penggunaanya atau usia pakainya.

Dalam hal ini tentu merupakan sebuah kerugian yang cukup merugikan perusahaan karna dapat menghambat kelancaran produksi apabila masalah seperti ini tidak diatasi. Sehingga untuk mengatasi hal ini perlu dilakukan analisa

pada ketegangan V belt. Untuk lebih jelasnya mengenai tata cara analisa dapat dilihat pada gambar 3.1 diagram alir penelitian sebagai berikut :

3.1.1 Flowchart Analisa



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1 sebelumnya, dapat dijelaskan bahwa dalam penelitian Tugas Akhir terdapat tahap - tahap yang dilakukan guna hasil yang didapatkan dalam Analisa ini tepat sasaran dan sesuai yang diharapkan. Antara lain :

a) Mulai Maksud dari kata mulai disini, kita mempersiapkan segala keperluan dalam mengumpulkan data yang akan di gunakan untuk mengevaluasi permasalahan.

b) Identifikasi Masalah

Dalam proses mengidentifikasi ini yang dilakukan ialah mencari tahu permasalahan yang terjadi dan terbilang sering dialami pada system transmisi V belt yang memiliki pengaruh terhadap *lifetime* V belt dipumpin unit.

c) Survey

Pada tahap survey ini dilakukan dilapangan PT. SPR Langgak untuk melihat permasalahan yang terjadi dilapangan dan informasi mengenai prosedur pengambilan data.

d) Literatur

Setelah melakukan survey, kita mencari literatur yang sesuai dengan pengaruh ketegangan V belt sehingga dalam menganalisa kita memiliki pedoman dan tidak asal buat.

e) Pengambilan data

Dalam tahap ini ialah bertujuan untuk melihat spesifikasi pada ketegangan V belt yang akan dianalisa, baik data yang didapat dari ketegangan V belt saat dalam kondisi baru (*standart*) dan data ketegangan V belt yang saat ini.

f) Disetujui

Setelah pengambilan data selesai dikerjakan, selanjutnya kita konsultasi dengan dosen pembimbing jika data yang didapat sudah disetujui, maka kita lakukan pengujian. Jika data yang didapat masih diragukan maka kembali kelangkah sebelumnya.

g) Pengujian

Setelah mendapat persetujuan dari dosen pembimbing, langkah selanjutnya ialah pengujian ketegangan V belt pada salah satu sumur dilapangan langgak saat beroperasi untuk mendapatkan nilai ketegangan yang dihasilkan dan mengetahui pengaruhnya terhadap *lifetime V belt* Sehingga dapat dilakukan perbandingan nilai ketegangan dari pumping unit yang di analisa dan mengetahui factor-faktor yang mempengaruinya.

h) Analisa

Setelah selesai melakukan pengujian, maka dapat dianalisa apa yang didapat dari hasil pengujian yakni kita dapat menentukan efisiensi dari

ketegangan V belt yang digunakan pompa dan kita juga dapat mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi *lifetime V belt* pada pumping unit dengan bervariasi tegangan dan mendapat nilai tegangan yang efisien.

i) Gambar

Dari proses pengumpulan data dan pengujian, ada beberapa data yang didapat berupa gambar sebagai dokumentasi dilakukannya penelitian.

j) Kesimpulan

Dari hasil penelitian maka dapat disimpulkan beberapa hal mengenai keuntungan dan kerugian dalam menggunakan ketegangan V belt yang bervariasi, sehingga dapat dipilih besar tegangan yang tepat untuk digunakan pada *pumping unit*.

k) Selesai

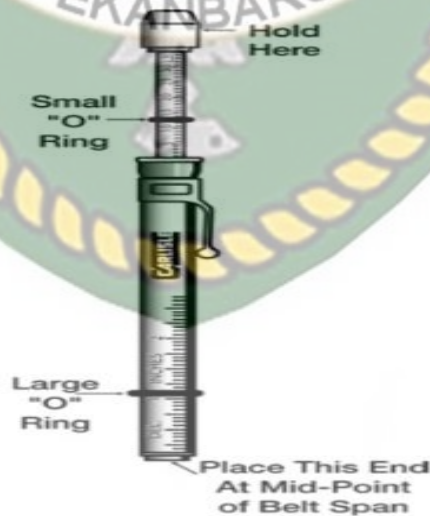
Maksud dari selesai ini adalah semua yang sudah kita kerjakan dan laporan yang kita buat dalam evaluasi pengaruh ketegangan V belt terhadap *lifetime V belt* pada pumping unit.

3.3 Alat yang digunakan

Dalam melakukan penelitian untuk menganalisa mengenai pengaruh tegangan V belt terhadap *pumping unit* lapangan langgak memiliki beberapa tahapan dan diperlukan alat dan bahan yang digunakan untuk menunjang kelancaran proses pengambilan data. Alat yang digunakan dalam pengambilan data ini adalah *belt tension gauge* sebagai alat utama yang digunakan dalam hal ini, namun alat-alat penunjang lainnya juga sangat di butuhkan untuk mengukur ketegangan V belt dalam prosesnya, berikut alat-alat yang digunakan :

3.4.1 Belt tension gauge

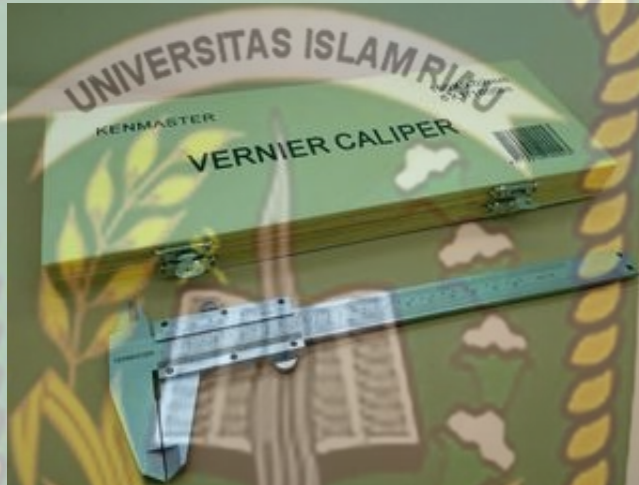
Adalah salah satu alat ukur yang digunakan untuk mengukur ketegangan belt atau sabuk yang terpasang pada pully. Dan mengetahui berapa ukurannya dalam satuan (Kgf)



Gambar 3.2 *Belt tension gauge*

3.4.2 Jangka sorong

Jangka sorong adalah alat yang biasa di gunakan untuk mengukur panjang, dan lebar serta kedalaman. Dalam hal ini jangka sorong digunakan untuk mengukur dimensi pully.



Gambar 3.2 Jangka sorong

3.4.3 Tachometer

Tachometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan putaran (rotasi) dalam satuan rotasi per menit (Rpm). Dan dalam hal ini tachometer di gunakan untuk mengukur kecepatan ptar pully input dan pully output.



Gambar 3.3 Tachometer

Sedangkan media yang di uji dalam hal ini adalah sistem transmisi daya yang menggunakan puli dan V belt yang ada disalah satu pompa dilapangan langgak.

3.4.4 Alat ukur meteran roll

Alat ini merupakan alat yang digunakan untuk mengukur panjang dalam satuan sentimeter. Dalam penggunaanya dilapangan, alat ini digunakan untuk mengukur jarak antara sumbu poros pulley dan mengukur diameter pulley.



Gambar 3.4 Meteran

3.4 Metode Pengujian

Dalam metoda pengukuran ini ialah menyusun tahapan apa saja yang akan dilakukan dalam proses pengujian.

1. Yang pertama dilakukan saat pengujian ialah memilih pumping unit yang akan dianalisa, kemudian siapkan alat yang dibutuhkan dalam pengambilan datanya. Dalam pengambilan data yang pertama ini ialah data mengenai putaran pulley input dan putaran pulley output dengan menggunakan tachometer.
2. Setelah mendapatkan nilai putarannya, langkah selanjutnya ialah mematikan motor penggerak agar dapat dilakukan pengambilan data berupa diameter pulley input dan diameter pulley output menggunakan alat ukur meteran roll.
3. Dan langkah selanjutnya ialah mencari nilai jarak antara sumbu pulley input dengan sumbu pulley output dengan menggunakan alat ukur meteran roll.

4. Tahapan selanjutnya ialah mencari nilai tegangan V belt dengan menggunakan alat ukur *Belt tension gauge* untuk dapat mengetahui berapa nilai tegangannya.
5. Setelah mendapatkan tegangan pada V belt, maka langkah selanjutnya ialah analisa mengenai dampak tegangan tersebut.
6. Kemudian membuat laporan mengenai hasil analisa dalam bentuk makalah.



BAB IV

PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi V belt

Setelah melakukan pengambilan data pada *pumping unit* seperti pada gambar 4.1 di PT. SPR Langgak, maka didapatkanlah data yang diperlukan untuk mengetahui usia pakai V belt yang ditinjau dari segi pengaruh ketegangan. Ada 3 jenis *pumping unit* yang memiliki ketegangan V belt yang berbeda-beda dilapangan langgak untuk dilakukan analisa lebih lanjut, yaitu *pumping unit* pada sumur X, Y, Z. Berikut data standar dan data yang di dapat dari lapangan :



Gambar 4.1 Pompa Sucker Rod Pump

Daya motor (P) = 20 hp = 14,9 kW

Putaran motor (n) = 1200 rpm

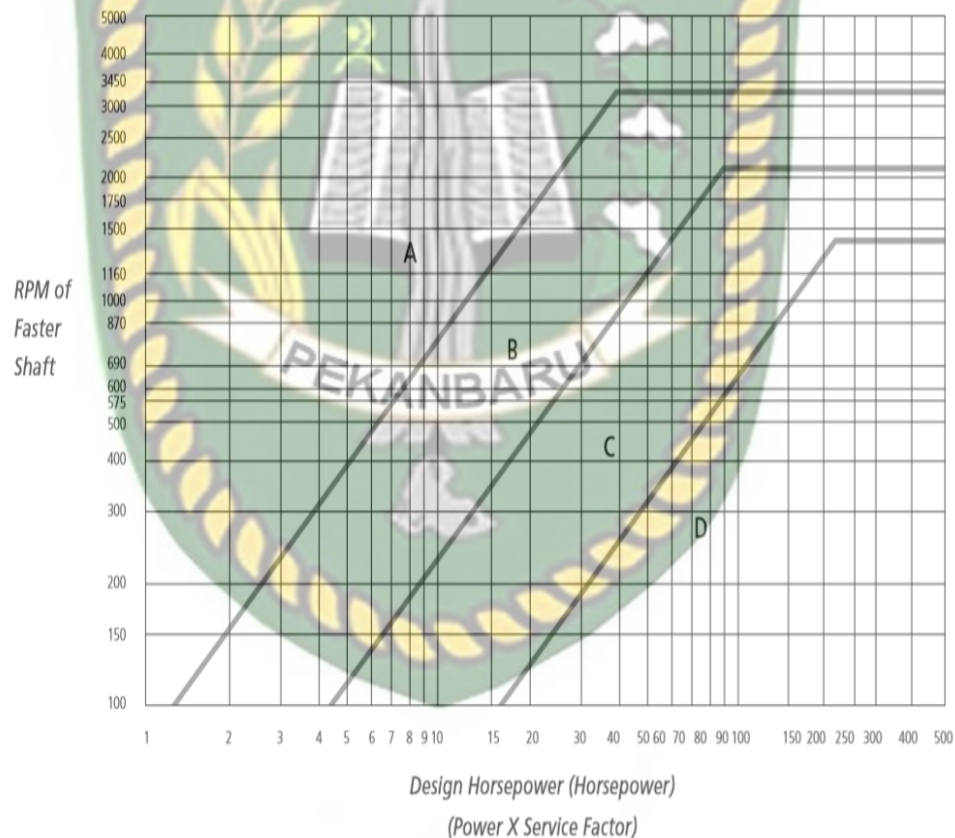
Diameter input (d) = 200mm

Diameter output (D) = 800mm

Jarak antar sumbu (C) = 1450 mm

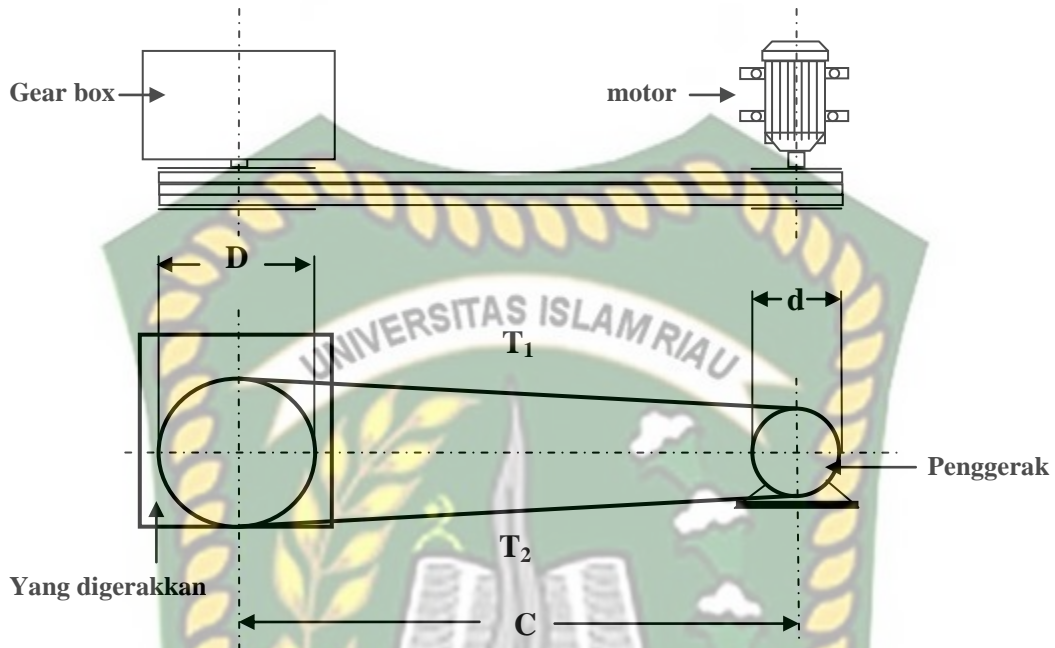
4.2 Pemilihan jenis belt

Sebagai panduan untuk memilih belt yang tepat dan efisien serta digunakan untuk oprasional, maka dapat dilihat pada tabel standar dalam pemilihan belt yang baik ditinjau dari perbandingan kombinasi desain horse power dan kecepatan *shaft*, sehingga dapat ditentukan V belt yang tepat untuk digunakan dalam oprasional *pumping unit* yang akan dianalisa. Dari data spesifikasi diatas yaitu dengan *design horse power* 20HP dan putaran 1200 Rpm, maka belt yang paling tepat untuk digunakan ialah tipe B seperti yang terlihat pada gambar grafik 4.1 dan diaplikasikan seperti pada gambar sketsa 4.2 sebagai berikut:



Gambar 4.2 Grafik pemilihan belt

(Sumber : Joseph dan Charles, 2001)



Gambar 4.3 Sketsa V belt dan puli

4.3 Kecepatan V belt

Dalam berputar antara puli penggerak dan puli yang digerakkan seperti pada gambar 4.2 memiliki kecepatan yang dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

maka, $V = \pi d n / 1000$

Dimana : V = Kecepatan (r/s)

d = Diameter input (mm)

n = Putaran motor (rps)

$$V = \frac{3,14 \cdot 0,20 \cdot 125,6}{1000} = 78,8 \text{ m/s}$$

4.4 Panjang V belt

Untuk mendapatkan ukuran panjang V belt pada system transfer daya putaran dipumping unit pompa SRP, maka dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$L = \pi(r_1 + r_2) + 2x + \frac{(r_1 - r_2)^2}{x}$$

Dimana:

L = Panjang sabuk (mm)

C = Jarak sumbu poros (mm)

r1 = Jari-jari poros kecil (mm)

r2 = Jari-jari poros besar (mm)

$$L = 3,14(100 + 400) + 2.1450 + \frac{(100 - 400)^2}{1450}$$

$$L = 1570 + 2900 + \frac{(-300)^2}{1450}$$

$$L = 4470 + \frac{-90000}{1450}$$

$$L = 4470 + (-62)$$

$$L = 4408 \text{ mm}$$

Jika dilihat dari tabel 2.2 *matric equivalent of side circumferences of standar V belt*, maka sabuk yang tepat untuk digunakan adalah tipe **B 4394**.

$$L_p = L + L_c$$

Dimana : L_p = Panjang belt ditambah panjang toleransi (mm)

L = Panjang keliling (mm)

L_c = Panjang kualitas yang ditambahkan (mm) tabel 2.3

$$L_p = 4394 + 45$$

$$L_p = 4439 \text{ mm}$$

4.5 Sudut kontak

Sudut kontak adalah dimana belt dengan puli mulai bersentuhan saat beroperasi. Antara belt dan puli pada sistem *dipumping unit* SRP dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\alpha = \left(\frac{r_2 - r_1}{c} \right)$$

Dimana : θ = Sudut kontak (rad)

r_2 = jari-jari puli output (mm)

r_1 = jari-jari puli input (mm)

C = Jarak kedua sumbu poros (mm)

maka,

$$\alpha = \left(\frac{400 - 100}{1450} \right)$$

$$\alpha = \left(\frac{300}{1450} \right)$$

$$\alpha = 0.206$$

$$\theta = (180 - 2\alpha) \frac{\pi}{180}$$

$$\theta = (180 - 2 \cdot 0,206) \frac{3,14}{180}$$

$$\theta = (180 - 0,41) \frac{3,14}{180}$$

$$\theta = (179,59) \frac{3,14}{180}$$

$$\theta = \frac{563,9}{180}$$

$$\theta = 3,13 \text{ rad}$$

4.6 Kekuatan daya sabuk

Kekuatan daya sabuk memiliki nilai dan batasan yang telah ditentukan sesuai tipe sabuk itu sendiri seperti pada tabel 2.4 dan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$H_a = K_1 K_2 H_{tab}$$

Dimana : H_a = Kekuatan yang diijinkan per belt, (kW) tabel 2.4

K_1 = Faktor koreksi *angle of wrap*, tabel 2.5

K_2 = Faktor koreksi panjang belt, tabel 2.6

H_{tab} = Nilai tabulasi, tabel 2.4

$$H_a = 0,94 \cdot 0,90 \cdot 4,0$$

$$H_a = 3,38 \text{ kW}$$

4.7 Gaya pada sabuk

Kekuatan pada belt (H_d) berdasarkan pada $\Delta F = F_1 - F_2$ harus memiliki nilai dibawah daya yang di hasilkan dan untuk mengetahuinya dapat dihitung dengan persamaan:

$$H_d = H_{nom} K_s n_d$$

Dimana : H_d = daya yang ditransmisikan

H_{nom} = daya pada motor (kW)

K_s = faktor servis yang disarankan, tabel 2.7

n_d = desain faktor 1 (tetapan)

$N_b = \frac{\text{daya yang ditransmisikan}}{\text{kekuatan yang diijinkan per belt, (m/s) tabel 2.4}}$

$$H_d = 14,9 \cdot 1,4 \cdot 1$$

$$H_d = 20,86$$

Maka, $N_b = H_d/H_a$

$$N_b = 20,86 / 3,38$$

$$N_b = 6,17 \text{ kW}$$

4.8 Gaya yang terjadi

Gaya yang terjadi pada V belt dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\Delta F = \frac{159 H_d / N_b}{n (d/2)}$$

Dimana : ΔF = Gaya rata-rata (N)

H_d = Daya yang ditransmisikan

n = Putaran puli input (m/s)

$$N_b = \frac{\text{daya yang ditransmisikan}}{\text{kekuatan yang diijinkan per belt, (m/s) tabel 2.4}}$$

d = Diameter puli input

$$\Delta F = \frac{159 \cdot 20,86 (10^3)/6,17}{125,6 \cdot (200/2)} = 42,79 \text{ N}$$

4.9 Gaya sentrifugal

Karna kekuatan desain $H_d = H_{nom} K_s n_d$ dan kekuatan yang diijinkan adalah $H_a = K_1 K_2 H_{tab}$, jumlah belt biasanya merupakan bilangan bulat yang lebih besar ke H_d/H_a . Desain bekerja berdasarkan persabuk. Tegangan sentrifugal F_c diberikan oleh:

$$F_c = K_c \left(\frac{V}{2.40} \right)^2$$

Dimana : V = Kecepatan belt dalam (r/s)

K_c = Parameter V belt dari tabel 2.8

F_c = Tegangan sentrifugal

$$F_c = 0,965 \left(\frac{78,8}{2.40} \right)^2$$

$$F_c = 1040,2 \text{ N}$$

4.10 Gaya yang terjadi di titik F_1 dan F_2

Kekuatan yang diijinkan bisa mendekati H_{tab} tergantung pada keadaan. Dalam sabuk V, koefisien gesekan efektif F adalah $F / \sin\theta / 2$ yang merupakan jumlah efisien dari augmentasi oleh faktor sekitar 3 karna alur. Koefisien gesekan yang efektif kadang-kadang ditabulasikan terhadap sudut alur sheave dari 30° , 34° dan 38° nilai yang ditabulasikan menjadi 0,50, 0,45, dan 0,40, masing-masing mengungkapkan koefisien sabuk. Gesekan efektif menjadi 0,5123 untuk lekukan.

$$\text{Exp}[0,5123(\theta)]$$

$$\text{Exp}[0,5123(3,13)] = 4,357$$

Gaya yang terjadi pada titik F_1 dapat dihitung dengan persamaan :

$$F_1 = F_c + \frac{\Delta F \exp f \phi}{\exp f \phi - 1}$$

Dimana : F_c = ketegangan sentrifugal (N)

K_1 = faktor koreksi *angle of wrap*, tabel 2.5

K_2 = faktor koreksi panjang belt, tabel 2.6

$\exp f \phi$ = koefisien gesek

F_1 = gaya sabuk F_1

$$F_1 = 1040,2 + \frac{42,79 \cdot 4,357}{4,357 - 1}$$

$$F_1 = 1040,2 + 55,54$$

$$F_1 = 1095,7 \text{ N}$$

Dari definisi ΔF , tegangan F_2 dapat diketahui dengan menggunakan persamaan :

$$F_2 = F_1 - \Delta F$$

Dimana : F_2 = Gaya pada titik 2

F_1 = Gaya pada titik 1

$\Delta F =$ Gaya rata-rata

$$F_2 = 1148,6 - 42,79$$

$$F_2 = 1105,81 \text{ N}$$

Jika gaya sentrifugal dihitung, maka dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$F_i = \frac{F_1 + F_2}{2} - F_c$$

Dimana : F_1 = Gaya pada titik F_1 (N)

F_2 = Gaya pada titik F_2 (N)

F_c = Gaya sentrifugal (N)

$$F_i = \frac{1095,7 + 1105,81}{2} - 1040,2$$

$$F_i = 1100,7 - 1040,2$$

$$F_i = 60,5 \text{ N}$$

4.11 Faktor keamanan

Faktor keamanan (*factor of safety*) memiliki peran cukup penting dimana *fos* adalah nilai toleransi sebelum terjadinya kerusakan dan dapat dihitung dengan persamaan:

$$fos = \frac{N_b H_a}{H_{nom} K_s}$$

Dimana : fos = factor of safety

H_a = Gaya pada titik F_2 (N)

H_{nom} = daya pada motor (kW)

$N_b = \frac{\text{daya yang ditransmisikan}}{\text{kekuatan yang diijinkan per belt, } \left(\frac{m}{s}\right) \text{ tabel 2.4}}$

$$fos = \frac{6,17 \cdot 3,38}{14,9 \cdot 1,4}$$

$$fos = 0,999$$

4.12 Tegangan pada T_1 dan T_2

Korelasi daya tahan dipersulit, fakta bahwa gaya lentur menginduksi tegangan lentur disabuk yang sesuai yang menginduksi tegangan maksimum yang sama jika F_{b1} pada sheave penggerak dan F_{b2} pada puli yang digerakkan, sehingga nilai tegangan dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$F_b = \frac{K_b}{d}$$

Dimana : T_1 = Tagangan pada titik 1 (N)

T_2 = Tagangan pada titik 2 (N)

F_1 = Gaya pada titik F_2 (N)

K_b = Parameter V belt dari tabel 2.8

D = Diameter output (mm)

d = Diameter input (mm)

$$\text{maka, } F_{b1} = \frac{K_b}{d} = \frac{65088}{200} = 325,44 \text{ N}$$

$$F_{b2} = \frac{K_b}{D} = \frac{65088}{800} = 81,36 \text{ N}$$

Sehingga ketegangan yang terjadi pada sabuk yaitu T_1 dan T_2 ialah :

$$T_1 = F_1 + F_{b1}$$

Dimana : T_1 = Tagangan pada titik 1 (N)

T_2 = Tagangan pada titik 2 (N)

F_1 = Gaya pada titik F_2 (N)

Maka, $T_1 = 1095,7 + 325,44$

$$T_1 = 1421,14 \text{ N}$$

$$T_2 = F_1 + F_{b2}$$

Dimana : T_1 = Tagangan pada titik 1 (N)

T_2 = Tagangan pada titik 2 (N)

F_1 = Gaya pada titik F_2 (N)

Maka, $T_2 = 1095,7 + 81,36$

$$T_2 = 1177,06 \text{ N}$$

4.13 Usia pakai (*lifetime*)

Untuk mendapatkan nilai dari usia pakai (*lifetime*) dari belt yang diakibatkan dari pengaruh tegangan maka, Aturan yang digunakan untuk menjumlahkan kerusakan yang ditimbulkan oleh dua puncak tegangan dengan menggunakan persamaan:

$$N_p = \left[\left(\frac{K}{T_1} \right)^{-b} + \left(\frac{K}{T_2} \right)^{-b} \right]^{-1}$$

Dimana : N_p = Jumlah kerusakan akibat puncak 2 tegangan

K = Didapat dari tabel 2.9

$-b$ = Didapat dari tabel 2.9

T_1 = Tagangan pada titik 1 (N)

T_2 = Tagangan pada titik 2 (N)

$$N_p = \left[\left(\frac{5309}{1421,14} \right)^{-10,926} + \left(\frac{5309}{1177,06} \right)^{-10,926} \right]^{-1}$$

$$N_p = 1588018,107$$

Sehingga waktu pakai belt dalam jam dapat di hitung dengan menggunakan persamaan:

$$t = \frac{N_p L_p}{3.6 (10^6) V}$$

Dimana : L_p = Panjang belt ditambah panjang toleransi (mm)

t = Waktu pakai (bulan)

N_p = Jumlah kerusakan akibat puncak 2 tegangan

V = Kecepatan putaran sabuk (m/s)

K = Didapat dari tabel 2.9

$-b$ = Didapat dari tabel 2.9

$$t = \frac{1588018,107 \cdot 4439}{3.6 (10^6) 78,8}$$

$$t = \frac{5,5(10^9) \cdot 4468}{3.6 (10^6) 78,8}$$

$$t = 24,8 \text{ bulan}$$

4.14 Menghitung usia V belt pada sumur X

Dengan menggunakan persamaan sebelumnya yang digunakan untuk menghitung usia V belt melalui data ketegangan pada V belt sumur X, maka usia V belt pada sumur X dapat diketahui.

Tabel 4.1 Data hasil lapangan langgak

Sumur	T ₁	T ₂
X	1415,5	1155,4

Y	1436,2	1161,7
Z	1446,3	1196,4

Ketegangan V belt sebesar $T_1 = 1415,5$

Ketegangan V belt sebesar $T_2 = 1155,4$

$$\text{Maka } N_p = \left[\left(\frac{K}{T_1} \right)^{-b} + \left(\frac{K}{T_2} \right)^{-b} \right]^{-1}$$

Dimana : N_p = Jumlah kerusakan akibat puncak 2 tegangan

K = Didapat dari tabel 2.9

$-b$ = Didapat dari tabel 2.9

T_1 = Tagangan pada titik 1 (N)

T_2 = Tagangan pada titik 2 (N)

$$N_p = \left[\left(\frac{5309}{1415,5} \right)^{-10,926} + \left(\frac{5309}{1155,4} \right)^{-10,926} \right]^{-1}$$

$$N_p = 1689662,91$$

Sehingga waktu pakai belt dalam jam dapat di hitung dengan menggunakan persamaan:

$$t = \frac{N_p L_p}{3.6 (10^6) V}$$

Dimana : L_p = Panjang belt ditambah panjang toleransi (mm)

t = Waktu pakai (bulan)

N_p = Jumlah kerusakan akibat puncak 2 tegangan

V = Kecepatan putaran sabuk (m/s)

K = Didapat dari tabel 2.9

-b = Didapat dari tabel 2.9

$$t = \frac{1689662,91 \cdot 4439}{3,6 (10^6) 78,8}$$

$$t = 26,4 \text{ bulan}$$

4.15 Menghitung usia V belt pada sumur Y

Dengan menggunakan persamaan sebelumnya yang digunakan untuk menghitung usia V belt melalui data ketegangan pada V belt sumur X, maka usia V belt pada sumur X dapat diketahui.

Ketegangan V belt sebesar $T_1 = 1436,2$

Ketegangan V belt sebesar $T_2 = 1161,7$

$$\text{Maka } N_p = \left[\left(\frac{K}{T_1} \right)^{-b} + \left(\frac{K}{T_2} \right)^{-b} \right]^{-1}$$

Dimana : N_p = Jumlah kerusakan akibat puncak 2 tegangan

K = Didapat dari tabel 2.9

-b = Didapat dari tabel 2.9

T_1 = Tagangan pada titik 1 (N)

T_2 = Tagangan pada titik 2 (N)

$$N_p = \left[\left(\frac{5309}{1436,2} \right)^{-10,926} + \left(\frac{5309}{1161,7} \right)^{-10,926} \right]^{-1}$$

$$N_p = 1455305,6$$

Sehingga waktu pakai belt dalam jam dapat di hitung dengan menggunakan persamaan:

$$t = \frac{N_p L_p}{3,6 (10^6) V}$$

Dimana : L_p = Panjang belt ditambah panjang toleransi (mm)

t = Waktu pakai (bulan)

N_p = Jumlah kerusakan akibat puncak 2 tegangan

V = Kecepatan putaran sabuk (m/s)

K = Didapat dari tabel 2.9

$-b$ = Didapat dari tabel 2.9

$$t = \frac{1455305,63 \cdot 4439}{3,6 (10^6) 78,8}$$

$$t = 22,7 \text{ bulan}$$

4.16 Menghitung usia V belt pada sumur Z

Dengan menggunakan persamaan sebelumnya yang digunakan untuk menghitung usia V belt melalui data ketegangan pada V belt sumur X, maka usia V belt pada sumur X dapat diketahui.

Ketegangan V belt sebesar $T_1 = 1446,3$

Ketegangan V belt sebesar $T_2 = 1196,4$

$$\text{Maka } N_p = \left[\left(\frac{K}{T_1} \right)^{-b} + \left(\frac{K}{T_2} \right)^{-b} \right]^{-1}$$

Dimana : N_p = Jumlah kerusakan akibat puncak 2 tegangan

K = Didapat dari tabel 2.9

$-b$ = Didapat dari tabel 2.9

T_1 = Tagangan pada titik 1 (N)

T_2 = Tagangan pada titik 2 (N)

$$N_p = \left[\left(\frac{5309}{1446,3} \right)^{-10,926} + \left(\frac{5309}{1196,4} \right)^{-10,926} \right]^{-1}$$

$$N_p = 1317956,5$$

Sehingga waktu pakai belt dalam jam dapat di hitung dengan menggunakan persamaan:

$$t = \frac{N_p L_p}{3.6 (10^6) V}$$

Dimana : L_p = Panjang belt ditambah panjang toleransi (mm)

t = Waktu pakai (bulan)

N_p = Jumlah kerusakan akibat puncak 2 tegangan

V = Kecepatan putaran sabuk (m/s)

K = Didapat dari tabel 2.9

$-b$ = Didapat dari tabel 2.9

$$t = \frac{1317956,5 \cdot 4439}{3.6 (10^6) 78,8}$$

$$t = 20,7 \text{ bulan}$$

Dari data dan usia pada ketiga sumur tersebut yaitu sumur X, Y dan Z, maka dapat diketahui ketegangan mana yang terbilang efisien diantara ketiga sumur tersebut dengan cara melihat usia V belt yang mendekati usia standar sesuai spesifikasi sumur tersebut yaitu 24,8 bulan.

BAB V

PENUTUP

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan diatas, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Daya mesin penggerak yang digunakan adalah Motor Listrik dengan daya 20 HP atau 14,9 kW dan putaran 1200 rpm.
2. V Belt (sabuk) yang digunakan adalah tipe B
3. Ketiga sumur X, Y, Z memiliki spesifikasi yang sama selain nilai ketegangannya.
 - Diameter input = 200 mm
 - Diameter output = 800 mm
 - Jarak antar sumbu = 1450 mm
4. Ketegangan Standar pada V belt yaitu :
 - $T_1 = 1421,14 \text{ N}$
 - $T_2 = 1177,06 \text{ N}$
5. Usia pada V belt yang menggunakan ketegangan standar sesuai spesifikasi pompa yaitu 24,8 bulan
6. Usia pada sumur X = 26,4 bulan
7. Usia pada sumur Y = 22,7 bulan
8. Usia pada sumur Y = 20,7 bulan

5.2 Saran

Adapun saran yang perlu diperhatikan untuk tahap pengembangan selanjutnya adalah :

1. Memperhatikan Ketegangan pada V belt agar tetap memiliki ketegangan yang standart dengan cara pemeriksaan rutin.
2. Menganalisa kembali factor-faktor penyebab lain yang dapat mengurangi usia pakai V belt



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR PUSTAKA

- Sularso, kiyokatsu suga. 1997. “dasar perencanaan dan pemilihan mesin elemen mesin” PT.Rpadiya Paramita, Jakarta.
- Joseph Shigley and Charles Mischke. 2001.” Mechanical Engineering Design”
- <https://www.kaskus.co.id/thread/546b03d398e31bf1648b456c/apa-itu-v-belt/>.
- PT. SPR langgak. 2019. “Spesifikasi standar pompa X, Y, dan Z”. Riau
- [https://www.academia.edu/7750765/V-BELT V-Belt](https://www.academia.edu/7750765/V-BELT_V-Belt)
- <https://taufiqurrokhman.wordpress.com/2014/02/10/menghitung-daya-transmisi-dan-efisiensi/>
- Robert L Matt. 2009. “Elemen-elemen mesin dalam perancangan mekanis”