

SKRIPSI
EVALUASI BEBAN DAN UMUR PAKAI BANTALAN
PADA ROLLER IDLER BELT CONVEYOR



M. AWALUDDIN TAUFIK HIDAYAT
03051381621077

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

SKRIPSI
EVALUASI BEBAN DAN UMUR PAKAI BANTALAN
PADA ROLLER IDLER BELT CONVEYOR



M. AWALUDDIN TAUFIK HIDAYAT
03051381621077

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI BEBAN DAN UMUR PAKAI BANTALAN PADA ROLLER IDLER BELT CONVEYOR

SKRIPSI

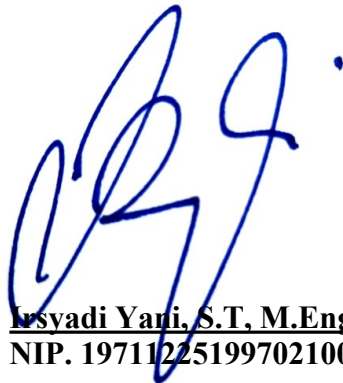
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar sarjana Teknik Mesin
Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

M. AWALUDDIN TAUFIK HIDAYAT
03051381621077


Palembang, April 2020

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 197112251997021001

Pembimbing Skripsi,



Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T
NIP. 196004071990031003

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI

Nama : M. AWALUDDIN TAUFIK HIDAYAT
NIM : 03051381621077
Jurusan : TEKNIK MESIN
Judul Skripsi : EVALUASI BEBAN DAN UMUR PAKAI
BANTALAN PADA ROLLER IDLER BELT
CONVEYOR
Dibuat Tanggal : Januari 2020
Selesai Tanggal : April 2020

Palembang, April 2020

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 197112251997021001

Pembimbing Skripsi,



Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T
NIP. 196004071990031003

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis ilmiah berupa Skripsi dengan judul “**Evaluasi Beban dan Umur pakai Bantalan pada Roller Idler Belt Conveyor**” telah dipertahankan dihadapan Tim Peguaji Sidang Sarjana Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada Tanggal April 2020.

Palembang, April 2020

Tim Penguji karya ilmiah berupa skripsi :

Ketua


1. **Irsyadi Yani S.T.M.Eng.Ph.D**
NIP. 197112251997021001



(.....)

Anggota

2. **Gunawan S.T.M.T.Ph.D**
NIP. 197705072001121001



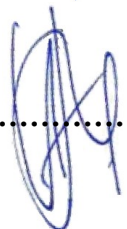
(.....)

3. **Astuti S.T.M.T.**
NIP. 197210081998022001



(.....)

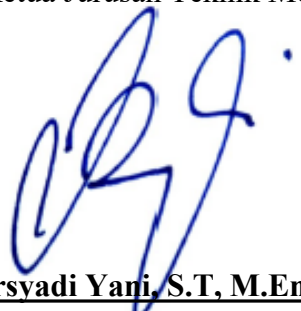
4. **Ir. Firmansyah Burlian M.T.**
NIP. 195612271988111001




(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Pembimbing Skripsi,



Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 197112251997021001



Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T
NIP. 196004071990031003

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Awaluddin Taufik Hidayat
NIM : 03051381621077
Judul : Evaluasi Beban dan Umur pakai Bantalan pada Roller Idler
Belt Conveyor

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian, saya buat pernyataan ini dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, April 2020



M. Awaluddin Taufik Hidayat
NIM. 03051381621077

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Awaluddin Taufik Hidayat

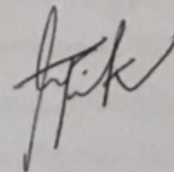
NIM : 03051381621077

Judul : Evaluasi Beban dan Umur pakai Bantalan pada Roller Idler
Belt Conveyor

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, April 2020



M. Awaluddin Taufik Hidayat
NIM. 03051281621035

RINGKASAN

EVALUASI BEBAN DAN UMUR PAKAI BANTALAN PADA ROLLER IDLER BELT CONVEYOR

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi, 1 April 2020

M. Awaluddin Taufik Hidayat; Dibimbing oleh Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T

Load and Lifespan Evaluation of Bearings on Roller Idler Belt Conveyors

xxvii + 55 halaman, 47 gambar, 6 tabel, 1 lampiran

RINGKASAN

Bantalan merupakan suatu elemen mesin yang berfungsi gesekan yang terjadi antara bagian mesin yang berputar dengan yang diam (stationer). Bantalan dirancang untuk memperkecil keausan, dapat diganti, dan mencegah kerusakan pada bagian mesin yang relatif mahal. Bantalan dibuat melalui suatu proses manufaktur dengan ketelitian tinggi. Suatu proses yang teliti akan menghasilkan bantalan dengan kualitas presisi yang sesuai dengan standarisasi bantalan. Karena faktor di atas, beberapa hal yang berhubungan dengan bantalan harus diperhatikan secara teliti juga, seperti kondisi poros dan rumah berjalan yang memenuhi suatu standar toleransi.

Dalam dunia permesinan komponen – komponen alat dapat terjadi kerusakan, baik itu karena umur masa pakai alat yang habis, komponen tersebut sudah tidak berfungsi sama sekali, komponen tersebut berfungsi tapi membahayakan ataupun karena sebab – sebab lainnya. Kegagalan dapat didefinisikan sebagai kejadian sewaktu komponen tidak lagi mampu memenuhi fungsi pemakaiannya dengan baik dikarenakan patahan atau deformasi berlebih ataupun deteriorasi. Pengertian dari analisa kegagalan yaitu merupakan suatu prosedur yang dilakukan untuk mencari dan mengungkapkan mengapa dan bagaimana suatu alat atau komponen mengalami kegagalan dengan mengacu kepada bagian atau komponen yang mengalami kegagalan tersebut, khususnya pada bagian rusak (Eko & Faizin, 2009). Rusaknya suatu bantalan berjalan pada suatu sistem akan mengakibatkan terhambatnya suatu proses produksi, sehingga mengakibatkan kerugian uang dan

waktu pada perusahaan. Kondisi tersebut harus diantisipasi sebelumnya. Untuk mencegah kondisi tersebut, beberapa langkah harus segera dilakukan oleh suatu perusahaan dengan efektif dan efisien. Suatu hal yang harus digaris bawahi bahwa semua bantalan harus diperlakukan dengan teliti, dan pemeliharaan yang sesuai akan menjamin bahwa bantalan dapat digunakan secara maksimal sesuai dengan masa penggunaannya.

Kata Kunci : Evaluasi, Beban, Umur Pakai

SUMMARY

LOAD AND LIFESPAN EVALUATION PF BEARINGS ON ROLLER IDLER BELT CONVEYOR

Scientific Paper in the form of Skripsi, 1 April 2020

M. Awaluddin Taufik Hidayat; Supervisited by Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T

Evaluasi Beban dan Umur pakai Bantalan pada Roller Idler Belt Conveyor
xxvii + 55 pages, 47 pictures, 6 tables, 1 attachment

Bearing is a machine element that functions friction that occurs between the rotating machine parts with the stationary. The bearings are designed to reduce wear, can be replaced, and prevent damage to relatively expensive parts of the machine. Pads are made through a high-precision manufacturing process. A careful process will produce bearings with precision quality in accordance with the standardization of the bearing. Because of the above factors, several matters relating to the assistance must be shown carefully as well, such as the condition of the shaft and the mobile housing that meets a standard of tolerance.

In the world of machining of tool components, damage can occur, either because of the useful life of the tool, the component is no longer functioning, the component is functioning but is dangerous or due to other causes. Failure can be defined as an event when a component is no longer able to fulfill its usage function properly due to fracture or excessive deformation or deterioration. The definition of failure analysis is a procedure carried out to find and reveal why and how a device or component has failed by referring to the part or component that has failed, especially in the damaged part (Eko & Faizin, 2009). Damage to a running cushion in a system will result in the obstruction of a production process, resulting in loss of money and time to the company. These conditions must be anticipated beforehand. To prevent these conditions, several steps must be taken immediately by a company effectively and efficiently. One thing that must be underlined is that all bearings must be treated with care, and the appropriate

maintenance will ensure that the bearings can be used to the fullest in accordance with their use.

Keyword : Evaluation, Burden, Age of Use.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini berjudul “EVALUASI BEBAN DAN UMUR PAKAI BANTALAN PADA ROLLER IDLER BELT CONVEYOR”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan Skripsi ini tentunya penulis tidak bekerja sendirian, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D selaku ketua jurusan teknik mesin yang telah memfasilitasi mahasiswa teknik mesin dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T selaku dosen pembimbing skripsi atas arahan, saran dan masukan selama membimbing skripsi ini.
3. Bapak Amir Arifin S.T.M.Eng.Ph.D selaku dosen pembimbing akademik.
4. Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Sriwijaya khususnya angkatan 2016

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal skripsi ini masih banyak sekali kekurangan, karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan untuk membantu dalam perbaikan.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat

Palembang, April 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	iii
Halaman Pengesahan.....	v
Halaman Persetujuan.....	ix
Kata Pengantar.....	xix
Ringkasan.....	xii
Daftar Isi.....	xxi
Daftar Gambar.....	xxiii
Daftar Tabel.....	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Sistematika Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Dasar Teori.....	5
2.2 Jenis Bantalan Gelinding.....	15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	25
3.2 Studi Literatur.....	26
3.3 Perhitungan beban dan umur bantalan.....	26

BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Perhitungan Analitis.....	29
4.2 Analisa Teoritik.....	29
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR RUJUKAN.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ilustrasi Bearing.....	5
Gambar 2.2	Bagian utama Bearing.....	6
Gambar 2.3	Beban pada Bearing.....	11
Gambar 2.4	Putaran pada Bearing.....	12
Gambar 2.5	Temperatur pada Bearing.....	13
Gambar 2.6	Dimensi pada Bearing.....	14
Gambar 2.7	Deep groove ball bearing single row.....	15
Gambar 2.8	Deep groove ball bearing double row.....	16
Gambar 2.9	Magneto Bearing.....	17
Gambar 2.10	Angular contact ball bearing single row.....	18
Gambar 2.11	Angular contact ball bearing double row.....	19
Gambar 2.12	Aturan Penomoran bantalan.....	19
Gambar 2.13	Referensi Penomoran.....	21
Gambar 2.14	Penomoran Bearing.....	22
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian.....	25
Gambar 4.1	Bagian utama Bearing.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Nilai Fl pada penggunaan beberapa Alat.....	27
Tabel 3.2	Nilai Lh pada penggunaan beberapa bantalan.....	27
Tabel 3.3	Nilai Fl pada penggunaan beberapa bantalan.....	28

EVALUASI BEBAN DAN UMUR PAKAI BANTALAN PADA ROLLER IDLER BELT CONVEYOR

Hendri Chandra* dan M. Awaluddin Taufik Hidayat

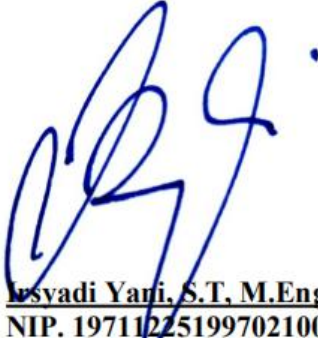
*Jurusan Teknik Mesin

*email : tapoyotaufik@yahoo.com

Bantalan merupakan suatu elemen mesin yang berfungsi gesekan yang terjadi antara bagian mesin yang berputar dengan yang diam (stationer). Bantalan dirancang untuk memperkecil keausan, dapat diganti, dan mencegah kerusakan pada bagian mesin yang relatif mahal. Bantalan dibuat melalui suatu proses manufaktur dengan ketelitian tinggi. Suatu proses yang teliti akan menghasilkan bantalan dengan kualitas presisi yang sesuai dengan standarisasi bantalan. Karena faktor di atas, beberapa hal yang berhubungan dengan bantalan harus diperhatikan secara teliti juga, seperti kondisi poros dan rumah berjalan yang memenuhi suatu standar toleransi. Dalam dunia permesinan komponen – komponen alat dapat terjadi kerusakan, baik itu karena umur masa pakai alat yang habis, komponen tersebut sudah tidak berfungsi sama sekali, komponen tersebut berfungsi tapi membahayakan ataupun karena sebab – sebab lainnya.

Kata Kunci : Evaluasi, Beban, Umur Pakai.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yari, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 197112251997021001

Pembimbing Skripsi,



Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T
NIP. 196004071990031003

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bantalan, dalam konstruksi mesin, konektor (biasanya pendukung) yang memungkinkan anggota yang terhubung untuk memutar atau bergerak dalam garis lurus relatif satu sama lain. Seringkali salah satu anggota diperbaiki, dan bantalan bertindak sebagai dukungan untuk anggota yang bergerak.

Sebagian besar bantalan menopang poros putar terhadap muatan melintang (radial) atau dorong (aksial). Untuk meminimalkan gesekan, permukaan yang bersentuhan dalam suatu bantalan dapat dipisahkan sebagian atau seluruhnya oleh lapisan cairan (biasanya minyak) atau gas; ini adalah bantalan geser, dan bagian poros yang berubah dalam bantalan adalah jurnal. Permukaan dalam bantalan dapat dipisahkan juga oleh bola atau rol; ini dikenal sebagai bantalan bergulir. Dalam ilustrasinya, balapan batin berubah dengan poros.

Di bawah kombinasi beban, kecepatan, viskositas fluida, dan geometri bantalan tertentu, film fluida membentuk dan memisahkan permukaan kontak dalam bantalan geser; ini dikenal sebagai film hidrodinamik. Film oli juga dapat dikembangkan dengan unit pompa terpisah yang memasok oli bertekanan ke bantalan; ini dikenal sebagai film hidrostatik. Karena kecepatan poros diperlukan untuk pengembangan film hidrodinamik, gesekan awal pada bantalan ini lebih tinggi daripada pada bantalan bola atau rol. Untuk meminimalkan gesekan ketika kontak logam-ke-logam terjadi, bahan bantalan gesekan rendah telah dikembangkan; di antaranya adalah paduan perunggu dan logam babbitt. Lihat juga bantalan bola; bantalan poros.

Ball bearing, salah satu dari dua anggota kelas rolling, atau disebut juga antifriction, bearing (anggota kelas yang lain adalah roller bearing). Fungsi bantalan bola adalah untuk menghubungkan dua anggota mesin yang bergerak relatif satu sama lain sedemikian rupa sehingga resistensi gesekan terhadap gerakan minimal. Dalam banyak aplikasi salah satu anggota adalah poros berputar dan yang lainnya adalah rumah tetap. Ada tiga bagian utama dalam

bantalan bola: dua balapan beralur, seperti cincin, atau trek, dan sejumlah bola baja yang dikeraskan. Ras memiliki lebar yang sama tetapi diameter berbeda; yang lebih kecil, pas di dalam yang lebih besar dan memiliki alur pada permukaan luarnya, melekat pada permukaan dalamnya ke salah satu anggota mesin. Balapan yang lebih besar memiliki alur di permukaan bagian dalam dan melekat pada permukaan luarnya ke anggota mesin lainnya. Bola mengisi ruang di antara dua balapan dan menggulung dengan gesekan yang bisa diabaikan. Bola-bola secara longgar dikekang dan dipisahkan dengan menggunakan retainer atau sangkar. Bantalan bola yang paling umum, dengan satu baris bola, biasanya diklasifikasikan sebagai bantalan bola radial (yaitu, yang dirancang untuk membawa beban tegak lurus terhadap sumbu rotasi), tetapi kapasitasnya untuk membawa beban aksial, atau dorong, (yaitu, beban yang paralel dengan sumbu rotasi) dapat melebihi kapasitas radialnya. Bantalan bersudut-kontak memiliki satu sisi alur balapan luar terpotong untuk memungkinkan penyisipan lebih banyak bola, yang memungkinkan bantalan membawa muatan aksial besar hanya dalam satu arah saja. Bantalan tersebut biasanya digunakan berpasangan sehingga beban aksial tinggi dapat dibawa ke dua arah. Jarak bebas dalam bantalan bola baris tunggal sangat kecil sehingga tidak ada ketidakselarasan yang cukup besar dari poros relatif ke rumah dapat ditampung. Salah satu jenis bantalan penyejajaran diri memiliki dua baris bola dan permukaan bagian dalam bola pada perlombaan luar. Untuk beban dorong murni ada bantalan dorong bola yang terdiri dari dua pelat beralur dengan bola di antaranya. Keuntungan luar biasa dari bantalan bola di atas bantalan geser adalah gesekan awal yang rendah. Namun, pada kecepatan yang cukup tinggi untuk mengembangkan lapisan oli pembawa beban, gesekan pada bantalan geser mungkin kurang dari pada bantalan bola. Roller bearing, salah satu dari dua anggota kelas rolling, atau disebut juga antifriction, bearing (anggota kelas yang lain adalah ball bearing). Seperti bantalan bola, bantalan rol memiliki dua trek beralur, atau balapan, tetapi bola diganti dengan rol. Rol dapat berupa silinder atau kerucut terpotong. Hanya beban radial (yaitu, beban tegak lurus terhadap sumbu rotasi) yang dapat dilakukan ketika roller berbentuk silinder, tetapi dengan roller berbentuk kerucut baik radial maupun dorong, atau beban aksial (yaitu, yang sejajar dengan sumbu

rotasi) dapat dilakukan . Sebuah bantalan jarum memiliki rol silinder yang relatif ramping dan sepenuhnya mengisi ruang di antara balapan; dalam banyak kasus ras batin dihilangkan. Karena ada kontak garis antara roller dan balapan, sedangkan di bantalan bola ada kontak titik, di ruang tertentu bantalan rol dapat membawa beban radial yang lebih besar daripada bantalan bola.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini akan dilakukan perhitungan performansi dari bearing FAG 6204 ZZ. Yaitu dengan cara melakukan perhitungan umur bearing dengan melakukan perhitungan beban bearing yang terdapat pada bantalan konveyor.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini hanya akan membahas mengenai jenis-jenis kerusakan pada *bearing* dan penyebab kegagalan yang terjadi pada *bearing* FAG 6204 ZZ, tidak meliputi pengujian material dan pembuatan produk.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui umur bearing pada carrier idler di belt conveyor.
2. Untuk mengetahui pengaruh usia pemakaian penyebab kerusakan terhadap *bearing*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat yaitu:

1. Dapat menjelaskan usia pemakaian penyebab kerusakan pada *bearing* di *carrier idler* pada *belt conveyor for bagpacker 2BX6003 A*.
2. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya yang berkenaan dengan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif,R.S.(2014). Analisa Kerusakan Bantalan Bola (Ball Bearing) Jenis Deep Groove pada Lori Pabrik Kelapa Sawit dan Cara Penanggulangannya.APTEK,6
- Arisandi,D.,& Senoaji,A.(2014,Oktober14).Analisis Kegagalan Blok Rem Metalik Kereta Api(ShoeTrain Brake Failure Analysis). Mechanical Production & Material Engineering.
- Dadi,C.,&Gilang,F.A.(2012). Perancangan Belt Conveyor Kapasitas 30Ton/Jam untuk Alat Angkut Kertas. SINTEK,9.
- Eko,E.S.,& Faizin,A.R.(2009). Analisa Kegagalan Main Bearing Crankshaft pada Kendaraan Roda Empat. Flywheel,2.
- Erinofiardi.(2011). Desain Umur Bantalan Carrier Idler Belt Conveyor PT.Pelindo II Bengkulu.Teknik Mesin,8.
- SKF.(1994). Bearing Failures and Their Causes. Sweden: Palmeblads Tryckeri AB.
- Sularso,& Suga,K.(1978). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: PT.Pradnya Paramita.
- Sutikno,E.(2011).AnalisisTegangan Akibat Pembebanan Statis Pada Desain Carbody TeC Rail bus Dengan Metode Elemen Hingga. Rekayasa Mesin,2,65-81