

# **TUGAS AKHIR**

**ANALISA VARIASI PANJANG PITCH PADA  
DESIGN SCREW CONVEYOR MESIN CNC  
MILLING DENGAN FINITE ELEMNT METHOD  
MENGUNAKAN SOLIDWORK**



**Disusun Oleh :**

**LUGI WISNU PRATAMA**  
**NBI : 1421800204**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023**

# TUGAS AKHIR

**ANALISA VARIASI PANJANG PITCH PADA  
DESIGN SCREW CONVEYOR MESIN CNC  
MILLING DENGAN FINITE ELEMNT METHOD  
MENGUNAKAN SOLIDWORK**



**Disusun Oleh :**

**LUGI WISNU PRATAMA**

**NBI : 1421800204**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

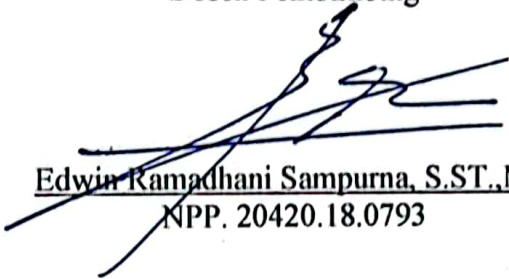
**2023**


PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : LUJI WISNU PRATAMA  
NBI : 1421800204  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISA VARIASI PANJANG PITCH PADA  
DESIGN SCREW CONVEYOR MESIN CNC  
MILLING DENGAN FINITE ELEMENT METHOD  
MENGUNAKAN SOLIDWORKS

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing

  
Edwin Ramadhani Sampurna, S.ST., MT  
NPP. 20420.18.0793

  
Dekan  
Fakultas Teknik  
  
Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng  
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin  
  
Ed Santoso, S.T., M.T.  
NPP. 20420.96.0485



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lugi Wisnu Pratama  
 NBI/ NPM : 14211800204  
 Fakultas : Teknik  
 Program Studi : Teknik Mesin  
 Jenis Karya : ~~Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek\*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

..... Analisa Variasi Panjang Pitch pada Design Screw  
 Conveyor Mesin CNC milling dengan Finite Element  
 Method menggunakan Solidworks  
 .....

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (**Nonexclusive Royalty - Free Right**), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Surabaya  
 Pada tanggal : 20-06-2023

Yang Menyatakan,

(.....  
  
 Lugi Wisnu Pratama  
 .....) )

\*Coret yang tidak perlu

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:  
**ANALISA VARIASI PANJANG PITCH PADA DESIGN SCREW CONVEYOR MESIN CNC MILLING DENGAN FINITE ELEMENT METHOD MENGGUNAKAN SOLIDWORKS** yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 20 Juni 2023



(Lugi Wisnu Pratama)

## ABSTRAK

### ANALISA VARIASI PANJANG PITCH PADA DESIGN SCREW CONVEYOR MESIN CNC MILLING DENGAN FINITE ELEMENT METHOD MENGGUNAKAN SOLIDWORKS

*CNC Milling ini adalah alat fabrikasi yang dioperasikan oleh mesin yang diprogram dan dikelola oleh sistem Computer Numerical Control untuk memotong dan membentuk bahan material menjadi produk atau benda yang sudah didesain sesuai yang diperintah oleh program. Pada proses permesinan milling ini terdapat hasil sisa permesinan yang biasa disebut scrap, scrap ini akan digerakan dan didorong menggunakan screw conveyor kedalam bak pembuangan. Penggunaan screw conveyor ini dikarenakan pembuatannya yang lebih mudah. Besi ASTM A36 adalah baja karbon rendah yang memiliki kekuatan yang baik dan juga ditambah dengan sifat baja yang bisa dirubah bentuk menggunakan mesin dan juga dilakukan pengelasan. Besi Galvanis adalah besi yang telah dilapisi dengan finishing seng dengan konsentrasi kemurnian tinggi yaitu 99,7%. Dengan adanya perkembangan teknologi kini banyak software CAD (Computer Aided Design) salah satunya adalah software solidworks yang digunakan untuk membuat design atau prototype screw conveyor. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian simulasi pembebanan dengan variasi material (ASTM A36 dan Baja Galvanis) dan variasi panjang pitch (100 mm, 125 mm, 150 mm). Metode yang digunakan untuk menganalisa screw conveyor ini adalah Finite Eelement Method, yakni melakukan beban statis dapat mengetahui nilai dari stress, strain, displacement dan factor of safety (FOS) menggunakan software solidworks.. Hasil penelitian ini adalah screw conveyor dengan panjang pitch 100 mm dan material ASTM A36 yang diberi beban 27.5 N.*

**Kata Kunci : CNC Milling, Solidworks, FEM, ASTM A36, Besi Galvanis, Screw Conveyor**

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF PITCH LENGTH VARIATION ON SCREW CONVEYOR DESIGN OF CNC MILLING MACHINE WITH FINITE ELEMENT METHOD USING SOLIDWORKS

*CNC Milling is a machine-operated fabrication tool that is programmed and managed by a Computer Numerical Control system to cut and shape materials into products or objects that have been designed according to what the program instructs. In this milling machining process, there are machining residues commonly called scrap, this scrap will be moved and pushed using a screw conveyor into the disposal tub. The use of this screw conveyor is due to its easier manufacture. ASTM A36 iron is a low-carbon steel that has good strength and is also coupled with steel properties that can be deformed using machines and welding. Galvanized iron is iron that has been coated with zinc finishing with a high purity concentration of 99.7%. With the development of technology, there is now many CAD (Computer Aided Design) software, one of which is Solidworks software which is used to create a screw conveyor design or prototype. In this study, loading simulation tests will be carried out with material variations (ASTM A36 and Galvanized Steel) and pitch length variations (100 mm, 125 mm, 150 mm). The method used to analyze this screw conveyor is the Finite Element Method, which is to carry out static loads to determine the value of stress, strain, displacement, and factor of safety (FOS) using the SolidWorks software. The result of this research is a screw conveyor with a pitch length of 100 mm and ASTM A36 material which is given a load of 27.5 N.*

**Keywords :** *CNC Milling, Solidworks, FEM, ASTM A36, Galvanized Iron, Screw Conveyor*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini untuk memenuhi persyaratan meraih gelar sarjana.

Hasil penelitian dari penulisan ini diharapkan dapat digunakan untuk perencanaan mesin Screw Conveyor, Tugas Akhir ini terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, M.M., CMA., CPA. , selaku rector Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. Sajiyono, M.Kes. Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Bapak Edwin Ramadhani Sampurna, S.ST.,MT Selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
5. Para Dosen Pengajar Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah membuka wawasan dan pengetahuan kami selama menempuh masa perkuliahan.
6. Keluarga yang memberikan semangat dan doa.
7. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan masukan dan sarannya selama menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Rekan-rekan Engineering PT. Surya Sejahtera Bersama, yang telah membantu dalam melaksanakan penelitian.

Penulis menyadari banyaknya kelemahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, Mudah-mudahan di balik ketidaksempurnaan tugas akhir ini masih dapat memberikan manfaat untuk kajian lebih lanjut.

Surabaya, 20 Juni 2023

Lugi Wisnu Pratama



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I 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.....	2
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1. CNC Milling.....	5
2.2. Scrap/Geram.....	5
2.3. Screw Conveyor .....	6
2.3.1. Bagian bagian Screw Conveyor .....	7
2.3.2. Pembuatan Daun Screw .....	8
2.3.3. Menghitung beban yang akan didorong screw .....	9
2.4. Baja ASTM A36.....	9
2.5. Baja Galvanis .....	10
2.6. Software Solidwork.....	11
2.6.1. Karakteristik Solidwork .....	11
2.7. Finite Elent Method.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1. Diagram Alir .....	15
3.2. Penjelasan Diagram Alir Penelitian .....	16

3.2.1.	Tempat dan Waktu .....	18
3.2.2.	Alat yang dibutuhkan dalam penelitian.....	19
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN .....		21
4.1	Perhitungan Screw Conveyor.....	21
4.1.1.	Perhitungan beban screw conveyor tiap pitch. ....	21
4.1.2.	Mencari beban untuk pitch panjang 100 mm .....	21
4.1.3.	Mencari beban untuk pitch panjang 125 mm .....	25
4.1.4.	Mencari beban untuk pitch panjang 150 mm .....	29
4.2	Simulasi Pembebanan Pada Screw Conveyor .....	32
4.2.1.	Simulasi tegangan pada panjang pitch 100 mm .....	32
4.2.2.	Simulasi tegangan pada panjang pitch 125 mm .....	37
4.2.3.	Simulasi tegangan pada panjang pitch 150 mm .....	42
4.3	Hasil Analisa .....	46
4.3.1.	Pembuatan Alat dan uji kinerja alat .....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		51
5.1	Kesimpulan .....	51
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA .....		52
LAMPIRAN.....		54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin CNC Milling.....	5
Gambar 2. 2 Scrap hasil CNC Milling .....	6
Gambar 2. 3 Design Screw Conveyor .....	6
Gambar 2. 4 Bentangan Screw .....	8
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	15
Gambar 3. 2 Design Screw Conveyor .....	16
Gambar 3. 3 Dimensi Screw pitch 100 mm .....	17
Gambar 3. 4 Dimensi Screw pitch 125 mm .....	17
Gambar 3. 5 Dimensi screw pitch 150 mm .....	17
Gambar 4. 1 Bentangan screw pitch 100 mm .....	23
Gambar 4. 2 Bentangan screw pitch 125 mm .....	27
Gambar 4. 3 Bentangan screw pitch 150 mm .....	31
Gambar 4. 4 Dimensi Screw pitch 100 mm .....	33
Gambar 4. 5 Arah gaya dan fixed geometri .....	33
Gambar 4. 6 Hasil simulasi Von Misses Stress pitch 100 mm ASTM A36.....	33
Gambar 4. 7 Hasil simulasi Displacement pitch 100 mm ASTM A36 .....	34
Gambar 4. 8 Hasil simulasi Strain pitch 100 mm ASTM A36.....	34
Gambar 4. 9 Hasil simulasi Factor Of Safety pitch 100 mm ASTM A36.....	35
Gambar 4. 10 Hasil simulasi Von Misses Stress pitch 100 mm Galvanis .....	35
Gambar 4. 11 Hasil simulasi Displacement pitch 100 mm Galvanis .....	36
Gambar 4. 12 Hasil simulasi Strain pitch 100 mm Galvanis .....	36
Gambar 4. 13 Hasil simulasi Factor Of Safety pitch 100 mm Galvanis .....	37
Gambar 4. 14 Dimensi screw pitch 125 mm.....	37
Gambar 4. 15 Arah gaya dan fixed geometri .....	38
Gambar 4. 16 Hasil simulasi Von Misses Stress pitch 125 mm ASTM A36.....	38
Gambar 4. 17 Hasil simulasi Displacement pitch 125 mm ASTM A36 .....	38
Gambar 4. 18 Hasil simulasi Strain pitch 125 mm ASTM A36.....	39
Gambar 4. 19 Hasil simulasi Factor Of Safety pitch 125 mm ASTM A36.....	39
Gambar 4. 20 Hasil simulasi Von Misses Stress pitch 125 mm Galvanis .....	40
Gambar 4. 21 Hasil simulasi Displacement pitch 125 mm Galvanis .....	40
Gambar 4. 22 Hasil simulasi Strain pitch 125 mm Galvanis .....	41
Gambar 4. 23 Hasil simulasi Factor Of Safety pitch 125 mm Galvanis .....	41
Gambar 4. 24 Dimensi screw pitch 150 mm.....	42

Gambar 4. 25 Arah gaya dan fixed geometri .....	42
Gambar 4. 26 Hasil simulasi Von Misses Stress pitch 150 mm ASTM A36.....	42
Gambar 4. 27 Hasil simulasi Displacement pitch 150 mm ASTM A36 .....	43
Gambar 4. 28 Hasil simulasi Strain pitch 150 mm ASTM A36.....	43
Gambar 4. 29 Hasil simulasi Factor Of Safety pitch 150 mm ASTM A36.....	44
Gambar 4. 30 Hasil simulasi Von Misses Stress pitch 150 mm Galvanis .....	44
Gambar 4. 31 Hasil simulasi Displacement pitch 150 mm Galvanis .....	45
Gambar 4. 32 Hasil simulasi Strain pitch 150 mm Galvanis .....	45
Gambar 4. 33 Hasil simulasi Factor Of Safety pitch 150 mm Galvanis .....	46
Gambar 4. 34 Grafik Von Misses Stress .....	46
Gambar 4. 35 Grafik Displacement.....	47
Gambar 4. 36 Grafik Strain .....	47
Gambar 4. 37 Grafik Factor Of Safety .....	48
Gambar 4. 38 Hasil uji kinerja .....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Mekanik ASTM A36 .....	10
Tabel 2. 2 Sifat Mekanik Baja Galvanis .....	11