

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

Lugi Wisnu Pratama¹⁾, Edwin Ramadhani Sampurna²⁾
Program Studi Teknik Mesin/Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

*Email : lugipratama17@gmail.com

ABSTRAK

Proses permesinan CNC milling terdapat sisa permesinan yaitu scrap, scrap didorong menggunakan screw conveyor ke bak pembuangan. Dipilihnya screw conveyor ini karena lebih mudah dibuat. Besi ASTM A36 adalah baja karbon rendah yang memiliki kekuatan yang baik. Besi Galvanis adalah besi yang dilapisi finishing seng dengan konsentrasi kemurnian tinggi yaitu 99,7%. Dengan perkembangan teknologi kini banyak software CAD (Computer Aided Design) salah satunya adalah software solidworks. 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 yaitu Finite Element 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-kata kunci: CNC Milling, Solidworks, FEM, ASTM A36, Besi Galvanis, Screw Conveyor

ABSTRACT

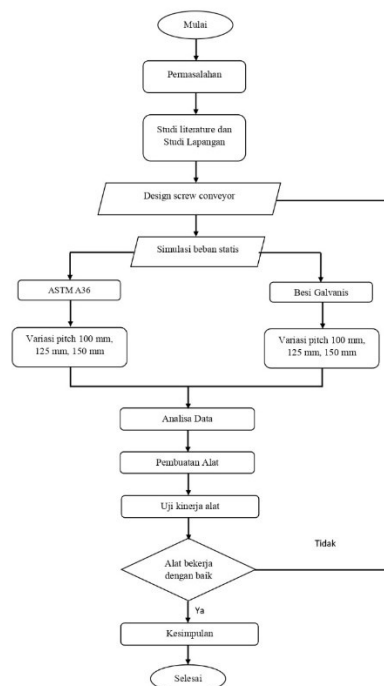
The CNC milling process involves machining residue known as scrap, which is pushed using a screw conveyor to a disposal bin. The selection of a screw conveyor is based on its ease of fabrication. ASTM A36 steel is a low-carbon steel with good strength. Galvanized iron is iron coated with a high-purity zinc finish of 99.7%. With technological advancements, there are now many CAD (Computer Aided Design) software available, one of which is SolidWorks. In this research, simulation testing will be conducted with variations in materials (ASTM A36 and Galvanized Steel) and pitch length (100 mm, 125 mm, 150 mm). The method used is the Finite Element Method, which involves applying static loads to determine values such as stress, strain, displacement, and factor of safety (FOS) using SolidWorks software. The result of this research is a screw conveyor with a pitch length of 100 mm and made of ASTM A36 material, subjected to a load of 27.5 N.

Keywords: CNC milling, SolidWorks, FEM, ASTM A36, Galvanized Iron, Screw Conveyor.

Pendahuluan

PT. Surya Sejahtera Bersama menambah unit mesin CNC Milling, namun mesin yang dibeli sparepartnya tidak lengkap, yaitu tidak adanya screw conveyor untuk memindahkan scrap, sehingga penulis diberi intruksi atasan untuk merancang screw conveyor yang akan digunakan untuk mendorong scrap. Pemilihan bahan yang akan digunakan sebagai daun screw conveyor sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pembuatan. Besi ASTM A36 dan Besi Galvanis dipilih sebagai opsi untuk pembuatan screw conveyor. Besi ASTM A36 adalah baja karbon rendah yang memiliki kekuatan yang baik. Besi Galvanis adalah besi yang telah dilapisi dengan finishing seng dengan konsentrasi kemurnian tinggi yaitu 99,7%, proses ini dilakukan untuk melindungi permukaan besi dari korosi. Besarnya gaya dorong pada screw conveyor akan mengakibatkan deformasi pada daun screw, deformasi ini terjadi karena adanya tegangan yang melebihi ultimate tensile strength pada daun screw. Pemilihan bahan daun screw harus tepat untuk menerima gaya dorong yang dihasilkan oleh motor. Dengan perkembangan teknologi yang sudah canggih sekarang ini terdapat software CAD yakni salah satunya Solidworks. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan design prototype screw conveyor, screw conveyor yang dibuat yaitu model flight standar dengan variasi panjang pitch 100 mm, 125 mm, dan 150 mm dari bahan ASTM A36 dan Besi Galvanis yang nantinya akan dianalisa menggunakan metode finite element analysis (FEA) menggunakan software solidworks. Penelitian ini bertujuan menguji simulasi pembebanan dari variasi prototype screw conveyor dengan variasi material (Baja ASTM A36 dan Baja Galvanis) dan variasi panjang pitch (100 mm, 125 mm, 150 mm) untuk mendapatkan nilai yang paling baik untuk dibuat menjadi benda jadi. Penelitian ini juga bertujuan untuk menekan pengeluaran dalam membuat alat screw conveyor karena kegagalan dalam percobaan langsung.

Metode



Dalam bab ini akan dijelaskan alur dari bagian – bagian diagram alir sehingga proses penepenelitian akan mudah dipahami :

Mulai

Dibuatnya tugas pendahuluan serta penelitian untuk memulainya

Permasalahan

Permasalahan yang terjadi di pabrik PT. Surya Sejahtera Bersama membutuhkan screw conveyor untuk digunakan pada mesin CNC milling yang baru.

Studi Literature dan Studi Lapangan

Studi Literatur

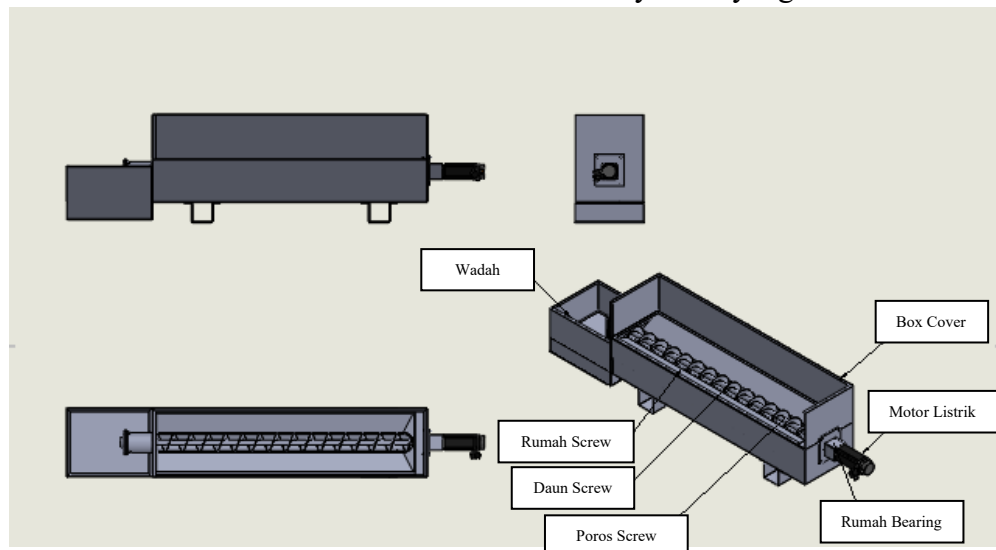
Persiapan dari segi landasan atau dasar teori dalam bentuk hard copy maupun soft copy untuk mendukung perencanaan screw untuk mendapatkan variasi panjang pitch dan material yang akan digunakan dalam penelitian.

Studi Lapangan

Dalam studi lapangan penulis dapat mengetahui data apa saja yang akan menjadi acuan untuk melakukan penelitian. Dalam studi ini penulis akan melakukan observasi tentang penempatan screw conveyor yang akan dibuat sehingga dapat menyesuaikan dengan desain yang akan dibuat.

Design Screw Conveyor

Setelah didapatkan ide penelitian selanjutnya yaitu membuat design screw conveyor. Berikut sketsa desain screw conveyor yang akan dibuat :



Simulasi Beban Statis

Pada tahap ini akan dilakukan simulasi beban statis terhadap tiap variasi material dan panjang pitch yang nantinya akan diberi beban sehingga didapatkan nilai dari Von Mises Stress, Displacement, Strain, dan Factor Of Safety yang akan sebagai acuan dalam pembuatan screw conveyor.

Analisa Data

Disini akan dianalisa data hasil dari simulasi untuk didapatkan variasi yang mana yang paling baik dan akan digunakan sebagai acuan proses selanjutnya yaitu

pembuatan alat.

Pembuatan Alat

Setelah menerima saran dan disetujui perusahaan maka langkah selanjutnya yaitu pembuatan dan perakitan alat. Perakitan ini akan dilakukan di pabrik PT. Surya Sejahtera Bersama.

Uji Kinerja Alat

Pada proses ini alat yang telah selesai dibuat lalu diuji apakah benar dapat dan mampu membawa scrap keluar dan berjalan dengan baik.

Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian, akan didapatkan hasil analisa dari pembuatan alat tersebut. Selanjutnya akan ditarik kesimpulan dari data tersebut.

Hasil dan Pembahasan

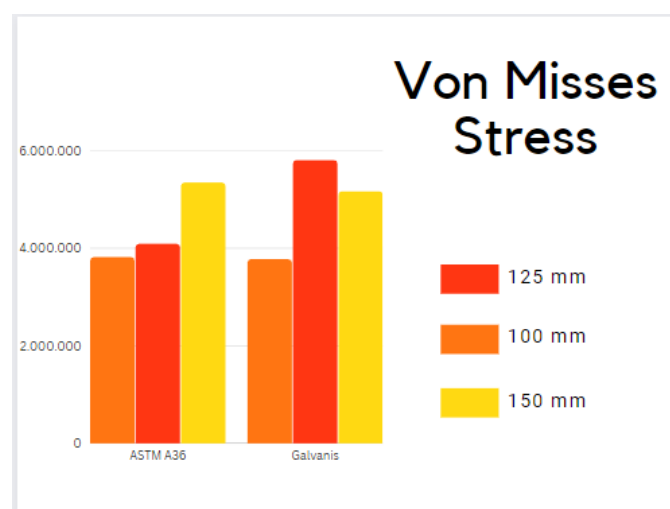
Simulasi pembebanan screw conveyor dilakukan dengan variasi bahan yaitu (baja ASTM A36 dan baja galvanis) dan variasi panjang pitch (100 mm, 125 mm, dan 150 mm). Karena panjang pitch mempengaruhi kapasitas dari screw conveyor maka pembebanan pada tiap variasi panjang screw berbeda yaitu sesuai dari perhitungan yang telah didapat diatas. Untuk pembebanannya yaitu :

Pitch 100 mm = 27,5 N.

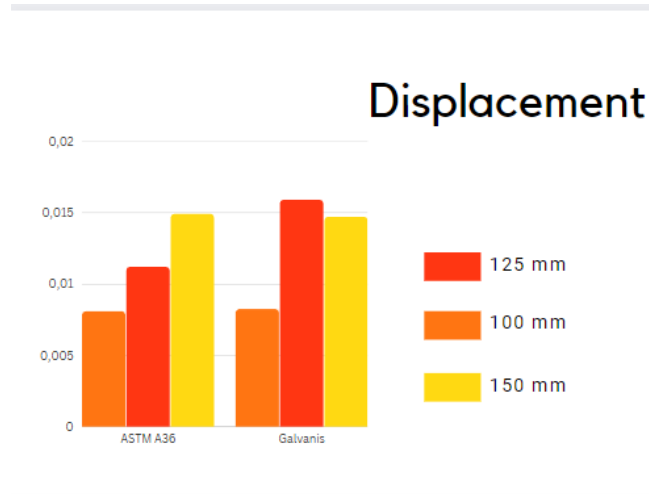
Pitch 125 mm = 34 N

Pitch 150 mm = 39 N

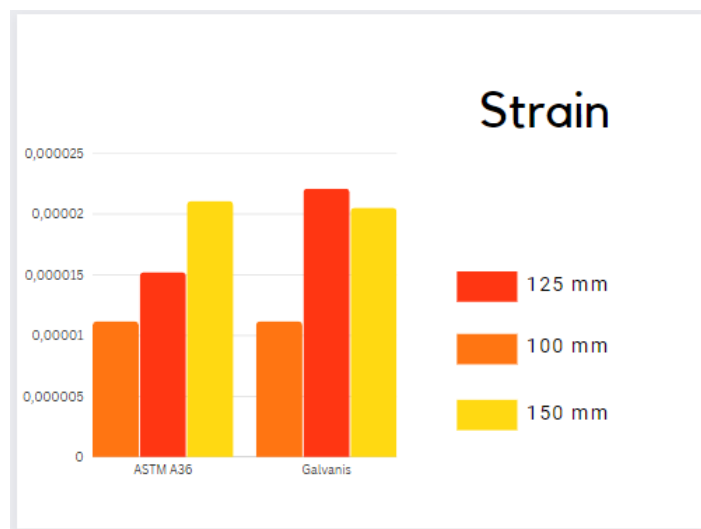
Setelah melakukan simulasi pembebanan maka selanjutnya dilakukan analisa dan pembahasan untuk menentukan variasi material dan panjang pitch yang akan digunakan. Setelah dianalisa semua variasi pitch dan variasi material dapat menerima beban dengan baik dan memenuhi Factor Of Safety. Berikut untuk data chart dari hasil simulasi :



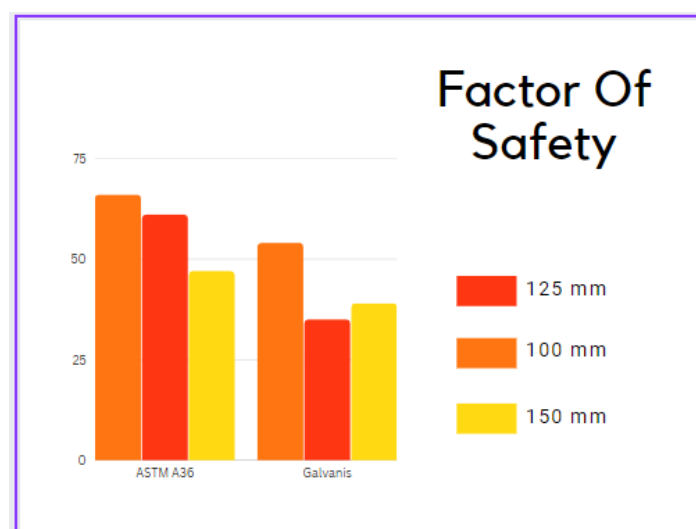
Gambar 1. Grafik Von Misses Stress



Gambar 2. Grafik Displacement



Gambar 3. Grafik Strain



Gambar 4. Grafik Factor Of Safety

Setelah dilakukan saran dari dosen pembimbing dan dengan persetujuan kepala bengkel maka dipilih salah satu dari variasi material dan panjang pitch yaitu dengan material ASTM A36 dan panjang pitch 100. Variasi ini dipilih karena mendapatkan nilai yang paling baik dari semua variasi. Nilai Von Misses Stress, Displacement, Strain lebih rendah dari variasi yang lain dan juga nilai Factor Of Safety yang lebih tinggi dari variasi lain.

Berikut nilai dari hasil simulasi pembebanan pada variasi ASTM A36 dengan panjang pitch 100 mm dan Pembebanan 27.5 N :

$$\text{Von Misses Stress} = 3,815e+06 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Displacement} = 0,00839 \text{ mm}$$

$$\text{Strain} = 1,116e-05$$

$$\text{Factor Of Safety.} = 66$$

Kesimpulan

Dari hasil keseluruhan proses perancangan screw conveyor maka dapat disimpulkan beberapa diantaranya :

1. Panjang pitch akan mempengaruhi kapasitas dan beban yang dibawa screw conveyor.
2. Dari penelitian ini menghasilkan gaya dorong dari beban ke screw akibat berputarnya poros yang digerakan oleh motor.
3. Dari hasil simulasi hasil yang paling baik yakni dengan variasi panjang pitch 100, pembebanan 27.5 N dan material ASTM A36 dengan nilai :
 - a. Von Misses Stress = $3,815e+06 \text{ [(N/m)]}^2$
 - b. Displacement = 0,00839 mm
 - c. Strain = 1,116e-05
 - d. Factor Of Safety = 66
4. Variasi screw dengan panjang pitch 100 mm dan material ASTM A36 dapat membawa beban maximal yaitu 27.5 N.

Daftar Pustaka

- Amanto, H., dan Daryanto. 1999. Ilmu Bahan, Cetakan Pertama, Bumi Aksara.
- Ardianus., Septia, H. S., dan Dony, S. 2017. Analisis Kekuatan Konstruksi Sekat Melintang Kapal Tanker dengan Metode Elemen Hingga. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Arifin, J., Helmy, P., dan Imam, S. 2017. Pengaruh Jenis Elektroda Terhadap Sifat Mekanik Hasil Pengelasan Smaw Baja Astm A36. Jawa Tengah : Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Juvrizaldy., Muhammad., Ilyas., Marzuki. 2020. Rancang Bangun Mesin CNC Milling Menggunakan System Control GRLB Untuk Pembuatan Layout PCB. Jurnal Mesin Sains Terapan Vol 4 (No-1).
- Kharisma., Dimas, I. 2022. Desain Prototype Turbin Kaplan Pembangkit Listrik Dengan Aplikasi Software Solidworks. Sumatera Utara : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Meuraxa, T.U. 2022. Desain Turbin Angin Horizontal 30 Watt Untuk Membantu Keperluan Listrik Rumah Tangga Menggunakan Solidworks. Sumatera Utara : Universitas Muhammadiyah Medan.
- Meuraxa, T.U. 2022. Design Turbin Angin Horizontal 30 Watt Untuk Membantu Keperluan Listrik Rumah Tangga Menggunakan Solidworks. Sumatera Utara: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Mudjijanto., Eko, S., Sarip. 2019. Analisis Karakteristik Geram Dan Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Kecepatan Rendah Terhadap Baja Karbon. Jawa Tengah : STTR Cepu.
- Pribadi, Y., Siswanto, E., dan Soenoko, Y. 2014. Pengaruh Posisi Pengelasan Dan Jenis Elektroda Temper Bead Welding Terhadap Ketangguhan Hasil Las SMAW Pada Baja SS 41. Malang : Universitas Brawijaya.
- Rahman., Abdul. 2017. Prototype Screw Conveyor Mesin Pendaaur Ulang Pasir Cetak 10 Ton/Jam. Aceh Utara : Universitas Malikussaleh Lhokseumawe.
- Rahmawati., Devi., Desi, W. 2021. Pembelajaran Dengan Media Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Tekanan Dalam Mengembangkan Sikap Peserta Didik. Jurnal Pendidikan IPA Volume 2 (No-1).
- Sujanayogi. 2010. Mesin CNC. Bandung : Fakultas Teknologi Industri.
- Suhari., Muhammad. 2019. Analisa Variasi Pembebanan dan Sudut Kemiringan Pada Mesin Screw Conveyor. Sumatera Utara: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
- Yandra, G. 2008 . Terminologi Baja Galvanis.

ANALISA VARIASI PANJANG PITCH PADA DESIGN SCREW CONVEYOR...

Zakariya., Farid, A. 2014. Analisa Reaksi Gaya Screw Conveyor Pada Rancang Bangun Mesin Penggiling Beras Skala Rumah Tangga. Surabaya: Institut Teknologi