

**MENGOPTIMALKAN EFISIENSI PENANGANAN
MATERIAL SEBUAH STUDI TENTANG SISTEM
PENGUMPAN KONVEYOR**

SEKRIPSI

OLEH:

**HOTMAN JULIANTO SIBURIAN
208130021**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/4/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repositori.uma.ac.id)23/4/26

HALAMAN JUDUL

MENGOPTIMALKAN EFISIENSI PENANGANAN MATERIAL SEBUAH STUDI TENTANG SISTEM PENGUMPAN KONVEYOR

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjanah di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Oleh :

HOTMAN JULIANTO SIBURIAN

208130021

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MDAN AREA
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

HALAMAN PENGESAHAN



ABSTRAK

Screw conveyor merupakan suatu alat yang berupa pipa ulir yang di susun pada pipa atau poros yang berputar di dalam tabung tetap untuk memindahkan berbagai jenis material yang mempunyai daya alir. Dilingkungan industri kontemporer, efisiensi penanganan material memainkan peran penting dalam menentukan produktivitas dan profitabilitas keseluruhan proses manufaktur. Beberapa masalah yang dihadapi termasuk menentukan geometri optimal sekrup dalam meningkatkan efisiensi pengangkutan, dan menemukan konfigurasi volume yang maksimal tanpa meningkatkan konsumsi energi. Menghitung geometri dari screw conveyor untuk mendapatkan geometri yang optimal dan mengidentifikasi faktor kunci yang mempengaruhi volume dalam sistem pengumpan konveyor. Penelitian ini menggunakan metode sebagai berikut, studi literatur pengumpulan data, observasi langsung dan pengumpulan data diindustri yang menggunakan sistem konveyor, dan metode statistik untuk menganalisis data yang telah dikumpulkan. Pengaruh Geometri terhadap kapasitas geometri sekrup konveyor sangat berpengaruh terhadap kapasitas angkut material. *Pitch* yang lebih besar meningkatkan kapasitas perputaran, sedangkan diameter luar yang lebih besar juga meningkatkan volume material yang dapat diangkut. Faktor paling berpengaruh terhadap volume angkut adalah kecepatan konveyor, lebar sekrup, dan kapasitas pengumpan. Ketiga faktor ini secara langsung menentukan seberapa besar volume material yang dapat masuk dan dipindahkan dalam sistem konveyor.

Kata kunci : Sekrup konveyor, Geometri Sekrup, Volume Konveyor Sekrup

Abstract

Screw conveyor is a device in the form of a screw pipe arranged on a pipe or shaft that rotates in a fixed tube to move various types of materials that have flowability. In the contemporary industrial environment, material handling efficiency plays an important role in determining the productivity and profitability of the entire manufacturing process. Some of the problems encountered include determining the optimum geometry of the screw in improving conveying efficiency, and finding the maximum volume configuration without increasing energy consumption. Calculating the geometry of the screw conveyor to obtain the optimal geometry and identifying the key factors that affect the volume in the conveyor feeder system. This research uses the following methods, literature study data collection, direct observation and data collection in industries that use conveyor systems, and statistical methods to analyse the data that has been collected. The effect of geometry on the capacity of the conveyor screw geometry is very influential on the material transport capacity. A larger pitch increases the turning capacity, while a larger outer diameter also increases the volume of material that can be transported. The most influential factors on conveyance volume are conveyor speed, screw width and feeder capacity. These three factors directly determine how much volume of material can enter and move in the conveyor system.

Keywords: *Screw Conveyor, Conveyor Geometry, Screw Volume Conveyor*

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademi yang saya peroleh dan sanksi-sanksi dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya dalam skripsi ini.

Medan, 09 Juli 2025

Hotman Julianto Siburian

208130021

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah

Nama : Hotman Julianto Siburian
NPM : 208130021
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi/Tugas Akhir

Demi membangun ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalty (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas Tugas Akhir saya yang berjudul Mengoptimalkan Efisiensi Penanganan Material: Sebuah Studi tentang Sistem Pengumpan Konveyor.

Serta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Medan

Pada tanggal 09 Juli 2025

Yang menyatakan

(Hotman Julianto Siburian)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan didesa Kuala Bangka pada tanggal, 31 Juli 2001 dari pasangan P.Siburian dan H.Sagala. Penulis merupakan anak keempat dari lima bersaudara.

Penulis memulai pendidikan Sd pada tahun 2007 di SD Swasta Advent VI Aek Kuo Kabupaten Labuhan Batu Utara, dan lulus pada tahun 2013 kemudian melanjutkan SMP pada tahun 2013 di SMP Advent Aek Kuo , Kualuh Hilir, Labuhan Batu Utara, dan lulus pada tahun 2016, dan penulis melanjutkan pendidikan SMK (Teknik Otomotif) pada tahun 2016 di SMK Swasta Bina Guna Tanah Jawa, dan lulus pada tahun 2019,dan pada tahun 2020 terdaftar sebagai mahasiswa di Fakultas Teknik Mesin di UNIVERSITAS MEDAN AREA.

Pada tahun ajaran 2023/2024 pada tahun 2023 bulan November penulis melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) di CV.PAKAN TERNAK MANDIRI SEJAHTERA, Bandar Kalippa.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke kepada Yuhuan Yang Maha Kuasa atas karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “ Mengoptimalkan Efisiensi Penanganan Material Sebuah Studi Tentang sistem pengumpan Konveyor ” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Eng. Suproatno, ST, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Dr. Iswandi, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
4. Bapak Ir. H. Darianto, Msc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi selama proses penulisan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staf administrasi di Fakultas Teknik , yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama masa studi.
6. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan yang tiada henti.
7. 18310288, yang telah setia mendampingi, serta membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Teman-teman seperjuangan serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penyusunan skripsi ini,

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pembaca maupun pengembangan ilmu pengetahuan.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iii
Abstract	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Hipotesis Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TIJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Konveyor	7
2.2 Konveyor Sekrup.....	11
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Waktu dan tempat penelitian	22
3.2 Bahan dan Alat	22
3.3 Metode Penelitian.....	25
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil.....	28
4.2 Pembahasan	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	169

5.1.Kesimpulan.....	169
5.2.Saran.....	170
DAFTAR PUSTAKA.....	172
LAMPIRAN.....	174



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Jadwal rencana penelitian	22
Table 4. 1. Hasil uji coba perhitungan pada <i>Pitch</i>	160
Table 4. 2. Grafik <i>Pareto Chart of the Standardized Effects</i>	162
Table 4. 3. grafik <i>optimasi respon</i>	163
Table 4. 4. <i>Multiple Response Prediction</i>	164



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Sekrup Konveyor	3
Gambar 2. 1. Conveyor Belt	8
Gambar 2. 2. Konveyor Rantai	9
Gambar 2. 3. <i>Pneumatic Conveyor</i>	10
Gambar 2. 4. Konveyor Sekrup	10
Gambar 2. 5. Sekrup Konveyor	15
Gambar 3. 1. Meteran	23
Gambar 3. 2. Jangka Sorong	24
Gambar 3. 3. sekrup	24
Gambar 3. 4. Takometer	25
Gambar 3. 5. Kalkulator	25
Gambar 3. 6. Diagram Alir Penelitian	27



DAFTAR NOTASI

P	= <i>Pitch</i> /langkah(mm)
D	= Diameter luar daun sekrup (mm)
d	= diameter dalam daun sekrup(mm)
LE	= lilitan besar daun sekrup(mm)
LI	= lilitan kecil daun sekrup(mm)
L	= jarak total panjang as sekrup(mm)
n	= jumlah ulir atau putaran penuh dalam jarak L(mm)
π	= konstanta <i>arcmedes</i>
A	= koefisien lebar daun sekrup(mm)
r	= koefisien jari-jari(mm)
do	= koefisien diameter dalam bentang(mm)
Do	= koefisien diameter luar bentang(mm)
β	= konstanta sudut beta
α	= konstanta sudut alpa
N	= kecepatan poros sekrup(rpm)
V	= kecepatan aliran matrial(m/s)
K	= faktor pengisian (nilai K antara 0,3 hingga 0,5 untuk material butiran)
Q	= kapasitas pengumpan konveyor sekrup(m^3 /jam)
p	= kepadatan matrial yang diangkut(kg/m^3)
\emptyset	= sudut kemiringan konveyor sekrup
h	= tinggi elevasi vertikal konveyor sekrup
W	= tingkat keausan(mm^3)
t	= waktu operasi(s)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dilingkungan industri kontemporer, efisiensi penanganan material memainkan peran penting dalam menentukan produktivitas dan profitabilitas keseluruhan proses manufaktur. Sistem pengumpan konveyor menjadi komponen integral dalam memfasilitasi transfer material yang lancar di sepanjang jalur produksi. Proposal ini menguraikan studi komprehensif yang bertujuan untuk mengoptimalkan efisiensi penanganan material melalui analisis dan perbaikan sistem pengumpan konveyor.

Archimedes merancang konveyor sekrup pertama pada abad ketiga SM. Konveyor ini digunakan untuk mengalirkan air dari kapal dan untuk mengairi lahan pertanian. Perangkat ini terdiri dari silinder berongga dengan poros tengah dan spiral dipasang pada dinding bagian dalam silinder dan poros tengah. Saat rakitan diputar, air dialirkan dan diangkat dari satu lokasi ke lokasi lain (Mayur M.Wable 2015).

Screw feeder merupakan salah satu jenis konveyor berbentuk sekrup (*screw*) yang berfungsi untuk memindahkan, mengumpan, dan mencampurkan suatu material di dalam *U-Through*. *Screw feeder* terdiri dari *hopper*, *screw*, mesin penggerak, poros penggerak, dan bantalan. Kapasitas produksi pada *screw feeder* dapat disesuaikan dengan kebutuhan dengan cara merubah ukuran *hopper* dan *screw*. *Screw feeder* cocok untuk mengangkut atau memindahkan bahan padat berbentuk halus atau bubuk (Harun, G. P 2023).

Sistem konveyor merupakan “*material handling*” yang memindahkan benda dari satu tempat ketempat yang lain sebagai alat angkut suatu barang tertentu untuk kapasitas kecil sampai besar. Dan sangat dibutuhkan dalam berbagai industri, yang masing-masing penting untuk memfasilitasi penanganan material yang efisien. Sistem ini secara luas dapat dikategorikan ke dalam beberapa tipe berbeda, masing-masing disesuaikan dengan.

Dalam era industri saat ini efisiensi dalam pengolahan material menjadi hal yang penting untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya produktivitas. Salah satu sistem yang digunakan dalam pengolahan material adalah sistem pengumpan konveyor seekrup. Sistem ini memainkan peran penting dalam proses pengangkutan material dari satu tempat ke tempat lain dengan efisien.

Namun, dalam implementasi sistem konveyor seekrup, seringkali terdapat beberapa kendala yang menghambat efisiensi pengolahan material. Menurut (Jones 2019) dalam jurnal “*Challenges in Implementing Conveyor Screw Feeder Sytem*”, salah satu kendala yang sering dihadapi adalah kurangnya pemahaman dalam pengoperasian sistem ini, sehingga mengakibatkan penurunan efisiensi dalam pengolahan pakan.

Pada umumnya, pengusaha industri pakan ternak untuk mengolah bahan pakan ternaknya 90% masih menggunakan tenaga manusia. Oleh karena itu, pengolahan pakan kurang efisien, karena membutuhkan waktu yang lama.

Konveyor *screw* mempermudah memindahkan material disepanjang jalur miring, menemukan prevalensinya di industri seperti pengolahan

makanan dan peternakan. Pemilihan jenis konveyor tertentu bergantung pada faktor-faktor yang saling mempengaruhi, termasuk partikel kecil dan kondisi lingkungan yang ada. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini, industri dapat mengatur operasi yang tidak hanya efisien tetapi juga dioptimalkan untuk efisiensi dan produktivitas.(Ajay sharma,2023)

Pengembangan proses teknologi yang sangat efisien untuk pengangkutan partikel kecil dan curah memerlukan pendekatan ilmiah terpadu untuk memecahkan masalah perbaikan lebih lanjut mekanisme konveyor sekrup pada sistem transportasi untuk meningkatkan kinerja teknologinya.(Maria Pankiv,2022)



Gambar1. 1. Sekrup Konveyor

Screw conveyor terdiri dari pipa sebagai poros utama dengan pelat yang dibentuk menjadi heliks kontinu yang dilas pada poros utama. Poros utama akan diputar oleh motor sehingga pelat ulir atau biasa

disebut sekrup juga ikut berputar. Perputaran pelat sekrup ini akan mendorong material curah.(Ahmed Faishola,2023)

Dalam pembuatan konveyor sekrup terdapat beberapa kendala dimana kurang pemahannya untuk menghitung geometri daun konveyor sekrup sehingga hasil yang diinginkan tidak sesuai dengan perhitungan yang dibuat dan menyebabkan pemborosan material hanya untuk membuat daun sekrup dan berdampak pada bertambahnya biaya produksi, dan dalam pembahasan ini kita akan mempermudah dalam perhitungan geometri sekrup konveyor agar dapat mengurangi biaya produksi yang dikeluarkan dalam pembuatan konveyor sekrup.

Pengumpan sekrup digunakan secara luas dalam penanganan bahan material partikel kecil didalam industri. Keserbagunaannya dikombinasikan dengan desain inovatif memungkinkannya digunakan untuk memenuhi fungsi yaitu pengangkutan bahan material terkontrol pada tingkat yang diperlukan, serta pengkondisian kualitas bahan material untuk memenuhi persyaratan proses yang diperlukan, seperti pencegahan segregasi dan, dalam hal bubuk halus, pencegahan banjir dan emisi debu. Pengaturan yang umum adalah dengan menggunakan geometri sekrup yang menggabungkan poros tirus konvergen yang dikombinasikan dengan jarak sekrup yang melebar.(Alan W. Roberts 2016)

Efisiensi geometri daun sekrup merupakan langkah kunci dalam upaya meningkatkan kinerja konveyor sekrup secara keseluruhan, dimana diameter daun sekrup dapat mempengaruhi efisiensi pengangkutan material, konsumsi

energi, dan umur komponen. Dalam konteks ini, faktor faktor seperti sudut kemiringan aun sekrup, jarak antar daun, dan bentuk geometris lainnya sangat penting untuk dipertimbangkan.

Dan pada penelitian ini akan fokus pada bagian pelat ulir untuk mengoptimalkan kinerja dari konveyor sekrup, supaya dalam pembuatan konveyor sekrup lebih mudah dalam menentukan diameter luar dan diameter luar pada konveyor sekrup. Supaya lebih hemat dalam pengeluaran pengoperasian produksi pembuatan material.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperjelas efisiensi kerja konveyor sekrup untuk menentukan perhitungan teoritisnya ketika menggunakan umpan campuran Perhitungan parameter eksploitasi konveyor sekrup dibahas dalam beberapa sumber literature. Telah ditetapkan bahwa efisiensi kerjanya bergantung pada parameter geometri konveyor, jumlah putaran spiral, kekhasan penggunaan konveyor (langkah penempatan, radius lekukan, tingkat pengisian) dan kualitas pakan yang diangkut.

1.2 Perumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka ditemukan masalah yang berkaitan dengan penelitian ini. Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- a. Bagaimana menghitung geometri dari *screw conveyor* ?
- b. Bagaimana mengidentifikasi faktor kunci yang memengaruhi volume dalam sistem pengumpan konveyor ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui perhitungan geometri *screw* konveyor
- b. Mengidentifikasi faktor kunci yang memengaruhi volume dalam sistem pengumpan konveyor

1.4 Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian ini bertujuan untuk memperjelas efisiensi kerja konveyor sekrup untuk menentukan perhitungan teoritisnya ketika menggunakan penumpukan campuran perhitungan parameter eksploitasi konveyor sekrup dibahas dalam beberapa sumber literatur. Telah ditetapkan bahwa efisiensi kerjanya bergantung pada parameter geometri konveyor, jumlah putaran spiral, keausan penggunaan konveyor dan kualitas pakan yang diangkat.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mempermudah mencari nilai kinerja dalam kondisi memindahkan benda kerja .
2. Kontribusi terhadap pengetahuan tentang sistem penanganan material industri, membantu dalam pengembangan praktik terbaik untuk produktivitas dan profibilitas yang ditingkatkan.
3. Sebagai bahan penelitian lanjutan.

BAB II

TIJAUAN PUSTAKA

2.1 Konveyor

Secara bahasa conveyor berasal dari kata “*convoy*” yang berarti beriringan. Sedangkan secara umum konveyor adalah mesin pemindah bahan atau material yang umumnya dipakai dalam industri perakitan maupun industri proses untuk mengangkat, memindahkan, atau mengantarkan bahan atau material dari satu bagian ke bagian yang lain (Arijaya, 2019). Di industri terutama yang bergerak di bidang distribusi atau pemindahan barang, konveyor digunakan sebagai mesin pemindah. Konveyor memiliki kehandalan dalam distribusi barang yang lebih banyak karena kapasitasnya bisa disesuaikan dengan kebutuhan dan dapat bekerja secara *full time* jika dibutuhkan. Konveyor juga dapat memobilisasi barang dalam jumlah banyak dan kontinu dari satu tempat ke tempat lain (Ahmad, 2018).

Konveyor merupakan peralatan sederhana yang dapat bergerak dari satu tempat ke tempat lain sebagai alat angkut suatu barang tertentu untuk kapasitas kecil sampai besar. konveyor dijadikan sebagai alat transportasi yang cepat dan efisien. (Giovanni purnama harun,2023.)

Konveyor banyak dipakai pada industri industri besar yang jumlah produknya banyak dan berkelanjutan atau terus menerus berproduksi. Konveyor ini memungkinkan pengerjaan lebih cepat dan efisien dalam pemindahan barang. Seiring dengan kemajuan teknologi, mesin konveyor mengalami inovasi dan pengembangan.

2.1.1 Jenis-jenis konveyor

Konveyor sendiri memiliki beberapa jenis yang umum digunakan didunia industri, konveyor diklasifikasikan sebagai berikut:

1. *Conveyor belt*

Belt conveyor pada dasarnya merupakan peralatan yang cukup sederhana, alat tersebut terdiri dari sabuk yang tahan terhadap pengangkutan material, Sabuk yang digunakan pada belt conveyor ini dapat dibuat dari berbagai jenis bahan misalnya dari karet, kulit, ataupun logam tergantung dari jenis dan sifat bahan yang akan diangkut. Untuk mengangkut material yang panas sabuk yang digunakan terbuat dari logam yang tahan terhadap panas.

Belt conveyor merupakan mesin pemindah bahan yang paling banyak digunakan dalam industri, sesuai dengan namanya alat ini terdiri dari *belt* yang membawa solid dari suatu tempat ketempat lain. baik itu muatan satuan atau muatan curah (*bulk load*) sejauh garis lurus atau sudut inklinasi terbatas. *Belt conveyor* dapat beradaptasi terhadap. *Belt* digerakkan oleh dua buah *pulley* yaitu *driven pulley* dan *undriven pulley*. Selain itu juga dilengkapi dengan oleh *snab pulley* yang berfungsi untuk menjaga agar kontak antara *belt* dan *driven pulley* tetap besar serta menjaga agar belt tetap bersih. Untuk membawa beban yang berat digunakan *duel driven pulley*. (Muchammad Sohib 2018)



Gambar 2. 1. *Conveyor Belt*

2. *Roller chain conveyor*

Konveyor rantai (*Roller chain conveyor*) adalah jenis sistem konveyor untuk memindahkan material melalui jalur produksi. Konveyor rantai menggunakan rangkaian rantai kontinu bertenaga yang membawa serangkaian liontin tunggal. Rangkaian rantai digerakkan oleh motor, dan material yang digantung pada liontin diangkat. Konveyor rantai digunakan untuk memindahkan produk melalui jalur perakitan dan/atau di sekitar fasilitas manufaktur atau pergudangan. Konveyor rantai terutama digunakan untuk mengangkut muatan unit berat, misalnya palet, kotak kisi, dan kontainer industri. Konveyor ini dapat berupa untaian rantai tunggal atau ganda dalam konfigurasi. Beban diposisikan pada rantai; gesekan menarik beban ke depan. Konveyor rantai umumnya mudah dipasang dan memiliki perawatan yang sangat minimal bagi pengguna (Aditya J. Kulkarni 2018).



Gambar 2. 2. Konveyor Rantai

3. *Pneumatic conveyor*

Pneumatic conveyor adalah sistem pengangkutan material yang menggunakan udara bertekanan untuk memindahkan bahan dari satu tempat ke tempat lain. Sistem ini biasanya terdiri dari pipa, *blower* atau kompresor, dan perangkat pengumpul. *Pneumatic conveyor* sering digunakan dalam industri untuk

mengangkut bahan bubuk, granul, atau benda kecil secara efisien dan bersih. Sistem ini dapat berupa sistem tekanan positif (di mana udara menggerakkan material) atau sistem tekanan negatif (di mana material ditarik melalui pipa).



Gambar 2. 3. *Pneumatic Conveyor*

4. konveyor sekrup

Konveyor sekrup adalah alat pengangkut yang sangat efektif untuk benda padat yang mengalir bebas atau relatif mengalir bebas, memberikan kontrol hasil yang baik dan memberikan solusi ramah lingkungan untuk menangani masalah proses karena strukturnya yang sederhana, efisiensi tinggi, biaya rendah, dan persyaratan pemeliharaan(Hamad Zareiforoush 2010).



Gambar 2. 4. Konveyor Sekrup

2.2 Konveyor Sekrup

Konveyor sekrup telah digunakan sejak peradaban Yunani dan Mesir kuno untuk menarik air melawan gravitasi. Saat ini, mereka digunakan secara luas untuk pengangkutan dan pemrosesan bahan partikulat di industri farmasi, pengolahan makanan, dan mineral (Aashish Kumar Gupta 2021).

Screw conveyor merupakan suatu alat yang berupa pipa ulir yang di susun pada pipa atau poros yang berputar di dalam tabung tetap untuk memindahkan berbagai jenis material yang mempunyai daya alir. Tingkat kebebasan partikel suatu material yang secara individu bergerak saling mendahului satu partikel yang lainnya. Karakteristik ini penting dalam operasi *screw conveyor* (muhammad arifin 2022).

Pada mesin konveyor ada dua jenis material yang dapat dipindahkan yaitu muatan curah (*bulk load*) dan muatan satuan (*unit load*). Menurut Sudjarmiko dalam (Ahmad, 2018) muatan curah adalah muatan yang terdiri dari suatu muatan yang tidak dikemas yang dikapalkan sekaligus dalam jumlah besar sedangkan muatan satuan adalah satu kesatuan dari satu barang atau beberapa unit yang dibatasi sehingga dapat ditangani sebagai satu unit kesatuan

Screw konveyor merupakan mesin *conveyor* bermotor yang berotasi secara spiral agar memindahkan bahan tertentu. *Screw conveyor* merupakan jenis conveyor yang sering digunakan secara horizontal sedikit miring, maupun vertikal untuk memindahkan bahan-bahan semi padat seperti sisi makanan, serpihan kayu, *agregats*, biji-biji sereal, pakan ternak, abu *boiler*, daging dan serpihan tulang.

Limbah padat perkotaan, industri mineral, hingga perminyakan.(Giovanni purnama harun,2023.)

Konveyor juga digunakan ketika proses lain, seperti pencampuran, pemanasan, pendinginan, pengeringan, pelembab, atau proporsi yang tepat, diperlukan. Konveyor sekrup dapat digunakan untuk pengangkutan dalam tiga bidang: vertikal, horizontal, atau pada sudut kemiringan tertentu. Konstruksi sederhana dan prinsip kerja, serta penyesuaian efisiensi yang mudah melalui perubahan kecepatan putaran poros, merupakan keuntungan utama dari konveyor sekrup(Bolesyaw Karwat 2021).

Kelebihan dari *conveyor* jenis ini dibandingkan dengan *conveyor* jenis lain adalah bentuknya yang sederhana, bebas celah dan tidak ada buka-bukaan, anti debu, serta mudah dibongkar pasang, dan sering digunakan sebagai unit pencampur bahan olahan industri (Abdul rahman,2017).

2.2.1 Cara kerja konveyor sekrup

Komponen utama dari mesin *screw conveyor* terdiri dari motor *gear*, poros sekrup, pisau yang disebut juga *flight*, palung dengan *fitted discharge spout*, palung (*trugho*), saluran (*through*), ekor poros, sekrup, dan masih banyak lagi. Cara kerja *screw conveyor* saat mesin *screw conveyor* dijalankan maka motor gear akan menggerakkan poros, sehingga pisau *screw conveyor* yang berada pada poros mulai berotasi dan menyebabkan material yang ada bergerak ke depan bersamaan dengan palung dibawah pisau. Dikarenakan gaya gravitasi bahan dan gesekan antara bahan pada dinding beratur, maka bahan tidak dapat berotasi

dengan pisau *screw conveyor*. Sehingga menyebabkan perpindahan bahan di dalam *conveyor* hanya sementara saja [Bakti.,2021].

Screw conveyor terdiri dari beberapa bagian, yaitu :

a. Plat *screw conveyor*

Bagian ini terbuat dari plat yang dibentuk lingkaran yang kemudian salah satu sisinya dipotong, lalu diregangkan dan disamping satu sama lain dengan proses pengelasan dengan ukuran *pitch* yang telah ditentukan, bagian inilah yang membawa sekaligus membawa partikel kecil.

b. Rumah *Screw Conveyor*

Bagian ini berfungsi sebagai tempat dudukan *screw conveyor* dan sekaligus sebagai laluan jalan pasir yang digiling. Rumah *screw conveyor* ini terbuat dari besi pipa yang dibentuk sedemikian rupa sesuai dengan ukuran yang telah di perhitungkan.

c. Poros *screw conveyor*

Poros ini merupakan tempat melekatnya plat *screw*, yang mana pelekatnya dilakukan dengan proses pengelasan.

d. Bantalan

Bantalan adalah suatu elemen mesin yang menumpu beban diantara bagian yang berputar terutama terhadap poros agar gerakannya berlangsung secara halus, aman dan tahan lama. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik.

e. Poros

Poros merupakan suatu elemen mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya dan putaran selama mesin beroperasi, sehingga dapat dikatakan

bahwa poros merupakan peran utama dalam sistem transmisi. Pembebanan pada poros tergantung besarnya daya dan putaran mesin yang diteruskan, serta pengaruh daya yang ditimbulkan oleh bagian-bagian mesin yang berputar bersama poros. Penggunaan mesin perkakas untuk mendesain elemen mesin seperti poros saat ini masih dinilai efektif.

f. Sabuk

Sabuk merupakan suatu elemen mesin yang dipakai untuk memindahkan daya antara dua poros yang sejajar. Poros harus berpisah pada jarak minimum tertentu yang tergantung pada jenis pemakaian sabuk agar bekerja efisien. Jarak yang jauh antara dua poros sering tidak memungkinkan dilakukan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal ini salah satu cara mentransmisikan putaran adalah dengan menggunakan sabuk.

2.2.2 Geometri sekrup konveyor

Geometri merupakan cabang matematika yang mempelajari tentang sifat-sifat ruang, bentuk, ukuran, dan hubungan antara mereka menggunakan konsep seperti titik, garis, bidang, dan bentuk-bentuk geometris lainnya.

Geometri sekrup konveyor mengacu pada desain geometris dari sekrup konveyor, yang melibatkan parameter seperti ukuran, bentuk, dan kemiringan sekrup untuk efisiensi dalam mengangkut bahan atau material secara kontinu dalam industri.

Untuk menghitung geometri dari *screw conveyor*, kita perlu mempertimbangkan beberapa parameter kunci, termasuk diameter sekrup (*screw*), langkah (*pitch*), dan diameter poros dalam. Berikut adalah langkah-langkah umum untuk menghitung geometri dari *screw conveyor*.



Gambar 2. 5. Sekrup Konveyor

Dimana: P : *pitch* (langkah)

D : Diameter luar daun sekrup

d : diameter dalam daun sekrup

LI : lilitan kecil sekrup

LE : lilitan besar sekrup

- Untuk menghitung *pitch* dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$Pitch = \frac{L}{n} \dots \dots \dots 1.1$$

Dimana : P : *pitch* (langkah)

L : jarak total sepanjang sekrup konveyor

n : jumlah ulir atau putaran penuh yang terjadi dalam jarak L

- Untuk mencari panjang lilitan besar *LE* pada sekrup konveyor. Dirumuskan dengan

$$LE = \sqrt{D^2 \times \pi^2 + P^2} \dots\dots\dots 1.2$$

Dimana : *LE* : koefisien lilitan besar daun sekrup

D : diameter luar daun sekrup

π : konstanta *Archimedes*

P : koefisien *pitch*(langkah) daun sekrup

- Untuk mencari panjang lilitan kecil *LI* pada sekrup konveyor

$$LI = \sqrt{d^2 \times \pi^2 + P^2} \dots\dots\dots 1.3$$

Dimana : *LI* : koefisien lilitan kecil daun sekrup

d : diameter poros daun sekrup

π : konstanta *Archimedes*

P : koefisien *pitch*(langkah) daun sekrup

- Untuk mencari lebar daun sekrup konveyor A. Dirumuskan dengan

$$A = \frac{D - d}{2} \dots\dots\dots 1.4$$

Dimana : A : koefisien lebar daun sekrup

D: diameter luar daun sekrup

d : diameter poros daun sekrup

- Untuk mencari diameter dalam bentang daun sekrup d_o . Dirumuskan dengan

$$d_o = r \times 2 \dots\dots\dots 1.5$$

$$r = \frac{A \times LE}{LI - LE} \dots\dots\dots 1.6$$

Dimana : d_o : koefisien diameter bentang daun sekrup

r : jari- jari daun sekrup

A : koefisien lebar daun sekrup

LI : koefisien panjang lilitan kecil daun sekrup

LE : koefisien panjang lilitan besar daun sekrup

- Untuk mencari diameter luar bentang daun sekrup D_o . Dirumuskan dengan

$$D_o = r + A + A \dots\dots\dots 1.7$$

Dimana : D_o : diameter daun sekrup

r : jari-jari daun sekrup

A : koefisien lebar daun sekrup

- Untuk mencari besar sudut β . dirumuskan dengan

$$\beta = \frac{360^\circ \times LI}{r \times \pi} \dots\dots\dots 1.8$$

Dimana : β : kostanta sudut beta

LI : koefisien lilitan kecil daun sekrup

r : jari-jari daun sekrup

π : kostanta *Archimedes*

- Untuk mencari sudut alfa α pada sekrup konveyor. Dirumuskan dengan

$$\alpha = 360^\circ - \beta \dots\dots\dots 1.9$$

Dimana : α : kostanta sudut alpa

β : kostanta sudut beta

- Untuk menghitung volume per *pitch* dam sekrup konveyor adalah:

$$V = \frac{\pi D^2 P}{4} \times C \dots\dots\dots 1.10$$

Dimana : V : volume per *pitch* (m^3)

D : diameter luar sekrup (m)

P : *pitch* sekrup (m)

C : faktor pengisian (biasanya 0,3 – 0,5 untuk bahan granular)

2.2.3 Volume konveyor sekrup

Volume adalah ukuran tiga dimensi dari ruang yang ditempati oleh suatu objek atau benda. Ini mengukur seberapa banyak ruang yang bisa diisi oleh objek

tersebut. Volume sering diukur dalam satuan kubik sentimeter (cm^3) atau kubik meter (m^3), tergantung pada ukuran objeknya.

Volume konveyor sekrup adalah ukuran ruang yang bisa diisi oleh konveyor sekrup tersebut. Konveyor sekrup alat mekanik yang digunakan untuk memindahkan bahan dalam bentuk bubuk atau butiran dalam jumlah besar dari satu tempat ke tempat lain. Volume konveyor sekrup biasanya diukur dalam satuan kubik seperti kubik meter (m^3) atau kubik sentimeter (cm^3), tergantung pada ukuran dan kapasitas dari konveyor tersebut.

Faktor kunci yang memengaruhi volume dalam sistem pengumpan konveyor melibatkan pemahaman menyeluruh terhadap berbagai aspek operasional dan desain dari sistem tersebut. Berikut adalah beberapa faktor yang mempengaruhi volume dalam sistem pengumpan konveyor:

a. Kecepatan Konveyor sekrup

Kecepatan konveyor sekrup secara langsung memengaruhi laju aliran material yang dipindahkan. Semakin cepat konveyor bergerak, semakin banyak material yang dapat dipindahkan dalam periode waktu tertentu.

$$N = \frac{V \times 60}{\pi \times D \times K} \dots\dots\dots 1.11$$

Dimana: N : kecepatan putar poros konveyor sekrup (rpm)

V : kecepatan aliran material konveyor sekrup (m/s)

D : diameter luar sekrup (m)

K : faktor pengisian, biasanya ini tergantung sifat material. Nilai K berkisar antara 0,9 hingga 1,2 untuk material butiran.

b. Kapasitas Pengumpan

Kapasitas pengumpan adalah jumlah maksimum material yang dapat ditempatkan pada konveyor dalam satuan waktu. Hal ini dipengaruhi oleh ukuran dan desain pengumpan serta jenis material yang diangkut.

$$Q = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times P \times N \times C \dots\dots\dots 1.12$$

Dimana : Q : kapasitas pengumpan konveyor sekrup (m^3/jam)

D : diameter luar sekrup (m)

P : langkah(*pitch*) sekrup jarak antara dua bilah sekrup (m)

N : kecepatan putaran poros konveyor sekrup (rpm)

C : faktor pengisian, biasanya ini tergantung sifat material. Nilai C berkisar antara 0,3 hingga 0,5 untuk material butiran.

c. Kemiringan Konveyor

Sudut kemiringan konveyor mempengaruhi kapasitas angkut. Konveyor yang terlalu miring dapat menyebabkan material tergelincir atau tumpah, sehingga mengurangi volume yang diangkut.

Kemiringan konveyor dapat memengaruhi volume karena dapat mengubah laju aliran material. Kemiringan yang terlalu curam atau terlalu landai dapat mengurangi efisiensi pengiriman material.

$$\theta = \arctan \frac{h}{L} \dots\dots\dots 1.13$$

Dimana : θ : sudut kemiringan konveyor sekrup dalam derajat atau radian

h : tinggi elevasi vertikal yang dicapai oleh konveyor sekrup

L : panjang horizontal dari konveyor sekrup

d. Keausan dan Pemeliharaan Konveyor

Konveyor yang aus atau tidak terawat dengan baik mungkin tidak beroperasi dengan efisiensi maksimal, yang dapat mempengaruhi volume material yang dapat dipindahkan.

$$W = k \times (v \times p) \times t \dots\dots\dots 1.14$$

Dimana : W : tingkat keausan (mm^3)

K : koefisien keausan, yang tergantung pada material dari sekrup dan bahan yang dipindahkan

v : kecepatan putar sekrup (m/s)

p : tekanan kontak antara material dengan sekrup (pa)

t : waktu operasi (s)

BAB III

METEDOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian

Tabel 3. 1.Jadwal rencana penelitian

		Tahun 2024 – 2025												
No	Kegiatan	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mart	Aprl	Mei
		1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234
1	Pengajuan Judul	■												
2	Penulisan Proposal		■	■	■	■								
3	Seminar Proposal						■							
4	Proses Penelitian							■	■					
5	Pengolahan Data									■	■			
6	Penyelesaian Data										■	■		
7	Seminar Hasil											■		
8	Evaluasi Dan Persiapan Sidang												■	
9	Sidang Sarjana													■

3.2 Bahan dan Alat

1. Meteran

Meteran adalah satuan dasar untuk mengukur panjang dalam Sistem Internasional (SI). Satu meter didefinisikan sebagai jarak yang ditempuh oleh cahaya dalam vakum selama ($\frac{1}{299,792,458}$) detik. Simbol untuk meter adalah "m".

Meter sering digunakan dalam berbagai konteks seperti mengukur panjang, tinggi, jarak, dan ukuran objek dalam bidang sains, teknik, dan kehidupan sehari-hari.



Gambar 3. 1. Meteran

2. Jangka sorong

Jangka sorong adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur panjang, diameter luar, diameter dalam, dan kedalaman suatu objek dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Jangka sorong memiliki dua rahang, yaitu rahang luar dan rahang dalam, serta batang ukur untuk mengukur kedalaman. Alat ini sering digunakan dalam bidang teknik, *manufaktur*, dan laboratorium untuk mendapatkan pengukuran yang presisi.

Jangka sorong umumnya memiliki dua skala, yaitu skala utama dan skala nonius (*vernier*). Skala utama menunjukkan pengukuran dalam satuan milimeter atau inci, sedangkan skala nonius digunakan untuk membaca fraksi dari satuan tersebut, memberikan ketelitian tambahan pada pengukuran.



Gambar 3. 2. Jangka Sorong

3. Skrup konveyor

Sekrup konveyor adalah alat mekanis yang digunakan untuk memindahkan material secara horizontal atau sedikit miring menggunakan ulir berputar yang berada di dalam tabung atau pelindung berbentuk "U." Pada penelitian ini alat yang akan diteliti yaitu sekrup konveyor.



Gambar 3. 3. sekrup

4. Takometer

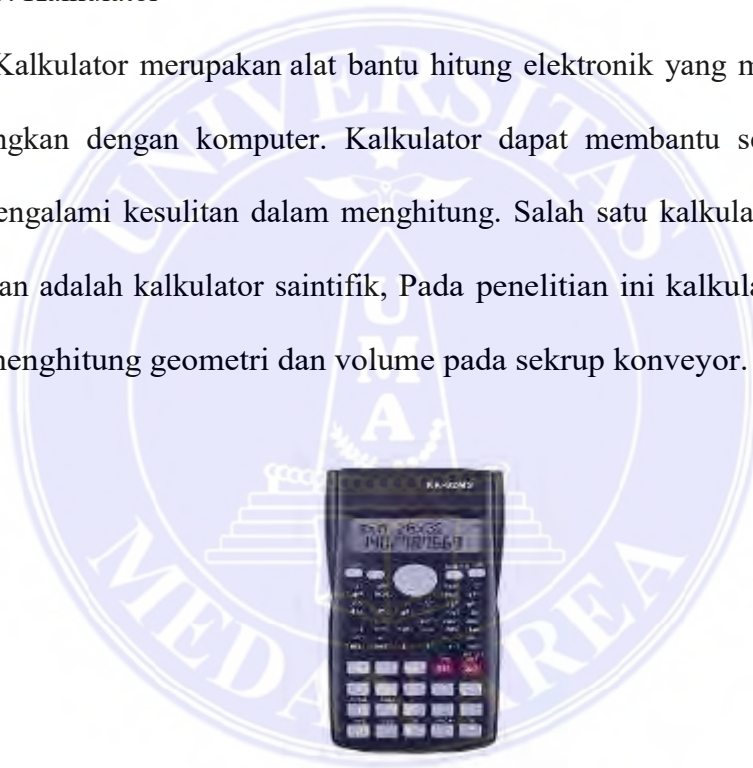
Takometer adalah alat pengukur yang digunakan untuk mengetahui kecepatan rotasi atau putaran suatu objek, seperti poros mesin atau roda. Pengukur ini biasanya dinyatakan dalam Rotasi Per Menit (RPM).



Gambar 3. 4. Takometer

5. Kalkulator

Kalkulator merupakan alat bantu hitung elektronik yang masih sederhana dibandingkan dengan komputer. Kalkulator dapat membantu seseorang untuk yang mengalami kesulitan dalam menghitung. Salah satu kalkulator yang sering digunakan adalah kalkulator saintifik, Pada penelitian ini kalkulator digunakan untuk menghitung geometri dan volume pada sekrup konveyor.



Gambar 3. 5. Kalkulator

3.3 Metode Penelitian

Dalam hal pengumpulan data ini penulis terjun langsung pada objek yang akan di teliti untuk mendapatkan data yang valid maka peneliti menggunakan metode sebagai berikut.

1. Studi literatur

Pengumpulan data sekunder dari berbagai sumber yang relevan, seperti jurnal, buku, dan laporan industri terkait sistem pengumpan konveyor dan penanganan material.

2. Penumpulan data laporan

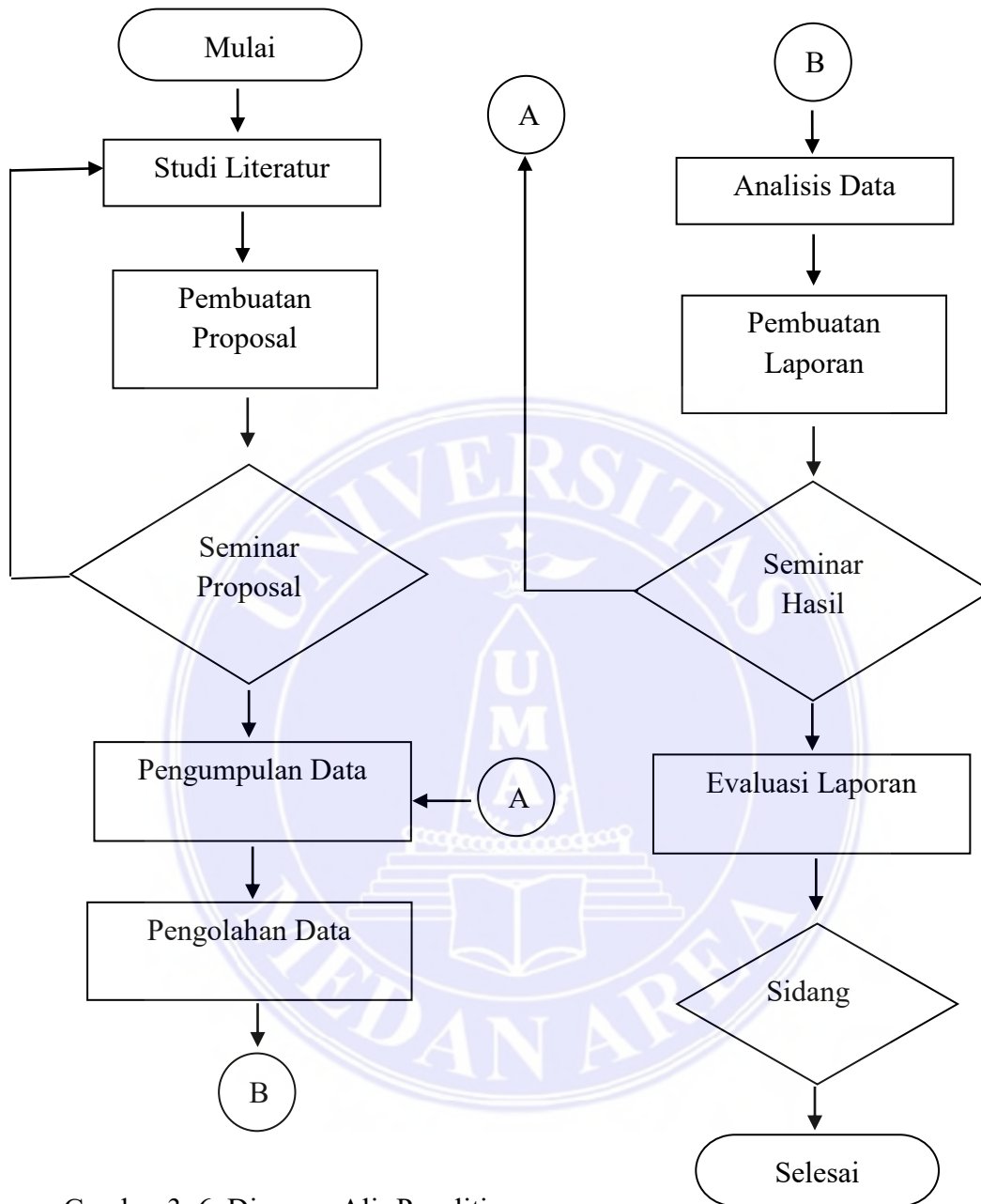
Observasi langsung dan pengumpulan data empiris di fasilitas industri yang menggunakan sistem pengumpan konveyor sekrup untuk memahami kendala dan variabel yang mempengaruhi efisiensi.

3. Analisis data

Metode statistik untuk menganalisis data yang telah dikumpulkan, dengan fokus pada identifikasi faktor-faktor kunci yang mempengaruhi efisiensi sistem pengumpan konveyor.

Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan temuan signifikan dalam meningkatkan efisiensi material melalui sistem pengumpan konveyor .

3.4 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 6. Diagram Alir Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan judul “Mengoptimalkan efisiensi penanganan material sebuah studi tentang sistem pengumpan konveyor”, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut

1. Perhitungan geometri sekrup konveyor ditentukan beberapa parameter utama, termasuk diameter luar dan dalam sekrup, *pitch* (jarak antar ulir), sudut *heliks*, dan panjang total sekrup. Perhitungan yang tepat terhadap parameter ini sangat penting untuk memastikan kapasitas dan efisiensi transportasi material sesuai dengan kebutuhan.
2. Beberapa faktor utama yang mempengaruhi volume material yang dapat diangkut oleh sekrup konveyor. Sebagai berikut

Diameter sekrup dan *pitch* : semakin besar diameter dan *pitch*, semakin besar kapasitas angkut konveyor

Kecepatan putaran sekrup : kecepatan yang optimal harus dipilih agar material dapat terdistribusi dengan baik tanpa mengalami kelebihan atau penyumbatan.

Sudut kemiringan konveyor : semakin besar sudut kemiringan, semakin berkurang kapasitas angkut karena gaya gravitasi yang mempengaruhi aliran material.

Jenis dan Karakteristik Material : material dengan kepadatan tinggi atau sifat kohesif dapat mengurangi kapasitas efektif konveyor karena resiko penyumbatan atau adhesi pada permukaan sekrup.

Dengan memahami geometri dan faktor-faktor tersebut, desain dan operasi sekrup konveyor dapat dioptimalkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam penanganan material.

5.2.Saran

Saran yang dapat diberikan dalam hasil penelitian ini adalah:

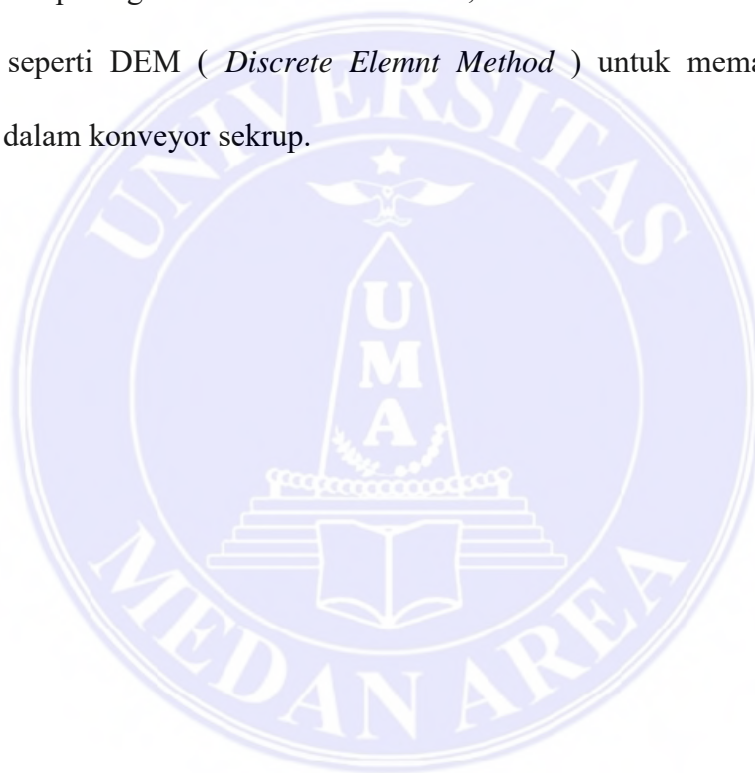
1. Optimasi desain geometri sekrup
 - Melakukan simulasi numerik atau uji eksperimental untuk menentukan geometri optimal sekrup dalam meningkatkan efisiensi pengangkutan.
 - Analisis pengaruh diameter dalam dan luar sekrup terhadap kapasitas pemindahan material.
2. Analisis sudut *heliks* dan *pitch* sekrup
 - Saran untuk mempelajari hubungan antara sudut heliks dan pitch terhadap kecepatan aliran material dan efisiensi pemindahan.
 - Uji coba dengan variasi pitch untuk menemukan konfigurasi yang memberikan volume maksimal tanpa meningkatkan konsumsi energi.
3. Pengaruh kecepatan rotasi sekrup
 - Melakukan pemahaman hubungan antara kecepatan rotasi dan kapasitas pemindahan material.
 - Mengevaluasi batasan kecepatan optimal untuk menghindari terjadinya keausan pada daun sekrup dan penyumbatan material pada sekrup konveyor.

4. Material dan bilah desain

-Melakukan analisis dampak material pembuatan sekrup terhadap efisiensi pengangkutan, ketahanan aus, dan keawatan.

-Melakukan desain daun sekrup konveyor menggunakan *software* (*solid, ribbon, paddle, dan auto cad*) untuk meningkatkan kapasitas volume.

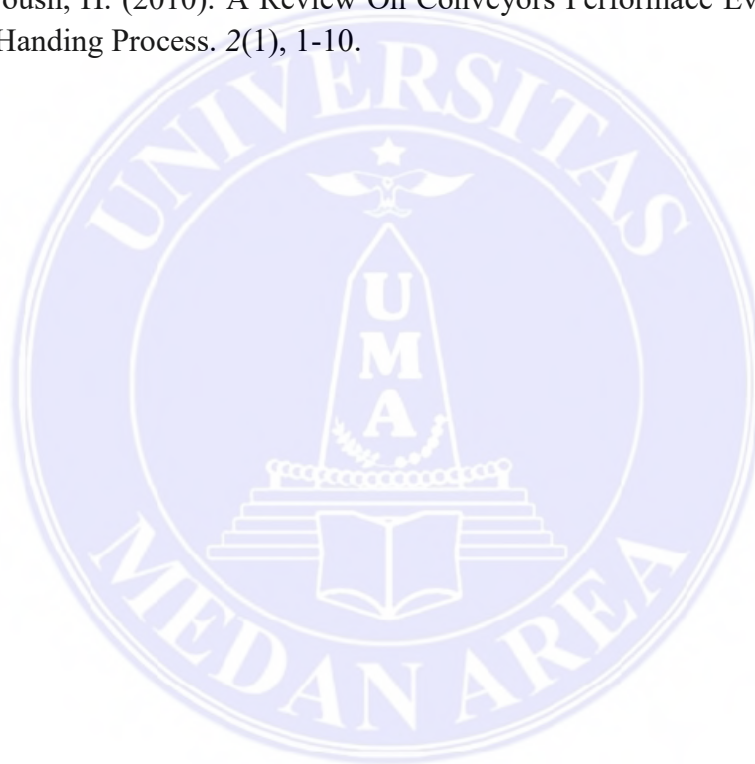
Penelitian ini dapat juga dilakukan pendekatan eksperimental, simulasi menggunakan perangkat lunak CAD dan CFD, serta analisis numerik menggunakan metode seperti DEM (*Discrete Element Method*) untuk memahami interaksi partikel dalam konveyor sekrup.



DAFTAR PUSTAKA

- Ali, K. A. (2021). Design, Simulation and Experimentation of an Axial Flow Sunflower-Threshing Machine with an Attached Screw Conveyor. 1-13.
- Faishol, A. (2023). Capacity and power analysis on inclined screw conveyor using DEM simulation. 8(1), 1-6.
- Gupta, A. K. (2021). Analysis of the flow of granular materials through a screw conveyor. 1-19.
- Harun, G. P. (2023). Perancangan Screw Conveyor Vertikal Dengan Kapasitas 4000 Kg/Jam Untuk Transfer Gabah Kering Pada Mesin Penggiling Padi. 2(2), 1-19.
- Karwat, B. (2021). Optimazation Of A Screw Conveyors Exflotation Parameters. 23(2), 285-293.
- Lee, G.-J. (2023). Discharge behavior of spherical and rock chip mucks by screw conveyors in TBM: Physical model experiments and DEM simulations. 1-12.
- Liu, M. (2020). Design of feed screw conveyor. 1-6.
- Pankiv, M. (2022). Methodology For Refining The Perfomance Of Screw Conveyor. 1-13.
- R.B., P. G. (2014). The Investigation Of The Process Of Screw Vonveyer Safety Device Actuation. 42, 1-6.
- Rahman, A. (2017). Prototype Screw Conveyor Mesin Pendur Ulang Pasir 1000 ton Per Jam. 1-6.
- Roberts, A. W. (2016). An Investigation The Performance Of Screw Feeders Used In Bulk Solid Densificatin Processes. 1-12.
- Sarma, A. (2023). Technological Progress In mechanical Engineering : Conveyors, Propulsion, Materials,and Sustainability innovations. 4, 1-5.
- Sochib, M. (2018). Perancangan Belt Conveyor Batu Bara Dengan Kapasitas 1000 Ton Per Jam Di PT. Meratus Jaya Iron Steel Tanah Bumbu. 7, 16-33.
- Salawu, G. (2020). Modelling and Simulation Of A Conveyor Belt System For Optimal Productivity. 11(1), 115-121.
- Wable, M. m. (2015). Desigt And Analysis Of Screw Conveyor At Intet Of Ash/Dust Conditioner. 5(5), 1-6.

- Wheatley, G. (2021). Analysis Of Conveyor Drive Power Requirements In The Mining Industry. 8(1), 37-43.
- Wulantuya. (2023). A Theoretical Analysis And Experimental Study Of A Coupled Screw Pneumatic Conveyor For Chopped Cornstalks. 43(3), 1-10.
- Yang, W. (2021). Analysis of the Screw Flight Wear Model and Wear Regularity of the Bulk Transport in Screw Ship Unloader. 1-15.
- Zareiforush, H. (2010). A Review on Screw Conveyors Performance Evaluation During Handling Process. 2(1), 55-63.
- Zareiforush, H. (2010). A Review On Conveyors Performace Evaluation during Handing Process. 2(1), 1-10.



LAMPIRAN

