

TUGAS AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH PEGAS DAUN MOBIL TRUCK SEBAGAI LINER PADA SCRAPER CONVEYOR DI P.T BINTARA TANI NUSANTARA PALM OIL MILL SINTANG KALIMANTAN BARAT

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada fakultas teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh

ISMAIL ZUNAIDI
1907230168



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

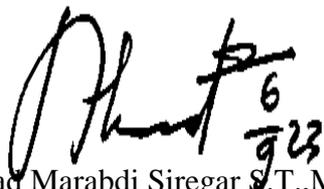
Nama : Ismail Zunaidi
NPM : 1907230168
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Pemanfaatan Limbah Pegas Daun Mobil Truck
Sebagai Liner Pada Scraper conveyor Di PT Bintara Tani
Nusantara Palm Oil Mill Sintang Kalimantan Barat
.
Bidang Ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan 04 September 2023

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Ahmad Marabdi Siregar S.T.,M.T

Dosen Penguji II



Sudirman Lubis S.T.,M.T

Dosen Penguji III



Chandra Amirsyah Putra Siregar
S.T.,M.T

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Chandra Amirsyah Putra Siregar
S.T.,M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap :Ismail Zunaidi

Tempat /Tanggal Lahir : Padangsidempuan 07 oktober 2002

NPM : 1907230168

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Pemanfaatan Limbah Pegas Daun Mobil Truck Sebagai Liner Pada Scraper conveyor Di PT Bintara Tani Nusantara Palm Oil Mill Sintang Kalimantan Barat”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan nonmaterial, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila dikemudian hari diduga kuat dan ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 04 September 2023



Ismail Zunaidi

ABSTRAK

Sampai saat ini penanganan limbah hasil dari kegiatan transportasi pada PT. BTN POM berupa pegas daun truck tipe Canter belum di kelola secara maksimal, sehingga pada saat ini limbah per daun truck hanya di biarkan begitu saja di gudang penyimpanan dan belum ada kegiatan pemanfaatan ataupun solusi untuk penanganan limbah tersebut. Pengaplikasian pegas daun sebagai liner pada scrapper conveyor merupakan salah satu solusi untuk penanganan limbah padat dengan metode pemanfaatan ulang. Liner adalah bagian kekuatan utama dari scrapper conveyor selama transportasi, kinerjanya secara langsung mempengaruhi keandalan dan masa pakai dari scrapper conveyor. Proses modifikasi sangat di perlukan terhadap limbah pegas. Kegiatan modifikasi limbah pegas daun dilakukan agar limbah pegas daun dapat di aplikasikan sebagai liner pada scrapper conveyor. Metode pemanasan digunakan untuk kegiatan modifikasi limbah pegas menggunakan cutting torch serta penggunaan pemberat untuk memberikan gaya tekan kepada limbah pegas yang sudah di panaskan untuk mendapatkan permukaan yang rata pada limbah pegas daun. Uji perbandingan dilakukan Untuk mendapatkan ketahanan limbah pegas yang di aplikasikan pada scrapper conveyor. Perbandingan yang digunakan berupa sparepart bawaan yang sebelumnya digunakan sebagai liner pada scrapper conveyor. Dari hasil pemanfaatan limbah pegas daun mobil truck sebagai liner pada scrapper conveyor, juga di dapatkan hasil perbandingan antara penggunaan limbah pegas daun terhadap spare part bawaan yaitu Ms Plate Bar. Untuk penggunaan sparepart bawaan dalam penggunaan kurun waktu 4 bulan di dapatkan pengurangan setebal 6 mm, sedangkan untuk penggunaan limbah pegas hanya 1 mm dalam waktu penggunaan yang sama. Dari perbandingan ini di dapatkan perbedaan yang jauh dan dapat disimpulkan penggunaan limbah pegas lebih unggul di banding sparepart bawaan.

Kata kunci: Limbah, Pegas Daun, Liner, Scapper Conveyor, pengaplikasian.

ABSTRACT

Until now, the handling of waste resulting from transportation activities at PT. BTN POM in the form of canter-type truck leaf springs has not been managed optimally, so at this time the waste per truck leaf is just left in the warehouse and there are no utilization activities or solutions for handling this waste. The application of leaf springs as liners on scrapper conveyors is one of the solutions for handling solid waste using the reuse method. The liner is the main power part of the scrapper conveyor during transportation, its performance directly affects the age and service life of the scrapper conveyor. Leaf spring waste modification activities are carried out so that leaf spring waste can be applied as a liner on a scrapper conveyor. The heating method used for the modification of waste springs uses a cutting torch and the use of ballast to provide a compressive force on the waste springs which have been heated to obtain a flat surface on the waste springs. Comparative test was carried out to obtain the resistance of the waste spring applied to the scapper conveyor. The comparator used is in the form of default spare parts which were previously used as liners on scrapper conveyors. From the results of utilizing leaf spring waste from truck cars as liners on scrapper conveyors, the results of a comparison between the use of leaf spring waste and the default spare part, namely Ms Plate Bar, were also obtained. For the use of default spare parts within a 4 month period, you get a discount of 6 mm thick, while for the use of spring waste only 1 mm for the same time of use. From this comparison, there is a big difference and it can be concluded that the use of spring waste is superior to default spare parts.

Keywords: Waste, Leaf Spring, Liner, Scapper Conveyor, application.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Proposal Tugas Akhir ini yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Pegas Daun Mobil Truck Sebagai Liner Pada Scraper Conveyor Di PT Bintara Tani Nusantara Palm Oil Mill Sintang Kalimantan Barat” sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan

Banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis mengucapkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Dr. Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Chandra Amirsyah Putra Siregar S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing serta Kepala Program Studi Teknik Mesin UMSU, yang telah banyak meluangkan waktu dan senantiasa memberikan dukungan dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ahmad Marabdi Siregar S.T., M.T selaku pembanding 1 serta Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Sudirman Lubis S.T., M.T selaku pembanding 2 yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
6. Orang tua penulis: Saipul Bahri dan Siti Habibah, yang menjadi motivasi penulis serta telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.

7. Bapak/Ibu Staf dan pimpinan di PT. BTN POM beserta jajaran nya ter khusus kepada Bapak Rendi Fawaid yang telah memberikan banyak ilmu tentang Pabrikasi Kelapa Sawit.
8. Sahabat Sahabat penulis: Abdul salim hasibuan, Dimas Prayoga, Muhammad Nasir Rambe, Muhammad Azri dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu yang telah memberikan dukungan kepada penulis.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis

kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik sipil/mesin/elektro.

Medan, 04 September 2023



Ismail Zunaidi

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	3
1.3. Ruang lingkup	3
1.4. Tujuan penelitian	3
1.5. Manfaat penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Scrapper conveyor	5
2.1.1. Roller conveyor	5
2.1.2. Bucket conveyor	6
2.1.3. Belt conveyor	6
2.1.4. Blade conveyor	6
2.1.5. Scapper conveyor	6
2.2. Bagian bagian scapper conveyor	7
2.2.1. Body	7
2.2.2. Shaft	7
2.2.3. proket penggerak	7
2.2.4. Sproket transmisi	8
2.2.5. Rantai transmisi	8
2.2.6. Rantai penggerak	8
2.2.7. Liner	8
2.2.8. Motor listrik dan gearbox	8
2.3. Jenis-jenis rantai pada scrapper conveyor	8
2.4. Liner	9
2.5. Klasifikasi baja	10
2.5.1. Baja karbon	10
2.6. Sifat mekanik baja	11
BAB 3 METODOLOGI	15
3.1. Tempat dan Waktu	15
3.1.1. Tempat penelitian	15
3.1.2. Waktu penelitian	15
3.2. Bahan dan Alat	16
3.2.1. Bahan	16

3.2.2. Alat	17
3.3. Bagan Alir Penelitian	21
3.4. Rancangan Penelitian	22
3.5. Prosedur Penelitian	23
3.5.1. Persiapan bahan	23
3.5.2. Langkah pengaplikasian limbah pegas pada scapper conveyor	24
3.6. Pengumpulan Data	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Pengaplikasian Limbah pegas daun sebagai Liner	26
4.1.1. Kegiatan modifikasi	26
4.1.2. Pengaplikasian Limbah pegas daun mobil truck sebagai liner	28
4.2. Hasil uji pengaplikasian	33
4.2.1. Uji pemakaian	33
4.2.2. Uji perbandingan	34
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LEMBAR ASISTENSI	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	15
Tabel 4.1 Sfesifikasi Limbah Pegas	25
Tabel 4.2 Hasil Uji Pemakaian	33
Tabel 4.3 Hasil Uji Perbandingan	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Limbah pegas daun mobil truck (Sumber PT.Bintara Tani Nusantara 2023)	16
Gambar 3.2 Kawat las (Sumber PT.Bintara Tani Nusantara 2023)	17
Gambar 3.3 Mesin las (Sumber PT.Bintara Tani Nusantara 2023)	17
Gambar 3.4 Cutting torch (Sumber PT.Bintara Tani Nusantara 2023)	18
Gambar 3.5 Kunci monyet (Sumber PT.Bintara Tani Nusantara 2023)	18
Gambar 3.6 Kunci stelan rantai scrapper conveyor (Sumber PT.Bintara Tani Nusantara 2023)	19
Gambar 3.7 Besi penopang (Sumber PT.Bintara Tani Nusantara 2023)	19
Gambar 3.8 Sarung tangan las (Sumber PT.Bintara Tani Nusantara 2023)	19
Gambar 3.9 Kacamata las (Sumber PT.Bintara Tani Nusantara 2023)	20
Gambar 3.10 Sepatu safety (Sumber PT.Bintara Tani Nusantara 2023)	20
Gambar 3.11 Bagan Alir Penelitian	21
Gambar 3.12 Scraper conveyor	21
Gambar 3.13 Struktur Scraper Conveyor	21
Gambar 4.1 Limbah pegas daun sebelum dilakukan modifikasi	25
Gambar 4.2 Proses pemanasan limbah pegas daun	26
Gambar 4.3 Proses modifikasi menggunakan pemberat	26
Gambar 4.4 Hasil modifikasi limbah pegas daun	27
Gambar 4.5 Pemasangan besi penopang	28
Gambar 4.6 Penyambungan antara liner dan bucket	28
Gambar 4.7 Pencopotan liner rusak dengan cutting torch	29
Gambar 4.8 Fisik liner yang mengalami kerusakan	29
Gambar 4.9 Pemasangan limbah pegas daun sebagai liner	29
Gambar 4.10 Penggunaan kunci monyet ketika terjadi kerenggangan	30
Gambar 4.11 Hasil pengaplikasian limbah pegas daun	30
Gambar 4.12 mesin yang telah dilakukan proses uji coba pengoperasian	31
Gambar 4.13 Tampak fisik hasil uji pemakaian	32
Gambar 4.15 Pengukuran hasil uji pemakaian	32
Gambar 4.16 Tampak fisik spesimen pembanding	33
Gambar 4.17 Pengukuran hasil spesimen pembanding	33
Gambar 4.18 Hasil pengukuran Spesimen pembanding	34

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
w	Berat	kg
p	Tekanan	bar
A	Tegangan	Ampere
L	Panjang	mm
t	Waktu	Jam

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini peranan industri sangat besar dalam pembangunan di negara kita khususnya pada bidang keteknikan, setiap hari kita semua selalu berhubungan dengan perangkat mekanis hampir tanpa sadar. Banyak alat-alat yang telah diciptakan dalam mempermudah semua kegiatan kita sehari-hari. Umurani, K., Rahmatullah, R., & Rachman, F. A. (2020)

Pabrik Minyak Kelapa Sawit (PMKS) merupakan suatu industri yang mengolah bahan pokok berupa Tandan Buah Segar (TBS) untuk diambil Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel (PK) sebagai produk utamanya. Stasiun pengolahan tersebut terdiri dari stasiun penerimaan buah, perebusan, penebahan, pemipilan, pengepressan, pemurnian dan pengolahan biji.

Sampai saat ini penanganan limbah hasil dari kegiatan *transportasi* pada PT. BTN POM berupa pegas daun truck tipe Canter belum di kelola secara maksimal, sehingga pada saat ini limbah per daun truck hanya di biarkan begitu saja di gudang penyimpanan dan belum ada kegiatan pemanfaatan ataupun solusi untuk penanganan limbah tersebut.

Pegas daun adalah suatu komponen yang berfungsi untuk menerima beban dinamis dan memberikan kenyamanan dalam berkendara. Dengan kondisi pembebanan yang diterima tersebut. material pegas daun harus memiliki kekuatan elastic tinggi dan diimbangi juga dengan ketangguhan yang tinggi. Produk yang menggunakan bahan logam ini kadang memerlukan kekerasan serta ketahanan aus yang tinggi untuk mendapatkan kualitas produk yang baik. Proses uji kekerasan dan juga bertujuan untuk mengetahui tindak lanjut dalam akibat yang ditimbulkan. Sehingga perlu ada perbandingan dari material sebelum dan sesudah pengujian (Erizal, 2017)

Salah satu contoh perkembangan teknologi yang semakin canggih adalah dengan adanya mesin conveyor, mesin ini digunakan untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Mesin conveyor memiliki beberapa jenis seperti belt conveyor, roller conveyor, chain scraper dan lainnya. Kerusakan

merupakan hal yang lumrah terjadi pada mesin, untuk mencegah hal tersebut maka hal yang harus dilakukan adalah melakukan perawatan pada mesin tersebut. (Rijal et al., 2022)

scraper conveyor adalah alat transportasi utama di pabrik, dan kondisinya sangat mempengaruhi kapasitas produksi dan profitabilitas perusahaan (Wang et al., 2018)

Tanpa adanya scrapper ini pemindahan material pada industri kepala sawit akan mengalami kesulitan khususnya pada material-material bahan bakar pada mesin pembangkit listrik tenaga uap skala kecil yang sering disebut boiler.

PT. Bintara Tani Nusantara merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan kelapa sawit. Peranan mesin sangat vital pada seluruh proses produksi, sehingga keadaan mesin harus selalu dalam keadaan yang optimal (Wahid, 2020)

khususnya mesin scraper. Sama halnya dengan industri lain yang telah menggantungkan proses produksinya pada mesin, perawatan mesin memegang peranan penting untuk menjaga fungsi, kinerja dan performa mesin tetap pada kondisi standar sehingga tidak mengganggu proses produksi yang berlangsung.

Keausan pasti terjadi pada mesin yang bergerak terutama pada mesin yang memiliki HM yang tinggi seperti liner scrapper full feed pada stasiun boiler. Keausan akan terjadi pada dua komponen mesin saling menekan dan saling bergesekan. Keausan jenis ini terjadi apabila suatu partikel keras (asperity) dari material tertentu meluncur pada permukaan material lain yang lebih lunak sehingga terjadi penetrasi atau pemotongan material yang lebih lunak. Tingkat keausan pada mekanisme ini ditentukan oleh derajat kebebasan (degree of freedom) partikel keras atau asperity tersebut. Keausan paling besar terjadi pada benda – benda lunak. Faktor – faktor yang mempengaruhi keausan adalah kecepatan, tekanan, kekasaran permukaan dan kekerasan material. Pada dasarnya salah satu faktor yang mempengaruhi keausan adalah kekerasan material komponen. Kekerasan material didapatkan dari terobosan material baru. Material alternatif yang akan dianalisa laju keausannya merupakan material paduan antara resin dan serbuk baja hasil penempaan. (Gultom & Kaelani, 2017)

“Berdasarkan uraian di atas maka penulis mengambil judul mengenai”

“Pemanfaatan Limbah Pegas Daun Mobil Truck Sebagai Liner Pada Scraper conveyor Di PT Bintara Tani Nusantara Palm Oil Mill Sintang Kalimantan Barat”

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat di rumuskan permasalahan yang akan di selesaikan sebagai berikut:

1. Cara pengaplikasian limbah pegas pada Scraper Conveyor.
2. ketahanan limbah pegas sebagai bahan liner Scraper Conveyor dibandingkan dengan sparepart bawaan.

1.3 Ruang lingkup

Berdasarkan latar belakang dan tujuan di atas, maka penulis laporan menitik beratkan pada pembahasan, sebagai berikut

1. Modifikasi limbah agar dapat di aplikasikan.
2. Pengaplikasian limbah pegas sebagai liner Scraper Conveyor.
3. Uji ketahanan limbah pegas sebagai bahan liner Scraper Conveyor.
4. Melakukan perbandingan antara bahan limbah pegas dan sparepart bawaan.

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk membahas pernyataan dalam kalimat penelitian yang menunjukkan hasil yang di peroleh setelah proses penelitian selesai

Tujuan penelitian dari tugas akhir adalah:

1. Untuk mengetahui cara mengaplikasikan limbah pegas pada Scraper Conveyor.
2. Untuk mengetahui hasil uji ketahanan limbah pegas sebagai bahan liner Scraper Conveyor.

1.5 Manfaat penelitian

Laporan tugas akhir ini di harapkan bermanfaat bagi:

1. Penelitian ini menambah wawasan dan pengetahuan penulis mengenai pemanfaatan limbah padat pada perusahaan.
2. Diharapkan penelitian ini akan membantu perusahaan dalam cara menangani limbah pegas daun mobil truck sehingga dapat dimanfaatkan secara maksimal.
3. Penelitian ini akan menjadi suatu referensi yang penting bagi para akademisi yang ingin melakukan suatu penelitian mengenai pemanfaatan limbah padat pabrik.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Scraper conveyor

Scraper Conveyor adalah alat yang digunakan untuk memindahkan material dari suatu tempat ke tempat lain dengan jarak yang relatif dekat dengan terus menerus tanpa ada pemindahan peralatan. Tanpa adanya scrapper Conveyor ini pemindahan material pada industri kepala sawit akan mengalami kesulitan khususnya pada material-material bahan bakar pada mesin pembangkit listrik tenaga uap skala kecil yang sering disebut boiler.

Berdasarkan jenis material yang akan di pindahkan Conveyor dapat dibedakan atau dibagi menjadi 3 yaitu:

1. Pengangkut muatan curah (Mulk Load) yaitu muatan yang terdiri dari banyak partikel atau gumpalan yang *Homogen*, misalnya Bucket Conveyor dan Screw Conveyor
2. Pengangkut muatan satuan yang terbungkus misalnya Roller Conveyor Escalator
3. Pengangkut keduanya baik muatan cair maupun muatan satuan misalnya Belt Conveyor dan Apron Conveyor jika dilihat dari transmisi daya Conveyor dapat dibedakan sebagai berikut
 - 1) *Conveyor* mekanis
 - 2) *Conveyor* pneumatik
 - 3) *Conveyor* hidraulik
 - 4) *Conveyor* gravitasi

Berikut adalah jenis conveyor yang digunakan dalam berbagai bidang dan jenis bahan:

2.1.1. Roller conveyor

Roller conveyor adalah pesawat angkut jenis pemindahan material satuan menggunakan roller (gelondongan) yang berputar secara terus menerus. Roller conveyor merupakan sistem pesawat angkut yang menangani material satu persatu conveyor jenis ini memiliki dua jenis penggerak gravitasi roller (unpowered roller conveyor) dan power roller conveyor.

2.1.2. Bucket conveyor

Bucket conveyor (bucket elevator) merupakan pesawat angkut untuk jenis muatan curah (bulk load) secara vertical atau kemiringan include lebih dari 70%. Bucket conveyor merupakan conveyor pengangkut khusus untuk berbagai material berbentuk bubuk, butiran butiran kecil dan bongkahan bucket conveyor ada yang menggunakan sabuk ada yang menggunakan rantai. (chain).

2.1.3. Belt conveyor

Belt conveyor & Bucket elevator adalah media transportasi material dari satu lokasi ke lokasi lain dalam sebuah komersial. (Jendrysik et al., 2021)

Belt conveyor terdiri dari sabuk karet yang tidak berujung yang terdiri dari beberapa lapis yang diperkeras dengan fiber atau dengan kawat baja untuk meningkatkan kekuatan pada belt. Belt conveyor dapat digunakan untuk memindahkan muatan satuan Maupun muatan curahan (*bulk load*) sepanjang garis lurus horizontal.

2.1.4. Blade conveyor

Blade conveyor merupakan conveyor yang merupakan conveyor yang memiliki mata pisau untuk membantu proses pemisahan atau mencacahn objek untuk memudahkan dalam proses selanjutnya.

2.1.5. Scapper conveyor

Scapper conveyor Merupakan conveyor sederhana untuk memindahkan material dengan kelengkapan antara lain saluran terbuka semacam talang yang diikat pada rangkai dan talang ini dilengkapi alat penarik beban atau rantai dimana alat pembawa beban/ scapper terikan pada rantai yang bergerak melingkar rantai pada ujung-ujung pesawat dimana salah satu sproket dihubungkan dengan unit penggerak sedangkan tarikan awal rantai dihasilkan oleh take up bearing.

Material yang di pindahkan dimasukkan kedalam saluran atau talang lalu di dorong oleh scapper pembawa beban sepanjang saluran pengeluaran material/*discharge* dapat dilakukan sepanjang saluran dengan membuka pintu di dasar saluran berupa *gate* atau *sleeding door*. Pesawat ini dapat digunakan untuk mengangkut material curah dan jenis tepung sampai berupa butiran atau bongkahan yang tidak terlalu besar tetapi kurang baik untuk material yang

memiliki sifat lengket dan lembab atau mudah menggumpal. Conveyor jenis ini digunakan pada kemiringan besar. Conveyor ini digunakan untuk mengangkut material yang tidak mudah rusak seperti TBS, jangkos, abuan, fiber.

Karakteristik dan performance dari scaper conveyor.

- 1) Dapat beroperasi dengan kemiringan sampai 45°
- 2) Mempunyai kecepatan maksimum 150 ft/m.
- 3) Kapasitas pengangkutan hingga 360 ton/jam.
- 4) Harganya murah. Kelemahan

kelemahan pada scraper conveyor:

- 1) Mempunyai jarak yang pendek.
- 2) Tenaganya tidak konstan.
- 3) Biaya perawatan yang besar seperti service secara teratur.
- 4) Mengangkut beban yang ringan dan tidak tetap.

2.2 Bagian bagian scapper conveyor

Scapper conveyor memiliki bagian-bagian agar yang terbagi agar mesin bisa bekerja secara optimal. berikut bagian bagian scrapper conveyor:

2.2.1. Body

Body merupakan bagian dari scrapper conveyor yang berfungsi sebagai tempat bersirkulasinya material dan media penempatan untuk bagian bagian dari scrapper seperti bucket, rantai scrapper, shaft scraper serta sproket.

2.2.2. Shaft

Shaft berfungsi sebagai poros penggerak sproket sehingga rantai scrapper yang berhubungan pada bucket dapat berputar. Putaran yang di dapatkan shaft berasal dari motoran. Penyambung daya dari motoran bisa berupa rantai transmisi dan juga bisa berupa coupling.

2.2.3 Sproket penggerak

Sproket penggerak merupakan bagian yang berfungsi sebagai penggerak rantai scapper sehingga bucket dapat bergerak maju tetap pada jalurnya dan membawa material sesuai kebutuhan.

2.2.4. Sproket transmisi

Sproket transmisi berguna untuk mentransmisikan putaran yang berasal dari motoran sehingga shaft pada scapper dapat memutar sproket penggerak pada scapper.

2.2.5. Rantai transmisi

Rantai transmisi berfungsi untuk penyambung putaran antara sproket yang bersal dari motoran menuju sproket transmisi yang memiliki jarak antara sproket yang terpasang pada shaft scraper

2.2.6. Rantai penggerak

Rantai penggerak merupakan rantai yang memiliki fungsi sebagai tempat terpasangnya bucket pada scapper untuk pembawa material sewaktu proses pabrikan. Rantai ini dikaitkan dengan papan-papan pembawa atau dengan roda-roda antar, disesuaikan dengan material yg akan diangkutnya. Rantai ini digerakkan oleh sproket yang dihubungkan dengan motor listrik yang mana putarannya diturunkan dengan reduction gear (roda gigi pereduksi putaran). (Rante et al., 2013)

2.2.7. Liner

Liner merupakan bantalan yang berfungsi untuk mencegah terjadinya gesekan rantai yang bergerak terus menerus terhadap body, liner juga berfungsi sebagai penopang bobot bucket dan rantai agar tetap pada posisi yang di rencanakan.

2.2.8. Motor listrik dan gearbox

Motor listrik merupakan alat yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor listrik menjadi sumber penggerak utama pada scapper conveyor. Gearbox merupakan alat yang berguna untuk mengurangi beban pada motor listrik serta mengatur kecepatan gerak dan torsi yang di hasilkan dari motor drive.

2.3 Jenis-jenis rantai pada scrapper conveyor

1. Chain sliding

Rantai ini memiliki konstruksi yang sederhana, bagian bagian penggerak yang lebih sedikit dan paling rendah dari segi biaya. Chain

sliding lebih efektif untuk penggunaan pada medan yang ekstrim dan juga pada kontur yang tidak rata dan juga baik pengaruh kondisi.

2. Chain rolling

Rantai ini lebih halus dalam beroperasi. Pilsasi pada rantai ini lebih rendah di dibandingkan chain sliding serta lebih rendah gesekan pada pusat gesekan. serta lebih rendah biaya ketika proses pengoperasian. Rantai ini tidak di rekomendasikan untuk medan yang kotor bisa mengganggu kinerja roller.

2.4 Liner

Liner merupakan lempengan besi yang terletak tepat di bawah rantai untuk media gesek rantai itu sendiri dan juga untuk rel track bagi rantai scraper agar rantai tetap pada posisi yang di rencanakan. Liner sangat di perlukan terlebih untuk scrapper conveyor yang memiliki ukuran yang cukup panjang, dikarenakan semakin panjang ukuran scrapper conveyor maka penggunaan rantai akan semakin panjang pula, dengan penggunaan rantai yang panjang tentu akan memiliki bobot yang semakin berat juga. Liner juga berfungsi agar rantai tidak bersentuhan langsung dengan body pada scraper conveyor. Beban berat bucket dan rantai tidak hanya di tumpu oleh shaft yang terpasang di kedua ujung scrapper berat ini juga akan terbagi pada liner sehingga kerusakan pada shaft dan beban pada motoran dapat di minimalisir. Trough/liner adalah bagian kekuatan utama dari konveyor scraper selama transportasi, dan kinerjanya secara langsung mempengaruhi keandalan dan masa pakai konveyor scraper.(Ma et al., 2022)

Liner pada scraper conveyor tergolong pada klasifikasi baja. Penggunaan baja mild steel Ms plate bar dengan dimensi 12mm X 50 X 6 M .

Baja adalah logam yang paling banyak digunakan. Seperti yang telah diuraikan didepan bahwa baja pada dasarnya adalah paduan besi dan karbon dengan sedikit unsur lain, ini dinamakan baja karbon (carbon steel). Bila baja itu mengandung juga unsur lain dalam jumlah yang cukup besar sehingga akan merubah sifatnya maka baja itu dinamakan baja paduan (alloy steel)(Fatoni, 2016).

Mild Steel adalah jenis baja karbon dengan kandungan karbon yang rendah yaitu kurang dari 0,25%. menurut (indian standart) mild steel adalah baja karbon

yang memiliki kadar karbon maksimal 0.23 % dan kekuatan tarik minimal 410 Mpa.

secara umum, mild steel digunakan untuk berbagai keperluan konstruksi, seperti pembuatan rangka bangunan, konstruksi baja ringan, pipa, dan produk-produk baja lainnya. Kekuatan tariknya yang cukup tinggi namun tetap fleksibel membuatnya menjadi pilihan yang tepat untuk berbagai aplikasi konstruksi.

2.5. Klasifikasi baja

Klasifikasi baja dapat dilakukan berdasarkan berbagai faktor seperti komposisi kimia, kekuatan tarik, kekuatan lentur, kekerasan, tahan karat, dan penggunaannya. Beberapa jenis klasifikasi baja, Secara umum baja dapat di kelompokkan menjadi dua jenis.

2.5.1 Baja karbon

Baja karbon dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu:

1) Baja karbon rendah

Baja karbon rendah *low carbon steel* mengandung karbon antara 0,025% -0,25% C. setiap satu ton baja rendah carbon mengandung 10-30 kg carbon. Baja carbon ini dalam perdagangan dibuat dalam plat baja, baja strip, baja batangan atau baja profil.

2) Baja carbon sedang

Baja karbon sedang (*medium carbon steel*): Baja ini memiliki kandungan karbon antara 0,3% hingga 0,6%. Baja karbon sedang umumnya digunakan dalam pembuatan roda gigi, poros, dan baja struktural.

3) Baja karbon tinggi

Baja carbon tinggi (*high carbon steel*): Baja ini memiliki kandungan karbon yang lebih tinggi dari 0,6%. Baja karbon tinggi umumnya digunakan dalam pembuatan pisau, alat-alat pemotong, dan peralatan mesin Riandra (2019).

4) Baja paduan

Baja paduan (*alloy steel*): Baja paduan merupakan baja yang diperkuat dengan menambahkan elemen lain seperti kromium, mangan, dan vanadium. Baja paduan memiliki sifat-sifat yang lebih baik daripada baja

karbon murni, seperti kekuatan tarik yang lebih tinggi dan tahan karat yang lebih baik. Baja paduan umumnya digunakan dalam pembuatan mesin, kendaraan, dan peralatan industri.

5) Baja tahan karat

Baja tahan karat (stainless steel): Baja tahan karat merupakan baja paduan yang memiliki sifat tahan korosi dan tahan karat yang sangat baik. Baja tahan karat umumnya digunakan dalam pembuatan peralatan dapur, peralatan medis, dan peralatan industri yang memerlukan ketahanan korosi yang tinggi.

6) Baja cetakan

Baja baja cetakan (tool steel): Baja cetakan merupakan baja yang digunakan dalam pembuatan cetakan atau alat pemotong. Baja cetakan harus tahan aus, tahan panas, dan tahan kejutan untuk dapat digunakan dalam proses pemotongan atau cetakan yang berulang-ulang.

2.6. Sifat mekanik baja

Sifat mekanik suatu bahan adalah kemampuan bahan untuk menahan beban-beban yang dikenakan padanya. Beban-beban tersebut dapat berupa beban tarik, tekan, bengkok, geser, puntir, atau beban kombinasi.

Sifat-sifat mekanik yang terpenting antara lain:

1) Kekuatan

kekuatan (strength) menyatakan kemampuan bahan untuk menerima tegangan tanpa menyebabkan bahan tersebut menjadi patah. Kekuatan ini ada beberapa macam, dan ini tergantung pada beban yang bekerja antara lain dapat dilihat dari kekuatan tarik, kekuatan geser, kekuatan tekan, kekuatan puntir, dan kekuatan bengkok.

2) Kekerasan

kekerasan (hardness) dapat didefinisikan sebagai kemampuan bahan untuk bertahan terhadap goresan, pengikisan (abrasi), penetrasi. Sifat ini berkaitan erat dengan sifat keausan (wear resistance). Dimana kekerasan ini juga mempunyai korelasi dengan kekuatan.

3) Kekenyalan

kekenyalan(elasticity) menyatakan kemampuan bahan untuk menerima tegangan tanpa mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk yang permanen setelah tegangan dihilangkan. Kekenyalan juga menyatakan seberapa banyak perubahan bentuk yang permanen mulai terjadi, dengan kata lain kekenyalan menyatakan kemampuan bahan untuk kembali ke bentuk dan ukuran semula setelah menerima beban yang menimbulkan deformasi.

4) Kekakuan

Kekakuan (stiffness) menyatakan kemampuan bahan untuk menerima tegangan/beban tanpa mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk (deformasi) atau defleksi. Dalam beberapa hal kekakuan ini lebih penting daripada kekuatan.

5) Plastisitas

Plastisitas (plasticity) menyatakan kemampuan bahan untuk mengalami sejumlah deformasi plastis yang permanen tanpa mengakibatkan terjadinya kerusakan. Sifat ini sangat diperlukan bagi bahan yang akan diproses dengan berbagai proses pembentukan seperti, forging, rolling, extruding dan sebagainya. Sifat ini sering juga disebut sebagai keuletan/kekenyalan (ductility).

6) Ketangguhan

Ketangguhan (toughness) menyatakan kemampuan bahan untuk menyerap sejumlah energi tanpa mengakibatkan terjadinya kerusakan. Juga dapat dikatakan sebagai ukuran banyaknya energi yang diperlukan untuk mematahkan suatu benda kerja, pada suatu kondisi tertentu. Sifat ini dipengaruhi oleh banyak faktor, sehingga sifat ini sulit untuk diukur.

7) Kelelahan

Kelelahan (fatigue) merupakan kecenderungan dari logam untuk patah apabila menerima tegangan berulang-ulang (cyclic stress) yang besarnya masih jauh dibawah batas kekuatan elastisitasnya. Sebagian besar dari kerusakan yang terjadi pada komponen mesin disebabkan oleh kelelahan. Karenanya kelelahan merupakan sifat yang sangat penting tetapi sifat ini juga sulit diukur karena sangat banyak faktor yang mempengaruhinya.

8) Keretakan

keretakan (creep) merupakan kecenderungan suatu logam mengalami deformasi plastis yang besarnya merupakan fungsi waktu, pada saat bahan tersebut menerima beban yang besarnya relatif tetap.

2.7. Gesekan

Pada proses manufaktur, faktor gesekan antara permukaan benda kerja dengan die memegang peranan yang sangat penting karena akan menentukan besar beban dan gaya yang dibutuhkan selama penekanan, umur peralatan,

formability benda kerja, dan kualitas produk. Selain itu, faktor gesekan juga sangat penting dalam perhitungan analitik dan numerik terhadap tegangan, regangan, dan dalam memprediksi gaya penekan secara empiris. Meskipun mekanika gesekan antar permukaan sangat rumit, tetapi sangatlah penting untuk mendefinisikan seberapa besar nilainya, dalam hal ini berupa faktor gesekan atau koefisien gesekan. Beberapa pengujian telah dilakukan untuk mengetahui seberapa besar koefisien gesek (Riyadi, 2007)

BAB 3 METODOLOGI

3.1. Tempat dan Waktu

Berikut adalah tempat dan waktu penelitian yang dilakukan pada penelitian Pemanfaatan Limbah Pegas Daun Mobil Truck Sebagai Liner Pada Scraper Conveyor Di PT Bintara Tani Nusantara Palm Oil Mill Sintang Kalimantan Barat.

3.1.1. Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan Di PT. Bintara Tani Nusantara Palm Oil Mill Sintang Kalimantan Barat.

3.1.2. Waktu penelitian

Adapun waktu pelaksanaan kegiatan penelitian dapat di lihat dari tabel di bawah ini.

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan Judul	■					
2	Studi Literatur		■				
3	Pembuatan Proposal		■				
4	Proses Pengaplikasian	■	■				
5	Pengambilan Data	■	■	■	■	■	
6	Analisa Data						■
7	Penyusunan Laporan Penelitian						■
8	Seminar Hasil						■
9	Sidang Sarjana						■

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam Pemanfaatan Kembali Limbah Pegas Daun Mobil Truck Sebagai Liner Pada Scapper Di PT Bintara Tani Nusantara Palm Oil Mill Sintang Kalimantan Barat yaitu:

1. Limbah Pegas Daun Mobil Truck

Limbah pegas daun mobil truck merupakan lempengan besi yang terdapat pada sistem suspensi mobil truck yang telah tidak terpakai lagi. Limbah ini di dapatkan dari armada transportasi yang dimiliki oleh PT. Bintara Tani Nusantara Palm Oil Mill Sintang Kalimantan Barat. Untuk dari segi pemanfaatan limbah pegas daun mobil truck ini di PT. Bintara Tani Nusantara Palm Oil Mill Sintang Kalimantan Barat ini bisa di katakan belum optimal.



Gambar 3.1 Limbah pegas daun mobil truck (Sumber PT. Bintara Tani Nusantara 2023)

2. Kawat las

Kawat las merupakan media pengisi pada kegiatan pengelasan SMAW (Shielding Metal Arc Welding). Dalam pengelasan konstruksi harus teliti dalam memilih metode yang digunakan, sehingga sesuai dengan penyambungan komponen pada konstruksi. Salah satu penyebab terjadinya cacat dalam pengelasan disebabkan oleh jenis elektroda yang digunakan pada proses pengelasan, elektroda juga mempengaruhi ketangguhan, kekerasan dan kekuatan tarik dari hasil pengelasan (Arifin et al., 2017)



Gambar 3.2 Kawat las (Sumber PT. Bintara Tani Nusantara 2023)

3.2.2. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam Pemanfaatan Kembali Limbah Pegas Daun Mobil Truck Sebagai Liner Pada Scapper Di PT Bintara Tani Nusantara Palm Oil Mill Sintang Kalimantan Barat yaitu:

1. Mesin las

SMAW (Shielding Metal Arc Welding) adalah proses penyambungan dua logam atau lebih menggunakan las busur dengan bagian logam induk yang dipanaskan hingga mencair dengan logam pengisi dan elektroda tanpa tekanan sehingga menghasilkan hasil penyambungan yang sesuai dengan logam dasarnya (Tahir et al., 2018)



Gambar 3.3 Mesin las (Sumber PT. Bintara Tani Nusantara 2023)

2. Cutting torch

Oxy-acetylene adalah proses pengelasan secara manual, dimana permukaan yang akan disambung mengalami pemanasan sampai mencair oleh nyala (flame) gas acetylene yaitu pembakaran C_2H_2 dengan O_2 dengan logam pengisi atau tanpa logam pengisi dimana proses penyambungan tanpa penekanan. Disamping untuk keperluan pengelasan (penyambungan) las oxy-acetylene dapat juga digunakan

sebagai preheating, brazing, cutting dan hard facing. Penggunaan untuk produksi (production welding), pekerjaan lapangan (field work), dan reparasi (repair & maintenance). (Wisnujati & Nurhuda, 2017)

Cutting torch merupakan Pemotongan dengan menggunakan acetyline/LPG dan oksigen untuk memanaskan logam menjadi merah panas dan kemudian menggunakan oksigen murni untuk menimbulkan tekanan pada logam yang telah memerah. membakar logam yang dipanaskan. Karena ini dicapai dengan oksidasi, ini hanya efektif dalam logam yang mudah teroksidasi pada suhu ini. Logam semacam itu adalah baja ringan dan baja izin rendah. Pemotong cutting torch dapat digunakan untuk memotong ketebalan dari 2/8" hingga 12".



Gambar 3.4 Cutting torch (Sumber PT. Bintara Tani Nusantara 2023)

3. Kunci monyet

Kunci monyet pada proses ini digunakan sebagai alat untuk merapatkan antara liner dengan media yang mengalami kerenggangan untuk pemasangan liner pada scrapper conveyor.



Gambar 3.5 Kunci monyet (Sumber PT. Bintara Tani Nusantara 2023)

4. Kunci rantai scrapper

Kunci rantai scapper digunakan untuk merenggangkan stelan rantai scapper agar pada pemasangan liner pada media pemasangan memiliki celah dan juga mempermudah saat pemasangan liner pada media pemasangan.



Gambar 3.6 Kunci setelan rantai scapper (Sumber PT. Bintara Tani Nusantara 2023)

5. Besi penopang

Besi penopang yang digunakan pada proses ini berguna untuk menopang rantai scrapper conveyor agar memiliki jarak terhadap media tempat pemasangan liner agar proses pemasangan liner dapat dilakukan.



Gambar 3. 7 Besi penopang (Sumber PT. Bintara Tani Nusantara 2023)

6. Sarung tangan las.

Sarung tangan las berguna untuk melindungi tangan dari percikan api pada proses pengelasan dan juga dapat melindungi tangan dari permukaan benda yang memiliki permukaan benda kasar dan tajam.



Gambar 3.8 Sarung tangan las (Sumber PT. Bintara Tani Nusantara 2023)

7. Kacamata las

Pekerja pengelasan merupakan salah satu profesi yang memiliki risiko tinggi terhadap keluhan penglihatan. Cedera mata menempati urutan kedua pada kasus cedera yang terjadi di antara pekerja dan hal ini dapat menyebabkan penurunan ketajaman penglihatan (visus).(Nadu et al., 2022)

Kacamata las berguna untuk melindungi mata dari cahaya yang dihasilkan dari proses pengelasan dan juga untuk melindungi bagian wajah pengguna dari kepulan asap yang dihasilkan.



Gambar 3.9 Kacamata las (Sumber PT. Bintara Tani Nusantara 2023)

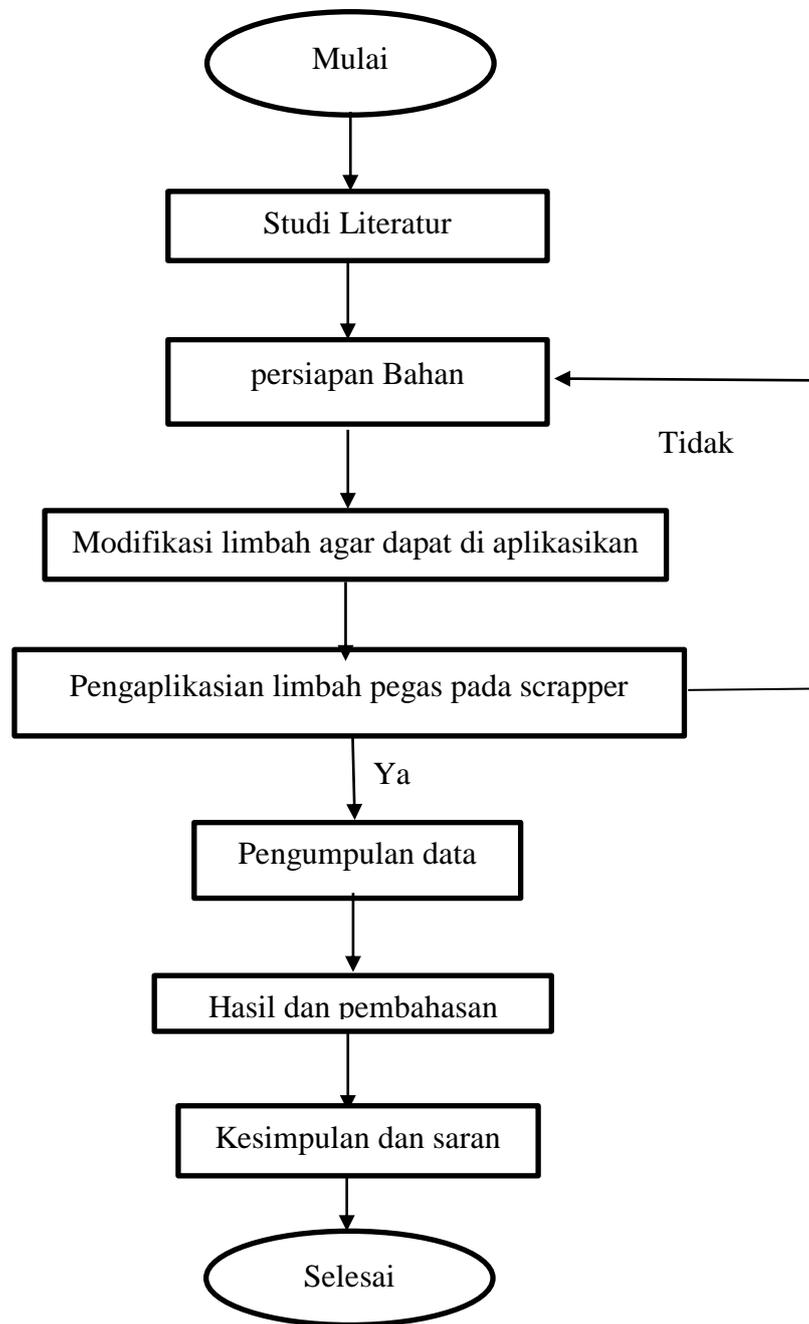
8. Sepatu safety

Sepatu dapat melindungi telapak dan jari-jari kaki kemungkinan terjepit benda keras, benda panas atau sengatan listrik. Dengan memakai sepatu las berarti tidak ada aliran arus listrik dari mesin las ke ground (tanah) melewati tubuh kita, karena bahan sepatu berfungsi sebagai isolator listrik.



Gambar 3.10 Sepatu safety (Sumber PT. Bintara Tani Nusantara 2023)

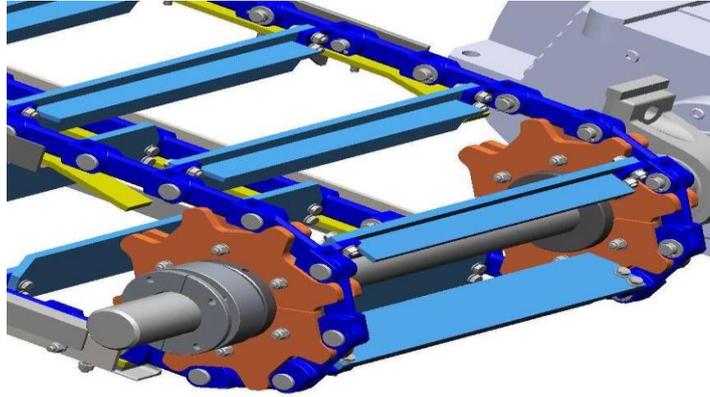
3.3. Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.11 Bagan Alir Penelitian

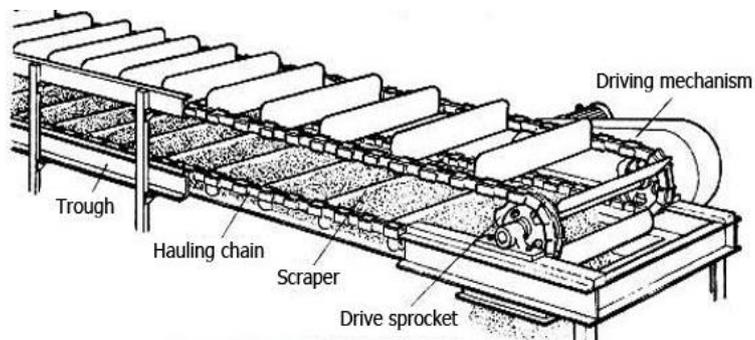
3.4. Rancangan Penelitian

Adapun penelitian ini menggunakan limbah pegas daun mobil truck sebagai liner/trough pada scraper conveyor.



Gambar 3.12 Scraper Conveyor

Liner Pada gambar merupakan spesimen berwarna kuning yang berfungsi sebagai lintasan hauling chain agar tetap pada posisi yang telah direncanakan.



Gambar 3.13 Struktur Scraper Conveyor

Terlihat dari gambar Struktur Scraper Conveyor, selain untuk menjaga agar chain hauling pada posisi nya liner/trough juga berfungsi untuk menopang berat hauling chain dan juga Bucket yang terpasang pada hauling chain.

3.5. Prosedur Penelitian

Pada prosedur penelitian kali ini hal yang paling utama yaitu persiapan bahan, kita ketahui bentuk dari pegas daun mobil truck berbentuk melengkung dan harus di lakukan modifikasi untuk dapat di aplikasikan sebagai liner pada scapper conveyor, hal yang harus di lakukan yaitu mempersiapkan alat dan bahan yang di butuhkan pada saat melakukan modifikasi terhadap limbah pegas daun mobil truck.

3.5.1. persiapan bahan

proses mempersiapkan bahan sebagai berikut:

1. pengambilan limbah dari gudang penyimpanan limbah.
2. Menentukan panjang spesimen yang akan digunakan.
3. Melakukan pembersihan pada limbah yang terlihat kotor.

Selanjutnya mempersiapkan alat yang akan digunakan untuk modifikasi limbah pegas daun mobil truck sebagai berikut:

1. Mempersiapkan cutting torch.
2. Mempersiapkan pemberat berkisar bobot 60 kg.
3. Mempersiapkan pakaian safety

Adapun proses modifikasi limbah pegas daun mobil truck agar dapat di aplikasikan sebagai liner pada scapper conveyor sebagai berikut:

1. Memakai pakaian safety pada saat melakukan pengerjaan.
2. Meyiapkan bahan berupa limbah pegas daun truck yang sudah dalam keadaan bersih dan panjang nya sudah sesuai yang di perlukan yaitu sepanjang 120cm sebanyak 2 buah.
3. Menyiapkan cutting torch menyalakan nya dengan komposisi yang pas antara oksigen dan acetylene sehingga api yang di hasilkan berwarna biru sepanjang 1 cm meter dari ujung cutting torch dan api berwarna merah sepanjang 4 cm dari api berwarna biru.
4. Untuk tekanan kerja yang di perlukan dari oksigen yaitu berkisar 4-5 kg/cm² dan untuk tekanan kerja acetylene yang di perlukan yaitu 3-5 bar.

5. Setelah api yang dihasilkan sesuai dengan yang di tentukan lalu lakukan pemanasan pada permukaan limbah pegas daun yang mengalami kelengkungan secara merata.
6. Jika permukaan sudah terlihat merah lalu berikan pemberat di atas limbah pegas yang sudah memerah sehingga bentuk dari permukaan pegas sama rata.
7. Lalu diamkan limbah pegas mobil truck yang sudah di modifikasi sampai dingin lalu dapat di aplikasikan ke scapper conveyor sebagai liner.

3.5.2. Langkah-langkah pengaplikasian limbah pegas pada scapper conveyor sebagai liner sebagai berikut:

1. pastikan mesin scrapper dalam keadaan mati dan tombol emergency sudah di tekan.
2. sediakan air saat melakukan pengelasan pada mesin scapper conveyor agar tidak terjadi kobaran api.
3. Lakukan pengelasan pada besi penopang agar menempel pada body scrapper conveyor.
4. Pastikan letak besi penopang sejajar dengan bucket scrapper conveyor.
5. Kendorkan stelan rantai yang ada pada mesin scrapper conveyor agar rantai dapat di angkat sehingga liner dan rantai memiliki jarak.
6. Lalu angkat bucket sampai menyentuh besi penopang lalu lakukan pengelasan sampai sudut bucket menempel pada besi penopang.
7. Setiap dua buah bucket harus terpasang 1 besi penopang agar dapat menopang berat rantai dan juga bucket, pemasangan besi penopang ini dilakukan sepanjang liner yang akan di lakukan penggantian.
8. Lakukan pencopotan liner yang sudah rusak menggunakan cutting torch. lakukan pemotongan pada titik-titik pengelasan pada liner, agar liner rusak dapat terlepas dan dapat di lakukan penggantian.
9. Lalu lakukan pemasangan liner berbahan limbah pegas daun mobil truck yang sudah di modifikasi.
10. Lakukan pengelasan pada sisi kanan dan kiri liner agar menempel kuat pada media pemasangan.

11. Pengelasan di lakukan sepanjang 3-4cm dan jarak dengan pengelasan berikutnya sepanjang 30 cm pada setiap sisi liner.
12. Jika terjadi kerenggangan antara liner dan media pengelasan, gunakan kunci monyet untuk menekan liner agar tidak ada kerenggangan antara liner dan media pemasangan dan lakukan pengelasan sampai liner menempel kuat.
13. Setelah liner di pastikan menempel kuat, lepaskan bucket yang menempel pada besi penopang menggunakan cutting torch.
14. Lakukan pencopotan besi penompang yang menempel pada body scrapper conveyor menggunakan cutting torch.
15. Pastikan tidak ada alat kerja dan bahan-bahan bekas pengerjaan yang tertinggal di dalam mesin scrapper conveyor yang dapat merusak mesin pada saat dilakukan pengoperasian.
16. Setelah pemasangan pegas daun mobil truck sebagai liner pada scrapper conveyor selesai, kencangkan stelan rantai agar tidak kendur dan mesin dapat berjalan normal.
17. Lalu lakukan uji coba pengoperasian dan pastikan mesin berjalan normal.

3.6. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan selama 4 bulan di PT. Bintara Tani Nusantara Palm Oil Mill Sintang Kalimantan Barat.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaplikasian Limbah pegas daun sebagai Liner

Proses modifikasi sangat di perlukan terhadap limbah pegas. Kegiatan modifikasi limbah pegas daun dilakukan agar limbah pegas daun dapat di aplikasikan sebagai liner pada scrapper conveyor. Metode pemanasan digunakan untuk kegiatan modifikasi limbah pegas menggunakan cutting torch serta penggunaan pemberat untuk memberikan gaya tekan kepada limbah pegas yang sudah di panaskan. Permukaan pegas daun yang telah di modifikasi akan berbentuk rata.

4.1.1. Kegiatan modifikasi

Bahan pegas yang digunakan pada penelitian ini merupakan limbah pegas mobil tipe Canter yang berjumlah dua buah. Limbah pegas sebelum dilakukan modifikasi akan berbentuk melengkung.



Gambar 4.1 limbah pegas daun sebelum dilakukan modifikasi

Tabel 4.1 Sfesifikasi limbah pegas daun

No	Satuan	Keterangan
1	Panjang	1.100 mm
2	Lebar	65 mm
3	Ketebalan	10,5 mm

Proses pemanasan menggunakan cutting torch Untuk tekanan kerja yang di perlukan dari oksigen yaitu berkisar 4-5 kg/cm² dan untuk tekanan kerja acetylene yang di perlukan yaitu 3-5 bar. Agar proses modifikasi lebih maksimal, penggunaan pemberat pada proses pemanasan dapat membantu menghemat waktu modifikasi.



Gambar 4.2 Proses Pemanasan limbah pegas daun



Gambar 4.3 Proses modifikasi menggunakan pemberat

Setelah dilakukan proses modifikasi, pegas daun akan mengalami perubahan bentuk yang sebelumnya berbentuk melengkung, setelah dilakukan pemanasan dan juga diberi pemberat pada saat proses pemanasan dimana tingkat kekakuan limbah pegas daun rendah akibat proses pemanasan. Bentuk dari pegas daun akan mengikuti bentuk permukaan lantai yang digunakan saat proses modifikasi yaitu rata pada permukaannya.



Gambar 4.4 Gambar hasil modifikasi limbah pegas daun

4.1.2. Pengaplikasian Limbah pegas daun mobil truck sebagai liner

Limbah pegas yang telah melewati tahapan modifikasi dan sesuai dengan Bentuk serta ukuran yang di perlukan untuk di aplikasikan sebagai liner pada scapper conveyer.

tahapan pengaplikasian limbah pegas sebagai liner pada scrapper conveyer sebagai berikut:

1. pastikan mesin scrapper dalam keadaan mati dan tombol emergency sudah di tekan.
2. sediakan air saat melakukan pengelasan pada mesin scapper conveyer agar tidak terjadi kobaran api.
3. Lakukan pengelasan pada besi penopang agar menempel pada body scrapper conveyer



Gambar 4.5 Pemasangan besi penopang

4. Pastikan letak besi penopang sejajar dengan bucket scraper conveyor.
5. Kendorkan stelan rantai yang ada pada mesin scraper conveyor agar rantai dapat di angkat sehingga liner dan rantai memiliki jarak.
6. Lalu angkat bucket sampai menyentuh besi penopang lalu lakukan pengelasan sampai sudut bucket menempel pada besi penopang



Gambar. 4.6 Penyambungan antara liner dan bucket

7. Setiap dua buah bucket harus terpasang 1 besi penopang agar dapat menopang berat rantai dan juga bucket, pemasangan besi penopang ini dilakukan sepanjang liner yang akan di lakukan penggantian.

8. Lakukan pencopotan liner yang sudah rusak menggunakan cutting torch. Lakukan pemotongan pada titik-titik pengelasan pada liner, agar liner rusak dapat terlepas dan dapat di lakukan penggantian.



Gambar 4.7 Pencopotan liner rusak menggunakan cutting torch



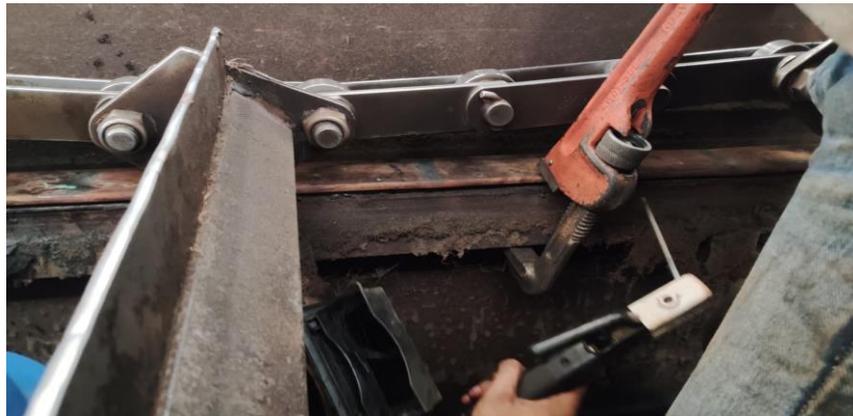
Gambar 4.8 Fisik Liner yang mengalami kerusakan

9. Lalu lakukan pemasangan liner berbahan limbah pegas daun mobil truck yang sudah di modifikasi.



Gambar 4.9 Pemasangan limbah pegas sebagai liner

10. Lakukan pengelasan pada sisi kanan dan kiri liner agar menempe kuat pada media pemasangan.
11. Pengelasan di lakukan sepanjang 3-4cm dan jarak dengan pengelasan berikutnya sepanjang 30 cm pada setiap sisi liner.
12. Jika terjadi kerenggangan antara liner dan media pengelasan, gunakan kunci monyet untuk menekan liner agar tidak ada kerenggangan antara liner dan media pemasangan dan lakukan pengelasan sampai liner menempel kuat.



Gambar 4.10 penggunaan kunci monyet ketika terjadi kerenggangan



Gambar 4.11 Hasil Pengaplikasian Limbah pegas daun

13. Setelah liner di pastikan menempel kuat, lepaskan bucket yang menempel pada besi penopang menggunakan cutting torch.
14. Lakukan pencopotan besi penompang yang menempel pada body scrapper conveyor menggunakan cutting torch.

15. Pastikan tidak ada alat kerja dan bahan-bahan bekas pengerjaan yang tertinggal di dalam mesin scrapper conveyor yang dapat merusak mesin pada saat dilakukan pengoperasian.
16. Setelah pemasangan pegas daun mobil truck sebagai liner pada scrapper conveyor selesai, kencangkan stelan rantai agar tidak kendur dan mesin dapat berjalan normal.
17. Lalu lakukan uji coba pengoperasian dan pastikan mesin berjalan normal.



Gambar 4.12 mesin yang telah dilakukan proses uji coba pengoperasian

Hasil dari Pemanfaatan limbah pegas daun mobil truck sebagai liner pada scrapper conveyor di P.T Bintara Tani Nusantara Palm Oil Mill Sintang Kalimantan Barat memerlukan waktu kurang lebih 4 bulan.

4.2. Hasil uji pengaplikasian

4.2.1. Uji pemakaian

Hasil pengikisan akibat gaya gesek yang di timbulkan antara liner dan hauling chain scrapper conveyor stasiun boiler pada mesin fuel feed yang berfungsi untuk mendistribusikan bahan bakar boiler, dan untuk mengetahui hasil dari uji pemakaian dapat dilakukan pengukuran menggunakan sigmat untuk lebih akurat, Berikut hasil pengukuran yang dilakukan.



Gambar 4.13 tampak fisik hasil uji pemakaian



Gambar 4.14 pengukuran hasil uji pemakaian



Gambar 4.15 Hasil pengukuran uji pemakaian

Tabel 4.3 hasil uji pemakaian

No	Bulan	Hour meter (HM)	Ketebalan pengikisan
1	Maret 2023	155 Jam	0 mm
2	April 2023	337 Jam	0,2 mm
3	Mei 2023	364 Jam	0,3 mm
4	Juni 2023	348 Jam	0,2 mm
5	Juli 2023	364 Jam	0,3 mm

4.2.2. Uji perbandingan

Uji perbandingan dilakukan Untuk mendapatkan ketahanan limbah pegas yang di aplikasikan pada scapper conveyor. Perbandingan yang digunakan berupa spare part bawaan yang sebelum nya digunakan sebagai liner pada scrapper conveyor. Untuk pemasangan spesimen perbandingan dilakukan pada tanggal 1 april 2023.



Gambar 4.16 tampak fisik hasil spesimen perbandingan



Gambar 4.17 pengukuran hasil spesimen perbandingan



Gambar 4.18 Hasil pengukuran spesimen perbandingan

Dilakukannya pengukuran dari spesimen perbandingan dan di dapatkan hasil pengikisan yaitu 6 mm. untuk pemakaian 4 bulan dengan jumlah HM kurang lebih 1.413 jam pemakaian.

Tabel 4.4 Hasil uji perbandingan

No	Bulan	Hour meter (HM)	Ketebalan pengikisan	
			MS Plate Bar	Pegas Limbah Daun
1	April 2023	337 Jam	1,5 mm	0,2 mm
2	Mei 2023	364 Jam	1,5 mm	0,3 mm
3	Juni 2023	348 Jam	1,5 mm	0,2 mm
4	Juli 2023	364 Jam	1,5 mm	0,3 mm

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran dari penelitian pemanfaatan limbah pegas daun mobil truck sebagai liner pada scrapper conveyor yang dilakukan di PT Bintara Tani Nusantara POM yang bergerak di bidang pengolahan tandan buah segar kelapa sawit.

Uji ketahanan dilakukan dengan pengaplikasian langsung limbah pegas daun yang telah melewati tahapan modifikasi sehingga dapat dijadikan sebagai liner pada scrapper conveyor.

5.1. Kesimpulan

1. Pengaplikasian limbah pegas pada scrapper conveyor memerlukan proses modifikasi terlebih dahulu, Perlakuan panas pada limbah di perlukan untuk membantu mengubah bentuk limbah pegas yang semula melengkung menjadi rata. Dan setelah melewati proses modifikasi limbah pegas dapat di aplikasikan dengan proses pengerjaan kurang dari 1 hari saja.
2. Hasil uji ketahanan dari pengaplikasian limbah pegas sebagai liner pada scrapper conveyor mendapatkan hasil yang sangat baik. dari Hasil pemakaian di dapatkan pengurangan ketebalan sejumlah 1 mm saja dalam kurun waktu 4 bulan pemakaian.

Dari hasil pemanfaatan limbah pegas daun mobil truck sebagai liner pada scrapper conveyor, juga di dapatkan hasil perbandingan antara penggunaan limbah pegas daun terhadap spare part bawaan yaitu Ms Plate Bar. Untuk penggunaan sparepart bawaan dalam penggunaan kurun waktu 4 bulan di dapatkan pengurangan setebal 6 mm, sedangkan untuk penggunaan limbah pegas hanya 1 mm dalam waktu penggunaan yang sama. Dari perbandingan ini di dapatkan perbedaan yang jauh dan dapat disimpulkan penggunaan limbah pegas lebih unggul di banding sparepart bawaan.

5.2. Saran

1. Di harapkan untuk proyek penelitian selanjutnya dapat dikembangkan secara lebih luas dengan meneliti impact ataupun efek samping dari pemasangan limbah pegas daun sebagai liner pada scrapper conveyor seperti ketahanan hauling chain akibat pemasangan limbah pegas daun.
2. Peningkatan fasilitas pendidikan dan ala-alat laboratium pengujian yang standard. Guna mendukung mahasiswa untuk mendapatkan data hasil penelitian yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, J., Purwanto, H., & Syafa'at, I. (2017). Pengaruh Jenis Elektroda Terhadap Sifat Mekanik Hasil Pengelasan. *Momentum*, 13(1).
- Erizal, E. (2017). Uji Kekerasan Pada Pegas Daun Mobil Pick-up. Suhu Pemanasan 8000c Di Quenching Air Laut. *Majalah Teknik Simes*, 11(1).
- Fatoni, Z. (2016). Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Sifat Kekerasan Baja Paduan Rendah Untuk Bahan Pisau Penyayat Batang Karet. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 4(1).
- Gultom, E., & Kaelani, Y. (2017). Studi Eksperimen dan Analisa Laju Keausan Material Alternatif pada Sepatu Rem Lokomotif. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.20765>
- Jendrysik, S., Bartoszek, S., Bałaga, D., Kost, G., & Sękala, A. (2021). Study of energy consumption of a bucket conveyor in a jig concentrator plant in a hard coal mine. *Energies*, 14(18). <https://doi.org/10.3390/en14185706>
- Ma, H., Wang, X., Li, B., Liu, Z., Bi, W., & Wei, X. (2022). Study on the mechanical effect and wear behaviour of middle trough of a scraper conveyor based on DEM–MBD. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part J: Journal of Engineering Tribology*, 236(7). <https://doi.org/10.1177/13506501211059259>
- Nadu, S. M., Salmun, J. A. R., & Setyobudi, A. (2022). GAMBARAN FAKTOR RISIKO PENURUNAN DAYA PENGLIHATAN PADA PEKERJA BENGKEL LAS DI KECAMATAN OEBOBO. *Media Kesehatan Masyarakat*, 4(1).
- Rante, A., Tangkuman, S., & Rembet, M. (2013). Perancangan Konveyor Rantai Kapasitas 8 Ton Per Jam. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin UNSRAT*, 2(8 november 2013).
- Rijal, M. I., Putra, A. Y. W., & Raihan, R. A. (2022). ANALISIS PERAWATAN MESIN CHAIN SCRAPER CONVEYOR DI PT. CEMINDO GEMILANG BAYAH. *Teknika*, 7(4). <https://doi.org/10.52561/teknika.v7i4.199>

- Riyadi, T. W. B. (2007). PENGARUH KOEFISIEN GESEKAN PADA PROSES MANUFAKTUR. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 6(1). <https://doi.org/10.23917/mesin.v6i1.3148>
- Tahir, A. M., Lair, N. A. M., & Wei, F. J. (2018). Investigation on mechanical properties of welded material under different types of welding filler (shielded metal arc welding). *AIP Conference Proceedings*, 1958. <https://doi.org/10.1063/1.5034534>
- Wahid, A. (2020). Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Produksi Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Produksi Botol (PT. XY Pandaan – Pasuruan). *JURNAL TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN INDUSTRI*, 6(1). <https://doi.org/10.36040/jtmi.v6i1.2624>
- Wang, X., Li, B., & Yang, Z. (2018). Analysis of the bulk coal transport state of a scraper conveyor using the discrete element method. *Journal of Mechanical Engineering*, 64(1). <https://doi.org/10.5545/sv-jme.2017.4790>
- Wisnujati, A., & Nurhuda, A. (2017). Analisis Sifat Fisik dan Mekanik Sambungan Las Oxy-Acetylene pada Pelat Baja Karbon Rendah dengan Variabel Nyala Torch Karburasi. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 1(2). <https://doi.org/10.30588/jeemm.v1i2.253>
- Umurani, K., Rahmatullah, R., & Rachman, F. A. (2020). Analisa Pengaruh Diameter Impeller Terhadap Kapasitas Dan Penurunan Tekanan Blower Sentrifugal. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(1), 48-56.

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Pemanfaatan Limbah Pegas Daun Mobil Truck Sebagai Liner Pada Scraper conveyor Di PT Bintara Tani Nusantara Palm Oil Mill Sintang Kalimantan Barat

Nama :Ismail zunaidi

NPM :1907230168

Dosen pembimbing : Chandra A Siregar, ST., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
----	--------------	----------	-------

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama :Ismail Zunaidi
NPM :1907230168
Tempat/Tanggal Lahir :Padangsidempuan 07 oktober 2002
Agama :Islam
Status :Belum Menikah
Alamat :Jalan pimpinan no.78 D
No HP :082274406295
Email :ismailzunaidi50@gmail.com

Nama Orang Tua
Ayah :Saipul Bahri Batubara
Ibu :Siti Habibah

PENDIDIKAN FORMAL

2007-2013 :SD Negeri 200222 Padangsidempuan
2013-2016 : MTS Negeri 1 Padangsidempuan
2016-2019 :SMK Negeri 1 Padangsidempuan
2019-2023 :S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Mhammadiyah Sumatra Utara

LAMPIRAN

1. Berfoto dengan pimpinan dan jajaran staff di P.T Bintara Tani nusantara



2. Proses Kegiatan Penelitian dengan pengelasan



3. Kegiatan persiapan bahan

