

**PERANCANGAN *FRAME CONVEYOR BELT* SEBAGAI ALAT  
BANTU PADA MESIN SORTASI DI BERAU COCOA**

**TUGAS AKHIR**



**Oleh:**  
**M.Ashar Hidayat**  
**NIM. 22303020**

**PROGRAM DIPLOMA III  
PERAWATAN MESIN  
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL  
2025**

# **PERANCANGAN *FRAME CONVEYOR BELT* SEBAGAI ALAT BANTU PADA MESIN SORTASI DI BERAU COCOA**

## **TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program diploma tiga Perawatan Mesin untuk mencapai gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)



**POLITEKNIK SINAR MAS  
BERAU COAL**

**Oleh:  
M.Ashar Hidayat  
NIM. 22303020**

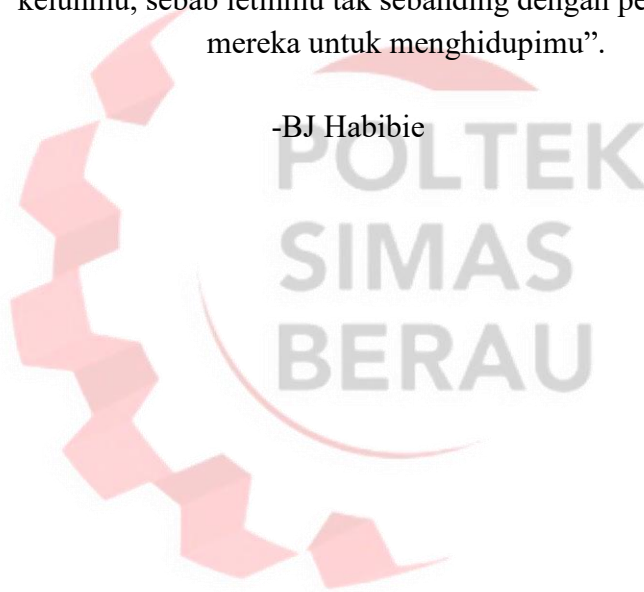
**PROGRAM DIPLOMA III  
PERAWATAN MESIN  
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL  
2025**

## LEMBAR MOTO

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar tetapi keberhasilan adalah milik mereka yang senantiasa berusaha”.

“Orang tuamu dirumah menanti kepulanganmu dengan hasil yang membanggakan, jangan kecewakan mereka. Simpan keluhmu, sebab letihmu tak sebanding dengan perjuangan mereka untuk menghidupimu”.

-BJ Habibie



**POLITEKNIK SINAR MAS  
BERAU COAL**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir dengan judul “**PERANCANGAN *FRAME CONVEYOR BELT* SEBAGAI ALAT BANTU PADA MESIN SORTASI DI BERAU COCOA**” ini diajukan oleh:

Nama : M.Ashar hidayat  
NIM : 22303020

Telah selesai diperiksa dan dinyatakan selesai, serta dapat diajukan dalam sidang pertanggungjawaban laporan tugas akhir.

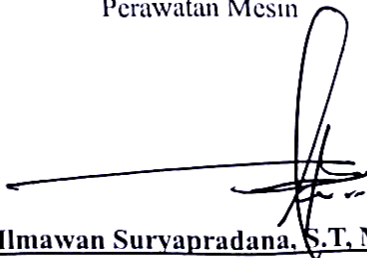
Berau, 05 Agustus 2025

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



Arfan Halim, S.T., M.T. CMP  
NIDN. 1124048402

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Perawatan Mesin



Ilmawan Suryapradana, S.T, M.T.  
NIDN. 1131039202

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul:  
**PERANCANGAN *FRAME CONVEYOR BELT* SEBAGAI ALAT BANTU  
PADA MESIN SORTASI DI BERAU COCOA**

Oleh:  
M.Ashar Hidayat  
NIM. 22303020

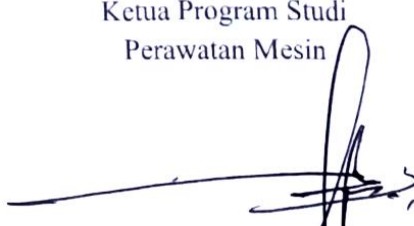
Telah dipertahankan di hadapan Penguji Tugas Akhir Diploma III Program Studi  
Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal dan diterima untuk memenuhi  
syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) pada:

Hari : Senin  
Tanggal : 18 Agustus 2025

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

|                                     |            |                                                                                       |
|-------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Arfan Halim, S.T., M.T. CMP      | Pembimbing |  |
| 2. Fajariyah Mulyani, S. T ., M. T. | Penguji I  |  |
| 3. Renal Fajri, S. T ., M.T.        | Penguji II |  |

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Perawatan Mesin

  
**Ilmawan Suryapradana, S.T, M.T.**  
NIDN. 1131039202

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M.Ashar hidayat

NIM : 22303020

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**PERANCANGAN FRAME CONVEYOR BELT SEBAGAI ALAT BANTU PADA MESIN SORTASI DI BERAU COCOA**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Berau, 05 Agustus 2025

Yang menyatakan,



**M.Ashar Hidayat**

NIM. 22303020

## ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan analisis *frame conveyor belt* sebagai alat bantu pada mesin sortasi biji kakao di Berau Cocoa. Latar belakang penelitian ini berangkat dari kebutuhan industri kakao akan sistem sortasi yang lebih efisien, stabil, dan mampu meningkatkan kualitas hasil produksi dengan mengurangi ketergantungan pada proses manual. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang *frame conveyor* yang kokoh, tahan lama, serta mampu menahan beban berat dan getaran selama proses sortasi sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas pemilahan biji kakao. Metodologi yang digunakan meliputi pemodelan 3D menggunakan *Autodesk Inventor Professional* 2018 dan analisis metode elemen hingga (*Finite Element Analysis/FEA*) untuk mengevaluasi tegangan, deformasi, dan faktor keamanan. Material yang dipilih adalah baja ASTM A36 karena memiliki sifat mekanis yang baik, mudah difabrikasi, dan relatif ekonomis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *frame conveyor* yang dirancang mampu menahan beban operasional dengan nilai *Von Mises Stress* maksimum sebesar 5,248 MPa, displacement maksimum sebesar 0,06106 mm, serta faktor keamanan berkisar antara 2,4 hingga 15. Nilai-nilai tersebut masih berada di bawah batas luluh material ASTM A36 sebesar 250 MPa, sehingga desain dinyatakan aman, stabil, dan layak digunakan dalam mendukung mesin sortasi kakao di lingkungan industri.

**Kata kunci:** Autodesk Inventor 2018, ASTM A36, Frame Conveyor Belt, , Finite Element Analysis, Mesin Sortasi.

POLITEKNIK SINAR MAS  
BERAU COAL

## ABSTRACT

*This research focuses on the design and analysis of a conveyor belt frame as a supporting tool for the cocoa bean sorting machine at Berau Cocoa. The background of this study is the need for a more efficient and stable sorting system in the cocoa industry to improve product quality and reduce reliance on manual processes. The objective of this research is to design a sturdy and durable frame capable of withstanding heavy loads and vibrations during the sorting process, thereby enhancing productivity and the accuracy of cocoa bean classification. The methodology involved 3D modeling using Autodesk Inventor Professional 2018 and Finite Element Analysis (FEA) to evaluate stress distribution, displacement, and safety factors. The selected material was ASTM A36 steel due to its favorable mechanical properties, ease of fabrication, and cost-effectiveness. The results showed that the designed conveyor frame can withstand operational loads, with a maximum Von Mises stress of 5,248 MPa, a maximum displacement of 0,06106 mm, and a safety factor ranging between 2.4 and 15. These values remain below the yield strength of ASTM A36 steel (250 MPa), indicating that the design is safe, stable, and feasible for application in cocoa bean sorting machines within industrial environments.*

**Keyword:** Autodesk Inventor 2018, ASTM A36, Conveyor Belt Frame, Finite Element Analysis, Sorting Machine.

POLITEKNIK SINAR MAS  
BERAU COAL

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

**“PERANCANGAN FRAME CONVEYOR BELT SEBAGAI ALAT BANTU  
PADA MESIN SORTASI DI BERAU COCOA”**

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan Studi Diploma III di Program Studi Perawatan Mesin/Survei dan Pemetaan Politeknik Sinar Mas Berau Coal. Untuk itu mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Pintu surgaku. Ibu Hasriani terimakasih telah senantiasa memberikan dukungan dan doa yang dan selalu memberikan kasih sayang kepada anakmu ini. Beliau adalah orang hebat yang menjadi tulang punggung keluarga sekaligus menjalankan dua peran orang tua bagi anaknya. Terimakasih telah melahirkan, merawat dan mebesarkan dengan penuh kasih sayang dan selalu berjuang supaya bisa tumbuh dewasa dan bisa berada pada saat posisi ini.
2. Super hero dan panutan Alm.Muh Fajar rasa sayang kepada beliau tidak pernah berkurang saat mengingat kejadian itu sampai saat sampai saat ini pun masih tidak percaya.kini saya bisa berada ditahap ini sebagaimana perwujudan terakhir sebelum benar benar pergi.meskipun pada akhirnya harus melewati perjalanan tanpa beliau. Terimakasih untuk mengajarkan tetap kuat dan sabar.
3. Alm. Nenek (Naisya) seorang yang bisa saya sebut mama, Alhamdulillah kini penulis sudah berada ditahap ini, terimakasih sudah merawat dan membesarkan saya sampai dua puluh tahun kita bersama dan atas doa-doa yang telah engkau penatkan sampai saya bisa sekuat ini untuk tetap bertahan. Terimakasih sudah mengantarkan dan menemani proses yang telah saya lalui walaupun pada akhirnya Allah SWT memanggil sebelum saya menuntaskan pendidikan ini, Alm. Nenek tetap selalu di hati dimanapun dan kapanpun itu
4. Seluruh keluarga tercinta kakek,nenek,sepupu,ibu,alm. Bapak yang selalu menyayangi penulis dengan tulus
5. Untuk pacar saya Fitri Andayani terimakasih telah menemani saya selama 5 tahun. Terimakasih telah hadir dan menghidupkan kembali warna yang telah lama mati. Bertemu denganmu adalah salah satu keberuntungan yang tidak bisa dideskripsikan. Terimakasih sudah menjadi bagian di tiap prosesku terimakasih telah menjadi yang terdepan saat aku memerlukan bantuan atau

ataupun sesuatu, harapan saya semoga kita bisa sukses bersama sesuai dengan apa yang kita impikan.

6. Bapak Arfan Halim, S.T., M.T. CMP selaku dosen pembimbing yang sabar telah meluangkan waktunya, memberikan arahan, saran, ilmu, serta bimbingan yang berharga sejak awal sampai akhir penyusunan tugas akhir ini
7. Ibu Fajariyah Mulyani, S. T ., M. T. Selaku dosen penguji 1
8. Bapak Renal Fajri, S. T ., M. T. Selaku dosen penguji 2
8. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah banyak membantu memberikan pemikiran demi kelancaran tugas akhir ini.
10. Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini.

Menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya, ucapkan terima kasih.

Berau, 05 Agustus 2025



M.Ashar Hidayat

## DAFTAR ISI

|                                                                            |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| HALAMAN SAMPUL .....                                                       | i                                   |
| LEMBAR MOTO.....                                                           | ii                                  |
| ABSTRAK .....                                                              | vi                                  |
| ABSTRACT .....                                                             | vii                                 |
| KATA PENGANTAR.....                                                        | viii                                |
| DAFTAR ISI .....                                                           | x                                   |
| DAFTAR GAMBAR.....                                                         | xii                                 |
| DAFTAR TABEL.....                                                          | 13                                  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.3 Tujuan.....                                                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.4 Manfaat Tugas Akhir.....                                               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.5 Batasan Masalah.....                                                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1 Konsep Dasar <i>Conveyor Belt</i> .....                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1.1 Fungsi <i>Conveyor Belt</i> Pada Mesin Sortasi.....                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1.2 <i>Frame Conveyor Belt</i> .....                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2 Jenis-Jenis <i>Conveyor Belt</i> .....                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.1 <i>Conveyor Belt</i> .....                                           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.2 <i>Portable Conveyor</i> .....                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.3 <i>High Angle Conveyor</i> .....                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.4 <i>Chain Conveyor</i> .....                                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.5 <i>Screw Conveyor</i> .....                                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.6 <i>Bucket Conveyor</i> .....                                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.7 <i>Steel Belt Conveyor</i> .....                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3 Prinsip Kerja <i>Belt Conveyor</i> .....                               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.4 <i>Autodesk Inventor Professional 2018</i> .....                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.4.1 Berikut Fungsi-Fungsi Utama Dari <i>Autodesk Inventor 2018</i> ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.4.2 <i>Von Misses Stress</i> .....                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.5 <i>Displacement</i> .....                                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

|                                 |                                                                     |                              |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 2.5.1                           | Diagram Tegangan Regangan .....                                     | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.2                           | <i>Safety Factor</i> .....                                          | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.3                           | <i>Meshing</i> Pada <i>Autodesk Inventor</i> ...                    | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.4                           | Pemilihan <i>meshing</i> 0,04.....                                  | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.5                           | Simulasi Metode Elemen Hingga FS>1                                  | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.6                           | Tabel Pembebanan .....                                              | Error! Bookmark not defined. |
| 2.6                             | Penelitian Terdahulu.....                                           | Error! Bookmark not defined. |
| BAB III METODE PENELITIAN.....  |                                                                     | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1                             | Diagram Alir Penelitian.....                                        | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2                             | Teknik Pendekatan Penelitian .....                                  | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2.1                           | Perencanaan desain dan rangka <i>frame conveyor belt</i> .....      | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2.2                           | Menggambar rangka dalam <i>Software Autodesk Inventor 2018</i>      | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2.3                           | Simulasi Beban Statis dengan <i>Software Autodesk Inventor 2018</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2.4                           | Identifikasi Variabel Penelitian .....                              | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3                             | Tempat penelitian .....                                             | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4                             | Alat Dan Bahan Dalam Pembuatan Desain                               | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4.1                           | Alat.....                                                           | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4.2                           | Bahan .....                                                         | Error! Bookmark not defined. |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.... |                                                                     | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1                             | Desain Dan <i>Frame Conveyor Belt</i> ..                            | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.1                           | <i>Meshing</i> .....                                                | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.2                           | Tahapan Desain <i>Frame Conveyor Belt</i>                           | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2                             | Data Analisa Tegangan.....                                          | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3                             | <i>Von Mises Stress</i> .....                                       | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3.1                           | <i>Displacement</i> .....                                           | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3.2                           | <i>Safety Factor</i> .....                                          | Error! Bookmark not defined. |
| 4.4                             | Hasil Analisis Simulasi <i>Frame Conveyor</i>                       | Error! Bookmark not defined. |
| 4.4.1                           | Penjelasan .....                                                    | Error! Bookmark not defined. |
| BAB V PENUTUP .....             |                                                                     | Error! Bookmark not defined. |
| 5.1                             | Kesimpulan .....                                                    | Error! Bookmark not defined. |
| 5.2                             | Saran.....                                                          | Error! Bookmark not defined. |
| DAFTAR PUSTAKA .....            |                                                                     | Error! Bookmark not defined. |
| BIODATA PENULIS .....           |                                                                     | Error! Bookmark not defined. |



**POLITEKNIK SINAR MAS  
BERAU COAL**

## DAFTAR GAMBAR

|             |                                            |                                     |
|-------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|
| Gambar 2.1  | <i>Gravity Roller Conveyor</i> .....       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.2  | <i>Conveyor belt</i> .....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.3  | <i>Portable Conveyor</i> .....             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.4  | <i>High Angle Conveyor</i> .....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.5  | <i>Chain Conveyor</i> .....                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.6  | <i>Screw Conveyor</i> .....                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.7  | <i>Bucket Conveyor</i> .....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.8  | <i>Steel Belt Conveyor</i> .....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.9  | <i>Autodesk Inventor Professional 2018</i> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.12 | Contoh Meshing .....                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.1  | Diagram Alir Penelitian .....              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.3  | <i>Mouse</i> .....                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.4  | <i>Autodesk Inventor Professional 2018</i> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.5  | Kertas A4 .....                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Lampiran 1  | Drawing pada <i>Conveyor Belt</i>          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Lampiran 2  | Jadwal Penelitian .....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Lampiran 3  | <i>Conveyor belt</i> .....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

POLITEKNIK SINAR MAS  
BERAU COAL

## DAFTAR TABEL

|                                                                             |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Tabel 2.3 Tabel Pembebanan .....                                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 2.4 Perbandingan Kajian Pustaka .....                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 3.3 Spesifikasi.....                                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4.1 Parameter analisis Tegangan .....                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4.2 Dapat dilihat Hasil Analisis Simulasi <i>Frame Conveyor</i> ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |



**POLITEKNIK SINAR MAS  
BERAU COAL**