

## ABSTRAK

### **Analisis Terhadap Kecepatan dan Volume *Bucket* Hasil Optimalisasi *Belt Bucket Elevator* 32BE41**

**M. Reza Efendi**

**Xiv + 49 halaman, 17 gambar, 8 Tabel**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan volume dan kecepatan *bucket* hasil modifikasi pada sistem *belt bucket* elevator 32BE41 di PT Semen Baturaja. Modifikasi dilakukan dengan mengubah dimensi *bucket* dan jarak antar *bucket* (*bucket spacing*) untuk meningkatkan kekuatan struktural dan menurunkan risiko kerusakan terhadap belt. Metode analisis meliputi perhitungan teoritis kapasitas, kecepatan, dan gaya tekan, serta simulasi menggunakan Finite Element Analysis (FEA). Hasil menunjukkan bahwa meskipun volume *bucket* hasil modifikasi lebih kecil (0,093 m<sup>3</sup> dibanding 0,16 m<sup>3</sup>), kapasitas produksi tetap dapat dipertahankan dengan peningkatan kecepatan belt. Selain itu, gaya tekan terhadap belt menurun dari 1.256,68 N menjadi 753,41 N, dan nilai equivalent *Strain* menurun dari 0,55 menjadi 0,18. Faktor keamanan meningkat hingga 35,71. Temuan ini membuktikan bahwa modifikasi dimensi *bucket* mampu meningkatkan ketahanan sistem tanpa mengorbankan performa produksi.

**Kata kunci:** *bucket* elevator, volume, kecepatan, FEA, faktor keamanan

## **ABSTRACT**

### ***Analysis of Speed and Volume of Optimalization Bucket on Belt Bucket Elevator 32BE41***

**M. Reza Efendi**

**Xiv + 49 halaman, 17 gambar, 8 Tabel**

*This study aims to analyze the changes in bucket volume and speed resulting from modifications to the 32BE41 belt bucket elevator system at PT Semen Baturaja. Modifications were made by changing the bucket dimensions and the distance between buckets (bucket spacing) to increase structural strength and reduce the risk of damage to the belt. The analysis method includes theoretical calculations of capacity, speed, and compressive force, as well as simulations using Finite Element Analysis (FEA). The results show that although the modified bucket volume is smaller (0.093 m<sup>3</sup> compared to 0.16 m<sup>3</sup>), production capacity can still be maintained with increased belt speed. In addition, the compressive force on the belt decreases from 1,256.68 N to 753.41 N, and the equivalent Strain value decreases from 0.55 to 0.18. The safety factor increases to 35.71. These findings prove that modifying the bucket dimensions can increase system durability without sacrificing production performance.*

***Kata kunci:*** bucket elevator, volume, speed, FEA, factor of safety

## PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Syamsul Rizal, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.
7. Bapak Rizky Brilliant Yuliandi, M.Tr.T. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Skripsi ini.
8. Arni Fadilla selaku yang menemani penulis dalam membuat laporan ini
9. Teman – teman seperjuangan, kelas 8PPC yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Skripsi ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Amin ... Ya Rabbal'alamin.

Palembang, 21 Juli 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>RINGKASAN AJUAN TOPIK</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS</b> .....	v
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Dan Manfaat.....	2
1.4.1 Tujuan .....	2
1.4.2 Manfaat .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Kajian Pustaka .....	4
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 <i>Belt Bucket Elevator</i> .....	6
2.2.2 Komponen komponen belt <i>bucket</i> elevator .....	7
2.2.3 <i>Overloading</i> .....	10
2.2.4 Studi kasus dan implementasi .....	11
2.2.5 <i>Raw Mix</i> .....	11
2.2.6 <i>Flooding</i> .....	12
2.2.7 Simulasi Numerik Menggunakan <i>Finite Element Analysis</i> (FEA) .....	14
2.2.8 Analisis Tegangan dan Gaya.....	14
2.2.9 Perhitungan Volume dan Kapasitas <i>Bucket</i> .....	14
2.2.10 Faktor Keamanan ( <i>Factor of Safety</i> ).....	15
2.2.11 Perhitungan kecepatan <i>belt</i> .....	16
<b>BAB III METOLOGI PENELITIAN</b> .....	17
3.1 Metode Penelitian .....	17
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
3.3 Diagram Alir .....	18

3.4	Alat dan Bahan.....	18
3.4.1	Alat penelitian .....	18
3.4.2	Bahan peneltian .....	19
3.5	Jenis dan Sumber Data Penelitian .....	19
3.6	Metode Pengambilan Data .....	20
3.7	Metode Analisa Data.....	20
3.7.1	Analisa teoritis .....	21
3.7.2	Analisis Simulasi Numerik ( <i>Finite Element Analysis</i> ).....	21
3.8	Parameter Penelitian .....	22
3.9	Pengujian Data .....	23
3.9.1	Pengujian Menggunakan <i>Finite Element Analysis</i> (FEA).....	23
3.9.2	Interpretasi Hasil Simulasi .....	24
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1	Analisis Teoritis <i>Bucket Belt</i> Elevator.....	25
4.1.1	Perhitungan Volume <i>Bucket</i> .....	25
4.1.2	Kecepatan <i>Belt</i> .....	26
4.1.3	Kapasitas <i>bucket</i> .....	26
4.1.4	Kapasitas produksi .....	27
4.1.5	Perhitungan Massa Material dan Gaya Tekan.....	28
4.1.6	Perhitungan Tegangan dan Faktor Keamanan .....	29
4.2	Hasil Simulasi FEA <i>Static Structural</i> Desain Awal.....	31
4.2.1	Tujuan simulasi .....	31
4.2.2	Parameter input simulasi .....	32
4.2.3	Hasil simulasi .....	32
4.2.4	Evaluasi Keamanan .....	34
4.2.5	Analisis hasil .....	34
4.3	Hasil Simulasi FEA <i>Static Structural</i> Desain Modifikasi.....	34
4.3.1	Parameter input simulasi .....	35
4.3.2	Hasil simulasi .....	35
4.3.3	Evaluasi Keamanan .....	37
4.4	Perbandingan Desain Awal dan Modifikasi .....	37
4.5	Pembahasan .....	38
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>40</b>
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>	
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>44</b>	

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3. 1 Alat Penelitian .....	19
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian .....	19
Tabel 3. 3 Parameter Penelitian .....	22
Tabel 4. 1 perbandingan kapasitas produksi.....	28
Tabel 4. 2 Hasil Gaya Tekan .....	29
Tabel 4. 3 Hasil Faktor Keamanan .....	30
Tabel 4. 4 Parameter Input Simulasi Desain Awal .....	32
Tabel 4. 5 Parameter Input Simulasi Desain Modifikasi .....	35
Tabel 4. 6 Perbandingan Hasil Akhir Simulasi.....	37

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2. 1 <i>Belt Bucket Elevator</i> .....	6
Gambar 2. 2 <i>Belt</i> .....	7
Gambar 2. 3 <i>Bucket</i> .....	8
Gambar 2. 4 <i>Head Pulley</i> .....	8
Gambar 2. 5 <i>Casing</i> .....	9
Gambar 2. 6 <i>Raw Mix</i> .....	11
Gambar 2. 7 <i>Flooding</i> .....	12
Gambar 2. 8 Logo Ansys .....	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	18
Gambar 3. 2 Desain 3D <i>Belt Bucket Elevator</i> .....	23
Gambar 4. 1 Hasil Total Deformasi Desain Awal .....	32
Gambar 4. 2 Hasil <i>Strain</i> Desain Awal .....	33
Gambar 4. 3 Hasil <i>Equivalent Stress</i> Desain Awal .....	33
Gambar 4. 4 Hasil Total Deformasi Desain Modifikasi .....	35
Gambar 4. 5 Hasil <i>Strain</i> Desain Modifikasi .....	36
Gambar 4. 6 Hasil <i>Equivalent Stress</i> Desain Modifikasi .....	36

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

### Notasi:

$\sigma$	= Tegangan (Mpa)
$\sigma_{yield}$	= Tegangan luluh
$\sigma$ maksimal	= Tegangan maksimal

### Singkatan:

FOS	= <i>Factor Of Safety</i>
FEA	= <i>Finete Element Analysis</i>
KEMENDIKBUD RISTEK	= Kementerian Kebudayaan Riset dan Teknologi