

**ANALISIS TINGKAT CACAT PADA PRODUKSI *BONE
SCREW* DENGAN METODE *SIX SIGMA* DAN *TRIZ* DI PT
RISA IMPLANTAMA**

SKRIPSI



OLEH :

DAFFA ALIFIO HARTONO
NPM. 21032010184

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**

**ANALISIS TINGKAT cacat PADA PRODUKSI *BONE SCREW*
DENGAN METODE *SIX SIGMA* DAN *TRIZ* DI PT RISA IMPLANTAMA**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri**



Diajukan Oleh:

**DAFFA ALIFIO HARTONO
NPM. 21032010184**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**

SKRIPSI

**ANALISIS TINGKAT CACAT PADA PRODUKSI *BONE SCREW*
DENGAN METODE *SIX SIGMA* DAN *TRIZ* DI PT RISA IMPLANTAMA**

Disusun Oleh:

DAFRA ALIFIO HARTONO
21032010184

**Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi dan diterima oleh
Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1-3
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya
Pada Tanggal : 23 Juli 2025**

Tim Penguji :

1.

Ir. Rr. Rochmoeljati. MMT.
NIP. 196110291991032001

2.

Dr. Dira Ernawati. ST., M.T.
NIP. 197806022021212003

Pembimbing :

1.

Ir. Sumiati. MT.
NIP. 196012131991032001

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Surabaya**



Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Daffa Alifio Hartono

NPM : 21032010072

Program Studi : Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil

Telah telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi *) ~~PRA-RENCANA (DESAIN) /~~
~~SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode Juli, TA 2024/2025.

Dengan judul : **ANALISIS TINGKAT CACAT PADA PRODUKSI BONE
SCREW DENGAN METODE SIX SIGMA DAN TRIZ DI PT
RISA IMPLANTAMA**

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Ir. Sumiati. MT.
2. Ir. Rr. Rochmoeljati. MMT.
3. Dr. Dira Ernawati. ST., M.T.

(*Handwritten signatures of the three lecturers*)

Surabaya, 23 Juli 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

(*Handwritten signature of Ir. Sumiati. MT.*)

Ir. Sumiati. MT.

NIP. 196012131991032001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daffa Alifio Hartono
NPM : 21032010184
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 23 Juli 2025
Yang Membuat Pernyataan



Daffa Alifio Hartono
NPM. 21032010184

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul "*Analisis Tingkat Cacat Pada Produksi Boner Screw Menggunakan Metode Six Sigma dan Triz di PT Risa Implantama* ", sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana (S1) Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa bimbingan pengarahannya, petunjuk, dukungan, bantuan, dan nasehat dari berbagai pihak selama menyusun skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Akhmad Fauzi, M.M.T., IPU selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir, Rusindiyanto, M.T. selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Ir. Sumiati. MT. selaku Dosen Pembimbing dari Program Studi S-1 Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan

Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.

5. Bapak dan Ibu Dosen Penguji yang membantu dalam pembenahan Laporan Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri serta staff yang membantu proses administrasi untuk mencapai tugas akhir ini.
7. Ibu Atta selaku manajer operasional yang telah membantu saya untuk melaksanakan dan memenuhi data- data yang digunakan dalam penelitian tugas akhir
8. Orang tua dan keluarga, Rudy Hartono, Indah Cahyasari, dan Dedaf Banio Hartono yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan moral dan materiil. Memberikan tempat dan kehidupan yang nyaman hingga saya akhirnya bisa menyelesaikan studi ini.
9. Kepada Ammalya Ananda fertansyah yang telah berkontribusi banyak dalam penulisan tugas akhir ini, baik tenaga, waktu maupun materi kepada saya. Selalu memberi dukungan hingga terselesainya tugas akhir ini.
10. Teman- teman BNN dan berlari bersama.bento, yang telah mendukung dan membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Kepada teman seperjuangan saya Argus, Azka, Ruro, Tata, Muin yang telah menemani dan berjuang dari awal perkuliahan hingga selesainya skripsi ini.
12. Teman-teman Teknik Industri Angkatan 2021 “SINCERE” yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung selama pembuatan skripsi ini.

13. Terakhir, ucapan terima kasih kepada diri sendiri yang telah berusaha dan berjuang sejauh ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan bagi siapa pun yang membutuhkan.

Surabaya, 21 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

COVER

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Asumsi – Asumsi.....	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian	7
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Kualitas.....	10
2.1.1 Pengertian Kualitas	10
2.1.2 Kualitas Produk.....	11
2.1.3 Produk Cacat	13
2.1.4 Penyebab Produk Cacat	15

2.2	Pengendalian Kualitas	16
2.2.1	Pengertian Pengendalian Kualitas.....	16
2.2.2	Tahapan Pengendalian Kualitas	18
2.2.3	Faktor Pengendalian Kualitas	18
2.2.4	Manfaat Pengendalian Kualitas.....	19
2.3	Bone Screw	20
2.4	Proses produksi.....	21
2.5	Six Sigma	23
2.6	DMAIC	26
2.7	Triz.....	37
2.7.1	Pengertian <i>Triz</i>	37
2.7.2	Prosedur <i>Triz</i>	39
2.7.3	39 <i>Parameter TRIZ</i>	40
2.7.4	40 <i>Inventives Principles</i>	44
2.7.5	Matriks Kontradiksi	50
2.8	Penelitian Terdahulu	51
BAB III METODE PENELITIAN		53
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	53
3.2	Identifikasi Variabel	53
3.2.1	Variabel Terikat	53
3.2.2	Variabel Bebas.....	54
3.3	Langkah – Langkah Penyelesaian Masalah.....	54
3.4	Metode Pengumpulan Data	58

3.4.1. Data Primer	59
3.4.2. Data Sekunder	59
3.5 Metode Pengolahan Data	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	60
4.1 Pengumpulan Data	60
4.1.1 Data Jumlah Produksi	60
4.1.2 Data Jumlah Produksi dan Kecacatan Produk	61
4.2 Pengolahan Data.....	62
4.2.1 Tahap <i>Define</i>	62
4.2.2 Tahap <i>Measure</i>	63
4.2.3 Tahap <i>Analyze</i>	80
4.2.4 Tahap <i>Improve</i>	85
4.2.4.1 Kontradiksi – Kontradiksi Permasalahan.....	85
4.2.4.2 Kontradiksi	92
4.3 Hasil dan Pembahasan	103
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	107
5.1 Kesimpulan	107
5.2 Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA.....	110
LAMPIRAN.....	116

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data produksi dan jenis cacat produk tahun 2024.....	2
Tabel 1. 2 jenis <i>Cacat</i> produk <i>bone screw</i>	3
Tabel 2. 1 Konversi <i>Six Sigma</i>	23
Tabel 2. 2 39 Parameter.....	41
Tabel 2. 3 Prinsipal Solusi.....	44
Tabel 4.1 Data Jumlah Produksi Bone Screw bulan Januari 2024 - Desember 2024	60
Tabel 4.2 Data Jumlah Produksi dan Kecacatan Produk Bone Screw Pada Periode Bulan Januari 2024-Desember 2024	61
Tabel 4.3 Persentase Cacat Dan Persentase Cacat Kumulatif Lubang Hexa Pada Bulan Januari 2024-Desember 2024	65
Tabel 4.4 Persentase Cacat Dan Persentase Cacat Kumulatif Diameter Kepala Tidak Sesuai Pada Bulan Januari 2024-Desember 2024.....	66
Tabel 4.5 Persentase Cacat Dan Persentase Cacat Kumulatif Panjang <i>Screw</i> Tidak Sesuai Pada Bulan Januari 2024-Desember 2024.....	68
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Peta Kendali Atribut pada Cacat Lubang Hexa Tidak Sesuai	71
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Peta Kendali Atribut pada Cacat Diameter Kepala Tidak Sesuai	74
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Peta Kendali Atribut pada Cacat Panjang <i>Screw</i> Tidak Sesuai	76

Tabel 4.9 Nilai DPO, DPMO, dan Level <i>Sigma Bone Screw</i> Bulan Januari 2024 - Desember 2024.....	79
Tabel 4. 10 Parameter konflik permasalahan cacat lubang hexa tidak sesuai.....	86
Tabel 4. 11 Parameter konflik permasalahan cacat diameter kepala tidak sesuai.	88
Tabel 4. 12 Parameter konflik permasalahan cacat panjang screw tidak sesuai ...	90
Tabel 4. 13 Contradiction matrix Cacat lubang hexa tidak sesuai	95
Tabel 4. 14 contradiction matrix Cacat diameter kepala tidak sesuai	97
Tabel 4. 15 contradiction matrix Cacat Panjang screw tidak sesuai	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 <i>Bone Screw</i> 28 mm.....	2
Gambar 2. 1 Peta Kendali	32
Gambar 2. 2 Diagram Sebab Akibat	35
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i>	55
Gambar 4. 2 Histogram Jenis Cacat Bulan Januari 2024 - Desember 2024	63
Gambar 4. 3 Diagram Pareto Lubang Hexa Tidak Sesuai	66
Gambar 4. 4 Diagram Pareto Kecacatan Diameter Kepala Tidak Sesuai	67
Gambar 4. 5 Diagram Pareto Cacat Panjang Screw Tidak Sesuai	69
Gambar 4. 6 Peta Kontrol P Cacat Lubang Hexa Tidak Sesuai	72
Gambar 4. 7 Peta Kontrol P Cacat Diameter Kepala Tidak Sesuai	74
Gambar 4. 8 Peta Kontrol P Cacat Panjang Screw Tidak Sesuai	77
Gambar 4. 9 Diagram Sebab Akibat Cacat Ukuran Lubang Hexa Tidak Sesuai ..	81
Gambar 4. 10 Diagram Sebab Akibat Cacat Diameter Kepala Tidak Sesuai.....	82
Gambar 4. 11 Diagram Sebab Akibat Cacat Panjang Bone Screw	84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan persentase cacat dan persentase cacat kumulatif pada produk bone screw per jenis cacat pada periode Januari 2024 - Desember 2024	116
Lampiran 2 Perhitungan Proporsi Kecacatan, CL, UCL, LCL pada Produk Bone Plate.....	123
Lampiran 3 Perhitungan DPO, DPMO, dan Level Sigma pada Produk Bone Plate Per Bulan.....	152
Lampiran 4 Tabel Nilai Sigma	159
Lampiran 5 Tabel Matrix TRIZ.....	155

ABSTRAK

PT XYZ merupakan salah satu produsen alat kesehatan yang berfokus pada produksi Implant Orthopedic dan Traumatology Perusahaan ini mampu memproduksi produk sebanyak 32.197 pada tahun 2024, dalam proses produksinya PT XYZ kerap mengalami adanya cacat dari hasil produksi bone screw. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat cacat produk, sehingga dapat diberikan rekomendasi perbaikan kualitas produksi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah six sigma dan TRIZ. Berdasarkan hasil pengolahan data pada periode Januari 2024 - Desember 2024 dapat diketahui nilai rata-rata DPMO sebesar 19.990,17 dengan nilai rata-rata sigma sebesar 3,55. Adapun usulan perbaikan menggunakan metode TRIZ adalah melakukan kalibrasi sebelum proses dimulai, meningkatkan pengecekan dan perawatan bahan baku,memperbarui SOP dalam proses produksi, melakukan evaluasi secara menyeluruh terhadap penempatan tugas kerja di lini produksi, membuat form penilaian kerja untuk mengevaluasi kerja, melakukan penjadwalan pemeliharaan mesin secara teratur.

Kata Kunci – Cacat; Kualitas; Six Sigma; TRIZ

ABSTRACT

PT XYZ is a medical device manufacturer that focuses on the production of Orthopedic and Traumatology Implants. This company is capable of producing 32,197 products in 2024, in its production process PT XYZ often experiences defects in bone screw production. Therefore, the purpose of this study is to determine the level of product defects, so that recommendations can be given to improve production quality. The methods used in this study are six sigma and TRIZ. Based on the results of data processing in the period January 2024 - December 2024, the average DPMO value can be seen to be 19,990.17 with an average sigma value of 3.55. The proposed improvements using the TRIZ method are to carry out calibration before the process starts, increase checking and maintenance of raw materials, update SOPs in the production process, conduct a comprehensive evaluation of the placement of work tasks on the production line, create a work assessment form to evaluate work, schedule regular machine maintenance.

Keywords – Defect; Quality; Six Sigma; TRIZ