

**STUDI PENERAPAN QCC DENGAN FTA GUNA
MEMINIMALKAN PENYIMPANGAN DIMENSI *ARM*
ARTICULATE DUMP TRUCK SERI 400 DI PT. X**

SKRIPSI

Oleh

ANDREAS DENY KRISTIANTO

21510500013



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2025**

**STUDI PENERAPAN QCC DENGAN FTA GUNA
MEMINIMALKAN PENYIMPANGAN DIMENSI *ARM*
ARTICULATE DUMP TRUCK SERI 400 DI PT. X**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia

Oleh

ANDREAS DENY KRISTIANTO

21510500013



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2025**



PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andreas Deny Kristianto

NIM : 2151050013

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul “STUDI PENERAPAN QCC DENGAN FTA GUNA MEMINIMALKAN PENYIMPANGAN DIMENSI *ARM ARTICULATE DUMP TRUCK* SERI 400 DI PT. X” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera didalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhinya apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 23 Juni 2025



Andreas Deny Kristianto



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

“STUDI PENERAPAN QCC DENGAN FTA GUNA MEMINIMALKAN
PENYIMPANGAN DIMENSI PADA *ARM ARTICULATE DUMP TRUCK* SERI
400 di PT. X”

Oleh:

Nama : Andreas Deny Kristianto
NIM : 2151050013
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang
Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik
Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

Jakarta, 23 Juni 2025

Pembimbing I

Ir. Budiarto, M.Sc.

NUPTK: 8989101024

Pembimbing II

Dikky Antonius, S.T., M.Sc.

NIP/NIDN: 101776 / 0301218801



Kepala Program Studi

Teknik Mesin

Ir. Budiarto, M.Sc.



Dekan

Fakultas Teknik

Dikky Antonius, S.T., M.Sc.



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada tanggal 23 Juni 2025 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

Nama : Andreas Deny Kristianto
NIM : 2151050013
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

termasuk Ujian Tugas Akhir yang berjudul “STUDI PENERAPAN QCC DENGAN FTA GUNA MEMINIMALKAN PENYIMPANGAN DIMENSI ARM ARTICULATE DUMP TRUCK SERI 400 DI PT. X ” oleh tim penguji yang terdiri dari :

No.	Nama Penguji	Jabatan dalam Tim Penguji	Tanda Tangan
1.	Melya Dyanasari Sebayang, S.Si., M.T.	Sebagai Ketua	
2.	Ir. Sesmaro Max Yuda, M.T.	Sebagai Anggota	
3.	Dikky Antonius, S. T., M.Sc.	Sebagai Anggota	
4.	Ir. Budiarto, M.Sc.	Sebagai Anggota	

Jakarta, 23 Juni 2025



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

Pernyataan dan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andreas Deny Kristianto
NIM : 2151050013
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Tugas Akhir : Skripsi
Judul : STUDI PENERAPAN QCC DENGAN FTA GUNA
MEMINIMALKAN PENYIMPANGAN DIMENSI *ARM*
ARTICULATE DUMP TRUCK SERI 400 DI PT. X

Menyatakan bahwa :

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi manapun;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Noneksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundangan-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Jakarta, 08 Agustus 2025



Andreas Deny Kristianto

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “STUDI PENERAPAN QCC DENGAN FTA GUNA MEMINIMALKAN PENYIMPANGAN DIMENSI PADA *ARM ARTICULATE DUMP TRUCK* SERI 400 di PT. X”. Adapun penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia. Penelitian yang menjadi dasar penyusunan skripsi ini dilakukan dengan penuh dedikasi guna memberikan kontribusi dalam bidang ilmu Teknik kepada PT.K dan PT. X selaku tempat saya melakukan penelitian.

Penulisan skripsi ini tentu tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dikky Antonius, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.
2. Ibu Candra Christianti Purnomo S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.
3. Bapak Ir. Budiarto, M.Sc. dan Bapak Dikky Antonius, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing I dan II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan dukungan, saran dan ilmu yang bermanfaat.
4. Bapak Ir. Budiato, M.Sc sebagai Kepala Program Studi Teknik Mesin di Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.
5. Seluruh staff dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia yang telah mengajar dan membimbing saya.
6. Terima kasih yang teramat sangat untuk ibu untuk kesabarannya dan selalu memberikan dukungan dalam doa serta semangat yang sangat besar.
7. Terima kasih juga kepada PT. K dan PT. X yang memperbolehkan dan memberikan kepada saya untuk melakukan penelitian

8. Semua teman-teman yang mohon maaf tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimakasih banyak atas bantuan dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta pihak-pihak yang berkepentingan di bidang ini.

Sebagai penutup, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan rahmat dan berkat-Nya kepada kita semua.



Jakarta, 23 Juni 2025

Andreas Deny Kristianto

NIM: 2151050013

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.3 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
1.5 Batasan Masalah.....	9
1.6 Sistematika Penulisan.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Pengertian Kualitas.....	10
2.2 <i>Tack Welding</i> (TW)	10
2.3 <i>Gas Metal Arc Welding</i> (GMAW)	11
2.4 <i>Quality Control Circle</i> (QCC).....	12
2.2.1 Konsep Dasar dan Implementasi QCC dalam Industri manufaktur.....	13
2.2.2 Metode Fault Tree Analysis (FTA).....	15
2.2.3 Perbedaan antara FTA dan FMEA.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Rancangan Penelitian	19

3.2	Metode Penelitian.....	19
3.3	Instrumen Penelitian.....	19
3.4	Prosedur Penelitian.....	22
3.5	Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.6	Variabel Penelitian	23
3.7	Anggaran Penelitian	25
BAB IV HASIL DAN PEMFAKUN.....		26
4.1	Identifikasi Masalah	26
4.2	Hasil Analisis faktor utama penyebab ketidaksesuain dimensi.....	29
4.2.1	Analisis Akar penyebab menggunakan FTA	31
4.2.2	Validasi Empiris pada metode pengamatan menggunakan <i>Fault Tree Analysis</i>	33
4.2.3	Validasi Empiris dengan <i>Romer Absolute Arm</i>	34
4.3	Evaluasi dan Verifikasi Problem Terhadap FTA.....	36
4.4	Implementasi Rencana Perbaikan Stopper dan Memodifikasi.....	37
4.5	Verifikasi dan Efeknya setelah Perbaikan	43
4.5.1	Perhitungan Penurunan Persentase Waktu Produksi	49
4.6	Standarisasi Prosedur Kerja.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		53
DAFTAR PUSTAKA.....		55
LAMPIRAN.....		57
Lampiran 1. Gambar Stopper yang sudah dimodifikasi.....		57
Lampiran 2. Posisi Pemasangan Stopper dalam bentuk 3D.....		58

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Sampel Persentase Problem Dimensi Bulan September-Oktober.....	4
Tabel 2. 1 Delapan Langkah QCC.....	14
Tabel 2. 2 Tujuh QC <i>Tools</i>	14
Tabel 3. 1 Prosedur Penelitian.....	22
Tabel 3. 2 Rencana Penelitian.....	23
Tabel 3. 3 Rincian Anggaran Biaya	25
Tabel 4. 1 Waktu Proses Produksi <i>Arm 1</i>	28
Tabel 4. 2 Waktu Proses Produksi <i>Arm 2</i>	29
Tabel 4. 3 Hasil Pengecekan Dimensi Setelah Pengelasan GMAW.....	30
Tabel 4. 4 Diagram <i>Fault Tree Analysis</i>	31
Tabel 4. 5 Diagram <i>Fault Tree Analysis</i>	31
Tabel 4. 6 Hasil pengukuran dimensi <i>stopper</i> jig TW pada <i>Arm</i>	34
Tabel 4. 7 Tabel hasil pengukuran dengan <i>Romer</i> setelah proses TW	35
Tabel 4. 8 Properti Mekanis Tipikal Baja SS400.....	41
Tabel 4. 12 Pengecekan setelah Proses TW dan GMAW dengan <i>Dummy</i>	45
Tabel 4. 14 Waktu Proses sebelumnya pada GMAW & <i>Dummy</i>	48
Tabel 4. 15 Waktu Proses setelah perbaikan.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Trend Production Articulate Dump Truck at PT. K.....	2
Gambar 1. 2 Arm pada Articulate Dump Truck tipe 400	3
Gambar 1. 3 Flow Process Arm	4
Gambar 2. 1 Proses TW.....	11
Gambar 2. 2 Proses GMAW	12
Gambar 3. 1 Software AutoCAD dan Onshape.....	20
Gambar 3. 2 Romer Absolute Arm	21
Gambar 3. 3 Lokasi Penelitian.....	23
Gambar 4. 1 Pareto Diagram Dimension Problem September – Oktober.....	27
Gambar 4. 2 Contoh Sampel Pengecekan Dimensi Arm dengan Dummy	30
Gambar 4. 3 Jig TW Arm.....	33
Gambar 4. 4 Pengamatan Dimensi pada Arm dengan Romer	35
Gambar 4. 5 Ilustrasi Pengaruh Stopper yang mengakibatkan ketidaksimetrisan dimensi pada Arm (Tidak Sejajar)	36
Gambar 4. 6 Stopper 3D sebelum dimodifikasi	38
Gambar 4. 7 Desain dan Ukuran Stopper Sebelumnya (Before)	39
Gambar 4. 8 Posisi Stopper pada Jig.....	40
Gambar 4. 9 Stopper 3D setelah dimodifikasi	43
Gambar 4. 10 Control Chart Proses TW	44
Gambar 4. 11 Control Chart Proses GMAW	44
Gambar 4. 12 Sebelum (Proses GMAW terbagi jadi dua), Setelah (Proses GMAW dijadikan satu)	46
Gambar 4. 13 Pareto Penurunan Waktu Produksi.....	49
Gambar 4. 14 Visualisasi SOP komponen Arm yang harus dilakukan.....	51
Gambar 4. 15 Komponen Arm.....	52
Gambar 4. 16 Prosedur Tertulis yang harus diperhatikan.....	52

ABSTRAK

Penyimpangan dimensi signifikan pada komponen *Arm Articulate Dump Truck* (ADT) Seri 400 (tipe 56B503A211) di PT. X menyebabkan tingginya pengerjaan ulang dan inefisiensi produksi. Tujuan penelitian adalah meminimalkan penyimpangan dimensi dan meningkatkan kualitas produksi. Metode yang digunakan adalah *Quality Control Circle* (QCC) terintegrasi dengan *Fault Tree Analysis* (FTA) berdasarkan kerangka 5M+1E, serta validasi empiris. Akar penyebab utama teridentifikasi pada ketidakakuratan dimensi (selisih 0,6 mm) *stopper jig Tack Welding* (TW) (faktor Metode) dan ketiadaan Prosedur Operasional Standar (SOP) inspeksi *jig*. Implementasi solusi meliputi modifikasi *stopper jig* TW dan penyusunan SOP terkait. Hasil menunjukkan peningkatan substansial akurasi dimensi Arm, serta reduksi waktu siklus produksi proses GMAW sebesar 48,48% dan proses *Dummy* 52,63%. Disimpulkan, metodologi QCC-FTA (5M+1E) efektif mendiagnosis dan mengatasi masalah, menghasilkan perbaikan nyata kualitas dan efisiensi.

Kata Kunci: *Penyimpangan Dimensi, QCC, FTA, Jig TW, Efisiensi Produksi..*

ABSTRACT

This research addresses critical dimensional deviations in the Arm component (type 56B503A211) of Articulate Dump Trucks (ADT) Series 400, which significantly impacted manufacturing at PT. X. Problem rates for this component reached alarming levels, including 100% in September and 41.67% in October 2024, indicating periods of complete process failure. These deviations necessitated extensive rework and led to substantial production inefficiencies, with issues often detected late after the Gas Metal Arc Welding (GMAW) stage. The primary objective was to systematically identify the root causes of these deviations and implement effective corrective measures to enhance product quality and production efficiency. The study employed a Quality Control Circle (QCC) framework, integrated with Fault Tree Analysis (FTA) structured around 5M + 1E causal factors, involving direct observation, data analysis, and precision measurement tools like the Romer Absolute Arm. Key findings identified the primary root cause as a methodological deficiency: a 0.6 mm dimensional inconsistency in the Tack Welding (TW) jig stopper (rear stopper 22.7 mm vs. 23.3 mm standard), compounded by the absence of an SOP for jig inspection. Corrective actions, including jig stopper modification and SOP implementation, yielded substantial improvements: GMAW process time was reduced by 48.48% (from 495 to 255 minutes), and dummy checking/finishing time decreased by 52.63% (from 95 to 45 minutes), alongside significantly enhanced dimensional accuracy. The research concluded that this systematic approach effectively resolved complex non-conformities, underscoring the importance of tooling precision and robust process controls for achieving high operational efficiency and quality.

Keywords (English): Dimensional Deviation, QCC, FTA, Jig Modification, Production Efficiency.