

TUGAS AKHIR
PENERAPAN METODE SIX SIGMA (DMAIC)
UNTUK MENGURANGI OFF SPEC PRODUK AVTUR
CRUDE DISTILATION UNIT PADA PERUSAHAAN MINYAK



AGUNG NUGROHO
19262013001

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP
CILACAP
2025

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agung Nugroho
NIM : 19262013001
Program Studi : Teknik Industri
Perguruan Tinggi : Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang telah saya buat dengan judul: “Penerapan Metode Six Sigma (DMAIC) Untuk Mengurangi *Off Spec* Produk Avtur Crude Distillation Unit Pada Perusahaan Minyak”, adalah asli (orisinal) atau tidak plagiat (menjiplak) dan belum pernah diterbitkan/dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun juga. Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa tugas akhir yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap dicabut/dibatalkan.

Cilacap, 4 Januari 2025

Penulis



Agung Nugroho
NIM. 19262013001

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali :

Nama : Agung Nugroho
NIM : 19262013001

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali karya ilmiah saya yang berjudul :

“Penerapan Metode Six Sigma (DMAIC) Untuk Mengurangi *Off Spec* Produk Avtur Crude Distillation Unit Pada Perusahaan Minyak” beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Cilacap, 4 Januari 2025

Penulis



Agung Nugroho
NIM. 19262013001

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : **Agung Nugroho**
NIM : 19262013001
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Penerapan Metode *Six Sigma* (DMAIC) Untuk Mengurangi *Off Spec*
Pada Produk *Avtur Crude Distillation Unit* Pada Perusahaan Minyak

Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

Kamis, 30 Januari 2025

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata I (S-1) Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

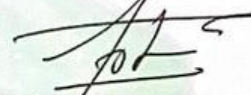
Mengetahui,

Penguji 1



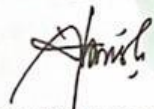
Siti Fauzatun Wachidah, M.Sc.
NIDN. 0618088602

Penguji 2



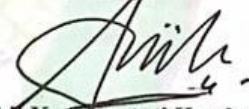
Fathurohman, M.T.
NIDN. 0609018102

Pembimbing 1/Ketua Sidang



Anisha Dian Iswahyuni, S.T., M.Sc.
NIDN. 0629048401

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang



Aji Kusumastuti Hendrawan, M.T.
NIDN. 0617019501

Cilacap, 19 Maret 2025

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Industri


Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

NOTA KONSULTAN

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Agung Nugroho
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di –
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka konsultan berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Agung Nugroho
NIM : 19262013001
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Industri
Judul skripsi : Penerapan Metode *Six Sigma* (DMAIC) Untuk Mengurangi *Off Spec* Pada Produk *Avtur Crude Distillation Unit* Pada Perusahaan Minyak

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, 17 Maret 2025
Konsultan,



Siti Fauzatun Wachidah, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0618088602

NOTA PEMBIMBING

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Agung Nugroho
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di -
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka pembimbing berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Agung Nugroho
NIM : 19262013001
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Industri
Judul skripsi : Penerapan Metode *Six Sigma* (DMAIC) Untuk Mengurangi *Off Spec* Pada Produk *Avtur Crude Distillation Unit* Pada Perusahaan Minyak

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, 18 Maret 2025
Pembimbing,



Anisha Dian Iswahyuni, S.T., M.Sc.
NIDN. 0629048401

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir yang sederhana ini, penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua ayahanda dan ibunda tercinta, bapak Rohmadi dan Sunarti yang telah mengorbankan segalanya, dan senantiasa memanjatkan doa kepada Allah untuk kesehatan, kesuksesan dan keberhasilan penulis.
2. Untuk semua anggota keluarga besar, yang telah memberikan semangat dan dorongan kepada penulis.
3. Kepada kakakku yang tercinta, yang telah memberikan semangat moral dan spritual kepada penulis, dan yang telah memberikan banyak sokongan moral dan fikiran, sehingga penulis termotifasi untuk segera menyelesaikan karya tulisnya.
4. Untuk rekan-rekan dan sahabat yang telah membantu, sehingga terselesaikannya skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Sholawat serta salam tidak lupa penulis haturkan kepada junjungan Nabi Agung Muhammad SAW yang selalu penulis harapkan syafa'atnya di hari kiamat. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih atas dorongan dan keterlibatan berbagai pihak dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Drs. KH. Nasrulloh Muhson, M.H. Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap, beserta seluruh jajaran civitas akademika UNUGHA Cilacap.
2. Cristian Soolany., S.T., M.Si., Dekan Fakultas Teknologi Industri sekaligus dosen pembimbing yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, saran, nasehat, arahan dan juga selalu sabar dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Anisha Dian I S.T.M.Sc, dan Aji Kusumastuti S.T., M.Si selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, saran, nasehat dan juga selalu sabar dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap, yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
5. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis khususnya dalam penyelesaian tugas akhir ini, mudah-mudahan tidak mengurangi penghormatan dan penghargaan penulis.
6. Ayahanda (Rohmadi) dan ibunda (Sunarti) yang selalu membimbing dan mendoakan, semoga amalnya diterima Allah SWT dan diampuni segala dosa serta kesalahannya.

7. Terimakasih kepada kakak-kakak penulis Muhammad Rizki Darmawan, Frediyanto, dan Triyono yang selalu memberikan motivasi dan dorongan kepada penulis.
8. Terimakasih kepada rekan Frediyanto, Triyono yang selalu membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
9. Terimakasih kepada teman-teman Teknik Industri angkatan 2019.

Akhirnya penulis hanya dapat berdoa semoga amal dan kebaikan semua pihak yang penulis sebutkan diatas diterima oleh Allah SWT dengan iringan doa *Jaza kumullah Khoiron kasir Wa Sa'adatiddun'ya Wal Akhirat. Amin.*

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, tetapi penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Cilacap, 4 Januari 2025

Penulis

Agung Nugroho
NIM. 19262013001

ABSTRAKSI

Menurut Montgomery dan Woodall, dengan menerapkan metode six sigma secara tepat, diharapkan dapat meningkatkan volume penjualan produk tersebut. Dengan konsep DMAIC nya, metode six sigma mengupayakan untuk mencapai tingkat kecacatan nol (zero defect). Konsep DMAIC yang dikenal dengan Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control diharapkan dapat mengurangi jumlah defect. Perusahaan minyak unit Crude Distillation Unit (CDU) memproduksi 230.000 barrel/hari dari bahan baku minyak mentah menjadi produk setengah jadi antara lain produknya adalah LPG, Naphta, Avtur, Solar dan Residu. Seringnya produk avtur pada Crude Distillation Unit II yang *off spec* dikarenakan beberapa hal yang harus diperbaiki sistemnya. Koreksi dalam peningkatan kualitas produk dengan keinginan tercapai tingkat *off spec* produk Avtur mendekati sempurna (*zero defect*). Dari hasil penelitian, diperoleh off spec pada produk avtur paling sering terjadi yaitu spec freezing point dan flash point. Permasalahan dalam proses pengolahan Avtur adalah spec Freezing Point dan Flash Point tidak tercapai. Tidak tercapainya spec Avtur Freezing Point dan Flash point dikarenakan pembacaan flow meter semu, mesin pompa yang tidak dalam performa baik, pengamatan operator dalam pelumas kurang dan tidak akuratnya pengetesan sample avtur mengakibatkan spec tidak tercapai. Solusinya operator lebih sering dalam plan patrol terhadap peralatan seperti mesin pompa , flow meter dan indicator yang lain dan operator laboratorium harus lebih focus agar pengetesan produk avtur lebih akurat.

Kata kunci : *six sigma* dan produk Avtur

ABSTRACT

According to Montgomery and Woodall, by implementing the six sigma method correctly, it is hoped that they can increase the sales volume of the product. With its DMAIC concept, the six sigma method strives to achieve zero defect levels. The DMAIC concept known as Define, Measure, Analyze, Improve and Control is expected to reduce the number of defects. The Crude Distillation Unit (CDU) unit produces 230,000 barrels/day from crude oil raw materials into semi-finished products, including LPG, Naphtha, Avtur, Diesel and Residue. Repair and increase product quality with the hope of achieving an off spec level for Avtur products approaching zero defects. From the research results, it was found that off specs in aviation fuel products most often occur, namely freezing point and flash point specs. The problem in the Avtur processing process is that the Freezing Point and Flash Point specifications are not achieved. The Avtur Freezing Point and Flash point specs were not achieved due to false flow meter readings, the pump engine not being in good performance, the operator's lack of observation in lubricants and inaccurate testing of aviation fuel samples resulting in the specs not being achieved. The solution is that operators plan to patrol equipment more often such as pump machines, flow meters and other indicators and laboratory operators must focus more so that aviation fuel product testing is more accurate.

Keywords: six sigma and Avtur products

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Batasan Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pengendalian Kualitas.....	7
2.2 <i>Six Sigma</i>	9
A. <i>Define</i>	10
B. <i>Measure</i>	11
C. <i>Analyze</i>	11
D. <i>Improve</i>	14
E. <i>Control</i>	14
2.3 Kajian Empiris	15
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.1.1 Tempat Penelitian	18
3.1.2 Waktu Penelitian.....	18
3.2 Jenis dan Sumber Data.....	19

3.2.1 Jenis Data	19
3.2.2 Sumber Data	19
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	19
3.4 Analisis Data.....	20
BAB IV PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN.....	24
4.1 Identifikasi Kegagalan (Define).....	24
4.2 Pengendalian Tingkat Kualitas (<i>Measure</i>)	27
4.3 Tahap Analyze	30
4.4 Tahap Improve.....	31
4.5 Tahap Control	32
BAB V PENUTUP.....	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Presentase Produk CDU.....	3
Tabel 1.2 Spesifikasi Produk Avtur di CDU.....	3
Tabel 1.3 Sampel Produk Avtur CDU Bulan November.....	3
Tabel 2.1 Kajian Empiris	15
Tabel 3.1 Timeline Penyelesaian Penelitian	19
Tabel 3.2 Analisis Tingkat Sigma.....	21
Tabel 4.1 Jenis Kegagalan	25
Tabel 4.2 Data Produksi.....	25
Tabel 4.3 Data Kegagalan Produksi	26
Tabel 4.4 Kegagalan Yang Sering Terjadi.....	26
Tabel 4.5 Presentase Off Spec pada Avtur	28
Tabel 4.6 Penyebab Terjadinya Kecacatan Pada Produk Avtur	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Proses pengolahan dari minyak mentah CDU	2
Gambar 2.1 Diagram Sebab Akibat	13
Gambar 3.1 Peta Tempat Melakukan Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 4.1 Grafik Kegagalan	25
Gambar 4.3 Fishbone diagram kecacatan pada produk Avtur	31