



**ANALISA PERBAIKAN TINGKAT  
KETIDAKSESUAIAN PADA PELATIHAN SIMULASI  
PESAWAT UDARA TIPE *KING AIR B200GT/350i*  
DENGAN PENDEKATAN *SIX SIGMA***



**DANANG ARY YUNANTO**

**55318110041**

**MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
TAHUN 2021**



**ANALISA PERBAIKAN TINGKAT  
KETIDAKSESUAIAN PADA PELATIHAN SIMULASI  
PESAWAT UDARA TIPE *KING AIR B200GT/350i*  
DENGAN PENDEKATAN *SIX SIGMA***

**TESIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Pasca  
Sarjana pada Program Studi Magister Teknik Industri**

**Oleh:**

**DANANG ARY YUNANTO**

**55318110041**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
TAHUN 2021**

## PENGESAHAN TESIS

Judul Tesis : ANALISA PERBAIKAN TINGKAT KETIDAKSESUAIAN  
PADA PELATIHAN SIMULASI PESAWAT UDARA TIPE  
*KING AIR B200GT/350i* DENGAN PENDEKATAN *SIX SIGMA*  
Nama : Danang Ary Yunanto  
NIM : 55318110041  
Program : Pascasarjana – Program studi Magister Teknik Industri  
Tanggal : 25 Februari 2021



(Dr. Hasbullah, M.T)

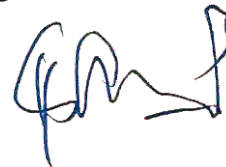
**MERCU BUANA**

Direktur  
Program Pasca Sarjana



(Prof. Dr.ing. Mudrik Alaydrus)

Ketua Program Studi  
Magister Teknik Industri



(Dr. Sawarni Hasibuan, M.T)

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : ANALISA PERBAIKAN TINGKAT KETIDAKSESUAIAN  
PADA PELATIHAN SIMULASI PESAWAT UDARA TIPE  
*KING AIR B200GT/350i* DENGAN PENDEKATAN *SIX SIGMA*  
Nama : Danang Ary Yunano  
NIM : 55318110041  
Program : Pascasarjana – Program studi Magister Teknik Industri  
Tanggal : 24 Februari 2021

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian, dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data serta hasil pengolahannya yang ditulis pada tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 24 Februari 2021



(Danang Ary Yunanto)

## PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh :

Nama : Danang Ary Yunanto

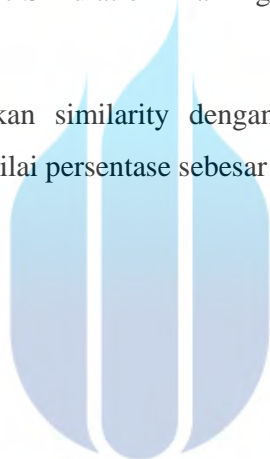
NIM : 55318110041

Program : Magister Teknik Industri

Dengan judul

“ Improve Quality Aircraft Simulation Training in Indonesia using DMAIC Six Sigma Methods “,

telah dilakukan pengecekan similarity dengan sistem Turnitin pada tanggal 05/02/2021 , didapatkan nilai persentase sebesar 20 %.



Jakarta, 5 Februari 2021  
Administrator Turnitin

Arie Pangudi, A.Md

UNIVERSITA  
MERCU BUANA

## **PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS**

Tesis S2 yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Mercu Buana, Kampus Menteng, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Universitas Mercu Buana. Referensi Kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis haruslah seizin Direktur Program Pascasarjana UMB.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan judul "Analisa Perbaikan Tingkat Ketidaksesuaian Pada Pelatihan Simulasi Pesawat Udara Tipe *King Air B200GT/350i* Dengan Pendekatan *Six Sigma*". Tesis ini disusun guna memenuhi syarat dalam menyelesaikan Program Studi Magister Teknik Industri Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana, dan diharapkan mampu memberikan kontribusi bagi tempat penelitian ini dilakukan, dan juga diharapkan bermanfaat bagi semua pihak. Tesis ini tersusun tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ngadino Surip selaku Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta.
2. Prof. Dr. Ing. Mudrik Alaydrus selaku Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Dr. Sawarni Hasibuan, MT., IPU, selaku Ketua Prodi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Hasbullah, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan serta koreksi untuk perbaikan-perbaikan dalam penyelesaian Tesis ini.
5. Ibunda yang selalu memberi doa terindah dan motivasi agar jangan lelah menuntut ilmu.
6. Istriku tercinta Andika Paramita S.S yang selalu memberikan doa tak kenal lelah dan support yang luar biasa.
7. Segenap Dosen Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana, atas ilmu pengetahuan dan suri tauladan yang telah diberikan.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta, khususnya angkatan XXIII, atas dukungan dan kerjasamanya selama ini.
9. Saryanto dan Abby yang memberikan ide dan pendapat terkait metode *DMAIC Six Sigma*.

10. Rekan-rekan BBKFP *Training Center* 142 dan juga Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan Tesis ini.

Penulis sepenuhnya menyadari akan keterbatasan dalam penyusunan Tesis ini. Kritik dan saran membangun sangat penulis harapkan sebagai bahan koreksi untuk kesempurnaan karya-karya di waktu mendatang. Besar harapan penulis, semoga Tesis ini dapat memberikan manfaat yang baik bagi pembacanya.

Jakarta, 23 Februari 2021

Penyusun





## ABSTRAK

*Keselamatan penerbangan yang tinggi harus didukung dengan kompetensi pilot yang handal. Salah satu cara mewujudkan kompetensi pilot adalah melalui simulasi pesawat udara. Tujuan penelitian ini adalah mengurangi tingkat ketidaksesuaian pada simulasi pesawat udara tipe King Air B200GT/350i dengan metode six sigma. Alat lain untuk menganalisis masalah adalah dengan diagram pareto, cause and effect diagram dan risk priority number. Ketidaksesuaian simulasi pesawat udara yang menjadi prioritas perbaikan adalah ketidaksesuaian sistem kendali pesawat 47 %, ketidaksesuaian pada pemodelan 30 % dan ketidaksesuaian pada cockpit I/O 17 %. Urutan prioritas perbaikan diurutkan dari nilai RPN tertinggi pada tahap improvement. Setelah implementasi six sigma, ketidaksesuaian menurun dari 45 % menjadi 14 %, level sigma naik dari 2,53 menjadi 3,16 dan biaya kualitas buruk turun dari IDR 64 Juta menjadi IDR 28 juta per bulan.*

*Kata kunci : Ketidaksesuaian, Simulasi, Six Sigma*



## ABSTRACT

*The Development of Aviation Safety must be supported by reliable pilot competencies. One of the ways to realize the pilot competencies is by employing aircraft simulation.. The objective of this research is to reduce the level of discrepancies in the King Air B200GT / 350i aircraft simulation by using the six sigma. Other tools for analyzing problems are pareto diagrams, cause and effect diagrams, and risk priority number. The discrepancies of aircraft simulation which become priority for improvement are the 47% discrepancies of the aircraft control system, the 30% discrepancies of modeling, and the 17% discrepancies of the cockpit I / O. The order of improvement priority is sorted from the highest RPN value at the repair stage. After the implementation of six sigma, the discrepancies decreased from 45% to 14%, the sigma level increased from 2,53 to 3,16 and the cost of poor quality fell from IDR 64 million to IDR 28 million per month.*

*Keywords: Discrepancies,, Simulation, Six Sigma*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN TESIS</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN SIMILARITY CHECK</b> .....	<b>iv</b>
<b>PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
1.4. Asumsi dan Pembatasan Masalah .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1. Kajian Teori.....	7
2.1.1. Simulasi Pesawat Udara .....	7
2.1.2. Kualitas .....	9
2.1.3. <i>Six Sigma</i> .....	11
2.2. Penelitian Terdahulu.....	14
2.2.1. State of the Art .....	20
2.3. Kerangka Pemikiran .....	20
<b>BAB III METODOLOGI</b> .....	<b>22</b>
3.1. Jenis & desain penelitian .....	22
3.2. Data & Informasi .....	22
3.3. Teknik Pengumpulan Data .....	24
3.4. Populasi dan Sampel .....	25
3.5. Teknik Analisis Data .....	25
3.5.1. <i>Define</i> .....	25
3.5.2. <i>Measure</i> .....	25

3.5.3. <i>Analyze</i> .....	26
3.5.4. <i>Improve</i> .....	26
3.5.5. <i>Control</i> .....	26
3.6. Langkah-langkah penelitian .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS</b> .....	<b>28</b>
4.1. Hasil.....	28
4.1.1. Profil Perusahaan .....	28
4.1.2. Data kegiatan simulasi pesawat udara tipe <i>King Air B200/ 350i</i> ...	30
4.2. Analisis .....	34
4.2.1. Tahap <i>Define</i> .....	34
4.2.2. Tahap <i>Measure</i> .....	43
4.2.3. Tahap <i>Analyze</i> .....	49
4.2.4. Tahap <i>Improve</i> .....	53
4.2.5. Tahapan <i>Control</i> .....	57
<b>BAB V PEMBAHASAN</b> .....	<b>64</b>
5.1. Temuan Utama .....	64
5.1.1. Tahap <i>Define</i> .....	64
5.1.2. Tahap <i>Measure</i> .....	65
5.1.3. Tahap <i>Analyze</i> .....	65
5.1.4. Tahap <i>Improve</i> .....	66
5.1.5. Tahap <i>Control</i> .....	67
5.2. Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya.....	68
5.3. Implikasi Industri .....	69
5.4. Keterbatasan Penelitian .....	70
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>71</b>
6.1 Kesimpulan .....	71
6.2 Saran.....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>73</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>78</b>
<b>HASIL SIMILARITY CHECK</b> .....	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Data kecelakaan pesawat di Indonesia tahun 2010-2016 .....	1
Gambar 1.2	Faktor penyebab kecelakaan pesawat terbang .....	2
Gambar 1.3	Data Ketidaksesuaian Pelatihan Simulasi Pesawat udara Periode January - Desember 2019 .....	5
Gambar 2.1	Contoh hasil pengujian <i>QTG</i> pada simulasi pesawat udara .....	11
Gambar 2.2	Kerangka Pemikiran .....	21
Gambar 3.1	Langkah-Langkah Penelitian .....	27
Gambar 4.1	Peralatan Simulasi Pesawat Udara Tipe <i>King Air B200GT/350i</i> .....	29
Gambar 4.2	Diagram Pareto Ketidaksesuaian Pelatihan Simulasi Pesawat Udara .....	37
Gambar 4.3	Diagram Pareto Ketidaksesuaian pada komponen <i>primary control loading</i> ( <i>PCL</i> ) .....	38
Gambar 4.4	Komponen-komponen <i>rudder &amp; brakes system</i> .....	39
Gambar 4.5	Diagram Pareto Ketidaksesuaian pada <i>rudder &amp; brake set</i> .....	40
Gambar 4.6	Diagram Pareto ketidaksesuaian sistem kendali pesawat berdasar pemakai ...	41
Gambar 4.7	Diagram Pareto Ketidaksesuaian pada <i>Cockpit I/O</i> .....	42
Gambar 4.8	Peta Kontrol p Ketidaksesuaian periode Juli - Desember 2019 .....	45
Gambar 4.9	<i>Four Block Diagram Sigma Level Current Condition</i> .....	49
Gambar 4.10	Diagram <i>Fishbone</i> Ketidaksesuaian pada Sistem Kendali Pesawat .....	50
Gambar 4.11	Diagram <i>Fishbone</i> Ketidaksesuaian berdasarkan Pemodelan .....	51
Gambar 4.12	Diagram <i>Fishbone</i> Ketidaksesuaian pada <i>Cockpit I/O</i> .....	52
Gambar 4.13	Kurva pengoperasian yang aman pada Komponen <i>PCL</i> .....	54
Gambar 4.14	Jaringan Komponen <i>Primary control loading (PCL)</i> .....	56
Gambar 4.15	Peta Kontrol Kendali p Setelah Perbaikan .....	59
Gambar 4.16	<i>Four Block Diagram Sigma Level</i> Setelah Perbaikan .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian terdahulu tema simulasi pesawat udara .....	14
Tabel 2.2	Penelitian terdahulu tema perbaikan kualitas .....	15
Tabel 3.1	Variabel Operasi Penelitian .....	23
Tabel 4.1	Spesifikasi Peralatan Simulasi Pesawat Udara .....	29
Tabel 4.2	Siklus Kerja Operasional Pelatihan Simulasi Pesawat Udara .....	31
Tabel 4.3	Data Pelatihan Simulasi Pesawat Udara periode Juli - Desember 2019 .....	32
Tabel 4.4	Diagram <i>SIPOC</i> Pelatihan Simulasi Pesawat Udara .....	35
Tabel 4.5	Data Ketidaksesuaian peralatan simulator pesawat udara berdasarkan jenis Ketidaksesuaian .....	36
Tabel 4.6	Data Persentase Ketidaksesuaian Pelatihan Simulasi Pesawat Udara .....	37
Tabel 4.7	Contoh Ketidaksesuaian pada pemodelan simulasi pesawat udara .....	41
Tabel 4.8	Proportion Ketidaksesuaian berdasarkan CL, LCL & UCL sebelum perbaikan .....	44
Tabel 4.9	Mengukur Level Sigma Minggu pertama Juli 2019 .....	46
Tabel 4.10	Tabel nilai <i>DPO</i> , <i>DPMO</i> & Nilai sigma sebelum perbaikan .....	46
Tabel 4.11	Perhitungan <i>Cost of Poor Quality</i> Juli – Desember 2019 .....	48
Tabel 4.12	FGD jenis Ketidaksesuaian sistem kendali pesawat .....	49
Tabel 4.13	<i>Focus Group Discussion (FGD)</i> Jenis Masalah Ketidaksesuaian pemodelan Simulasi Pesawat Udara .....	51
Tabel 4.14	<i>Focus Group Discussion (FGD)</i> Jenis Masalah Ketidaksesuaian pada <i>Cockpit I/O</i> .....	52
Tabel 4.15	Nilai <i>RPN</i> dari <i>potential failure modes</i> .....	53
Tabel 4.16	Kondisi lampu <i>LED</i> pada <i>servo drive</i> .....	56
Tabel 4.17	Jumlah Produksi dan jumlah Ketidaksesuaian setelah perbaikan .....	57
Tabel 4.18	Proportion Ketidaksesuaian berdasarkan CL,LCL & UCL setelah perbaikan .....	58
Tabel 4.19	Tabel Nilai <i>DPMO</i> dan <i>level sigma</i> setelah perbaikan .....	60
Tabel 4.20	Tabel Nilai <i>DPMO</i> dan <i>level sigma</i> setelah perbaikan .....	60
Tabel 4.21	Perhitungan <i>Cost of Poor Quality</i> Mei - Agustus 2020 .....	61
Tabel 4.22	Data Hasil Sebelum dan Sesudah Perbaikan .....	61

Tabel 5.1	Rekomendasi Perbaikan .....	66
Tabel 5.2	Hasil Sebelum dan Sesudah Perbaikan .....	67
Tabel 5.3	Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya .....	68

