



**PENINGKATAN KUALITAS PRODUKSI DENGAN
PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* PADA INDUSTRI PIANO
DIGITAL DI INDONESIA**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2021



**PENINGKATAN KUALITAS PRODUKSI DENGAN
PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* PADA INDUSTRI PIANO
DIGITAL DI INDONESIA**

TESIS

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

INDRA SETIAWAN

55319120016

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

2021

PENGESAHAN TESIS

Judul : Peningkatan Kualitas Produksi dengan Pendekatan *Lean Six Sigma* pada Industri Piano Digital di Indonesia
Nama : Indra Setiawan
NIM : 55319120016
Program : Fakultas Teknik - Program Studi Magister Teknik Industri
Tanggal : 29 Oktober 2021

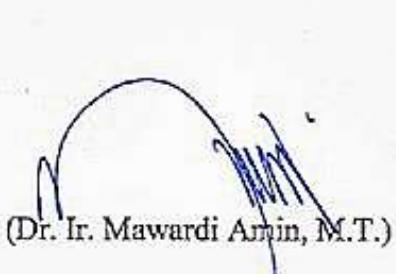
Mengesahkan

Pembimbing



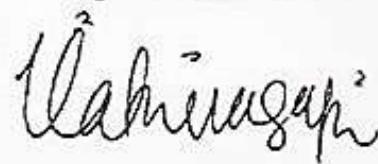
(Dr. Hernadewita, S.T., M.Si.)

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.)

Ketua Program Studi
Magister Teknik Industri



(Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Judul : Peningkatan Kualitas Produksi dengan Pendekatan *Lean Six Sigma* pada Industri Piano Digital di Indonesia
Nama : Indra Setiawan
NIM : 55319120016
Program : Fakultas Teknik - Program Studi Magister Teknik Industri
Tanggal : 29 Oktober 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 dituliskan pada tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 29 Oktober 2021



(Indra Setiawan)

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

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

Nama : Indra Setiawan
NIM : 55319120016
Program Studi : Magister Teknik Industri

dengan judul

“Reducing Production Process Lead Time Using Value Stream Mapping and Kaizen Approaches: A Case Study in the Musical Instrument Industry”, telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 12/07/2021, didapatkan nilai persentase sebesar 28 %.

Jakarta, 13 Juli 2021

Administrator Turnitin

UNIVERSITA
MERCU BUA 

Arie Pangudi, A.Md

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.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur kehadiran Allah Subhanahu wata'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis sudah dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka penyusunan Tesis. Penelitian ini berjudul "Peningkatan Kualitas Produksi dengan Pendekatan *Lean Six Sigma* pada Industri Digital Piano di Indonesia" Tesis ini akan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Magister pada Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian telah mendapat bimbingan, pengarahan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Ngadino Surip, MS selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan dan fasilitas pada Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana
3. Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Kepala Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan, arahan, dan membagi ilmu yang bermanfaat dalam penyelesaian penelitian ini.
4. Dr. Hernadewita, S.T., M.Si selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan memberi motivasi dalam penyusunan Tesis ini.
5. Para Guru Besar dan dosen-dosen Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana selaku dosen yang telah memberikan kuliah, materi, pengalaman dan tugas lain guna pendalaman materi kuliah.
6. Kepada Seluruh Rekan Magister Teknik Industri angkatan 26 yang telah menjadi teman, saudara, penyemangat dan memberi motivasi selama kuliah di Universitas Mercu Buana.

Ucapan terima kasih yang tulus dan teristimewa kepada kedua orang tua, Bapanda Djito dan Ibunda Suyatmi yang telah membesar dan mendidik penulis dengan kesabaran dan keikhlasan serta memberikan do'a yang tidak terputus-putus bagi keberhasilan penulis. Ucapan terimakasih juga yang tak terhingga kepada seluruh anggota keluarga lainnya yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu

Penelitian ini sudah dibuat dengan sungguh-sungguh untuk mengikuti kaidah-kaidah penelitian ilmiah sebagaimana telah diatur dalam buku pedoman yang merupakan kebijakan Kepala Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana. Di sisi lain adanya keterbatasan kemampuan teknis maupun metodologis, tentu di dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan. Semoga semua pihak dapat membantu penyempurnaannya.

Jakarta, 29 Oktober 2021

Indra Setiawan



ABSTRAK

Industri Alat Musik merupakan salah satu industri manufaktur elektronik yang bergerak di bidang produksi alat-alat musik elektronik seperti piano. Pada proses produksi masih terdapat beberapa permasalahan yang harus dihadapi, diantaranya terdapat pemborosan dan beberapa hasil produksi yang tidak sesuai dengan spesifikasi. Eliminasi pemborosan yang terjadi, merupakan sebuah strategi yang efektif sebagai upaya perbaikan berkelanjutan agar tercipta sistem kerja yang efektif dan efisien serta agar perusahaan mampu bersaing di pasar global. Adapun tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kualitas produksi dengan mengeliminasi pemborosan, mencari penyebab masalah dan melakukan tindakan perbaikan. Cara ini dilakukan agar perusahaan mampu bersaing di pasar global. Fokus penelitian ini adalah pada lini produksi *Side Board*. Metode yang digunakan yaitu integrasi *Lean Six Sigma* dengan kerangka DMAIC, *Value Stream Mapping* dan uji korelasi ANOVA. Hasil pengolahan data dan analisis yang dilakukan, diperoleh tiga jenis pemborosan yaitu *overproduction*, *transportation* dan *defect*. Kesimpulan dari hasil penelitian menunjukkan: *overproduction* mengalami penurunan sebesar 41%, *cycle time* produksi *Side Board* berkurang sebesar 373 detik dan kualitas produksi meningkat dari rata-rata *sigma level* 3,56 menjadi 3,79. Selanjutnya, dari hasil uji dengan ANOVA, terdapat peningkatan kualitas produksi dengan penurunan pemborosan (*waste elimination*).

Kata Kunci : Anova, DMAIC, Industri Alat Musik, *Lean Six Sigma*, *Value Stream Mapping*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

The Musical Instrument Industry is one of the electronic manufacturing industries engaged in the production of electronic musical instruments such as pianos. In the production process, there are still several problems that must be faced, including waste and some production results that are not following specifications. Elimination of waste that occurs is an effective strategy as an effort to continuously improve to create an effective and efficient work system and so that the company can compete in the global market. The purpose of this research is to improve the quality of production by eliminating waste, finding the cause of the problem and taking corrective action. This is done so that the company can compete in the global market. The focus of this research is on the Side Board production line. The method used is the integration of Lean Six Sigma with the DMAIC framework, Value Stream Mapping and ANOVA correlation test. The results of data processing and analysis carried out, obtained three types of waste, namely overproduction, transportation and defect. The conclusion of the research shows: overproduction has decreased by 41%, Side Board production cycle time has decreased by 373 seconds and production quality has increased from an average sigma level of 3.56 to 3.79. Furthermore, from the test results with ANOVA, there is an increase in production quality with a decrease in waste (waste elimination).

Keywords: Anova, DMAIC, Musical Instrument Industry, Lean Six Sigma, Value Stream Mapping

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN TESIS	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PERNYATAAN <i>SIMILARITY CHECK</i>	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	8
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	8
1.3.1. Tujuan Penelitian.....	8
1.3.2. Manfaat Penelitian.....	8
1.4. Asumsi dan Pembatasan Masalah.....	9
BAB II.....	10
TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Kajian Teori.....	10
2.1.1. Produk Cacat.....	10
2.1.2. Kualitas	10
2.1.3. Dimensi Kualitas.....	12
2.1.4. Peningkatan Kualitas	12
2.1.5. Trilogi Kualitas	13
2.1.6. <i>Lean</i>	13
2.1.7. Pemborosan (<i>Waste</i>).....	14
2.1.8. <i>Value Stream Mapping</i>	16

2.1.9. <i>Six Sigma</i>	18
2.1.10. Metode DMAIC.....	18
2.1.11. <i>Tools</i> dalam <i>Six Sigma</i>	20
2.1.12. Kapabilitas Proses dan DPMO	24
2.1.13. <i>Lean Six Sigma</i>	26
2.1.14. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA).....	27
2.2. Kajian Penelitian Terdahulu	27
2.2.1. Penelitian Terdahulu.....	27
2.2.2. <i>State of the Art</i>	32
2.3. Kerangka Pemikiran	34
BAB III	35
METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	35
3.2. Data dan Informasi	36
3.2.1. Jenis Data	36
3.2.2. Variabel Penelitian.....	37
3.3. Teknik Pengumpulan Data	38
3.4. Populasi dan Sampel.....	38
3.4.1. Populasi	38
3.4.2. Sampel	39
3.5. Teknik Analisa Data	39
3.5.1. <i>Define</i>	39
3.5.2. <i>Measure</i>	40
3.5.3. <i>Analyze</i>	40
3.5.4. <i>Improve</i>	41
3.5.5. <i>Control</i>	41
3.6. Langkah-langkah Penelitian	42
BAB IV	44
HASIL PENGOLAHAN DATA & ANALISIS	44
4.1. Pengolahan Data	44
4.1.1. Pengujian Data	44
4.1.2. Alur Proses Pembuatan <i>Piano</i>	46
4.1.3. Diagram SIPOC.....	48
4.2. Analisis Data.....	48

4.2.1. Tahap <i>Define</i>	49
4.2.2. Tahap <i>Measure</i>	54
4.2.3. Tahap <i>Analyze</i>	61
4.2.4. Tahap <i>Improve</i>	73
4.2.5. Tahap <i>Control</i>	86
BAB V.....	89
PEMBAHASAN	89
5.1. Temuan Penelitian	89
5.1.1. Pemborosan (<i>Waste</i>).....	89
5.1.2. Faktor – faktor Penyebab Pemborosan.....	91
5.1.3. Hasil Perbaikan dengan 5W+1H dan <i>Kaizen</i> Implementasi	92
5.1.4. Tahap Pengontrolan Perbaikan.....	94
5.1.5. Hasil Setelah Perbaikan.....	94
5.2. Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya	95
5.2.1. Perbandingan Hasil dengan Penelitian Sejenis	95
5.2.2. Perbandingan dengan Industri Alat Musik Lainnya.....	97
5.2.3. Hubungan <i>State of the Art</i> dengan Temuan Penelitian.....	98
5.3. Implikasi Penelitian	99
5.3.1.Implikasi Teoritis	99
5.3.2.Implikasi Praktis	100
5.4. Keterbatasan Penelitian	100
5.5. Rangkuman Hasil Penelitian.....	101
BAB VI	104
KESIMPULAN DAN SARAN	104
6.1. Kesimpulan	104
6.2. Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Pendapatan di Segmen Alat Musik Global Periode 2012-2019	1
Gambar 1. 2 Nilai Ekspor Produk <i>Musical Instrument</i> 2019.....	2
Gambar 1. 3 Pertumbuhan Jumlah Tenaga Kerja di Indonesia Tahun 2015-2019 .	3
Gambar 1. 4 Jumlah Produk <i>Reject</i> di Industri Alat Musik Tahun 2018-2020	4
Gambar 1. 5 Selisih Produksi di Industri Alat Musik April - September 2019	5
Gambar 1. 6 Tingkat Cacat di Industri Alat Musik Periode April-Sept 2019	6
Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran.....	34
Gambar 3. 1 Langkah-langkah Penelitian.....	43
Gambar 4. 1 Hasil Uji Normalitas.....	45
Gambar 4. 2 Produk Piano	46
Gambar 4. 3 <i>Operation Process Chart</i> Pembuatan Piano.....	47
Gambar 4. 4 Diagram SIPOC Proses Produksi <i>Side Board</i>	48
Gambar 4. 5 Diagram Pareto Jenis Pemborosan.....	49
Gambar 4. 6 <i>Overproduction</i> pada Lini Produksi <i>Side Board</i>	50
Gambar 4. 7 Diagram Pareto Jenis Cacat.....	53
Gambar 4. 8 Alur Proses Produksi <i>Side Board</i>	54
Gambar 4. 9 Peta Alur Proses Produksi <i>Side Board</i>	55
Gambar 4. 10 <i>Current State Map</i> Lini Produksi <i>Side Board</i>	56
Gambar 4. 11 Peta kontrol P Proporsi <i>Defect</i>	59
Gambar 4. 12 <i>Focus Group Discussion</i>	63
Gambar 4. 13 Diagram Fishbone <i>Overproduction</i>	63
Gambar 4. 14 Diagram Fishbone <i>Transportation</i>	64
Gambar 4. 15 Diagram Fishbone <i>Defect Gores</i>	65
Gambar 4. 16 Diagram Fishbone <i>Defect Dekok</i>	66
Gambar 4. 17 Diagram Fishbone <i>Defect Kelupas</i>	67
Gambar 4. 18 Perbaikan pada <i>Overproduction</i>	76
Gambar 4. 19 <i>Layout Usulan</i> Perbaikan	77
Gambar 4. 20 Perbaikan pada <i>Defect Gores</i>	78
Gambar 4. 21 Standar Pengecekan TPM pada <i>Jig</i>	79
Gambar 4. 22 <i>Future State Map</i> Lini Produksi <i>Side Board</i>	80

Gambar 4. 23 Peta Kontrol P Proses <i>Side Board</i> Setelah Perbaikan	82
Gambar 5. 1 Komparasi Hasil Produksi Sebelum dan Sesudah Perbaikan	94
Gambar 5. 2 Komparasi Nilai Sigma Sebelum dan Sesudah Perbaikan	95
Gambar 5. 3 Data Produk <i>Reject</i> Semester 1 Tahun 2021	98
Gambar 5. 4 Hubungan SOTA dengan Penelitian Ini.....	99



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol-Simbol <i>Value Stream Mapping</i>	16
Tabel 2. 2 Konversi Nilai DPMO ke <i>Sigma Level</i>	21
Tabel 2. 3 Nilai <i>Occurrence</i>	22
Tabel 2. 4 Nilai <i>Detection</i>	23
Tabel 2. 5 Nilai <i>Severity</i>	23
Tabel 2. 6 Perbedaan <i>True 6-Sigma Process</i> dan <i>Motorola's 6-Sigma Process</i> ...	25
Tabel 2. 7 Hubungan antara Indeks Kapabilitas Proses (Cp) dan DPMO	26
Tabel 2. 8 Penelitian Terdahulu	28
Tabel 2. 9 <i>State of the Art</i>	32
Tabel 3. 1 Variabel Operasional.....	37
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Data untuk Uji Kecukupan Data	44
Tabel 4. 2 Data Jumlah Produksi dan Cacat Periode Juli - Desember 2020.....	51
Tabel 4. 3 Jenis-jenis <i>Defect</i>	52
Tabel 4. 4 Aktivitas Material Handling pada Proses Pembuatan <i>Side Board</i>	55
Tabel 4. 5 Perhitungan Peta Kontrol P Produksi <i>Side Board</i>	58
Tabel 4. 6 Perhitungan Nilai DPMO dan <i>Sigma Level</i>	60
Tabel 4. 7 Faktor Penyebab <i>Overproduction</i>	64
Tabel 4. 8 Faktor Penyebab <i>Trasnportation</i>	65
Tabel 4. 9 Faktor Penyebab <i>Defect Gores</i>	66
Tabel 4. 10 Faktor Penyebab <i>Defect Dekok</i>	67
Tabel 4. 11 Faktor Penyebab <i>Defect Kelupas</i>	68
Tabel 4. 12 Analisis FMEA <i>Overproduction</i>	69
Tabel 4. 13 Analisis FMEA <i>Transportation</i>	70
Tabel 4. 14 Analisis FMEA <i>Defect Gores</i>	71
Tabel 4. 15 Analisis FMEA <i>Defect Dekok</i>	72
Tabel 4. 16 Analisis FMEA <i>Defect Kelupas</i>	72
Tabel 4. 17 Analisis Perbaikan dengan Metode 5W1H	74
Tabel 4. 18 Perhitungan Peta Kontrol P Produksi <i>Side Board</i>	81
Tabel 4. 19 Perhitungan Nilai DPMO dan <i>Sigma Level</i>	83
Tabel 4. 20 Hasil Uji Normalitas Data.....	85

Tabel 4. 21 Uji Homogenis	85
Tabel 4. 22 Hasil Uji ANOVA.....	86
Tabel 4. 23 <i>Key Performance Indicators</i> Kualitas di <i>Line Side Board</i>	88
Tabel 5. 1 <i>Overproduction</i> pada Lini Produksi <i>Side Board</i>	89
Tabel 5. 2 <i>Overproduction</i> pada Lini Perakitan <i>Plastic Box 260</i>	90
Tabel 5. 3 Standarisasi perbaikan.....	93
Tabel 5. 4 Perbandingan Penelitian Sebelumnya dengan Saat Ini	96
Tabel 5. 5 Rangkuman Hasil Penelitian.....	102



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pertanyaan FGD	113
Lampiran 2. Olah Data Uji Anova dengan IBM SPSS Statistic 21	121
Lampiran 3. Spesifikasi Proses	124
Lampiran 4. Profil Expert Judgement	125



UNIVERSITAS
MERCU BUANA