



**ANALISA PENINGKATAN KUALITAS KAUS KAKI JENIS SINGLE
DENGAN PENDEKATAN DMAIC PADA INDUSTRI GARMENT**

DI INDONESIA

TESIS

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
OLEH
HIBARKAH KURNIA

55319120023

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



**ANALISA PENINGKATAN KUALITAS KAUS KAKI JENIS SINGLE
DENGAN PENDEKATAN DMAIC PADA INDUSTRI GARMENT**

DI INDONESIA

**HALAMAN JUDUL
TESIS**

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

UNIVERSITAS
OLEH
HIBARKAH KURNIA
55319120023

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

PENGESAHAN TESIS

Judul : Analisa Peningkatan Kualitas Kaus Kaki Jenis *Single* Dengan Pendekatan DMAIC Pada Industri *Garment* Di Indonesia

Nama : Hibarkah Kurnia

NIM : 55319120023

Program Studi : Magister Teknik Industri

Tanggal : 23 Oktober 2021

Mengesahkan

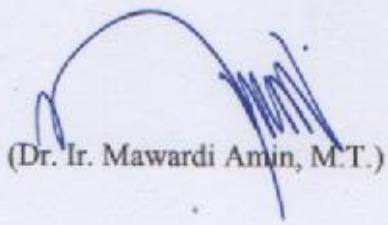
Pembimbing



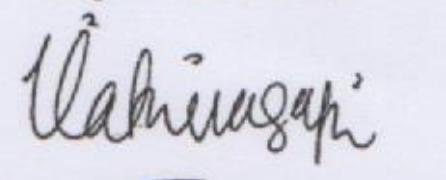
(Dr. Choesnul Jaqin, M.Sc.)

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Magister Teknik Industri



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



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

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

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

Nama	:	Hibarkah Kurnia
NIM	:	55319120023
Program Studi	:	Magister Teknik Industri

dengan judul

“Quality Improvement with the DMAIC Approach Using the Implementation of the Benchmarking and KPI Methods”,

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 14/07/2021, didapatkan nilai persentase sebesar 20%.

Jakarta, 16 Juli 2021
Administrator Turnitin



Arie Pangudi, A.Md

MERCU BUANA

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Judul : Analisa Peningkatan Kualitas Kaus Kaki Jenis *Single* dengan Pendekatan DMAIC pada Industri *Garment* di Indonesia

Nama : Hibarkah Kurnia, S.Si.T

NIM : 55319120023

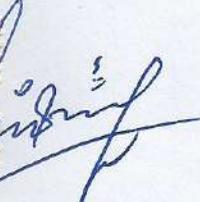
Program Studi : Fakultas Teknik - Magister Teknik Industri

Tanggal : 23 Oktober 2021

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen 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, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 23 Oktober 2021



(Hibarkah Kurnia, S.Si.T)

PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS

Tesis S2 yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Mercu Buana, Kampus Meruya dan terbuka 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 seiring pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis haruslah seizin Dekan Fakultas Teknik UMB.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya, kami penyusun dapat merampungkan tesis ini. Dimana tesis yang kami beri judul:

**“ANALISA PENINGKATAN KUALITAS KAUS KAKI JENIS SINGLE
DENGAN PENDEKATAN DMAIC PADA INDUSTRI GARMENT DI
INDONESIA”**

Ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Magister Teknik (S2) pada Program Studi Magister Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Kami penyusun sangat menyadari dalam penyusunan tesis ini masih jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan pengetahuan penyusun. Meskipun demikian, kami telah berusaha semaksimal mungkin untuk dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik dan benar secara penyusunan maupun isinya.

Banyak Kendala yang kami hadapi dan alami terkait untuk penyusunan tesis ini, dan berkat bantuan serta dorongan dari berbagai pihak kami dapat melewati serta menyelesaikan tesis ini. Pada kesempatan ini kami selaku penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada Orang Tua Saya Ayahanda H. Wikarta, MBA yang terus menerus memberikan dukungan doa selama menempuh studi, dan terima kasih yang mendalam kepada istri atas dukungan serta keikhlasannya selama kami menempuh studi.
2. Dr. 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.

3. Bapak Dr. Choesnul Jaqin, M.Sc selaku Dosen Pembimbing utama yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan arahan serta bimbingan kepada penyusun dalam proses penyusunan tesis ini.
4. Ibu Dr. Sawarni Hasibuan, M.T, IPU selaku Dosen UMB yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan motivasi dan dukungannya kepada penyusun dalam proses penyusunan tesis ini.
5. Manajemen serta rekan-rekan sejawat di PT. Gunze Socks Indonesia baik satu Department maupun beda Department yang telah membantu memberikan referensi dan data-data.
6. Seluruh teman-teman S-2, MTI-26 Menteng yang selalu saling mendukung satu sama lain untuk menyelesaikan studi bersama-sama.
7. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu dalam penyelesaian tesis ini.

Pada akhirnya penyusun berharap tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan. Penyusun sangat berharap kritikan, masukan serta saran yang membangun dari seluruh pihak demi kesempurnaan tesis ini.

Jakarta, 23 Oktober 2021

Penyusun Tesis

(Hibarkah Kurnia, S.Si.T)

MERCU BUANA

ABSTRAK

Industri *Garment* khususnya industri kaos kaki rajutan dan sejenisnya mengalami penurunan produksi, hal ini dikarenakan masih banyak cacat produksi yang dihasilkan. Beberapa industri kaos kaki mempunyai kemiripan proses sehingga cacat yang paling dominan adalah pada bagian Knitting. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa faktor penyebab cacat dominan, mengusulkan perbaikan cacat dominan dengan pendekatan metode DMAIC. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan penerapan Six Sigma dengan pendekatan metode DMAIC. Hasil dari penelitian ini, telah ditemukan faktor-faktor penyebab cacat dominan kaos kaki diantaranya jarum *linking* tidak cocok sebesar 504 RPN, *hardness yarn* bervariasi sebesar 441 RPN, gumpalan benang di *couter* sebesar 384 RPN, pemeriksaan kaos kaki langsung masuk plat sebesar 294 RPN, posisi *brush* tidak pas sebesar 504 RPN, cara *setting finger* terlalu tinggi sebesar 441 RPN, *tension yarn* dalam terlalu kencang sebesar 504 RPN, dan cara *setting uki bako* terlalu mundur sebesar 441 RPN. Semua upaya hasil perbaikan dimasukan dalam SOP dan KPI agar semua tindakan perbaikan dapat didokumentasikan dan disosialisasikan kepada karyawan. Untuk hasil pengukuran level sigma sebelum perbaikan sebesar 3,7017 dan sesudah perbaikan sebesar 3,9614, artinya ada peningkatan level sigma sesudah perbaikan kualitas kaos kaki jenis *single* sebesar 7%.

Kata kunci: DMAIC, *Garment*, Kaus Kaki *Single*, Perbaikan Kualitas, Six Sigma, KPI

ABSTRACT

The Garment industry, especially the knitted socks industry and the like, has experienced a decline in production, this is because there are still many production defects that are produced. Some sock industries have similar processes so that the most dominant defect is in the knitting part. The purpose of this study is to analyze the factors causing the dominant defect, propose the improvement of the dominant defect with the implementation of the DMAIC method approach. The research method used is the implementation of Six Sigma with the DMAIC method approach. The results of this study, it was found that the factors causing the dominant defect of the sock include unsuitable linking needles at 504 RPN, yarn hardness varies by 441 RPN, thread clumps in the cutter at 384 RPN, examination of socks directly into the plate of 294 RPN, position the brush is not right at 504 RPN, the finger setting method is too high at 441 RPN, the inner yarn tension is too tight at 504 RPN, and the uki bako setting is too backward at 441 RPN. All improvement efforts are included in SOPs and KPIs so that all corrective actions can be documented and socialized to employees. The results of the measurement of the sigma level before the improvement is 3.7017 and after the improvement is 3.9614, which means that there is an increase in the sigma level after the improvement in the quality of the single type socks by 7%.

Keywords: DMAIC, Garment, Knit Socks Single, KPI, Six Sigma, Quality Improvement

MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN TESIS	ii
PERNYATAAN <i>SIMILARITY CHECK</i>	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	8
1.4 Asumsi dan Batasan Masalah	9

BAB II KAJIAN PUSTAKA 10

2.1 Kajian Teori	10
2.1.1 Kualitas	10
2.1.2 <i>Continuous Quality Improvement</i>	11
2.1.3 <i>Defect/Cacat</i>	12
2.1.4 Klasifikasi Cacat	13
2.1.5 Jenis Cacat Kaus Kaki	14
2.1.6 Six Sigma	14
2.1.6.1 Metodologi Six Sigma	16
2.1.6.2.1 <i>Tools DMAIC</i>	17

2.2 Penelitian Terdahulu	25
2.3 Kerangka Pemikiran	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	30
3.2 Data dan Informasi	31
3.3 Teknik Pengumpulan Data	32
3.3.1 Observasi	32
3.3.2 <i>Document Studies</i>	32
3.3.3 <i>Focus Group</i>	32
3.4 Populasi dan Sampel	33
3.5 Teknik Analisis Data	33
3.5.1 Pengujian Data	34
3.5.2 Tahap <i>Define</i>	35
3.5.3 Tahap <i>Measure</i>	38
3.5.4 Tahap <i>Analyze</i>	39
3.5.5 Tahap <i>Improve</i>	41
3.5.6 Tahap <i>Control</i>	44
3.6 Langkah Penelitian	45
3.7 Gambaran Umum Tempat Penelitian	46
3.8 Flow Proses Pembuatan Kaus Kaki	47
BAB IV HASIL DAN ANALISA	50
4.1 Hasil Uji Kecukupan Data	50
4.2 Hasil Tahapan DMAIC	51
4.2.1 Hasil <i>Benchmarking</i>	51
4.2.2 Hasil Peta Kendali (<i>Control Chart</i>)	52
4.2.3 Hasil <i>Cost of Poor Quality</i> (COPQ)	56
4.2.4 Hasil <i>Critical to Quality</i> (CTQ)	58
4.2.5 Hasil Six Sigma	59
4.2.6 Hasil Diagram Pareto	62
4.2.7 Hasil Diagram Fishbone	63

4.2.8 Hasil <i>Focus Group Discussion</i>	65
4.2.9 Hasil <i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA)	65
4.2.10 Hasil 5W+2H	67
4.2.11 Hasil <i>Design of Experiment</i> (DoE)	69
4.2.12 Hasil Perbaikan Cacat Dominan	72
4.2.13 Hasil Aplikasi <i>Standard Operational Procedure</i> (SOP)	75
4.2.14 Hasil Monitoring Peta Kendali (<i>Control Chart</i>)	75
4.2.15 Hasil <i>Key Performance Indicators</i> (KPI)	75
 BAB V PEMBAHASAN	77
5.1 Temuan Penelitian	77
5.1.1 Temuan Pada <i>Benchmarking</i>	77
5.1.2 Temuan Pada Peta Kendali/ <i>Control U-Chart</i>	78
5.1.3 Temuan Pada COPQ	78
5.1.4 Temuan Pada Six Sigma	79
5.1.5 Temuan Pada Diagram Pareto	80
5.1.6 Temuan Pada Diagram Fishbone	80
5.1.7 Temuan Pada FMEA	82
5.1.8 Upaya <i>Improvement</i> (5W+2H)	82
5.1.9 Temuan Pada DoE	84
5.1.10 Temuan KPI	85
5.2 Kajian dengan Penelitian Sebelumnya	85
5.3 Implikasi Industri	87
5.4 Keterbatasan Penelitian	88
5.5 Rangkuman Hasil Penelitian	89
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	92
6.1 Kesimpulan	92
6.2 Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN	98
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Grade Kaus Kaki Industri di Indonesia</i>	14
Tabel 2.2 Variasi Sigma	15
Tabel 2.3 Tugas dan Aplikasi <i>Tools DMAIC</i>	17
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	25
Tabel 2.5 <i>State of The Arts (SoTA)</i>	28
Tabel 3.1 Operasional Variabel	31
Tabel 3.2 Teknik Analisa Data	34
Tabel 3.3 Metode <i>Benchmarking</i> Proses Kaus Kaki	35
Tabel 3.4 Metode U-Chart Pada Penelitian.....	36
Tabel 3.5 Metode COPQ di PT GSI	37
Tabel 3.6 Metode CTQ di PT GSI	38
Tabel 3.7 Matrix Diagram Penyebab Utama Cacat Dominan	40
Tabel 4.1 Rekapitulasi Data untuk Uji Kecukupan Data	50
Tabel 4.2 <i>Benchmarking</i> Proses Kaus Kaki	52
Tabel 4.3 Peta Kendali <i>Atribute u-Chart</i> (Sebelum Perbaikan)	52
Tabel 4.4 Peta Kendali <i>Atribute u-Chart</i> (Sesudah Perbaikan)	54
Tabel 4.5 Jenis Komplain, Biaya <i>Inspection</i> dan Biaya Cacat	57
Tabel 4.6 Hasil Produksi dan Cacat Kaus Kaki Mesin Lonati <i>Single</i>	58
Tabel 4.7 Jenis Cacat Kaus Kaki Mesin Lonati <i>Single</i>	59
Tabel 4.8 Level Sigma Sebelum Perbaikan	59
Tabel 4.9 Level Sigma Sesudah Perbaikan	61
Tabel 4.10 Matrix Diagram Penyebab Utama Cacat Dominan	64
Tabel 4.11 Analisa FMEA Cacat Bolong	66
Tabel 4.12 Analisa FMEA Cacat Benang Lepas	66
Tabel 4.13 Analisa FMEA Cacat Benang Timbul	66
Tabel 4.14 Why-Why Analysis dari Diagram Fishbone	67
Tabel 4.15 Menentukan 5W+2H Untuk Rencana Perbaikan	68
Tabel 4.16 Komposisi dan Foto Jenis Percobaan	69
Tabel 4.17 Ringkasan Hasil DoE Terhadap Masing-Masing Faktor	72

Tabel 4.18 Perbaikan Cacat Bolong	72
Tabel 4.19 Perbaikan Cacat Benang Lepas	73
Tabel 4.20 Perbaikan Cacat Benang Timbul	74
Tabel 4.21 <i>Key Performance Indicators Department Knitting</i>	76
Tabel 5.1 Perbandingan <i>Benchmarking</i> Proses Kaus Kaki	77
Tabel 5.2 Perbandingan <i>U-Chart</i>	78
Tabel 5.3 Analisa COPQ	78
Tabel 5.4 Perbandingan Level Sigma	79
Tabel 5.5 Rangkuman Hasil Penelitian	89



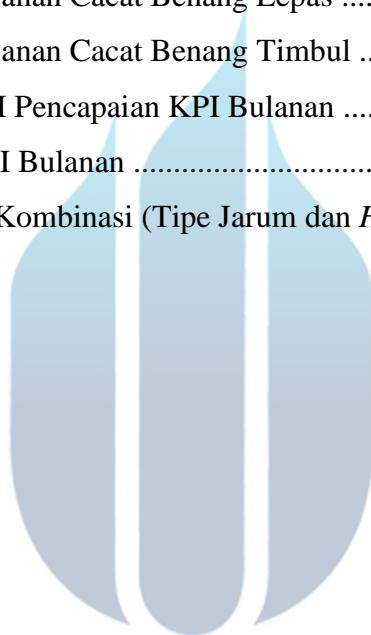
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Perkembangan Nilai Ekspor per Komoditi Hasil Industri Pengolahan	2
Gambar 1.2 Lima Negara Tujuan Ekspor Industri Kaus Kaki Rajutan	3
Gambar 1.3 Cacat Proses Produksi Kaus Kaki	4
Gambar 1.4 Cacat Kaus Kaki Bagian <i>Knitting</i>	5
Gambar 1.5 Mesin <i>Single Knitting</i> Buatan Italy	6
Gambar 1.6 Hasil Produksi dan Effesiensi <i>Knitting</i>	6
Gambar 1.7 Cacat Produksi <i>Single Socks</i> dan <i>Double Socks</i>	7
Gambar 2.1 Metodologi Six Sigma	16
Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran Penelitian	29
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Langkah-Langkah Penelitian	46
Gambar 3.2 Flow Proses Pembuatan kaus Kaki	48
Gambar 3.3 Flow Proses <i>Knitting</i>	49
Gambar 4.1 Hasil Uji Normalitas	51
Gambar 4.2 <i>U-Chart Atribute</i> Data Sebelum Perbaikan	56
Gambar 4.3 <i>U-Chart Atribute</i> Data Sesudah Perbaikan	56
Gambar 4.4 <i>U-Chart Diagnostic</i> Sebelum Perbaikan	56
Gambar 4.5 <i>U-Chart Diagnostic</i> Sesudah Perbaikan	56
Gambar 4.6 <i>Cost of Poor Quality Knitting Department</i>	58
Gambar 4.7 Diagram Pareto Cacat Kaus Kaki Sebelum Perbaikan	62
Gambar 4.8 Diagram Pareto Cacat Kaus Kaki Sesudah Perbaikan	62
Gambar 4.9 Diagram Fishbone Cacat Bolong	63
Gambar 4.10 Diagram Fishbone Cacat Benang Lepas	63
Gambar 4.11 Diagram Fishbone Cacat Benang Timbul	64
Gambar 4.12 Kegiatan FGD Analisa FMEA	65
Gambar 4.13 Kumpulan Hasil Perhitungan DoE <i>General Factorial Regression</i>	71
Gambar 4.14 Monitoring Cacat Pada Mesin <i>Knitting Lonati Single</i>	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Cacat Kaus Kaki pada beberapa Industri	98
Lampiran 2. <i>Check Sheet</i> Produksi dan Cacat Knitting	98
Lampiran 3. FMEA (Materi FGD) Skala Peringkat	98
Lampiran 4. <i>Resume Meeting</i> FGD	100
Lampiran 5. SOP Penanganan Cacat Bolong	102
Lampiran 6. SOP Penanganan Cacat Benang Lepas	103
Lampiran 7. SOP Penanganan Cacat Benang Timbul	104
Lampiran 8. Laporan KPI Pencapaian KPI Bulanan	105
Lampiran 9. Evaluasi KPI Bulanan	105
Lampiran 10. Test 1~12 Kombinasi (Tipe Jarum dan <i>Hardness Yarn</i> Skala)	106



UNIVERSITAS
MERCU BUANA