



**ANALISIS PERBAIKAN TINGKAT PENGUJIAN ULANG
PADA PROSES UJI LABORATORIUM PRODUK-PRODUK
TEKSTIL DENGAN METODE FMEA**

TESIS

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Afifulloh

55318110043

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2020



**ANALISIS PERBAIKAN TINGKAT PENGUJIAN ULANG
PADA PROSES UJI LABORATORIUM PRODUK-PRODUK
TEKSTIL DENGAN METODE FMEA**

TESIS

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

MERCU BUANA

Afifulloh

55318110043

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2020

PENGESAHAN TESIS

Judul : Analisis Perbaikan Tingkat Pengujian Ulang Pada
Proses Uji Laboratorium Produk-Produk Tekstil
Dengan Metode FMEA

Nama : Afifulloh

NIM : 55318110043

Fakultas/Program Studi : Pascasarjana - Program Magister Teknik Industri

Tanggal : 17 Juli 2020



UNIVERSITAS
(Dr. Hasbullah, M.T.)
MERCU BUANA

Direktur
Program Pascasarjana

(Prof.Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus)

Ketua Program Studi
Magister Teknik Industri

(Dr. Sawarni Hasibuan, M.T.)

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Judul : Analisis Perbaikan Tingkat Pengujian Ulang Pada
Proses Uji Laboratorium Produk-Produk Tekstil
Dengan Metode FMEA

Nama : Afifulloh

NIM : 55318110043

Fakultas/Program Studi : Pascasarjana - Program Magister Teknik Industri

Tanggal : 17 Juli 2020

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 diperguruan tinggi lain. Semua informasi, data, serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada Tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

MERCU BUANA

Jakarta, 17 Juli 2020



PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis :

Nama : Afifulloh
NIM : 55318110043
Program Studi : Magister Teknik Industri

Dengan judul “**Analisis Perbaikan Tingkat Pengujian Ulang Pada Proses Uji Laboratorium Produk-Produk Tekstil Dengan Metode FMEA.**”, telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 27 Mei 2020, didapatkan nilai persentase sebesar 12%

Jakarta, 27 Mei 2020

Administrator Turnitin



Arie Pangudi, A.Md

UNIVERSITAS
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 dieprkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untk menyebutkan sumbernya.

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



ABSTRAK

Laboratorium pihak ketiga adalah laboratorium yang menyediakan jasa analisis sebagai kontrol secara independen dari suatu barang yang akan dipasarkan. Dalam kegiatan pengujian, contoh uji akan dilakukan analisis dengan metode standar atau in-house yang sudah terverifikasi atau tervalidasi sebelum digunakan. Namun, hasil analisis yang diproduksi oleh laboratorium tidak semuanya dapat diterima karena ada hasil analisis yang tidak memenuhi spesifikasi kualitas pengujian. Hal ini akan mengakibatkan hasil uji tidak valid dan harus dilakukan pengujian ulang pada produk tersebut. Pada laboratorium yang diteliti di Indonesia, rata-rata dilakukan 4-5% pengujian ulang dari total jumlah pengujian yang dilakukan per tahun. Penelitian ini menggunakan metode *seven QC tools* dan FMEA untuk menurunkan tingkat pengujian ulang pada proses pengujian di laboratorium. Hasil yang didapatkan, tiga nilai RPN tertinggi adalah mode kegagalan pemipetan volume standar (RPN = 280), pengecekan kondisi alat instrumentasi yang kurang baik (RPN = 252), dan konsentrasi larutan uji diluar rentang kurva kalibrasi (RPN = 350). Usulan perbaikan yang diajukan antara lain: pelatihan analis, pembuatan instruksi kerja untuk perawatan alat, pembuatan *checklist*, dan pengawasan dari atasan. Dari hasil perbaikan didapatkan persentase pengujian ulang turun dari 5.72% sebelum perbaikan menjadi 1.02% setelah dilakukan perbaikan. Diperhitungkan penghematan dalam kurun waktu satu tahun berdasarkan data total pengujian ulang pada tahun 2018 sebesar Rp. 202.881.365,44.

Kata kunci : Kontrol Kualitas, FMEA, Laboratorium, Pengujian ulang, *Seven QC tools*.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Third-party laboratories are laboratories that provide analytical services as quality control of an item to be marketed. In testing activities, samples will be analyzed by standard or in-house methods that have been validated before use. However, not all of the analysis results produced by the laboratory are acceptable because there are analysis results that do not meet the test quality specifications. It will cause invalid test results and must be retested on the sample(s). In the laboratory of author conducts the research, around 4-5% testing are retested from the total number of tests performed per year. This study uses seven QC tools and FMEA methods to reduce the level of retesting in the testing process in the laboratory. The results obtained, the three highest RPN values are in take volume of standard failure mode (RPN = 280), not proper checking the condition of instrumentation tools (RPN = 252), and the concentration of the test solution outside the calibration curve range (RPN = 350). Proposed improvements include: analyst training, making working instruction for equipment maintenance, making a checklist, and supervision from superiors. From the results of the improvement, the percentage of retest was decreased from 5.72% to 1.02% after the repair was done. Reduction cost during one year is IDR 202.881.365,44 estimated based on re-testing data 2018.

Keyword: Quality, FMEA, Laboratory, Retesting, seven QC tools



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis ini yang berjudul “Analisis Perbaikan Tingkat Pengujian Ulang Pada Proses Uji Laboratorium Produk-Produk Tekstil Dengan Metode FMEA”. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Magister Teknik Industri, Program Studi Magister Teknik Industri Program Pasca Sarjana di Universitas Mercu Buana.

Dalam penyusunan tesis ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak sehingga tesis ini dapat diselesaikan. Untuk itu, penulis banyak mengucapkan terima kasih yang tulus 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, M.T., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercubuana Jakarta.
4. Dr. Hasbullah, M.T., selaku Sekertaris Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercubuana Jakarta dan Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak arahan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
5. Seluruh dosen mata kuliah Teknik Industri Pascasarjana Universitas Mercu Buana Jakarta yang sudah memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Staff dan Karyawan Universitas Mercu Buana Jakarta.
7. Rekan-rekan mahasiswa tertama MTI angkatan 23 yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Ucapan terima kasih yang terdalam untuk Orangtua penulis yang telah memberikan doa dan restu terbaik untuk kesuksesan penulis, Istri dan anak-anak tercinta (Nabil & Nadzifa) yang selalu memberikan keceriaan, dukungan, motivasi serta doa yang tulus demi kelancaran tesis ini. Penulis menyadari bahwa Tesis ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis menerima kritik dan saran yang membangun dalam pengembangan penelitian ini. Akhir kata, penulis

berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis. Besar harapan penulis, tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan dunia pengetahuan.

Jakarta, 17 Juli 2020

Penyusun



DAFTAR ISI

COVER	i
PENGESAHAN TESIS	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERNYATAAN <i>SIMILIARITY</i>	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	6
1.4 Asumsi dan Pembatasan Masalah.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Kajian Teori.....	8
2.1.1 Produk dan Sertifikasi Produk.....	8
2.1.2 Produk Jasa Laboratorium.....	9
2.1.2.1 Pengertian Laboratorium.....	9
2.1.2.2 Laboratorium Jasa Tekstil.....	10
2.1.3 Kualitas	11
2.1.4 Dimensi Kualitas.....	13
2.1.5 Pengendalian Kualitas.....	14
2.1.6 <i>QC seven tools</i>	15
2.1.6.1 Diagram Pareto.....	16
2.1.6.2 Diagram Sebab Akibat.....	17
2.1.6.3 <i>Check Sheet</i>	18
2.1.6.4 <i>Control Chart</i>	19
2.1.6.5 Histogram	21

2.1.6.6 Diagram <i>Scatter</i>	22
2.1.6.7 Diagram Alir	22
2.1.7 Metode <i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA)	23
2.1.7.1 Pengertian (FMEA).....	23
2.1.7.2 Sejarah FMEA	24
2.1.7.3 Tujuan FMEA	25
2.1.7.4 Langkah Proses FMEA	26
2.2 Penelitian Terdahulu.....	28
2.3 Kerangka Pemikiran.....	34
BAB III METODOLOGI.....	36
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	36
3.2 Data dan Informasi.....	37
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	37
3.4 Populasi	39
3.5 Teknik Analisis Data.....	39
3.6 Tahapan Penelitian.....	40
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	42
4. 1 Gambaran Umum Perusahaan.....	42
4.1.1 Sejarah Perusahaan.....	42
4.1.2 Visi dan Misi.....	44
4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan.....	44
4.1.4 Alat Instrumen Kimia di Laboratorium.....	45
4. 2 Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	46
4.2.1 Diagram Alir Proses Pengujian.....	47
4.2.2 Data Pengujian.....	49
4.2.3 Diagram Pareto.....	53
4.2.4 Diagram Alir Proses Pengujian <i>Heavy Metal</i>	56
4.2.5 FMEA.....	60
BAB V PEMBAHASAN.....	68
5. 1 Temuan Utama	68
5.1.1 Akar Penyebab dari Pengujian Ulang.....	68
5.1.2 Usulan Perbaikan.....	69

5. 2 Kajian Penelitian Sebelumnya.....	71
5. 3 Implikasi Industri.....	73
5. 4 Keterbatasan Penelitian.....	74
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	76
6. 1 Kesimpulan.....	76
6. 2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	78
LAMPIRAN	82



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Pertumbuhan Sektor Ekonomi Industri.....	1
Gambar 2.1 Contoh Diagram Pareto.....	16
Gambar 2.2 Diagram Ishikawa.....	17
Gambar 2.3 Contoh <i>Check Sheet</i>	19
Gambar 2.4 Contoh <i>Control Chart</i>	20
Gambar 2.5 Contoh Histogram.....	21
Gambar 2.6 Diagram alir kerangka pemikiran.....	35
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	41
Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. IUS Divisi Tekstil.....	45
Gambar 4.2 Proses Pengujian	47
Gambar 4.3 Diagram Total Pengujian.....	50
Gambar 4.4 Diagram Pareto Biaya Pengujian Ulang per Parameter Uji.....	53
Gambar 4.5 Diagram Pareto Sumber Pengujian Ulang.....	55
Gambar 4.6 Diagram Alir Proses Pengujian <i>Heavy Metal</i>	56
Gambar 5.1 <i>Logbook</i> Pembuatan Standar Kurva Kalibrasi.....	70
Gambar 5.2 <i>Checklist</i> Perawatan Alat Instrumen ICP-MS	70

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol Diagram Alir	23
Tabel 2.2 Tingkat <i>Severity</i>	27
Tabel 2.3 Tingkat <i>Occurrence</i>	28
Tabel 2.4 Tingkat <i>Detectability</i>	28
Tabel 2.5 Rangkuman Penelitian Terdahulu.....	30
Tabel 2.6 State of The Art (SOTA).....	34
Tabel 3.1 Variabel penelitian.....	39
Tabel 4.1 Alat Instrumentasi Kimia.....	47
Tabel 4.2 <i>Flowchart</i> Proses Pengujian	49
Tabel 4.3 Jumlah Pengujian per-Bulan Tahun 2018.....	51
Tabel 4.4 Jumlah Total Pengujian dan Pengujian Ulang.....	52
Tabel 4.5 Rasio Pengujian Ulang Berdasarkan Alat Instrumen.....	53
Tabel 4.6 Jumlah Pengujian Ulang Berdasarkan Sumber Penyebabnya.....	53
Tabel 4.7 Total Biaya Pengujian Ulang per Parameter Tahun 2018.....	54
Tabel 4.8 Sumber Pengujian Ulang parameter <i>Heavy Metal</i>	55
Tabel 4.9 Pengujian Ulang Heavy Metal Berdasarkan Analisis.....	57
Tabel 4.10 <i>Flowchart</i> Proses Preparasi Contoh Uji.....	59
Tabel 4.11 <i>Flowchart</i> Proses Pengukuran ICP-MS.....	60
Tabel 4.12 <i>Flowchart</i> Proses Preparasi Kurva Kalibrasi.....	61
Tabel 4.13 <i>Flowchart</i> Interpretasi Hasil.....	61
Tabel 4.14 FMEA Proses Pengujian <i>Heavy Metal</i>	64
Tabel 4.15 Total Pengujian dan Pengujian Ulang <i>Heavy Metal</i>	70
Tabel 5.1 Usulan Perbaikan untuk Menurunkan Angka Pengujian Ulang.....	72
Tabel 5.2 Perbandingan Hasil Penelitian.....	76