



**ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS PRODUK
SANITER KERAMIK DENGAN METODE DMAIC**



ANDRI MULYANA
UNIVERSITAS
55318110051
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS MERCUBUANA
2021**



**ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS PRODUK
SANITER KERAMIK DENGAN METODE DMAIC**

TESIS

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
ANDRI MULYANA
55318110051

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS MERCUBUANA

2021

PENGESAHAN TESIS

Judul : Analisis Peningkatan Kualitas Produk Saniter
Keramik Dengan Metode DMAIC
Nama : Andri Mulyana
NIM : 55318110051
Program : Pascasarjana – Program Studi Magister Teknik Industri
Tanggal : 26 Februari 2021

Mengesahkan
Pembimbing

(Dr. Hernadewita, ST., M.Si)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Direktur

Ketua Program Studi

Program Pasca Sarjana

Magister Teknik Industri



(Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus)



(Dr. Sawarni Hasibuan, MT., IPU)

PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

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

Nama : Andri Mulyana
NIM : 55318110051
Program Studi : Magister Teknik Industri

dengan judul:

“Analisis Peningkatan Kualitas Produk Saniter Keramik Dengan Metode DMAIC”

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 20/01/2021, didapatkan nilai persentase sebesar 28 %.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Januari 2021

Administrator Turnitin



Arie Pangudi, A.Md

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

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

Judul : Analisis Peningkatan Kualitas Produk Saniter Keramik Dengan Metode DMAIC

Nama : Andri Mulyana

NIM : 55318110051

Program : Pascasarjana – Program Studi Magister Teknik Industri

Tanggal : 25 Februari 2021

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian, dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang di tetapkan 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 di periksa kebenarannya.

Bogor, 25 Februari 2021



(Andri Mulyana)

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

Alhamdulillah puji dan syukur kehadiran Allah Subhanahu wata'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, peneliti sudah dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka penyusunan Tesis. Penelitian ini berjudul “Analisis Peningkatan Kualitas Produk Saniter Keramik Dengan Metode DMAIC”. Tesis ini akan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Magister pada Program Studi 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 peneliti menyampaikan penghargaan yang setinggi – tingginya dan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Dr.Hernadewita,M.Si sebagai Pembimbing yang telah meluangkan waktunya memberikan bimbingan, arahan, ilmu, bantuan dan motivasi dalam penyusunan tesis ini. Saran dan masukan sangat bermanfaat baik yang bersifat teknis maupun non teknis.
2. Dr. Sawarni Hasibuan, MT, IPU selaku Kepala Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana.
3. Para Guru Besar Universitas Mercu Buana selaku dosen yang telah memberikan kuliah dan tugas lain guna pendalaman materi kuliah.
4. Kepada seluruh rekan Magister Teknik Industri angkatan 23 yang telah menjadi teman, sahabat, saudara, pembimbing, selama 2 tahun di Universitas Mercu Buana.
5. Tim NPD dan *Manufacturing* yang telah berbagi ilmu, pengalaman, cerita dan kesempatan kepada peneliti untuk terus belajar dan berkarya.
6. Kepada kedua orang tua, dengan segala pengorbanan, perjuangan, kesabaran, dan keikhlasannya mendidik dan membesarkan peneliti. Terutama almarhumah Ibu yang menjelang akhir hayatnya (selama

penyusunan tesis ini) masih senantiasa mendoakan anak anaknya untuk dapat meraih kesuksesan dan keberkahan. Saudara dan anggota keluarga lainnya yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Ucapan terima kasih tak terhingga untuk istri tercinta yang dengan kesabaran dan ketulusan membersamai peneliti, tidak pernah jemu memotivasi, memberikan segala dukungan. Anak-anakku tercinta, Kaka Hilwa & Abang Fatih, senyum dan ceriamu memberi semangat untuk terus berkarya.

Peneliti menyadari memiliki keterbatasan kemampuan teknis maupun metodologi, tentu di dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan. Semoga semua pihak dapat membantu penyempurnaannya.



Bogor, 25 Februari 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Andri Mulyana', is written over a horizontal line.

Andri Mulyana

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Secara garis besar proses produksi keramik saniter terdiri dari 3 proses utama. Pertama *casting*, pada proses ini bahan baku material berupa *slip* diisi ke dalam cetakan (*mold*) dan dibiarkan membentuk lapisan pengecoran. Proses kedua, yakni melakukan perawatan/pemeriksaan dan aplikasi *glaze*. Pada proses ini bodi produk mendapatkan perawatan untuk memastikan kualitas produk sebelum diberi *glaze*. Semua permukaan disemprot atau diberi lapisan *glaze* sesuai kebutuhan. Proses terakhir adalah pembakaran, produk dibakar pada suhu tertentu pada mesin pembakaran (*kiln*). Pada setiap tahapan proses produksi saniter rentan timbul cacat yang akan mempengaruhi kualitas produk. Dari data yang dikumpulkan pada perusahaan manufaktur saniter selama satu tahun ditemukan bahwa produk cacat paling umum terjadi pada proses pembakaran yakni sekitar 8,3%. Untuk mencari faktor-faktor yang menyebabkan produk cacat dan meningkatkan kualitas dilakukan dengan metode DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*). Dalam tahap *Measure* dengan menggunakan *tool* diagram *pareto* diketahui bahwa cacat yang dominan adalah *clay crack*, *glaze jump*, dan *pin hole*. Pada tahap *Analyze*, *tool* yang digunakan adalah *Cause & Effect Diagram*, *5Why* dan FMEA melalui FGD (*Focus Group Discussion*). Pada tahap ini didapatkan akar masalah yang menyebabkan produk cacat diantaranya : jenis material, perbedaan kinerja antar operator *caster*, sistem *casting* menggunakan *double cavity* berbentuk vertikal, tidak ada saringan yang terpasang pada pipa di lini produksi, tidak ada cadangan *mold loose lump*. Selanjutnya pada tahap *Improve* dilakukan perbaikan berdasarkan akar masalah tersebut. Tren persentase produk cacat setelah dilakukan perbaikan mengalami penurunan signifikan dari 8,3% menjadi 5,6%.

Kata kunci : keramik saniter , DMAIC, FGD

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

In general, the ceramic sanitary manufacturing process consists of three main processes. First casting, in this process, the raw material (*slip*) is poured into the mold and allowed to form casting layer on the mold. Second are inspection/finishing and glaze application. In this process ware body checked and repaired to ensure the product free of defect before spraying. Ware body sprayed with glaze as per the requirement. The last are firing, the product is firing at a certain temperature in the combustion machine (*kiln*). At every stage of the manufacturing process prone to defects that will affect the quality of the product. From the data collected in sanitary manufacturing companies for one year, it was found that defective products are the most common in the combustion process, which is around 8.3%. To find the factors that cause defective product and improve the quality is done by the DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) method. At the Measure phase using the Pareto diagram, it is known that the dominant defects are clay crack, glaze jump, and pin hole. At the Analysis phase, the tool used are *Cause & Effect Diagram*, *5Why* and FMEA through FGD (*Focus Group Discussion*). At this phase, root causes of defects are found, including: material type, performance differences between casting operator, casting system using double cavity in vertical form, no filter mounted on pipe in production line, no loose lump mold spare. Next, in the Improve phase, improvements are made based on that root causes. The percentage of defective products after improved has decreased significantly from 8.3% to 5.6%.

Keywords : ceramic sanitary , DMAIC, FGD

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN TESIS	ii
PERNYATAAN <i>SIMILIRITY CHECK</i>	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Teori	6
2.1.1 Pengertian Kualitas	6
2.1.2 Pengendalian Kualitas	8
2.1.3 Alat Bantu Pengendalian Kualitas	8
2.1.4 Konsep Dasar <i>Six sigma</i>	16
2.1.5 Mesin Pembakaran (<i>Kiln</i>)	26
2.1.6 Klasifikasi Jenis Kloset	27
2.2 Penelitian Terdahulu	29
2.3 Kerangka Berpikir	34

BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	35
3.2 Data dan Informasi	36
3.3 Teknik Pengumpulan Data	37
3.4 Populasi dan Sampel	38
3.5 Teknik Analisis Data	39
3.6 Langkah-langkah Penelitian	41
BAB IV HASIL PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS	42
4.1 Tinjauan Umum Objek Penelitian	42
4.2 Alur Proses Produksi Saniter	43
4.3 Jenis Cacat pada Produk Saniter Keramik	47
4.4 Pengolahan Data	48
4.4.1 Metode DMAIC Untuk Meningkatkan Kualitas	49
BAB V PEMBAHASAN	76
5.1 Temuan Utama	76
5.1.1 Faktor-faktor Dominan Penyebab Cacat	76
5.1.2 Tindakan Perbaikan dan Rencana Pengendalian Perbaikan	77
5.2 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya	78
5.3 Implikasi Industri	82
5.4 Keterbatasan Penelitian	83
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	84
6.1 Kesimpulan Utama	84
6.2 Saran	84
Daftar Pustaka	85
Lampiran 1. Hasil Pelaksanaan FGD	88
<i>Similarity Check</i>	94
Daftar Riwayat Hidup	105

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.1	Data Produksi Industri Peralatan Saniter di Indonesia	2
Gambar 1.2	Persentase produk cacat (<i>NG</i>) industri saniter	3
Gambar 2.1	Diagram Pareto.....	10
Gambar 2.2	Diagram Sebab Akibat	11
Gambar 2.3	Lembar Periksa (<i>check sheet</i>).....	13
Gambar 2.4	Diagram Batang (<i>histogram</i>).....	14
Gambar 2.5	Diagram pencar (<i>Scatter diagram</i>)	15
Gambar 2.6	Peta Kendali (<i>Control Chart</i>).....	16
Gambar 2.7	Jenis-jenis kloset yang ada di pasaran.....	28
Gambar 2.8	Kerangka Berpikir	34
Gambar 3.1	Langkah Penelitian	41
Gambar 4.1	Alur Proses Produksi Saniter Keramik.....	43
Gambar 4.2	<i>Operation Process Chart</i> Produksi Saniter Keramik	44
Gambar 4.3	Alur produksi saniter keramik	45
Gambar 4.4	Cacat <i>crack</i> pada produk saniter keramik	47
Gambar 4.5	Cacat <i>pin hole</i> pada produk saniter keramik.....	48
Gambar 4.6	Cacat <i>glaze jump</i> pada produk saniter keramik.....	48
Gambar 4.7	Penentuan <i>Zbench Lt</i> persentase cacat sebelum perbaikan	50
Gambar 4.8	Penentuan <i>Zbench St</i> persentase cacat sebelum perbaikan	51
Gambar 4.9	<i>Four Block Diagram</i> sebelum perbaikan	51
Gambar 4.11	Klasifikasi jenis cacat pada produksi saniter	53
Gambar 4.12	Batas toleransi cacat yang diperkenankan tiap <i>family</i> (kelompok produk)	54
Gambar 4.13	Persentase jumlah cacat <i>clay crack</i> pada kelompok produk kloset duduk	54
Gambar 4.14	Persentase cacat <i>crack</i> berdasarkan parameter material <i>slip</i>	55
Gambar 4.15	<i>Cause & Effect Diagram</i> untuk cacat <i>Glaze jump</i>	58
Gambar 4.16	<i>Cause & Effect Diagram</i> untuk cacat <i>pin hole</i>	60
Gambar 4.17	<i>Cause & Effect Diagram</i> untuk cacat <i>clay crack</i> pada produk <i>My Winston bowl</i>	62
Gambar 4.18	Perubahan bentuk <i>mold</i> dari vertikal menjadi horisontal.....	66

Gambar 4.19	Pemasangan saringan pada pipa <i>casting</i>	67
Gambar 4.20	Cadangan <i> mold loose lump</i> untuk mengurangi cacat <i> crack</i>	68
Gambar 4.21	Persentase total cacat produk berdasarkan status atau periode.....	71
Gambar 4.22	Penentuan <i>Zbench Lt</i> persentase cacat setelah perbaikan	72
Gambar 4.23	Penentuan <i>Zbench St</i> persentase cacat setelah perbaikan	73
Gambar 4.24	<i>Four Block Diagram</i> setelah perbaikan	74



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tahapan DMAIC dalam proyek <i>Six sigma</i>	20
Tabel 2.2 Kajian Penelitian Terdahulu.....	29
Tabel 2.3 <i>State of The Art</i> (SoTA).....	33
Tabel 3.1 Jenis dan Sumber Data	37
Tabel 4.1 Persentase produk cacat pada proses pembakaran industri saniter keramik	49
Tabel 4.2 Rencana pengumpulan data pada tahap <i>Measure</i>	53
Tabel 4.3 Hasil perbandingan kinerja <i>caster</i> yang mengikuti program OMOB	56
Tabel 4.4 Hasil perbandingan kinerja <i>caster</i> yang tidak mengikuti program OMOB	56
Tabel 4.5 <i>5 Why Analysis</i> untuk cacat <i>glaze jump</i>	59
Tabel 4.6 FMEA untuk cacat <i>glaze jump</i>	59
Tabel 4.7 <i>5 Why Analysis</i> untuk cacat <i>pin hole</i>	60
Tabel 4.8 FMEA untuk cacat <i>pin hole</i>	61
Tabel 4.9 <i>5 Why Analysis</i> untuk cacat pada produk <i>My Winston bowl</i>	62
Tabel 4.10 FMEA untuk cacat <i>clay crack My Winston</i>	63
Tabel 4.11 Rencana Tindakan Perbaikan.....	64
Tabel 4.12 Uji proporsi membandingkan persentase cacat <i>crack</i> dengan SPG <i>slip</i> yang berbeda	65
Tabel 4.13 Uji proporsi membandingkan persentase cacat <i>glaze jump</i> dengan tindakan perawatan (<i>finishing</i>) yang berbeda.....	66
Tabel 4.14 Uji proporsi membandingkan persentase cacat <i>pin hole</i> dengan perbedaan proses desain <i>cavity mold</i> vertikal dan horisontal	67
Tabel 4.15 Uji proporsi membandingkan persentase cacat <i>pin hole</i> dengan perbedaan pemasangan saringan pada pipa <i>casting</i>	68
Tabel 4.16 Uji proporsi membandingkan persentase cacat <i>crack</i> dengan perbedaan <i>mold loose lump</i> yang digunakan	69

Tabel 4.17 Hasil perbandingan kinerja <i>caster</i> yang mengikuti program OMOB	70
Tabel 4.18 Rangkuman Hasil Perbaikan	70
Tabel 4.19 Hasil perbandingan persentase cacat berdasarkan status	71
Tabel 4.20 Hasil perbandingan kinerja sebelum dan sesudah perbaikan.....	74
Tabel 5.1 Faktor-faktor Dominan Penyebab Cacat	76
Tabel 5.2 Rencana Pengendalian Tindakan Perbaikan	77
Tabel 5.3 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya	79

