

TESIS

**PENGENDALIAN CACAT KEMASAN PRODUK
NOXONE 297SL 1LITER DAN USULAN PERBAIKAN
DENGAN METODE *SIX SIGMA* PADA PT. MULTI
SARANA INDOTANI MOJOKERTO**



Disusun Oleh :

Nama : Hadi Rachmad Setio

Nim : 19111002

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
TAHUN 2021**

TESIS

PENGENDALIAN CACAT KEMASAN PRODUK NOXONE 297SL 1LITER DAN USULAN PERBAIKAN DENGAN METODE *SIX SIGMA* PADA PT. MULTI SARANA INDOTANI MOJOKERTO

Diajukan kepada
Institut Teknologi Nasional Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Magister Teknik Industri

Oleh

Nama: Hadi Rachmad Setio

NIM: 19111002

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
TAHUN 2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

TESIS

**PENGENDALIAN CACAT KEMASAN PRODUK
NOXONE 297SL 1LITER DAN USULAN PERBAIKAN DENGAN METODE
SIX SIGMA PADA PT. MULTI SARANA INDOTANI MOJOKERTO**

**Disusun oleh : Hadi Rachmad Setio
Nim : 19111002**

Disetujui Oleh :

Dosen pembimbing I,



**Dr. Julianus Hutabarat, ST. M.T.
NIP.Y. 1018500094**

Dosen pembimbing II,



**Dr. Dimas Indra Laksana, S.T. M.T.
NIP. P. 1031500481**

Mengetahui

Ketua Prodi Teknik Industri S-2



**Dr. Prima Vitasari, S.Ip. M.Pd.
NIP.P. 1031200464**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI S-2 PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG TAHUN 2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

TESIS

**PENGENDALIAN CACAT KEMASAN PRODUK
NOXONE 297SL 1LITER DAN USULAN PERBAIKAN DENGAN METODE
SIX SIGMA PADA PT. MULTI SARANA INDOTANI MOJOKERTO**

**Disusun oleh : Hadi Rachmad Setio
Nim : 19111002**

Disetujui Oleh :

Dosen pembimbing I,



**Dr. Julianus Hutabarat, ST. M.T.
NIP.Y. 1018500094**

Dosen pembimbing II,



**Dr. Dimas Indra Laksana, S.T. M.T.
NIP. P. 1031500481**



**Mengetahui
Direktur Pascasarjana**

**Dr. Ir. Dayal Gustopo Setiadji, M.T.
NIP.Y. 103094264**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI S-2 PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG TAHUN 2021**



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TESIS
PROGRAM PASCASARJANA**

**Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tesis
Jenjang Program Strata Dua (S-2)**

Nama : Hadi Rachmad Setio
NIM : 19111002
Prodi : Teknik Industri Program Pascasarjana
**Judul : Pengendalian Cacat Kemasan Produk Noxone 297 SL
1liter dan Usulan Perbaikan dengan Metode Six Sigma
pada PT. Multi Sarana Indotani Mojokerto**

**Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tesis
Jenjang Program Strata Dua (S-2)**

Pada Hari : Jum'at
Tanggal : 3 September 2021
Dengan Nilai : 83,68 (A)

PANITIA UJIAN TESIS

KETUA,

Dr. Ir. Julianus Hutabarat, MSIE.
NIP.Y. 1018500094

SEKRETARIS,

Dr. Dimas Indra Laksmana, S.T. M.T.
NIP. P. 1031500481

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I,

Ir. Fuad Achmadi, M.Sc. Ph.D
NIP.Y. 1031300471

PENGUJI II,

Dr. Elysa Nursanti, S.T., M.T.
NIP.Y. 1030000357

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI S-2 PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG TAHUN 2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang diacu dalam tesis ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 3 September 2021



Hadi Rachmad Setio

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini dengan judul “Pengendalian Cacat Kemasan Produk Noxone 297 SL 1liter dan Usulan Perbaikan dengan Metode *Six Sigma* pada PT. Multi Sarana Indotani Mojokerto”. Tesis ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua penulis, istri tercinta serta kepada kakak dan adik, sebagai ungkapan rasa syukur atas segala doa dan dukungan terbaik selama penulis menyelesaikan masa studi di Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Dayal Gustopo Setiadjit, M.T., selaku Direktur Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Ibu Dr. Prima Vitasari, S.Ip., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Dr. Julianus Hutabarat, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Dr. Dimas Indra Laksmana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Pimpinan PT. Multi Sarana Indotani Mojokerto yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penelitian.
7. Bapak/Ibu dosen, staff akademik, rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu penyelesaian tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan tesis ini.

Malang, 3 September 2021

Hadi Rachmad Setio

TESIS
MAGISTER TEKNIK INDUSTRI



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK
AGUSTUS, 2021

ABSTRAK

Hadi Rachmad Setio, 2021, *Pengendalian cacat kemasan produk herbisida Noxone 297sl 1liter dan usulan perbaikan dengan metode six sigma pada PT. Multi Sarana Indotani Mojokerto*. Tesis, Program Studi Teknik Industri, Program Pascasarjana ITN Malang, Pembimbing: (I) Dr. Ir. Julianus Hutabarat, MSIE, (II) Dr. Dimas Indra Laksmana, S.T, M.T.

Kemasan produk merupakan salah satu peranan penting dalam sebuah produk. Permasalahan utama dari kemasan produk yaitu sering terjadi kecacatan yang melebihi target yang ditetapkan perusahaan dan menimbulkan kekecewaan dari konsumen. Tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk meminimalisir terjadinya kecacatan pada kemasan produk yang dihasilkan. Untuk mengendalikan cacat kemasan produk, dalam penelitian ini menerapkan pendekatan *Six Sigma* dengan alur DMAIC (*define, measure, analysis, improvment, dan control*).

Solusi perbaikan yang diperoleh dalam penelitian ini diantaranya yaitu *setting* temperatur *induxin seal* pada level 40-42 C°, membuat plat *cantering nozzle*, *setting head capper* pada ketinggian 63-64 cm, *setting* tekanan *capping pressure* pada level 0,4 MPa, *setting layout* gudang seefisien mungkin, melakukan perawatan rutin setiap mesin produksi sesuai dengan SOP bawaan pabrik.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai DPMO dan *Sigma Level* sebelum perbaikan yaitu sebesar 3785 dan 4,2 σ dan perhitungan nilai DPMO dan *Sigma Level* yaitu sebesar 1025 dan 4,7 σ , maka penelitian ini dapat menunjukkan adanya peningkatan kualitas proses setelah dilakukan perbaikan. Hal ini ditandai dengan penurunan nilai DPMO sebesar 72% dan peningkatan nilai *Sigma* sebesar 11%.

Kata-kata Kunci : *Six Sigma, CTQ, Pareto, FMEA*

ABSTRACT

Hadi Rachmad Setio, 2021, *Control of packaging defects for the herbicide product Noxone 297sl 1 liter and proposed improvements using the six sigma method at PT. Multi Sarana Indotani Mojokerto*. Thesis, Industrial Engineering Study Program, Postgraduate Program ITN Malang, Supervisor: (I) Dr. Ir. Julianus Hutabarat, MSIE, (II) Dr. Dimas Indra Laksana, S.T., M.T.

Product packaging is one of the important roles in a product. The main problem with product packaging is the frequent occurrence of defects that exceed the target set by the company and cause disappointment from consumers. The purpose of this research is to minimize the occurrence of defects in the product packaging produced. To control product packaging defects, in this study applied the Six Sigma approach with the DMAIC flow (define, measure, analysis, improve, and control).

The improvement solutions obtained in this study include setting the induxin seal temperature at a level of 40-42 C°, making a cantering nozzle plate, setting the head capper at a height of 63-64 cm, setting the capping pressure at a level of 0.4 MPa, setting the warehouse layout. as efficiently as possible, perform routine maintenance on each production machine according to the factory default SOP.

Based on the results of the calculation of the DPMO and Sigma Level values before the repair, which is 3785 and 4.2 and the calculation of the DPMO and Sigma Level values of 1025 and 4.7 , this study can show an increase in the quality of the process after the repair. This is indicated by a decrease in the value of DPMO by 72% and an increase in the value of Sigma by 11%.

Keywords : *Six Sigma, CTQ, Pareto, FMEA*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Batasan Masalah.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.6. Sistematika penulisan	6
BAB II	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. <i>Quality</i> (Kualitas).....	8
2.2. <i>Six Sigma</i>	10
2.2.1. Konsep <i>Six Sigma</i>	10
2.2.2. Manfaat <i>Six Sigma</i>	11
2.2.3. Tahap-Tahap Pengendalian Kualitas Dengan <i>Six Sigma</i>	11
2.3. <i>Critical to Quality</i> (CTQ).....	15
2.4. <i>Index Capability Process</i> (CPK)	16
2.5. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	16
2.5.1. Langkah-Langkah Pembuatan FMEA	17
2.6. Posisi Penelitian.....	17

BAB III	21
METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 <i>Define</i> (Identifikasi Awal).....	21
3.2 <i>Measure</i> (Pengukuran)	22
3.3 <i>Analyze</i> (Analisa).....	23
3.3.1 <i>Pareto chart</i> (Diagram Pareto)	23
3.4.2 <i>Failure Mode and Effects Analysis</i> (FMEA).....	24
3.4 <i>Improvement</i> (Perbaikan)	25
3.5 <i>Control</i>	26
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	26
 BAB IV	 29
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	29
4.1 <i>Define</i>	29
4.1.1 Objek Penelitian	29
4.1.2 Alur Proses Produksi	30
4.1.3 SIPOC (<i>Supplier, Input, Proses, Output, Customer</i>)	31
4.1.4 <i>Critical to Quality</i> (CTQ).....	33
4.2 <i>Measure</i> (Pengukuran)	34
4.2.1 <i>Control Chart</i> (P)	34
4.2.2 Pengukuran Tingkat Kinerja Proses.....	42
4.3 <i>Analyze</i> (Analisa).....	44
4.3.1 <i>Pareto Chart</i>	44
4.3.2 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	45
4.4 <i>Improvement</i> (Perbaikan)	52
4.5 <i>Control</i>	53
4.6 Hasil Implementasi Perbaikan dan Mekanisme Kontrol	55
 BAB V	 56
PENUTUP	56
5.1 KESIMPULAN	56
5.2 SARAN.....	57

DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Diagram alir penelitian	28
Gambar 4. 1	Blok diagram proses produksi.....	31
Gambar 4. 2	Grafik P untuk kriteria cacat seal gosong	37
Gambar 4. 3	Grafik peta kendali (p) cacat ulir botol kependekan.....	38
Gambar 4. 4	Grafik peta kendali (p) pada jenis botol bocor	39
Gambar 4. 5	Grafik peta kendali (p) pada botol penyok	40
Gambar 4. 6	Grafik peta kendali (p) keseluruhan jenis cacat kemasan.....	41
Gambar 4. 7	Pareto chart 4 CTQ	45
Gambar 4. 8	Proses pressing tutup botol	50
Gambar 4. 9	Proses filling cairan produk.....	51
Gambar 4. 10	Proses sealing.....	51
Gambar 4. 11	Tempat penyimpanan terbuka.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Data cacat kemasan produk Noxone 297 SL 2020.....	2
Tabel 2. 1	Posisi penelitian.....	20
Tabel 3. 1	FMEA Proses Produksi.....	25
Tabel 3. 2	Tindakan perbaikan proses produksi.....	26
Tabel 3. 3	Mekanisme proses kontrol.....	26
Tabel 4. 1	SIPOC Noxone 297 SL.....	32
Tabel 4. 2	Critical to quality selama bulan Juli-Desember 2021	34
Tabel 4. 3	Data cacat seal gosong	36
Tabel 4. 4	Peta kendali (p) seal gosong.....	36
Tabel 4. 5	Data cacat ukuran ulir botol kependekan	37
Tabel 4. 6	Peta kendali (p) pada ulir botol kependekan	37
Tabel 4. 7	Data cacat botol bocor.....	38
Tabel 4. 8	Peta kendali (p) pada botol bocor.....	39
Tabel 4. 9	Data produk cacat botol penyok.....	39
Tabel 4. 10	Peta kendali (p) pada botol penyok	40
Tabel 4. 11	Data cacat kemasan produk secara menyeluruh.....	41
Tabel 4. 12	Hasil perhitungan peta kendali (p) keseluruhan jenis cacat	41
Tabel 4. 13	Hasil perhitungan nilai DPMO.....	42
Tabel 4. 14	Hasil perhitungan level sigma	43
Tabel 4. 15	Kriteria Severity	46
Tabel 4. 16	Kriteria Occurance	47
Tabel 4. 17	Kriteria Detection.....	48
Tabel 4. 18	FMEA cacat kemasan Noxone 297 SL 1liter.....	49
Tabel 4. 19	Ringkasan nilai RPN	49
Tabel 4. 20	Tindakan perbaikan	53
Tabel 4. 21	Mekanisme sistem kontrol.....	54
Tabel 4. 22	Data produk cacat setelah perbaikan	55
Tabel 4. 23	Kapabilitas proses sebelum dan setelah perbaikan.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Cacat Kemasan Produk	62
Lampiran 2 Dokumentasi Kegiatan	63
Lampiran 3 Bukti Pelaksanaan Penelitian.....	65
Lampiran 4 Surat Pengantar Penelitian.....	66
Lampiran 5 Lembar Asistensi Bimbingan	67