

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BATA
RINGAN DENGAN PENDEKATAN METODE *SIX SIGMA* DAN
FMEA-AHP DI PT NUSANTARA BUILDING INDUSTRIES
(PT.NBI)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1

Program Studi Teknik Industri



Disusun Oleh:

HABIB SYAHRUN RAMADHAN

NIM. 2023053005

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS, TEKNOLOGI, DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS SAHID SURAKARTA**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

**“ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BATA RINGAN
DENGAN PENDEKATAN METODE *SIX SIGMA* DAN FMEA-AHP DI PT
NUSANTARA BUILDING INDUSTRIES (PT.NBI)”**

Disusun Oleh:

HABIB SYAHRUN RAMADHAN

NIM. 2023053035

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan dewan penguji

Pada hari Jumat tanggal 15 Agustus 2025

Mengetahui,

Pembimbing I



Yunita Primasanti, S.T., M.T.

NIDN. 0627058101

Pembimbing II



Agung Widiyanto Fajar Sutrisno, S.T., M.T.

NIDN. 0618067603

Mengetahui,

Kepala Progam Studi Teknik Industri



Anita Oktaviana Trisna Devi, S.T., M.T.

NIDN. 0619108802

LEMBAR PENGESAHAN

"ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BATA RINGAN DENGAN PENDEKATAN METODE SIX SIGMA DAN FMEA-AHP DI PT NUSANTARA BUILDING INDUSTRIES (PT.NBI)"

Disusun Oleh:

HABIB SYAHRUN RAMADHAN

NIM. 2023053035

Skripsi ini telah diterima dan disahkan oleh Dewan Penguji
Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan

Universitas Sahid Surakarta

Pada hari Paku tanggal 20 Agustus 2025

Dewan Penguji

Penguji I Yunita Primasanti, S.T., M.T.

NIDN. 0627058101

Penguji II Agung Widiyanto Fajar Sutrisno, S.T., M.T.

NIDN. 0618067603

Penguji III Anita Oktaviana Trisna Devi, S.T., M.T.

NIDN. 0619108802

()
()
()

Mengetahui,

Kepala Progam Studi

Teknik Industri

Anita Oktaviana Trisna Devi, S.T., M.T.

NIDN. 0619108802

Dekan Fakultas

Sains, Teknologi, dan Kesehatan

apt. Anwan, S.Farm., M.Sc.

NIDN. 0626088401

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir atau skripsi ini. Skripsi ini berjudul **“Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bata Ringan Dengan Pendekatan Metode *Six Sigma* dan FMEA-AHP Di PT Nusantara Building Industries (PT. NBI)”** disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Strata I Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains, Teknologi, dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak mungkin terselesaikan dengan baik tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Sri Huning Anwariningsih, S.T., M.Kom. selaku Rektor Universitas Sahid Surakarta.
2. apt. Ahwan, S.Farm., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Sains, Teknologi, dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta.
3. Ibu Anita Oktaviana Trisna Devi, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Sahid Surakarta.
4. Ibu Yunita Primasanti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan dukungan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Agung Widiyanto Fajar Sutrisno, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan dukungan selama penyusunan skripsi ini.
6. Segenap Kepala Bagian, Supervisor, Foreman dan teman-teman QCL AAC PT Nusantara Building Industries yang telah membantu saya dalam memberikan pengarahan dan bimbingan terhadap penyusunan skripsi ini.
7. Kedua orang tua saya dan keluarga yang telah memberikan doa serta dukungan terhadap penyusunan skripsi ini.

8. Segenap Dosen dan Civitas Akademik Fakultas Sains, Teknologi, dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta.
9. Seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca serta dapat menambah wawasan pengetahuan untuk pengembangan penelitian yang berikutnya.

Surakarta, 20 Agustus 2025

Penulis,

Habib Syahrudin Ramadhan

NIM. 2023053005

MOTTO

”Tidak ada kata gagal selama kita masih berusaha untuk mencoba sukses”

“Kesuksesan tidak diukur dari seberapa sering Anda jatuh, tetapi seberapa besar
Anda bangkit kembali.”

(Vince Lombardi)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah: 286)

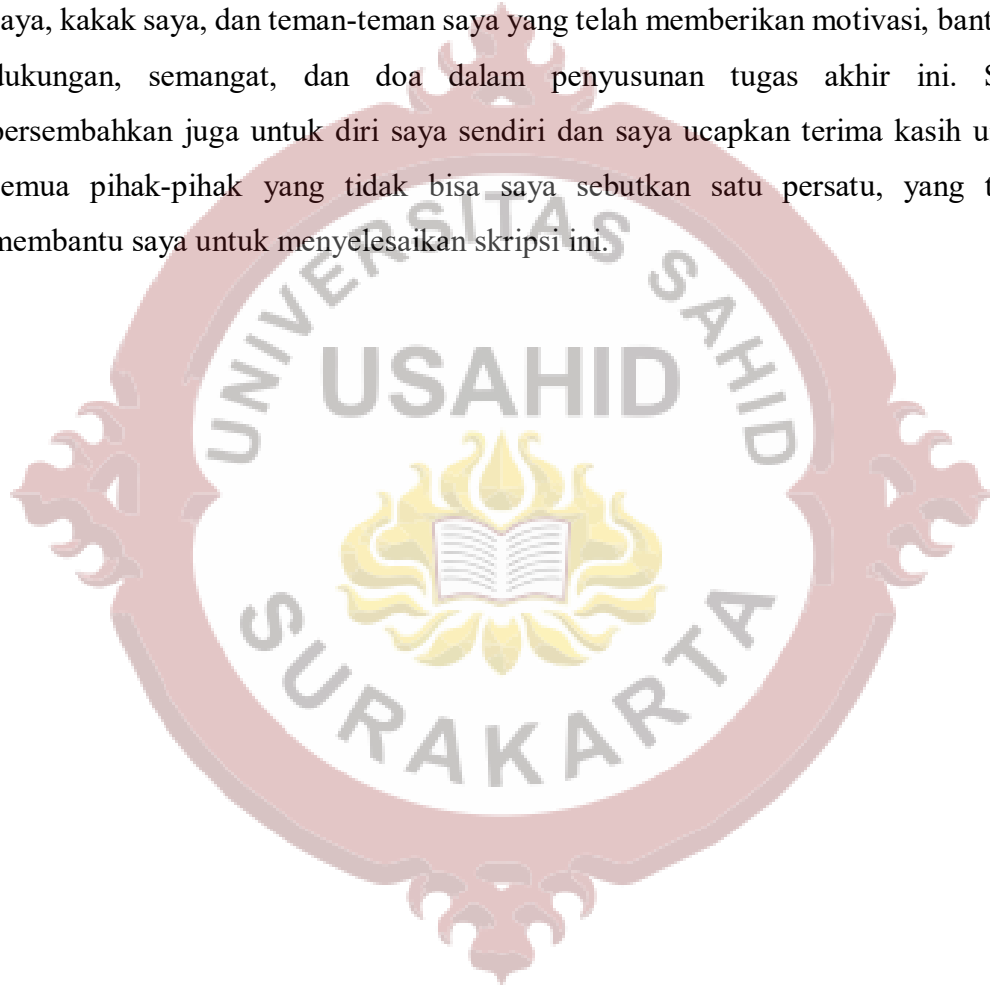
“Maka sesungguhnya sesudah kesulitan pasti ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 5)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Dengan segala kerendahan hati, karya sederhana ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya, kakak saya, dan teman-teman saya yang telah memberikan motivasi, bantuan, dukungan, semangat, dan doa dalam penyusunan tugas akhir ini. Saya persembahkan juga untuk diri saya sendiri dan saya ucapkan terima kasih untuk semua pihak-pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu saya untuk menyelesaikan skripsi ini.



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta. Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Habib Syahrin Ramadhan

NIM : 2023053035

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir / skripsi dengan judul: **“Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bata Ringan Dengan Pendekatan Metode *Six Sigma* dan FMEA-AHP Di PT Nusantara Building Industries (PT. NBI)”** adalah benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan atau karya milik orang lain. Apabila kemudian terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan / karya orang lain seolah-olah pikiran saya sendiri, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan akademik di Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surakarta, 20 Agustus 2025



(Habib Syahrin Ramadhan)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Sahid Surakarta, saya yang bersedia bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Habib Syahrudin Ramadhan
NIM : 2023053005
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Sains, Teknologi, dan Kesehatan
Jenis Ilmiah : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sahid Surakarta. Hak bebas *royalty* (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atau skripsi saya yang berjudul “**Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bata Ringan Dengan Pendekatan Metode Six Sigma dan FMEA-AHP Di PT Nusantara Building Industries (PT. NBI)**” Beserta instrumen atau desain dan perangkat (jika ada). Berhak menyimpan, mengalihkan bentuk, mengalihmediakan, mengelola berbentuk pangkalan data (*database*), merawat serta mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis (*author*) dan pembimbing sebagai pencipta (*co author*) dan juga sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya secara sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Surakarta, 20 Agustus 2025



Habib Syahrudin Ramadhan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iv
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	viii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
ABSTRAK.....	xviii
ABSTRACT	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Landasan Teori	8
2.1.1 Definisi kualitas.....	8
2.1.2 Dimensi Kualitas	8
2.2 Pengendalian Kualitas	9
2.2.1 Definisi Pengendalian Kualitas	9

2.2.2	Tujuan Pengendalian Kualitas.....	11
2.2.3	Faktor-faktor pengendalian kualitas	11
2.3	<i>Six Sigma</i>	12
2.3.1	<i>Define</i>	13
2.3.2	<i>Measure</i>	15
2.3.3	<i>Analyze</i>	18
2.3.4	<i>Improve</i>	26
2.3.5	<i>Control</i>	27
2.4	Penelitian terdahulu.....	27
2.5	Kerangka Berpikir	34
2.6	Gambaran Umum Perusahaan.....	35
2.6.1	Visi dan Misi Perusahaan.....	35
2.6.2	Struktur Organisasi	36
2.6.2	Lokasi Perusahaan	36
2.6.3	Distribusi Tenaga Kerja (<i>Shift</i> dan <i>Nonshift</i>)	37
2.6.4	Produk Yang Dihasilkan.....	38
2.6.5	Spesifikasi Teknis Bata ringan AAC	38
BAB III METODE PENELITIAN		40
3.1	Diagram Metode Penelitian	40
3.2	Uraian Metode Penelitian	42
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		48
4.1	Proses Produksi Bata Ringan AAC	48
4.1.1	Bahan Baku (<i>Raw Material</i>)	49
4.1.2	Proses Pencampuran Untuk Bahan Olahan.....	50
4.1.3	Proses <i>Mixing</i>	50

4.1.4	Proses <i>Casting</i>	52
4.1.5	Proses <i>Oiling</i>	53
4.1.6	Proses <i>Curring Room</i>	54
4.1.7	Proses <i>Cutting</i>	54
4.1.8	Proses <i>Tilting</i>	56
4.1.9	Proses <i>Autoclave</i>	56
4.1.10	Proses <i>Separating</i>	57
4.1.11	Proses <i>Packing</i>	58
4.2	Mengidentifikasi jenis <i>reject</i> dominan yang terjadi pada proses produksi bata ringan.....	58
4.2.1	Tahap <i>Define</i>	59
4.3	Mengukur nilai tingkat <i>sigma</i> dari proses produksi bata ringan	63
4.3.1	Tahap <i>Measure</i>	63
4.4	Mengidentifikasi faktor kegagalan dominan yang dapat menyebabkan <i>reject</i> pada proses produksi bata ringan.....	70
4.4.1	Tahap <i>Analyze</i>	70
4.5	Mengidentifikasi tindakan perbaikan yang dilakukan untuk meminimalisir terjadinya <i>reject</i> pada proses produksi bata ringan.....	90
4.5.1	Tahap <i>Improve</i>	90
4.5.2	Tahap <i>Control</i>	96
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		98
5.1	Analisis jenis <i>reject</i> yang paling dominan	98
5.1.1	<i>Define</i>	98
5.2	Analisis nilai tingkat <i>sigma</i> dari proses produksi bata ringan	100
5.1.2	<i>Measure</i>	100
5.3	Analisis faktor kegagalan dominan yang dapat menyebabkan <i>reject</i> ..	101

5.3.1	<i>Analyze</i>	101
5.4	Analisis tindakan perbaikan untuk meminimalisir terjadinya <i>reject</i> ...	116
5.4.1	<i>Improve</i>	116
5.4.2	<i>Control</i>	122
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		124
6.1	Kesimpulan	124
6.2	Saran	126
DAFTAR PUSTAKA		127
LAMPIRAN		131



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Langkah-Langkah Untuk Mengurangi Cacat	10
Gambar 2. 2 Siklus DMAIC	13
Gambar 2. 3 Contoh Diagram SIPOC	14
Gambar 2. 4 Contoh Diagram Pareto	15
Gambar 2. 5 Contoh Kerangka Diagram <i>Fishbone</i>	19
Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir	34
Gambar 2. 7 Struktur Organisasi QCL	36
Gambar 2. 8 Peta Lokasi PT NBI dan Citicon	37
Gambar 2. 9 Produk PT Nusantara Building Industries	38
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	41
Gambar 4. 1 Gambaran Umum Proses Produksi Bata Ringan AAC	48
Gambar 4. 2 Alur Proses Produksi Bata Ringan AAC	49
Gambar 4. 3 Pencampuran Bahan Olahan dengan Alat Berat <i>Loader</i>	50
Gambar 4. 4 Mesin <i>Ballmill</i>	51
Gambar 4. 5 Proses <i>Casting</i>	53
Gambar 4. 6 Proses <i>Oiling</i>	53
Gambar 4. 7 Alat <i>Penetrometer</i>	54
Gambar 4. 8 Proses <i>Cutting</i> Secara Horizontal	55
Gambar 4. 9 Proses <i>Cutting</i> Secara Vertikal	56
Gambar 4. 10 Proses <i>Tilting</i>	56
Gambar 4. 11 Proses <i>Autoclave</i>	57
Gambar 4. 12 Mesin <i>Separating</i>	57
Gambar 4. 13 Mesin <i>Packing</i>	58
Gambar 4. 14 Diagram SIPOC	59
Gambar 4. 15 Diagram Pareto	61
Gambar 4. 16 Grafik <i>P-Chart</i>	66
Gambar 4. 17 Grafik Nilai DPMO	68
Gambar 4. 18 Grafik Tingkat <i>Sigma</i>	70
Gambar 4. 19 Diagram <i>Fishbone</i> Pecah dan Gompal	72

Gambar 4. 20 Diagram <i>Fishbone</i> Dimensi.....	76
Gambar 4. 21 Hierarki Penyebab Cacat Bata Ringan.....	83
Gambar 5. 1 Contoh <i>reject</i> Pecah atau Gompal dari proses <i>tilting</i>	105
Gambar 5. 2 Contoh <i>reject</i> Pecah dan Gompal dari proses <i>cutting</i>	106
Gambar 5. 3 Contoh <i>reject</i> Dimensi dari Proses <i>cutting</i> horizontal	107
Gambar 5. 4 Contoh <i>reject</i> Dimensi dari proses <i>tilting</i>	109
Gambar 5. 5 Contoh <i>reject</i> Dimensi tidak terpotong	110
Gambar 5. 6 Grafik Tingkat <i>Severity</i> Jenis <i>Reject</i> Pecah Dan Gompal	110
Gambar 5. 7 Grafik Tingkat <i>Severity</i> Jenis <i>Reject</i> Dimensi.....	111
Gambar 5. 8 Grafik Tingkat <i>Occurrence</i> Jenis <i>Reject</i> Pecah Dan Gompal	112
Gambar 5. 9 Grafik Tingkat <i>Occurrence</i> Jenis <i>Reject</i> Dimensi	112
Gambar 5. 10 Grafik Tingkat <i>Detection</i> Jenis <i>Reject</i> Pecah Dan Gompal.....	113
Gambar 5. 11 Grafik Tingkat <i>Detection</i> Jenis <i>Reject</i> Dimensi	114
Gambar 5. 12 <i>Eigen Vector</i> Tiap Kriteria.....	114

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konversi Tingkat <i>Six Sigma</i>	18
Tabel 2. 2 Nilai <i>Rating Severity</i>	20
Tabel 2. 3 Nilai <i>Rating Occurrence</i>	21
Tabel 2. 4 Nilai <i>Rating Detection</i>	21
Tabel 2. 5 Skala Perbandingan AHP	23
Tabel 2. 6 Skala Penilaian pada AHP	24
Tabel 2. 7 <i>Random Index</i>	25
Tabel 2. 8 Penggunaan Metode 5W + 1H Untuk Pengembangan Rencana Tindakan	26
Tabel 2. 9 <i>State of Art</i>	31
Tabel 2. 10 Ukuran Bata Ringan	39
Tabel 2. 11 Berat dan Syarat Fisis Bata ringan	39
Tabel 2. 12 Hubungan Ketebalan, Luas dinding, dan Isi per m ³	39
Tabel 4. 1 Persentase <i>Reject</i> Kumulatif	60
Tabel 4. 2 Jenis-Jenis <i>Reject</i> Bata Ringan AAC	62
Tabel 4. 3 Proporsi <i>Reject</i>	64
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan <i>P-Chart</i>	66
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Nilai DPMO	67
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Nilai <i>Sigma</i>	69
Tabel 4. 7 Analisis Penyebab <i>Reject</i> Pecah dan Gompal	72
Tabel 4. 8 Analisis Penyebab <i>Reject</i> Dimensi	76
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan RPN FMEA Pecah dan Gompal	79
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan RPN FMEA Dimensi	80
Tabel 4. 11 Tingkat Risiko RPN	82
Tabel 4. 12 Tabel Penilaian AHP	84
Tabel 4. 13 Hasil Perbandingan Berpasangan	84
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan <i>Eigen Vector (Priority Weight)</i>	85
Tabel 4. 15 Nilai <i>Random Index</i>	87
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan RPN FMEA-AHP	88

Tabel 4. 17 Pengembangan Rencana Tindakan Perbaikan 5W+1H	91
Tabel 4. 18 Jumlah <i>Reject</i> Berdasarkan Jenis <i>Reject</i> Tahun 2023	96
Tabel 4. 19 Persentase <i>Reject</i> Tahun 2023	96
Tabel 4. 20 Persentase <i>Reject</i> Tahun 2024	97
Tabel 5. 1 Mengurutkan Nilai RPN FMEA-AHP Berdasarkan <i>Ranking</i>	115



ABSTRAK

Pengendalian kualitas merupakan aspek penting dalam menjaga konsistensi mutu produk, khususnya pada industri bata ringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kinerja proses dan mengidentifikasi faktor risiko penyebab cacat. Jenis penelitian ini menggunakan deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, dan kuesioner di PT NBI. Metode yang digunakan yaitu *Six Sigma* dengan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*), dikombinasikan dengan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai tingkat *sigma* proses produksi bata ringan periode Januari – Desember 2024 sebesar 3,905, yang artinya bahwa proses produksi bata ringan di PT NBI sudah memenuhi atau melebihi standar rata-rata kualitas di Indonesia. Jenis *reject* dominan dari hasil analisis diagram pareto yaitu pecah, gompal, dan dimensi dengan total persentase *reject* kumulatif sebesar 91,74%. Berdasarkan perhitungan FMEA-AHP, diperoleh faktor prioritas penyebab cacat yaitu pada jenis *reject* pecah dan gompal antara lain proses *cutting* pada *penetrasi* rendah atau *green cake* keras dengan nilai RPN sebesar 6,96, proses *oiling* kurang merata dengan nilai RPN 6,78, adanya *gap* atau terjadi hentakan antara meja *tilting* dengan *green cake* dengan nilai RPN 6,7. Sedangkan pada jenis *reject* dimensi antara lain operator kurang teliti dengan nilai RPN sebesar 7,11, operator kurang pengecekan dengan nilai RPN 6,56, pengembangan *cake* pendek dengan nilai RPN 6,37. Beberapa rekomendasi perbaikan telah diimplementasikan dan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengidentifikasi serta memprioritaskan faktor risiko penyebab kegagalan, sehingga dapat meminimalisir terjadinya *reject* serta kualitas produk bata ringan dapat terus ditingkatkan.

Kata Kunci: *Pengendalian kualitas, Six Sigma, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Analytical Hierarchy Process (AHP), bata ringan.*

ABSTRACT

Quality control is an essential aspect in maintaining product quality consistency, especially in the lightweight brick industry. This study aims to measure process performance and identify risk factors causing defects. This type of research employed a quantitative descriptive approach. Data collection techniques used observation, interviews, and questionnaires at PT NBI. The method used Six Sigma with DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control) stages, combined with FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) and AHP (Analytical Hierarchy Process). The results show that the average sigma level value of the lightweight brick production process for the period January - December 2024 is 3.905. This means that the lightweight brick production process at PT NBI has exceeded the average quality standards in Indonesia. The dominant types of rejects from the Pareto diagram analysis are broken, chipped, and dimension, with a total cumulative reject percentage of 91.74%. FMEA-AHP calculations revealed priority factors causing defects, including broken and chipped rejects, including low penetration cutting or hard green cake with a value of RPN is 6.96; uneven oiling with a value of RPN is 6.78; and gaps or jolts between the tilting table and the green cake with an RPN value of 6.7. Dimensional rejects included inattentive operators with an RPN value of 7.11, insufficient operator inspection with an RPN value of 6.56, and short cake development with an RPN value of 6.37. Several recommendations for improvement have been implemented, and this research is expected to contribute to identifying and prioritizing risk factors causing failure, thereby minimizing rejects and continuously improving lightweight brick product quality.

Keywords: Quality Control, Six Sigma, Failure Mode And Effect Analysis (FMEA), Analytical Hierarchy Process (AHP), Lightweight Brick.

