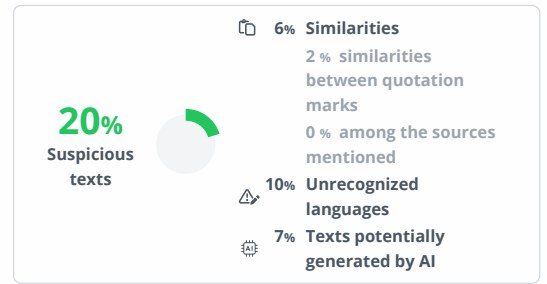


221020700080_Awwalinnur Rosyid Hidayatulloh revisi



Document name: 221020700080_Awwalinnur Rosyid Hidayatulloh revisi.docx
 Document ID: d2fe6851532ac66d55e5e403b75fb8e573456fc6
 Original document size: 7.19 MB

Submitter: UMSIDA Perpustakaan
 Submission date: 2/20/2026
 Upload type: interface
 analysis end date: 2/20/2026

Number of words: 5,466
 Number of characters: 39,884

Location of similarities in the document:



Sources of similarities

Main sources detected

| No. | Description | Similarities | Locations | Additional information |
|-----|--|--------------|-----------|---------------------------------|
| 1 | archive.umsida.ac.id https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/5019/35810/40281 4 similar sources | 2% | | Identical words: 2% (120 words) |
| 2 | archive.umsida.ac.id https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/4870/34843/39274 5 similar sources | 2% | | Identical words: 2% (113 words) |
| 3 | archive.umsida.ac.id Optimizing Product Quality Using FMEA and RCA Methods... https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9433/67992 1 similar source | 2% | | Identical words: 2% (99 words) |
| 4 | Artikel PSPI_Acopen_Submit.docx Artikel PSPI_Acopen_Submit #55f10c Comes from my group 4 similar sources | 2% | | Identical words: 2% (85 words) |
| 5 | archive.umsida.ac.id https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/7358/52708/58545 2 similar sources | 1% | | Identical words: 1% (71 words) |

Sources with incidental similarities

| No. | Description | Similarities | Locations | Additional information |
|-----|---|--------------|-----------|----------------------------------|
| 1 | doi.org ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS UNTUK MENGURANGI cacat PROD... https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i11.2855 | < 1% | | Identical words: < 1% (39 words) |
| 2 | doi.org https://doi.org/10.55826/tmit.v2i4.142 | < 1% | | Identical words: < 1% (35 words) |
| 3 | www.academia.edu (PDF) Pengendalian Kecacatan Dengan Pendekatan Six Sig... https://www.academia.edu/54619317/Pengendalian_Kecacatan_Dengan_Pendekatan_Six_Sig... | < 1% | | Identical words: < 1% (26 words) |
| 4 | JURNAL ACCOPEN.docx JURNAL ACCOPEN #4262ea Comes from my group | < 1% | | Identical words: < 1% (16 words) |
| 5 | Document from another user #0221f8 Comes from another group | < 1% | | Identical words: < 1% (15 words) |

Referenced source (without similarities detected) These sources were cited in the paper without finding any similarities.

- [Http://jurnal.Bsi.Ac.Id/Index.Php/Imtechno](http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/Imtechno)

Points of interest

Analisa Pengendalian Kualitas Produk Bata Ringan Menggunakan Metode Lean Six Sigma
[Analysis of Quality Control of Lightweight Brick Products Using the Lean Six Sigma Method]

Awwalinnur Rosyid Hidayatulloh1),



Atikha Sidhi Cahyana



archive.umsida.ac.id | Optimizing Product Quality Using FMEA and RCA Methods to Minimize Defects: Mengoptimalkan Kualitas Produk Menggunakan Metode FMEA dan ...
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9433/67992>

2)



archive.umsida.ac.id
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/5019/35810/40281>

1)

Program Studi Teknik Industri,
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo,
Indonesia

2) Program Studi Teknik Industri,
Universitas

Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis

Korespondensi:

atikhasidhi@umsida.ac.id

Abstract.

The lightweight brick industry continues to experience quality issues, as indicated by a defect rate of 4% of total production. This study aims to identify the factors causing defects in the production process and to determine the root causes in order to formulate improvement recommendations to reduce defect rates. The research applies the Lean Six Sigma method using the DMAIC (Define,



Measure, Analyze, Improve, Control) approach.



Data were collected through direct observation, interviews, and historical production records from May to October 2025. The results identified eight types of defects: cap crack, dimensional inaccuracy, incomplete cutting, chipped edges during cutting, collapse, cutting cracks, separating cracks, and collapse/EH minim, with dimensional defects being the most dominant at 22%. Root cause analysis revealed that defects are influenced by human factors, machine conditions, work methods, material consistency, measurement accuracy, and the work environment.

The average DPMO value of 4,812.67 and a sigma level of 4.09 indicate that the process capability remains at the 4-sigma level and requires continuous improvement through enhanced operator competency, process standardization, machine maintenance, and strengthened quality control systems..

Keywords - Lean Six Sigma, DMAIC, quality control, lightweight bricks, product defects

Abstrak. Industri bata ringan masih menghadapi permasalahan mutu yang ditandai dengan tingkat kecacatan sebesar 4% dari total produksi.



Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada proses produksi serta menelusuri akar permasalahan guna merumuskan rekomendasi perbaikan dalam upaya menurunkan tingkat cacat. Pendekatan yang digunakan adalah Lean Six Sigma melalui tahapan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Data penelitian diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan data historis produksi selama periode Mei–Oktober 2025. Hasil identifikasi menunjukkan delapan jenis kecacatan, yaitu cap crack, ketidaksesuaian dimensi, produk tidak terpotong sempurna, gompal saat cutting, roboh, retak cutting, retak separating, serta collapse/EH minim, dengan kecacatan dimensi sebagai yang paling dominan sebesar 22%. Analisis akar penyebab menunjukkan bahwa kecacatan dipengaruhi oleh faktor manusia, mesin, metode, material, pengukuran, dan lingkungan kerja. Perhitungan DPMO sebesar 4.812,67 dengan level sigma 4,09 mengindikasikan kapabilitas proses berada pada level 4-sigma dan memerlukan perbaikan berkelanjutan melalui peningkatan kompetensi operator, standarisasi prosedur, pemeliharaan mesin, serta penguatan sistem pengendalian kualitas.

Kata Kunci - Lean Six Sigma, DMAIC, pengendalian kualitas, bata ringan, kecacatan produk

I. Pendahuluan

Perkembangan sektor konstruksi di Indonesia terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan percepatan pembangunan infrastruktur, sehingga menuntut efisiensi waktu, biaya, dan kualitas. Kondisi ini mendorong penggunaan teknologi serta material konstruksi modern yang lebih efektif dan berkelanjutan [1]. Perusahaan bata ringan merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam produksi material konstruksi modern, yaitu bata ringan. Bata ringan merupakan bahan bangunan dinding dengan berat jenis rendah, tingkat ketelitian dimensi yang tinggi, serta mampu meningkatkan efisiensi waktu pelaksanaan dan kualitas hasil konstruksi [2]. Seiring meningkatnya permintaan pasar, jumlah produksi bata ringan juga terus bertambah. Namun, tingginya volume produksi tersebut berpotensi menimbulkan adanya sejumlah produk bata ringan yang mengalami kecacatan [3]. Kecacatan yang sering terjadi pada produk bata ringan antara lain cap crack, dimensi, tidak terpotong, gompal cutting, roboh, retak cutting, retak separating, dan collapse/EH minim. Pada periode Mei hingga Oktober, perusahaan memproduksi bata ringan berkisar 726.240–834.720 unit per bulan dengan jumlah kecacatan antara 27.884–32.527 unit. Dengan tingkat kecacatan yang konsisten sebesar 4%, perusahaan perlu menerapkan pengendalian kualitas untuk menekan cacat produksi hingga mencapai zero defect. Pengendalian kualitas bertujuan untuk memastikan bahwa setiap produk yang dihasilkan perusahaan senantiasa memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan [4].

Untuk mengurangi tingkat kecacatan pada produk bata ringan, metode yang digunakan adalah lean six sigma sebagai proses perbaikan kualitas. Lean six sigma adalah metode yang menggabungkan prinsip lean untuk menghilangkan pemborosan dan six sigma untuk mengurangi variasi serta kecacatan produk [5]. Dalam pendekatan lean, salah satu alat yang

digunakan adalah Value Stream Mapping (VSM), yaitu metode untuk memetakan alur proses produksi yang menunjukkan aliran material dan informasi pada setiap stasiun kerja untuk mengidentifikasi terjadinya pemborosan [6]. Sedangkan six sigma menerapkan pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control) sebagai metode sistematis untuk meningkatkan kualitas proses melalui penentuan masalah, pengukuran kinerja, analisis penyebab utama, penerapan perbaikan, serta pengendalian hasil untuk mencapai kondisi zero defect dan mendukung tercapainya kinerja ideal [7].

Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai bahan penguat antara lain, (Asmi, 2024) melakukan penelitian pengendalian kualitas produk bata ringan di PT. Bumi Saran Beton menggunakan diagram kontrol p dan DOB, dengan hasil bahwa diagram kontrol p lebih efektif karena lebih sensitif mendekati cacat produk [2]. (Sugiharto, 2023) meneliti cacat produk bata ringan di PT. Block Indonesia dengan metode RCA dan menemukan cacat dominan berupa patah 88%, dengan perbaikan melalui perawatan mesin dan pelatihan operator [3]. (Hanifi, 2025) melakukan penelitian tentang efisiensi produksi bata ringan di PT.



ABC dengan metode Lean Manufacturing dan Statistical Process Control (SPC),

menemukan cacat utama retakan struktural dan merekomendasikan pelatihan operator serta perawatan mesin [8].

Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya karena mengintegrasikan metode lean sebagai pendekatan yang lebih komprehensif untuk mengkaji aktivitas produksi mulai dari bahan baku hingga produk akhir. Sedangkan six sigma menggunakan pendekatan tahapan DMAIC (Define,



Measure, Analyze, Improve, dan Control),

metode tersebut berfokus pada upaya meminimalkan tingkat cacat pada produk bata ringan.



Dengan demikian, penelitian ini diarahkan untuk menghasilkan perbaikan proses yang berkesinambungan untuk meningkatkan kualitas produk, produktivitas, dan efisiensi operasional perusahaan.

Tujuan penelitian: (1) Menentukan faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan dalam proses produksi bata ringan. (2) Mengidentifikasi akar penyebab permasalahan serta memberikan rekomendasi perbaikan pada proses produksi agar tingkat kecacatan dapat dikurangi.

II. Metode

Penelitian ini dilakukan di perusahaan bata ringan yang berlokasi di Sidoarjo, Jawa Timur. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama enam bulan, yaitu dari Mei 2025 hingga Oktober 2025.



Document from another user

Comes from another group

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder.

Data Primer

Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lokasi penelitian, yang mencakup informasi umum perusahaan seperti sejarah singkat, alur proses produksi bata ringan, jenis waste, serta faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan produk. Data tersebut dikumpulkan melalui kegiatan observasi dan wawancara dengan pihak-pihak terkait yang terlibat dalam proses produksi.

Data Sekunder

Data sekunder terdiri atas data internal dan eksternal yang diperoleh dari dokumen perusahaan, meliputi data jumlah produksi, jenis waste, jumlah produk cacat, serta klasifikasi kecacatan produk.

Tahapan atau prosedur penelitian ini digambarkan dalam bentuk diagram alir (flowchart) yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1. Alur Penelitian

Berikut merupakan tahapan atau prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini: (a). Penelitian diawali dengan studi literatur dan studi lapangan. (b). Selanjutnya, perumusan masalah dilakukan berdasarkan permasalahan yang ditemukan di lokasi penelitian dengan mengacu pada hasil studi lapangan dan kajian literatur. (c.) Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan pihak-pihak terkait, meliputi kepala bagian produksi, kepala bagian quality control, serta pemilik usaha. (d.) Pengolahan data yang dilakukan menggunakan metode yang telah ditetapkan dalam penelitian yaitu sebagai berikut:

Lean

Lean adalah pendekatan manajemen yang menekankan pengurangan pemborosan dalam setiap proses untuk menciptakan nilai yang lebih besar bagi pelanggan. Metode ini berfokus pada pemanfaatan sumber daya secara efektif melalui perbaikan berkelanjutan dan penghilangan aktivitas yang tidak bernilai tambah guna meningkatkan kinerja operasional. [9].

Six Sigma

Merupakan metode manajemen kualitas yang berfokus pada pengurangan variasi proses dan cacat melalui pendekatan berbasis data [10]. Metode ini terdiri dari DMAIC untuk perbaikan proses yang telah berjalan dan DMADV/DFSS untuk perancangan proses atau produk baru [11]. Dalam penelitian ini digunakan pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control) karena difokuskan pada perbaikan proses produksi yang sedang berlangsung.

Define

Tahap define adalah tahap awal dalam metode Six Sigma yang digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan utama dalam proses produksi. Pada tahap ini ditentukan Critical to Quality (CTQ) dengan menggunakan tools Value Stream Mapping (VSM) sebagai alat lean untuk memetakan aliran material dan informasi dari bahan baku hingga produk jadi untuk mengidentifikasi aktivitas bernilai tambah dan pemborosan [12]. Diagram pareto digunakan untuk mengetahui jenis kecacatan dengan frekuensi tertinggi sebagai prioritas perbaikan [13].

Measure berfokus pada pengukuran kinerja proses melalui pengumpulan data jenis dan jumlah kecacatan. Analisis dilakukan dengan menghitung DPMO dan tingkat sigma, serta menggunakan peta kendali P (P-Chart) untuk mengevaluasi kestabilan proses produksi [14]. Berikut merupakan langkah-langkah menyusun peta kendali:

Persentase masalah atau cacat

$P =$

Sumber: [15], [16], [17].

Keterangan:

P : Persentase cacat

X : Jumlah produk cacat

N : Jumlah sampel yang diambil

Perhitungan baris (CL)

$CL =$

Sumber: [15], [16], [17].

Keterangan:

$\sum X$: Jumlah produk cacat

$\sum N$: Jumlah produk diperiksa

Perhitungan batas kendali atas (UCL)

$$UCL = \bar{p} + 3$$

Sumber: [15], [16], [17].

Keterangan:

\bar{p} : Rata-rata kecacatan produk

n: Jumlah Produksi

Perhitungan batas kendali bawah (LCL)

$$UCL = \bar{p} - 3$$

Sumber:



[15], [16], [17].

Keterangan:

\bar{p} : Rata-rata kecacatan produk

n: Jumlah Produksi

Defects Per Million Opportunities (DPMO)

DPMO=

Sumber: [15], [16], [17].

Keterangan:

CTQ : Critical to quality

Tingkat sigma mnggunakan bantuan microsoft excel

Nilai sigma = NORMSINV (1.



$$000.000 - DPMO/1.000.000) + 1,5$$

Sumber: [15], [18], [19].

Klasifikasi berdasarkan nilai sigma

Tabel 1 menunjukkan klasifikasi kinerja proses berdasarkan nilai level sigma, yang dinilai dari Defects Per Million Opportunities (DPMO) dan persentase produk yang memenuhi spesifikasi.

Tabel 1. Level Sigma [16].

Presentase yang memasuki spesifikasi DPMO Level Sigma Keterangan

31% 691.162 1-sigma Sangat tidak kompetitif

69,2% 308.538 2-sigma Rata-rata industri Indonesia

93,32% 66.807 3-sigma

99,379% 6.210 4-sigma Rata-rata industri USA

99,977% 233 5-sigma

99,9997% 3,4 6-sigma Industri kelas dunia

Analisis

Tahap analyze bertujuan menganalisis data untuk mengidentifikasi akar penyebab kecacatan produk. Pada tahap ini digunakan Root Cause Analysis (RCA) dengan bantuan diagram fishbone untuk memetakan hubungan sebab-akibat permasalahan [20].

Improve

Tahap ini berfokus pada pengembangan dan penerapan solusi untuk mengatasi akar penyebab masalah. Evaluasi dilakukan menggunakan Kaizen five-M checklist yang mencakup aspek man, method, machine, material, dan environment guna mengidentifikasi peluang perbaikan dan meningkatkan efektivitas proses produksi secara menyeluruh [21].

Control

Pada tahap ini diperoleh usulan perbaikan yang disusun berdasarkan akar permasalahan dari tahap sebelumnya. Usulan tersebut dirumuskan melalui hasil observasi,



wawancara, dan studi literatur terdahulu,

serta dapat diterapkan oleh perusahaan dengan pemantauan perbaikan secara berkala agar tingkat kecacatan produk dapat diminimalkan [22].

III. Hasil dan Pembahasan

Peningkatan pengendalian kualitas pada penelitian ini dilakukan melalui tahapan Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control.

Define

Permasalahan utama yang melatarbelakangi penelitian ini adalah adanya indikasi terjadinya waste dalam proses produksi, yang ditunjukkan oleh tingkat kecacatan produk sebesar 4%.

Perusahaan menargetkan penurunan tingkat kecacatan hingga mencapai zero defect. Oleh karena itu, dilakukan identifikasi proses menggunakan value stream mapping serta analisis waste untuk mengetahui sumber permasalahan yang terjadi. Value stream mapping digunakan untuk memahami keseluruhan aliran material dan informasi dalam proses produksi [12].

Gambar 2 menggambarkan aktivitas yang terjadi selama satu siklus produksi, termasuk pemetaan setiap tahapan proses serta waktu yang dibutuhkan pada masing-masing aktivitas produksi.

Gambar 2. Value Stream Mapping (VSM)

Berdasarkan Gambar 2 Value Stream Mapping (VSM), proses produksi bata ringan terdiri dari tahapan penimbangan hingga packing dengan variasi waktu siklus dan jumlah operator pada setiap proses. Hasil pemetaan menunjukkan total waktu bernilai tambah value added sebesar 21.327 detik atau 5.92 jam dan total lead time 1.740 detik atau 29 menit, yang mengindikasikan masih adanya aktivitas non-value added dalam aliran produksi. Identifikasi waste pada alur proses produksi dalam penelitian ini dilakukan menggunakan Process Activity Mapping (PAM). Tabel 2 merupakan Process Activity Mapping (PAM) yang memetakan seluruh tahapan mulai dari pemindahan bahan baku hingga menjadi produk jadi yang siap diserahkan kepada customer.

Tabel 2. Process Activity Mapping (PAM)

No Aktivitas Produksi Jenis Aktivitas Sifat Aktivitas Jarak (m) Waktu (Detik) Jumlah Operator

O T I S D VA NNVA NVA

1 Penerimaan bahan baku (pasir silika, semen, kapur, aluminium pasta, air) ✓ ✓ 0 120 1

2 inspeksi sampel bahan baku ✓ ✓ 0 240 1

3 Pemindahan bahan baku ke gudang penyimpanan ✓ ✓ 30 4560 1

4 Penyimpanan bahan baku di gudang ✓ ✓ 0 90 1

5 Pemindahan bahan baku ke area penimbangan ✓ ✓ 15 450 1

6 Penimbangan bahan baku ✓ ✓ 0 120 1

7 Pemindahan bahan ke mixer ✓ ✓ 10 250 1

- 8 Proses pencampuran (mixing) ✓ ✓ 0 1500 2
- 9 Pengecekan Quality hasil mixing ✓ ✓ 0 120 1
- 10 Pemindahan slurry ke area mould ✓ ✓ 8 120 0
- 11 Penuangan slurry ke mould ✓ ✓ 0 120 1
- 12 Pemindahan mould ke area foaming ✓ ✓ 10 120 0
- 13 Proses pengembangan (foaming) ✓ ✓ 0 4000 0
- 14 Pengecekan Penetrasi atau tingkat Pengembangan ✓ ✓ 0 60 1
- 15 Pemindahan mould ke area pemotongan ✓ ✓ 10 120 1
- 16 Proses pemotongan bata (cutting) ✓ ✓ 0 312 1
- 17 Pengecekan dimensi hasil cutting ✓ ✓ 0 120 1
- 18 Pemindahan bata mentah hasil cutting ke autoclave ✓ ✓ 20 120 0
- 19 Proses curing (autoclave) ✓ ✓ 0 14400 1
- 20 Pemindahan bata matang ke separating ✓ ✓ 15 320 0
- 21 Proses separating (pemisahan blok) ✓ ✓ 0 220 1
- 22 Pengecekan hasil separating ✓ ✓ 0 120 1
- 23 Pemindahan ke area packing ✓ ✓ 15 120 0
- 24 Proses packing ✓ ✓ 0 240 2
- 25 Pengecekan Quality akhir & labeling produk ✓ ✓ 0 160 1
- 26 Pemindahan ke gudang penyimpanan ✓ ✓ 10 120 0
- 27 Penyimpanan produk jadi ✓ ✓ 0 325 1
- Total 9 10 6 2 0 9 18 143 28567 22



Keterangan: O = Operasi, T = Pemindahanasi, I = Inspeksi, S = Storage, D = Delay,

VA=Value Added, NNVA= Necessary But Non Value Added, NVA= Non Value Added.

Berdasarkan tabel 2 hasil analisis Process Activity Mapping (PAM), alur produksi bata ringan terdiri atas 27 aktivitas, yang mencakup 9 aktivitas operasi, 10 aktivitas transportasi, 6 aktivitas inspeksi, serta 2 aktivitas penyimpanan. Total jarak perpindahan material mencapai 143 meter dengan akumulasi waktu proses sebesar 28.567 detik atau 8 jam dan melibatkan 22 operator. Ditinjau dari karakteristik aktivitas, terdapat 9 aktivitas yang memberikan nilai tambah Value Added (VA) dan 18 aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah namun masih diperlukan Necessary Non-Value Added (NNVA), sedangkan aktivitas Non-Value Added (NVA) tidak ditemukan.



Setelah tahapan Process Activity Mapping (PAM) diselesaikan,

dilakukan proses identifikasi terhadap berbagai jenis waste yang muncul dalam alur produksi, disertai dengan penentuan skor pada masing-masing waste sebagaimana

ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Identifikasi Waste

| No. | Jenis Waste | Skor |
|-----|--------------------------|------|
| 1 | Waste of Over Production | 1, |



- 25
- 2 Waste of Inventory 2,20
- 3 Waste of Defects 4,25
- 4 Waste of transportation 1,00
- 5 Waste of motion 3,00
- 6 Waste of waiting 2,75
- 7 Waste of Over Processing 3,

75

Berdasarkan Tabel 3, hasil analisis menunjukkan bahwa waste of defects memperoleh skor paling tinggi sebesar 4,25 yang menandakan bahwa permasalahan kecacatan produk menjadi isu utama dalam proses produksi. Tingginya tingkat kecacatan tersebut berdampak pada meningkatnya aktivitas rework, terjadinya pemborosan bahan baku, serta bertambahnya waktu dan biaya produksi. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem pengendalian kualitas pada setiap tahapan proses produksi masih perlu ditingkatkan. Selanjutnya dilakukan pengelompokan dan analisis terhadap jenis-jenis kecacatan (defect) yang terjadi pada proses produksi bata ringan, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jenis-jenis Defect

No Jenis Defect Keterangan

- 1 Cap Crack Retak pada bagian atas bata akibat tekanan atau proses curing tidak stabil.
- 2 Dimensi Ukuran bata tidak sesuai standar akibat setting mesin atau mould.
- 3 Tak terpotong Bata tidak terpotong sempurna karena masalah kawat atau mesin cutting.
- 4 Gompal Cutting Sudut atau sisi bata terkelupas saat proses cutting.
- 5 Roboh Bata runtuh saat pemindahan di conveyor akibat kotoran atau sampah pada jalur conveyor.
- 6 Retak Cutting Retak muncul saat proses cutting berlangsung.
- 7 Retak Separating Retak saat proses pemisahan produk.
- 8 Collapse / EH Minim Struktur turun atau tinggi ekspansi tidak memenuhi standar.

Berdasarkan tabel 4, diketahui bahwa kecacatan pada produk bata ringan muncul di beberapa tahapan proses produksi, seperti curing, cutting, dan pemindahan produk. Cacat tersebut umumnya disebabkan oleh ketidakterkendalian proses, pengaturan mesin yang kurang sesuai, serta kondisi peralatan dan conveyor yang belum optimal, sehingga diperlukan pengendalian proses yang lebih baik untuk menekan jumlah cacat.

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi langsung pada setiap tahapan proses produksi di perusahaan yang menjadi objek penelitian, serta dari data historis perusahaan yang meliputi jumlah produksi, jumlah produk cacat, dan jenis kecacatan. Tabel 5 menyajikan ringkasan data pada proses pembuatan bata ringan selama periode Mei 2025 hingga Oktober 2025.

Tabel 5. Data Hasil Produksi dan Defect Produk Bata Ringan

Bulan Total Produksi Jenis Defect Total Defect (Units) Presentase (%)

| Bulan | Total Produksi | Jenis Defect | Total Defect (Units) | Presentase (%) |
|-----------|----------------|---|----------------------|----------------|
| Mei | 784080 | 5039 7733 5401 1817 1285 1057 4186 3379 29897 | 4% | |
| Juni | 726240 | 4888 7328 4997 1542 1186 931 3920 3092 27884 | 4% | |
| Juli | 834720 | 6199 6012 7819 1882 1302 1161 4704 3448 32527 | 4% | |
| Agustus | 770400 | 6910 6081 5276 1805 1363 1055 4023 3070 29583 | 4% | |
| September | 796560 | 5180 8233 5642 1865 1251 1115 4380 3393 31059 | 4% | |

Oktober 825840 4690 5347 9084 1965 1271 1110 4682 3336 31485 4%
Total 4737840 32906 40734 38219 10876 7658 6429 25895 19718 182435 4%

Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa selama periode Mei hingga Oktober jumlah produksi bata ringan mencapai 4.737.840 unit dengan total produk cacat sebanyak 182.435 unit, atau sekitar 4% dari total produksi tiap bulan. Cacat yang paling sering terjadi meliputi tak terpotong, ketidaksesuaian dimensi, dan cap crack, yang menunjukkan adanya kendala pada pengaturan mesin, proses cutting, serta pengendalian mutu ukuran produk. Persentase cacat yang cenderung stabil setiap bulan menandakan bahwa masalah kecacatan terjadi secara berulang, sehingga diperlukan upaya perbaikan proses secara berkesinambungan. Diagram pareto digunakan untuk menampilkan data kecacatan pada produk bata ringan sebagai langkah untuk mengidentifikasi permasalahan utama, sebagaimana disajikan pada gambar 3.

□ □

Gambar 3. Diagram Pareto

Berdasarkan Gambar 3, maka dapat disimpulkan bahwa jenis kecacatan produk bata ringan yang paling besar adalah dimensi dengan jumlah kecacatan sebanyak 40.734 unit memiliki persentase kecacatan sebesar 22%. Sehingga kecacatan dimensi pada produk bata ringan segera diutamakan untuk diperbaiki.

Measure



Tahap measure bertujuan untuk mengetahui tingkat level sigma dengan cara mengumpulkan data serta menghitung nilai DPMO (Defects Per Million Opportunities).

Data yang digunakan berasal dari data historis perusahaan, meliputi jumlah kecacatan produk berdasarkan jenis Critical to Quality (CTQ) yang telah ditetapkan pada tahap define. Pada tahap ini dilakukan analisis data secara kuantitatif guna mengevaluasi dan menggambarkan kondisi kualitas produk yang dihasilkan perusahaan.

Analisis diagram kontrol (P-Chart).

Analisis ini menggunakan peta kendali untuk menentukan apakah proses produksi masih berada pada batas kendali statistik atau tidak. jenis peta kendali yang digunakan adalah peta kendali proporsi cacat (p-chart) [23]. Data yang digunakan berupa data defect dari PT. XYZ, kemudian dibuat peta kendali melalui perhitungan P, CL, UCL, dan LCL. Salah satu contoh perhitungannya yaitu:

Proporsi produk cacat

P =

=

= 0,



0381

CL (Central Line)

CL =

=

= 0,0385

UCL (Upper Control Limit)

UCL = $\bar{p} + 3$

= 0,0385 + 3

= 0,0392

LCL (Lower Control Limit)

LCL = $\bar{p} - 3$

= 0,

0385 - 3

= 0,0379

Untuk mengetahui hasil perhitungan nilai P, CL, UCL, dan LCL pada bulan mei hingga bulan oktober dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil Perhitungan Nilai P, CL, UCL, dan LCL

Bulan Jumlah Produksi Jumlah Defect P UCL CL LCL

Mei 784080 29897 0,0381 0,0392 0,0385 0,0379

Juni 726240 27884 0,0384 0,0392 0,0385 0,0378

Juli 834720 32527 0,0390 0,0391 0,0385 0,0379

Agustus 770400 29583 0,0384 0,0392 0,0385 0,0378

September 796560 31059 0,0390 0,0392 0,0385 0,0379

Oktober 825840 31485 0,0381 0,0391 0,0385 0,0379

Total 4737840 182435

Berdasarkan Tabel 6, hasil perhitungan P, CL, UCL, dan LCL, diperoleh nilai rata-rata P sebesar 0,0385, UCL sebesar 0,0392, CL sebesar 0,0385, dan LCL sebesar 0,0379. Nilai-nilai yang dihasilkan dari pengolahan data tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan peta kendali P-Chart, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.

□ □

Gambar 4 P Control Chart

Berdasarkan Gambar 4, hasil analisa diagram kontrol p dapat diketahui bahwa seluruh data proporsi kecacatan masih berada dalam batas kendali. Meskipun demikian, diperlukan analisis lanjutan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya permasalahan, sehingga perusahaan dapat menurunkan variabilitas produk dan meningkatkan optimalisasi proses produksi. Dengan adanya perbaikan tersebut, diharapkan produktivitas perusahaan dapat mengalami peningkatan.

Perhitungan DPMO dan Level Sigma

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui nilai level sigma pada perusahaan. Perhitungan dilakukan pada data defect dari proses produksi selama 6 bulan.

Perhitungan nilai DPMO

DPMO =

=

= 4766,25

Perhitungan Nilai Sigma

Perhitungan nilai level sigma ulan januari dilakukan dengan bantuan Microsoft Excel.

Nilai sigma = $NORM.S.INV(1 - DPMO/1.000.0000) + 1,5$

Nilai sigma = $NORM.S.INV(1 - 4766,250/1.000.0000) + 1,5$

Nilai sigma = 4,09

Hasil perhitungan nilai DPMO dan nilai level sigma selama 6 bulan dengan jumlah produksi 4.737.840 unit dan ditemukan defect sebanyak 182.435 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Perhitungan Nilai DPMO Dan Nilai Level Sigma

Bulan Jumlah Produksi Jumlah Defect Opportunities DPMO Level Sigma

Mei 784080 29897 8 4766,25 4,09
Juni 726240 27884 8 4799,38 4,09
Juli 834720 32527 8 4870,94 4,08
Agustus 770400 29583 8 4799,94 4,09
September 796560 31059 8 4873,93 4,08
Oktober 825840 31485 8 4765,60 4,09
Rata-rata 4812,67 4,09

Berdasarkan Tabel 7, hasil perhitungan DPMO menunjukkan bahwa nilai rata-rata DPMO sebesar 4.812,67, yang mengindikasikan terdapat sekitar 4.812,67 produk cacat dalam setiap satu juta unit produksi. Sementara itu, perhitungan level sigma menghasilkan nilai rata-rata sebesar 4,09. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pengendalian kualitas yang diterapkan masih belum optimal karena belum mendekati standar 6 sigma. Oleh sebab itu, diperlukan upaya perbaikan untuk menekan jumlah kecacatan agar perusahaan dapat meningkatkan efisiensi serta memberikan kepuasan yang lebih baik kepada pelanggan.

Analysis

Pada tahap ini dilakukan analisis yang lebih mendalam terhadap data yang telah diperoleh pada tahap measure. Identifikasi berbagai faktor yang memengaruhi hasil pengamatan dilakukan dengan menggunakan diagram tulang ikan (fishbone diagram), kemudian diverifikasi melalui wawancara oleh kepala bagian quality control dan produksi. Hasil dari analisis tersebut selanjutnya disajikan pada Gambar 5.

Gambar 5 fishbone diagram

Berdasarkan Gambar 5, hasil analisa menggunakan fishbone diagram penyebab kecacatan produk berasal dari enam faktor utama (5M+E), yaitu manusia, mesin, metode, material, pengukuran, dan lingkungan. Faktor manusia berkaitan dengan kemampuan operator dan penerapan SOP, faktor mesin dipengaruhi oleh kestabilan dan kondisi peralatan produksi, faktor metode disebabkan oleh prosedur kerja yang belum baku, faktor material terkait dengan mutu dan konsistensi bahan baku, faktor pengukuran berhubungan dengan ketelitian alat ukur serta pengendalian proses, sedangkan faktor lingkungan dipengaruhi oleh kebersihan, kondisi suhu, dan getaran di area produksi.

Improve

Tahap ini bertujuan untuk menemukan akar penyebab permasalahan guna menurunkan jumlah produk cacat yang dihasilkan perusahaan. Setelah faktor penyebab diidentifikasi melalui analisis diagram tulang ikan (fishbone diagram) dan ditentukan jenis kecacatan dengan persentase tertinggi pada tahap define, selanjutnya dilakukan analisis akar masalah menggunakan metode Kaizen Five M Checklist. Metode ini digunakan untuk menggali sumber utama terjadinya kecacatan produk sehingga dapat dirumuskan rekomendasi perbaikan yang lebih tepat dan efektif yang dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 Kaizen Five M Checklist

Faktor Permasalahan Usulan Improvement

Man (Manusia) Kompetensi operator belum memadai Menyenggarakan pelatihan berkala pada proses casting, cutting, dan separating [1], [2].

Kesalahan handling saat cutting dan separating Menetapkan standar handling produk serta briefing sebelum proses kritis [8].

Kepatuhan terhadap SOP rendah Meningkatkan pengawasan dan evaluasi disiplin kerja operator [2].

Inspeksi mesin akhir shift belum berjalan Menerapkan checklist pengecekan mesin di akhir setiap shift [1].

Machine (Mesin) Pengendalian mesin cutting belum optimal Menetapkan jadwal inspeksi dan pengendalian mesin secara berkala [3].

Kondisi kawat cutting tidak layak Melakukan pemeriksaan dan penggantian kawat cutting terjadwal [3], [8].

Conveyor kotor atau tidak stabil Melaksanakan perawatan dan pembersihan conveyor secara rutin [8].

Getaran mesin berlebihan Melakukan pengecekan keseimbangan dan peredaman getaran mesin [2].

Parameter autoclave tidak stabil Mengontrol dan memantau suhu serta tekanan autoclave sesuai standar [1].

Method (Metode) Proses casting dan moulding tidak seragam Menyusun dan menerapkan SOP casting dan moulding yang terstandar [2].

Kecepatan cutting terlalu tinggi Menyesuaikan kecepatan cutting dengan kekuatan green cake [2].

Metode pemindahan produk kurang tepat Menetapkan metode pemindahan produk yang aman melalui conveyor [1].

Pendinginan berlangsung terlalu cepat Mengatur waktu dan metode pendinginan untuk mencegah retak [3].

Separating dilakukan sebelum produk kuat Menentukan waktu separating berdasarkan kekuatan produk [3], [8].

Material (Material) Formulasi slurry tidak stabil Mengendalikan komposisi slurry sesuai standar produksi [3].

Mutu bahan baku tidak konsisten Melakukan pemeriksaan kualitas bahan baku sebelum produksi [2].

Slurry bersifat rapuh Mengontrol rasio bahan dan kadar air slurry [2].

Proses aerasi belum optimal Mengoptimalkan aerasi agar ekspansi produk stabil [2].

Kekuatan green cake rendah Mengevaluasi komposisi bahan dan proses curing awal [8].

Measurement (Pengukuran) Akurasi alat ukur dimensi rendah Melakukan kalibrasi alat ukur secara berkala [3].

Standar EH (Expansion Height) belum konsisten Menetapkan standar EH yang jelas dan pengecekan per batch [8].

Monitoring proses kurang efektif Meningkatkan pencatatan dan pengawasan parameter proses [1], [2].

Inspeksi dimensi real-time belum dilakukan Menerapkan pengecekan dimensi langsung saat cutting [3].

Environment (Lingkungan) Jalur conveyor kotor Menerapkan program kebersihan area produksi rutin [1], [2].

Suhu dan kelembaban tidak stabil Mengendalikan kondisi lingkungan produksi sesuai standar.

Area kerja kurang bersih Menerapkan prinsip 5S di area produksi [2].

Getaran lingkungan sekitar mesin Menata ulang tata letak mesin dan memasang peredam getaran [3], [8].

Berdasarkan tabel 8, hasil analisa menggunakan kaizen five M checklist dapat disimpulkan bahwa penyebab terjadinya cacat pada produksi bata ringan dipengaruhi oleh faktor manusia yang belum memiliki kompetensi dan kedisiplinan kerja yang optimal, faktor mesin yang kinerjanya belum stabil, faktor metode yang belum terstandarisasi dengan baik, faktor material yang kualitas dan komposisinya belum konsisten, faktor pengukuran yang masih kurang akurat, serta faktor lingkungan kerja yang belum terkendali. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diterapkan konsep Kaizen melalui peningkatan keterampilan operator, perawatan dan pengendalian mesin secara berkala, penerapan SOP proses produksi, pengendalian kualitas material, peningkatan akurasi pengukuran, serta perbaikan kondisi lingkungan kerja, sehingga diharapkan dapat menurunkan tingkat defect dan meningkatkan kualitas serta konsistensi produk bata ringan.

Control

Pada tahap pengendalian dalam penelitian ini disusun usulan langkah-langkah perbaikan yang perlu segera diterapkan untuk mengatasi penyebab terjadinya kecacatan. Tahap ini meliputi perencanaan serta pelaksanaan strategi yang difokuskan pada penurunan tingkat cacat produk. Usulan perbaikan ini dirancang agar proses produksi mampu menghasilkan output dengan kualitas lebih tinggi yang dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Rekomendasi dan Usulan Perbaikan

Aspek Pengendalian Tindakan Pengendalian Sasaran

Standarisasi Proses Menyusun dan memberlakukan SOP pada proses casting, cutting, separating, dan penanganan produk Menjamin keseragaman proses dan mutu produk

Pengendalian Operator Melakukan pengawasan rutin terhadap kepatuhan operator pada SOP kerja Menekan kesalahan kerja akibat faktor manusia

Kontrol Mesin Menerapkan pemeriksaan kondisi mesin dan conveyor secara berkala setiap shift Menjaga performa dan keandalan mesin

Pengawasan Proses Mengendalikan dan memantau parameter tekanan serta suhu autoclave Menjaga kestabilan proses curing

Pengendalian Mutu Mencatat dan mengevaluasi data kecacatan produk secara periodik Mendeteksi penyimpangan kualitas lebih awal

Kalibrasi Alat Ukur Melaksanakan kalibrasi alat ukur dimensi dan EH secara terjadwal Menjamin ketepatan hasil pengukuran

Evaluasi Internal Melakukan audit internal proses dan kualitas secara berkala Menilai efektivitas penerapan perbaikan

Peningkatan Berkelanjutan Menindaklanjuti hasil evaluasi melalui tindakan korektif Menjaga keberlangsungan peningkatan kualitas

Berdasarkan tabel 9, tahap control diarahkan untuk memastikan hasil perbaikan dapat diterapkan secara konsisten melalui penerapan standar kerja, pengawasan kinerja operator, serta pengendalian mesin dan proses produksi. Pelaksanaan inspeksi rutin, pemantauan kualitas, dan kalibrasi alat ukur dilakukan untuk mencegah terjadinya penyimpangan kualitas. Selain itu, audit internal dan tindak lanjut perbaikan secara berkelanjutan diperlukan agar mutu produk bata ringan tetap terjaga dan terus mengalami peningkatan.



ngkatan.

VII. Kesimpulan

Kecacatan pada proses produksi bata ringan dipengaruhi oleh enam aspek utama (5M+E), yaitu manusia, mesin, metode, material, pengukuran, dan lingkungan. Pemborosan terbesar berasal dari waste of defect dengan skor 4,25, dengan cacat dimensi sebagai jenis yang paling dominan sebesar 22%. Nilai rata-rata DPMO sebesar 4.812,67 dan level sigma 4,09 menunjukkan bahwa kapabilitas proses masih berada pada level 4-sigma dan memerlukan perbaikan berkelanjutan.

yang menunjukkan permasalahan pada kompetensi operator, kondisi mesin, standarisasi metode, konsistensi material, akurasi pengukuran, serta lingkungan kerja. Perbaikan difokuskan pada pelatihan operator, penerapan SOP, perawatan mesin, pengendalian material, kalibrasi alat ukur, dan pengawasan kualitas secara berkelanjutan.



4 Artikel PSPI_Acopen_Submit.docx | Artikel PSPI_Acopen_Submit
Comes from my group

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

(UMSIDA) serta perusahaan bata ringan atas dukungan yang diberikan dalam penelitian ini.

Referensi

[1]T. W. Putri And M. Suryanto, "Penerapan Metode Statistical Process Control Sebagai Pengendalian Mutu Bata Ringan," J. Ilmu Kependidikan, Vol. 2, No. 1, Pp. 1–9, 2020.

[2]N. N. Asmi, Sudarmin, And Z. Rais, "Perbandingan Efektivitas Diagram Kontrol



5 repository.upnjatim.ac.id
<https://repository.upnjatim.ac.id/38781/7/21032010051%2C-%20daftar%20pustaka.pdf>

Decision On Belief Dan



6 jurnalvariansi.unm.ac.id
<https://jurnalvariansi.unm.ac.id/index.php/variansi/article/download/159/49/>

Diagram Kontrol P Pada Pengendalian Kualitas

Produk Bata Ringan Di

Pt. Bumi Sarana Beton," Variansi J.



Stat. Its Appl. Teach. Res., Vol. 6, No. 2, Pp. 95–106, 2024, Doi: 10.35580/Variansium159.

[3]P.



7 archive.umsida.ac.id | Optimizing Product Quality Using FMEA and RCA Methods to Minimize Defects: Mengoptimalkan Kualitas Produk Menggunakan Metode FMEA dan ...
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9433/67992>

B. Sugiharto, E. Furqon, And O.



8 archive.umsida.ac.id
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/4870/34843/39274>

Kustiadi,

"Analisis Perbaikan Defect Pada Produk Bata Ringan Dengan Menggunakan Metode RCA (Root Cause Analysis) Pada Salah Satu Perusahaan Bata Ringan Di Serang Timur,



9 archive.umsida.ac.id | Optimizing Product Quality Using FMEA and RCA Methods to Minimize Defects: Mengoptimalkan Kualitas Produk Menggunakan Metode FMEA dan ...
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9433/67992>

Ilm. Tek. Dan Manaj. Ind., Vol. 3, No. 1, Pp.



10 archive.umsida.ac.id
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/7358/52708/58545>

157–170,

2023, [Online]. Available:

<https://Taguchi.Lppmbinabangsa.Id/Index.Php/Home/Article/View/66%0ahttps://Taguchi.Lppmbinabangsa.Id/Index.Php/Home/Article/Download/66/62>

[4]N. T. Putri, Manajemen Kualitas Terpadu,



1st Ed. Sidoarjo: Indomedia Pustaka, 2018.

[5]N. I. Muvidah, E. W. Yunitasari, P. Studi, T. Industri,

And U. S. Tamansiswa, "Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Lean Six Sigma Dan Fuzzy FMEA Dalam Upaya Menekan Kecacatan Produk,"



J. Engine Energi, Manufaktur, Dan Mater., Vol. 7, No. 2, Pp. 86–95, 2023.

[6]N. A. Ramadhani And Sriwidodo,

"Implementasi Pendekatan Lean Manufacturing Dengan Berbagai Metode Di Industri Farmasi Untuk Meningkatkan Efektivitas Proses Produksi,"



J. Innov. Res. Knowl., Vol. 4, No. 6, Pp. 3999–4008, 2024.

[7]I.



11 doi.org | Quality Control Analysis of 600ml PET Soy Sauce Product Packaging Using Six Sigma and SQC Methods
<https://doi.org/10.21070/ups.7153>

Rinjani, W. Wahyudin, And B.

Nugraha,

"Analisis

Pengendalian Kualitas Produk Cacat Pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma Dengan Konsep

DMAIC,"

Vol. 8, No. 1, Pp. 18–29, 2021.



[8]N. R. A. Hanifi, A. N. P. Fakinafidin,

And N. A. Laturuwa, "Strategi Peningkatan Efisiensi Produksi Menggunakan Lean Manufacturing Dan SPC: Studi Pada Industri Bata Ringan Aac Pt. Abc,"



J. Ind. Eng. Manag., Vol. 6, No. 02, Pp. 202–211, 2025, Doi: 10.47398/Just-Me.V6i02.132.

[9]S. Tampubolon And H. H. Purba,

"Lean Six Sigma Implementation , A Systematic Literature Review,"

Int. J. Prod. Manag. Eng., Vol. 9, No. 2, Pp. 125–139, 2021.

[10]A. Mittal, P. Gupta, V. Kumar, A. Al, And S.

Mahlawat, "Heliyon The Performance Improvement Analysis Using Six Sigma DMAIC Methodology : A Case Study On Indian Manufacturing Company," Heliyon, Vol. 9, No. 3, P. E14625,



2023, Doi: 10.1016/J.Heliyon.2023.E14625.

[11]B. C. Pradana, D.

A. Kusuma, And F. H.



Sakti,

"Tinjauan Literatur Sistematis Penerapan DMAIC Dan DMADV Di Industri Manufaktur,"

J. Inov. Tek. Ind., Vol. 1, No. 2, Pp. 77–95, 2022.

[12]A. Khunaifi, R. Primadasa, And S. B.

Sutono, "Implementasi Lean Manufacturing Untuk Meminimasi Pemborosan (Waste) Menggunakan Metode Value Stream Mapping Di Pt . Pura Barutama,"



J. Reayasa Ind., Vol. 4, No. 2, Pp. 87–93, 2022.

[13]A. Waruwu, D. Putri, V. Rensi Tampubolon, And M. A.

Pratama,



archive.umsida.ac.id

<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/7358/52708/58545>

"Pengendalian

Kualitas Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Tingkat Kerusakan Produk Kalender Di Pt.

Klm,"

Imtechno J. Ind. Manag. Technol., Vol. 3, No. 2, Pp. 82–90,

2022,

[Online]. Available: <Http://Jurnal.Bsi.Ac.Id/Index.Php/Imtechno>

[14]N.



doi.org | Quality Control Analysis of 600ml PET Soy Sauce Product Packaging Using Six Sigma and SQC Methods

<https://doi.org/10.21070/ups.7153>

Nurhayani, S. R. Putri, And



archive.umsida.ac.id

<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/5019/35810/40281>

A. Darmawan,

"Analisis Pengendalian Kualitas Produk Outsole Sepatu Casual Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC Dan Kaizen

6s,

J.

J. Tek. Ind., Vol. 9, No. 1,

Asy'ari, "Six Sigma DMAIC



archive.umsida.ac.id

<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/4870/34843/39274>

Penerapan Six Sigma DMAIC Pada Produk Batu Split (Studi Kasus

Pt.Mbp),"



Matrik J. Manaj. Dan Tek. Ind. Produksi, Vol. 24, No. 1, P. 63, 2023, Doi: 10.30587/Matrik.V24i1.5845.
[16]K.



doi.org | ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS UNTUK MENGURANGI cacat PRODUK TAS DENGAN METODE SIX SIGMA DAN KAIZEN

<https://doi.org/10.53625/jcjournalcakrawalaimiah.v1i11.2855>

Nabila And



archive.umsida.ac.id

<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/5019/35810/40281>

R.
Rochmoeljati,

"Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dan Perbaikan Dengan Kaizen,

Juminten, Vol. 1, No. 1,



doi.org | ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS UNTUK MENGURANGI cacat PRODUK TAS DENGAN METODE SIX SIGMA DAN KAIZEN

<https://doi.org/10.53625/jcjournalcakrawalaimiah.v1i11.2855>

Pp. 116–127, 2020, Doi: 10.33005/Juminten.V1i1.27.

[17]Suhadak And T. Sukmono,

"Peningkatan Mutu Produk Dengan Pengendalian Kualitas Produksi,"



Prozima, Vol. 4, No. 2, Pp. 41–50, 2020.
[18]A. L. Fernandez,

Purnawan, And W. Larutama, "Implementasi Lean Six Sigma (DMAIC) Pada Aktivitas Distribusi Impor Di Pt. Xyz,"



Jutin J. Tek. Ind. Terintegrasi, Vol. 8, No. 3, Pp. 2439–2446, 2025, Doi: 10.31004/Jutin.V8i3.45961.
[19]N. Cundara, D. A. Kifta, Rapani, And A. L. Setyabudhi,

"Perbaikan



scholar.google.com | JT-IBSI (Jurnal Teknik Ibnu Sina) - Google Scholar

<https://scholar.google.com/citations?user=k-AWNswAAAAJ&hl=en>

Kualitas Produk Coupling Menggunakan Metode Six Sigma Pada Pt.

Xyz

Nandar,"

Jt-Ibsi J. Tek. Ibnu Sina, Vol. 5, No. 2, Pp. 36–45, 2020, Doi: 10.3652/Jt-Ibsi.V5i02.251.

[20]A. Chusnah And A. S. Cahyana,

"Pengendalian



archive.umsida.ac.id | Optimizing Product Quality Using FMEA and RCA Methods to Minimize Defects: Mengoptimalkan Kualitas Produk Menggunakan Metode FMEA d...

<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9433/67992>

Kualitas Produk Griller Menggunakan Failure Mode Effect And Analysis (

FMEA) Dan Root Cause Analysis (RCA),"



J. Optim., Vol. 10, No. 01, Pp. 156–166, 2024.
[21]M. D. Prasetyo And A.

S. Cahyana, "Pengendalian Kualitas Produk Tas Wanita Menggunakan Metode Seven Tools Dan Kaizen,"



J. Optim., Vol. 10, No. 01, Pp. 49–60, 2024.
[22]Z.

21

archive.umsida.ac.id | Optimizing Product Quality Using FMEA and RCA Methods to Minimize Defects: Mengoptimalkan Kualitas Produk Menggunakan Metode FMEA d...
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9433/67992>

Zulkarnain And T.

Wicaksono,

"Metode Six Sigma Dalam Perbaikan Cacat Botol Pada Produk Personal

Care,

J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. Dan Karya Ilm. Dalam Bid. Tek. Ind.,

22

doi.org
<https://doi.org/10.55826/tmit.v2i4.142>

Vol.

7, No. 1, P. 19, 2021, Doi: 10.24014/Jti.V7i1.10243.

[23]F. N. Tasya And P. A. Wicaksono,

"Analisis Pengen



dalian Kualitas Produk Frozen Salted Edamame Menggunakan Metode Six Sigma Pada Pt Xyz Fedora,

Ind. Eng. Online J., Vol. 14, No. 4, Pp. 1–10, 2025, Doi: 10.33005/Wj.V16i1.28.

23

Artikel PSPI_Acopen_Submit.docx | Artikel PSPI_Acopen_Submit
Comes from my group

Conflict

24

archive.umsida.ac.id
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/5019/35810/40281>

of Interest Statement

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential

25

Artikel PSPI_Acopen_Submit.docx | Artikel PSPI_Acopen_Submit
Comes from my group

conflict of interest.