

Evaluasi Risiko Kecacatan Produk Paving Block Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk Menentukan Prioritas Perbaikan Kualitas Produksi

Nur Amaliah Mutmainnah ^{1*)}, Nurhayati Rauf ²⁾, Muhammad Dahlan ³⁾

¹²³⁾ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Email : amaliahmtnh@gmail.com¹⁾, nurhayati.rauf@umi.ac.id²⁾, muhammad.dahlan@umi.ac.id³⁾

INFORMASI ARTIKEL

Diterima:
10/04/2026

Diperbaiki:
15/05/2026

Disetujui:
28/05/2026

Diterbitkan:
30/06/2026

ABSTRAK

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan penyebab kecacatan pada proses produksi *paving block* serta menentukan prioritas perbaikan guna meningkatkan kualitas produk di PT. Bosowa Beton Indonesia.

Desain/Metodologi/Pendekatan: Penelitian ini menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan kuesioner, kemudian dianalisis menggunakan parameter *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* untuk menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebagai dasar penentuan prioritas risiko.

Temuan/Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total produksi 81.552 pcs *paving block*, ditemukan 3.016 pcs produk cacat atau sebesar 3,70%. Kecacatan didominasi oleh patah, permukaan tidak rata, dan sudut rusak. Berdasarkan analisis FMEA, getaran mesin *press* tidak stabil menjadi penyebab risiko tertinggi dengan nilai RPN 336, diikuti perataan adonan yang tidak merata (168) dan kurangnya ketelitian operator (150).

Dampak: Hasil penelitian membantu PT. Bosowa Beton Indonesia memprioritaskan perbaikan pada faktor risiko kecacatan tertinggi.

Kesimpulan: Hasil analisis FMEA menunjukkan bahwa faktor mesin, metode kerja, dan operator menjadi penyebab utama kecacatan *paving block*. Perbaikan difokuskan pada *preventive maintenance* mesin *press*, standarisasi proses kerja, peningkatan kompetensi operator, serta pengendalian proses produksi. Tindakan tersebut diharapkan dapat menurunkan kecacatan dan meningkatkan kualitas produk di PT. Bosowa Beton Indonesia.

Kata kunci: *Paving Block*, Pengendalian Kualitas, Kecacatan Produk, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *Risk Priority Number* (RPN).



DOI: <https://doi.org/10.3926/japsi.v4i2.2378>

2026 The Author(s). This open-access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license.

Situs web: <https://jurnal.fti.umi.ac.id/index.php/JAPSI>

1. PENDAHULUAN

Industri konstruksi merupakan sektor strategis yang berperan penting dalam pembangunan infrastruktur di Indonesia, sehingga kebutuhan terhadap material konstruksi seperti *paving block* terus meningkat (Haryono & Sumiati, 2023). *Paving block* banyak digunakan karena memiliki kekuatan tekan yang baik, kemudahan dalam pemasangan, serta kemampuan dalam mendukung penyerapan air sehingga ramah lingkungan (Wahyudi et al., 2024). Selain itu, kualitas *paving block* dipengaruhi oleh

komposisi material dan proses produksi yang menentukan kekuatan serta keseragaman produk (Erniyani & Raodah, 2023; Fole, 2025). Faktor lain seperti kondisi mesin dan metode produksi juga turut memengaruhi mutu akhir produk (Siregar et al., 2025).

Pengendalian mutu merupakan aktivitas terencana yang bertujuan untuk memastikan produk sesuai dengan standar yang telah ditetapkan serta memenuhi kebutuhan konsumen (Husrani et al., 2023; Mursalin et al., 2023). Dalam praktiknya, produk cacat masih sering terjadi akibat ketidaksesuaian bahan, metode, mesin, maupun faktor manusia yang berdampak pada penurunan kualitas dan peningkatan biaya produksi (Saputra et al., 2025). Evaluasi mutu yang tidak optimal dapat menurunkan daya saing produk dan mempengaruhi kepuasan pelanggan (Rauf et al., 2022; Saleh et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan dan mengurangi potensi kecacatan produk (Kulsaputro et al., 2026; Safitri et al., 2025).

Pada PT. Bosowa Beton Indonesia, masih ditemukan berbagai jenis kecacatan pada produk paving block seperti patah, permukaan tidak rata, dan sudut rusak yang berdampak pada meningkatnya produk reject dan menurunnya mutu produk. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pengendalian mutu yang ada belum sepenuhnya mampu mengantisipasi potensi kegagalan secara optimal (Saputra et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan penyebab kecacatan pada proses produksi paving block serta menentukan prioritas perbaikan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) guna meningkatkan kualitas produk dan efektivitas pengendalian mutu (Erniyani & Raodah, 2023; Rauf et al., 2023).

Salah satu metode yang digunakan dalam analisis risiko kualitas adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), yang berfungsi untuk mengidentifikasi potensi kegagalan, menganalisis dampak yang ditimbulkan, serta menentukan prioritas risiko melalui nilai *Risk Priority Number* (RPN) (Herlina et al., 2025). Metode ini menilai risiko berdasarkan tingkat keparahan, frekuensi kejadian, dan kemampuan deteksi sehingga dapat memberikan dasar pengambilan keputusan yang lebih objektif (Qiyamulilhaq et al., 2025). Penerapan FMEA dalam berbagai penelitian menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan kualitas produk dan meminimalkan kegagalan proses produksi (Qurnaini et al., 2026). Selain itu, metode ini juga dapat digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan tingkat risiko tertinggi (Sari, Lamatinulu, et al., 2025).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kecacatan produk pada industri manufaktur umumnya disebabkan oleh faktor mesin, material, metode, dan manusia yang saling berkaitan (Qurnaini et al., 2026; Saputra et al., 2025). Pendekatan berbasis risiko seperti FMEA memungkinkan perusahaan untuk memfokuskan perbaikan pada faktor dominan yang memberikan kontribusi terbesar terhadap kecacatan (Wanda et al., 2026). Dengan demikian, penerapan metode ini menjadi penting dalam meningkatkan efektivitas pengendalian mutu secara berkelanjutan (Akbar et al., 2024; Dahlan et al., 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kecacatan yang sering terjadi pada proses produksi *paving block* serta menentukan usulan perbaikan prioritas menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Melalui analisis nilai *severity*, *occurrence*, *detection*, dan *Risk Priority Number* (RPN), penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis bagi PT. Bosowa Beton Indonesia sebagai dasar dalam menetapkan langkah perbaikan yang lebih terarah untuk meminimalkan kecacatan produk, meningkatkan konsistensi mutu *paving block*, dan memperkuat efektivitas pengendalian kualitas (Qurnaini et al., 2026; Sari, Lamatinulu, et al., 2025). Selain itu, penelitian ini juga diharapkan memberi manfaat akademik sebagai referensi penerapan metode FMEA pada industri beton pracetak, khususnya dalam upaya peningkatan kualitas produk dan daya saing perusahaan.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kecacatan produk serta menentukan prioritas perbaikan pada proses produksi paving block di PT. Bosowa Beton Indonesia, Departemen Precast. Metode yang digunakan adalah FMEA untuk mengidentifikasi jenis kecacatan, menganalisis penyebab kegagalan, serta mengevaluasi tingkat risiko berdasarkan nilai RPN. Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih satu bulan, yang mencakup kegiatan observasi lapangan, pengumpulan data kecacatan produk, wawancara dengan pihak terkait, serta analisis data untuk menentukan prioritas tindakan perbaikan.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung pada proses produksi paving block untuk mengidentifikasi tahapan proses kerja dan jenis kecacatan yang terjadi. Wawancara dilakukan dengan operator dan staf produksi guna memperoleh informasi terkait faktor-faktor penyebab kecacatan produk. Selain itu, penyebaran kuesioner dilakukan untuk memperoleh penilaian terhadap parameter *severity*, *occurrence*, dan *detection* sebagai dasar perhitungan nilai RPN pada metode FMEA. Studi literatur juga dilakukan untuk mendukung analisis yang berkaitan dengan pengendalian kualitas dan metode FMEA. Data sekunder berupa data jumlah produksi, data kecacatan produk, serta laporan kualitas produksi diperoleh dari PT. Bosowa Beton Indonesia, Departemen Precast.

2.2 Metode Pengolahan dan Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengidentifikasi jenis kecacatan produk, mengevaluasi tingkat risiko penyebab kecacatan, serta menentukan prioritas perbaikan pada proses produksi *paving block* menggunakan metode FMEA. Tahapan analisis data dilakukan sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data produksi dan data kecacatan produk *paving block* yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara, kuesioner, dan dokumen perusahaan.
2. Mengidentifikasi jenis kecacatan yang terjadi pada proses produksi *paving block* beserta faktor-faktor penyebabnya.
3. Menentukan *failure mode*, penyebab kegagalan (*failure cause*), dan dampak kegagalan (*failure effect*) untuk setiap jenis kecacatan menggunakan metode FMEA.
4. Menentukan nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) berdasarkan hasil kuesioner dan diskusi dengan pihak yang berkompeten.
5. Menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk setiap penyebab kecacatan guna mengetahui tingkat risiko yang ditimbulkan.
6. Mengurutkan penyebab kecacatan berdasarkan nilai RPN dan mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi prioritas utama perbaikan.
7. Menyusun rekomendasi tindakan perbaikan berdasarkan hasil analisis FMEA untuk mengurangi tingkat kecacatan dan meningkatkan kualitas produk *paving block*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil analisis kecacatan produk *paving block* menggunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi *failure mode*, mengevaluasi tingkat risiko berdasarkan nilai RPN, serta merumuskan prioritas tindakan perbaikan guna meningkatkan kualitas produk dan efektivitas pengendalian mutu.

3.1 Gambaran Umum Proses Produksi Paving Block

Proses produksi *paving block* di PT. Bosowa Beton Indonesia terdiri atas tahapan persiapan bahan baku, pencampuran, pencetakan, *curing*, dan penyimpanan produk jadi. Setiap tahapan memiliki potensi terjadinya kecacatan yang dapat memengaruhi kualitas produk.

Tabel 1. Tahapan Proses Produksi *Paving Block*

No	Tahapan Proses	Aktivitas Utama	Potensi Kecacatan
1	Persiapan bahan baku	Penyiapan semen, pasir, air, dan bahan pendukung	Komposisi bahan tidak sesuai
2	<i>Mixing</i>	Pencampuran seluruh bahan baku	Adonan tidak homogen
3	<i>Pressing</i>	Pencetakan dan pemadatan produk	Patah, permukaan tidak rata, sudut rusak
4	<i>Curing</i>	Proses pengeringan dan pengerasan produk	Retak dan kekuatan tidak optimal
5	Penyimpanan	Penataan dan penyimpanan produk jadi	Benturan dan kerusakan sudut

Sumber : Data Diperoleh (2026)

Berdasarkan Tabel 1, proses produksi *paving block* dilaksanakan melalui lima tahapan utama yang saling berkaitan. Tahap *pressing* menjadi proses yang paling kritis karena berhubungan langsung dengan pembentukan produk dan berpotensi menghasilkan kecacatan berupa patah, permukaan tidak

rata, dan sudut rusak. Selain itu, proses *curing* dan penyimpanan juga memerlukan pengendalian yang baik untuk mencegah penurunan kualitas produk. Oleh karena itu, setiap tahapan produksi perlu diawasi secara konsisten guna menjaga mutu dan mengurangi terjadinya produk cacat.

3.2 Identifikasi Jenis Kecacatan Produk

Identifikasi jenis kecacatan dilakukan berdasarkan data produksi dan hasil observasi selama periode penelitian. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kecacatan produk, jenis cacat dominan, serta karakteristik kecacatan yang terjadi pada proses produksi *paving block*.

Tabel 2. Rekapitulasi Produksi dan Tingkat Kecacatan Produk *Paving Block*

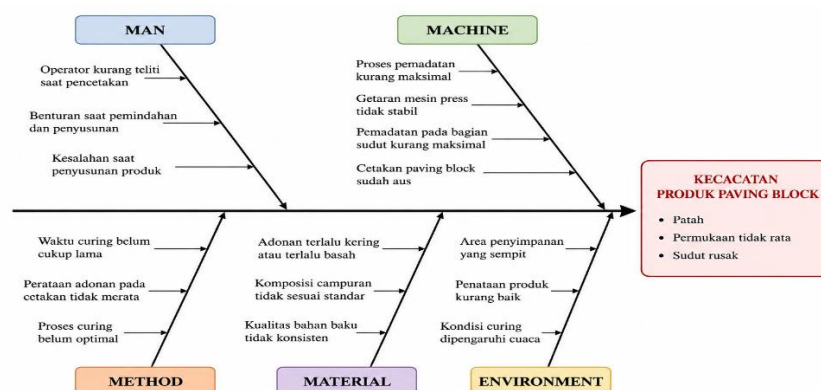
Bulan	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Cacat (pcs)	Tingkat Kecacatan (%)
Januari	4.284	506	11,81
Februari	18.480	698	3,78
Maret	18.324	324	1,77
April	16.572	421	2,54
Mei	18.000	286	1,59
Juni	5.892	781	13,26
Total	81.552	3.016	3,7

Sumber : Pengolahan Data (2026)

Berdasarkan Tabel 2, selama periode Januari–Juni 2025 jumlah produksi *paving block* mencapai 81.552 pcs dengan total kecacatan sebanyak 3.016 pcs atau sebesar 3,70%. Tingkat kecacatan tertinggi terjadi pada bulan Juni sebesar 13,26%, sedangkan tingkat kecacatan terendah terjadi pada bulan Mei sebesar 1,59%. Hasil observasi menunjukkan bahwa kecacatan yang ditemukan terdiri atas cacat patah, permukaan tidak rata, dan sudut rusak. Variasi tingkat kecacatan setiap bulan mengindikasikan bahwa kestabilan proses produksi masih perlu ditingkatkan untuk menjaga konsistensi kualitas produk.

3.3 Identifikasi Penyebab Kecacatan (Failure Cause)

Identifikasi penyebab kecacatan dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, dan diskusi dengan pihak produksi. Analisis difokuskan pada faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan kerja yang berpotensi menyebabkan kecacatan produk *paving block*.



Gambar 1. Fishbone Diagram Kecacatan Produk *Paving Block*

Sumber : Pengolahan Data (2026)

Gambar 1 diagram *Fishbone* digunakan untuk menggambarkan hubungan antara jenis kecacatan dengan faktor penyebabnya yang meliputi *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *environment*. Diagram ini membantu mengidentifikasi akar penyebab kecacatan yang selanjutnya dianalisis menggunakan metode FMEA untuk menentukan tingkat risiko dan prioritas perbaikan.

3.4 Analisis Risiko Menggunakan FMEA

Analisis FMEA dilakukan untuk mengevaluasi tingkat risiko setiap penyebab kecacatan berdasarkan nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Hasil perhitungan *Risk Priority*

Number (RPN) digunakan untuk menentukan tingkat prioritas risiko yang memerlukan tindakan perbaikan.

Tabel 3. Analisis Risiko Menggunakan Metode FMEA

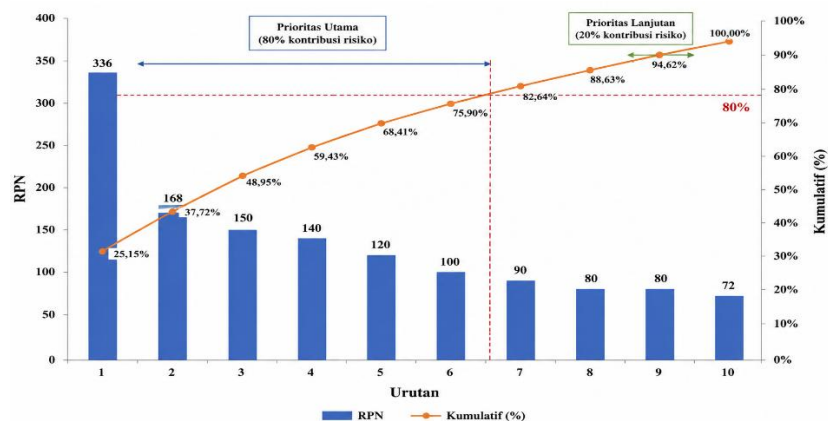
Failure Mode	Failure Effect	Failure Cause	S	O	D	RPN
Permukaan tidak rata	Permukaan produk tidak seragam	Getaran mesin <i>press</i> tidak stabil	8	7	6	336
Permukaan tidak rata	Permukaan produk tidak seragam	Perataan adonan pada cetakan tidak merata	7	8	3	168
Permukaan tidak rata	Produk tidak sesuai standar visual	Operator kurang teliti saat pencetakan	5	5	6	150
Patah	Produk tidak dapat digunakan	Proses pemadatan kurang maksimal	4	7	5	140
Patah	Kekuatan produk tidak memenuhi standar	Waktu <i>curing</i> belum cukup lama	4	5	6	120
Sudut rusak	Bentuk produk tidak sempurna	Benturan saat pemindahan dan penyusunan	5	5	4	100
Permukaan tidak rata	Permukaan produk tidak rata	Adonan terlalu kering atau terlalu basah	6	5	3	90
Sudut rusak	Sudut produk tidak terbentuk sempurna	Pemadatan pada bagian sudut kurang maksimal	5	4	4	80
Sudut rusak	Kerusakan pada bagian sudut produk	Proses <i>curing</i> belum optimal	4	5	4	80
Sudut rusak	Bentuk produk tidak presisi	Cetakan <i>paving block</i> sudah aus	6	6	2	72

Sumber : Pengolahan Data (2026)

Berdasarkan Tabel 3, nilai RPN tertinggi diperoleh pada penyebab getaran mesin *press* tidak stabil dengan nilai 336. Nilai tersebut menunjukkan bahwa penyebab ini memiliki tingkat risiko paling tinggi karena memberikan dampak signifikan terhadap kualitas produk serta cukup sulit dideteksi sebelum produk selesai diproses. Penyebab berikutnya adalah perataan adonan yang tidak merata dengan nilai RPN 168 dan kurangnya ketelitian operator saat pencetakan dengan nilai RPN 150. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor mesin, metode, dan manusia menjadi sumber risiko utama yang memengaruhi kualitas produk *paving block* sehingga memerlukan perhatian khusus dalam program perbaikan kualitas.

3.5 Penentuan Prioritas Risiko Kecacatan

Penentuan prioritas risiko dilakukan dengan mengurutkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) dari yang tertinggi hingga terendah. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan yang paling dominan dan memerlukan tindakan perbaikan segera guna meningkatkan kualitas produk *paving block*.



Gambar 2. Diagram Pareto Nilai RPN Komponen Penyulang Cempa
Sumber : Pengolahan Data (2026)

Berdasarkan Gambar 2, diagram pereto diatas menunjukan penyebab kecacatan dengan tingkat risiko tertinggi adalah getaran mesin *press* yang tidak stabil dengan nilai RPN sebesar 336 atau berkontribusi sebesar 25,15% terhadap total risiko. Penyebab berikutnya adalah perataan adonan yang tidak merata dan kurangnya ketelitian operator saat pencetakan dengan nilai RPN masing-masing 168 dan 150. Ketiga penyebab tersebut memberikan kontribusi kumulatif sebesar 48,95% dari total risiko yang terjadi. Hasil ini menunjukkan bahwa faktor mesin, metode, dan manusia merupakan sumber risiko utama yang perlu diprioritaskan dalam program perbaikan kualitas produk.

3.6 Usulan Tindakan Perbaikan

Usulan tindakan perbaikan disusun berdasarkan hasil analisis FMEA dan urutan prioritas risiko. Rekomendasi difokuskan pada penyebab kecacatan dengan nilai RPN tertinggi untuk mengurangi tingkat kecacatan dan meningkatkan kualitas produk *paving block*.

Tabel 4. Usulan Tindakan Perbaikan Berdasarkan Prioritas Risiko

Urutan Prioritas	Failure Mode	Penyebab Kecacatan	RPN	Usulan Tindakan Perbaikan
1	Permukaan tidak rata	Getaran mesin <i>press</i> tidak stabil	336	Melakukan <i>preventive maintenance</i> , kalibrasi mesin secara berkala, dan pemeriksaan kondisi mesin sebelum produksi
2	Permukaan tidak rata	Perataan adonan pada cetakan tidak merata	168	Menyusun SOP perataan adonan, menetapkan standar ketebalan, dan menggunakan alat bantu perata
3	Permukaan tidak rata	Operator kurang teliti saat pencetakan	150	Melaksanakan pelatihan operator, meningkatkan pengawasan proses, dan menyediakan instruksi kerja visual
4	Patah	Proses pemadatan kurang maksimal	140	Menyesuaikan tekanan mesin dan melakukan pengecekan parameter pemadatan secara berkala
5	Patah	Waktu <i>curing</i> belum cukup lama	120	Menetapkan standar waktu <i>curing</i> dan melakukan pengawasan terhadap kondisi pengeringan produk
6	Sudut rusak	Benturan saat pemindahan dan penyusunan	100	Menyusun prosedur penanganan produk dan memberikan pelatihan teknik pemindahan yang benar

Sumber : Pengolahan Data (2026)

Berdasarkan Tabel 4, prioritas perbaikan utama ditujukan pada penyebab getaran mesin *press* yang tidak stabil dengan nilai RPN sebesar 336. Nilai ini merupakan yang tertinggi dan berkontribusi sebesar 25,15% terhadap total risiko, sehingga diperlukan program *preventive maintenance* dan kalibrasi mesin secara berkala. Prioritas kedua adalah perataan adonan yang tidak merata dengan nilai RPN 168 (12,57%), yang dapat diperbaiki melalui standarisasi metode kerja dan penggunaan alat bantu perata. Prioritas ketiga adalah kurangnya ketelitian operator saat pencetakan dengan nilai RPN 150 (11,23%), sehingga diperlukan pelatihan dan pengawasan kerja. Selanjutnya, proses pemadatan kurang maksimal memiliki nilai RPN 140 (10,48%), sedangkan waktu *curing* yang belum cukup lama memiliki nilai RPN 120 (8,98%). Selain itu, benturan saat pemindahan dan penyusunan produk dengan nilai RPN 100 (7,49%) juga memerlukan perhatian melalui penerapan prosedur penanganan produk yang lebih baik. Keenam penyebab tersebut memberikan kontribusi kumulatif sebesar 75,90% dari total risiko, sehingga menjadi fokus utama dalam upaya peningkatan kualitas produk *paving block*.

3.7 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), ditemukan bahwa kecacatan pada proses produksi *paving block* di PT. Bosowa Beton Indonesia didominasi oleh tiga jenis cacat, yaitu patah, permukaan tidak rata, dan sudut rusak. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa penyebab dengan tingkat risiko tertinggi adalah getaran mesin *press* yang tidak stabil dengan nilai RPN sebesar 336, diikuti perataan adonan pada cetakan yang tidak merata dengan nilai RPN 168, serta kurangnya ketelitian operator saat pencetakan dengan nilai RPN 150. Temuan ini menunjukkan bahwa kualitas produk dipengaruhi oleh interaksi faktor mesin, metode kerja, dan sumber daya manusia selama proses produksi berlangsung (Rauf et al., 2023; Saputra et al., 2025; Sari, Lamatinulu, et al., 2025).

Dominannya faktor getaran mesin *press* mengindikasikan bahwa kestabilan peralatan produksi menjadi aspek yang sangat menentukan kualitas produk di PT. Bosowa Beton Indonesia. Ketidakstabilan getaran menyebabkan distribusi tekanan pada saat pencetakan tidak merata sehingga menghasilkan permukaan produk yang tidak seragam. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Erniyani & Raodah, 2023; Siregar et al., 2025) yang menyatakan bahwa faktor mesin merupakan salah satu penyebab utama terjadinya produk *reject* pada produksi *paving block*. Temuan ini juga didukung oleh (Akbar et al., 2024; Haryono & Sumiati, 2023) yang menjelaskan bahwa kegagalan proses produksi umumnya berasal dari penyebab yang memiliki frekuensi kejadian tinggi dan sulit dideteksi pada tahap awal proses.

Selain faktor mesin, penelitian ini menunjukkan bahwa faktor metode dan manusia juga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap terjadinya kecacatan produk. Penyebab berupa perataan adonan yang tidak merata dan kurangnya ketelitian operator secara kumulatif menyumbang 23,80% dari total risiko yang teridentifikasi. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Khawarizmi et al., 2025; Saputra et al., 2025; Siregar et al., 2025) yang menyatakan bahwa ketidaksesuaian metode kerja dan kesalahan operator merupakan faktor dominan yang memengaruhi kualitas *paving block*. Oleh karena itu, penerapan FMEA pada PT. Bosowa Beton Indonesia terbukti efektif dalam mengidentifikasi penyebab kecacatan secara sistematis, menentukan prioritas risiko berdasarkan nilai RPN, serta menjadi dasar penyusunan tindakan perbaikan yang lebih terarah untuk meningkatkan kualitas produk dan efektivitas pengendalian mutu secara berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT. Bosowa Beton Indonesia menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), diperoleh bahwa selama periode Januari–Juni 2025 jumlah produksi *paving block* mencapai 81.552 pcs dengan total produk cacat sebanyak 3.016 pcs atau sebesar 3,70%. Jenis kecacatan yang ditemukan terdiri atas cacat patah, permukaan tidak rata, dan sudut rusak. Hasil analisis FMEA menunjukkan bahwa penyebab kecacatan dengan tingkat risiko tertinggi adalah getaran mesin *press* yang tidak stabil dengan nilai RPN sebesar 336, diikuti perataan adonan pada cetakan yang tidak merata dengan nilai RPN 168, kurangnya ketelitian operator saat pencetakan dengan nilai RPN 150, proses pemadatan kurang maksimal dengan nilai RPN 140, waktu *curing* yang belum cukup lama dengan nilai RPN 120, serta benturan saat pemindahan dan penyusunan produk dengan nilai RPN 100. Keenam penyebab tersebut memberikan kontribusi kumulatif sebesar 75,90% dari total risiko yang teridentifikasi. Oleh karena itu, perusahaan disarankan untuk memperkuat program *preventive maintenance*, meningkatkan standarisasi metode kerja, memperketat pengendalian proses *curing*, serta meningkatkan kompetensi operator melalui pelatihan yang berkelanjutan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mengombinasikan metode FMEA dengan *Fault Tree Analysis* (FTA), *Analytic Hierarchy Process* (AHP), atau *Failure Mode, Effects and Criticality Analysis* (FMECA) agar analisis akar penyebab, tingkat kritis risiko, dan prioritas perbaikan dapat dilakukan secara lebih mendalam dan komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M., Dahlan, M., & Hafid, M. F. (2024). Evaluasi Sistem Pengendalian Kualitas Dalam Meminimalkan Risiko Cacat Pada Produksi Pipa PVC Dengan Metode SQC dan FTA di PT. HJMB. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 3(2), 173–182. <https://doi.org/10.3926/japsi.v2i3.1629>
- Dahlan, M., Ahmad, A., Pawenari, A., & Fole, A. (2024). Redesign of elderly beds as an effort to overcome degenerative diseases using a participatory approach. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 16(1), 45–55. <https://doi.org/10.22441/oe.2024.v16.i1.101>
- Erniyani, & Raodah. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Paving Block Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC). *Journal of Industrial Engineering Innovation*, 1(1), 18–22. <https://doi.org/10.58227/jiei.v1i1.66>
- Fole, A. (2025). *Inovasi Mitigasi Risiko Dalam Sistem Rantai Pasok*. CV. Adanu Abimata. <https://penerbitadab.id/inovasi-mitigasi-risiko-dalam-sistem-rantai-pasok>
- Haryono, M. F. Y., & Sumiati. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Paving Block Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Dan Failure Mode Effect Analysis

- (FMEA) Di PT. Duta Beton Mandiri, Pasuruan. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 2(3), 45–65. <https://doi.org/10.55606/juprit.v2i3.1992>
- Herlina, A., Lantara, D. A., & Alisyahbana, T. (2025). Evaluasi Kerusakan Pada Peningkatan Kualitas Produk Pakan Ternak Dengan Metode FTA dan FMEA di UD. CI. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 3(1), 57–66. <https://doi.org/10.3926/japsi.v3i1.2159>
- Husrani, F. A., Rauf, N., & Hafid, M. F. (2023). Analisis Kualitas Produk Amdk Cup 220ml Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 1(2), 81–89. <https://doi.org/10.3926/japsi.v1i2.479>
- Khawarizmi, S. R., Saleh, A., & Ahmad, A. (2025). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Undangan Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) Pada Percetakan Masagena. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 3(1), 29–38. <https://doi.org/10.3926/japsi.v3i1.1789>
- Kulsaputro, J., Fole, A., Safitri, K. N., Herdianzah, Y., Nur, T., & Erniyani. (2026). Lean Manufacturing : Konsep, Prinsip, dan Aplikasi dalam Industri Modern. *Nobel Press*, 1–330. <https://nobelpress.nobel.ac.id/katalog/lean-manufacturing-konsep-prinsip-dan-aplikasi-dalam-industri-modern>
- Mursalim, D. Z., Rauf, N., & Safutra, N. I. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dangle Dengan Pendekatan Statistical Processing Control Di Kabupaten Enrekang. *Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 1(2), 29–37. <https://doi.org/10.3926/japsi.v1i2.465>
- Sari, T. P., Lamatinulu, & Dahlan, M. (2025). Analisis Perencanaan Perawatan Komponen Excavator Cat Pc300 Untuk Mengurangi Downtime Dengan Metode RCM di PT. SYH. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 3(4), 185–192. <https://doi.org/10.3926/japsi.v3i4.2254>
- Qiyamulilhaq, Lantara, D., & Nur, T. (2025). Analisis Faktor Tidak Tercapainya Target Rencana Kerja Produksi Nikel Dengan Metode FMEA Pada PT. Antam UBP. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 3(4), 193–200. <https://doi.org/10.3926/japsi.v3i4.2255>
- Qurnaini, K., Lamatinulu, & Rauf, N. (2026). Evaluasi Komponen Kritis dan Penentuan Strategi Pemeliharaan Berbasis Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)-Reliability Centered Maintenance (RCM) Untuk Mengurangi Downtime Pada Penyulang Cempa. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 4(1), 34–42. <https://doi.org/10.3926/japsi.v4i1.2375>
- Rauf, N., Padhil, A., Alisyahbana, T., Saleh, A., & Dahlan, M. (2022). Analysis of Quality Control of T-Shirt Screen Printing Products With Six Sigma DMAIC Method on CV. Macca Clothing. *Journal of Industrial Engineering Management*, 7(1), 76–82. <https://doi.org/10.33536/jiem.v7i1.1147>
- Rauf, N., Padhil, A., & Yanti, R. (2023). Crude Palm Oil (CPO) Quality Control Using Statistical Quality Control (SQC) and Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Methods at PT. XYZ. *International Journal of Research in Engineering and Science (IJRES)*, 11(6), 513–521. www.ijres.org
- Safitri, K. N., Fole, A., Herdianzah, Y., Aini, N., & Riana, R. I. (2025). *Supply Chain Unggul : Strategi Meningkatkan Performa Rantai Pasok di Industri Manufaktur*. <https://dewapublishing.com/book/supply-chain-unggul-strategi-meningkatkan-performa-rantai-pasok-di-industri-manufaktur/>
- Saleh, A., Herdianzah, Y., Riana, R. I., Fole, A., & Rauf, N. (2025). Pelatihan Manajemen Mutu Dan Efisiensi Biaya Untuk Optimalisasi Proses Produksi Di UMKM Dapoer Sani. *KATALIS : Jurnal Inovasi Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 86–94. <https://doi.org/10.63288/jipm.v1i3.12>
- Saputra, B. N., Ruwana, I., & Indriani, S. (2025). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Paving Menggunakan Metode SQC dan FMEA Untuk Meminimalisir Tingkat Kecacatan Produk (Studi Kasus: CV Difa Jaya Abadi). *Jurnal Valtech*, 8(2), 342–350. <https://doi.org/10.36040/valtech.v8i2.16019>
- Siregar, R. M. A., Pulungan, S. S., & Siregar, N. (2025). Analisis Kuat Tekan Paving Block Menggunakan Pasir Pantai Sebagai Pengganti Pasir Normal. *STATIKA*, 8(1), 13–20. <https://doi.org/10.64168/statika.v8i1.1484>
- Wahyudi, R., Nugraha, A. T., & Sigalingging, A. R. (2024). Analisis Penerapan Pendekatan DMAIC Pada Pengendalian Kualitas Produk Paving Block CV Karya Mandiri Sejahtera Bandar Lampung.

JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri), 5(1), 62–71.
<https://doi.org/10.30587/justicb.v5i1.8989>

Wanda, S., Saleh, A., & Nur, T. (2026). Evaluasi Kualitas Produk Kopi Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Pada Usaha Kopi Tabe Di Kota Makassar. *JAPSI : Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.3926/japsi.v4i1,2358>