

Perbaikan Kualitas Paving *Block* di PT. Herlina Pratama Putra

Mochamad Reza Ferdian *, Iyan Bachtiar, Asep Nana Rukmana

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

rezafer2018@gmail.com, iyanbachtiar1806@gmail.com, an.rukmana@gmail.com

Abstract. PT. Herlina Pratama Putra is a paving *block* manufacturing company that faces quality problems due to a high defect rate in its production process. Based on production data, the average defect rate reaches 8.36%, exceeding the company's tolerance limit of 5%. Minor defects can still be sold at a lower price, but they increase costs and processing time, while major defects cause greater losses. The most common defects are cracked surfaces, porous surfaces, and chipped corners. This study applies the Six Sigma method using the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) framework to reduce defects by minimizing process variation. In the Improve stage, Six Sigma is integrated with the Kaizen approach to enhance continuous improvement. The results show that dominant defects consist of cracked surfaces (49%), porous surfaces (37%), and uneven corners (14%). The causes of defects are related to human factors, machines, methods, materials, and the work environment. Initial measurement indicates a Sigma level of 3.62, with a target of 4.50 Sigma. Proposed improvements include operator training, enhanced quality control, improved material storage, routine machine maintenance and calibration, SOP development, 5S implementation, and the use of checklists and control charts to sustain improvements.

Keywords: *Quality, Six Sigma, Kaizen.*

Abstrak. PT. Herlina Pratama Putra merupakan perusahaan manufaktur paving *block* yang masih menghadapi permasalahan tingginya produk cacat dalam proses produksi. Berdasarkan data produksi, rata-rata tingkat kecacatan mencapai 8,36%, melebihi batas toleransi perusahaan sebesar 5%. Cacat minor memang masih dapat dijual dengan harga lebih rendah, namun tetap menimbulkan kerugian akibat tambahan waktu dan biaya perbaikan, sedangkan cacat mayor berpotensi menimbulkan kerugian yang lebih besar. Jenis cacat yang paling sering terjadi meliputi permukaan retak, permukaan berpori, dan sudut sompel. Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan tingkat kecacatan dengan menerapkan metode Six Sigma melalui tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Pada tahap *Improve*, *Six Sigma* dikombinasikan dengan pendekatan *Kaizen* untuk meningkatkan efektivitas perbaikan berkelanjutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cacat dominan terdiri dari permukaan retak (49%), permukaan berpori (37%), dan sudut sompel (14%). Faktor penyebab kecacatan berasal dari manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Pengukuran awal menunjukkan tingkat Sigma sebesar 3,62 dengan target peningkatan menjadi 4,50 Sigma. Usulan perbaikan meliputi pelatihan operator, peningkatan pengendalian kualitas, penataan material, perawatan mesin, penyusunan SOP, penerapan 5S, serta penggunaan checklist dan peta kendali untuk menjaga keberlanjutan perbaikan.

Kata Kunci: *Kualitas, Six Sigma, Kaizen.*

A. Pendahuluan

Perkembangan industri manufaktur di era modern ditandai dengan meningkatnya inovasi, kreativitas, serta persaingan antarperusahaan. Kondisi tersebut menuntut perusahaan untuk mampu mempertahankan kualitas produk agar tetap kompetitif di pasar. Kualitas produk menjadi salah satu faktor kunci keberhasilan perusahaan karena mencerminkan kemampuan produk dalam memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan, yang meliputi aspek keandalan, daya tahan, kemudahan penggunaan, serta nilai tambah lainnya (Komara, 2021). Oleh karena itu, pengendalian kualitas merupakan aktivitas strategis yang harus diterapkan secara konsisten dalam proses produksi manufaktur.

Paving *block* atau bata beton merupakan salah satu produk manufaktur yang banyak digunakan sebagai material perkerasan pada infrastruktur seperti jalan, trotoar, halaman, dan area parkir. Paving *block* umumnya terbuat dari campuran semen, pasir, dan air yang dicetak dan dipadatkan sehingga memiliki kekuatan tekan yang tinggi, tahan terhadap beban berat, perubahan cuaca, serta mendukung sistem drainase yang baik (Mudiyono et al., 2019). Tingginya kebutuhan paving *block* di sektor konstruksi menyebabkan persaingan antarprodusen semakin ketat, sehingga kualitas produk menjadi faktor penentu dalam mempertahankan kepuasan pelanggan dan reputasi perusahaan.

PT. Herlina Pratama Putra merupakan perusahaan manufaktur paving *block* yang berdiri sejak tahun 1999 dan berlokasi di Kecamatan Cisayong, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat. Perusahaan ini memproduksi berbagai jenis paving *block*, antara lain *True Pave*, Hexagon, dan Uni Pave, dengan sistem produksi *make to stock* dan *make to order*. Dari ketiga jenis produk tersebut, paving *block True Pave* merupakan produk dengan volume produksi tertinggi, yaitu berkisar antara 8.500 hingga 10.500 unit per bulan. Namun, pada tahun 2024 perusahaan menghadapi permasalahan meningkatkan jumlah produk cacat yang melebihi batas toleransi perusahaan sebesar 5%, dengan rata-rata tingkat kecacatan mencapai 8,36%.

Tingginya tingkat kecacatan tersebut berdampak pada meningkatnya aktivitas *rework* dan *return* produk. Produk cacat yang dikembalikan konsumen maupun yang harus diperbaiki di internal perusahaan menyebabkan pemborosan waktu, peningkatan biaya produksi, terganggunya jadwal produksi, serta potensi menurunnya kepercayaan pelanggan. Data kecacatan menunjukkan bahwa cacat yang sering terjadi meliputi permukaan retak, berpori, ukuran tidak seragam, dan sudut sompel. Produk cacat menyebabkan peningkatan *rework*, pemborosan sumber daya, serta inefisiensi biaya produksi yang berdampak langsung pada kinerja operasional perusahaan (Slack et al., 2019). Kondisi ini mengindikasikan bahwa sistem pengendalian kualitas yang diterapkan perusahaan belum berjalan secara optimal karena pengawasan mutu masih terbatas pada tahap awal dan akhir proses produksi.

Berdasarkan fenomena tersebut, diperlukan metode perbaikan kualitas yang bersifat sistematis, berbasis data, dan berkelanjutan. Pengendalian kualitas merupakan aktivitas strategis yang harus diterapkan secara konsisten dalam proses produksi manufaktur (Heizer et al., 2020). Salah satu metode yang banyak digunakan dalam peningkatan kualitas proses manufaktur adalah Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Six Sigma berfokus pada pengurangan variasi proses dan tingkat kecacatan melalui analisis statistik serta pengambilan keputusan berbasis data, sehingga mampu menghasilkan perbaikan yang terukur dan berkelanjutan (Pyzdek & Keller, 2018). Metode ini dinilai lebih unggul dibandingkan pendekatan konvensional karena tidak hanya berorientasi pada hasil, tetapi juga pada pengendalian proses jangka panjang.

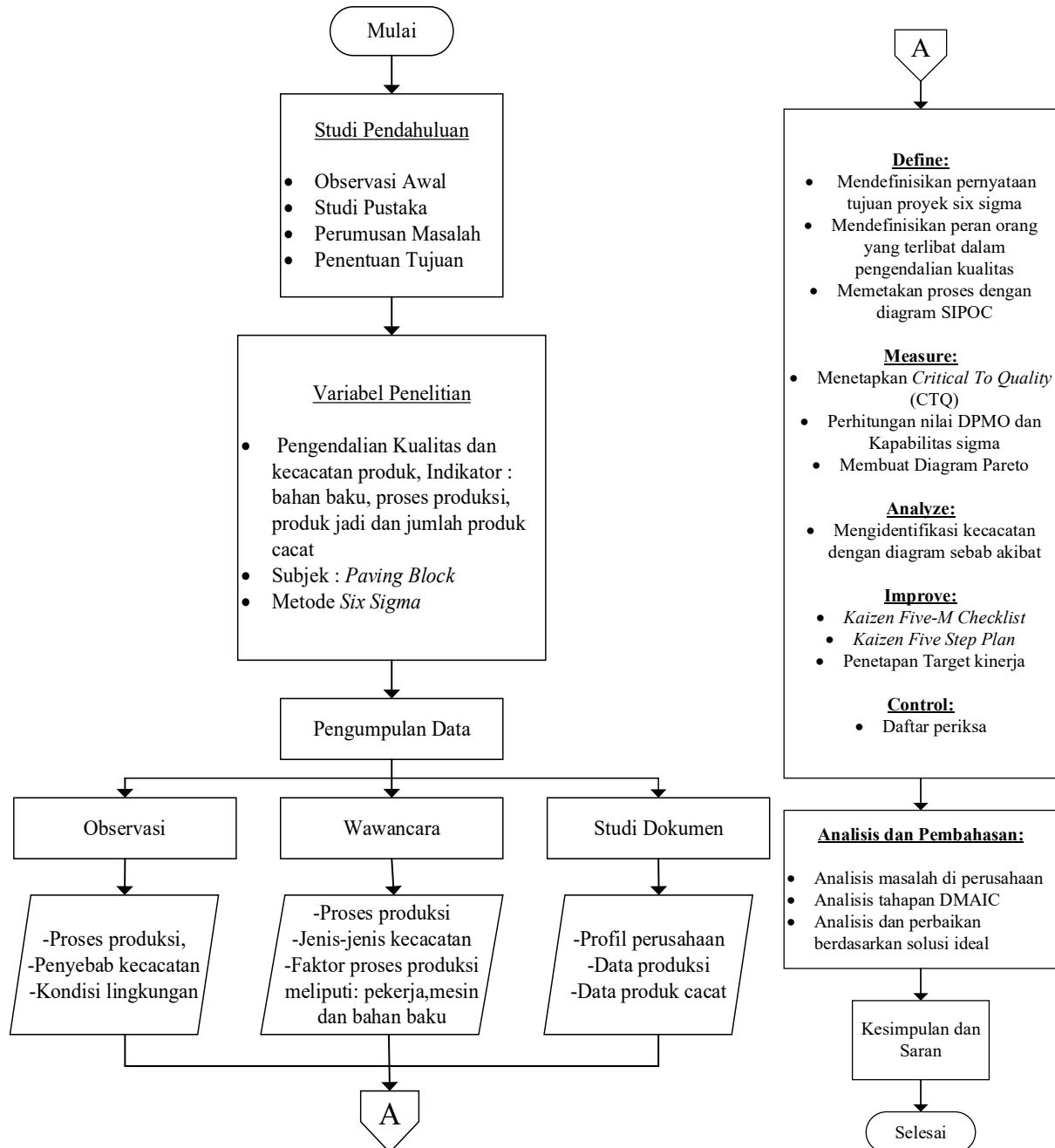
Fenomena perbaikan berkelanjutan yang dibahas dalam penelitian ini juga selaras dengan nilai-nilai yang terkandung dalam QS. Ar-Ra'd ayat 11, yang menegaskan bahwa perubahan suatu keadaan hanya akan terjadi apabila manusia terlebih dahulu melakukan perubahan dalam dirinya sendiri. Tafsir Al-Jalalain menjelaskan bahwa ayat tersebut menekankan pentingnya usaha, kesadaran, dan tanggung jawab individu maupun kolektif dalam menciptakan perubahan ke arah yang lebih baik (Masyitoh, 2020). Konsep ini sejalan dengan prinsip pengendalian kualitas yang menuntut perubahan sikap, disiplin, serta komitmen seluruh elemen organisasi untuk mencapai mutu yang optimal.

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana tingkat kecacatan produk paving *block True Pave* di PT. Herlina Pratama Putra, apa saja faktor penyebab dominan terjadinya kecacatan, serta bagaimana penerapan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC dalam menurunkan tingkat kecacatan produk. Adapun tujuan penelitian ini adalah menganalisis tingkat kualitas produk, mengidentifikasi penyebab utama kecacatan, serta memberikan usulan perbaikan pengendalian kualitas guna menurunkan tingkat cacat dan meningkatkan kinerja proses produksi.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan metode ilmiah dengan pendekatan *Six Sigma* (Pande et al., 2021) melalui tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) (Gaspersz, 2002). Metode ini dipilih karena mampu mengidentifikasi penyebab utama kecacatan produk secara sistematis, berbasis data, dan berorientasi pada perbaikan berkelanjutan. Objek penelitian adalah proses produksi paving block jenis *True Pave* di PT. Herlina Pratama Putra.

Tahapan penelitian dirancang secara sistematis, dimulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan dan analisis, hingga kesimpulan dan saran, yang digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tahun 2024, dengan data yang diperoleh dari proses produksi selama periode tersebut.

1. Jenis dan Variabel Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan fokus pada pengendalian kualitas. Variabel yang digunakan terdiri dari:

- Variabel dependen, yaitu tingkat kecacatan produk paving *block* yang diukur berdasarkan jumlah produk cacat (*return* dan *rework*).
- Variabel independen, yaitu faktor-faktor penyebab kecacatan yang meliputi manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan.
- Variabel kontrol, meliputi jumlah sampel, standar mutu produk, metode inspeksi, serta batas toleransi kecacatan perusahaan.

2. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode utama:

- Observasi, yaitu pengamatan langsung terhadap proses produksi paving *block*, aktivitas operator, kondisi mesin, serta lingkungan kerja di area produksi.
- Wawancara, dilakukan secara langsung dengan pihak terkait, seperti operator produksi, kepala produksi, dan tim quality control, untuk memperoleh informasi mengenai alur proses, jenis kecacatan, mesin yang digunakan, serta pengawasan mutu.
- Studi dokumen, berupa data sekunder yang diperoleh dari perusahaan, meliputi profil perusahaan, data produksi paving *block True Pave* tahun 2024, serta data produk cacat (*return* dan *rework*).

3. Metode Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan diolah menggunakan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC, dengan tahapan sebagai berikut:

- Define*, meliputi penyusunan project charter, penentuan peran tim pengendalian kualitas, serta pemetaan proses produksi menggunakan diagram SIPOC.
- Measure*, meliputi penentuan *Critical to Quality* (CTQ), pembuatan diagram Pareto, serta perhitungan *Defects per Million Opportunities* (DPMO) dan tingkat kapabilitas sigma.
- Analyze*, dilakukan dengan menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone*) untuk mengidentifikasi akar penyebab kecacatan berdasarkan faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan.
- Improve*, dilakukan dengan merumuskan dan menerapkan usulan perbaikan menggunakan pendekatan *Kaizen*, seperti penyusunan SOP, pelatihan operator, perawatan mesin, perbaikan tata letak, dan penerapan 5S.
- Control*, dilakukan dengan menyusun checklist dan peta kendali sebagai alat monitoring untuk memastikan perbaikan berjalan secara konsisten dan mencegah terulangnya kecacatan.

4. Metode Analisis dan Pembahasan

Analisis data dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penerapan perbaikan berdasarkan hasil perhitungan DPMO dan tingkat sigma. Pembahasan difokuskan pada efektivitas penerapan *Six Sigma* dalam menurunkan tingkat kecacatan serta peningkatan mutu proses produksi. Analisis dilengkapi dengan pendekatan 5W+1H untuk merumuskan rekomendasi perbaikan yang komprehensif dan aplikatif bagi perusahaan.

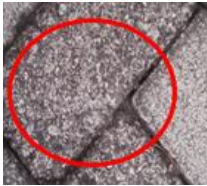
C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi dan pengolahan data, kecacatan pada produk paving *block* di PT. Herlina Pratama Putra umumnya disebabkan oleh proses produksi yang belum sepenuhnya berjalan sesuai standar operasional yang telah ditetapkan. Ketidakesesuaian tersebut berdampak langsung pada mutu produk akhir sehingga tidak memenuhi standar kualitas perusahaan.

Jenis kecacatan yang paling sering ditemukan pada paving *block* berjenis *True Pave* meliputi permukaan retak, permukaan berpori, dan sudut sompel. Retak pada permukaan paving *block* umumnya terjadi akibat pencampuran material yang tidak homogen atau proses curing yang tidak optimal. Permukaan berpori disebabkan oleh kadar air yang tidak sesuai atau pemadatan yang kurang

sempurna saat proses pencetakan. Sementara itu, sudut sompel sering terjadi akibat penanganan produk yang kurang hati-hati pada tahap pemindahan atau pembongkaran cetakan.

Tabel 1. Jenis-Jenis kecacatan

No	Jenis Cacat	Deskripsi	Gambar
1	Retak (Crack)	Paving <i>block</i> mengalami retak pada permukaan dan sisi produk. Retakan ini umumnya disebabkan oleh proses pencetakan yang tidak optimal, komposisi bahan yang kurang tepat, atau proses pengeringan yang terlalu cepat sehingga menurunkan kekuatan produk.	
2	Permukaan Kasar / Berpori	Permukaan paving <i>block</i> terlihat kasar dan memiliki pori-pori yang cukup besar. Cacat ini disebabkan oleh pencampuran material yang tidak merata atau kadar air yang tidak sesuai, sehingga memengaruhi kualitas permukaan dan estetika produk.	
3	Warna Tidak Merata / Keropos	Paving <i>block</i> menunjukkan perbedaan warna yang tidak seragam serta bagian tertentu tampak keropos. Hal ini dapat disebabkan oleh distribusi semen dan agregat yang tidak merata atau proses pemadatan yang kurang sempurna.	

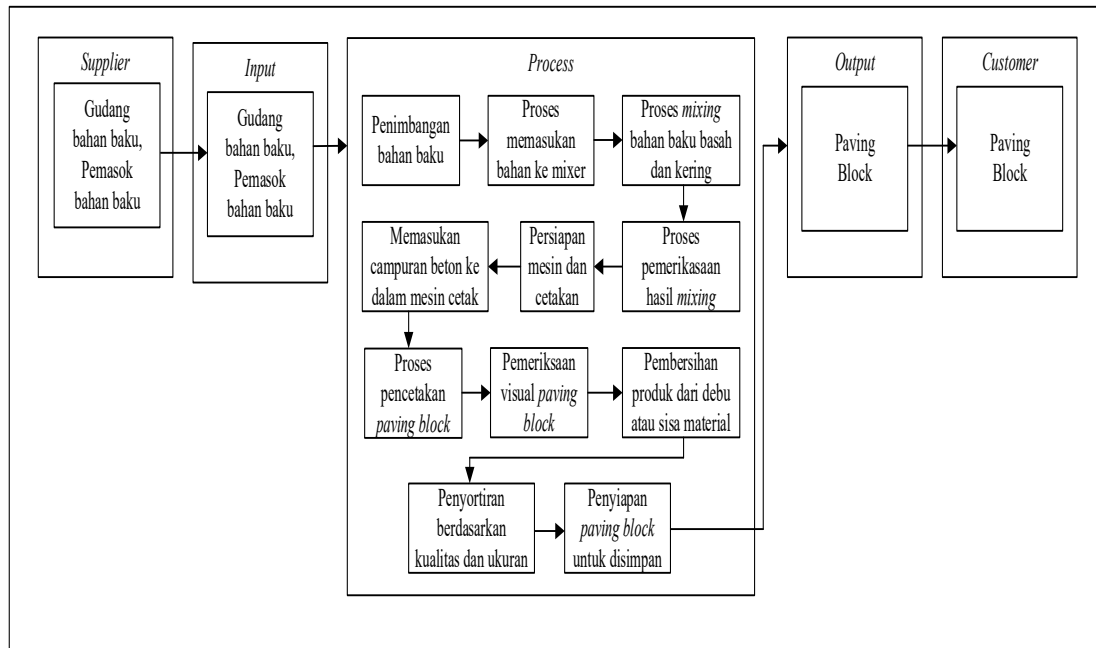
Jenis-jenis kecacatan produk paving *block* tersebut disajikan secara visual pada Tabel 4.2. Penyajian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai karakteristik masing-masing jenis cacat serta dampaknya terhadap kualitas dan estetika produk. Temuan ini menunjukkan bahwa pengendalian kualitas perlu difokuskan pada tahap pencampuran, pencetakan, dan penanganan pascaproduksi.

Pengolahan Data Menggunakan Metode *Six Sigma*

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Six Sigma* dengan tahapan DMAIC, yaitu *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, dan *Control*. Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kecacatan, mengetahui akar penyebab permasalahan, serta merumuskan usulan perbaikan yang sistematis dan berkelanjutan. Pada tahap *Improve*, metode *Six Sigma* dikombinasikan dengan pendekatan *Kaizen* untuk menghasilkan rekomendasi perbaikan yang aplikatif.

Define

Tahap *define* bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan utama pada proses produksi paving *block* di PT. Herlina Pratama Putra. Berdasarkan data produksi, rata-rata tingkat kecacatan mencapai 8,36%, melebihi batas toleransi perusahaan sebesar 5%. Permasalahan difokuskan pada produk paving *block* jenis *True Pave* dengan jenis cacat dominan berupa permukaan retak, permukaan berpori, dan sudut sompel. Ruang lingkup penelitian ditetapkan mulai dari proses pencampuran bahan hingga tahap penanganan produk akhir.



Gambar 2. Diagram SIPOC Proses Produksi Paving Block

Measure

Pengukuran kinerja proses dilakukan melalui perhitungan DPMO dan tingkat sigma yang umum digunakan untuk mengevaluasi kapabilitas proses manufaktur (Montgomery, 2019). Tahap measure dilakukan untuk mengukur kinerja proses produksi berdasarkan karakteristik Critical to Quality (CTQ) yang telah ditetapkan. CTQ meliputi kondisi permukaan, kepadatan struktur, dan keutuhan sudut paving block. Pengukuran dilakukan menggunakan data jumlah produksi dan jumlah cacat untuk menghitung nilai DPMO dan tingkat sigma proses.

Tabel 2. Perhitungan Sigma dan DPMO Inspeksi

No	Tanggal	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Produk Cacat (Unit)	CTQ Penyebab Cacat	DPMO Inspeksi	Sigma Inspeksi
Jumlah		109.679	9.229	5	16828,92	3,62

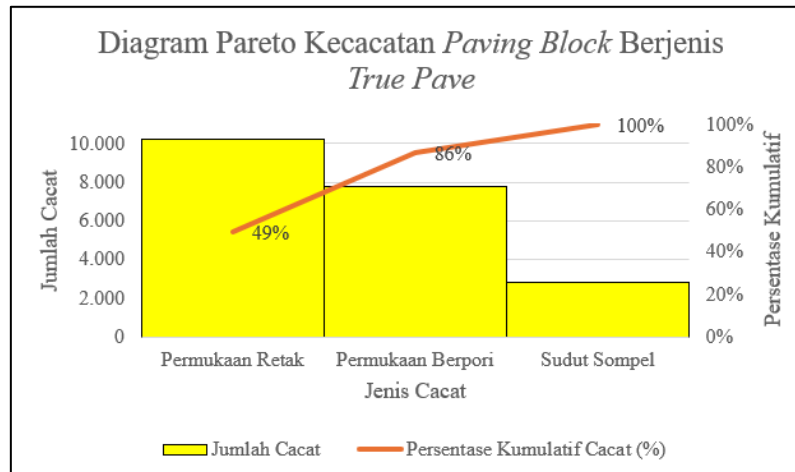
*Keterangan Perhitungan: $DPMO = \frac{\text{Banyaknya produk cacat}}{\text{Banyak produk yang diperiksa} \times \text{CTQ Potensial}} \times 1.000.000$
Selanjutnya melalui konversi DPMO ke nilai Sigma (dilihat dari tabel konversi DPMO ke nilai sigma pada lampiran)

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tingkat sigma proses produksi berada pada 3,62 sigma, yang mengindikasikan bahwa proses masih memiliki variasi cukup tinggi dan memerlukan perbaikan berkelanjutan. Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi jenis cacat dominan berdasarkan prinsip 80/20 sehingga perbaikan dapat difokuskan pada penyebab utama kecacatan. Berikut merupakan persentase masing-masing jenis kecacatan serta visualisasi dalam bentuk Diagram Pareto yang dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3.

Tabel 3. Persentase Jenis Kecacatan Paving Block Jenis True Pave

Jenis Cacat	Jumlah Titik Cacat (Titik)	Persentase Cacat	Persentase Kumulatif Cacat
Permukaan Retak	10.246	49%	49%
Permukaan Berpori	7.755	37%	86%

Jenis Cacat	Jumlah Titik Cacat (Titik)	Persentase Cacat	Persentase Kumulatif Cacat
Sudut Sompel	2.822	14%	100%
Total	20.823	100%	



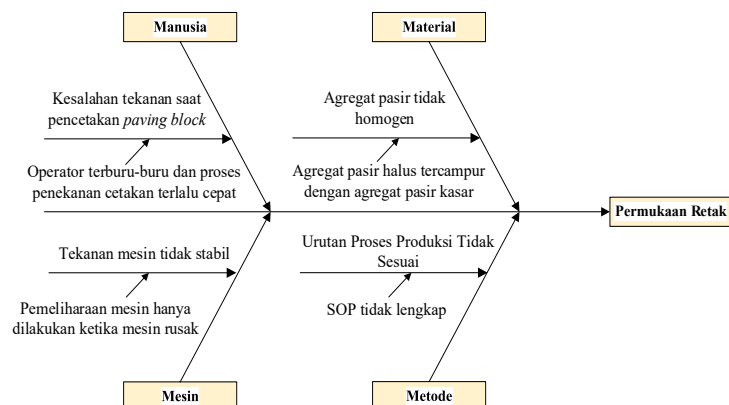
Gambar 3. Diagram Pareto Jenis Kecacatan *Paving Block* Jenis *True Pave*

Berdasarkan data, jenis cacat yang paling dominan adalah permukaan retak dengan persentase sebesar 49% (10.246 titik cacat), diikuti oleh permukaan berpori sebesar 37% (7.755 titik cacat) dan sudut sompel dengan persentase sebesar 14% (2.822 titik cacat) cacat ini secara kumulatif mencakup 80% dari total titik cacat, sehingga menjadi prioritas dalam perbaikan mutu produk *paving block*.

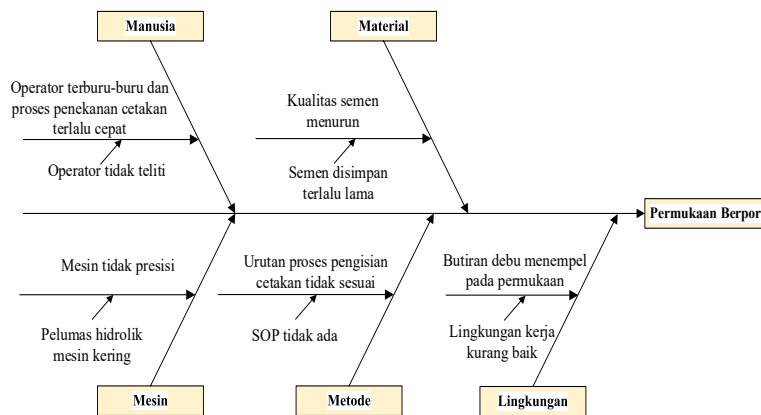
Analyze

Tahap analyze bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya kecacatan. Analisis dilakukan menggunakan diagram sebab-akibat dengan pendekatan faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan.

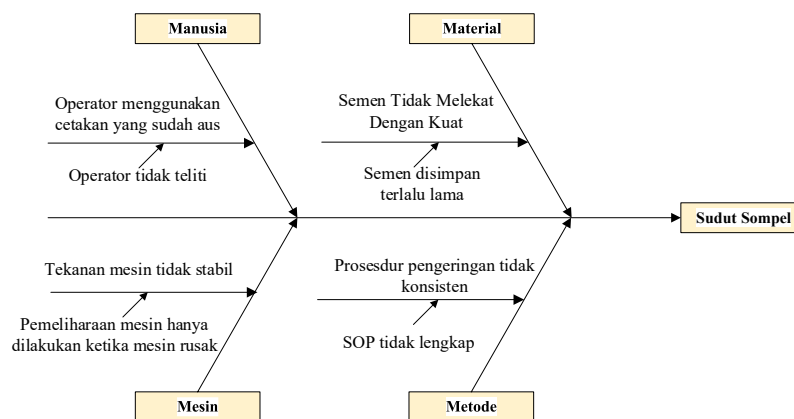
Hasil analisis menunjukkan bahwa kecacatan dipengaruhi oleh kurangnya ketelitian operator, kondisi mesin dan cetakan yang tidak optimal, metode kerja yang belum terstandarisasi secara rinci, variasi kualitas material, serta lingkungan kerja yang kurang tertata. Berikut merupakan diagram *Fishbone* untuk ketiga jenis cacat pada Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat Jenis Kecacatan Permukaan Retak



Gambar 5. Diagram Sebab Akibat Jenis Kecacatan Permukaan Berpori



Gambar 6. Diagram Sebab Akibat Jenis Kecacatan Sudut Sompel

Improve

Tahap improve difokuskan pada perumusan usulan perbaikan dengan mengintegrasikan metode Six Sigma dan *Kaizen*. Usulan perbaikan meliputi pelatihan operator, penyusunan dan penerapan SOP produksi, perawatan dan kalibrasi mesin secara rutin, penataan penyimpanan material, serta penerapan budaya 5S di area produksi.

Control

Tahap control merupakan tahap akhir dalam metode *Six Sigma* bertujuan untuk menjaga keberlanjutan hasil perbaikan. Pengendalian dilakukan melalui penggunaan checklist kepatuhan SOP dan peta kendali untuk memantau kestabilan proses produksi. Evaluasi kualitas dilakukan secara berkala untuk mencegah terulangnya kecacatan.

Analisis dan Pembahasan

Analisis terhadap proses produksi paving *block* di PT. Herlina Pratama Putra menunjukkan bahwa tingginya tingkat kecacatan produk disebabkan oleh variasi proses yang belum terkendali secara optimal. Tingkat kecacatan rata-rata sebesar 8,36% yang melebihi batas toleransi perusahaan mengindikasikan rendahnya kapabilitas proses produksi. Jenis cacat dominan berupa permukaan retak, permukaan berpori, dan sudut sompel mencerminkan adanya ketidakonsistenan pada tahap pencampuran bahan, pencetakan, serta penanganan produk.

Hasil pengukuran menunjukkan tingkat sigma proses sebesar 3,62, yang menandakan bahwa proses masih berada pada kategori menengah dan memerlukan peningkatan kualitas. Analisis penyebab kecacatan mengungkapkan bahwa faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan saling berkontribusi terhadap munculnya cacat, khususnya kurangnya ketelitian operator, kondisi

mesin dan cetakan yang tidak optimal, serta belum adanya standar kerja yang terperinci.

Oleh karena itu, diperlukan perbaikan yang bersifat sistematis dan berkelanjutan. Penerapan metode Six Sigma yang dikombinasikan dengan pendekatan *Kaizen* menjadi solusi yang tepat untuk mengurangi variasi proses melalui perbaikan prosedur kerja (Faristy & Apriliani, 2022), peningkatan kompetensi operator, pengendalian material, serta penataan lingkungan kerja. Upaya pengendalian lanjutan diperlukan untuk memastikan bahwa perbaikan yang dilakukan dapat dipertahankan dan mampu menurunkan tingkat kecacatan secara konsisten.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas produk paving *block* di PT. Herlina Pratama Putra masih belum berjalan secara optimal. Hal ini ditunjukkan oleh nilai Defects Per Million Opportunities (DPMO) yang relatif tinggi serta tingkat kapabilitas proses yang berada pada level 3,62 sigma. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses produksi masih memiliki variasi yang cukup besar sehingga diperlukan upaya perbaikan kualitas yang dilakukan secara bertahap dan berkelanjutan untuk menurunkan tingkat kecacatan serta meningkatkan stabilitas proses produksi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa jenis cacat dominan yang terjadi pada produk paving *block* meliputi permukaan retak, permukaan berpori, dan sudut sompel. Penyebab kecacatan tersebut berasal dari beberapa faktor utama, yaitu manusia, material, metode, dan mesin. Faktor manusia dipengaruhi oleh kurangnya pelatihan dan pengawasan operator, faktor material berkaitan dengan kualitas bahan baku yang belum konsisten, faktor metode disebabkan oleh SOP yang belum terdokumentasi secara lengkap, sedangkan faktor mesin terkait dengan kondisi cetakan yang aus serta perawatan mesin yang belum optimal. Temuan ini menunjukkan bahwa perbaikan kualitas perlu dilakukan secara menyeluruh pada seluruh aspek proses produksi.

Upaya perbaikan yang diusulkan difokuskan pada penerapan metode Six Sigma melalui tahapan DMAIC yang dikombinasikan dengan konsep *Kaizen*. Rekomendasi perbaikan meliputi pelatihan operator, penyusunan dan penerapan SOP yang lebih terstandarisasi, peningkatan pengendalian material, perawatan mesin secara rutin, serta penerapan budaya kerja 5S untuk menciptakan lingkungan produksi yang lebih tertib dan efisien. Penerapan perbaikan ini diharapkan mampu menurunkan tingkat kecacatan, meningkatkan kualitas paving *block*, serta mendorong perbaikan berkelanjutan dalam jangka panjang. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan evaluasi pasca-implementasi perbaikan guna mengukur peningkatan kapabilitas proses secara kuantitatif.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada pihak PT. Herlina Pratama Putra yang telah memberikan kesempatan dalam melakukan penelitian.

Daftar Pustaka

- Komara, E. (2021). Manajemen kualitas dalam meningkatkan daya saing produk manufaktur. *Jurnal Manajemen Industri*, 10(2), 85–94.
- Mudiyono, R., Nugroho, S., & Prasetyo, A. (2019). Analisis mutu paving *block* berdasarkan kuat tekan dan daya serap air. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(2), 101–109.
- Slack, N., Brandon-Jones, A., & Burgess, N. (2019). *Operations management* (9th ed.). Pearson Education.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (13th ed.). Pearson Education.
- Pyzdek, T., & Keller, P. (2018). *The Six Sigma handbook* (5th ed.). McGraw-Hill Education.

- Masyitoh, S. (2020). Nilai-nilai perubahan dan perbaikan berkelanjutan dalam perspektif Al-Qur'an (Studi tafsir QS. Ar-Ra'd: 11). *Jurnal Studi Al-Qur'an*, 15(1), 45–56.
- Pande, P. S., Neuman, R. P., dan Cavanagh, R. R. (2021). *The Six Sigma Way (Bagaimana GE, Motorola, Dan perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka)*. Andi Publisher
- Gaspersz, V. (2002). *Manajemen Kualitas Penerapan konsep-konsep kualitas dalam bisnis*. Jakarta: Gramedia.
- Montgomery, D. C. (2019). *Introduction to statistical quality control* (8th ed.). John Wiley & Sons.
- Faristy, A. Z., dan Apriliani, C. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi cacat produk dengan metode six sigma dan *Kaizen*. *jurnal cakrawala ilmiah*, [e-journal] 11(1) 2733-2744.
- Muhammad Yudio Saralino, Puti Renosori. Usulan Perbaikan Kualitas Produk Menggunakan Metode SQC dan TRIZ. *Jurnal Riset Teknik Industri*. 2024 Jul 9;49–58. doi:10.29313/jrti.v4i1.3841
- Renaldi R, Mulyati DS. Usulan Perbaikan Kualitas Pelayanan Restoran Menggunakan Metode Servqual dan Kano. *Jurnal Riset Teknik Industri*. 2022 Dec 20;109–16. doi:10.29313/jrti.v2i2.1245
- Nadia Adzkia, Mulyati DS, Selamat. Usulan Perbaikan Kualitas Layanan di Bengkel Motor dengan Pendekatan Metode Servqual. *Jurnal Riset Teknik Industri*. 2023 Dec 19;107–12. doi:10.29313/jrti.v3i2.2850