

Pengendalian Kualitas Produk *Paving Block* untuk Meminimalkan Cacat Menggunakan *Six Sigma* pada UD. Meurah Mulia

Abdiel Khaleil Akmal¹, Risnadi Irawan^{*2}, Khairul Hadi³, Heri Tri Irawan⁴, Iing Pamungkas⁵, Kasmawati⁶

^{1,2,3,4,5,6}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar

e-mail: ^{*2}risnadiirawan@utu.ac.id

Abstrak

Suatu proses produksi tidak akan lepas dari keberadaan produk cacat selama pelaksanaannya, di mana ini merupakan masalah yang menjadi faktor utama dalam proses produksi. Apabila proses tersebut masih memiliki banyak masalah dengan cacat produk, proses tersebut belum diatur secara memadai. Beranjak dari permasalahan yang diangkat di atas, penulis melakukan penelitian di UD. Meurah Mulia, produsen batu paving. Untuk saat ini, proses pengendalian dalam proses manufaktur adalah inspeksi kontrol, yaitu inspeksi yang hanya membedakan produk yang baik dan yang rusak tanpa memperbaiki prosesnya. Dalam skenario ini, penulis menyarankan untuk menggunakan pendekatan *Six Sigma* untuk menghilangkan kelemahan, yang merupakan metode pengendalian proses yang dapat mempengaruhi keputusan yang terkait dengan pembuatan produk, yaitu fungsi produksi dan inspeksi. Hasil analisis melalui pengolahan dengan metode *Six Sigma* yang melalui lima tahap yaitu *define, measure, analyze, improve, dan control*, menunjukkan bahwa proses pengendalian yang ada saat ini tidak efektif, terbukti dengan terjadinya berbagai *defect* pada pembuatan *Paving Block*.

Kata kunci – *Six Sigma*, Pengendalian Kualitas, DMAIC

Abstract

A production process will not be free of difficulties with faulty goods during its implementation; this is a problem that is a major factor in the production process; if the process still has many problems with product defects, the process has not been adequately regulated. Moving on from the issues raised above, the author did research at UD. Meurah Mulia, a paving stone manufacturer. For the time being, the control process in the manufacturing process is inspection control, which is an inspection that just distinguishes good and faulty goods without improving the process. In this scenario, the authors advise using the Six Sigma approach to eliminate flaws, which is a process control method that can affect decisions connected to product manufacturing, namely the production and inspection functions. The results of the analysis through processing with the Six Sigma method, which goes through five stages, namely define, measure, analyze, improve, and control, show that the current control process is ineffective, as evidenced by the occurrence of numerous defects in the manufacturing of Paving Blocks.

Keyword - *Six Sigma*, Quality Control, DMAIC

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini setiap perusahaan yang bergerak dibidang sejenis yang berkaitan dengan pembuatan *Paving Block* dihadapkan pada perubahan yang semakin cepat seiring dengan tingkat persaingan yang semakin kompetitif [1]. Kemajuan dan perkembangan teknologi yang terus meningkat dan tingkat persaingan yang semakin kompetitif, mengharuskan suatu perusahaan dapat mengelola keseluruhan sumber dayanya agar dapat

bekerja secara optimal, dan melakukan perbaikan secara sistem kerja secara intensif agar dapat efektif dan efisien [2]. Perbaikan tersebut akan bermanfaat untuk perusahaan karena dapat memperbaiki sistem kerja menjadi lebih baik, serta dalam memperoleh sistem kerja yang optimal, produktivitas dan kualitas produk yang dihasilkan harus dapat ditingkatkan [3-4].

UD. Meurah Mulia yang terletak di Desa Cadek, Kecamatan Baitussalam, Kabupaten Aceh Besar adalah salah satu usaha yang bergerak dalam memproduksi *paving block* dan saat ini berkembang dengan baik seiring dengan permintaan *paving block* yang terus meningkat. Namun dalam proses produksi *paving block* nya. UD. Meurah Mulia banyak mengalami kendala seperti banyaknya cacat produk yang umumnya disebabkan oleh mesin, dan tidak dilakukannya pengendalian kualitas secara statistik atau *statistical process control* dalam pengendalian proses produksinya. Masalah yang dialami tersebut mengakibatkan timbulnya kerugian baik itu dalam penggunaan bahan baku, pekerjaan yang berulang (*rework*) hingga profit perusahaan yang tidak maksimal .

Saat ini, sistem pengendalian kualitas yang diterapkan oleh perusahaan dalam proses produksinya yaitu *inpection quality*, di mana tipe kualitas hanya dilakukan dengan memisahkan produk baik dan cacat. Hal tersebut akan sulit dalam meningkatkan performansi proses dalam menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi sesuai dengan keinginan konsumen, di mana produsen harus tanggap terhadap konsekuensi yang akan dihadapi apabila kualitas produk yang dihasilkan tidak memadai [5]. Pendekatan *Six Sigma* (DMAIC) akan diterapkan dalam pengendalian kualitas produk *paving block* yang dihasilkan, di mana pendekatan ini telah banyak diterapkan pada berbagai kegiatan produksi atau produk yang dihasilkan [2][4-5].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada UD. Meurah Mulia yang berlokasi di Desa Cadek, Kecamatan Baitussalam, Kabupaten Aceh Besar. Data yang dibutuhkan yaitu data primer dan data sekunder.

- a. Adapun data primer yang dibutuhkan dalam penelitian pada UD. Meurah Mulia yaitu:
 1. Data jumlah perkembangan produksi batako yang dihasilkan UD. Meurah Mulia
 2. Data rata-rata jumlah kecacatan (*defect*) produksi Paving Block
 3. Data jenis klasifikasi jumlah kecacatan (*defect*) produksi Paving Block
- b. Data sekunder yang dibutuhkan berupa bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (data dokumenter) yang dipublikasikan dan yang tidak dipublikasikan. Data ini dapat diperoleh dengan meminta data langsung dari perusahaan.

Adapun metode yang digunakan mengacu pada prinsip-prinsip yang terdapat pada metode *Six Sigma*. *Six Sigma* digunakan dalam mengantisipasi terjadinya kecacatan atau *defect* dengan menggunakan langkah-langkah terukur dan terstruktur. Berdasarkan data yang diperoleh, maka *continous improvement* dapat dilakukan berdasarkan metode *Six Sigma* meliputi *Define, Measurement, Analyze, Improvement, and Control* (DMAIC) [6].

1. *Define*

Tahapan *define* yaitu menentukan proporsi *defect* yang menjadi penyebab paling signifikan terhadap terjadinya kerusakan yang merupakan sumber kegagalan produksi. Adapun langkah yang dilakukan yaitu [7]:

1. Mendefinisikan permasalahan kualitas produk yang telah ditentukan oleh perusahaan.
2. Mendefinisikan rencana tindakan yang harus dilakukan berdasarkan hasil observasi dan analisis penelitian.

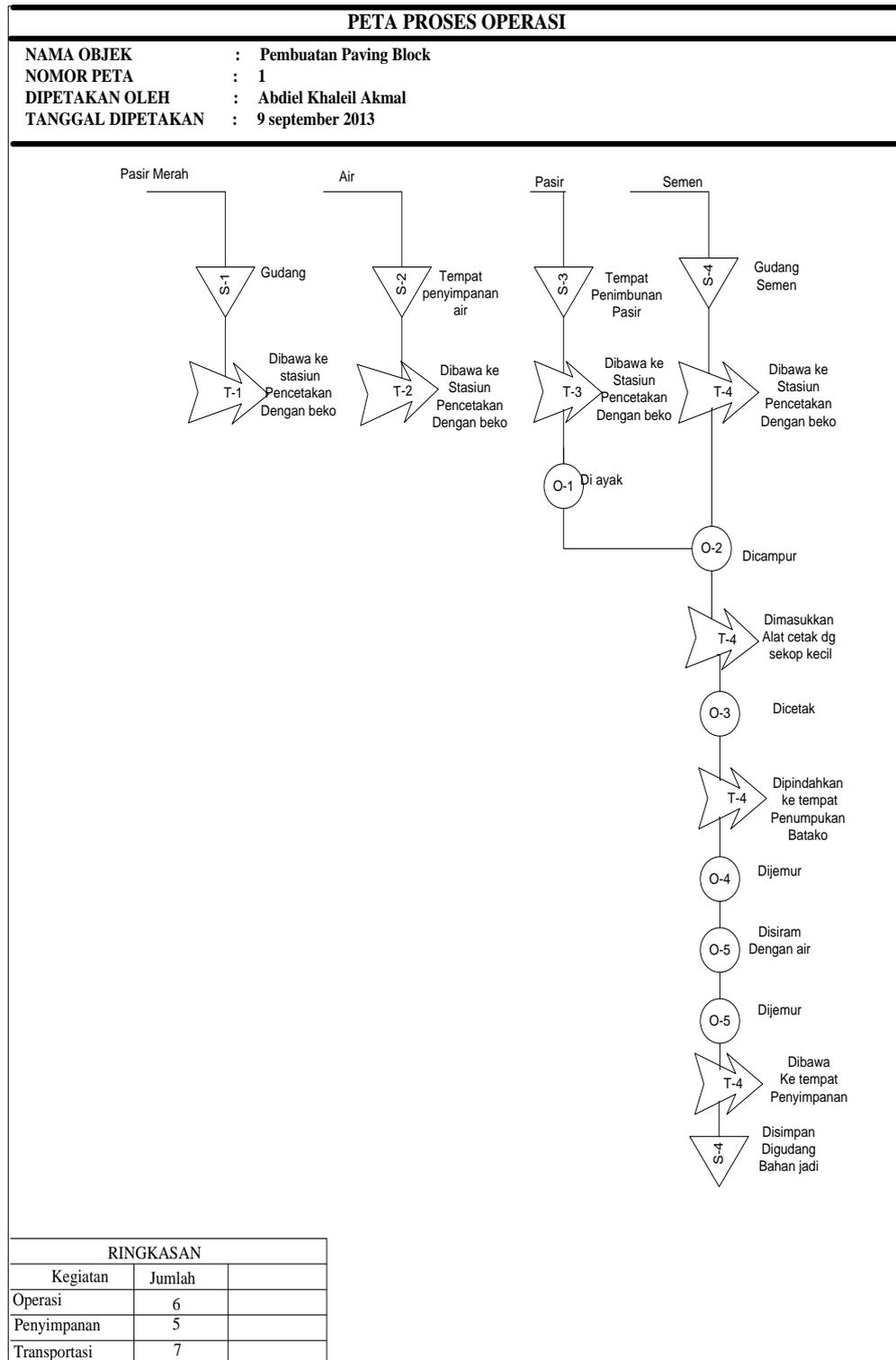
3. Menetapkan sasaran dan tujuan peningkatan kualitas *six sigma* berdasarkan hasil observasi.
2. *Measure*
 Tahap pengukuran dilakukan melalui dua tahap dengan pengambilan sampel yang dilakukan selama satu bulan [8].
 1. Analisis *control chart* (*P-chart*) yang digunakan untuk atribut.
 2. Menganalisa tingkat *sigma* dan *Defect Per Milion Opportunities* (DPMO).
3. *Analyze*
 Mengidentifikasi penyebab masalah kualitas menggunakan diagram pareto dan diagram *fishbone* [9].
4. *Improve*
 Merupakan tahap peningkatan kualitas *Six Sigma* dalam melakukan pengukuran (peluang, kerusakan, proses kapabilitas saat ini), rekomendasi usulan perbaikan, menganalisa tindakan perbaikan dilakukan [10].
5. *Control*
 Tahapan peningkatan kualitas dengan standarisasi kinerja terbaru dengan memastikan nilai-nilai peningkatannya dan disebarluaskan yang berguna sebagai langkah perbaikan untuk kinerja proses berikutnya [10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan *paving block* adalah semen *Portland* (PC), pasir, air, dan endapan sampah sebagai substitusi dari pasir. Peta Proses Operasi produksi *paving block* dapat dilihat pada Gambar 1. Penerapan pengendalian kualitas dalam penelitian ini yang digunakan adalah dengan metode *six sigma* yang melalui lima tahapan analisis yaitu *define, measure, analyze, improve, dan control*. Jumlah cacat fisik produk pada satu bulan pengamatan dalam setiap harinya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Jumlah cacat *Paving Block*

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Produk Cacat				Total Cacat
			Retak	Porosity	Sumpel	Patah	
1	01 Juli 13	1260	13	30	15	4	62
2	02 Juli 13	1246	10	32	16	3	61
3	03 Juli 13	1225	12	35	12	3	62
4	04 Juli 13	1250	14	25	13	6	58
5	05 Juli 13	1400	12	38	12	4	66
.
25	25 Juli 13	1475	22	16	10	4	52
26	26 Juli 13	1479	20	15	14	3	52
27	27 Juli 13	1580	18	25	18	7	68
28	28 Juli 13	1575	23	19	17	8	67
29	29 Juli 13	1560	22	15	19	6	62
30	30 Juli 13	1578	26	23	18	9	76
Jumlah		42234	496	751	429	157	1817



Gambar 1. Peta Proses Operasi Pembuatan paving block

Data cacat hasil produksi paving block akan diproses untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dan kemudian dibandingkan antara *Inspection Quality (IQ)* dengan *Statistical Proses Control (SPC)* melalui metode *Six Sigma*.

Inspection quality dilakukan pemisahan antara produk baik dan cacat, pada proses ini dilakukan pemisahan produk baik dan produk cacat agar produk cacat tidak sampai pada konsumen. Pemeriksa produk baik dan cacat dilakukan dengan penarikan beberapa sampel, dan memiliki batas toleransi yang diizinkan oleh pengendali kualitas. Apabila ditemukan produk cacat, maka akan dilakukan pemeriksaan yang intensif dan tidak melakukan pencatatan terhadap jenis yang cacat, tetapi hanya sebatas pemisahan produk baik dan produk cacat. Produk baik akan siap dijual sesuai dengan harga pasar atau langsung ke konsumen, sedangkan produk cacat akan dikerjakan ulang (*rework*) atau dijual dibawah standar harga pasar. Produk cacat akan dirework dengan dikembalikan ke *pulper* untuk pembuburan kembali sehingga terjadi penambahan biaya.

Statistical process control dilakukan melalui metode *Six Sigma* dengan lima tahapan DMAIC, yaitu:

1. *Define*

Define merupakan tahap pendefinisian masalah kualitas dalam produk akhir yaitu *paving block*, pada tahap ini yang menjadi produk mengalami cacat didefinisikan penyebabnya.

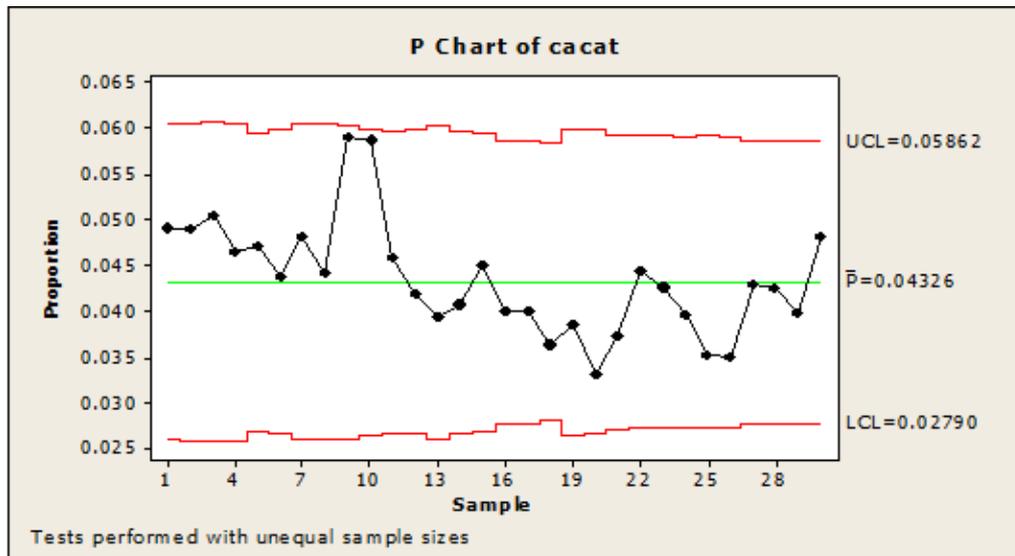
- a. Mendefinisikan masalah-masalah mengenai standar kualitas atau penyebab cacat yang menjadi penyebab potensial dalam menghasilkan produk akhir. Tiga penyebab potensial cacat *paving block* yaitu *porosity*, retak dan sumpel.
- b. Mendefinisikan rencana tindakan yang harus dilakukan berdasarkan hasil observasi yaitu melakukan perbaikan pada setiap stasiun kerja dan peningkatan pada tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan.
- c. Menetapkan sasaran dan tujuan peningkatan kualitas melalui *six sigma* berdasarkan hasil observasi dengan mengurangi atau menekan produk cacat menjadi 0%. Cacat berupa *porosity*, retak dan sumpel yang menyebabkan kerugian bagi perusahaan, maka perusahaan melakukan suatu perencanaan yang strategis dalam operasionalnya dengan meminimalkan cacat dengan tindakan yang tepat.

2. *Measure*

Tahapan *measure* dibagi menjadi dua, yaitu:

a. Analisis *control chart (P-Chart)*

Data yang diperoleh dari UD. Meurah mulia yaitu pengendalian kualitas yang diukur dari berdasarkan jumlah produk akhir. Pengukuran dilakukan menggunakan *statistical quality control* dengan jenis *P-Chart* terhadap produk akhir *paving block*. Jumlah produksi yang dihasilkan selama satu bulan penuh adalah sebesar 42.234 buah, dan ditemukan produk cacat sebesar 1.817 buah. Banyaknya produk yang cacat berasal dari tiga penyebab utama cacat. Untuk lebih jelas mengenai *control P-Chart paving block* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Control P-Chart Paving Block

- b. Tahap Pengukuran tingkat *sigma* dan (DPMO)
 Pengukuran nilai DPMO dilakukan dengan menggunakan *Calculator Six Sigma* dengan hasil pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Nilai DPMO

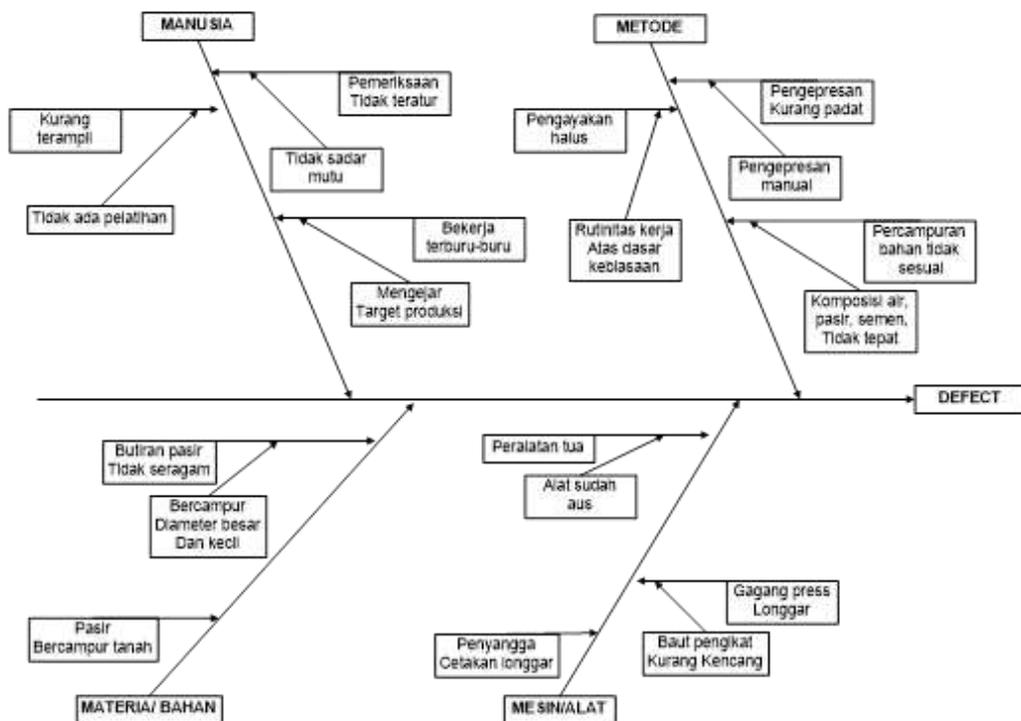
Hari ke-	Jumlah produksi	Jumlah Produk Cacat	OP	TOP	DPO	DPMO	Nilai Sigma
1	1260	62	1	1260	0.049206	49206	3.2
2	1246	61	1	1246	0.048957	48957	3.2
3	1225	62	1	1225	0.050612	50612	3.1
4	1250	58	1	1250	0.0464	46400	3.2
5	1400	66	1	1400	0.047143	47143	3.2
.							
.							
.							
25	1475	52	1	1475	0.035254	35254	3.3
26	1479	52	1	1479	0.035159	35159	3.3
27	1580	68	1	1580	0.043038	43038	3.2
28	1575	67	1	1575	0.04254	42540	3.2
29	1560	62	1	1560	0.039744	39744	3.3
30	1578	76	1	1578	0.048162	48162	3.2

3. *Analyze*
 Setelah data jumlah *Paving Block* diurutkan dari yang terbesar sampai yang terkecil, maka gambaran komposisi cacat dapat dilihat pada Tabel 3:

Tabel 3. Komposisi cacat berdasarkan jenis cacat terbesar

No	Jenis Cacat	Total Cacat
1	Porosity	751
2	Retak	496
3	Sumpel	429
4	Patah	157
Total		1817

Langkah selanjutnya untuk perbaikan kualitas dalam pengendalian tingkat kecacatan produk adalah mencari penyebab. Untuk mengetahui penyebab terjadinya *defect porosity* tersebut, dilakukan analisis melalui diagram sebab akibat (*cause effect diagram*), yang ditunjukkan pada Gambar 3:



Gambar 3. Diagram Sebab Akibat (*Cause Effect Diagram*) Defect produk *Paving Block*

Berdasarkan Gambar 3, dapat diketahui 5 faktor yang menjadi penyebab terjadinya cacat untuk jenis keriput yaitu faktor manusia, mesin, material, metoda dan lingkungan. Dari kelima faktor tersebut mempunyai item-item yang mempengaruhi faktor-faktor tersebut yaitu :

1. Faktor Manusia

- Jenuh, yaitu faktor yang disebabkan oleh pekerjaan yang berulang-ulang.
- Kelelahan dan kurang konsentrasi, sebenarnya faktor ini disebabkan oleh faktor kerja fisik yang disebabkan karena adanya faktor tekanan dalam bekerja sehingga dalam melakukan pekerjaannya pekerja akan cepat merasa lelah dan akibat kelelahan ini juga akan mengakibatkan setiap pekerja menjadi kurang konsentrasi dalam melakukan pekerjaannya.

- Kurang terampil, yaitu pekerja hanya mengetahui tentang cara mengoperasikan alat saja, tetapi mereka tidak diberikan pelatihan tentang cara perawatan alat-alatnya.
 - Kurang memonitor proses produksi, yaitu sering mengabaikan atau kurang mengontrol proses produksi yang sedang terjadi sehingga apabila terjadi kesalahan dalam proses produksi diketahui setelah proses selesai.
2. Faktor Alat
 Alat pengepres tidak beroperasi secara maksimal, ini disebabkan karena baut pengikat tidak kencang yang menyebabkan gagang press longgar dan juga karena peralatan sudah aus.
 3. Faktor Bahan Baku (Material)
 Bahan baku kurang baik, karena dalam pemilihan bahan baku pasir atau dalam penyortiran bahan baku kurang dilakukan dengan baik, dan juga dalam pengadukan komposisi air, pasir dan semen kurang tepat, sehingga mengakibatkan *paving block* berkualitas rendah.
 4. Faktor Metode
 Metode yang digunakan kurang tepat, hanya melakukan pemeriksaan diakhir proses produksi dengan memisahkan produk baik dan cacat tanpa ada perbaikan langsung pada proses produksinya.
 5. Faktor Lingkungan
 - a. Temperatur udara tinggi, karena kurangnya atap penutup sinar matahari di setiap stasiun pabrik.
 - b. Bising, kebisingan suara kendaraan sangat mengganggu komunikasi konsentrasi pekerja, hal ini disebabkan pabrik berada dekat dengan jalan raya.

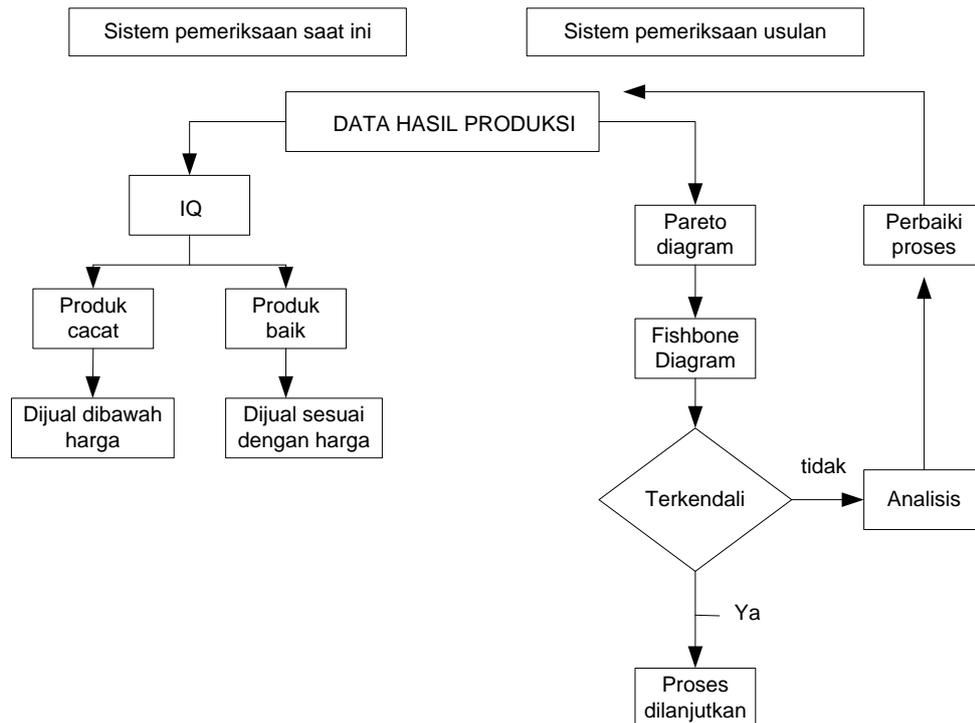
Setelah penyebab terjadinya cacat ditemukan pada proses operasi pembuatan *paving block*, maka tahapan selanjutnya adalah menentukan penyebab dominan dari lima faktor utama tersebut. Adapun langkah yang dikerjakan yaitu dengan melakukan diskusi atau tanya jawab (*brainstorming*) terhadap tenaga kerja yang terlibat dalam proses produksi *paving block*.

Tabel 4. Hasil Tanya Jawab (*Brainstorming*)

No	Faktor	Penyebab	Nilai
1	Manusia	- Pemilik kurang memonitor kerja karyawan yang sedang bekerja - Kelelahan yang menyebabkan karyawan kurang konsentrasi - Kurang terampil	9
2	Mesin	- Alat tidak beroperasi secara maksimal - Proses pengeringan tidak maksimal	3
3	Material	- Pasir sebagai salah satu bahan baku pembuat <i>paving block</i> kurang baik dan kurang selektif dalam penyortiran	5
4	Metoda	- Metoda yang digunakan kurang efektif yaitu hanya memisahkan produk baik dan cacat, tanpa ada perbaikan pada proses produksinya.	10
5	Lingkungan	- Temperatur pabrik tinggi yang menyebabkan karyawan merasa panas dan cepat lelah sehingga ingin melakukan pekerjaan secara terburu-buru	7

- Keadaan pabrik bising sehingga menyebabkan karyawan kurang konsentrasi

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa faktor utama yang menyebabkan cacat yaitu faktor manusia. Perbandingan sistem pengendalian saat ini dengan *statistical proses control*. Untuk melihat perbandingan system pengendalian yang digunakan oleh pabrik dan pengendalian dengan *statistical process control* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan Sistem Pengendalian Kualitas (*Quality Control*)

4. *Improve*

Setelah diidentifikasi dan ditemukan penyebab yang dominan akibat terjadinya produk cacat, langkah berikutnya adalah membuat rencana perbaikan. Rencana perbaikan akan dilakukan melalui implementasi kaizen yaitu dengan matrix 5W + 1H [4]. Perencanaan ini akan disusun sesuai dengan pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam matrix dengan member jawaban, sehingga memudahkan pabrik dalam melaksanakan dan menjalankan perbaikan kualitas dan dapat membantu meminimumkan kecacatan terhadap produk *paving block*.

Tabel 5. Matrix Rencana Perbaikan (5W +1H)

No	Penyebab Dominan	Who	What	Where	When	Why	How
1	Pemeriksaan tidak teratur	Manusia	- Mengadakan pemeriksaan disetiap proses produksi secara teratur. - Memeriksa material yang digunakan	Pada jalur proses, sejak bahan baku diterima, diolah sampai jadi	Pada saat melakukan aktifitas operasi	Untuk meminimalkan produk cacat	- Melakukan perubahan urutan proses produksi dengan menambah aktifitas pemeriksaan - Menetapkan jadwal pemeriksaan secara teratur pada titik-titik yang rawan terhadap timbulnya cacat (<i>defect</i>)
2	Pengepresan manual	Metode	- Pemukulan/hentakan dan energy yang diberikan dengan menggunakan alat pres harus kuat	Pada bagian pengepresan produk	Pada saat melakukan pengepresan	Agar pengepresan produk menjadi padat	- Memeriksa gagang/baut pengikat press benar-benar kencang - Memberikan beban pemukul antar 10-15 kg
3	Pasir bercampur tanah	Material	Memilih pasir berkualitas baik	Pada bagian penerimaan material pasir	Pada saat material diterima dan akan digunakan	Agar pasir yang digunakan memiliki kohesivitas/daya rekat yang tinggi	Memastikan bahwa setiap pasir yang diterima ataupun yang akan digunakan bebas campuran tanah
4	Pencampuran bahan tidak sesuai	Metode	Campuran bahan harus sesuai	Pada bagian pencampuran bahan	Pada pengadukan air, semen, pasir	Agar produk yang dihasilkan berkualitas	Memastikan bahan yang dicampur sesuai dengan yang telah ditetapkan.

Jurnal Optimalisasi
Volume 7 Nomor 2 Oktober 2021
P. ISSN: 2477-5479
E. ISSN: 2502-0501

www.jurnal.utu.ac.id/joptimalisasi

5. *Control*

Hasil evaluasi terhadap faktor-faktor yang dominan dari penyebab terjadi cacat, dan sesuai dengan rencana perbaikan yang akan dilaksanakan melalui metrics 5W +1H, maka dapat dilakukan langkah perbaikan sebagai berikut:

- a. Menetapkan jadwal pemeriksaan secara teratur terhadap timbulnya cacat (*defect*) diantaranya adalah:
 - Spesifikasi Pasir
 - Pengayakan yang tidak profesional
 - Pengadukan yang tidak sesuai
 - Pengepresan
- b. Metode pengepresan dilakukan dengan menggunakan tenaga pukulan (manual) melalui cara pemberian beban seberat 10-15 kg dan melakukan pelatihan terhadap teknik pengepresan melalui hentakan yang terpola dan profesional terhadap karyawan.
- c. Setiap pasir yang digunakan harus terlebih dahulu diperiksa, untuk memastikan agar kondisi pasir yang digunakan benar-benar bebas dari campuran tanah.

Adapun jadwal/periode pemeriksaan yang dilaksanakan dalam melakukan perbaikan untuk memproduksi *paving block* yang berkualitas, sesuai dengan urutan proses produksi yang ada dalam perusahaan adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Periode/Jadwal Pemeriksaan Pembuatan *Paving Block*

No	Uraian	Waktu	Keterangan
1	Air	Pada saat diterima/sebelum digunakan dalam proses pengadukan	Pemeriksaan terhadap kondisi air yang memenuhi sfesifikasi yang ditetapkan oleh perusahaan
2	Pasir	Pada saat diterima/sebelum material digunakan dalam proses pengadukan	Pemeriksaan terhadap pasir, agar butiran pasir tidak bercampur tanah
3	Pengayakan	Pada saat operasi pengayakan	Pemeriksaan terhadap ayakan berada dalam kondisi bebas dari kerusakan (robek).
4	Pengadukan	Pada saat operasi pengadukan bahan/material	Pemeriksaan terhadap pengadukan pasir, air dan semen sesuai dengan target yang ditentukan
5	Pencetakan	Pada saat operasi pencetakan	Pemeriksaan terhadap penyangga cetakan berada dalam kondisi baik pada saat akan dicetak
6	Pengepresan	Pada saat operasi pengepresan	Pemeriksaan terhadap gagang baut pengikat alat pres berada dalam kondisi baik (tidak longgar) dan memeriksa hasil pengepresan betul-betul padat
7	Pelepasan cetakan	Pada saat produk selesai dipress	Pada saat produk selesai di press, dan akan dilepas dari cetakan, perlu adanya kehati-hatian dan tidak terburu-buru pada saat mengangkut

8	Penyiraman (curing) dan penjemuran	Pada saat produk selesai dilepas dari cetakan	Pemeriksaan produk agar disiram secara hati-hati setelah dibiarkan kering terlebih dahulu, dan rutin dilakukan penyiraman pada periode waktu yang telah ditetapkan.
9	Penyimpanan	Pada tahap penyimpanan terhadap produk akhir	Penyimpanan dilakukan ditempat terjaga kelembapannya.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab terjadinya cacat adalah faktor Manusia, alat, material, metode dan faktor lingkungan. Untuk meminimumkan jumlah produk cacat, maka tindakan-tindakan yang harus dilakukan adalah dengan merencanakan perbaikan yang akan dilaksanakan melalui metrics 5W +1H. Hasil pengukuran dengan menggunakan pendekatan *Six Sigma* melalui lima tahap DMAIC yaitu *define, measure, analyze, improve dan control* diperoleh hasil bahwa rata-rata cacat produk *paving block* berada pada 3 sigma. Cacat *Paving Block* dengan frekuensi tinggi ditemukan pada jenis cacat *porosity*, oleh sebab itu jenis cacat *porosity* ini menjadi prioritas utama dalam melakukan perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irawan, H. T., Pamungkas, I., & Arhami, A. (2020). Penjadwalan Produksi Paving Block Pada CV. Nibo Corporation Banda Aceh. *Jurnal Optimalisasi*, 6(1), 56-60.
- [2] Moosa, K., & Sajid, A. (2010). Critical analysis of Six Sigma implementation. *Total Quality Management*, 21(7), 745-759.
- [3] Jones, E. C., Parast, M. M., & Adams, S. G. (2010). A framework for effective Six Sigma implementation. *Total quality management*, 21(4), 415-424.
- [4] Pamungkas, I., Irawan, H. T., & Arkanullah, L. (2020). IMPLEMENTASI STATISTICAL PROCESS CONTROL UNTUK PENGENDALIAN KUALITAS GARAM TRADISIONAL DI KABUPATEN PIDIE. *Jurnal Optimalisasi*, 4(2), 108-118.
- [5] Yadav, V., Gahlot, P., Rathi, R., Yadav, G., Kumar, A., & Kaswan, M. S. (2021). Integral measures and framework for green lean six sigma implementation in manufacturing environment. *International Journal of Sustainable Engineering*, 1-13.
- [6] Vallejo, V. F., Antony, J., Douglas, J. A., Alexander, P., & Sony, M. (2020). Development of a roadmap for Lean Six Sigma implementation and sustainability in a Scottish packing company. *The TQM Journal*.
- [7] Sofiyannurriyanti, S., & Ahmad, M. M. (2019). PENERAPAN METODE SIX SIGMA (DMAIC) PADA UMKM KERUDUNG DI DESA SUKOWATI BUNGAH GRESIK. *Jurnal Optimalisasi*, 5(2), 121-127.
- [8] Shokri, A., Antony, J., Garza-Reyes, J. A., & Upton, M. (2021). Scoping review of the readiness for sustainable implementation of Lean Six Sigma projects in the manufacturing sector. *International Journal of Quality & Reliability Management*.

- [9] Fitriadi, F., Muzakir, M., & Ferika, N. (2019). PERENCANAAN PENGENDALIAN KECACATAN KERNEL DENGAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DI PT. FAJAR BAIZURY AND BROTHER. *Jurnal Optimalisasi*, 4(1), 38-46.
- [10] Singh, G., & Singh, D. (2020). CSFs for Six Sigma implementation: a systematic literature review. *Journal of Asia Business Studies*.