

Evaluasi Kualitas Proses Produksi *Paving Stone* dengan Metode Poka-Yoke di CV. Wans Group, Kabupaten Gresik

Moh. Dian Kurniawan

Fakultas Teknik, Prodi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jln. Sumatra 101 GKB Gresik 61121, Jawa Timur - Indonesia
Email : md.kurniawan@umg.ac.id

ABSTRAK

Pada masa saat ini terlebih dalam kondisi covid-19 di mana sektor usaha dipacu untuk mampu bertahan dan mampu bersaing dengan segala keterbatasannya dengan fokus pada kualitas produk maupun proses produksinya untuk menjadi sebuah produk yang bagus dan diminati oleh konsumen dalam memenangkan persaingan bisnis. CV. Wans Group dalam menjalankan operasional usahanya untuk senantiasa meningkatkan perbaikan kualitas produksinya. Dengan berprinsip *zero defect* pada hasil produksinya, maka penelitian ini akan melakukan analisis pada jenis kecacatan produk melalui pendekatan metode poka-yoke. dapat diketahui bahwa jenis cacat retak memiliki jumlah cacat terbanyak, yaitu sebanyak 3.926 *Paving Stone* cacat dengan persentase sebesar 48,72%. Sedangkan cacat Pecah memiliki jumlah cacat jauh lebih sedikit, yaitu sebanyak 2.817 *Paving Stone* dengan presentase 35% *Paving Stone*, sedangkan cacat warna hanya 1.316 *Paving Stone*, setara 16,33%. Kualitas hasil produksi *Paving Stone* yang masih bernilai baik atau *good quality* mencapai 95%, dimana cacat produk berkisar 5 %, hal ini masih dalam batas toleransi bagi perusahaan CV. Wans group. Dengan implementasi metode *Poka Yoke* diharapkan perusahaan dapat menekan angka cacat produksi menjadi *zero defect*.

Kata kunci: evaluasi proses produksi, hasil produksi dengan *Poka Yoke*, brainstorming, six sigma.

ABSTRACT

Business competition is encouraged to be won at this time, especially in the Covid-19 condition, where the business sector is encouraged to be able to survive and compete with all of its limitations by focusing on product quality and production processes to become a good product in demand by consumers. As it conducts business, Wans Group strives to continuously improve the quality of its products. The poka-yoke method will be used to analyze the types of product defects in accordance with the principle of zero defects in the product. It can be seen that the type of cracked defect has the most defects, with 3,926 Paving Stone defects accounting for 48.72% of the total. Meanwhile, broken defects have far fewer defects, namely 2,817 Paving Stones with a 35% Paving Stone percentage, whereas color defects have only 1,316 Paving Stones with a 16.33% Paving Stone percentage. The quality of Paving Stone production, which is still of good value or quality, reaches 95%, with product defects ranging from 5%, which is still within the CV. Wans group's tolerance limit. It is hoped that by implementing the Poka Yoke method, the company will be able to reduce the number of production defects to zero.

Keywords: Evaluation of the production process, production results with Poka Yoke, brainstorming, six sigma.

Pendahuluan

Pada era ini persaingan industri sangat ketat. Hal ini disebabkan para pelaku industri berlomba-lomba memenuhi kebutuhan pelanggan. Kebutuhan konsumen yang beragam perlu untuk diperhatikan oleh para pelaku industri. Dengan demikian, ada banyak persaingan dari berbagai kalangan perlu untuk diantisipasi apabila masih ingin bertahan. Industri yang menghadapi persaingan ini harus berusaha keras untuk mempertahankan eksistensinya dengan meningkatkan kualitas produk dan layanannya (Haryadi, [1]). Bahkan, terdapat prioritas yang menjadi target persaingan yakni kualitas yang ditawarkan dalam produk dan layanan, kecepatan sehingga waktu pemrosesan dan pengiriman produk dapat lebih pendek daripada pesaing, fleksibilitas untuk beradaptasi dengan perubahan permintaan, serta biaya lebih rendah daripada pesaing (Arnas et al., [2]).

Di antaranya produk yang menjadi persaingan dunia industri yakni *Paving Stone*. Batu *paving* sekarang banyak digunakan sebagai bahan *paving*. Penggunaan perkerasan dalam konstruksi ruas jalan ditemukan di banyak daerah karena daya dukung beban perkerasan kaku yang relatif tinggi, umur panjang dan konstruksi yang relatif tahan lama (Adi, et al., [3]).

Bentuk dan warna elemen *Paving Stone* menciptakan kesan indah saat meletakkan *Paving Stone* dan memungkinkan terciptanya berbagai pola menarik di permukaan jalan (Sebayang et al., [4]).

CV. Wans Group adalah produsen *Paving Stone*, dalam produksinya digunakan untuk pemerataan jalan desa, maupun lantai halaman rumah yang biasanya digunakan oleh masyarakat umum. *Paving Stone* atau biasa disebut *paving block* adalah suatu produk yang terbuat dari campuran atau komposisi semen, pasir batu dan air.

Biasanya dalam hal variasi *Paving Stone* memiliki beberapa motif, seperti bentuk segi empat atau balok, segi 6 dan beberapa macam lagi jenisnya. Faktor yang paling banyak digunakan produk ini salah satunya menjadi solusi terbaik untuk lahan resapan pada saat kondisi hujan atau banjir, sehingga air tidak sampai menggenang dan langsung turun ke dalam tanah melalui celah – celah *Paving Stone*. Adapun manfaat lain dari produk ini merupakan produk yang mudah di pasang dan mudah perawatannya.

Salah satu alasan peneliti melakukan riset pada produk ini bahwa produk *Paving Stone* sangat tinggi peminatnya dan ramah lingkungan. Minat yang tinggi tersebut akibat dari kualitas produk yang dihasilkan. Kualitas bahan baku merupakan proses evaluasi produk yang dapat dirasakan langsung oleh pelanggan. Selain itu, produsen yang benar-benar berorientasi pada pencapaian kualitas unggul memenangkan kepercayaan pasar (Pratama dan Santoso, [5]). Kualitas produk akan mempengaruhi tingkat kesetiaan konsumen (Syarifuddin dan Hidayatullah, [6]). Dengan kata lain, produk yang berkualitas adalah produk yang dapat memenuhi kebutuhan pelanggan atau memberikan fungsionalitas yang lebih baik, tetapi bebas dari cacat yang mengurangi kepuasan pelanggan (Kurniawan, [7]).

Guna memperoleh kualitas produksi yang mampu bersaing diperlukan metode pengendalian kualitas produk yang berkesinambungan (Khoirunnisa, [8]). Salah satu cara untuk mencapainya adalah dengan menerapkan sistem *lean manufacturing*. *Lean manufacturing* sering dikaitkan dengan menghilangkan tujuh pemborosan utama. Salah satunya adalah cacat (Putri dan Handayani, [9]). Hal ini selaras dengan pernyataan Gaspersz dan Vincent [10] yakni *lean manufacturing* adalah upaya terus menerus untuk menghilangkan pemborosan dan menambah nilai produk berupa barang dan jasa agar dapat memberikan nilai kepada pelanggan. Menghilangkan pemborosan adalah salah satu cara paling efektif untuk meningkatkan keuntungan dalam proses manufaktur dan distribusi perusahaan (Kurniawan, [11]).

Bercermin pada hal tersebut, salah satu prinsip kualitas *lean manufacturing* adalah kualitas *poka-yoke*.. Untuk mendapatkan hasil produk yang berkualitas dengan mutu tinggi, produsen dapat menerapkan *continuous improvement* dengan salah satu pendekatan *Poka Yoke*. Namun, metode *poka-yoke* pada dasarnya adalah salah satu cara yang benar untuk mencegah kesalahan yang disebabkan oleh *human error* (Burlikowska, [12]).

CV. Wans Group ingin fokus pada kualitas dan perusahaan ini merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi paving stone dan paving stone. Dalam proses produksi, cacat dalam kegiatan produksi diidentifikasi. Masalah yang muncul adalah biaya baik penggunaan bahan baku, pekerjaan berulang, dan keuntungan yang tidak maksimal bagi perusahaan (Akmal et al., [13]). Berikut data cacat produksi pada *Paving Stone*:

Tabel 1. Data cacat produksi pada CV. Wans Group dari Januari sampai Mei 2022

Bulan	Produksi (pcs)	Cacat Produk			Persentase Cacat
		Pecah	Retak	Warna	
Januari	16.230	444	658	358	9
Februari	12.440	590	412	179	9,6
Maret	15.150	412	1.122	284	12
April	14.970	490	909	78	9,2
Mei	14.880	881	825	229	13
Rerata	12.278	469,5	654,3	188	8,8

Produk *Paving Stone* pada penelitian ini memiliki 3 cacat produk yang sering terjadi pada proses produksinya. Antara lain cacat produk yang dihasilkan mengalami pecah, lalu terjadi retak pada bagian *Paving Stone*, dan adanya tidak seragam hasil warna pada produk jadi. Produk yang mengalami cacat produk dapat menjadi kerugian bagi pihak perusahaan [14].

Berdasarkan pada tabel di atas, cacat produk yang paling dominan atau paling banyak terjadi ada di cacat produk retak dengan nilai angka produksi rata-rata mencapai 654,3 dari 12.278 Total produksi, setara 5,33 % jumlah cacat. Kemudian selanjutnya cacat produk terjadi pada bagian pecah mencapai nilai cacat produksi 469,5 Dari 12.278 total produksi, setara 3,82 %. Cacat produk selanjutnya ada di bagian warna hasil produk yang tidak sama alias tidak seragam. Sebagian konsumen akan komplain pada produk yang tidak memiliki warna seragam, karena pada proses pemasangan produk akan terlihat perbedaan warna dan ini menjadi kecewa konsumen atas hasil produk *Paving Stone*.

Berlandaskan pemaparan yang ada, maka temuan permasalahan yang ada dalam penelitian ini yakni :

- Bagaimana kualitas *Paving Stone* hasil produksi CV. Wans Group?
- Cacat produk jenis apa yang memiliki nilai dominan dengan pendekatan *Poka Yoke*?
- Bagaimana proses perbaikan yang dilakukan untuk perusahaan sehingga terjadi zero defect?

Metode Penelitian

Teknik Pengumpulan Data

Data-data yang diperoleh dalam penelitian ini dihimpun menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, antara lain yaitu:

- Observasi, Penulis melakukan pengamatan langsung terhadap permasalahan yang akan diteliti dengan datang ke perusahaan CV. Wans Group tempat produksi *Paving Stone*.
- Dokumentasi, Penulis melakukan penggalian informasi data internal perusahaan maupun laporan hasil produksi perusahaan untuk menganalisis permasalahan.
- Wawancara, dalam wawancara, penulis mengajukan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan langsung dengan permasalahan yang ada di perusahaan guna mendapatkan data-data yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah tersebut.

Beragam data diperoleh pada penelitian ini bersumber dari sumber-sumber sebagai berikut:

- Data primer, yakni berupa penjelasan secara langsung baik secara lisan maupun tertulis yang digali melalui proses wawancara dengan internal perusahaan.
- Data Sekunder, yaitu berupa data pelengkap yang diperlukan oleh penulis untuk digunakan dalam pengumpulan data.

Teknik Analisis Data

Analisis data yang dilaksanakan pada penelitian ini menggunakan beragam indikator penelitian, yaitu:

- menggunakan alat Diagram Pareto guna mencari tahu cacat paling banyak pada produksi *Paving Stone* berdasarkan data produksi pada bulan Januari 2022 sampai Juni 2022. Diagram ini akan diketahui pemicu-pemicu yang dominan yang sepiantasnya awal kali wajib diatasi sehingga dapat ditetapkan prioritas revisi (Fatwa dan Butarbutar, [15]).
- menggunakan alat diagram tulang ikan guna mengetahui akar permasalahan cacat paling besar pada *Paving Stone*, sekaligus usulan perbaikan yang perlu dilakukan berdasarkan wawancara dan observasi yang dilakukan. Diagram sebab akibat (*fishbone diagram*) adalah alat yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi elemen proses yang dapat mempengaruhi hasil (Heizer dan Render, [16]).
- metode *brainstorming* dengan beberapa responden internal tentang masalah ini. Teknik ini digunakan untuk menemukan akar penyebab kesalahan dan memunculkan ide-ide kreatif serta alternatif pemecahan masalah yang dihadapi..

Poka-yoke (poh-ka yoh-ke) adalah strategi dan kebijakan untuk mencegah cacat pada sumbernya dengan melakukan inspeksi terus menerus untuk mencapai nol cacat produk. *Poka-yoke* paling efektif digunakan untuk mencegah dan menghindari kesalahan (Nababan, [17]). Pada dasarnya metode ini juga merupakan salah satu cara yang tepat untuk mencegah terjadinya kesalahan yang disebabkan oleh *human error* (Burlikowska, [12]).

Poka Yoke memiliki tiga fungsi dasar untuk memenuhi kewajiban pencegahan kesalahannya. Peringatan (*warning*) berfungsi sebagai pengingat dan peringatan bagi pemangku kepentingan ketika terjadi kesalahan. *Control Yake* sebagai metode kontrol untuk mengontrol dan mendeteksi jalur produksi atau proses yang dapat menyebabkan masalah atau penghentian. *Shut down* adalah cara untuk mencegah perangkat *poka-yoke* dengan memeriksa parameter proses kritis dan menutup atau menghentikan proses jika tidak dapat diterima.

Metodologi *poka-yoke* terdiri dari mengidentifikasi masalah, langkah pertama, dengan mengidentifikasi proses yang dapat menyebabkan masalah. Mengamati di workstation adalah langkah setelah menggunakan diagram tulang ikan untuk memahami apa yang menyebabkan masalah dan apa yang terjadi. *Brainstorming* ide melibatkan penyajian masalah yang diteliti kepada pemangku kepentingan internal dan, setelah mempertimbangkan masalah, memanfaatkan kreativitas pemikiran yang ada dari berbagai pemangku kepentingan internal yang terkait dengan perusahaan untuk menghasilkan rencana dan solusi yang lebih baik. Hal ini dilakukan dengan mengeksplorasi. Usulan perbaikan tersebut diharapkan dapat mengurangi jumlah cacat produk pada tahapan proses produksi selanjutnya (Vikri dan Riandadari, [18]). *Select Best Idea*, memilih Ide Terbaik Setelah menerima beberapa alternatif solusi dari berbagai pemangku kepentingan di dalam perusahaan, langkah selanjutnya adalah memilih solusi terbaik dari semua solusi yang terkumpul. Perencanaan implementasi dan implementasi. Selama fase ini, perusahaan mulai menerapkan solusi terbaik yang diperoleh melalui negosiasi sebelumnya. Pemantauan dan persetujuan adalah langkah terakhir, di mana perusahaan memantau setiap proses produksi untuk perbaikan yang ditentukan (Kumar, et al, [19]).

Hasil dan Pembahasan

Hasil observasi dan wawancara dengan operator dan manajer produksi memberikan kesimpulan bahwa kualitas produk *paving stone* secara umum sangat baik. Peningkatan kualitas secara tidak langsung mengurangi biaya produksi (Koeswara dan Ardianto, [20]). Hal ini ditunjukkan dari sudut pandang karyawan dan personel dengan pengalaman lebih dari

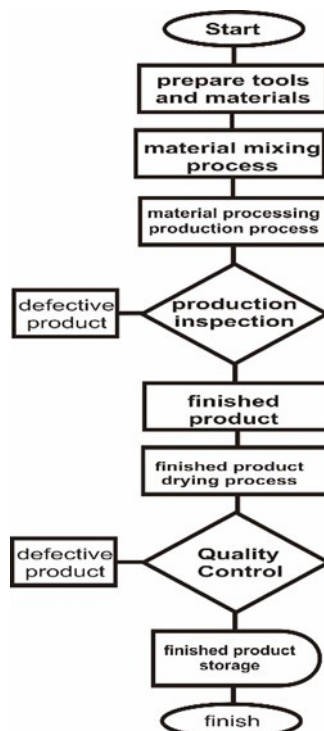
10 tahun dalam memahami karakteristik produk perkerasan dan mesin produksi. Apalagi mereka masih menggunakan mesin-mesin lama, namun mesin-mesin tersebut masih bisa memproduksi dengan cukup baik.

Paving Stone yang diproduksi oleh CV. Kualitas Wans Group juga tinggi dalam hal standar pemeriksaan material dan perawatan mesin. Menurut Kholmi [21], ada beberapa faktor bahan baku yang perlu dipertimbangkan untuk membuat produk berdasarkan temuan kami. kesesuaian dengan spesifikasi, perkiraan konsumsi, konsumsi aktual, dan waktu tunggu untuk mengurangi risiko kekurangan stok. Dengan kata lain, bahan baku sangat penting untuk diperhatikan dalam rangka membuat suatu produk tak terkecuali pembuatan *Paving Stone* guna menghindari *waste defect*. *Waste defect* merupakan pengerjaan ulang pada produk (Gaspersz dan Fontana, [22]).

CV. Wans Group menggunakan teknologi sampling untuk melakukan kontrol kualitas. Artinya, secara acak mengambil sampel kualitas input berupa produksi, yaitu *paving stone*. Operator departemen kontrol kualitas memainkan peran sentral dalam proses kontrol kualitas, titik di mana standar kualitas bahan baku dan aditif diuji dan *input* diterima.

Flowchart Proses Produksi Paving

Proses produksi adalah kegiatan yang didedikasikan untuk pengelolaan *input*, yang kemudian diproses menjadi *output*. Proses produksi meliputi tenaga manusia, bahan, dan peralatan untuk membuat produk (Assauri, [23]). *Flowchart* proses produksi *Paving Stone* pada perusahaan CV. Wans Group terdiri dari beberapa jenis dan tipe produk, namun dalam hal ini peneliti melakukan observasi pada 1 jenis produk *paving* yang paling banyak diproduksi oleh perusahaan karena banyaknya permintaan dari pelanggan. Adapun proses produksinya masih menerapkan semi otomasi mesin dengan tenaga manusia atau semi manual.



Gambar 1. Flowchart proses produksi paving stone

Proses pembuatan *paving stone* memiliki *input*, proses dan *output*. *Input* terdiri dari bahan atau komponen termasuk semen, pasir batu, cat dan pewarna, dan tenaga kerja termasuk total dua operator mesin dan operator mesin dan asisten di setiap lini produksi. Proses pembuatan meliputi pengukuran volume bahan baku selama pembuatan, proses pencampuran bahan baku, proses pencetakan tekanan, pengerasan bahan cetakan, proses pemeriksaan hasil manufaktur, dan pemindahan produk jadi dari lokasi produksi ke lokasi produksi. gudang produk jadi. Keluaran yang dihasilkan meliputi *paving block*, tambalan heksagonal dengan warna berbeda.

Analisis Identify Problem

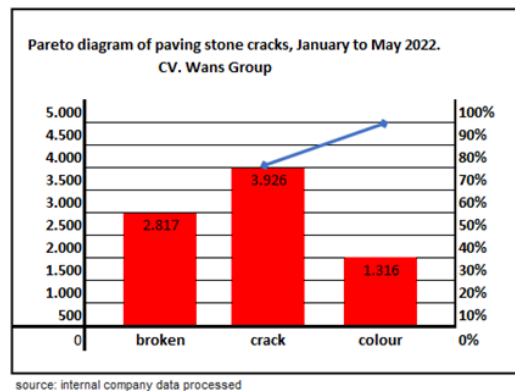
Di sini analisis pemmasalahan yang terjadi menggunakan grafik Pareto. Ini digunakan untuk memprioritaskan tantangan hasil dengan memasukkan data produksi. Berdasarkan data perusahaan yang tercantum pada Tabel 1 dapat dilihat jumlah dan jenis cacat yang terjadi pada periode Januari sampai Juni 2022. Anda dapat memproses data ini untuk membuat bagan Pareto untuk mengidentifikasi cacat utama yang terjadi. Berikut cara membuat bagan pareto untuk paving CV. Wans Group:

Tabel 2. Data cacat *paving stone* untuk diagram pareto

Jenis Cacat	Jumlah (pcs)	Persentase (%)	Kumulatif (%)
Pecah	2.817	35,00	35
Retak	3.926	48,72	83
Warna	1.316	16,33	100

Dari tabel tersebut terlihat bahwa jenis cacat retak memiliki cacat yang paling banyak. Jadi 3.926 cacat paving retak menyumbang 48,72%. Cacat rusak pecah, di sisi lain, jauh lebih jarang, terhitung 2.817 pcs, yang merupakan 35% dari batu paving, dan cacat warna, sesuai dengan 1.316 pcs atau terhitung 16,33%.

Adapun Diagram Pareto yang dapat dibuat berdasar hasil analisis data yang ada di lapangan yakni dapat dilihat pada Gambar 2.



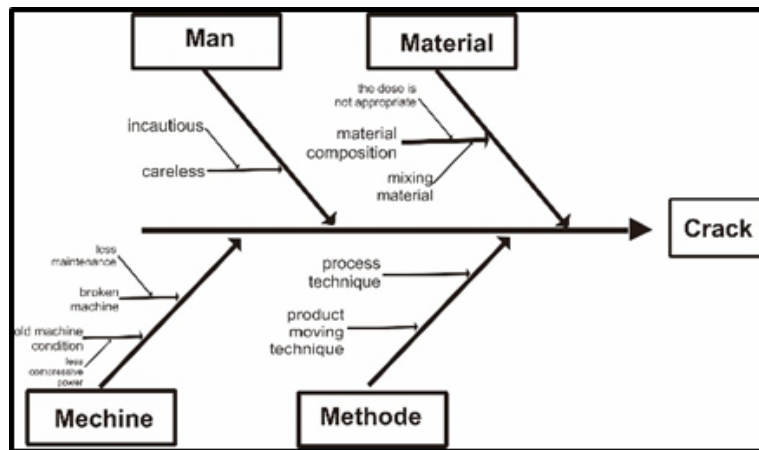
Gambar 2. Pareto diagram of *paving stone* crack

Dari grafik Pareto, dapat dilihat bahwa kelompok kegagalan retak adalah kegagalan dengan prioritas lebih tinggi atau kegagalan dengan jumlah kegagalan tertinggi. Produk yang mengalami keretakan akan mengakibatkan produk kehilangan kekuatannya, yang mana apabila dibiarkan dan didistribusikan pada pelanggan, maka produk yang ada akan menjadi mudah pecah. Hal demikian akan mengakibatkan kepercayaan pelanggan yang menurun. Pelanggan akan menjadi enggan dalam melakukan pembelian secara menyeluruh apabila terdapat produk yang tidak memiliki kualitas sesuai dengan yang diinginkan atau minim cacat produk.

Dengan demikian, permasalahan produk yang cacat perlu untuk dilakukan analisis mendalam terkait penyebab terjadinya cacat produk yang ada di CV. Wans Group guna meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. Kontrol kualitas harus selalu dilakukan. Kontrol kualitas produk harus dilakukan sebelum proses manufaktur, selama proses manufaktur, dan setelah produk jadi (Megawati dan Kurniawati, [24]).

Observasi Lapangan

Dalam metode *poka-yoke*, observasi tingkat stasiun kerja terdiri dari penggunaan diagram tulang ikan dari masalah prioritas untuk mengatur akar penyebab di balik masalah cacat produk. *Fishbone diagram* dimanfaatkan guna melakukan analisis faktor-faktor penyebab kerusakan suatu produk (Prihatiningyias et al., [25]). Dalam penelitian ini, masalah utama adalah produk *cracking*. Di bawah ini adalah diagram karakteristik faktor dan deskripsi cacat prioritas produk *paving stone*.



Gambar 3. Fishbone diagram crack paving stone

Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa keretakan perkerasan disebabkan oleh faktor material, proses, tenaga kerja dan mesin. Ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Material, komposisi bahan mempengaruhi kekuatan pada produk *paving*. Apabila jumlah takaran tidak seimbang atau tidak sesuai maka hasil produksi bisa terpengaruh. Seperti produk tidak kering akhirnya mudah retak, kekuatan daya tahan juga tidak signifikan dipengaruhi komposisi bahan takaran yang tidak rata dan adukan bahan baku belum merata. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penyebab cacat retak pada produk adalah komposisi bahan yang belum sesuai untuk diangkat, tetapi terangkat dan kering tidak merata (Yusnita dan Puspita, [26]).
2. Metode, teknik proses cetak bahan baku akan mempengaruhi hasil, mulai dari memasukkan bahan hingga proses *pressing* untuk kepadatan bahan, selanjutnya teknik mengambil produk dari mesin dipindahkan ke tempat pengeringan ini bisa mengakibatkan produk cacat, karena masih bersifat manual. Kurangnya pelaksanaan QC pada produk mengakibatkan produk tetap banyak yang mengalami cacat produk. Produk-produk cacat akibat metode yang dilakukan salah, akan membuat produk dikerjakan ulang guna mengganti produk-produk yang rusak (Pertiwi et al., [27]).
3. Tenaga Kerja, kurangnya ketelitian tenaga kerja dalam produksi campuran bahan baku gypsum yang menjadi salah satu penyebab keretakan dan pecah karena faktor tenaga kerja. Kurangnya presisi ini biasanya dapat dikaitkan dengan kecerobohan, membuat tambalan rentan terhadap robek atau patah. Penyebab yang lain yakni kurang fokusnya para pekerja akibat kondisi lingkungan yang panas pada saat bekerja di mana kefokusannya menjadi hal terpenting ketika bekerja apalagi dalam produksi *Paving Stone* yang masih dilakukan secara manual ini. Berdasarkan konsep *poka-yoke*, sifat manusia pada dasarnya adalah pelupa dan terutama rawan kesalahan dalam bekerja, sehingga sering kali kita dipersalahkan atas cacat produk dan kesalahan kerja lainnya (Dave, [28]).
4. Mesin, kondisi mesin yang sudah lama dan perawatan yang terbilang kurang, sehingga mesin sering rusak dan mengakibatkan kurang optimal kerja mesin, mesin kurang optimal saat proses cetak dan kurang tenaga dalam memberikan tekanan hasil produksi *paving*.

Brainstorming for Ideas

Brainstorming ide adalah metode untuk menghasilkan saran perbaikan yang timbul dari masalah yang ditemukan, tahap ini penulis menyampaikan hasil temuan masalah yang selanjutnya dibuat untuk bahan diskusi dengan tim internal perusahaan untuk menemukan solusi perbaikan yang bisa di realisasikan bersama. Solusi perbaikan ini nantinya dapat digunakan dalam rangka mencegah terjadinya kesalahan atau *zero defect*.

Nol cacat dapat didefinisikan sebagai memastikan bahwa semua cacat yang melekat dalam proses produksi dihilangkan pada langkah pertama dari proses produksi. Dengan kata lain, *zero defect* menjadi acuan peningkatan kualitas yang mengarah pada kepuasan pelanggan (Krishnan, [29]). Perbaikan ini bermanfaat bagi perusahaan karena dapat memperbaiki sistem kerja menjadi lebih baik dan dengan mempertahankan sistem kerja yang optimal dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas produk (Pamungkas et al., [30]).

Perbaikan yang disarankan terkait dengan masalah dalam pada penelitian ini yakni sebagai berikut:

1. Usulan Perbaikan Berdasar Analisis dari *Fishbone Diagram*, yakni perlu dibuatkan takaran bahan baku yang standar, jadi operator tidak membuat perkiraan komposisi bahan berdasarkan cara mereka. Pembuatan takaran bahan baku standar akan menyamaratakan bahan baku pada satu produk ke produk lain selama proses produksi, sehingga akan membuat produk memiliki kualitas dan hasil yang seragam. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa dalam rangka perbaikan, dapat dilakukan dengan menentukan standar serta prosedur baru (Rodiyah dan Achmad, [31]).
2. Usulan Perbaikan Berdasar Pemanfaatan Metode *Poka-Yoke*, yaitu dengan memasang sensor pada setiap mesin dan mengusulkan perbaikan seperti menyalakan lampu ketika ada kelainan pada hasil produksi, membunyikan alarm, dan menghubungkannya ke kotak indikator yang menyala ketika terjadi kelainan sawah. pada Kesalahan terdeteksi dan

menjadi peringatan. Operator mesin memperlambat produksi ketika terjadi kesalahan dan segera memeriksa dan mengontrol proses bermasalah dalam bentuk perbaikan. Hal ini selaras dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa pengembangan alat atau mesin sebaiknya memperhatikan prinsip-prinsip kerja ergonomi (Soeryanto et al., [32]). Hal ini memungkinkan pemeliharaan jauh hari dan paradigma prediktif dalam ekosistem pabrik (Lv, [33]). Penggantian part-part mesin secara berkala juga perlu dilaksanakan dan tidak perlu menunggu mesin rusak total. Dengan demikian, perusahaan tidak akan mengalami kehabisan stok produk yang diakibatkan adanya *maintenance* mesin dikala mesin rusak total

Simpulan

Kesimpulan pada hasil penelitian ini dengan menggunakan metode *Poka Yoke* terdapat pada (1) kualitas hasil produksi *Paving Stone* yang masih bernilai baik atau *good quality* mencapai 95% di mana cacat produk berkisar 5%, hal ini masih dalam batas toleransi bagi perusahaan CV. Wans Group; (2) hasil dari analisis yang dilakukan terdapat 3 cacat produksi *Paving Stone* dengan nilai prioritas adalah cacat produksi berupa retak pada bagian *Paving Stone* dengan nilai mencapai 3.926 produk cacat dengan persentase 48,72 % dari hasil produksi rata-rata selama 6 bulan observasi peneliti; dan (3) proses perbaikan yang perlu dilakukan oleh CV. Wans Group dalam meminimalkan cacat produk antara lain berdasarkan fungsi metode *Poka Yoke* sebaiknya pada mesin produksi diberi sensor pendeteksi produk yang tidak standar. Dengan adanya indikator tersebut akan lebih mudah bagi operator untuk mengoperasikan mesin, diharapkan dapat meminimalkan risiko cacat produk yang lebih banyak. Dan selanjutnya agar tenaga kerja atau pegawai bagian produksi menggunakan alat ukur yang standar.

Daftar Pustaka

1. Haryadi, D., "Pengaruh Kualitas Bahan Baku Dan Proses Produksi Terhadap Efektivitas Produksi *Paving Block* Di PT. Samson Jaya Utama," *SOSIOHUMANITAS*, vol. 21, no. 1, 2019, hal. 14–21, doi: 10.36555/SOSIOHUMANITAS.V21I1.1308.
2. Arnas, E. R., Jabbour, A. B. L. D. S., dan Saltorato, P., "Relationships between operations strategy and lean manufacturing: An exploratory study," *African J. Bus. Manag.*, vol. 7, no. 5, 2013.
3. Adi, W. P., Putra, W. T., dan Malyadi, M., "Rancangan Alat Pengepres *Paving* Kapasitas 30 Buah/Jam Dengan Sistem Handlepress," *KOMPUTEK*, vol. 2, no. 1, 2018, hal. 11–17, doi: 10.24269/JKT.V2I1.63.
4. Sebayang, S., Diana, I. wayan, dan Purba, A., "Perbandingan Mutu *Paving Block* Produksi Manual Dengan Produksi Masinal," *J. Rekayasa*, vol. 15, no. 2, 2011.
5. Pratama, D. W. dan Santoso, S. B., "Pengaruh Citra Merek, Kualitas Produk dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian melalui Kepercayaan Konsumen pada Produk Stuck Original," *Diponegoro J. Manag.*, vol. 7, no. 2, 2018, hal. 139–149, doi: 10.2/JQUERY.MIN.JS.
6. Syarifuddin, syarifuddin dan Hidayatullah, H., "Analisis Pengendalian Jumlah Produk Cacat Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Menggunakan Metode *Poka Yoke* di PT Ima Montaz Sejahtera," *Ind. Eng. J.*, vol. 7, no. 2, 2018.
7. Kurniawan, M. D., "Restrukturisasi mutu air bersih dengan teknologi tepat guna ramah lingkungan," *MATRIK*, vol. 21, no. 1, 2020, doi: 10.30587/matrik.v21i1.1602.
8. KHOIRUNNISA, K., "Analisis Kecacatan Produk Sebagai Upayaperbaikan Kualitas Menuju Zero *Defect* (Kecacatan Nihil)," *J. Manaj. dan Bisnis*, vol. 9, no. 1, 2016.
9. Putri, D. R. dan Handayani, W., "Zero *Defect* Pada Produksi Kantong Kraft Melalui Metode *Poka Yoke* Di Pt. Industri Kemasan Semen Gresik," *J. MEBIS (Manajemen dan Bisnis)*, vol. 4, no. 1, 2019, doi: 10.33005/mebis.v4i1.52.
10. Gaspersz, V., *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2007.
11. Kurniawan, M. D., "Penerapan Metode Lean Dengan Menggunakan Value Stream Mapping Tools Untuk Efisiensi *Waste* Pada Pt. Sari Bumi Sidayu - Gresik," *Matrik J. Manaj. dan Tek. Ind. Produksi*, vol. 19, no. 2, 2019, hal. 61–78, doi: 10.30587/MATRIK.V19I2.767.
12. Dudek-Burlikowska, M. dan Szwieczek, D., "The *Poka-Yoke* Method as an Improving *Quality* Tool of Operations in the Process," *J. Achiev. Mater. Manuf. Eng.*, vol. 36, no. 1, 2009.
13. Akmal, A. K., Irawan, R., Hadi, K., Irawan, H. T., Pamungkas, I., dan Kasmawati, K., "Pengendalian Kualitas Produk *Paving Block* untuk Meminimalkan Cacat Menggunakan Six Sigma pada UD. Meurah Mulia," *J. Optim.*, vol. 7, no. 2, 2021, hal. 236–248, doi: 10.35308/JOPT.V7I2.4435.
14. Parwati, C. I., Susetyo, J., dan Alamsyah, A., "Analisis Pengendalian Kualitas Sebagai Upaya Pengurangan Produk Cacat Dengan Pendekatan Six Sigma, *Poka-Yoke* Dan *Kaizen*," *Gaung Inform.*, vol. 12, no. 2, 2019.

15. Fatwa, M. A. dan Butarbutar, F., "Perancangan Poka – Yoke Mesin Gerinda Tangan Dengan Pendekatan Ergonomi Untuk Mengurangi Kesalahan Di Laboratorium Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana," *IndustriKrisna*, vol. 11, no. 2, 2022, hal. 202–213, Diakses: 2 November 2022. [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.teknikunkris.ac.id/index.php/industrikrisna/article/view/609>
16. Heizer, J. dan Rander, B., *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*, 11 ed. Jakarta: Salemba Empat, 2015.
17. Nababan, N. Y., Faizal, A., dan Jatnika, M. E., "Usulan Perbaikan *Defect* Pada Sablon Plastik Menggunakan Metode *Poka Yoke* Di Cv. Bayor Print 69," *J. Ilm. Teknol. Infomasi Terap.*, vol. 6, no. 2, 2020, hal. 167–175, doi: 10.33197/JITTER.VOL6.ISS2.2020.332.
18. Vikri, M. Z. dan Dyah, R., "Penerapan Metode *Statistical Quality Control (Sqc)* Dalam Meminimalisir Cacat Produk *Paving Block K300 – T6* Di Pt.Ase Gresik," *J. Pendidik. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 03, 2018.
19. Kumar, R., Verma, A., Dwivedi, R. K., "Poka-Yoke Technique, Methodology & Design Publication History Poka-Yoke Technique, Methodology & Design," *Indian J. Eng.*, vol. 14, no. 35, 2017.
20. Koeswara, S. dan Ardianto, H. R., "Implementasi Six Sigma Untuk Peningkatan Kualitas Sandal Di Cv. Sancu Creative Indonesia," *SINERGI*, vol. 17, no. 3, 2013, hal. 274–280, doi: 10.22441/SINERGI.
21. Kholmi, M., *Akuntansi Biaya*, 4 ed. Yogyakarta: BPFE, 2016.
22. Gaspersz, V. dan Fontana, A., *Baldrige Criteria for Performance Excellence*. Bogor: Malcolm, 2011.
23. Assauri, *Manajemen Operasi Produksi (Pencapaian Sasaran. Organisasi Berkesinambungan)*., vol. 3. 2017.
24. Megawati, E. J. dan Kurniawati, D., "Penerapan Metode Six Sigma Dalam Mengendalikan Kualitas Produk Cacat (Studi Kasus Pada Cv Anugrah Jaya Madiun)," *JRMA (Jurnal Ris. Manaj. dan Akuntansi)*, vol. 2, no. 2, 2018, hal. 147–157, doi: 10.33508/JRMA.V2I2.327.
25. Prihatiningtias, I., Wahyono, H., dan Pudjo Musmedi, D., "Analisis Pengendalian Kualitas Produk *Paving Block* Menggunakan *Statistical Quality Control (SQC)* pada CV. Multi Bangunan Jember," *SRA-Economic Bus. Artic.*, 2014, Diakses: 1 November 2022. [Daring]. Tersedia pada: <https://repository.unej.ac.id/xmlui/handle/123456789/64000>
26. Yusnita, E. dan Puspita, R., "Analisa Pengendalian Kualitas *Paving Block* dengan Metode *New Seven Tools* di CV. Arga Reyhan Bahari Sumatera Utara," *J. Ind. Manuf. Eng.*, vol. 4, no. 2, 2020, hal. 138–147, doi: 10.31289/JIME.V4I2.3812.
27. Pertiwi, J. A., Setyanto, Nasir, W., Tantrika, M., dan Farel, C., "Pendekatan *lean six sigma* guna mengurangi *waste* pada proses produksi genteng dan *paving* studi kasus di PT. Malang Indah," *J. rekayasa dan Manaj. Sist. Ind.*, vol. 2, no. 2, 2019, hal. 313–324.
28. Dave, Y., "Implementation of Poka-Yoke Technique in a Gear Industry – a Case," *Int. J. Latest Res. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 3, 2015.
29. Krishnan, C., "Zero *Defect* Management – a Study on the Relevance in Modern Days," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 2, no. 5, 2015.
30. Pamungkas, I., Tri Irawan, H., dan Arkanullah, L., "Implementasi *Statistical Process Control* untuk Pengendalian Kualitas Garam Tradisional di Kabupaten Pidie," *J. Optim.*, vol. 4, no. 2, 2018.
31. Rodiyah, S. dan Muhammad, A., "Analisis Six Sigma: Upaya Peningkatan Kinerja Layanan Zakat," *J. Manaj. Dakwah*, vol. 1, no. 1, 2015, hal. 138072, doi: 10.14421/JMD.2015.
32. Soeryanto, S. M., Chaeron, M., dan Wibawa, T., "Perancangan Alat Bantu Proses Pembuatan Batik Sarita," *OPSI*, vol. 9, no. 2, 2016, doi: 10.31315/opsi.v9i2.2329.
33. Lv, Z., Guo, J., dan Lv, H., "Safety *Poka Yoke* in *Zero-Defect* Manufacturing Based on *Digital Twins*," *IEEE Trans. Ind. Informatics*, 2022, doi: 10.1109/TII.2021.3139897.