

Analisis Pengendalian Kualitas Produk *Outsole* Sepatu *Casual* menggunakan Metode *Six Sigma* DMAIC dan *Kaizen 6S*

Noneng Nurhayani¹, Salwita Rodiliani Putri², Aditya Darmawan³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Nusantara

Jl. Soekarno Hatta No. 530, Sekejati, Kec. Buahbatu, Kota Bandung, Jawa Barat 40286

Email: nonengnurhayani@gmail.com, salwitaputri05@gmail.com, adityadarmawan633@gmail.com,

ABSTRAK

Kualitas merupakan faktor yang sangat penting pada suatu produk termasuk PT. XYZ yang berfokus dalam bidang manufaktur dan memproduksi berbagai jenis sepatu. Tujuan *research* ini untuk mengendalikan kualitas produk *outsole* sepatu *casual* menggunakan metodologi *six sigma* DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*) dan metode *kaizen 6S*. Cacat *outsole* tahun 2022 sebesar 4,03% dari hasil produksi, oleh karena itu objek penelitian adalah jenis sepatu *casual* yang memiliki lebih banyak cacat. Jenis cacat dengan jumlah paling banyak yaitu *bleading*. Hasil pengolahan data didapat nilai DPMO sebesar 8100 dan tingkat sigma sebesar 3,904. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab cacat *bleading* adalah manusia, mesin, metode, bahan, dan lingkungan yang usulan perbaikannya dengan memisahkan barang yang tidak digunakan, menata rak penyimpanan, selalu melakukan kegiatan bersih-bersih area kerja, melakukan *maintenance* dan pemeriksaan secara rutin terhadap mesin yang digunakan, melakukan kegiatan diklat, sosialisasi dan menerapkan sistem K3 sesuai SOP.

Kata kunci: Pengendalian kualitas, *six sigma*, DMAIC, *kaizen*, *kaizen five m-checklist*, metode 6S.

ABSTRACT

Quality is a very important factor in a product including PT. XYZ is focused in the field of manufacturing and production of various types of shoes. The aim of this research is to control the quality of casual outsole products using the six sigma DMAIC methodology (Define, Measure, Analyze, Improve and Control) and the 6S kaizen method. The outsole defect in 2022 amounted to 4.03% of the output, therefore the subject of the study was the type of casual shoes that had more defects. The most common type of defect is bleading. Data processing results obtained a DPMO value of 8100 and a sigma level of 3,904. Based on the results of the research, it can be concluded that the cause factor of bleading defects are humans, machines, methods, materials, and the environment that suggests its improvement by separating unused goods, arranging storage shelves, always performing clean-cleaning activities in the work area, performing maintenance and inspection on a regular basis of the machine used, carrying out painted activities, socializing and applying the K3 system according to SOP.

Keywords: *Quality control, six sigma, DMAIC, kaizen, kaizen five m-checklist, 6S methode.*

Pendahuluan

Latar Belakang

Kegiatan produksi adalah kegiatan yang cukup penting dalam sebuah perusahaan. Pada kegiatan produksi ada berbagai jenis masalah yang dapat menimbulkan berbagai kerugian material dan *unmaterial*. Oleh karena itu, manajemen kualitas perusahaan diperlukan untuk memenuhi standar kualitas perusahaan dengan meminimalkan cacat produk dan meningkatkan kualitas dan kepuasan pelanggan. Menurut Kotler, masalah mutu atau kualitas produk merupakan hal yang sangat berperan penting dalam mencapai tujuan karena kualitas produk yang baik akan meningkatkan kepuasan dan memenuhi kebutuhan konsumen [1]. Kualitas merupakan suatu keseluruhan dari ciri dan karakteristik produk berupa barang atau jasa yang dapat memenuhi keinginan manusia [1].

PT XYZ merupakan perusahaan yang mengkhususkan diri dalam bidang manufaktur dan memproduksi sepatu yang memiliki berbagai macam jenis sepatu antara lain sepatu *sneakers*, sepatu *sport*, sepatu *casual*, sepatu anak-anak, dan lain-lain. Permintaan pasar cukup tinggi terhadap produksi sepatu, sehingga PT. XYZ harus dapat meningkatkan kualitas produk sesuai harapan. Suatu proses pasti mempunyai standar kualitas yang berbeda sesuai dengan yang diterapkan disetiap bagian.

Penelitian dilakukan dengan teknik pengumpulan data melalui observasi dan wawancara pada proses produksi *outsole* sepatu *casual* karena proses produksi *outsole* merupakan bagian pertama dalam pembuatan



sepatu. Berdasarkan hasil observasi awal, permasalahan yang dihadapi adalah masih menghasilkan banyak produk *outsole* cacat khususnya pada jenis sepatu *casual*. Dari hasil observasi tersebut didapat hasil produksi *outsole* sepatu *casual* pada periode Januari-Desember tahun 2022 yaitu sebanyak 285.000 pasang dan didapatkan *outsole* cacat sebanyak 11.496 pasang yang mana dapat dikatakan bahwa *outsole* sepatu *casual* yang cacat dihasilkan sebanyak 4,03% (data perusahaan tahun 2022).

Cacat/*defect* pada sebuah produk merupakan hal yang sangat berdampak terhadap kualitas suatu produk, begitupun dengan produk *outsole* sepatu *casual*. Jenis cacat yang didapat dari hasil observasi awal adalah *molding* cacat sebesar 1,74%, *bleading* sebesar 56,26%, *outsole* bergelembung sebesar 26,1%, *outsole* beda warna sebesar 10,44% dan *outsole* kotor sebesar 5,46%. Dari beberapa jenis cacat tersebut yang paling sering terjadi adalah cacat *bleading*, yaitu adanya percampuran warna pada saat proses pencetakan yang dimana warna tersebut berada pada tempat yang tidak sesuai atau keluar dari cetakan atau cacat *bleading* ini sering terjadi karena beberapa hal.

Menurut Assauri S, pengendalian kualitas adalah pemeliharaan mutu yang merupakan upaya dalam mempertahankan mutu produk yang diproduksi untuk memenuhi spesifikasi produk yang ditetapkan oleh kebijakan manajemen perusahaan [2]. Pengelolaan mutu dapat dilakukan dengan tujuan dapat memperkecil tingkat kecacatan produk pada proses pembuatan *outsole* sepatu *casual* yang terdiri dari identifikasi produk cacat dan faktor penyebab cacat tersebut sehingga dapat memberikan solusi untuk mengurangi terjadinya cacat pada produk *outsole* sepatu *casual*.

Berdasarkan permasalahan diatas dapat dirumuskan masalah dengan tujuan yaitu untuk mengidentifikasi jumlah dan jenis cacat yang terjadi pada *outsole* sepatu *casual*, mengetahui berapa DPMO serta level sigma pada *outsole* sepatu *casual*, menganalisis aspek apa saja sebab akibat *defect* pada *outsole* sepatu *casual*, dan menganalisis usulan perbaikan yang akan diberikan agar dapat mengembangkan mutu produk *outsole* sepatu *casual* di Departemen *Rubber* PT XYZ. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai informasi dan saran kepada perusahaan tentang kualitas produk *outsole* sepatu *casual* yang dihasilkan sehingga dapat mengurangi jumlah cacat produk dan sebagai penerapan ilmu tentang pengaplikasian metode *six sigma* dan metode *kaizen* yang didapat selama perkuliahan dengan kondisi nyata yang terjadi.

Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi yaitu dengan melakukan analisis pengendalian mutu memakai metodologi *six sigma* dan metode *kaizen*. Dalam mempertahankan kualitas hasil produksi digunakan metodologi *six sigma* dengan melalui 5 tahap yaitu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*) [2]–[5] Kemudian metode *kaizen* digunakan untuk membantu menemukan usulan perbaikan yang tepat untuk setiap elemen kerja yang terlibat dengan tujuan perbaikan yang didapatkan dapat berjalan berkelanjutan sehingga mampu meminimasi *outsole* cacat yang dihasilkan dengan memakai media penerapan *Kaizen Five M-Checklist* dan Metode 6S yaitu *Seiri* (Pemilahan), *Seiton* (Penataan), *Seiso* (Kebersihan), *Seiketsu* (Pemantapan), *Shitsuke* (Pembiasaan) dan *Safety* (Keselamatan) [6].

Landasan Teori

Outsole

Outsole adalah bagian paling bawah dari sepatu yang kontak dengan tanah. *Outsole* memiliki fungsi utama yaitu untuk menahan beban berat bagi pemakainya saat beraktivitas, maka dari itu sifat *outsole* harus memiliki ketebalan tertentu, fleksibel, kuat dan liat [7], [8].

Six Sigma

Six Sigma adalah pendekatan kontrol kualitas yang bertujuan untuk menekan biaya dan meningkatkan kepuasan pelanggan dengan mengurangi limbah di seluruh proses produksi maupun pengiriman barang atau jasa. [9]. *Six Sigma* adalah sistem yang global dan adaptif untuk diraih, proses bisnis, yang berfokus pada penafsiran kebutuhan konsumen dengan menggunakan fakta, data dan analisis statistik secara kontinu mengamati pengaturan, perubahan dan meninjau ulang proses bisnis [4], [10]. *Six Sigma* berperan untuk mengidentifikasi jenis cacat yang terjadi, faktor-faktor penyebab cacat dari data produksi dan data yang diambil dari perusahaan [11]. Tujuan *Six Sigma* adalah untuk menentukan berapa banyak cacat yang ada dalam satu juta peluang untuk meningkatkan tingkat sigma (α) pada proses bisnis [12].

Defect Per Opportunity (DPO) adalah ukuran kegagalan yang menunjukkan berapa banyak kesalahan atau kegagalan per kesempatan [2]. Gaspersz mengatakan tentang DPMO dan tingkat sigma, yang tujuannya adalah untuk mengetahui perusahaan berada pada tingkat ke berapa [2]. DPMO artinya banyaknya kemungkinan kesalahan dalam sepersejuta kemungkinan [13]. Tabel 1 berikut merupakan tabel konversi sigma [14].

Tabel 1 Tabel konversi sigma

Tingkat pencapaian Sigma	DPMO (<i>Defect Per Million Opputunity</i>)	COPQ (<i>Cost Of Poor Quality</i>)
1-Sigma	691.462 (sangat tidak komperatif)	Tidak dapat diperhitungkan



2-Sigma	308.538 (rata-rata industri indonesia)	Tidak dapat diperhitungkan
3-Sigma	66.807	25-40% dari penjualan
4-Sigma	6.210 (rata-rata industry USA)	15-25% dari penjualan
5-Sigma	233	5-15% dari penjualan
6-Sigma	3,4 (industri kelas dunia)	< 1% dari penjualan

Setiap peningkatan atau pergeseran 1-Sigma akan memberikan peningkatan keuntungan sekitar 10% dari penjualan.

Menurut Gaspersz, strategi perbaikan *six sigma* yang paling penting adalah menggunakan *six sigma* DMAIC (*define, measure, analyze, improve, dan control*) [15]. *Define* yaitu penetapan pada kegiatan yang dipilih terkait dengan peningkatan kualitas menggunakan metodologi *six sigma* [16]. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengidentifikasi proses atau produk yang memiliki masalah dan perlu diperbaiki [17]. *Measure* yaitu melakukan penyeleksian terhadap masalah yang telah diteliti dalam proses tersebut [2]. *Analyze* adalah tahap mengidentifikasi faktor penyebab cacat atau kegagalan yang terjadi [18]. *Improve* merupakan langkah penjelasan langkah-langkah pemecahan masalah kecacatan produk [19]. *Control* adalah proses untuk memastikan bahwa hasil yang dihasilkan masih dalam proses menjadi sukses (N.U. Handayani dalam [3]). Pada langkah ini bukti peningkatan kualitas didokumentasikan dan dijelaskan, prosedur didokumentasikan dan menjadi prosedur kerja standar [18].

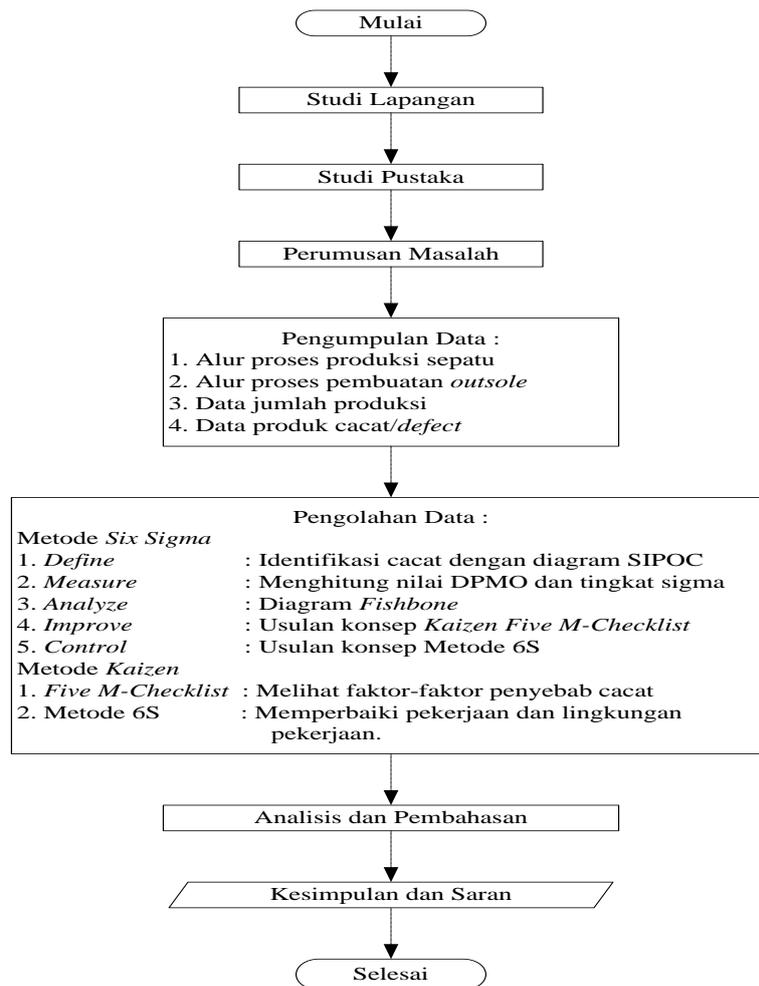
Kaizen

Kaizen merupakan perbaikan yang dilakukan secara kontinyu [20]. Orang adalah komponen yang paling penting dalam meningkatkan kualitas dan produktivitas, sehingga metode ini hanya dapat berhasil jika diterapkan dengan sumber daya yang tepat. [3]. *Kaizen five M-Checklist* dan 6S digunakan sebagai alat implementasi *kaizen*. Manusia, mesin, material, metode dan lingkungan adalah lima komponen utama dari setiap proses yang focus pada *Kaizen five M-Checklist* [21].

Perusahaan telah memberi banyak perhatian pada proses 5S, yang telah membantu meningkatkan produktivitas, mengurangi limbah, dan menghilangkan situasi dan kesulitan di tempat kerja dengan meminimalkan limbah dan cacat. [22]. Hiroyuki Hirano menciptakan istilah 5S yang kemudian dikembangkan menjadi 6S yaitu *seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke, dan safety* yang berfungsi untuk mengontrol dan mengoptimalkan produktivitas di tempat kerja. [23]. Makwana & Patange mengatakan 6S merupakan cara untuk membantu sektor industri dalam meningkatkan keuntungan [24]. 6S yang terdiri dari *seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke, dan safety* memiliki penjelasan yang berbeda. *Seiri* (Pemilahan) menurut Veres (Harea) et al., *seiri* adalah menyingkirkan apapun yang tidak dibutuhkan juga merapikan lingkungan pekerjaan [22]. *Seiton* (Penataan) menurut Sorooshian et al., dan Patel & Thakkar *seiton* adalah mengatur barang yang dibutuhkan dengan rapi dan sistematis sehingga bisa dengan mudah ditempatkan kembali setelah digunakan [22]. *Seiso* (Kebersihan) menurut Harahap *seiso* berarti merapikan barang-barang agar tetap bersih dan rapi [22]. *Seiketsu* (Standarisasi) adalah proses memimpin 3S atau proses yang berkelanjutan (*Seiri, Seiton, Seiso*). Menurut Gautam et al., tujuan utama desain adalah untuk menciptakan hasil penggunaan terbaik bagi semua karyawan untuk melakukan aplikasi ini seperti yang dilakukan desain sebelumnya. [22]. *Shitsuke* (Pembiasaan/Disiplin) menurut Veres (Harea) et al., *shitsuke* harus mengikuti proses yang ditetapkan, melakukan perilaku 6S, dan mengintegrasikan ke dalam pekerjaan yang baik. [22]. Secara umum, tujuan acara *shitsuke* adalah untuk memastikan keberhasilan acara 6S dan mengembangkan disiplin. *Safety* (Keselamatan) menurut Vinodkumar S Gautam, Akash R Shah, Ankitkumar N Parmar, mudah untuk mengidentifikasi bahaya di area kerja jika area kerja bersih dan rapi [22]. Pekerja harus mengenakan Alat Pelindung Diri (APD) agar tetap aman saat bekerja di industri.

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif. Gambar 1 berikut merupakan prosedur penelitian :



Gambar 1 Prosedur penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metodologi *six sigma* DMAIC dan *kaizen* 6S yang mana metode *six sigma* DMAIC merupakan metode yang paling sering digunakan dalam pengendalian kualitas suatu produk agar tetap baik, sedangkan metodologi *kaizen* 6S merupakan metode pembaharuan dari metode 5S yang dapat memperbaiki kinerja karyawan dan lingkungan kerja sehingga dapat mengurangi cacat produk. Berdasarkan kedua metode tersebut yang memiliki peranan paling penting pada penelitian adalah metode *six sigma* DMAIC karena dengan metode tersebut kita dapat mengetahui tingkat cacat produk pada suatu perusahaan sudah sesuai atau belum, mengetahui faktor penyebab dan pemecahan masalah cacat serta dapat meningkatkan, mengoptimasi dan menstabilkan proses pada suatu perusahaan. Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dengan mengamati proses pembuatan *outsole* sepatu dan wawancara kepada pihak terkait yaitu dengan manager produksi, manager PC, staff/operator PC, dan operator *rubber*. Data yang didapatkan dari hasil wawancara dan observasi berupa data primer yaitu alur proses pembuatan sepatu, alur proses pembuatan *outsole* sepatu, jumlah produksi *outsole* sepatu tahun 2022 dan jumlah produk cacat *outsole* sepatu *casual* selama tahun 2022. Alat yang digunakan untuk mengolah data yang telah terkumpul adalah dengan *six sigma* DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*), *Kaizen Five M-Checklist* dan *kaizen* 6S.

1. *Define* : Mengidentifikasi produk atau proses pembuatan *outsole* sepatu *casual* yang akan diperbaiki menggunakan diagram SIPOC yang merupakan diagram untuk menggambarkan dan menampilkan alur kerja hingga interaksi 5 elemen yaitu *supplier, input, process, output, customer* [1].
2. *Measure* : Melakukan penyeleksian terhadap masalah yang telah diteliti dalam proses tersebut. Pada tahap ini dilakukan penghitungan DPMO (*defect per million opportunities*) dan tingkat sigma.

a. *Defect Per Opportunities* (DPO)

$$DPO = \frac{\text{jumlah produk cacat}}{\text{jumlah produksi} \times CTQ} \tag{1}$$

b. *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)



$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \tag{2}$$

c. Sigma Level

Rumus untuk menghitung Sigma Level menggunakan *Microsoft Excel* adalah sebagai berikut:

$$Normsinv (1.000.000 - DPMO/1.000.000) + 1.5 \tag{3}$$

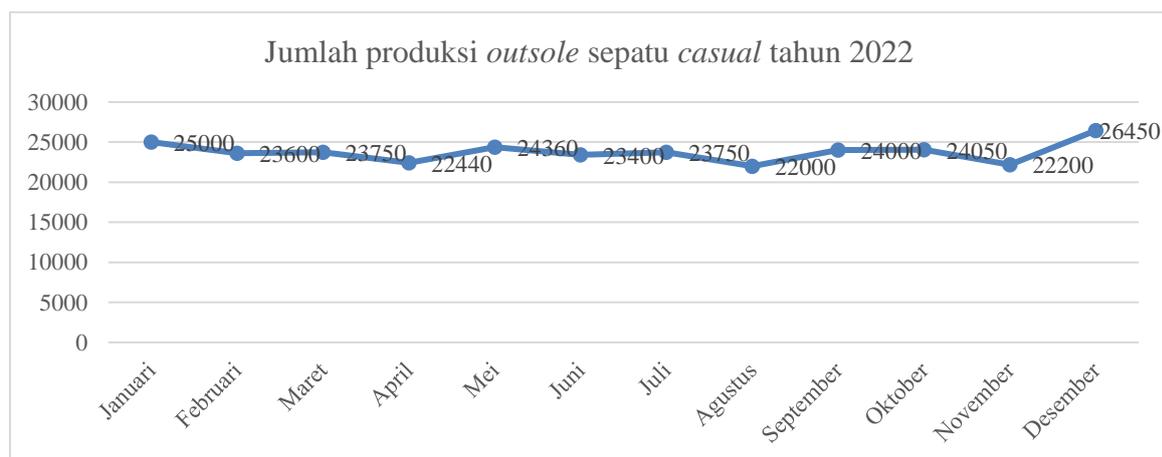
3. *Analyze* : Menggunakan diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi penyebab berbagai kondisi mendasar yang perlu dikendalikan. Manfaat diagram *fishbone* untuk membantu mengidentifikasi akar penyebab masalah atau sifat positif, mendorong kolaborasi tim, dan menggunakan proses pengetahuan tim untuk mengidentifikasi area di mana data harus dikumpulkan untuk penelitian lebih lanjut [2].
4. *Improve* : Mengoptimalkan proses dan menghilangkan sebab cacat dengan *Kaizen Five M-Checklist* yaitu *Man, Method, Measurement, Machine, and Material*.
5. *Control* : Mengendalikan sampai dicapai kestabilan proses yang menggunakan 6S yaitu *Seiri* (Pemilihan), *Seiton* (Penataan), *Seiso* (Kebersihan), *Seiketsu* (Pemantapan), *Shitsuke* (Pembiasaan) dan *Safety* (Keselamatan).

Hasil Dan Pembahasan

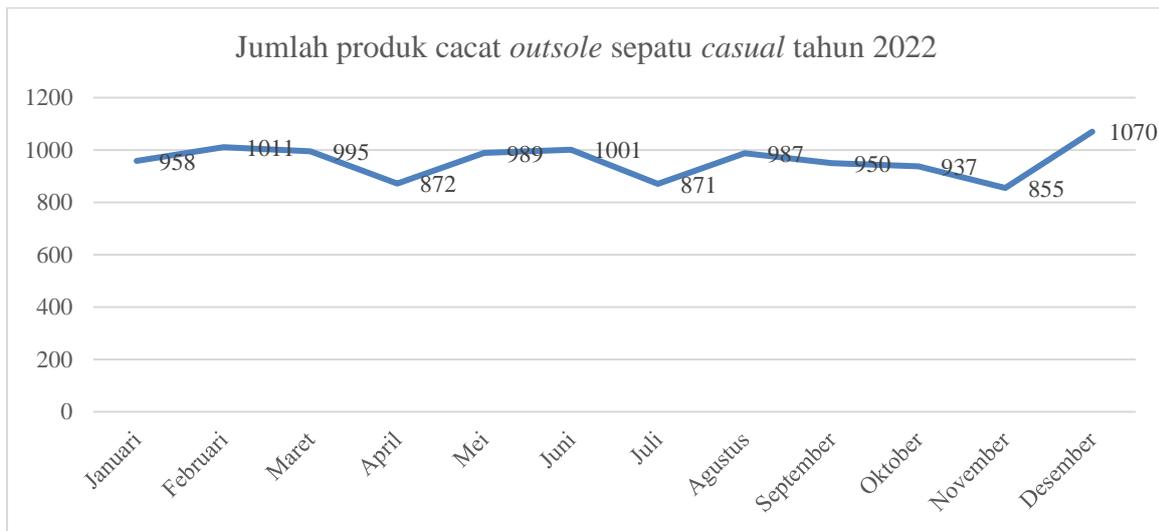
Departemen *Rubber* PT XYZ memiliki beberapa informasi yang sesuai dengan penelitian. Data tersebut didapatkan dengan teknik observasi dan wawancara seperti pada prosedur penelitian. Informasi yang diperoleh berdasarkan pengamatan dan wawancara yaitu alur proses produksi sepatu pada PT XYZ yaitu dimulai dari proses pemotongan bahan baku (*upper componen cutting*), proses penjahitan menjadi *upper* sepatu secara utuh (*stitching/sewing*), proses pembuatan *outsole* (bagian luar sepatu), proses pembuatan *insole* (bagian dalam sepatu), proses *stock fitting* (penggabungan *outsole*, *midsole* dan *insole*), proses perakitan (*assembly*), proses pendinginan dan diakhiri dengan *finishing*.

Alur proses pembuatan *outsole* pada Departemen *Rubber* PT XYZ yang dimulai dari *mixing* bahan baku karet kemudian di giling (*rolling*) hingga ukuran ketebalan sesuai dengan standar list bahan, setelah itu bahan di *rolling* kembali untuk diberi warna dan disesuaikan kembali ketebalannya, kemudian bahan dipotong di mesin *cutting kalender* dan di pindahkan ke mesin *cutting* pisau untuk dipotong sesuai model, lalu bahan di pindahkan ke mesin *injector molding* untuk di press, setelah selesai di press langsung di pindahkan ke QE dan di *trimming*.

Grafik berikut merupakan data jumlah produksi dan jumlah produk cacat *outsole* sepatu *casual* tahun 2022 yang didapat dari observasi dan wawancara.



Gambar 2 Grafik jumlah produksi *outsole* sepatu *casual* selama tahun 2022



Gambar 3 Grafik jumlah produk cacat outsole sepatu casual selama tahun 2022

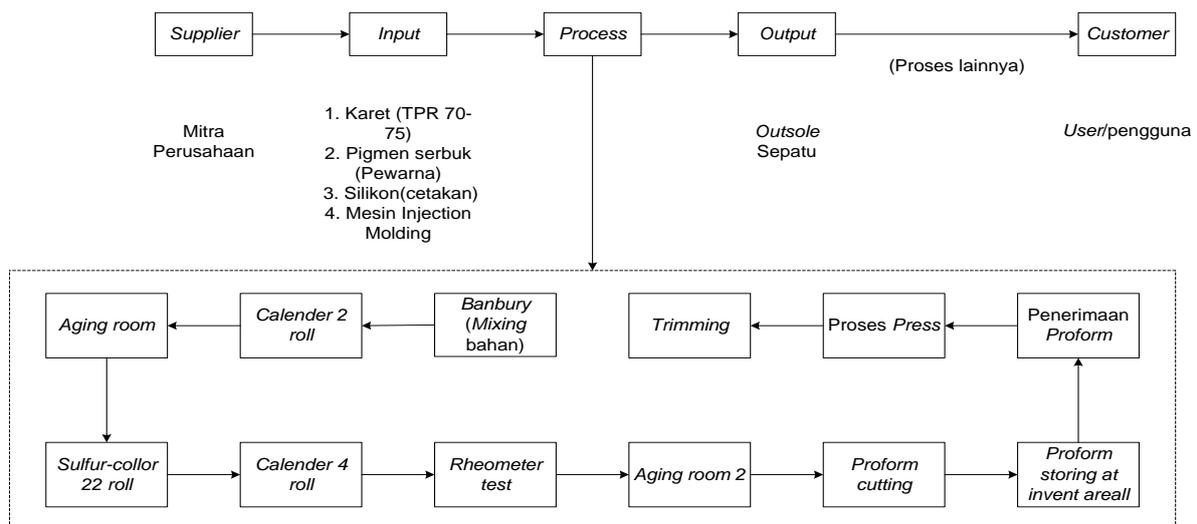
Tabel 2 berikut merupakan data jenis dan jumlah cacat outsole sepatu casual tahun 2022 yang didapat dari observasi dan wawancara.

Tabel 2 Jenis cacat outsole sepatu casual

No	Jenis Cacat	Jumlah	Presentasi Cacat
1	Molding cacat	200	1,74 %
2	Bleeding	6.468	56,26 %
3	Outsole bergelembung	3000	26,1 %
4	Outsole beda warna	1200	10,44 %
5	Outsole kotor	628	5,46 %
Total		11496	100 %

Tahap Define

Pada tahap ini menentukan jenis cacat terhadap outsole sepatu casual serta identifikasi alur proses pembuatan outsole sepatu menggunakan diagram SIPOC. Diagram SIPOC merupakan diagram untuk menggambarkan dan menampilkan alur kerja hingga interaksi dari 5 elemen yaitu supplier, input, process, output, dan customer [1]. Gambar 4 berikut merupakan diagram SIPOC dari alur proses pembuatan outsole sepatu.



Gambar 4 Diagram SIPOC proses pembuatan outsole sepatu

Dari hasil wawancara ke beberapa pihak diperoleh 5 jenis cacat pada outsole sepatu casual yaitu terdiri dari molding cacat sebanyak 200 pasang, bleeding sebanyak 6468 pasang, outsole bergelembung sebanyak 3000 pasang, outsole beda warna sebanyak 1200 pasang, dan outsole kotor sebanyak 628 pasang. Berdasarkan hasil produksi outsole sepatu casual

didapatkan 4,03 % cacat *outsole* sepatu *casual*. Hasil wawancara terdapat 5 jenis cacat atau dapat dikatakan bahwa CTQ (*Critical to Quality*) adalah 5. Berdasarkan penelitian sebelumnya nilai CTQ dari jenis cacat yang terjadi berbeda dengan penelitian ini namun memiliki akar penyebab masalah yang sama yaitu manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan [2].

Tahap Measure

Langkah selanjutnya yaitu menentukan DPMO dan nilai *sigma* yang mana sebelum menghitung DPMO kita harus menghitung nilai DPO seperti berikut:

$$DPO = \frac{\text{jumlah produk cacat}}{\text{jumlah produksi} \times CTQ} = \frac{11.496}{285.000 \times 5} = \frac{11.496}{1.425.000} = 0,0081$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 = 0,0081 \times 1.000.000 = 8.100$$

Nilai *sigma* dihitung menggunakan *Microsoft Excel* dengan rumus :

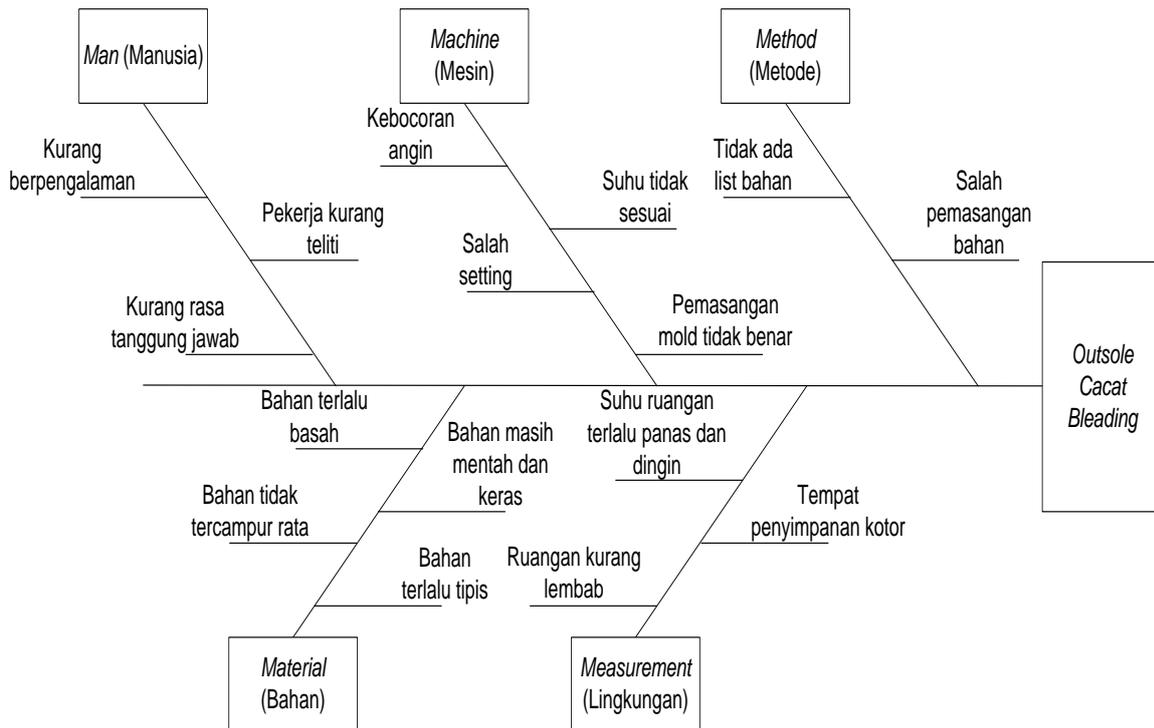
$$\text{Normsinv} (1.000.000 - DPMO/1.000.000) + 1,5$$

Didapatkan nilai *sigma* dengan rumus diatas sebesar 3,904.

Berikut merupakan hasil pada tahap *measure* dengan tujuan *six sigma* untuk dapat memperoleh nilai *sigma* 6 atau 3,4 DPMO pada suatu proses produksi perusahaan. Menurut hasil perhitungan nilai DPMO sebesar 8100 sehingga nilai *sigma* adalah 3,904. Meskipun nilai *sigma* hampir mendekati 3,4 namun nilai *sigma* masih belum dapat dikatakan mencapai nilai *sigma* 6 dan tetap harus dilakukan pengendalian kualitas agar mendapat level *sigma* 6 atau 3,4 DPMO. Berdasarkan penelitian terdahulu tingkat *sigma* 3,904 menunjukkan bahwa pada proses pembuatan *outsole* sepatu *casual* berada pada rata-rata industri Indonesia dan industri di USA [14], [21].

Tahap Analyze

Melakukan identifikasi penyebab cacat pada *outsole* sepatu *casual* menggunakan diagram *fishbone* yang terdiri dari 5 aspek yaitu *man*, *machine*, *method*, *material* dan *measurement*. Diagram *fishbone* mengidentifikasi faktor penyebab cacat dengan elemen proses yang dapat mempengaruhi hasil [5], [25]. Gambar 5 berikut merupakan diagram *fishbone* dari faktor penyebab cacat pada *outsole* sepatu *casual*.



Gambar 5 Diagram *fishbone*

Tahap Improve

Berdasarkan hasil pada tahap *analyze* didapatkan 5 faktor penyebab cacat pada *outsole* sepatu *casual* yang akan dilakukan pemecahan masalah untuk meminimasi kecacatan yang terjadi dengan menggunakan *kaizen five m-checklist*. *Five M-Checklist* ini digunakan untuk mengidentifikasi penyebab cacat dengan menjadikan sub kelompok penyebab cacat produk sehingga dapat memudahkan dalam memahami permasalahan secara keseluruhan [9] seperti pada tabel 3 berikut ini :

Tabel 3 *Kaizen five m-checklist*

No	Faktor	Masalah	Pemecahan Masalah
1	Manusia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurangnya rasa tanggung jawab pekerja terhadap pekerjaan. 2. Tidak teliti dalam bekerja karena tidak sesuai SOP sehingga mampu memperlambat produksi. 3. Kurangnya jam terbang/pengalaman pekerja. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diberi nasihat dan bimbingan agar memiliki rasa tanggung jawab terhadap pekerjaan. 2. Diberikan bimbingan agar dapat bekerja dengan teliti sesuai SOP. 3. Diberikan diklat untuk menambah wawasan dan pengetahuan serta untuk meningkatkan keterampilan dan diberi pendampingan oleh pekerja yang sudah berpengalaman.
2	Mesin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kebocoran kompresor (angin) dapat memperlambat dalam pemasangan material. 2. Suhu yang digunakan tidak sesuai SOP 3. Pemasangan <i> mold </i> tidak benar. 4. Salah setting mesin. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selalu cek kondisi mesin dan selang kompresor serta cek tekanan anginnya sebelum atau sesudah digunakan dan lakukan perawatan rutin terhadap mesin. 2. Lakukan pengecekan dan pastikan suhu mesin sesuai dengan SOP sekitar 135-150°C selama 3 menit. 3. Lakukan pengecekan kembali terhadap semua baut yang terpasang dan pastikan <i> mold </i> terpasang dengan sempurna. 4. Lakukan setting mesin sesuai dengan SOP yang ada.
3	Metode	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak ada list bahan menyebabkan bahan memiliki kualitas jelek. 2. Salah pemasangan bahan membuat <i> outsole </i> selalu <i> bleeding </i>, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buatlah list bahan agar bahan memiliki kualitas yang baik. 2. Lakukan pengecekan pada pemasangan bahan apakah mengikuti SOP yang ada.
4	Material	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahan terlalu basah sehingga menjadi lembek dan gampang kotor. 2. Bahan yang digunakan masih mentah dan keras. 3. Bahan belum tercampur rata dengan obat dan warna. 4. Ukuran bahan terlalu tipis mengakibatkan material gampang sobek dan berlubang. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiriskan bahan ke dalam ruangan khusus pengeringan selama 15 menit dan selalu kuras/ganti air pembersih material. 2. Lakukan pengecekan suhu dalam pemasakan material dan sesuaikan dengan waktu yang sudah ditetapkan. 3. Lakukan pengecekan dalam proses <i> rolling </i> bahan bahwa obat dan warna tercampur dengan sempurna. 4. Gunakan alat pengukuran sebelum material di potong oleh <i> calender </i> mesin.
5	Lingkungan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tempat penyimpanan kotor dapat mengontaminasi material. 2. Suhu ruangan terlalu panas dapat menyebabkan material mudah <i> expired </i>/kadaluarsa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lakukan pembersihan yang rutin terhadap tempat penyimpanan. 2. Lakukan pengecekan suhu ruangan agar tidak terlalu

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 3. Suhu ruangan terlalu dingin dapat menyebabkan bahan terlalu padat. 4. Kelembaban ruangan dapat mengakibatkan bahan bergelembung. | <p>panas serta pastikan suhu ruangan selalu sejuk khususnya pada ruangan penyimpanan material.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Lakukan pengecekan suhu ruangan agar tidak terlalu dingin serta pastikan suhu ruangan selalu sejuk di ruangan produksi ataupun penyimpanan. 4. Pasang AC di ruangan agar ruangan tetap lembab. |
|--|---|

Berdasarkan penelitian terdahulu faktor penyebab cacat terdiri dari 5 faktor yang mana faktor manusia yang paling mempengaruhi adanya produk cacat [16]. Pada penelitian sebelumnya didapatkan metode yang berbeda pada tahap *improve* namun tetap dapat menentukan faktor penyebab cacat yang terjadi serta pemecahan masalahnya [13], [19].

Tahap Control

Pada tahap *control* adalah pemberian usulan perbaikan terhadap hasil dari tahap sebelumnya terkait cara untuk meningkatkan kualitas produk *outsole* sepatu *casual*. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa dalam rangka perbaikan, dapat dilakukan dengan menentukan standar serta prosedur baru [25]. Berdasarkan penelitian terdahulu 6S bertujuan untuk menyempurnakan area kerja yang dilakukan secara *continuous* untuk membuat kondisi area kerja menjadi lebih baik, bersih, nyaman dan terhindar dari potensi kecelakaan kerja [22]. Metode 6S merupakan salah satu metode yang sangat dibutuhkan dalam system pergudangan dan system produksi agar aktivitas pergudangan dan produksi lebih efektif dan efisien, serta peralatan yang ada di gudang dan tempat produksi tersimpan dengan baik dan tidak mengganggu pekerjaan [6]. Usulan perbaikan yang diberikan yang pertama *seiri* (pemilahan) dengan memisahkan *item-item* yang tidak digunakan di area tempat penyimpanan, dan disekitar area tempat produksi. Memisahkan produk yang tidak cacat dan produk cacat agar tidak tercampur dan tidak terbawa ke bagian selanjutnya. Kedua *seiton* (penataan) yaitu menata rak tempat penyimpanan agar tidak terkontaminasi oleh bahan-bahan yang lainnya. Mengelompokkan bahan yang akan dipress sesuai dengan jenisnya. Ketiga *seiso* (kebersihan) yang mana setiap karyawan operator bertanggung jawab untuk melakukan kegiatan bersih-bersih tempat produksi dan tempat penyimpanan secara rutin sebelum dan sesudah digunakan bekerja. Keempat *seiketsu* (perawatan) adalah melakukan perawatan atau *maintenance* dan pemeriksaan secara rutin terhadap mesin yang akan digunakan baik sebelum dan sesudah, membuat list bahan yang akan dimasukkan agar bahan memiliki kualitas yang sama dan list tersebut seharusnya disimpan di papan informasi agar operator dengan shift yang berbeda dapat melihatnya, melakukan pemeriksaan ukuran bahan sebelum masuk ke pemotongan dan menempel poster 6S di lingkungan kerja agar karyawan selalu ingat pentingnya 6S dalam sebuah perusahaan apalagi dalam meningkatkan kualitas produk. Kelima *shitsuke* (disiplin) dengan melakukan kegiatan pendidikan dan pelatihan kepada pekerja agar pekerja dapat menambah wawasan, pengetahuan, disiplin, keterampilan, pengalaman serta diberi pendampingan oleh karyawan yang berpengalaman, dan mengadakan sosialisai terkait budaya *kaizen* 6S. Keenam *safety* (keselamatan) yaitu menerapkan sistem K3 dengan ketat sesuai SOP yang telah ditetapkan yaitu menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) seperti sarung tangan, masker, baju *safety* dan alat lainnya sesuai dengan kebutuhan pekerja, menjaga lingkungan kerja agar tetap nyaman dan terhindar dari hal-hal yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Berdasarkan penelitian terdahulu menanggulangi masalah harus sesuai dengan prioritas, sehingga langkah yang diambil dapat efektif dan tepat [26]. Perbedaan dengan beberapa penelitian terdahulu [1]–[4], [14] adalah dengan menggunakan metode 6S perbaikan tidak hanya fokus terhadap pemilahan, penataan, kebersihan, perawatan dan disiplin dalam bekerja saja tapi dapat fokus memperbaiki juga dari hal keselamatan kerja dan lingkungan kerja agar dapat membuat pekerja lebih aman dan nyaman serta menjaga kualitas produk tetap sesuai dengan standar.

Simpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah dianalisis, maka dapat diambil kesimpulan yaitu jenis dan jumlah cacat yang terjadi pada *outsole* sepatu *casual* terdiri dari 5 jenis yaitu *molding* cacat berjumlah 200 pasang, *bleading* berjumlah 6468 pasang, *outsole* bergelembung berjumlah 3000 pasang,

outsole beda warna berjumlah 1200 pasang dan *outsole* kotor berjumlah 628 pasang. Berdasarkan ke lima jenis cacat ini yang menjadi cacat paling dominan adalah *outsole bleading* dengan jumlah cacat sebanyak 6468 dari total jumlah cacat keseluruhan adalah 11496 pasang.

Nilai DPMO yang diperoleh berdasarkan data yang telah didapatkan yaitu sebesar 8100 dengan nilai CTQ sebesar 5, sehingga nilai sigmanya sebesar 3,904. Meskipun nilai sigma hampir mendekati 3,4 namun nilai sigma masih belum dapat dikatakan mencapai nilai sigma 6 dan tetap harus dilakukan pengendalian kualitas agar dapat mencapai nilai sigma 6 atau 3,4 DPMO.

Faktor-faktor penyebab terjadinya cacat *bleading* pada *outsole* sepatu yaitu pekerja kurang berpengalaman, kurang teliti saat memilih bahan dan saat melakukan proses pembuatan *outsole*, kurang rasa tanggung jawab terhadap pekerjaan yang dilakukan, mesin salah setting, kebocoran angin, suhu tidak sesuai dengan standar, posisi *mold* tidak sesuai, tidak ada list bahan, salah pemasangan bahan, bahan terlalu basah sehingga menjadi mudah lembek dan kotor, bahan masih mentah dan keras, bahan terlalu tipis. bahan tidak tercampur rata dengan obat dan pewarna, suhu ruangan terlalu panas dan tempat penyimpanan kotor.

Usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk *outsole* sepatu *casual* adalah dengan menerapkan dan menjalankan semua 6S yang telah ditentukan. Hasil dari 6S didapatkan usulan perbaikan yaitu pertama, memilah dan memisahkan barang-barang yang tidak digunakan di area tempat penyimpanan, dan disekitar area tempat produksi, seperti memisahkan produk yang tidak cacat dan produk cacat agar tidak tercampur dan tidak terbawa ke bagian selanjutnya. Kedua, menata rak tempat penyimpanan agar tidak terkontaminasi oleh bahan-bahan yang lainnya dan mengelompokkan bahan yang akan dipress sesuai dengan jenisnya. Ketiga, setiap karyawan operator bertanggung jawab untuk melakukan kegiatan bersih-bersih gudang dan tempat produksi secara rutin sebelum dan sesudah digunakan. Keempat, melakukan perawatan/*maintenance* dan pemeriksaan secara rutin terhadap mesin yang akan digunakan baik sebelum dan sesudah agar mesin tetap dalam keadaan yang baik sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan, membuat list bahan yang akan dimasukkan agar bahan memiliki kualitas yang sama dan list tersebut seharusnya disimpan di papan informasi agar operator dengan shift yang berbeda dapat melihatnya di setiap pergantian shift, melakukan pemeriksaan ukuran bahan dengan teliti sebelum masuk ke pemotongan dan menempel poster 6S di lingkungan kerja agar karyawan selalu ingat pentingnya 6S dalam sebuah perusahaan apalagi dalam meningkatkan kualitas produk. Kelima, melakukan kegiatan pendidikan dan pelatihan kepada pekerja agar pekerja dapat menambah wawasan, disiplin, pengalaman serta meningkatkan keterampilan dalam bekerja dan diberi pendampingan oleh pekerja yang berpengalaman, mengadakan sosialisai terkait budaya *kaizen* 6S. Keenam, menerapkan sistem K3 dengan ketat sesuai SOP yang telah ditetapkan yaitu menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) seperti sarung tangan, masker, baju *safety* dan alat lainnya sesuai dengan kebutuhan pekerja, menjaga lingkungan kerja agar tetap nyaman dan terhindar dari hal-hal yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja.

Saran yang dapat diberikan kepada penelitian selanjutnya adalah diharapkan di masa yang akan datang dapat berguna sebagai salah satu sumber referensi dan lakukan penelitian lebih lanjut berdasarkan faktor lainnya. Saran untuk perusahaan sebaiknya segera melakukan perbaikan jika ada ketidaksesuaian supaya tidak mengganggu jalannya proses produksi, sehingga perusahaan dapat menghasilkan produk yang berkualitas baik dan tingkat cacat dapat seminimal mungkin serta dapat mencapai kepuasan konsumen.

Daftar Pustaka

- [1] L. E. Laurentine, L. O. Ahmad Safar Tosungku, and L. D. Fatimahhayati, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma Dan Kaizen Pada Cv. Sepatu Sani Malang Jawa Timur," *PROFISIENSI J. Progr. Stud. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, pp. 41–48, 2022, doi: 10.33373/profis.v10i1.4290.
- [2] H. Susanti, "Pengendalian Kualitas Pada Produk Sepatu Dengan Metode Six Sigma (Studi Kasus Ukm Praktis Sepatu Magetan)," 2018.
- [3] H. N. Laili and Suparto, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Pada Produk Sepatu Dengan Metode Six Sigma Dan Kaizen Di PT. Karya Mitra Budi Sentosa," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap. VII 2019*, vol. 5, no. 8, pp. 217–224, 2019.
- [4] S. Suhartini and M. Ramadhan, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Pada Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma dan Kaizen," *Matrik*, vol. 22, no. 1, p. 55, 2021, doi: 10.30587/matrik.v22i1.2517.
- [5] D. Permadi and R. Agustina, "Pengendalian Kualitas Produk Outsole Dengan Metode DMAIC Pada PT XY," *J. Logistik Bisnis*, vol. 12, no. 01, pp. 76–82, 2022.
- [6] R. Prasetyo and R. Ekawati, "Usulan Perbaikan Menggunakan Metode 6S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke, Dan Safety) Di Cv Duta Dharma," *J. Ind. Serv.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–8, 2019, doi: 10.36055/jiss.v4i2.5144.

- [7] B. Tamam, F. Teknologi, and D. A. N. Informatika, *Pembuatan Outsole Sepatu Menggunakan Metode Rotary Molding*. 2018.
- [8] A. H. Arrahman, "Pembuatan Outsole Sepatu Menggunakan Metode Injection Molding," Institut Bisnis & Informatika STIKOM, 2018.
- [9] A. Z. Al-Faritsy and C. Aprilian, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk Tas Dengan Metode Six Sigma Dan Kaizen," *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 1, no. 11, pp. 2733–2744, 2022.
- [10] F. Ahmad, "Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada Ukm," *Jisi Um*, vol. 6, no. 1, p. 7, 2019.
- [11] A. W. Susetyo and H. Supriyanto, "Upaya Pengendalian Kualitas Dengan Penerapan Metode Six Sigma dan Kaizen (Studi kasus : PT.XYZ)," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap. VII*, pp. 392–400, 2022.
- [12] B. S. Wijaya, D. Andesta, and E. D. Priyana, "Minimasi Kecacatan pada Produk Kemasan Kedelai Menggunakan Six Sigma, FMEA dan Seven Tools di PT. SATP," *J. Media Tek. dan Sist. Ind.*, vol. 5, no. 2, p. 83, 2021, doi: 10.35194/jmtsi.v5i2.1435.
- [13] T. A. Ashari and Y. A. Nugroho, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Dan Kaizen (Study Kasus : PT XYZ)," vol. 20, no. 1, pp. 105–123, 2022.
- [14] C. F. Putri, N. Tjahjono, and P. X. De Jesus, "Analisis Kualitas Produk Sepatu Dengan Metode Six Sigma Dan Kaizen," *Prosodia Widya Saintex*, vol. 1, no. 1, pp. 85–94, 2022.
- [15] N. Hairiyah, "Penerapan Six Sigma dan Kaizen Untuk Memperbaiki Kualitas Roti di UD. CJ Bakery [Application of six sigma and kaizen to improve the bread quality In UD. CJ Bakery]," *J. Teknol. Ind. Has. Pertan.*, vol. 25, no. 1, p. 35, 2020, doi: 10.23960/jtihp.v25i1.35-43.
- [16] N. I. Rumampuk and E. Yuliatwati, "Analisa Pengendalian Kualitas Produk Kastok Plastik Menggunakan Metode Six Sigma Dan Pendekatan Kaizen," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap. VII*, pp. 143–150, 2019.
- [17] S. K. Dewi and D. M. Ummah, "Perbaikan Kualitas Pada Produk Genteng Dengan Metode Six Sigma," *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 14, no. 2, p. 87, 2019, doi: 10.14710/jati.14.2.87-92.
- [18] G. B. HM, "Perbaikan Kualitas Produk Entertainment Cabinet Howard Miller dengan Pendekatan Six Sigma di PT. Singata Furniture," vol. XIX, no. 1, pp. 1–7, 2018, doi: 10.30587/matrik.v19i1.531.
- [19] I. Wulandari and M. Bernik, "Penerapan Metode Pengendalian Kualitas Six Sigma Pada Heyjacker Company," *EkBis J. Ekon. dan Bisnis*, vol. 1, no. 2, p. 222, 2018, doi: 10.14421/ekbis.2017.1.2.1008.
- [20] A. Prasetyo, Lukmandono, and R. M. Dewi, "Pengendalian Kualitas pada Spandek dengan Penerapan Six Sigma dan Kaizen Untuk Meminimasi Produk Cacat (Studi Kasus: PT. ABC)," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap.*, vol. IX, pp. 29–34, 2021.
- [21] I. Indrawansyah and B. J. Cahyana, "Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai Upaya," *Pros. Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, pp. 1–8, 2019.
- [22] A. I. Setiawan, "Analisis Perbaikan Kondisi Keselamatan Kerja Dengan Metode 6S Di Industri Umkm Pengolahan Susu (Studi Kasus: Cv. Sahabat ...)," 2018.
- [23] T. A. Nadira, R. H. Siregar, and A. Dyah, "Analisis Tempat Kerja Umkm XYZ Di Sleman Menggunakan Metode 6S," *Ind. Eng. Online J.*, pp. 1–7, 2018.
- [24] A. Hudi Perdana, R. Nur Hidayah, D. Putri Rahajeng, G. Amanda Yulistira, and C. Basumerda, "Analisis 6S untuk Continuous Improvement pada Lingkungan Kerja Bengkel Yogyakarta," pp. 1–8, 2022.
- [25] M. D. Kurniawan, "Evaluasi Kualitas Proses Produksi Paving Stone dengan Metode Poka-Yoke di CV. Wans Group, Kabupaten Gresik," vol. 9, no. 1, pp. 232–239, 2023.
- [26] S. Bastuti, D. Kurnia, and A. Sumantri, "Analisis Pengendalian Kualitas Proses Hot Pess pada Produk Cacat Outsole menggunakan Metode Statistical Processing Control (SPC) dan Failure Mode Effect and Analysis (FMEA) di PT . KMK Global Sports 2," vol. 1, pp. 72–79, 2018.