
ANALISIS KECACATAN PADA PROSES PRODUKSI SEPATU DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DAN *FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS* STUDI KASUS DI UD. GIRI JAYA

Bayu Shonata¹

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia
e-mail : bayu.shonata@gmail.com

ABSTRAK

UD. Giri Jaya merupakan suatu perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur yang memproduksi berbagai jenis sepatu. Seiring dengan perkembangannya zaman atau waktu, UD. Giri Jaya mengalami suatu permasalahan pada kualitas produknya yaitu kecacatan pada proses produksi diantaranya terdapat cacat *open bonding*, cacat *outsole*, cacat *lasting* dan cacat *upper*. Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu adanya perbaikan dengan menggunakan konsep *six sigma* dan *failure mode effect analysis*. Pendekatan untuk mengatasi permasalahan dan usulan perbaikan pada perusahaan UD. Giri Jaya dengan metode *six sigma* dan *failure mode effect analysis* dengan menggunakan berbagai *tools*, diantaranya *cause effect diagram* dan *failure mode effect analysis*. Dari hasil penelitian diperoleh 4 kecacatan terkritis atau dominan yaitu cacat *open bonding*, cacat *outsole*, cacat *lasting* dan cacat *upper*. Ada beberapa penyebab pada *defect* / kecacatan teridentifikasi pada diagram *fishbone* dan penyelesaian atau usulan rekomendasi perbaikan pada *defect* / kecacatan terkritis menurut nilai RPN yang tertinggi.

Kata kunci : *Defect, six sigma, failure mode effect analysis, open bonding, outsole, lasting dan upper*

ABSTRACT

UD. Giri Jaya is a company operating in the manufacturing sector, producing various types of shoes. Over time, UD. Giri Jaya has encountered quality issues in its products, particularly defects in the production process, including open bonding defects, outsole defects, lasting defects, and upper defects. To address these issues, improvements are needed using the Six Sigma concept and Failure Mode Effect Analysis (FMEA). The approach to solving the problems and proposing improvements at UD. Giri Jaya involves the Six Sigma method and FMEA, utilizing various tools, including the cause-and-effect diagram and FMEA. The research results identified four critical or dominant defects: open bonding defects, outsole defects, lasting defects, and upper defects. Several causes of these defects were identified using the fishbone diagram, and recommendations for addressing the most critical defects were proposed based on the highest Risk Priority Number (RPN) values.

Keywords : *Defect, six sigma, failure mode effect analysis, open bonding, outsole, lasting and upper*

Jejak Artikel

Upload artikel : 6 Juli 2024

Revisi : 5 Agustus 2024

Publish : 1 September 2024

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini dunia industri semakin berkembang, sehingga mengharuskan perusahaan-perusahaan di Indonesia melakukan transformasi secara terus menerus untuk memberikan inovasi-inovasi produk yang berkualitas dan dapat bersaing secara global (Anggraeni, Srikandi & Sunarti, 2016). Masalah yang biasanya muncul pada bidang industri dalam era globalisasi ditandai dengan munculnya perusahaan-perusahaan pesaing yang menyebabkan sebuah perusahaan perlu memiliki keunggulan kompetitif agar dapat

memenangkan persaingan yang ada, maka perusahaan dituntut meningkatkan kinerja secara terus menerus (*continuous improvement*) (Cahyanti, Choiri & Yunarti, 2013). Apabila faktor produksi yang meliputi bahan (*material*), dana (*money*), tenaga manusia (*men working*), serta peralatan dan mesin (*machines*) mengalami gangguan, maka dapat mempengaruhi proses produksi serta menyebabkan kecacatan pada produk.

UD. Giri Jaya di Gresik, merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang memproduksi sepatu. UD. Giri Jaya di

Gresik telah menghasilkan banyak produk sepatu dalam setiap tahunnya. Berdasarkan brainstorming bersama pihak manajemen dan pengamatan langsung (observasi), permintaan sepatu pada perusahaan tersebut dengan sistem *make to stock (MTS)* dan *make to order (MTO)* yang mengalami fluktuasi (naik turun permintaan). UD. Giri Jaya memproduksi tiga jenis sepatu diantaranya jenis Authentic (AUT006), Oldskool (OLD011), dan Casual (CSL015). Maka dalam penelitian ini memfokuskan produk yang banyak diproduksi dengan pertimbangan minat pasar. Data presentase dari permintaan, produksi dan kecacatan sepatu AUT006 pada bulan Maret sampai Agustus 2020 dapat dilihat dari gambar 1.

No.	Bulan	Jumlah			Persentase Kecacatan
		Permintaan	Produksi	Defects	
1.	Maret	495	505	85	17%
2.	April	763	777	152	20%
3.	Mei	288	295	57	19%
4.	Juni	379	383	70	18%
5.	Juli	157	173	32	18%
6.	Agustus	300	310	51	16%
JUMLAH		2382	2443	447	18 %

Sumber : UD. GIRI JAYA

Gambar 1. Data Jumlah Permintaan, Produksi dan Kecacatan Produk AUT006

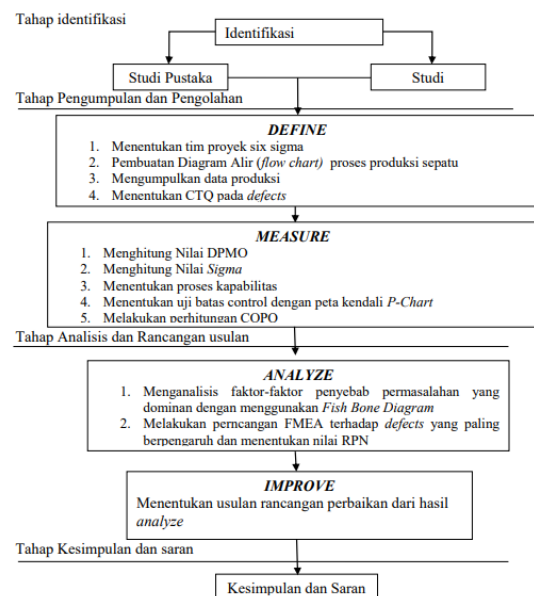
Data pada gambar 1 menunjukkan bahwa sebanyak 447 pasang sepatu dari produksi 2443 selama bulan Maret sampai dengan bulan Agustus mengalami kecacatan dengan persentase 18%. Jenis *defects* yang sering terjadi pada produksi sepatu yaitu *defect open bonding*, *defect outsole*, *defect lasting* dan *defect upper*. Terdapat 4 *defects* yang sering terjadi pada bulan Maret sampai Agustus 2020 yang harus diminimalisir. Dengan demikian perusahaan belum mengalami titik optimal sehingga perlu dilakukan analisis *Six Sigma* dengan upaya pengurangan produk cacat dan mencari sebab masalah terjadinya kecacatan serta mencari solusi dengan metode atau alat bantu sehingga persentase produk cacat dapat ditekan menjadi sekecil mungkin dan mencapai batas maksimal perusahaan.

Berdasarkan permasalahan pada UD. Giri Jaya tersebut perlu dilakukan penanganan lebih

lanjut untuk mengurangi penyebab terjadinya kecacatan pada aliran produksi dan membuat rencana perbaikan yang efektif dan efisien agar setiap proses produksi memiliki *value added* demi kualitas hasil produk, serta perlu dilakukan penelitian apakah dengan penggunaan metode *Six Sigma* dapat meminimalisir produk cacat guna mencapai tingkat standarisasi perusahaan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di UD. Giri Jaya Gresik, Jawa Timur. Objek penelitian yang akan dijadikan untuk pengambilan data kecacatan produksi yang dialami. Berikut ini merupakan *flowchart* pemecahan masalah:



Gambar 2. Diagram *flowchart* pemecahan masalah

Dalam tahap pengumpulan data, peneliti melakukan observasi secara langsung, menjalankan wawancara dan mengakses informasi tertulis yang diperoleh dari perusahaan sebagai salah satu sumber data yang diperlukan. Langkah-langkah untuk mengumpulkan data yang menunjukkan adanya indikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Menentukan pelaksanaan proyek lean six sigma untuk membantu pelaksanaan penelitian dengan membentuk tim proyek dan membuat perencanaan jadwal terhadap pelaksanaan proyek.
2. Menggambarkan *flowchart* proses produksi sepatu dan uraian dalam proses aliran

- produksi dari hasil observasi dan wawancara kepada kepala bagian produksi.
3. Menghitung jumlah produk sepatu yang di produksi tiap bulan.
 4. Menghitung jumlah target produksi sepatu di UD. Giri Jaya setiap bulannya.
 5. Menghitung jumlah produksi sepatu yang cacat di UD. Giri Jaya setiap bulannya.
 6. Identifikasi permasalahan jenis cacat pada sepatu jenis AUT006.
 7. Menentukan CTQ, Objek yang telah dipilih akan ditetapkan karakteristik kualitasnya.

Tahap selanjutnya adalah tahap *Measure* yang dilakukan untuk pengukuran dan pengolahan data yang telah didapatkan sebelumnya. Berikut aktivitas yang dilakukan:

1. Melakukan perhitungan DPMO, Pengukuran baseline kinerja dalam metode Six Sigma menggunakan satuan pengukuran *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) dan juga tingkat kapabilitas *Sigma* untuk kondisi sebelum *improvement*.
2. Melakukan pengukuran kapabilitas proses perusahaan saat ini.
3. Melakukan uji batas control dengan peta kendali *P-Chart*.
4. Melakukan perhitungan *Cost of Poor Quality*(COPQ).

Pada tahap *analyze*, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menganalisis faktor-faktor penyebab permasalahan yang dominan dengan menggunakan diagram sebab-akibat (Fishbone Diagram). Diagram sebabakibat digunakan sebagai pedoman teknis dari fungsi-fungsi operasional proses produksi untuk memaksimalkan nilai-nilai kesuksesan tingkat kualitas produk sebuah perusahaan pada waktu bersamaan dengan memperkecil resiko-resiko kegagalan yaitu dengan menentukan dan menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian produk sepatu dengan standar yang telah diterapkan oleh perusahaan.
2. Melakukan perancangan dengan FMEA untuk menentukan cacat mana yang akan menjadi prioritas untuk diberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan nilai RPN tertinggi. Tahapan yang harus dilakukan pada metode ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi fungsi produk, pada langkah ini produk yang diamati adalah sepatu.
- 2) Mengidentifikasi moda kegagalan dari proses yang diamati.
- 3) Mengidentifikasi akibat/ (*potential effect*) yang ditimbulkan *potential failure*.
- 4) Mengidentifikasi penyebab (*potential cause*) dari moda kegagalan yang terjadi pada proses yang berlangsung.
- 5) Mengidentifikasi *control* yang dapat dilakukan untuk pengendalian berdasarkan penyebab kegagalan.
- 6) Menetapkan nilai-nilai *severity, occurrence, dan detection* (dengan cara pengisian kuisioner FMEA).
- 7) Menentukan nilai RPN, yaitu nilai yang menunjukkan keseriusan dari *potential failure*.

Kemudian tahap *improve* akan fokus pada penyelesaian permasalahan terkritis yang memerlukan langkah usulan perbaikan dengan melakukan perencanaan usulan perbaikan terhadap faktor-faktor penyebab terjadinya cacat (*defect*) yang berpengaruh berdasarkan nilai RPN tertinggi dari tahapan fase *analyze*.

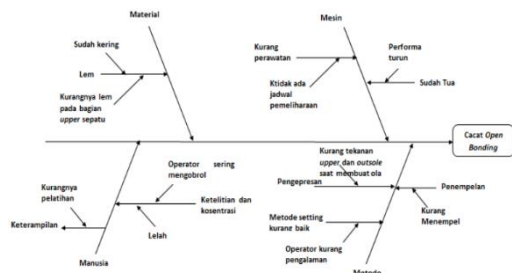
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analyze

Pada tahap ini dilakukan analisis faktor atau akar penyebab masalah dari defecsterkritis atau prioritas sebelum melakukan upaya perbaikan. *Defects* yang dilakukan analisis yaitu Cacat *open bonding*, cacat *outsole*, cacat *lasting*, *upper* sobek. Analisa menggunakan *fishbone diagram* dan juga FMEA (*Failure Mode Effect Analyze*).

3.1.1 Fishbone Diagram

Identifikasi akar penyebab masalah kecacatan. Dalam permasalahan kecacatan ada 4 jenis yang paling tinggi, yaitu Cacat *open bonding*, cacat *outsole*, cacat *lasting*, cacat *upper*.



Gambar 3. Fishbone diagram open bonding

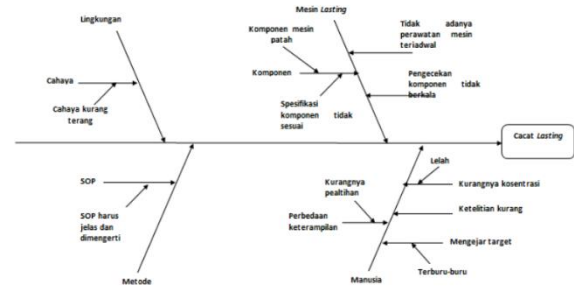
Berdasarkan gambar 3 dapat diketahui akar penyebab terjadinya defect *Open Bonding* yaitu pada material lem kering yang akan mengakibatkan lem tidak merekat sempurna dan juga kurangnya lem pada bagian upper sepatu serta hasil pengelaman pada *upper* kotor. Kemudian pada mesin *press gaige* jarang digunakan dan mesin *drying* yang memiliki performa turun karena sudah tua dan jadwal perawatan/pemeliharaan tidak berkala. Pada metode yang dilakukan pada pekerja saat pengeleman kurang menempel, kurang press tekanan *upper* dan *outsole* saat membuat pola, dan operator kurang pengalaman. Pada manusia atau pekerjanya yang tidak teliti dan konsentrasi saat pengeleman, penempelan dan pengepresan sepatu yang dakibatkan operator kelelahan atau sering mengobrol sesama pekerja dan juga pekerja kurang terampil.



Gambar 3.1 Fishbone Diagram Defect Outsole

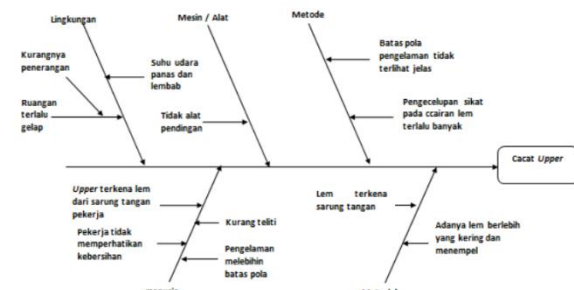
Berdasarkan gambar 3.1 dapat diketahui akar penyebab terjadinya defect / cacat outsole yaitu pada manusia, pekerja terburu-buru, tidak fokus atau kosentrasi, pekerja kurang teliti yang daikabitkan opeartor sering mengobrol dan pekerja kurang hati-hati, pekerja tidak membedakan penanganan outsole rubber dan phylon karena tidak ada SOP penanganan khusus jenis outsole. Pada mesin dan alat yang digunakan bermasalah disebabkan alat yang digunakan sudah bengkok dan kasar karena

intensitas penggunaan tinggi dan alat tidak pernah diganti. Serta lingkungan cahaya kurang terang.



Gambar 3.3 Fishbone Diagram Defect Lasting

Berdasarkan gambar 3.3 dapat diketahui akar penyebab terjadinya defect lasting yaitu kurangnya ketelitian pekerja, terburu-buru, pekerja kurang kosentrasi karena kelelahan terus menerus melihat objek dengan lingkungan cahaya kurang terang serta pekerja kurang terampil. Mesin lasting tidak bekerja dengan baik karena komponen mesin patah, spesifikasi komponen tidak sesuai dan tidak adanya perawatan dan pengecekan mesin/ komponen terjadwal dan berkala. Serta SOP penggunaan mesin harus jelas dan mengerti.



Gambar 3.4 Fishbone Diagram Defect Upper

Berdasarkan gambar 3.4 dapat diketahui akar penyebab terjadinya defect upper yaitu lem berlebihan yang kering dan menempel melebihi batas pola dan pencelupan sikat pada cairan lem terlalu banyak serta lem terkena sarung tangan. Upper terkena lem dari sarung tangan pekerja karena pekerja tidak memperhatikan kebersihan, serta kurang teliti sehingga pengeleman melebihi batas pola, karena batas pola pengeleman tidak terlihat jelas. Lingkungan disektiar ruangan teralalu gelap, kurangnya penerangan dan suhu udara panas dan lembab mengakibatkan pekerja kurang berkonsentrasi karena tidak ada alat pendingin.

3.2 FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*)

Prioritas rancangan perbaikan terhadap defects dilakukan dengan mengalikan nilai-nilai yang ada dalam SOD (*Severity, Occurance, Detection*) yang masuk kedalam nilai RPN kemudian diurutkan sesuai dengan nilai tertinggi. Nilai tertinggi merupakan prioritas pertama yang dilakukan rancangan perbaikan. Penilaian dilakukan oleh 10 responden yang terdiri dari pemilik perusahaan, kepala bagian produksi, operator bagian produksi, bagian quality control, dan bagian finishing. Berikut tabel FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) hasil dari penyebaran kuesioner kepada 10 responden.

Tabel 3.2 *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*

CTQ	S	Penyebab kecacatan	O	D	RPN	Rekomendasi
Defect open bonding	5	Metrial lem kering sehingga kurang merekat sempurna.	3	4	60	Mengganti material lem yang lebih bagus sesuai kebutuhan dan standar.
		Hasil pengeleman pada <i>upper</i> kotor.	4	4	80	Pekerja diberikan peringatan tentang kebersihan lingkungan.
		Mesin <i>prees gaige</i> jarang digunakan dan mesin <i>drying</i> sudah tua.	6	7	140	Memberikan perawatan atau perbaikan berkala sesuai dengan jadwal dan mengganti mesin lama dengan yang baru.
		Pekerja saat pengeleman kurang menempel	5	4	100	Memberikan pengarahan metode kepada pekerja dan pelatihan terlebih dahulu terkait proses yang dikerjakan.
		Pekerjanya yang tidak teliti dan konsentrasi saat pengeleman	6	4	120	Memberikan kebijakan atau aturan kepada pekerja untuk mengurangi obrolan dengan

						sesama pekerja yang tidak memberikan nilai tambah pada proses produksi sepatu. Memberikan phunesment kepada pekerja yang mealnggar aturan Dan memberikan reward atau penghargaan kepada pekerja yang bagus.
Defect Outsole	8	Pekerja terburu-buru, tidak fokus dan tidak membedakan penanganan <i>outsole rubber</i> dan <i>phylon</i>	7	7	392	Memberikan pengarahan dan pelatihan penanganan <i>outsole rubber</i> dan <i>phylon</i> .
		Tidak ada SOP penanganan khusus jenis <i>outsole</i>	6	6	288	Memberikan SOP yang jelas dalam penanganan khusus jenis <i>outsole</i>
		Alat yang digunakan bermasalah (bengkok, kasar dan tidak pernah diganti)	5	6	240	Penambahan sebagai cadangan dan penggantian alat yang lebih bagus sesuai jadwal
		Tidak adanya penerangan yang sesuai (256 lux)	6	6	288	Memberikan pencahayaan yang sesuai dengan intensitas ruangan (300 lux) sesuai peraturan Menteri
Defect Lasting	6	Kurangnya ketelitian pekerja, kurang konsentrasi karena kelelahan melihat objek dengan cahaya (256 lux) kurang terang serta pekerja kurang terampil	6	6	216	Melakukan reduksi kelelahan mata pekerja, memberikan penerangan yang sesuai dan memberikan pelatihan keterampilan dalam bekerja
		Mesin <i>lasting</i> tidak bekerja	7	6	252	Menggunakan

		dengan baik karena komponen tidak sesuai				komponen asli bawaan mesin dengan kualitas yang sesuai
		Tidak adanya perawatan mesin terjadwal dan berkala sesuai SOP	7	6	252	Membuat jadwal penggunaan, perawatan komponen dan pengecekan secara berkala
Defect Upper	5	Lem berlebihan yang kering dan menepel pada sarung tangan	6	5	150	Menggunakan lem sesuai kebutuhan, tidak berlebih
		Upper terkena lem dari sarung tangan pekerja	7	6	210	Pekerja harus hati-hati dalam pencelupan sikat ke lem dan menjaga kebersihan
		Pekerja kurang teliti sehingga pengeleman melebihi batas pola, karena batas pola pengeleman tidak terlihat jelas	6	4	120	Pekerja harus teliti dan saat pembuatan batas pola harus jelas atau mudah terlihat oleh pekerja lain.
		Lingkungan disekitar ruangan teralalu gelap, kurangnya penerangan dan suhu udara panas dan lembab mengakibatkan pekerja kurang berkonsentrasi karena tidak ada alat pendingin	6	5	150	Memberikan penerangan yang sesuai dengan lingkungan kerja dan menyediakan alat pendingin ruangan.

Berdasarkan tabel 1 *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) setiap defects memiliki nilai RPN yang berbeda. Untuk nilai RPN tertinggi sebagai prioritas untuk perbaikan.

3.3 Improve

Pada tahap ini dilakukan usulan perbaikan atau solusi yang digunakan untuk mengatasi setiap kecacatan yang terjadi pada proses produksi sepatudi UD. Giri Jaya. Dengan memilih alternatif usulan perbaikan yang ada

sehingga dapat dijadikan solusi untuk mengurangi defects. Usulan perbaikan pada tabel FMEA hasil brainstorming dengan manajemen atau kepala bagian produksi, jenis defect yang memiliki RPN tertinggi dapat diprioritaskan untuk diberikan rekomendasi perbaikan.

3.3.1 Usulan Perbaikan Kecacatan

Berdasarkan pada tabel FMEA rekomendasi perbaikan dalam prioritas.

1. Defect Open Bonding

Untuk mengatasi atau meminimalisir defect open bonding, Memberikan perawatan atau perbaikan berkala sesuai dengan jadwal dan mengganti mesin atau sparepart dengan yang baru dengan tingkat performa yang maksimal, memberikan kebijakan atau aturan kepada pekerja untuk mengurangi obrolan dengan sesama pekerja yang tidak memberikan nilai tambah pada proses produksi sepatu, memberikan phunesment kepada pekerja yang mealnggar aturan Dan memberikan reward atau penghargaan kepada pekerja yang bagus.

2. Defect Outsole

Memberikan pengarahan dan pelatihan terlebih dahulu kepada pekerja terkait penanganan outsole rubber dan phylon. Memberikan kebijakan atau aturan kepada pekerja untuk mengurangi obrolan dengan sesama pekerja yang tidak memberikan nilai tambah pada proses produksi sepatu, memberikan phunesment kepada pekerja yang mealnggar aturan dan memberikan reward atau penghargaan kepada pekerja yang bagus, membrikan pencahayaan yang sesuai dengan kebutuhan intensitas ruangan sebesar 300 lux sesuai dengan peraturan menteri.

3. Defect Lasting

Untuk mengatasi dan meminimalisir defect lasting yang miringnya bagian upper depan yang melebihi toleransi dengan cara menggunakan komponen asli bawaan mesin atau komponen yang kualitas sama dengan bawaan mesin, membuat jadwal penggunaan, perawatan komponen dan pengecekan berkala, bukan saat mengalami masalah, serta memberikan SOP yang jelas dalam penggunaan mesin agar tidak terjadi error atau rusak.

4. Defect Upper

Terkikisnya bagian upper, yang terjadi pada proses pembersihan, dengan cara menggunakan lem yang sesuai kebutuhan dan pekerja harus memperhatikan batas pola. Saat pencelupan sikat pada cairan lem sesuai kebutuhan dan berhati-hati biar tidak terkena sarung tangan, pekerja harus hati-hati dalam pencelupan sikat ke cairan lem dan memperhatikan kebersihan, memberikan penerangan yang sesuai dengan lingkungan kerja dan menyediakan alat pendingin ruangan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan sesuai dengan hasil penelitian, sebagai berikut :

1. Jenis cacat yang sering terjadi pada proses produksi sepatu jenis AUT006 yaitu yang pertama *Defect Open Banding* terjadi karena material lem kering, lem kurang pada bagian *upper*, mesin *press gaige* jarang digunakan dan mesin *drying* memiliki performa turun karena sudah tua dan tidak adanya jadwal pemeliharaan berkala serta pekerjaannya tidak teliti dan konsentrasi. Kedua *Defect Outsole* terjadi karena pekerja terburu-buru, tidak fokus dan konsentrasi serta kurang teliti, pekerja tidak membedakan penanganan *outsole rubber* dan *phylon*, tidak ada SOP penanganan khusus jenis *outsole*, mesin dan alat digunakan sudah bengkok dan kasar. ketiga *Defect Lasting* terjadi karena pekerja kurang teliti, terburu-buru, kelelahan menerus melihat objek dengan lingkungan cahaya kurang terang, mesin *lasting* tidak bekerja dengan baik karena komponen mesin patah. Keempat *Defect Upper* terjadi karena lem berlebihan yang kering dan melebihi batas pola, *upper* terkena lem dari sarung tangan pekerja karena pekerja tidak memperhatikan kebersihan, lingkungan disekitar ruangan terlalu gelap dan kurangnya penerangan dan suhu udara panas dan lembab akibatnya pekerja kurang konsentrasi.
2. Nilai DPMO dan nilai *Six Sigma* pada produk sepatu di UD. Giri Jaya berdasarkan perhitungan penelitian ialah :

Tabel 4.1 Hasil Nilai DPMO dan Nilai *Six Sigma* dalam Penelitian

No	Bulan	Jumlah		DPMO	Nilai Sigma
		produksi	defects		
1.	Maret	505	85	24045.2617	3.5
2.	April	777	152	27946.3137	3.4
3.	Mei	295	57	27602.9056	3.4
4.	Juni	383	70	26109.6606	3.4
5.	Juli	173	32	26424.4426	3.4
6.	Agustus	310	51	23502.3041	3.5
JUMLAH		2443	447	26138.8223	3.4

Nilai COPQ

- Harga rata-rata produk
= Rp. 175000/pcs
 - Biaya defect produk
= Jumlah Defects x harga produk
= 447 x Rp. 175.000
= Rp. 78.225.000
3. Pada penerapan metode *six sigma* dan FMEA terdapat diketahui *critiqal to quality* pada jenis cacat sepatu yang paling kritis atau banyak kemudian dilakukan perbaikan dengan menggunakan metode FMEA yang menghasilkan nilai RPN tertinggi dari beberapa kecacatan / defect dan mengusulkan perbaikan dari RPN tertinggi.

Berdasarkan hasil penelitian terdapat saran-saran bagi perusahaan adalah rekomendasi atau usulan perbaikan bisa dijadikan masukan pada perusahaan agar dapat meminimalisir atau mengurangi terjadinya defect atau kecacatan, kemudian penelitian dengan metode *six sigma* sebaiknya dapat diterapkan dan dilakukan secara terus menerus di perusahaan demi kualitas perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, F. (2003). *Leanufacturing Tools with a Focus on Steel. Dissertation of Departemen of Industrial engineering, University of Pittsburgh.*
- Ali, Utsman. (2015). *Pengertian Kualitas Menurut Pakar.*
<http://www.pengertianpakar.com/2015/0>

- [5/pengertian-kualitas-menurut-pakar.html](#). Diakses pada sabtu, 4 mei 2020.
- Amin, Syukron & Muhammad, Kholil. (2012). *Six Sigma Quality for Business Improvement*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Anggraeni, D. P., Srikandi, K., Sunarti. (2016). Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Dan Loyalitas Pelanggan. *Jurnal Administrasi Bisnis*, No1 Vol. 37.
- Ariani, D.W. 2004. Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas). Yogyakarta: Andi.
- Cahyanti, E. R., Choiri, M., & Yunarti, R. (2013). *Pengurangan Waste Pada Proses Produksi Botol X Menggunakan Metode Lean Six Sigma*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, No. 1 Vol. 1, hal 37- 46.
- Didiharyono, Marsal, & Bakhtiar. (2018). *Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six Sigma Pada Industri Air Minum PT. Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo*. *Jurnal Sainsmat Universitas Andi Djemma Palopo*, Vol 7, No 2, hal 163-176.
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA dan HACPP*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- George, M. L. (2002). *Lean Six Sigma*. New York: Mc Graw Hill.
- Montgomery, D. C. (1993). *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sirine & Kurniawati. (2017). *Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus Pada PT. Diras Concept Sukoharjo)*. *Asian Journal Of Innovation And Entrepreneurship*. Fakultas Ekonomika dan Bisnis UKSW Salatiga, Vol. 02, No. 03 hal 254-288..
- Wulandari, & Hernik. (2018). *Penerapan Metode Pengendalian Kualitas Six Sigma Pada Heyjacker Company*. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta*, Vol. 1, No. 2, Hal 222-241.