

Pengendalian Kualitas Menggunakan *Six Sigma* untuk Mengurangi Jumlah *Defect* pada Produk *Maswite Masterbatch*

Mochamad Yusuf Bachruddin*, Asep Nana Rukmana, Iyan Bachtiar

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

*yusufbachruddin15@gmail.com, an.rukmana@unisba.ac.id, iyanbachtiar1806@gmail.com

Abstract. PT Masolikalerindo Perkasa is a company engaged in the color plastic material industry which was established in 1995. The product produced by PT Masolikalerindo Perkasa is called Maswite Masterbatch in the form of plastic seeds. This research was conducted in the Maswite Masterbatch production section. Based on the results of preliminary observations in the field, information was obtained that there were problems in the company in controlling its quality. The problems experienced by the company are in the form of product defects. Defects in Maswite Masterbatch products include dusty defects, small size defects, and tail defects. The average percentage of defects is 5.97% where this figure exceeds the tolerance limit for defects set by the company which is 3%. One solution to overcome the problems faced is the six sigma method. The six sigma method has five stages, namely Define, Measure, Analyze, Improve and Control (DMAIC). The results of making the Pareto diagram showed that the highest type of defect was dusty. Furthermore, the calculation of Defect per Million Opportunity (DPMO) for six months obtained a DPMO value of 19,903 and a sigma level of 2.33. The FMEA stage is carried out by determining the level of severity, occurrence, and detection as well as determining the RPN. The highest RPN value of 378 is found in the unstable raw material warehouse temperature factor. The results of implementing the six sigma method are carrying out maintenance and checking once a month, carrying out the process of monitoring the mixing process at every shift change, and providing appropriate room temperature settings with the proposed purchase of air conditioning and a thermometer to keep the temperature stable.

Keywords: *Six Sigma Method, Defect per Million Opportunity (DPMO), FMEA*

Abstrak. PT. Masolikalerindo Perkasa merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri bahan plastik warna yang didirikan pada tahun 1995. Produk yang dihasilkan oleh PT Masolikalerindo Perkasa dinamakan *Maswite Masterbatch* yang berupa biji plastik. Penelitian ini dilakukan di bagian produksi *Maswite Masterbatch*. Berdasarkan hasil pengamatan awal di lapangan, diperoleh informasi bahwa terdapat permasalahan pada perusahaan dalam pengendalian kualitasnya. Permasalahan yang dialami oleh perusahaan berupa adanya defect pada produk. *Defect* pada produk *Maswite Masterbatch* di antaranya *defect* berdebu, *defect* ukuran kecil, dan *defect* berekor. Rata-rata persentase *defect* yaitu sebesar 5,97% dimana angka tersebut melebihi dari batas toleransi terhadap defect yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 3%. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi adalah metode *six sigma*. Hasil pembuatan diagram Pareto diperoleh jenis *defect* tertinggi adalah berdebu. Selanjutnya dilakukan perhitungan *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) selama enam bulan diperoleh nilai DPMO sebesar 19.903 dan level sigma 2,33. Tahapan FMEA dilakukan dengan penentuan *severity*, *occurrence*, dan *detection* serta penentuan RPN. Nilai RPN tertinggi sebesar 378 terdapat pada faktor suhu gudang ruangan bahan baku tidak stabil. Hasil dari penerapan metode *six sigma* yaitu melakukan perawatan dan pengecekan setiap 1 bulan sekali, melakukan proses pengawasan proses *mixing* setiap pergantian *shift*, dan menyediakan ketetapan suhu ruangan yang tepat dengan usulan pembelian AC serta termometer untuk menjaga suhu tetap stabil.

Kata Kunci: *Metode Six Sigma, Defect per Million Opportunity (DPMO), FMEA.*

A. Pendahuluan

Kualitas produk merupakan faktor kunci dalam menentukan daya saing suatu perusahaan di pasar *global*. Oleh karena itu, perusahaan dituntut agar selalu memperhatikan kualitas produknya. Salah satu industri yang perlu memperhatikan kualitas produknya yaitu industri plastik. Industri plastik merupakan salah satu sektor manufaktur yang berkembang pesat karena mempunyai banyak kelebihan seperti tidak berat saat dibawa, dapat digunakan dalam jangka panjang, tidak terpapar zat kimia saat disentuh oleh tangan, harganya terjangkau, dan mudah digunakan sehingga dalam waktu singkat plastik akan menjadi idola baru menggantikan logam dan kayu dalam berbagai kebutuhan [1].

PT. Masolikalerindo Perkasa merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri bahan plastik warna yang didirikan pada tahun 1995. Pabrik PT. Masolikalerindo Perkasa berlokasi di Jalan Otto Iskandardinata Km 18, Desa Mekarsari, Kecamatan Rangkasbitung, Kabupaten Lebak, Banten 42177. Produk yang dihasilkan oleh PT Masolikalerindo Perkasa dinamakan *Maswite Masterbatch* yang berupa biji plastik. Aliran proses produksi *Maswite Masterbatch* melewati beberapa proses di antaranya proses pencampuran, proses penampungan, proses pemanasan, proses ekstrusi, proses pendinginan, proses pengeringan, proses penyaringan, dan proses *finishing*.

Berdasarkan hasil pengamatan awal di lapangan, diperoleh informasi bahwa terdapat permasalahan pada perusahaan dalam pengendalian kualitasnya. Permasalahan yang dialami oleh perusahaan berupa adanya *defect* yang terjadi pada proses produksi sehingga perlu dilakukan proses pengerjaan ulang (*rework*), hal ini mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Hasil rata-rata persentase *defect Maswite Masterbatch* di bulan Januari sampai Juni 2023 yaitu sebesar 5,97 %. Angka tersebut melebihi batas toleransi terhadap *defect* yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 3%. Perusahaan harus mencari cara untuk dapat mengontrol jumlah *defect* agar tidak melebihi dari batas toleransi yaitu sebesar 3%. Diperlukan adanya langkah penerapan pengendalian produksi sebagai solusi untuk mengurangi jumlah *defect* yang terjadi pada produk. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi adalah penerapan *six sigma*.

Penerapan metode *six sigma* dilakukan untuk mengurangi jumlah produk defect dengan langkah perbaikan kualitas secara berkesinambungan. *Six sigma* yakni sebuah sistem universal dan fleksibel untuk menggapai, mempertahankan dan mengoptimalkan kesuksesan dalam suatu bisnis [2]. Penerapan metode *six sigma* memiliki tahapan sistematis dan tersusun dengan lima tahapan yang harus dilakukan yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control* atau biasa disebut dengan tahapan DMAIC [3].

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

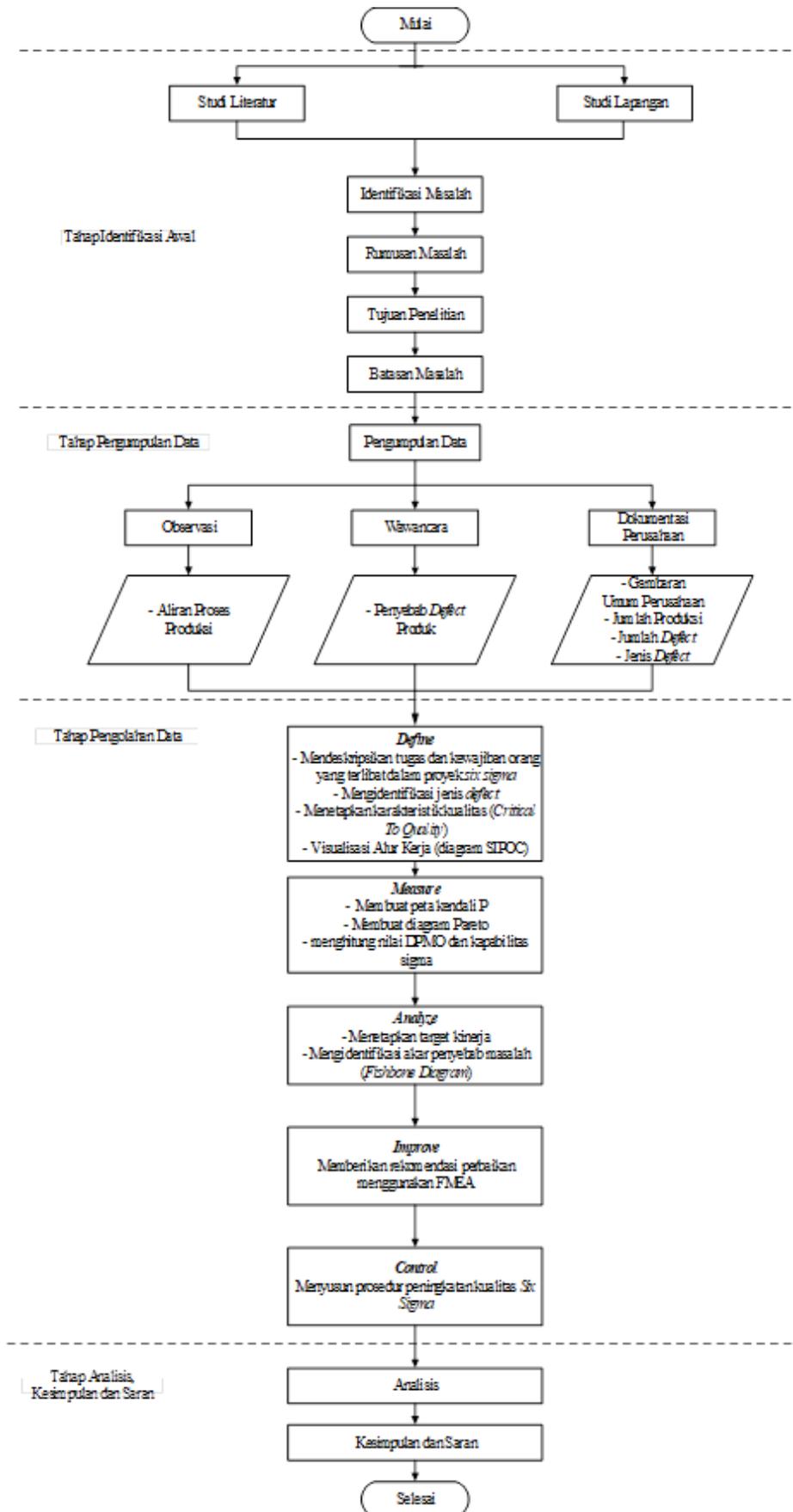
1. Apa penyebab terjadinya *defect* pada produk *Maswite Masterbatch* yang diproduksi oleh PT Masolikalerindo Perkasa?
2. Bagaimana cara perbaikan terhadap *defect* yang terjadi pada produk *Maswite Masterbatch* di PT Masolikalerindo Perkasa?

Adapun tujuan dari penelitian ini berhubungan dengan perumusan masalah yang telah dipaparkan di antaranya sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi penyebab terjadinya jenis *defect* pada produk *Maswite Masterbatch* yang di produksi oleh PT Masolikalerindo Perkasa.
2. Memberikan rekomendasi perbaikan terhadap *defect* yang terjadi pada produk *Maswite Masterbatch* di PT Masolikalerindo Perkasa dengan menggunakan *six sigma*.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif yang terbagi menjadi empat tahapan yakni tahap identifikasi awal, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data menggunakan DMAIC, serta tahap analisis, kesimpulan dan saran. Tahapan penelitian dituangkan dalam bentuk flowchart yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Mengidentifikasi Jenis - Jenis Defect

Mengidentifikasi jenis-jenis *defect* yang terjadi pada proses produksi *Maswite Masterbatch*. Proses produksi dimulai dari proses pencampuran bahan baku, proses penampungan, proses pemanasan, proses ekstrusi, proses pendinginan, proses pengeringan, proses penyeleksian, dan proses *finishing*. Berdasarkan data produksi bulan Januari sampai Juni 2023 diketahui bahwa terdapat beberapa jenis *defect* pada produk *Maswite Masterbatch* diantaranya:

1. Berdebu

Berdebu merupakan jenis *defect* yang terjadi ketika proses pencampuran bahan baku oleh mesin *mixer* dimana merupakan proses awal pembuatan produk. Penyebab terjadinya *defect* berdebu yaitu bahan baku yang digunakan tidak sesuai standar, perhitungan formulasi bahan baku salah, suhu ruangan gudang bahan baku yang terlalu panas, dan kurangnya ketelitian operator karena kelelahan saat proses produksi. *Defect* berdebu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jenis defect berdebu

2. Ukuran tidak stabil

Ukuran tidak stabil merupakan jenis *defect* yang ditemui pada produk *Maswite Masterbatch* yang terjadi pada proses ekstrusi dan diketahui setelah produk keluar pada proses pencetakan biji karena ukuran biji tidak presisi atau tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan oleh perusahaan. Penyebab terjadinya *defect* ini yaitu karena RPM mesin ekstruder yang terlalu tinggi, temperatur proses terlalu panas, permukaan *dies* tidak rata, bahan baku yang keluar terlalu sedikit, dan kelalaian operator karena kelelahan. *Defect* ukuran tidak stabil dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Jenis *defect* ukuran tidak stabil

3. Berekor
Berekor merupakan jenis defect yang terjadi pada proses ekstrusi dan diketahui ketika biji ketika dilakukan proses pencetakan biji. Penyebab defect ini di antaranya bahan baku tidak seimbang, dies tumpul, saringan blocking, temperatur proses terlalu panas, RPM ekstuder melebihi standar, dan operator yang bekerja tidak sesuai SOP. Defect berekor dapat dilihat oleh kasat mata yaitu terdapat serabut seperti akar pohon atau terdapat ekor yang dapat dianalogikan seperti kecebong sebagaimana yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Jenis defect berekor

Perhitungan *Defect per Million Opportunity (DPMO)* dan *Level Sigma*

Perhitungan DPMO ini dipengaruhi oleh *Critical to Quality (CTQ)*. Berikut merupakan perhitungan DPMO dan level sigma produk *Maswite Masterbatch* pada bulan Januari sampai Juni 2023 yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi perhitungan DPMO dan *level sigma*

Bulan	Jumlah Produksi (kg)	Jumlah <i>Defect</i> (kg)	CTQ Potensial	DPMO	Level <i>Sigma</i>
Januari	65.700	3.788	3	19.219	2,35
Februari	75.528	4.516	3	19.931	2,33
Maret	65.903	4.057	3	20.520	2,32
April	54.692	3.290	3	20.052	2,33
Mei	20.565	1.265	3	20.504	2,32
Juni	68.165	4.015	3	19.634	2,34
Total	350.553	20.931	3	19.903	2,33

Keterangan Perhitungan:

$$\text{DPMO} = \left\{ \frac{\text{Banyak produk cacat}}{\text{Banyak produk yang diperiksa} \times \text{CTQ potensial}} \right\} \times 1.000.000$$

Selanjutnya, nilai DPMO dikonversikan ke level *sigma* yang didapat dari konversi DPMO ke nilai *sigma* dapat dilihat pada Lampiran 1

Contoh untuk proses keseluruhan

$$\text{DPMO} = \frac{20.931}{(350.553 \times 3)} \times 1.000.000 = 19.903$$

Level *sigma* = 2,33

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Pembuatan FMEA ini dipengaruhi jenis *defect*. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* digunakan untuk menentukan fokus permasalahan serta prioritas langkah perbaikan. Penilaian untuk setiap faktor dalam FMEA yaitu untuk mengetahui kuantifikasi keseriusan yang diakibatkan apabila terjadi kegagalan (*severity*), untuk mengetahui tingkat kemungkinan terjadi kegagalan (*occurrence*), dan untuk mengetahui tingkat kemungkinan lolosnya penyebab kegagalan dari kontrol yang telah dilakukan (*detection*). Perhitungan RPN pada penelitian didapat dengan merata-ratakan terlebih dahulu hasil rating para pakar dari setiap faktornya, kemudian baru mengkalikan dari setiap faktornya untuk mendapatkan *score* RPN. Hal tersebut dimaksudkan untuk memudahkan penilaian tanpa adanya dominasi pakar dalam penelitian dan memberikan efek umpan balik [4].

1. Menentukan tingkat keseriusan yang diakibatkan apabila terjadi kegagalan (*severity*)
Tahapan ini merupakan suatu upaya dalam menentukan permasalahan yang diteliti berdasarkan jenis atau mode kegagalan yang terjadi serta efek yang muncul dan melakukan penilaian severity.
2. Menentukan tingkat kemungkinan terjadinya kegagalan (*occurrence*)
Tingkat kemungkinan terjadinya kegagalan (*occurrence*) merupakan penilaian terkait probabilitas bahwa suatu penyebab akan terjadi dan akan menghasilkan mode kegagalan yang memberikan akibat tertentu
3. Menentukan tingkat kemungkinan deteksi (*Detection*)
Tahap ini menentukan nilai dari kontrol deteksi kegagalan kondisi saat ini terhadap penyebab permasalahan yang ada.
4. Menghitung nilai Risk Priority Number (RPN)
Nilai RPN didapatkan dari hasil penentuan tingkat *severity*, *occurrence*, dan *detection* untuk mencari prioritas penyelesaian masalah yang ditentukan berdasarkan nilai RPN tertinggi. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan diperoleh bahwa jenis *defect* berdebu pada faktor suhu ruangan gudang bahan baku tidak stabil memiliki nilai RPN paling tinggi sebesar 378. Maka pihak perusahaan perlu melakukan perbaikan yang sesuai dengan perhitungan di atas untuk mengatasi permasalahan terjadinya *defect* pada produk.

Tabel 1. Tabel FMEA

<i>Procces / Function</i>	<i>Potent ial Failur e Mode</i>	<i>Potential Effect of failure</i>	<i>Severity</i>	<i>Potentia l Cause of Failure</i>	<i>Occurence</i>	<i>Current Procces Control Detection</i>	<i>Detection</i>	RP N	<i>Recommen ded Action</i>
Proses pencampuran	Berdebu	Mengakibatkan biji menjadi kotor	7	Formulasi bahan baku salah	9	Kurang lengkapnya informasi pembelian bahan baku yang tepat	5	315	Melengkapi ketentuan bahan baku yang akan dipesan ke <i>supplier</i> oleh <i>Quality Assurance</i>

				Suhu gudang bahan baku tidak stabil	Mengendalikan suhu pada ruangan gudang bahan baku	6	378	Menyediakan ketetapan suhu gudang bahan baku oleh KA Logistik, Staf Logistik, dan KA QC
				Kurangnya ketelitian operator karena operator kelelahan	Pengawasan oleh operator yang merangkap sebagai ketua grup	5	315	Melakukan pengaturan jam istirahat yang lebih baik oleh KA Produksi
				Bahan baku tidak sesuai standar karena tingkat kalsium terlalu tinggi	Pemilihan <i>supplier</i> yang kurang tepat	5	315	Melakukan survey mengenai pemilihan <i>supplier</i> oleh KA <i>Quality Assurance</i> dan KA Logistik

Proses ekstrusi	Ukuran tidak stabil	Mengakibatkan ukuran biji tidak konsisten	6	RPM ekstruder terlalu tinggi	9	Tidak adanya pengecekan RPM mesin ekstruder setiap <i>shift</i>	6	324	Melakukan pengecekan RPM mesin ekstruder setiap pergantian <i>shift</i> oleh <i>Quality Assurance</i>
				Bahan baku tidak seimbang		Pemeriksaan bahan baku sebelum diproduksi	4	216	Melakukan penimbangan bahan baku sebelum proses produksi oleh Operator bagian <i>mixing</i>
				Saringan <i>blocking</i>		Kurangnya perawatan pada saringan	4	270	Melakukan pengecekan saringan oleh Operator bagian <i>palletizing</i>
				Permukaan <i>dies</i> tidak rata		Belum adanya perawatan <i>dies</i> secara berkala	6	324	Melakukan pengecekan dan perawatan <i>dies</i> oleh KA dan Staf Teknik

				Temperatur proses terlalu panas		Maintenance mesin dilakukan setiap minggu selama 2 jam	4	216	Melakukan pengecekan temperatur setiap pergantian <i>shift</i> oleh KA dan Staf Teknik
				Operator tidak bekerja sesuai SOP karena kurang kesadaran terhadap SOP		Kurangnya pemahaman operator mengenai SOP	3	162	Membuat SOP yang mudah dipahami operator oleh KA Produksi
Proses ekstrusi	Bekerja	Mengakibatkan bentuk biji tidak sesuai spesifikasi	5	RPM ekstruder terlalu tinggi	9	Kurang pengawasan pada proses <i>mixing</i> bagian ekstuder	5	225	Mengawasi proses <i>mixing</i> setiap pergantian <i>shift</i> oleh <i>Quality Assurance</i>

				Bahan baku tidak seimbang	Mengendalikan suhu ruangan pada gudang bahan baku	5	225	Melakukan penimbangan bahan baku sebelum proses produksi oleh operator bagian <i>mixing</i>
				Saringan <i>blocking</i>	Pengawasan oleh operator yang merangkap sebagai ketua grup	5	225	Melakukan pengecekan saringan oleh operator bagian <i>palletizing</i>
				<i>Dies</i> tumpul	Pergantian <i>dies</i> belum dilakukan secara berkala	6	270	Melakukan pengecekan dan perawatan <i>dies</i> setiap hari oleh KA dan Staf Teknik
				Temperatur proses terlalu panas	<i>Maintenance</i> mesin dilakukan setiap minggu selama 2 jam	4	180	Melakukan pengecekan temperatur setiap pergantian <i>shift</i> oleh KA dan Staf Teknik

				Operator tidak bekerja sesuai SOP karena operator tidak fokus		Kurangnya pemahaman operator mengenai SOP	3	135	Membuat SOP yang mudah dipahami operator oleh KA Produksi
--	--	--	--	---	--	---	---	-----	---

D. Kesimpulan

Defect pada produk *Maswite Masterbatch* terbagi menjadi tiga jenis yakni berdebu, ukuran tidak stabil, dan berekor. Berdasarkan hasil FMEA diketahui untuk nilai RPN tertinggi yaitu pada *potential cause of failure* suhu gudang bahan baku tidak stabil sebesar 378, RPM ekstruder terlalu tinggi sebesar 324 dan *dies* tumpul sebesar 324. Hasil akhir pada penelitian ini yakni melakukan rekomendasi perbaikan terhadap *defect* yang terjadi dengan tujuan untuk mengurangi *defect* pada produk *Maswite Masterbatch*. Hasil dari rekomendasi perbaikan di antaranya dengan membuat *Standart Operating Procedure* (SOP) untuk menetapkan ketentuan suhu ruangan yang layak untuk gudang bahan baku, membuat form untuk melakukan pengecekan dan perawatan terkait *dies* setiap hari, serta membuat form untuk melakukan pengecekan RPM mesin ekstruder pada setiap pergantian *shift*.

Acknowledge

Penulis mengucapkan terimakasih terhadap pihak yang telah membantu dalam penelitian khususnya untuk bapak Asep Nana Rukmana, S.T., M.T., IPM. selaku Pembimbing 1 dan Bapak Iyan Bachtiar, S.T., M.T. selaku pembimbing 2 yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing serta memberikan arahan dalam menyusun penelitian ini. Kemudian, penulis mengucapkan terimakasih kepada PT Masolikalerindo Perkasa yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] Handayani, I. (2019). Edukasi tentang plastik sangat masih sangat kurang. [online]. Tersedia pada: <https://www.beritasatu.com/news/550008/edukasi-tentang-plastik-masih-sangat-kurang> [Diakses 7 Januari 2024].
- [2] Tannady, H. (2015). Pengendalian kualitas. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Bakti, C. S. dan Lauhmahfudz, M. E. (2018). Penerapan metode six sigma dan perbaikan kerja pada pengendalian kualitas sepatu CV. CIR. *Jurnal STT Yuppentek*, 9(1), 49-57.
- [4] Mitra, A. (2016). *Fundamental of quality control and improvement*. 4th ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [5] Elshadi, F., & Muhammad, C. R. (2022). Penerapan Metode Lean Six Sigma untuk Mereduksi Waste pada Produksi Sepatu Sandal. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 17–26. <https://doi.org/10.29313/jrti.v2i1.664>
- [6] Nurfaidah, S. A., & Hidayat, N. P. A. (2022). Reduksi Waste dan Peningkatan Kualitas pada Proses Produksi Brownies Kukus Cokelat dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(2), 180–188. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i2.510>
- [7] Rizky Ferdiansyah, Iyan Bachtiar, & Selamat. (2023). Pengendalian Kualitas dengan Metode Taguchi pada Produk Cat Tembok di Pt XYZ. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 129–138. <https://doi.org/10.29313/jrti.v3i2.2890>