
ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BASE PLATE DENGAN MENGGUNAKAN METODE LEAN SIX SIGMA (DMAIC) PADA PT XYZ

Oleh

Suseno¹, Taufik Alfin Ashari²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta

E-mail: ¹Suseno@uty.ac.id, ²alfin070900@gmail.com

Article History:

Received: 02-12-2021

Revised: 12-01-2022

Accepted: 14-02-2022

Keywords:

Base Plate, Lean Six Sigma,
DMAIC, FMEA, Waste

Abstract: PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengecoran logam yang didukung dengan tenaga ahli dalam bidangnya serta memiliki peralatan yang modern sehingga menjadi perusahaan yang dipercaya banyak instansi untuk memproduksi kebutuhannya. Berdasarkan data cacat produk base plate tersebut maka dibutuhkan metode yang efektif untuk meminimasi cacat produk. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meminimasi produk cacat adalah metode lean six sigma. Menurut [6], Metode lean six sigma lebih difokuskan kepada perbaikan proses dengan menggunakan data yang diperoleh kemudian diolah sesuai dengan Langkah-langkah DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), kemudian akan didapatkan apa yang terjadi pada sistem kerja perusahaan, sehingga dapat diidentifikasi permasalahan serta penyebab masalah, dan segera diambil tindakan perbaikan. Terdapat 3 waste defect yang teridentifikasi mempengaruhi proses produksi base plate yaitu cacat deformasi, cacat retak, dan cacat berlubang. Dari ketiga cacat produk tersebut, waste defect kritis yang memiliki pengaruh besar terhadap proses produksi base plate pada PT XYZ yaitu cacat retak yang memiliki nilai prosesntase sebesar 52,25 %. Penyebab terjadinya cacat retak dari hasil FMEA adalah cetakan kurang padat dan presisi, crane yang macet, dan kurangnya keterampilan karyawan. Untuk mengurangi waste maka dari ketiga penyebab cacat tersebut harus segera dilakukan perbaikan dan pengontrolan agar tidak menambah waktu normal prooduksi dan juga agar tidak menyebabkan waiting.

PENDAHULUAN

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengecoran logam yang didukung dengan tenaga ahli dalam bidangnya serta memiliki peralatan yang moders sehingga menjadi perusahaan yang dipercaya banyak instansi untuk memproduksi

kebutuhannya. Sebagai perusahaan pengecoran logam maka PT XYZ memiliki dapur *foundry* dengan kapasitas 1.500 ton/tahun dan mampu memproduksi beberapa produk andalan. Diantaranya, komponen untuk sarana dan prasarana kereta api, komponen produk agro seperti komponen pabrik gula dan pabrik sawit, komponen pabrik semen, pertambangan dan alat berat, industri minyak dan gas serta galangan kapal dan pelabuhan.

Salah satu komponen prasarana kereta api yang dibuat PT XYZ pada proses foundry adalah *base plate*. Foundry atau pengecoran logam adalah suatu proses manufaktur yang menggunakan logam dicairkan dalam tungku peleburan kemudian dituangkan kedalam rongga cetakan yang bentuknya mendekati geometri akhir barang jadi. Sebagai perusahaan Foundry atau pengecoran logam, dalam menghasilkan produk PT. XYZ didukung dengan 4 tungku induction furnace dengan kapasitas masing - masing : 150 kilogram, 500 kilogram, 1000 kilogram, dan 2000 kilogram.

Permasalahan yang sedang dihadapi perusahaan adalah belum efektifnya penerapan metode untuk menurunkan kecatatan produk dan waste, yang dipakai oleh perusahaan. Penanganan yang terjadi selama ini hanya melakukan pendataan saja, cara perbaikan selama ini yaitu ketika pada periode tertentu terjadi kecacatan produk yang tinggi, maka cara penyelesaiannya hanya pada jenis cacat itu saja tanpa mempertimbangkan lainnya.

Berdasarkan data cacat produk *base plate* tersebut maka dibutuhkan metode yang efektif untuk meminimasi cacat produk. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meminimasi produk cacat adalah metode *lean six sigma*.

Metode *lean six sigma* lebih difokuskan kepada perbaikan proses dengan menggunakan data yang diperoleh kemudian diolah sesuai dengan Langkah-langkah DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), kemudian akan didapatkan apa yang terjadi pada sistem kerja perusahaan, sehingga dapat diidentifikasi permasalahan serta penyebab masalah, dan segera diambil tindakan perbaikan.[6]

Konsep *Lean Manufacturing* dimasukkan dalam tahap define. Dari adanya lean six sigma ini diharapkan perusahaan dapat mengurangi kecacatan yang dihasilkan dalam jumlah yang signifikan sehingga perusahaan mampu meningkatkan posisi pasarnya dalam menghadapi persaingan di industri manufaktur. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini akan mengkaji bagaimana penerapan metode lean six sigma untuk pengendalian kualitas produk *base plate* pada PT XYZ.

LANDASAN TEORI

Six Sigma adalah sebuah metoda pemecahan masalah yang terstruktur dan sistematis menggunakan proses standard DMAIC (*define, measure, analysis, improve dan control*) sebagai alur prosesnya. Fokus utama dari Six Sigma adalah pada peningkatan kualitas untuk memenuhi kepuasan pelanggan. Keberhasilan dalam upaya peningkatan kualitas dengan perbaikan terus menerus dimulai dari identifikasi masalah dengan tepat. Sehingga bisa memecahkan masalah dengan tepat pula. Metode *Six Sigma* memiliki alat-alat yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi masalah dan menyelesaikannya. Alat yang digunakan seperti pareto diagram, fishbone diagram dan alat hitung statistik yang lain. Pehitungan produk cacat dalam Six Sigma dihitung dalam DMPO (*defect per million oportunites*). DMPO artinya banyaknya kemungkinan kesalahan dalam sepersejuta kemungkinan. Sebelum dan sesudah perbaikan dibandingkan dengan cara pengukuran ini. Menggunakan tabel, jumlah

prosentase cacat tersebut bisa ditentukan level sigmanya.[2]

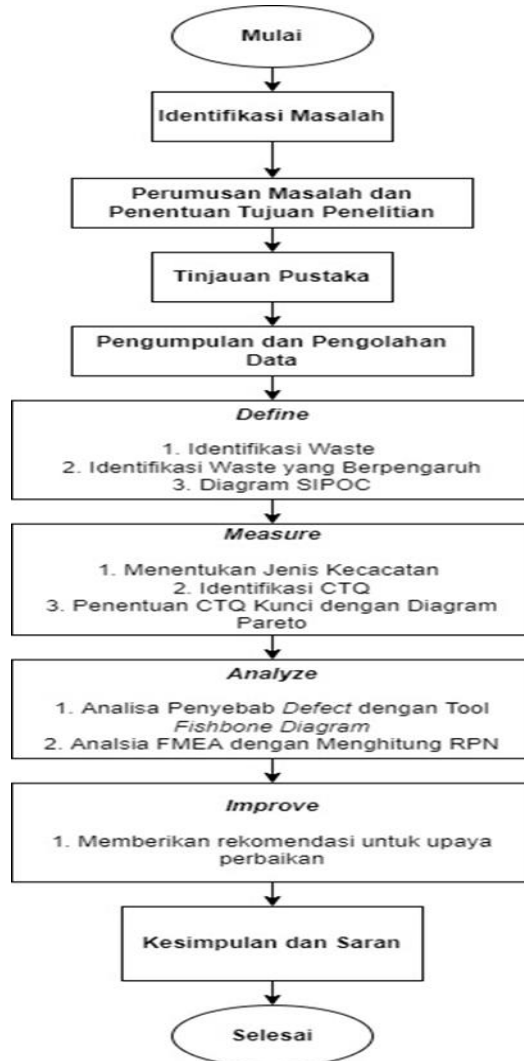
Konsep Lean Manufacturing didefinisikan sebagai konsep yang fokus pada pengurangan inventory dan lead time. Proses produksi didasarkan kepada order pelanggan bukan berdasarkan forecast atau perkiraan kebutuhan pasar. Ini artinya bahwa kebutuhan yang mendorong produk untuk di produksi, bukan perkiraan forecast manajemen yang digunakan untuk memproduksi. Berbeda dengan Six Sigma, dimana Six Sigma fokus orientasinya ada pada peningkatan kualitas produksi dan konsistensinya dengan mengurangi flow yang terjadi di proses manufaktur. Konsep kunci Lean Manufacturing adalah prinsip penurunan biaya (*The cost reduction principle/value engineering*) dan penurunan atau penghilangan sembilan waste (*The seven deadly waste*). Tujuh waste adalah waste kelebihan produksi (*Waste of overproducing*), waste waktu menunggu (*waste of waiting*), waste transportasi (*waste of transport*), waste process (*waste of processing*), waste stok (*waste of inventory*), waste pergerakan (*waste of motion*), waste reject (*waste of defects*), *waste not utilizing employees knowledge, skill and abilities, waste of environmental, health and safety*. [5]

Beberapa penelitian lainnya terkait yang mencoba untuk menganalisis penggunaan metode ini diantaranya penggunaan metode *lean six sigma* dikembangkan oleh [1] [3] [4] [6] [7] [8]

METODE PENELITIAN

Diagram alir metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Pada diagram alir dijelaskan tentang tahapan penelitian yang dilakukan. Metode penelitian yang dilakukan, sesuai dengan tahapan pelaksanaan lean six sigma. Tahapan pelaksanaan lean six sigma adalah DMAIC (*Define – Measure – Analyze – Improve – Control*).

Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari tahapan identifikasi masalah, perumusan masalah dan penentuan tujuan penelitian, tinjauan pustaka, pengumpulan dan pengolahan data, hasil dan analisis, kesimpulan dan saran.



Gambar 1. Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Define

Tahap define atau pendefinisian, pada tahap ini yang dilakukan adalah menentukan Critical to Quality (CTQ) untuk mengetahui apa saja yang menjadi karakteristik kualitas base plate secara fisik, kemudian akan digambarkan proses produksi pembuatan base plate secara keseluruhan dengan menggunakan diagram SIPOC (*supplier-input-process-output-customer*). Hal ini digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi pada proses pembuatan base plate. Pada tahap define ini juga dilakukan penentuan CTQ kunci dengan menggunakan diagram pareto.

Berikut rekapitulasi jumlah produk dan jumlah cacat produk pada PT XYZ selama 11 bulan tahun 2021:

Tabel 1. jumlah produk dan jumlah cacat produk pada PT XYZ selama 11 bulan

tahun 2021

Bulan	Produksi	Cacat Produk
Januari	210	7
Februari	200	8
Maret	220	9
April	230	11
Mei	200	10
Juni	200	8
Juli	205	9
Agustus	210	10
September	200	10
Oktober	220	7
November	200	10
Jumlah	2295	99

Ada 9 *waste* yang diidentifikasi dari pengamatan di lapangan dari proses pembuatan *base plate* yang dilakukan dengan penyebaran kuisisioner untuk mengetahui tingkat keserangan *waste* yang terjadi pada proses produksi. Kuisisioner ini dibagikan kepada 3 (tiga) orang responden yang memahami proses produksi *base plate* yaitu: manager produksi, manager *quality control*, dan manager PPIC (*Production Planning and Inventory Control*).

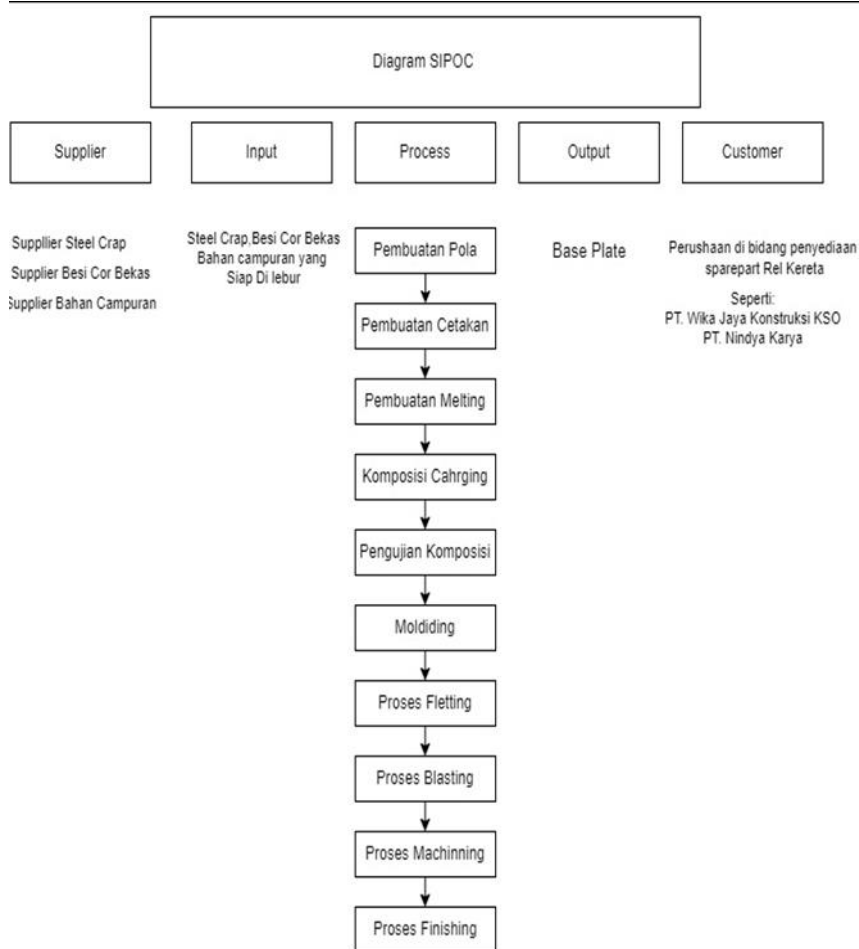
Tabel 2. Urutan Waste Proses Produksi Base Plate

No	Waste (Pemborosan)	Frekuensi					Total Bobot
		1	2	3	4	5	
1	<i>Defect</i>	0	0	1	2	0	11
2	<i>Not utilizing employees knowledge, skill and abilities</i>	0	0	3	0	0	9
3	<i>Excess Processing</i>	0	0	3	0	0	9
4	<i>Waiting</i>	0	2	1	0	0	7
5	<i>Overproduction</i>	1	1	1	0	0	6
6	<i>Inventory</i>	1	1	1	0	0	6
7	<i>Environmental, helath and safety (EHS)</i>	1	2	0	0	0	5
8	<i>Transportation</i>	1	2	0	0	0	5
9	<i>Motion</i>	2	1	0	0	0	4
Nilai Bobot		1	2	3	4	5	

Berdasarkan hasil penyebaran kuisisioner didapatkan bahwa bobot tertinggi sumber *waste* yang ditimbulkan adalah *waste defect*. Sehingga rekomendasi yang diberikan yaitu Sehingga rekomendasi yang diberikan yaitu: perlu adanya training atau pelatihan yang mendalam kepada pekerja, melakukan pengawasan secara rutin dan memberikan intruksi khusus kepada pekerja agar tidak terjadi *waste* untuk meminimalisir jumlah kecacatan produk.

Diagram SIPOC adalah diagram untuk melihat faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi proses pembuatan *base plate*, menggambarkan hubungan antara supplier, input untuk produk *base plate*, proses pembuatan *base plate*, output yang dihasilkan yaitu

base plate, dan customer base plate tersebut. Diagram SIPOC dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Diagram SIPOC

Tahap Measure

Penentuan karakteristik kualitas berdasarkan dari kondisi kecacatan fisik yang terjadi selama ini di perusahaan dan dikuatkan dengan wawancara yang dilakukan dengan bagian produksi dan bagian quality control dikarenakan bagian ini yang lebih mengetahui secara teknis karakteristik kualitas dan kecacatan yang terjadi pada produk base plate dari segi fisik. Karakteristik kualitas (CTQ) yang paling diperhatikan, yaitu:

- Deformasi: Deformasi base plate disini adalah terbentuknya hasil cetakan logam cair yang tidak sesuai dengan cetakan, yang dapat dilihat setelah dilakukan pembongkaran atau pembersihan dari cetakan. Hasil produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan cetakan, hal tersebut dikarenakan tidak meratanya logam cair untuk mengisi cetakan atau *mold*.
- Retakan: Retakan base plate dapat dilihat setelah dilakukan pembongkaran atau pada proses felting ketika pembersihan logam berlebih seperti sirip yang menonjol dengan tidak hati-hati sehingga menyebabkan keretakan.
- Berlubang: Base plate berlubang dikarenakan tidak dapat terbentuk sesuai cetakan (*mold*) atau terdapat cetakan yang terdapat benjolan yang tidak

diketahui sehingga menyebabkan berlobangnya base plate.

Berikut merupakan data jumlah produksi selama 11 bulan beserta jumlah kecacatan produk di setiap jenis cacat baik karena deformasi, retak, dan berlubang.

Tabel 3. Identifikasi Cacat Produk selama 11 bulan tahun 2021

No	Bulan (2021)	Jumlah Produksi	Jumlah Produk Cacat			Jumlah
			Deformasi	Retak	Berlubang	
1	Januari	210	1	3	3	7
2	Februari	200	2	4	2	8
3	Maret	220	3	5	1	9
4	April	230	1	7	3	11
5	Mei	200	3	5	2	10
6	Juni	200	2	5	1	8
7	Juli	205	3	3	3	9
8	Agustus	210	3	4	3	10
9	September	200	3	6	1	10
10	Oktober	220	2	4	1	7
11	November	200	2	6	2	10
Jumlah		2295	25	52	22	99
Rata-rata		208,6363636	2,27272727	4,72727273	2	9

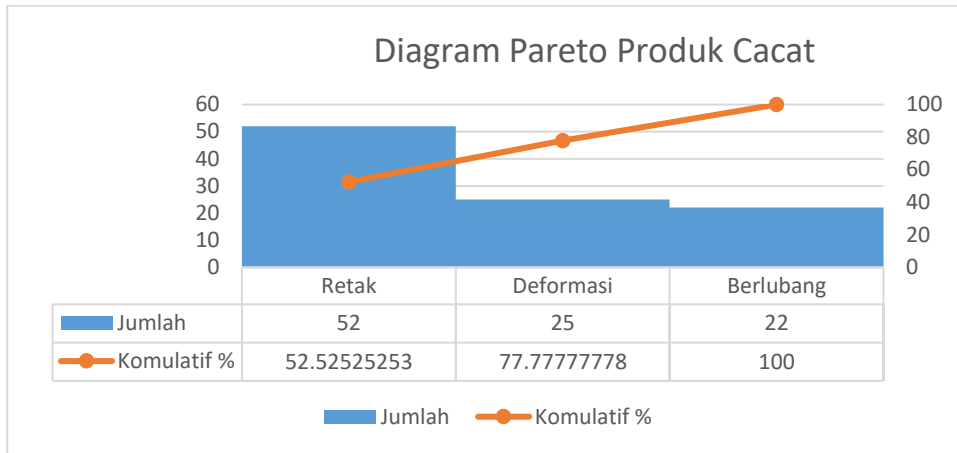
Sedangkan CTQ dari *waste defect* berupa jenis cacat, hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Jenis dan Jumlah Cacat prodak Base Plate

N0	Jenis Cacat Produk	Jumlah	Kumulatif	Prosentase (%)	Kumulatif %
1	Retak	52	52	52,52525253	52,52525253
2	Deformasi	25	77	25,25252525	77,77777778
3	Berlubang	22	99	22,22222222	100
Jumlah		99		100	

Dari tabel 4, didapat bahwa jenis cacat retak merupakan cacat yang paling sering muncul atau sering terjadi, dengan total kecacatan sebesar 52 kecacatan, sedangkan cacat deformasi sebesar 23 kecacatan, dan untuk cacat berlubang sebesar 22 kecacatan. Untuk menentukan prioritas perbaikan defect digunakan diagram pareto.

Karakteristik kualitas (CTQ) kunci adalah CTQ yang paling berpengaruh terhadap kualitas base plate, untuk penentuan karakteristik kualitas (CTQ) kunci adalah dengan data kecacatan fisik base plate dari ketiga karakteristik yang ada yang diperoleh pada saat penelitian, dan diambil dari data perusahaan yaitu data dari bulan januari 2021 hingga bulan november 2021, atau selama 11 bulan pada tahun 2021.



Gambar 3. Diagram Pareto Produk Cacat

Berdasarkan diagram pareto diatas dapat dilihat cacat retak mempunyai presentase terbesar yaitu sebesar 52,52 % sedangkan presentase cacat deformasi dan cacat berlubang tidak terpaut jauh yaitu 25 % dan 22%, tetapi dalam hal ini yang digunakan hanya satu CTQ kunci yang mempunyai nilai presentase terbesar yaitu cacat retak.

Selanjutnya menghitung nilai Sigma. Perhitungan DPU berdasarkan jumlah produk yang diinspeksi dan jumlah produk cacat pada tabel 3, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{DPU} &= \frac{\text{Jumlah Produk cacat}}{\text{Jumlah Produk yang Diinspeksi}} \\ \text{DPU} &= \frac{99}{2295} \\ &= 0,043 \end{aligned}$$

Perhitungan *Defects Per Opportunity* (DPO)

$$\begin{aligned} \text{DPO} &= \frac{\text{DPU}}{3} \\ &= \frac{0,043}{3} \\ &= 0,014379 \end{aligned}$$

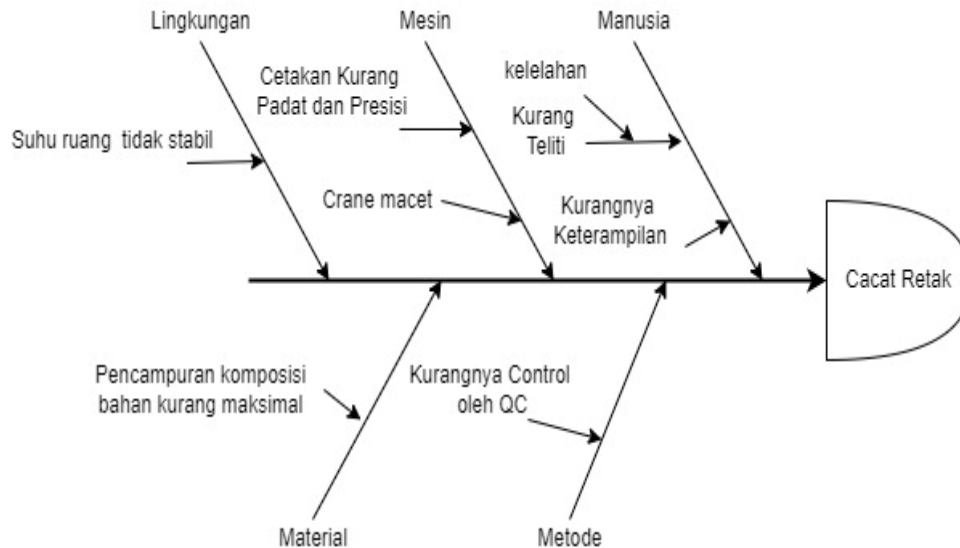
Perhitungan *Defects Per Million Opportunity* (DPMO)

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \text{DPO} \times 1000000 \\ &= 0,014379 \times 1000000 \\ &= 14.379 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel konversi DPMO ke nilai sigma didapatkan hasil bahwa 14.379 berada pada level 3,69. Disini dapat diketahui bahwa level sigma produk *Base Plate* berada pada nilai 3,69 sigma yang berarti setiap 1.000.000 produk atau unit yang dihasilkan peluang terjadinya defect yaitu sebanyak 14.379 unit.

Tahap Analyze

Tahap analyze ini merupakan tahap untuk analisis permasalahan yang terjadi untuk melakukan perbaikan menggunakan fishbone diagram sebagai penggambaran grafik penyebab kecacatan produk *base plate*. Fishbone diagram ini untuk menemukan root cause (akar masalah) dari terjadinya problem cacat *base plate*. Dari sekian banyak akar masalah kemudian ditentukan faktor penyebab dominan untuk di cari penyelesaiannya. Fishbone diagram ini digunakan sebelum membuat *Failure Models and Effect Analysis* (FMEA).



Gambar 4. Diagram Fishbone Cacat Retak

Dari hasil CTQ dan diagram pareto cacat produk yang tertinggi yaitu cacat retak, maka dalam FMEA ini akan dikhususkan untuk menganalisa akar penyebab keretakan produk *base plate* tersebut. Pada bagian ini akan dilakukan analisa lebih lanjut terhadap akar-akar penyebab tersebut untuk mencari penyebab utama dari terjadinya *waste*. Akar-akar penyebab tersebut akan dianalisis dengan menggunakan metode FMEA dengan mengukur berapa tingkat *severity*, *occurrence*, dan *detection* pada masing-masing *waste defect*.

Tabel 5. FMEA Waste Defect

Waste	Potensi Faillure Mode	Potential Effect	Severity	Potential Causes	Occurrence	Control	Detection	RPN
Defect	Cacat Retak	Suhu ruangan tidak stabil	6	Tidak Terpasangnya termometer pada ruangan penuangan cairan logam	4	Pemberian Thermoeter pada ruangan operasi	3	72
		Cetakan Kurang Padat dan Presisi	6	Karyawan kurang teliti dan terburu-buru	4	Pengawasan Produksi	5	120
		Crane mengalami kemacetan	6	Jadwal <i>maintenance</i> tidak teratur	4	Pergantian komponen yang rusak, Pengecekan Jadwal <i>Maintenance</i> preventif	5	120
		Kurang Teliti	5	Karyawan Kelelahan	3	Perbaikan posisi kerja	4	60

	Kurang Keterampilan	5	Kurangnya pengalaman dan pelatihan atau training	4	Pengadaan pelatihan atau <i>training</i>	5	100
	Pencampuran Bahan baku kurang maksimal	6	Pencampuran terlalu banyak bahan reject	2	Pengawasan produksi	1	12
	Kurang Control	6	Kurangnya Pengawasan	3	Pengawasan Produksi	3	54

Dari pengolahan FMEA didapatkan hasil untuk potensi cacat retak yang disebabkan suhu runagan tidak stabil mendapatkan nilai RPN sebesar 72, cacat retak disebabkan cetakan kurang padat dan presisi mendapat nilai RPN 120, cacat retak yang disebabkan karena yang mengalami mendapat nilai kemacetan 120, cacat retak yang disebabkan karena kurang teliti oleh karyawan mendapat nilai RPN sebesar 60, cacat retak yang disebabkan oleh kurangnya keterampilan karyawan diperoleh nilai RPN sebesar 100, yang terakhir cacat retak yang disebabkan pencampuran bahan baku kurang maksimal. Dari banyaknya faktor yang mempengaruhi cacat retak *base plate*, diambil nilai RPN yang lebih besar atau sama dengan 100. Untuk dilakukan penganalisisan lebih lanjut pada tahap improve dan control.

Tahap Improve

Dari hasil FMEA maka didapatkan 3 faktor utama penyebab cacat retak produk *base plate*. Setelah ditemukan penyebab cacat produk maka dilakukan improvement untuk mengurangi atau meminimalisir kecacatan tersebut. Adapun improvement yang dapat diberikan untuk ke 3 penyebab cacat tersebut, sebagai berikut:

1. Menambahkan SOP mengenai pembuatan cetakan yang padat dan presisi
2. Menambahkan SOP mengenai cara pengoperasian crane dan waktu standar pemindahan material
3. Menambahkan SOP mengenai pelatihan karyawan baru (siswa SMK yang sedang PKL dan mahasiswa yang magang)
4. Menambahkan SOP mengenai jarak waktu penuangan logam cair ke cetakan yang diperbolehkan
5. Mengevaluasi jadwal pengecekan dan perawatan crane

Tahap Control

Tahap control merupakan tahap analisis terakhir dari proses penerapan metode six sigma. Pada tahap control, ini digunakan metode *Poka Yoke*. Metode *Poka Yoke* ini merupakan menghindari kesalahan dalam produksi atau kerja. Konsep *Poka Yoke* ditemukan oleh Shigeo Shingo, seorang insinyur di Matsushita manufacturing dan merupakan bagian dari Toyota Production System. *Poka Yoke* awalnya disebut sebagai *Baka Yoke*, namun karena artinya kurang pantas, yaitu "menghindari ketololan", maka kemudian diubah menjadi *Poka Yoke*. Secara umum, *Poka Yoke* didefinisikan sebagai suatu konsep manajemen mutu guna menghindari kesalahan akibat kelalaian dengan cara memberikan batasan-batasan dalam pengoperasian suatu alat atau produk dan pada umumnya berkaitan dengan isu produk cacat

atau defects. Salah satu pendekatan yang digunakan untuk metode *Poke Yoke* ini adalah Pendekatan Pencegahan. Istilah lain dari pendekatan ini adalah control Poka Yoke. Pendekatan pencegahan adalah mencegah kesalahan terjadi dan tidak memungkinkan terjadinya kesalahan, karena telah dicegah dari sistem.[3]

Berikut ini usulan tindakan pencegahan dari beberapa faktor penyebab untuk cacat pada *base plate*. Usulan pencegahan sebagai berikut:

1. Melakukan pengawasan yang lebih diperketat oleh bagian *quality control* sehingga pekerja dalam menjalankan tugasnya pada masing masing stasiun kerja untuk lebih fokus, teliti dan mengikuti standart perusahaan yang telah ditetapkan.
2. Melakukan pelatihan kepada karyawan baru, mahasiswa magang maupun siswa SMK yang sedang melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL).
3. Melakukan perbaikan perawatan mesin dan material produksi.
4. Melakukan pencatatan produk cacat setiap produksi dari masing masing jenis cacat produk.
5. Melaporkan hasil pencatatan produk cacat pada bagian supervisor, supaya dapat dilakukan analisis produk cacat dalam setiap bulannya. Agar segera dilakukan perbaikan sehingga dapat meminimasi produk cacat di proses produksi kedepannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil olah data dan analisisnya dalam penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi cacat produk base plate dan mengetahui penyebab cacat produk base plate pada PT inar Semesta, maka ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat 3 *waste defect* yang teridentifikasi mempengaruhi proses produksi *base plate* yaitu cacat deformasi, cacat retak, dan cacat berlubang. Dari ketiga cacat produk tersebut, *waste defect* kritis yang memiliki pengaruh besar terhadap proses produksi *base plate* pada PT Sinar Semesta yaitu cacat retak yang memiliki nilai prosesntase sebesar 52,25 %.
2. Penyebab terjadinya cacat retak dari hasil FMEA adalah cetakan kurang padat dan presisi, crane yang macet, dan kurangnya keterampilan karyawan. Untuk mengurangi waste maka dari ketiga penyebab cacat tersebut harus segera dilakukan perbaikan dan pengontrolan agar tidak menambah waktu normal prooduksi dan juga agar tidak menyebabkan waiting.

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian ini. Terutama segenap civitas akademi Program Studi Teknik Industri Universitas Teknologi Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Almansur, A. M., Sukardi, S., & Machfud, M. (2017). IMPROVING PERFORMANCE OF BISCUIT PRODUCTION PROCESS THROUGH LEAN SIX-SIGMA AT PT XYZ. Indonesian Journal of Business and Entrepreneurship. <https://doi.org/10.17358/ijbe.3.2.77>
- [2] Astuti, R. D., & Lathifurahman, L. (2020). APLIKASI LEAN SIX-SIGMA UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN DI BAGIAN PACKAGING SEMEN. JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri, 7(2), 143. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.2.143-153>

- [3] Budiani, B., Permana, F., Fadlisyah, H., & Fauzi, M. (2020). STANDARISASI PELABELAN MENGGUNAKAN METODE POKA YOKE UNTUK MENGHINDARI LARUTAN KADALUARSA. 8(2), 105–115.
- [4] Kholil, M., & Pambudi, T. (2019). IMPLEMENTASI LEAN SIX SIGMA DALAM PENINGKATAN KUALITAS DENGAN MENGURANGI PRODUK CACAT NG DROP DI MESIN FINAL TEST PRODUK HL 4.8 DI PT. SSI: Vol. VIII (Issue 1).
- [5] Nandakumar, N., Saleeshya, P. G., & Harikumar, P. (2020). Bottleneck Identification And Process Improvement By Lean Six Sigma DMAIC Methodology. In Materials Today: Proceedings (Vol. 24). www.sciencedirect.comwww.materialstoday.com/proceedings
- [6] Rahmatillah, I., & Fitria, L. (2019). Peningkatan Kualitas Produk Crackers berdasarkan Metode Lean Six Sigma di PT M. 3(2).
- [7] Rossaria Dewi, W., Widha Setyanto, N., & Farela Mada, C. T. (2019). IMPLEMENTASI METODE LEAN SIX SIGMA SEBAGAI UPAYA MEMINIMASI WASTE PADA PT. PRIME LINE INTERNATIONAL IMPLEMENTATION OF LEAN SIX SIGMA METHOD TO MINIMIZE WASTE IN PRIME LINE INTERNATIONAL LTD.
- [8] Vermaelen, N., & Kovach, J. v. (2021). Driving meeting effectiveness through organizational process improvement—A Lean Six Sigma case study. *Organizational Dynamics*. <https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2021.100827>