

EVALUASI PENGENDALIAN KUALITAS UNTUK MEREDUKSI DEFECT PADA PROSES PACKING MENGGUNAKAN SEVEN TOOLS (STUDI KASUS: PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk., BOGOR)

Filhaq Ibnu Tsabit¹, Dr.Sri Hartini S.T,M.T.²

^{1,2}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

ABSTRACT

PT Indocement Tungal Prakarsa adalah perusahaan industry semen terbesar kedua di Indonesia. Persaingan bisnis memaksa PT Indocement Tungal Prakarsa untuk mengevaluasi pengendalian kualitas pada proses packing di Plant 4. Data terbaru pada bulan Desember 2022 memperlihatkan proporsi defect >0,02% dimana angka tersebut merupakan standar perusahaan. Untuk itu tujuan dari penelitian ini adalah mereduksi defect produksi semen pada proses packing menggunakan Seven tools. Dengan check sheet, stratifikasi, Diagram pareto, Histogram, Peta kendai, Scatter diagram, dan Fishbone, nantinya akan ada langkah rekomendasi berdasarkan tools tersebut. Berdasarkan pengolahan data, Cacat tertinggi ditujukan pada jenis cacat due quality dengan menunjukkan persentasi kumulatif 36,85% dan jumlah cacat 206 sak dari 559 sak cacat. Tidak ada korelasi antara defect due quality dengan jenis defect lain. Pada peta kendali ditemukan bahwa grafik melewati ambang batas sehingga diperlukan identifikasi cacat menggunakan Fisbone. Dari Fishbone tersebut dibuat langkah rekomendasi seperti memberikan pelatihan kepada pekerja, penjadwalan rutin pembersihan mesin, mematuhi SOP pengeringan lem dan menurunkan tingkat kekentalan lem serta tinta namun tidak merupah ketentuan SOP.

Kata Kunci: *Seven tools, Defect, Pengendalian Kualitas*

ABSTRACT

PT Indocement Tungal Prakarsa is the second largest cement industry company in Indonesia. Business competition forced PT Indocement Tungal Prakarsa to evaluate the quality of the packing process at Plant 4. The latest data for December 2022 shows a defect proportion of >0.02%, a figure which is the company's standard. For this reason, the purpose of this study is to reduce defects in cement production in the packing process using Seven tools. With check sheets, stratification, Pareto diagrams, Histograms, Vehicle maps, Scatter diagrams, and Fishbone, there will be recommended steps based on these tools. Based on data processing, the highest defects are due to due quality defects with a cumulative percentage of 36.85% and a total of 206 defects out of 559 defects. There is no correlation between defects due to quality and other types of defects. In the control chart it is found that the graph crosses the limit so that handicap assistance is needed using Fisbone. From the Fishbone training, recommendation steps were made such as giving it to workers, scheduling routine machine cleaning, adhering to SOP for drying glue and reducing the level of viscosity of glue and ink but not complying with SOP provisions.

Keywords: *Seven tools, Defect, Quality Control*

1. Pendahuluan

Sektor Industri di Indonesia memegang peranan penting dalam membangkitkan perekonomian di Indonesia. Perindustrian yang baik memungkinkan berkembang pesatnya perekonomian itu sendiri, namun berlaku sebaliknya apabila perindustrian tidak mampu memanfaatkan sumber daya dengan baik serta kurang mampu bersaing dengan

perindustrian negara lain, hal ini mampu menurunkan perekonomian Indonesia. Menurut (Sandi, 2019) industri adalah usaha untuk memproduksi barang jadi dengan bahan baku atau bahan mentah melalui proses produksi penggarapan dalam jumlah besar sehingga barang tersebut dapat diperoleh dengan harga serendah mungkin tetapi dengan mutu setinggi-tingginya. Maka dari itu

kualitas mutu dari produk yang dihasilkan setiap perusahaan harus terjamin.

Persaingan bisnis seiring dengan perkembangan zaman yang semakin modern mendorong perusahaan untuk berlomba dalam menarik perhatian konsumen melalui produk yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut. Kualitas barang pula merupakan aspek penting yang dapat mempengaruhi dalam menarik perhatian konsumen. Kualitas ini menjadi pertimbangan dan acuan bagi pelanggan untuk membeli produk. Dorongan ini semakin kuat apabila kualitas produk terjamin dengan harga terjangkau (Dedhy, Syarifah, & Rahmawati, 2017).

Salah satu perusahaan industri semen ternama di Indonesia yakni PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk., merupakan perusahaan yang mengedepankan kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang sebelumnya telah ditentukan. Tentu PT Indocement mengutamakan kepercayaan para konsumen terhadap produk mereka. Hal tersebut merupakan salah satu alasan PT Indocement dapat tetap bersaing di pasaran seiring dengan munculnya kompetitor baru.

Dalam menjaga kualitas semen sampai ke tangan konsumen tentu sangat dipengaruhi oleh kualitas kantong semen sebagai sarana pembungkus semen tersebut agar tidak tercecer. Oleh karena itu proses packing sebagai tahap terakhir dalam proses produksi wajib dilakukan dengan baik agar semen yang telah dibuat dalam kondisi aman ketika proses distribusi.

Plant 4 merupakan salah satu dari ke-14 pabrik yang ada di PT Indocement Citeureup Bogor yang beroperasi dalam pembuatan semen jenis Portland Composite Cement (PCC) Rajawali. Hingga kini dalam produksi semen selalu ditemukan cacat pada proses packing. Terkadang terdapat kantong semen yang sobek karena lem, pecah karena operator, dan Overweight atau Lossweight. Hal ini menjadi permasalahan khusus karena dengan banyaknya cacat pada packing ini akan mengakibatkan permintaan tidak sesuai dengan kuantitas semen yang dihasilkan sehingga berdampak pada cost perusahaan. Setiap bulan pasti menghasilkan Defect pada proses packing. Seluruh data mengasikkan proporsi Defect >0,02% yang mana angka tersebut merupakan standar perusahaan. Defect tertinggi terjadi pada bulan November dengan proporsi mencapai 0,143%. Data secara detail dapat dilihat secara rinci pada lampiran 1.1.

Oleh karena itu, berdasarkan pemaparan masalah tersebut penting untuk dikaji penyebab terjadinya cacat dan upaya untuk mereduksi produk defect Portland Composite Cement (PCC) Rajawali yang nantinya dari sebab tersebut dapat dilakukan upaya pencegahan sebagai langkah rekomendasi.

2. Tinjauan Pustaka

Kualitas

Seorang Ahli (Ernawati, 2019) mendefinisikan kualitas sebagai salah satu aspek yang paling mempengaruhi terhadap keputusan pembelian, untuk itu perusahaan perlu berfokus pada kualitas produknya. Perusahaan dikategorikan maju, apabila dapat memberikan kualitas produk yang baik. Didukung pula oleh pernyataan (Tony, 2011) yang mengatakan bahwa Kualitas merupakan totalitas dari fitur dan karakteristik yang dimiliki oleh produk, berupa barang ataupun jasa yang dianggap dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Kualitas ini mampu dijadikan gambaran utama apakah suatu produk dapat memenuhi harapan konsumen atau tidak. Kualitas ini dapat dikontrol sehingga mampu meraih kepuasan konsumen, contohnya pada produk, seperti seleksi bahan baku berkualitas, training tenaga kerja agar meningkatkan kemampuan, dan menggunakan mesin yang berteknologi, serta mengadakan seleksi sebelum produk dipasarkan

Dimensi Kualitas

Terdapat delapan dimensi kualitas yang dikembangkan Garvin (2005), dan dapat digunakan sebagai perencanaan strategi dan analisis. Dimensi-dimensi tersebut adalah (Garvin & Davis, 2005):

1. Kinerja (performance) karakteristik operasi pokok dari produk inti.
2. Ciri-ciri atau keistimewaan tambahan (features), yaitu karakteristik sekunder atau pelengkap.
3. Keandalan (reliability) yaitu kemungkinan kecil akan mengalami kerusakan atau gagal dipakai, misalnya mobil tidak sering macet/rewel/rusak.
4. Kesesuaian dengan spesifikasi (conformance to specifications), yaitu sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar-standar yang telah ditetapkan sebelumnya.
5. Daya tahan (durability), berkaitan dengan berapa lama suatu produk dapat terus digunakan.
6. Serviceability, sebuah mobil dapat meliputi kecepatan, kompetensi, kenyamanan, dan juga kecepatan service.
7. Estetika, yaitu daya tarik produk terhadap panca indera.
8. Dalam hal ini, kualitas yang dipersepsikan adalah citra dan reputasi produk serta tanggung jawab perusahaan terhadap produk tersebut:

Pengendalian Kualitas

Menurut (Varsha & Vilas B, 2014), dikatakan bahwa pengendalian kualitas adalah kegiatan atau aktivitas manajemen dan teknik yang dapat mengukur ciri-ciri kualitas produk serta dapat membandingkannya untuk mengambil tindakan penyehatan. Pengendalian kualitas merupakan aktivitas keteknikan atau manajemen. Pengendalian kualitas dapat dilakukan dengan metode seven tools. Dalam mewujudkan pelaksanaan dari

pengendalian kualitas, kegiatan ini dilakukan oleh operator dan manajemen dari departemen yang bersangkutan dengan melakukan pengukuran pencapaian standar yang telah ditetapkan sebelumnya. Tujuan dari melakukan pengendalian kualitas adalah (Assauri, 2008) :

- Produk yang telah dihasilkan dapat memenuhi kualitas yang telah ditetapkan perusahaan.
- Meminimalisir biaya inspeksi perusahaan.
- Meminimalisir biaya proses dan biaya desain dari produk.
- Mengupayakan agar biaya produksi yang dikeluarkan seminimal mungkin

Seven Tools

Menurut (Girish, 2013), *seven tools of quality* adalah alat statistik sederhana yang digunakan untuk suatu pemecahan masalah. *Quality Control Seven Tools* merupakan 7 (tujuh) alat dasar yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh produksi, terutama pada permasalahan yang berkaitan dengan kualitas (Mutu). 7 alat dasar *Quality Control* ini pertama kali diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa pada tahun 1968. Ketujuh alat tersebut adalah *Check sheet*, *Control Chart*, *Cause and Effect Diagram*, *Pareto Diagram*, *Histogram*, *Scatter diagram* dan *Stratification*. Metode ini merupakan salah satu metode grafik paling sederhana untuk menyelesaikan masalah sehingga cocok dipakai dalam waktu penelitian yang pendek. Berikut merupakan ketujuh alat tersebut :

1. Check Sheet

Check sheet adalah mode yang dimaksudkan untuk mengumpulkan data diskrit atau berkelanjutan dari suatu proses dengan cara yang jelas dan terorganisir (Amitava, 2019). Data ini dapat digunakan sebagai data *input* untuk alat kualitas lain seperti *histogram*, *diagram pareto* dan sejenisnya, yang mengungkapkan pola atau tren.

2. Stratifikasi

Menurut (Rachmawati & Ulkhaq, 2016) Stratifikasi adalah suatu upaya untuk mengurai atau mengklasifikasi persoalan menjadi kelompok atau golongan sejenis yang lebih kecil atau menjadi unsur-unsur tunggal dari persoalan

3. Histogram

Menurut (John, 2006), Histogram adalah representasi grafik (diagram batang) yang digunakan untuk merencanakan frekuensi dengan mana nilai yang berbeda dari variabel yang diberikan terjadi. Sebuah distribusi frekuensi menunjukkan seberapa sering setiap nilai yang berbeda dalam satu set data terjadi

4. Diagram Pareto

Pareto chart atau diagram pareto adalah bagan yang berisikan diagram batang dan diagram garis. Diagram batang memperlihatkan klasifikasi dan nilai data, sedangkan diagram garis mewakili total data kumulatif. Klasifikasi

data diurutkan menurut urutan ranking. Ranking tertinggi merupakan masalah yang terpenting untuk segera diselesaikan

5. Scatter Diagram

Scatter diagram digunakan untuk mempelajari dan mengidentifikasi hubungan yang mungkin antara perubahan yang diamati dalam dua set variabel yang berbeda (Amitava, 2019). Dengan kata lain, ini digunakan untuk membuktikan seberapa kuat hubungan antara dua variabel. Scatter diagram berguna dalam penyaringan cepat untuk hubungan antara dua variabel

6. Peta Kendali (*Control Chart*)

Control Chart ialah peta yang digunakan untuk mengevaluasi apakah suatu proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistik atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas (Munandar & M, 2020). Batas kendali pada *Control Chart* seperti UCL, CL, dan LCL.

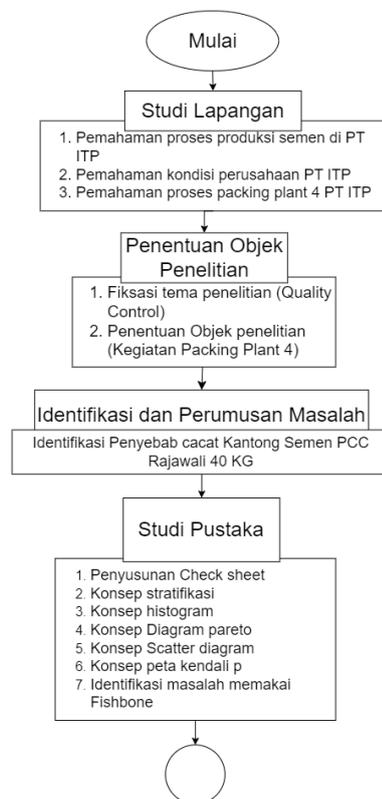
7. Fishbone

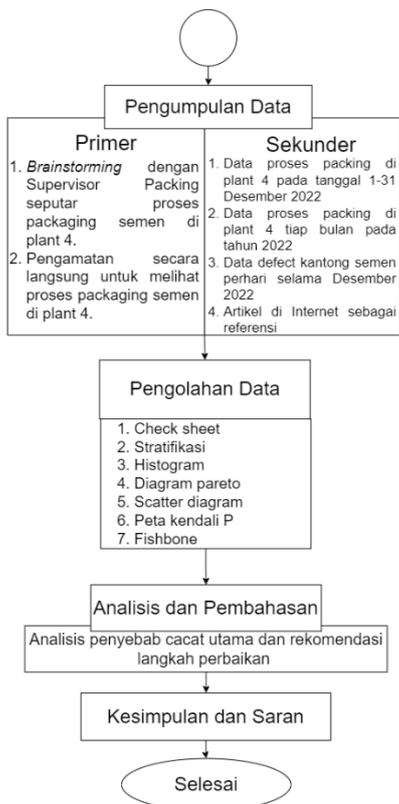
Diagram Fishbone digunakan sebagai tool untuk mengidentifikasi penyebab dari suatu kejadian. Di mana penyebab permasalahan yang ditemukan akan ditindaklanjuti untuk keberlangsungan (Montgomery, 2013).

3. Metode Penelitian

Alur Penelitian

Berikut merupakan gambar flowchart dari penelitian yang akan dilaksanakan:





Gambar 1. Alur Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

Check Sheet

Pada Tabel dibawah merupakan *Check sheet* Perusahaan untuk produksi semen pada plant 4 bulan Desember 2022

Tabel 1. Check Sheet

No	Produksi	Jenis Defect				Defect
		TH	Quality	PA	L/O	
1	22.600	3	6	12	2	23
2	33.600	5	11	26	1	43
3	28.600	2	12	17	3	34
4	5.400	4	7	5	2	18
5	17.200	4	12	5	4	25
6	19.400	6	8	7	3	24
7	24.200	3	10	6	3	22
8	20.600	0	1	5	0	6
9	20.600	2	7	5	0	14
10	15.600	0	1	5	0	6
11	8.600	0	4	2	1	7
12	19.000	13	9	6	1	29
13	19.400	11	9	3	1	24
14	18.800	8	8	4	3	23
15	21.800	4	4	8	0	16
16	20.200	0	0	0	0	0
17	22.200	5	3	7	0	15
18	7.400	3	4	4	2	13
19	18.200	0	2	9	0	11
20	21.400	2	11	8	3	24
21	23.400	8	9	3	3	23

No	Produksi	Jenis Defect				Defect
		TH	Quality	PA	L/O	
22	38.400	5	10	4	3	22
23	22.400	9	12	6	2	29
24	22.800	0	0	0	0	0
25	18.000	0	5	15	0	20
26	14.400	0	3	6	0	9
27	14.600	7	13	5	0	25
28	27.000	7	15	9	0	31
29	25.200	7	10	4	2	23
30	6400	0	0	0	0	0
Total		118	206	196	39	559

Stratifikasi

Berikut ini adalah stratifikasi yang dibuat berdasarkan *Check Sheet* sebelumnya :

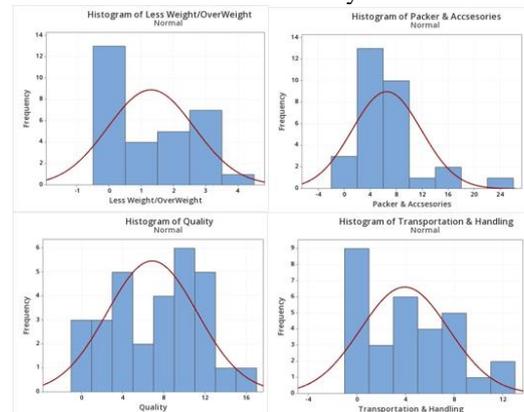
Tabel 2. Stratifikasi

Cacat	Jumlah	Persentase	Persentase Kumulatif
TH	118	21,11%	21,11%
Quality	206	36,85%	57,96%
PA	196	35,06%	93,02%
L/O	39	6,98%	100,00%
Total	559	100,00%	

Dari stratifikasi tersebut dapat disimpulkan bahwa pada bulan Desember menghasilkan 559 sak semen cacat jenis PCC Rajawali 40 kg pada plant 4. Kemudian cacat tertinggi sebanyak 206 disebabkan karena *quality*. Dan cacat terendah terletak pada *Less Weight/ Overweight* sebesar 39 sak.

Histogram

Berikut merupakan histogram dari keempat jenis cacat beserta informasi lainnya :

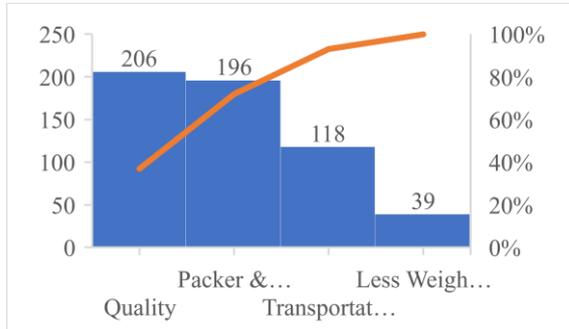


Gambar 2. Histogram Keseluruhan

Gambar diatas menampilkan histogram dari keempat jenis cacat. Terlihat bahwa tidak semua jenis cacat mengikuti distribusi normal. Hal ini menunjukkan frekuensi terjadinya kecacatan tidak memusat pada rata-ratanya, atau bisa dikatakan lebih bervariasi.

Diagram Pareto

Berikut merupakan diagram pareto untuk produk PCC Rajawali 40 kg pada plant 4 selama bulan Desember :

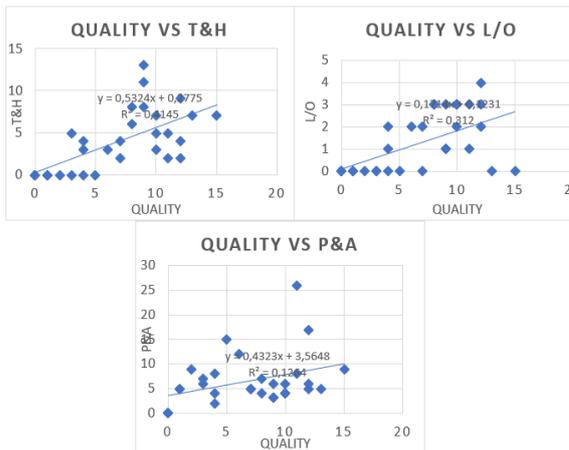


Gambar 3. Diagram Pareto PCC Rajawali

Dari informasi diatas dapat diketahui bahwa persentase cacat pada jenis cacat tertinggi yakni *quality* menyebabkan pengaruh sebesar 36,85 % dari cacat lainnya. Hal tersebut menandakan bahwa jenis cacat tersebut perlu mendapat tindakan khusus dan harus segera diselesaikan.

Scatter diagram

Pada penelitian ini, dua data yang dicari kedekatan hubungannya yaitu antara *quality* dan jenis defect lain. Hal ini ditujukan karena *quality* adalah jenis defect tertinggi. Berikut merupakan hasil *Scatter diagram* yang dibuat :

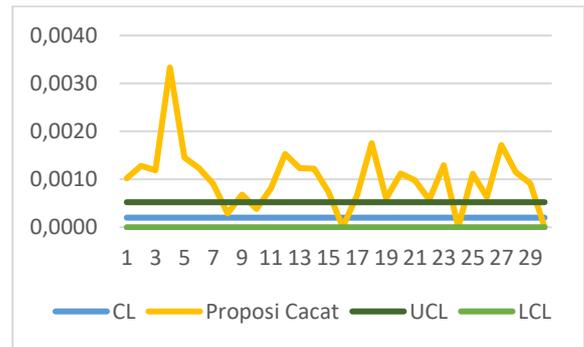


Gambar 4. Scatter Diagram PCC Rajawali

Berdasarkan tampilan output chart diatas, diagram scatter memberikan pola non-linear atau menyebar, yang artinya adalah bahwa variabel X tidak berkorelasi dengan variabel Y.

Control Chart (Peta Kendali)

Dibawah ini ialah peta kendali p berdasarkan perhitungan nilai p dengan UCL dan LCL pada produk PCC Rajawali 40 Kg :

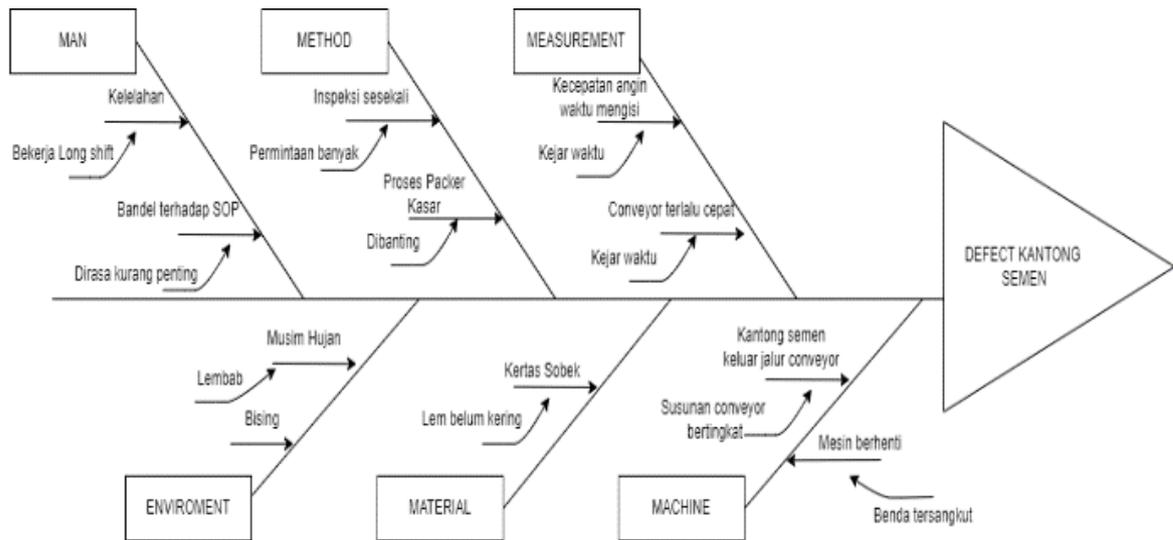


Gambar 5. Peta Kendali p PCC Rajawali 40 Kg

Dapat dilihat bahwa hampir seluruh produksi melewati ambang batas. Hampir seluruh kegiatan produksi dibulan Desember melewati garis UCL, itu menandakan bahwa sebetulnya produksi tidak terkendali secara baik dengan statistik. Hal ini jauh dari target perusahaan dalam menetapkan standar proporsi *Defect* yakni sebesar 0,02%. Untuk itu perlu dianalisis lebih lanjut terkait identifikasi penyebab cacat utama pada proses packing menggunakan tools *Fishbone*.

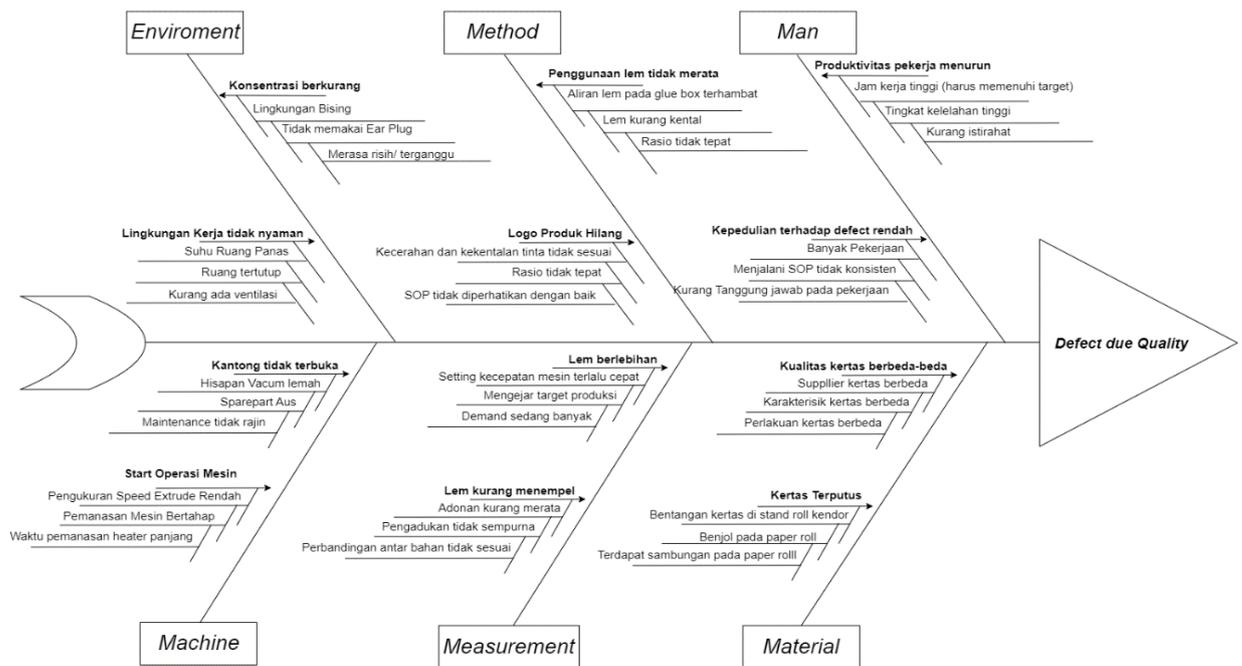
Fishbone

Diagram *Fishbone* difungsikan sebagai alat untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Dibawah ini merupakan diagram *Fishbone* mengenai *Pasted Bag Defect* secara menyeluruh :



Gambar 6. Fishbone Defect menyeluruh

Kemudian karena defect due quality adalah pengaruh paling dominan, Maka langkah dibuat pula Fishbone sebagai identifikasi sebab-akibat :



Gambar 7. Fishbone Defect duw Quality

Rekomendasi Perbaikan

Berikut merupakan usulan perbaikan guna meminimasi Defect due quality yang didasari oleh Fishbone yang telah dibuat sebelumnya:

Tabel 3. Rekomendasi Perbaikan

Faktor	Sebab	Akibat	Usulan Perbaikan
Man	Kurang fokus saat bekerja	Produktivitas kerja menurun	Memberikan waktu istirahat yang cukup kepada pekerja dengan

			menjalankan shift kepada pekerja agar proses produksi tetap dapat berjalan
Kurangnya tanggung jawab terhadap pekerjaan	Kepedulian terhadap Defect rendah		Memberikan pelatihan & training kepada para pekerja agar mampu bekerja sesuai dengan SOP yang diberikan sehingga pekerja memiliki rasa tanggung

			jawab pada setiap pekerjaanya
Machine	Kurangnya penjawalan penggantian sparepart	Kantong tidak terbuka	Melakukan penjadwalan secara periodic dalam perawatan/pemeliharaan terhadap kondisi peralatan penggantian sparepart, dan melakukan pemeriksaan terhadap kondisi bagian-bagian mesin
	Kurangnya jadwal cleaning	Kantong kurang lem	Melakukan penjadwalan rutin dalam melakukan pembersihan mesin dari serbuk kertas, lem yang menempel pada glue box dan juga melakukan penggantian oli
	Waktu pemanasan heater cukup panjang	Start awal pengoperasian mesin	Menaikkan speed extrude saat awal start pengoperasian mesin, sehingga waktu pemanasan heater akan semakin pendek
	Rotary feeder trouble	Antrian tumpukan tube keluar jalur	Melakukan penjadwalan secara periodic dalam perawatan/pemeliharaan terhadap kondisi peralatan, penggantian sparepart, dan melakukan pemeriksaan terhadap kondisi bagian-bagian mesin
	Method	Perbandingan ratio pada lem tidak tepat	Penggunaan lem tak merata
Perbandingan ratio pada tinta tidak tepat		Penggunaan tinta tak merata	Menurunkan tingkat kekentalan tinta dengan merubah komposisi bahan tetapi tetap memperhatikan prosedur ketentuan yang berlaku.

Measurement	Setting kecepatan mesin terlalu tinggi	Lem berlebihan	Tetap menyesuaikan kecepatan mesin sesuai SOP tanpa harus memaksakan target produksi, PPIC dapat mengatur produksi agar tidak terlalu menumpuk di 1 hari produksi.
	Perbandingan tiap bahan tidak sesuai	Lem kurang menempel	Mewajibkan operator memasukkan bahan pembuatan lem sesuai dengan rasio pada SOP, apabila melanggar sebanyak 3 kali diberi sanksi.
Material	Adanya sambungan pada paper roll	Kertas putus	Melakukan pemeriksaan terhadap kualitas paper roll yang digunakan dengan memilih paper roll yang tidak banyak sambungan
	Permintaan pasar beragam	Kualitas kertas berbeda-beda	Melakukan penjadwalan produksi paper bag agar permintaan dapat dipenuhi sehingga meminimalisir Defect karena pergantian printing chop.
Environment	Ventilasi Udara Kurang	Lingkungan kerja kurang nyaman	Membuat ventilasi udara, tetapi jika hal tersebut sulit untuk dilakukan. Maka dapat menggunakan cara lain yang memfungsikan kipas angin yang sudah terpasang didalam ruang produksi dengan memastikan bahwa kipas tersebut berfungsi
	Bising	Konsentrasi Kurang	Menggunakan APD secara lengkap seperti ear plug/ear muff.

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian mengenai pengendalian kualitas produk PCC Rajawali 40 kg plant 4 pada proses *packing* adalah sebagai berikut :

1. PT Indocement Tunggul Prakarsa sudah memiliki pengendalian kualitas dengan penetapan proporsi *defect* untuk tiap produksinya sebesar 0,02% . Namun pada produksi bulan Desember 2022 proporsi *defect* tidak sesuai dan dikatakan terlalu tinggi apabila dibandingkan dengan produksi aktual. Sehingga perusahaan dan pekerja perlu meningkatkan kinerja dan melakukan usulan perbaikan secara rutin untuk mencapai target perusahaan
2. Terdapat 4 jenis *Defect* yang dikelompokkan oleh perusahaan yakni *due to Transportation & Handling, due to Quality, due to Packer & Accessories*, dan *due to Loss weight or Over weight*. Dari keempat jenis tersebut *Due to Quality* memiliki angka *Defect* tertinggi dengan 206 cacat atau 36,85%.
3. Usulan perbaikan yang dilakukan antara lain seperti membersihkan area *packing* secara rutin, memakai kantong semen setelah 15 hari proses pengeringan lem dengan sempurna, mengatur kecepatan angin ketika mengisi semen sesuai SOP, pemberian apresiasi berupa bonus insentif kepada pekerja apabila *Defect* menurun, Membersihkan area *packing* agar terhindar dari barang-barang mengganggu .

6. Saran

Berikut ini merupakan saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya:

1. Pada penelitian selanjutnya, sebaiknya dilakukan pengambilan data lebih lengkap untuk seluruh tanggal di tiap bulan agar proporsi *Defect* lebih akurat sesuai dengan produksi realita selama rentang waktu yang lama.
2. Sebaiknya dilakukan perbandingan ketika sebelum dan sesudah kegiatan usulan perbaikan untuk melihat lebih jauh apakah berdampak banyak bagi perusahaan, berdampak sedikit bagi perusahaan, atau justru tidak ada perubahan sama sekali
3. Upaya perbaikan dilakukan secara berkala dan rutin untuk mempertahankan nilai *Defect* yang berkurang. Kemudian dilakukan evaluasi rutin untuk merubah rekomendasi atau menambah rekomendasi baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Amitava, M. (2019). *Fundamentals of Quality Control and Improvement Second Edition*. Chennai: Prentice Hall.
- Ariyadi, R. A. (2010). *Manajemen Persediaan dan Penataan Gudang Sparepart di PO. Safari Eka Kapti*. Surakarta: Laporan Skripsi Sarjana-1,

Jurusan Teknik Industri Universitas Sebelas Maret.

- Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Besterfield, D. (2009). *Quality Control*. New York: Prentice Hall.
- Dedhy, P., Syarifah, H., & Rahmawati. (2017). Pengaruh harga kualitas produk dan citra merek *brand image* terhadap keputusan pembelian motor. *Jurnal Kinerja*, 16-23.
- Ernawati, D. (2019). Pengaruh Kualitas Produk, Inovasi Produk Dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Produk *Hi Jack Sandals Bandung*. *Jurnal Wawasan Manajemen*, 17-32.
- Garvin, & Davis. (2005). *Manajemen Mutu Terpadu Terjemahan M.N Nasution*. Jakarta: Erlangga.
- Girish, B. (2013). *Advanced QC Tools*. Chennai: DL Shah Trust Publication.
- John, E. (2006). *The Quality Improvement Handbook*. Milwaukee: American Society for Quality.
- Montgomery, D. (2013). *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta: UGM.
- Rachmawati, D., & Ulkhaq, M. (2016). Aplikasi Metode Seven Tools Dan Analisis 5W+1H Untuk Mengurangi Produk cacat Pada PT. BERLINA, Tbk. *Journal Universitas Diponegoro*.
- Sandi, I. M. (2019). *Republik Indoensia Geografi Regional*. Jakarta: Puri Margasari.
- Santoso, & Nurmalina. (2017). . Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pngembangan Kampus Cerdas. *Jurnal Integrasi*, 86-87.
- Sukendar, I. (2008). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cetak Buku Dengan Menggunakan Seven Tools Pada PT. .XYZ. *Seminar on Application and Research in Industrial Technology, SMART*.
- Tony, W. (2011). *Manajemen Kualitas Jasa*. Jakarta: Salemba Empat.
- Varsha, M. M., & Vilas B, S. (2014). Application of 7 Quality Control (7 QC) Tools for Continuous Improvement of Manufacturing Processes. *International Journal of Engineering Research and General Science*, Vol 2..