

Strategi Pengurangan Defect Berbasis Six Sigma Pada Make To Order Customize Multi Product (Produk Kemasan Pada CV. Berkah Kemasan)

Fui Fadlan¹, Winda Nur Cahyo^{2,*}

^{1,2} Faculty of Industrial Technology, Universitas Islam Indonesia, Indonesia

Article Info

Article history:

Received February 19, 2024

Accepted July 9, 2024

Published May 20, 2025

Keywords:

Six Sigma

DMAIC

UCL

Fishbone Diagram

5W+1H

ABSTRACT

In this study, the Six Sigma technique is used with the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control) level in studying the problems that occur. Based on studies conducted on three types of manufacturing defects, namely the Rise Color method, Pond method and joint glue, each failure in the shade method has 53% or 6897 packaging defects, in the pond method 28% or 3623 applications and in the glue method. 20% or 2593 packages with a total packaging defect of 13113. Based on the calculation, the DPMO price is 7.262 with a sigma of 3.95, for the final result of UCL 0.024902 and LCL 0.019327. Mainly based entirely on the identity of the use of the most dominant fishbone diagram in humans and the techniques used for development are carried out using the 5W + 1H technique.



Corresponding Author:

Winda Nur Cahyo

Department of Industrial Engineering

Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta.

Email: winda.nurcahyo@uii.ac.id

1. PENGANTAR

Kualitas terbaik adalah tahap terbaik atau memberikan dari suatu produk yang diproduksi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan untuk keinginan. Rentang persyaratan mutu konsisten dengan keinginan peristiwa yang bersangkutan. Sedangkan Produktivitas memiliki konsep penting, terutama kinerja dan efektivitas. Berdasarkan Nurela [1]. Efisiensi digunakan untuk mengukur tingkat sumber daya, setiap manusia, keuangan, dan herbal harus memenuhi tahap penyedia yang disukai. Efektivitas mengukur tingkat pertama yang dicapai penyedia.

Salah satu faktor yang menyebabkan produk tidak lagi laku di pasar adalah karena lemahnya manajemen manufaktur perusahaan, terutama kurangnya subjek untuk hasil produk sebelum diiklankan kepada pelanggan. Perusahaan harus mampu mengenali tujuan pelanggan sehingga akan memenangkan persaingan, gaya manufaktur sekarang tidak lagi hanya kesadaran untuk menghasilkan produk dengan biaya yang layak, tetapi mengembangkan produk yang memiliki kualitas terbaik. Kotler dan Amstrong mendefinisikan “*packaging involves designing and producing the container or wrapper for a product*” yang artinya adalah proses kemasan melibatkan kegiatan mendesain dan memproduksi, fungsi utama dari kemasan sendiri yaitu untuk melindungi produk agar produk tetap terjaga kualitasnya. Dasar pemikiran pengendalian kualitas produk adalah menemukan cara terbaik dan unggul dalam persaingan dengan menghasilkan kualitas pada setiap tahap industry. [1,16]

Teknik *Six Sigma* adalah pendekatan yang digunakan oleh bisnis untuk meningkatkan kinerja dan keunggulan operasional secara keseluruhan. Selain itu, *Six Sigma* juga merupakan konsep statistik yang mengukur metode yang terkait dengan cacat atau kerusakan. Mencapai metode “*six sigma*” yaitu metode tersebut menghasilkan 3,4 cacat terbaik yang konsisten dengan sejuta peluang. *Six sigma* adalah cara yang

memiliki prinsip pengembangan berulang untuk meningkatkan kemampuan metode, mengurangi varians, dan menghasilkan produk bebas kesalahan[4]. Menggunakan pendekatan *Six Sigma* diperkirakan akan mengurangi kisaran cacat hingga mendekati nol, yang kemudian dicapai dengan membaca masalah dalam proses manufaktur normal[14].

DMAIC mendefinisikan langkah-langkah yang diperkirakan akan diikuti oleh praktisi *Six Sigma*, dimulai dengan mencari tahu kerumitan dan diakhiri dengan menerapkan solusi jangka panjang. Meskipun DMAIC bukan metode *Six Sigma* terbaik yang digunakan, itu hanyalah pendekatan yang paling banyak diikuti dan didiagnosis. DMAIC adalah cara untuk menggunakan sistem data yang tepat untuk menghilangkan cacat, kerusakan, atau pemborosan serta mengelola masalah yang ada di bidang manufaktur, layanan, kontrol, dan aktivitas perusahaan lainnya dengan sangat baik.

Peneliti merujuk pada beberapa jurnal untuk memahami bagaimana penelitian terkait Break Even Point (BEP) dilakukan. Salah satu jurnal menunjukkan titik impas yang tercapai relatif cepat, yakni pada tahun 2019 sebanyak 3.741 unit atau 9,6% dari total produksi, dan pada tahun 2020 sebanyak 5.891 unit atau 7,33% dari total produksi. Data ini mengindikasikan bahwa masih terdapat peluang besar untuk berinvestasi dalam pengembangan aset produksi. Investasi tersebut diyakini mampu meningkatkan kinerja dan mempercepat pertumbuhan perusahaan ke arah yang lebih positif.

Pada jurnal lain, fokus penelitian diarahkan pada upaya pengurangan cacat pada botol personal care berukuran 500 ml. Seluruh jenis cacat digunakan sebagai dasar penentuan karakteristik yang krusial terhadap kualitas (Critical To Quality/CTQ). Proses penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi produk reject, mengklasifikasikan jenis cacat, menghitung nilai six sigma, serta memberikan usulan perbaikan.

Sementara itu, penelitian lainnya menyoroti tingginya jumlah produk cacat yang menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Untuk mengatasi hal ini, digunakan pendekatan *Six Sigma* dan Continuous Improvement. Metode *Six Sigma* dijalankan melalui tahapan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), dimulai dari penetapan karakteristik kualitas (CTQ), pengukuran melalui analisis menggunakan Diagram Kontrol P-Chart, perhitungan DPMO, hingga penentuan level sigma.

Dari penelitian terdahulu hanya meneliti 1 produk untuk mengurangi cacat pada pabrik. Maka untuk penelitian kali ini membahas bagaimana mengurangi produk cacat menggunakan *Six Sigma* dengan *Multi Product* dengan sesuai orderan dari *customer*.

Dari tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi elemen penyebab cacat pada produk kemasan makanan kemudian, menentukan derajat ketidak teraturan dan derajat sigma dan memberikan panduan untuk peningkatan pada CV.Berkah Kemasan. Setelah mendapatkan nilai *Six Sigma* maka peneliti akan melakukan penelitian pada rantai produksi untuk mengurangi perpindahan barang dengan meningkatkan produksi menggunakan metode *Design Thinking* dan ARC (*Activity Relationship Chart*).

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini bisa tergambarkan oleh *flow chart* dibawah ini yang dimana dari indentifikasi masalah yang ada di lapangan. Lalu, *study* lapangan dan *study* Pustaka untuk membantu dalam penelitian ini kemudian indentifikasi dan menentukan masalah yang mendasar masuk menentukan tujuan penelitian dan pengumpulan data. Setelah mendapatkan data yang cukup masuk pengolahan data *six sigma* dengan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) setelah melakukan pengolahan data masuk ke pembahasan keseluruhan dan mendapatkan kesimpulan dari penelitian ini.



Gambar 1. Metode Penelitian

pemrosesan informasi pada pengujian ini menggunakan pendekatan *six sigma* dan menggunakan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve & Control*) panggung"

A. Define

Define adalah langkah indentifikasi permasalahan dalam proses yang sedang terjadi [17]. Garis besar ini bertujuan untuk memutuskan rencana atau gerakan yang diambil untuk meningkatkan prosedur manufaktur dan prosedur perusahaan. Di mana tingkat garis besar menargetkan untuk menyelesaikan masalah saat ini dalam produksi *six sigma* kontrol yang luar biasa.

B. Measure

Di segmen ini rangkaian informasi dan pemrosesan dilakukan lebih awal daripada memaksakan perbaikan. Tingkat tujuan untuk menilai dan memahami situasi teknik mutakhir dari perusahaan bisnis dengan bantuan menggunakan menghitung biaya DPMO dan tingkat sigma.

1. Identifikasi CTQ (*Critical To-Quality*)

CTQ dapat diputuskan melalui studi atau eksperimen. Dari hasil penelitian, ciri-ciri apa pun dari cara cacat tujuan diputuskan agar produk yang ditemukan dinyatakan gagal.

2. Perhitungan DPMO

Sedangkan tingkat sigma adalah ukuran dari kinerja perusahaan yang memberikan gambaran mengenai kapabilitasnya dalam mengurangi produk yang cacat dan/atau rusak [15]. Dalam menghitung DPMO dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Produk defect}}{\text{Unit yang diperiksa} \times \text{defect opportunity}} \times 1000000 \quad (1)$$

Setelah biaya DPMO diketahui, langkah selanjutnya adalah mengubah biaya DPMO menjadi biaya sigma. Dalam mengubah nilai DPMO menjadi nilai sigma, bisa menggunakan *software Microsoft Excel* dengan rumus berikut:

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORMSINV} \left(1 - \frac{DPMO}{1000000} \right) \times 1,5 \quad (2)$$

3. Peta Kontrol p

Bagan kendali adalah perangkat evaluasi yang dibuat mengikuti metode statistik, di mana statistik yang terkait dengan tingkat pertama produk dapat ditentukan dalam bagan manipulasi. Manipulasi peta yang akan digunakan pada pengujian ini adalah manipulasi peta

1) Sampel yang digunakan bervariasi untuk tiap pemeriksaan

2) Menghitung proporsi produk cacat (p)

$$P = \frac{\text{jumlah produk cacat}}{\text{jumlah unit yang diperiksa}} \quad (3)$$

3) Menentukan garis pusat

$$\bar{p} = \frac{\text{keseluruhan produk cacat}}{\text{keseluruhan unit produk yang diperiksa}} \quad (4)$$

4) Menentukan batas kendali untuk peta control P

a) Penentuan *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (5)$$

b) Penentuan *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (6)$$

C. *Analyze*

Pada tahap *analyze* ini merupakan tahapan yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab atau permasalahan yang ditentukan berdasarkan analisis data yang diperoleh. Dimana hasil dari analisis data tersebut digunakan Untuk menawarkan jawaban dalam perbaikan yang mungkin sedang ditentukan atau sedang diteliti.

D. *Improve*

Peningkatan adalah tingkat di mana tip diberikan untuk pengembangan yang sangat baik. Dalam hal pengembangan yang sangat baik adalah salah satu olahraga paling penting untuk meningkatkan kualitas 6 *sigma*[3]. Pada saat yang sama, menurut Gaspersz [5]. derajat perkembangan ini "menentukan jawaban atas masalah berdasarkan sepenuhnya pada kualitas yang telah ditentukan." Pada gelar ini juga digunakan untuk mengamati macam-macam pengawasan dan upaya penegakan rangkaian dan analisis arsip.

E. *Control*

Kontrol adalah level terakhir dalam program pengembangan unggul *Six Sigma*-DMAIC. Pada level ini, kontrol dilakukan pada elemen-elemen yang menjadi motif masalah agar metode tetap stabil. Selain itu, tingkat manajemen juga memfasilitasi dalam memastikan bahwa karyawan tidak lagi menggunakan "cara *vintage*" dalam melakukan sesuatu. Nantinya, efek perkembangan dari penerapan gerakan korektif didokumentasikan menjadi petunjuk lukisan fungsi.

3. HASIL DAN ANALISIS

Setelah diperoleh data-data jumlah produksi dan jumlah *defect*, Langkah berikutnya adalah implementasi tahapan *six sigma* sebagai berikut:

A. *Define*

Di dalam tahap ini dilakukan indentifikasi masalah- masalah yang terjadi, dalam hal ini adalah indentifikasi produk yang cacat yang akan diperbaiki

1. Proses naik warna

Pada tahap pertama dalam proses cetak kemasan adalah proses pewarnaan pada proses ini warna tidak tercetak secara sempurna pada bagian kertas. Hal ini dapat disebabkan karena mesin percetakan yang sudah tidak presisi, pengetesan warna yang dibutuhkan, kurang ketelitian pekerja dalam memasukan warna.

2. Proses *Pond*

Proses *Pond* merupakan proses potong ke bentuk ukuran yang diinginkan konsumen. Pada proses ini menggunakan mata pisau yang harus presisi dan para pekerja harus cepat dalam melakukan pergantian kertas setelah di *pond* dan akan di *pond*. Hal ini dapat mengakibatkan kecacatan apabila mata pisau yang tidak tajam atau presisi dan dalam proses *pond* tidak cepat menyebabkan salah potongnya kemasan.

3. Lem Sambung

Pada proses lem sambung menggunakan mesin khusus untuk melakukan penyambungan bagian mesin yang systemnya menggunakan uap panas dalam proses penyambung. Hal ini

proses pengeleman menyesuaikan panas dan kecepatan mesin membuat kecacatan apabila terlalu panas dan terlalu cepat.

B. Measure

Pada tahap ini perlu ada proses pengukuran dengan implementasi tingkat ketelitian 99% ~ 0.01 dengan nilai $\hat{p} = 3$. Di dalam tahap *Measure* ini, aktivitas yang diperlukan adalah membangun karakteristik utama yang penting bagi kualitas, yang dapat dilakukan pada tahapan *measure* antara yaitu menghitung UCL (*Upper control limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*) pembuatan control chart atau peta kendali, menghitung DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) dan *level sigma*.

Berikut dibawah ini cara menghitung UCL (*Upper control limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*) beserta kendalinya untuk selanjutnya membuat peta kendali p:

1) Sampel yang digunakan bervariasi untuk tiap pemeriksaan.

2) Menghitung proporsi produk cacat (p).

$$\bar{p} = \frac{13113}{601917} = 0.021785396 \quad (7)$$

3. Batasan kendali atas (*Upper Control Limit*)

$$= 0.021 + 3 \sqrt{\frac{0.021(1-0.021)}{25051}} = 0.024902 \quad (8)$$

4. Penentuan *Lower Control Limit* (LCL)

$$= 0.021 - 3 \sqrt{\frac{0.021(1-0.021)}{25051}} = 0.019327 \quad (9)$$

kalkulasi DPU, DPMO dan level sigma diperlukan untuk menentukan cacat per unit, probabilitas peluang cacat jika terdapat satu juta kesempatan dan level sigma proses produksi kemasan [15].

1. *Unit* (U) merupakan jumlah hasil produksi koper pada periode sesuai perhitungan diatas, dapat disimpulkan setiap produksi satu *batch* bahan kemasan terdapat kemungkinan cacat sebesar 0,24% 19 Maret 2022 s.d 22 April 2022 sebanyak 601.917 kemasan.
2. *Opportunities* (OP) adalah suatu karakteristik cacat yang kritis terhadap kualitas produk (*Critical To Quality*) yaitu sebanyak 3 karakteristik kecacatan yang dihasilkan pada proses produksi yaitu adanya salah perwarnaan, salah potong, dan salah pengeleman.
3. *Defect* (D) merupakan cacat yang terjadi selama proses produksi Kemasan periode 19 Maret 2022 s.d 22 April 2022 sebanyak 13113 kemasan cacat.
4. *Defect per unit* (DPU) merupakan cacat per unit yang diperoleh dari hasil pembagian antara total *defect* dengan jumlah unit yang dihasilkan, yakni:

$$DPU = \frac{13113}{601917} = 0.021785 \quad (10)$$

5. Total *Opportunities* (TOP) adalah penjumlahan terjadinya cacat di dalam unit, Dimana dapat diperoleh dari hasil perkalian antara jumlah unit dengan *opportunities*

$$TOP = 601917 \times 3 CTQ = 1805751 \quad (11)$$

Hasil kalkulasi diatas menunjukkan bahwa di dalam proses produksi kemasan terdapat probabilitas terjadinya defect sebesar 1805751 kemasan.

6. *Defect Per Opportunities* (DPO) adalah perobabilitas munculnya cacat yang didapat dari hasil pembagian antara total defect dengan Total *Opportunities* (TOP). Sehingga nilai DPO diperoleh sebesar:

$$DPO = \frac{13113}{1805751} = 0.007262 \quad (12)$$

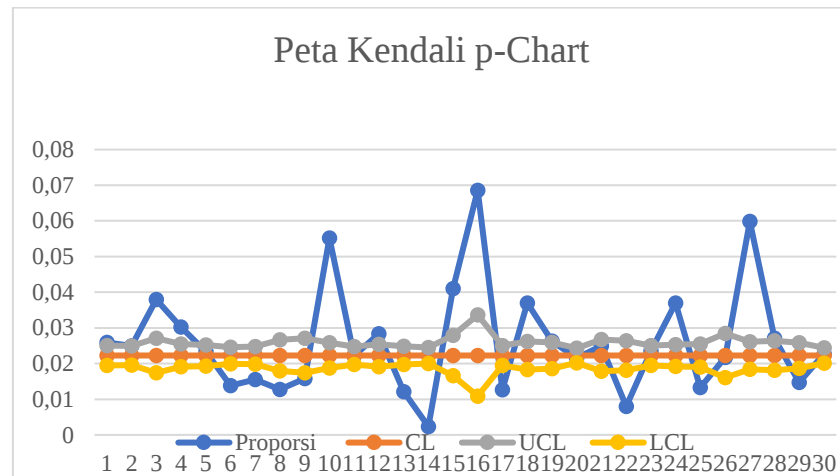
7. *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) adalah cacah *defect* yang muncul kalau ada satu juta peluang, didapat dari hasil perkalian antara *Defect Per Opportunities* dengan dengan 1.000.000 atau peluang kegagalan dalam satu juta kesempatan. didapat hasil DPMO sebesar :

$$DPMO = 0.007262 \times 1.000.000 = 7.262 \text{ DPMO} \quad (13)$$

8. Perhitungan *Level Sigma*, setelah diketahui DPMO perusahaan selanjutnya adalah menghitung *Level Sigma* perusahaan saat ini . *Level Sigma* didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO perusahaan ke dalam table Hubungan *Sigma* dengan DPMO yang ada pada Lampiran 1 Tabel Konversi Nilai DPMO ke Nilai *Sigma*, dimana telah diketahui bahwa DPMO perusahaan saat ini adalah 7.262 DPMO. Pada perhitungan *Sigma*, nilai 7.262 DPMO berada pada *Level Sigma* 3.95. Maka *Level Sigma* perusahaan sebesar 3.95.

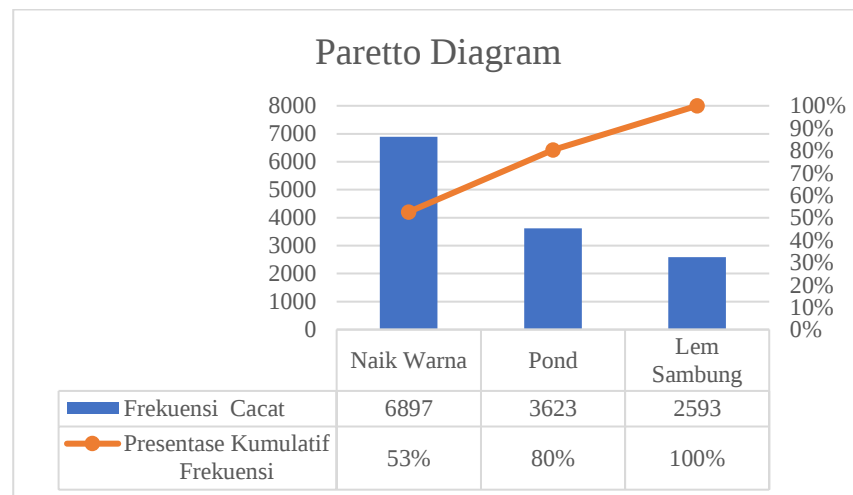
C. Analyze

menghitung batas manipulasi, kemudian dapat divisualisasikan dalam bentuk grafik bagan manipulasi. Manipulasi grafik bertujuan untuk menjelaskan apakah faktor-faktor pada grafik bersifat harian atau tidak normal. Di bawah ini adalah bagan p manipulasi bagan:



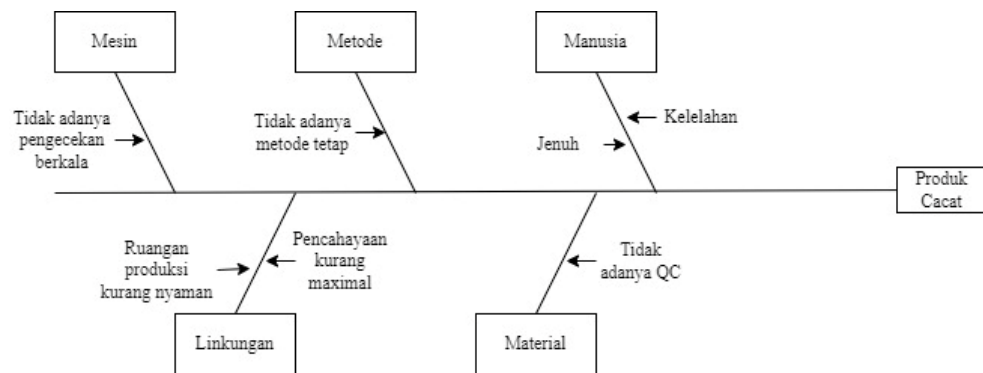
Gambar 2. Peta Kendali p-Chart

Setelah karakteristik cacat yang paling memengaruhi kualitas produk (Critical To Quality) dalam proses produksi Kemasan diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah menyusun diagram pareto. Diagram pareto yang ditampilkan pada gambar berfungsi untuk mengidentifikasi permasalahan paling dominan dalam proses produksi Kemasan, sehingga dapat dijadikan prioritas utama dalam upaya perbaikan.



Gambar 3. Analisis Peta Control P

Dalam *Pareto Chart*, diketahui bahwa jenis penyakit dengan *persentase* terbesar adalah Peningkatan Warna. Kemudian, untuk mengetahui sebab-sebab munculnya cacat-cacat tersebut, identitas dilengkapi dengan penggunaan *Fishbone Diagram* merupakan bagian kecil dari metode untuk memperbaiki kualitas [13]. Diagram *Fishbone* ini menjelaskan bentuk akibat atas permasalahan yang timbul dari bagian manajemen. Dampak dari permasalahan yang timbul digambarkan oleh kepala ikan yang menghadap ke kanan [6] Berdasarkan Diagram Tulang Ikan, diketahui bahwa timbulnya penyakit semacam ini disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu:



Gambar 4. Fish Bone Diagram

D. Improve

Berikut adalah beberapa faktor yang menyebabkan cacat pada kemasan barang dagangan yang dapat didefinisikan dan terlihat dari diagram tulang ikan ada banyak faktor dan jenis cacat yang menyebabkan cacat warna yang salah sebagai berikut:

1. Faktor Manusia

Masalah kesalahan manusia atau bisa dibilang kurangnya kesadaran ini dilakukan saat berjalan karena kelelahan dalam prosedur pembuatan kemasan. Dimana cacat yang diakibatkan oleh unsur manusia dapat menyebabkan cacat dan dapat diartikan sebagai penyebab cacat dari unsur manusia seiring dengan kelelahan operator bahkan saat melakukan pengecatan atau operator salah menempatkan alat yang akan digunakan. Dalam prosedur ini, operator manufaktur dianggap tidak memiliki batasan kelas satu dalam manufaktur. Dan penyebab ketidakmampuan karena unsur manusia merupakan hal yang paling umum terjadi dan diketahui secara luas, seiring dengan kelelahan, hilangnya ketelitian dari operator dan kurangnya batasan standardisasi dari operator dalam olah lukisan dimana unsur tersebut juga merupakan akibat dari unsur lingkungan.

2. Masalah mesin

Bentuk kecacatan akibat komponen alat dikarenakan pengaturan yang dilakukan oleh operator bersifat khusus karena tidak hanya satu operator saja yang menggunakan alat tersebut selama proses pembuatan. Dalam produksi olahraga, kami masih menggunakan perangkat Heidelberg yang diproduksi pada tahun 1988, itu adalah perangkat lama, proses naungan sekarang tidak ideal dan ingin meningkatkan naungan dua kali atau lebih. Dan alasan ketidakmampuan dari elemen perangkat yang berbeda adalah karena prosedur perlindungan atau prosedur pemulihan yang dilakukan saat perangkat pabrikan berada di negara yang rusak saat akan melakukan prosedur pembuatan.

3. Faktor Lingkungan

Lingkungan sangat mempengaruhi cetak dalam proses warna karena pencahayaan yang sempurna merupakan kunci dari proses cetak karena mempermudah mengukur warna yang akan digunakan. Dalam pabrik masi kurangnya pencahayaan membuat operator mudah kelelahan pada mata yang menyebabkan kecacatan dalam produksi kemasan.

E. Control

Tahap *Control* merupakan tahap analisis terakhir dari metode *six sigma* yang menekankan pada pendokumentasian dan penyebarluasan dari tindakan yang telah dilakukan meliputi:

Manusia	Melakukan pengawasan terhadap proses kerja setiap proses pekerjaan dengan memiliki kepala divisi produksi.
Mesin	Melakukan perawatan dan perbaikan mesin secara berkala
Material	Melakukan pembuatan divisi QC (<i>Quality Control</i>) untuk mencatat semua proses produksi kemasan dari bahan dasar hingga proses pengiriman.
Metode	Melakukan pengecekan setiap proses kemasan menggunakan metode yang sudah ditetapkan oleh kepala produksi
Lingkungan	Selalu dilakukannya proses pembersihan lingkungan dan pengecekan lingkungan.

Setelah melakukan penelitian dalam mengurangi produk cacat pada CV.Berkah Kemasan maka peneliti juga mendapatkan masalah yang membantu dalam rantai produksi yaitu proses produksi atau

peletakan mesin yang tidak tertata dengan baik menyebabkan alur produksi tidak teratur maka peneliti melakukan penelitian pada alur produksi pada CV.Berkah Kemasan.

Dalam penelitian ini peneliti melakukan observasi awal untuk melihat langsung bagaimana alur produksi pada CV.Berkah Kemasan kemudian masuk dalam indentifikasi dan perumusan masalah, tujuan lapangan. Dalam pengumpulan data peneliti menggambar awal layout awal, jumlah mesin, dimensi mesin, frekuensi aliran material dan jarak antar mesin. Melakukan penelitian ini menggunakan metode *Design Thinking* dan ARC (*Activity Relationship Chart*) untuk mendapatkan hasil yang maksimal sesuai dengan keinginan pemilik dan sesuai dengan alur produksi.

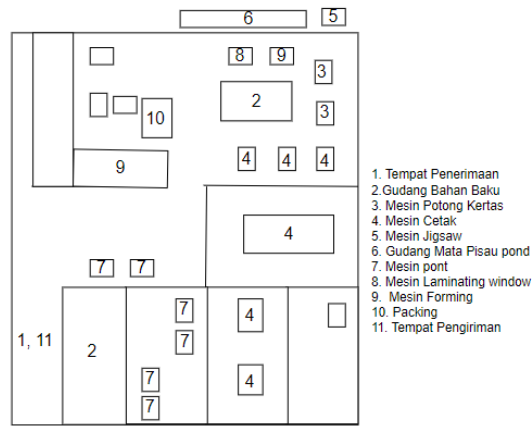
- A. Tahapan *empathize* merupakan dasaran dalam menyelesaikan masalah, karena di tahap ini peneliti harus mampu memahami secara empatik apa yang menjadi kebutuhan dan keinginan seorang user yang akan diteliti, empati inilah yang merupakan inti dari proses desain yang bepusat pada manusia (*human centered*) [10]. Adapun cara yang dapat dilakukan untuk memperoleh empati tersebut dengan melihat langsung kondisi yang ada (*observe*), berinteraksi atau melontarkan beberapa pertanyaan terkait apa yang dibutuhkan (*Engage*), dan mencoba untuk mengalami atau merasakan secara langsung apa yang dirasakan oleh user (*Immerse*) [11].
- B. Tahapan *define* adalah tahapan dimana peneliti mengidentifikasi dan menganalisis informasi yang dikumpulkan dari tahapan sebelumnya untuk kemudian ditetapkan masalah utamanya [10]. Dalam tahap ini peneliti melakukan wawancara dan menggunakan *point of view*.

Pada tahap awal peneliti melakukan pengukuran dengan jarak (Meter) dan waktu dibutuhkan perpindahan barang produksi di CV.Berkah Kemasan dengan secara detail.

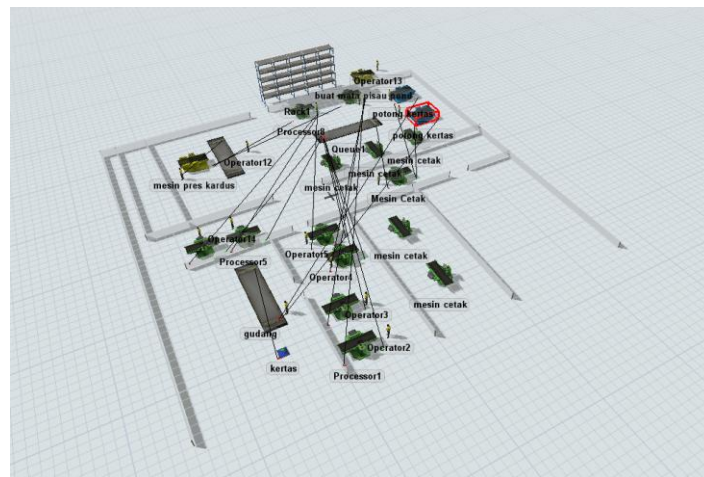
Tabel 1. Jarak *layout* digunakan

No	Tempat/Mesin	Ke	Jarak (Meter)	Waktu (Detik)
1	Penerimaan	Gudang bahan baku	2 M	45 D
2	Gudang bahan baku	Mesin potong kertas	25 M	240 D
3	Mesin potong kertas	Mesin Cetak	17 M	180 D
4	Mesin Cetak	Mesin Pont	6 M	120 D
5	Mesin Jigsaw	Mesin Pont	23 M	220 D
6	Gudang Mata pisau pond	Mesin Pont	1 M	40 D
7	Mesin Pont	Mesin <i>Laminating Window</i>	17 M	240 D
8	Mesin <i>Laminating Window</i>	<i>Packing</i>	5 M	120 D
9	Mesin <i>Forming</i>	<i>Packing</i>	1 M	45 D
10	<i>Packing</i>	Tempat Pengiriman	8 M	120 D
11	Tempat Pengiriman	Gudang	8 M	120 D
TOTAL			113 Meter	1490 Detik

Dan *layout* awal pada CV.Berkah Kemasan adalah pabrik tumbuh yang dimana awalnya pabrik ini memiliki luas 60 m² atau 1 buah ruko (Rumah Toko) sekarang sudah memiliki luas mencapai 1200 m² dan penambahan mesin juga tergantung pada berkembangnya pada pabrik CV.Berkah Kemasan, berikut *layout* awal pabrik:



Gambar 5. Layout awal



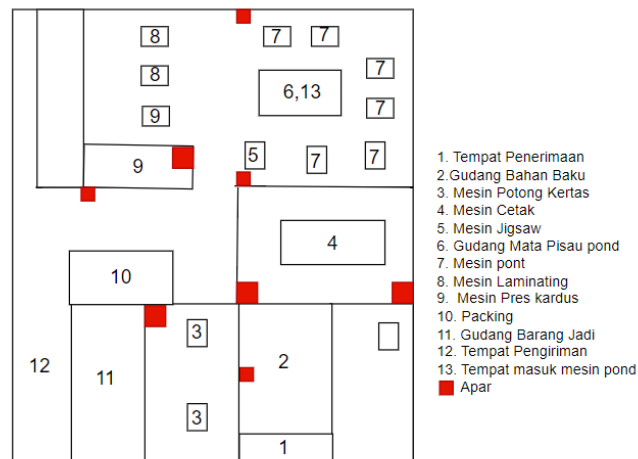
Gambar 6. Simulasi *layout* awal

- C. Tahapan *Ideate* adalah tahapan dimana peneliti dan tim mengusulkan berbagai ide yang rasional untuk dapat menyelesaikan masalah yang telah ditetapkan pada tahapan sebelumnya [10]. Ide yang nantinya dipilih harus memiliki ketiga kriteria *design thinking* yaitu *desirability*, *feasibility* dan *viability*.

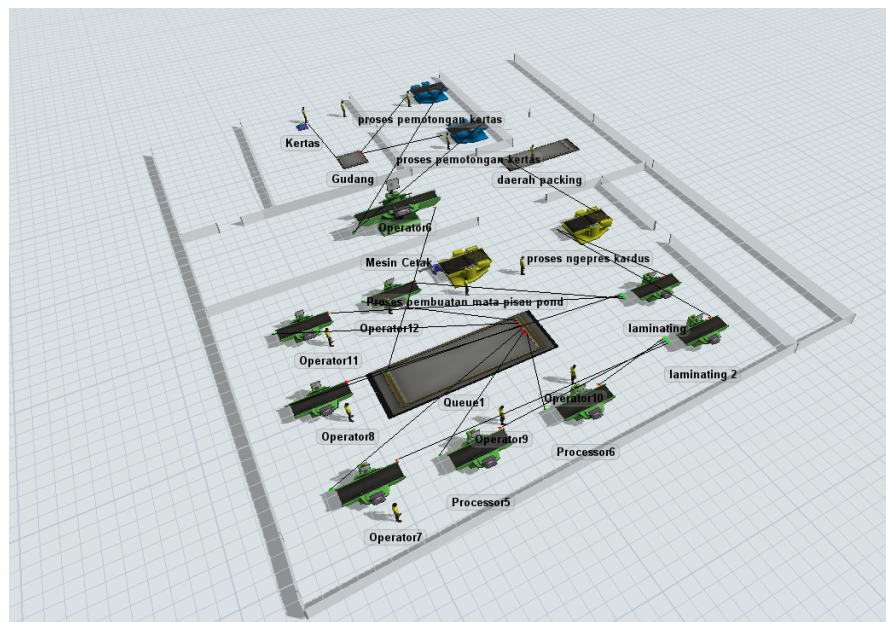
Dalam tahap *ideate* ini menggunakan metode Analisa Activity Relationship Chart (ARC) merupakan teknik yang sederhana dalam merencanakan tata letak fasilitas, metode ini menghubungkan aktivitas-aktivitas secara berpasangan sehingga semua aktivitas akan diketahui tingkat hubungannya [18].

- D. Tahapan *Prototype* ialah tahapan dimana mengubah ide yang telah dipilih menjadi bentuk fisik yang merupakan dapat dijalankan dan mampu berinteraksi dengan ide tersebut [8].

Peneliti juga melihat dalam pabrik CV.Berkah Kemasan tidak adanya keamanan berupa apar (Alat pemadam api ringan) maka dalam pembentukan *layout* baru peneliti memasukan apar agar menjaga keamanan bagi pabrik. Dalam penelitian ini menggunakan metode Design Thinking dan ARC (*Activity Relantionship Chart*) untuk melakukan penelitian maka didapatkan hasil dalam *layout* terbaru.



Gambar 7. *Layout* usulan



Gambar 8. Simulasi *Layout* usulan

- E. Tahapan *Test* merupakan tahapan menguji *prototype* kepada user untuk mengetahui seberapa besar manfaat atau kegunaannya untuk menyelesaikan permasalahan yang ada [10], Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk melakukan test yaitu wawancara, pemberian kuesioner dan melakukan percobaan langsung terhadap produk dan meminta feedback [12].

Tabel 2. Jarak dan waktu layout usulan

No	Tempat/Mesin	Ke	Jarak	Waktu (Detik)
1	Penerimaan bahan baku	Gudang bahan baku	0 M	0 D
2	Gudang bahan baku	Mesin potong kertas	4 M	60 D
3	Mesin potong kertas	Mesin Cetak	12 M	140 D
4	Mesin Cetak	Mesin Pont	4 M	60 D
5	Mesin <i>Jigsaw</i>	Mesin Pont	2 M	30 D

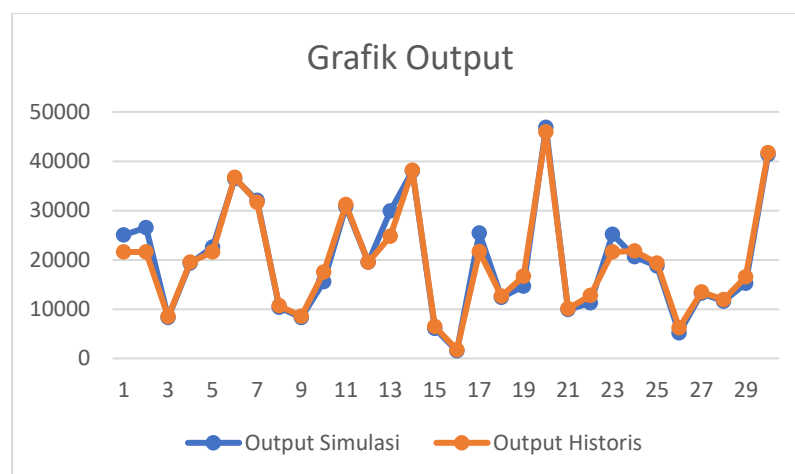
6	Gudang Mata pisau pond	Mesin Pont	2 M	30 D
7	Mesin Pont	Mesin <i>Laminating Window</i>	10 M	120 D
8	Mesin <i>Laminating Window</i>	<i>Packing</i>	15 M	150 D
9	Mesin <i>Forming</i>	<i>Packing</i>	15 M	150 D
10	<i>Packing</i>	Tempat Pengiriman	2 M	30 D
11	Tempat Pengiriman	Gudang	2 M	30 D
TOTAL			53 M	800 Detik

Dari tabel di atas bisa dilihat bahwa dari *layout* sebelumnya bahwa alur produksi sebuah kemasan bisa mencapai 113 M kemudian pada setelah melakukan perbaikan mendapat mengurangi 60 M yang berarti jaraknya mencapai 53 M saja dalam melakukan produksi sebuah kemasan. Peneliti juga melakukan penelitian dengan pengujian dari data *Output Historis* dan *Output Simulasi* menggunakan uji kesamaan dua rata-rata dan Uji kesamaan dua variansi makadidapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji dua rata-rata dan dua variansi

Uji	Hasil
Uji kesamaan dua rata-rata	Hasil simulasi sesuai dengan sistem nyata
Uji Kesamaan dua Variansi	Probabilitas semua kejadian sama (Hasil simulasi sesuai sistem nyata)

Dalam pengujian ini peneliti menggunakan pengujian menggunakan grafik yang berarti bisa membandingkan data Historis dan data simulasi. Dari pengujian, peneliti membuat grafik perbandingan dari *output* historis dan *Output* simulasi selama proses yang dimana proses produksi selama sebulan yang dimana melakukan pengujian, pada *layout* yang lama dengan hasil produksi 550.349 pcs dengan harga kemasan Rp 600 perpcs maka didapatkan Rp 330.209.400 maka simulasi dengan hasil produksi 601.917 pcs dengan harga kemasan Rp 600 perpcs maka didapatkan Rp 361.150.200 lebih efektif 8,5% dengan jumlah kemasan sebesar 51.568 pcs dengan harga perkemasan Rp 600 maka didapatkan dari *layout* lama dengan *layout* baru dengan profit Rp 30.940.800 karena adanya peningkatan produksi dan tidak adanya penumpukan pada proses perpindahan barang menyebabkan proses produksi lebih efektif, maka grafik sebagai berikut:



Gambar 9. Grafik Output

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan, pengolahan data, analisan dan usulan perbaikan yang telah dipaparkan di-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- A. Pada produk kemasan makanan terdapat 2 jenis cacat dari 3 jenis cacat yang dominan atau paling sering terjadi selama melakukan pengamatan dari 19 Maret 2022 sampai dengan 22 April 2022 yaitu pada proses perwarnaan 53% atau 6897 kemasan, proses pond 28% atau 3623 kemasan dan pada proses lem sambung 20% atau sebesar 20%. Berdasarkan analisis diagram *pareto* terdapat 3 (tiga)

jenis *defect* pada proses produksi kemasan makanan di periode 19 Maret 2022 sampai dengan 22 April 2022 yaitu, dimana telah diketahui bahwa DPMO perusahaan saat ini adalah 7.262 DPMO. Pada perhitungan Sigma, nilai 7.262 DPMO berada pada Level Sigma 3.95. Maka Level Sigma perusahaan sebesar 3.95. Dalam melakukan penelitian belum adanya divisi QC (*Quality Control*) dalam setiap proses produksi maka dilakukannya pembuatan divisi QC (*Quality Control*) untuk mengurangi produk cacat pada kemasan. Dalam divisi ini harus selalu melakukan pengecekan dari bahan dasar masuk ruang produksi sampai kemasan yang telah selesai siap kirim ke pelanggan, dalam hal ini QC (*Quality Control*) bisa mengurangi kecacatan pada kemasan dan membuat solusi sebuah permasalahan yang terjadi.

- B. Setelah layout terbaru, pekerja akan mampu bergerak sejauh 53 meter untuk persiapan pelayaran. Sementara itu, dibandingkan sebelumnya 113 meter yang dibutuhkan untuk proses produksi, waktu tempuh kini dapat dihemat hingga 60 meter, memaksimalkan efisiensi waktu dan menjamin keselamatan alat pemadam kebakaran dan pekerja dengan menggunakan apar pemadam kebakaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amnstrong, G. &. (2012). Dasar-Dasar Pemasaran. Jilid I, Alih Bahasa Alexander Sindoro dan Benyamin Molan. Jakarta: Prenhalindo.
- [2] Farach, R. P. (2021). Analisis *Six Sigma* Dalam Upaya Mengurangi Produk Cacat Pada Bagian Proses Produksi Kripik Singkong Tawar Di Cv.Sarah Cate Ad Snak 9SCS). Jurnal Rekayasa dan Optimisasi Sistem Industri, 1-9.
- [3] Fatma, N. (2017). Peningkatan Kualitas Produk AX2 Goretex Dengan Metode *Six Sigma* di PT.Panarub Industry. *Journal Manufacturing*, 50-57.
- [4] Gaspersz, V. (2008). Total *Quality Management*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [5] Gazpersz, V. (2002). Pedoman Implementasi Program *Six sigma* Terintegrasi ISO 9001 : 2000 MBNQA Dan HACCP. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [6] Handayani., F. A. (2022). Minimasi *Waste* Melalui Pendekatan *Lean Manufacturing* Pada Proses Produksi Di UMKM Nafa Cahya. Jurnal ekonomi, keuangan & Bisnis Syariah, 4(4), 1199-1208.
- [7] Kurniawan, D. (2019). Penurunan Produk Cacat dengan Metode *Six Sigma* dan *Continuos Improvement* di PT. Cakra Guna Cipta. Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri, 8-14.
- [8] Lazuard, M. L. (2019). *Design Thinking* David Kelley & Tim Brown: Otak Dibalik Penciptaan Aplikasi Gojek. *Jurnal saintifik manajemen dan akuntansi*, 1-11.
- [9] Nurlala, B. B. (2007). Akuntansi Biaya Teori dan Aplikasi. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [10] Plattner, H. (2010). *An Introduction to Design Thinking: Process Guide*. Hasso Plattner Institute of Design.
- [11] Saputra, T. A. (2016). *Implementasi Design Thinking* Dalam Membangun Inovasi Model Bisnis Perusahaan Percetakan. *Petra Publication*, 1.
- [12] Sari, I. P. (2020). Implementasi Metode Pendekatan *Design Thinking* Dalam Pembuatan Aplikasi *Happy Class* Dikampus UPI Cibiru. Jurnal Pendidikan Multimedia, 45-55.
- [13] Septiandhanu, A. (2018). Evaluasi Pencapaian Sasaran Program Pembangunan Sentra Ikan Bulak (SIB) Dalam Upaya Pengembangan Pariwisata Wilayah Pesisir Surabaya . Kebijakan dan manajemen publik, 6(1); 1-8.
- [14] Solomon, S. &. (2013). *Ervical Cancer Screamy With Homan Papilloma Virus And Cytologic Cotesting*. *The New England. Journal Of Medicine*.
- [15] Wahyunigtyas, A. (2016). Implementasi Metode *Six Sigma* Menggunakan Grafik Pengendalian EWMA Sebagai Upaya Meminimaliasasi Cacat Produk Kain *Grei*. Jurnal Gaussian, 61-70.
- [16] Wisnu, P. &. (2015). Pengendalian Kualitas Produk Dengan Pendekatan *Six Sigma* Dan Analisis *Kaizen* Serta *New Seven Tools* Sebagai Usaha Pengurangan Kecacatan Produk. Jurnal Teknik Industri, 65-74.
- [17] Yanuarsih, B. W. (2015). Minimasi *Waste Defect* Di PT. Eksonido *Multi Product* Industri Dengan Pendekatan *Lead Six Sigma*. Jurnal Rekayasa sistem & Industri, 34-40.
- [18] Yohanes, A. (2011). Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Di Lantai Produksi Produk Teh Hijau Dengan Metode *From To Chart* Untuk Meminumkan Material Handling Di PT. Rumpun Sari Medini. Dinamika Teknik, 59-71.
- [19] Zulkarnain, T. W. (2021). Metode *Six Sigma* Dalam Perbaikan Cacat Botol pada Produk Personal *Care Six Sigma* Methode in *Repairing Bottle Defect in Personal Care Product*. Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri, 19-26.