

Upaya Pengendalian Kualitas dengan Metode *Six Sigma -Dmaic* pada UD. D'rent Bakery Ponorogo

Irvan Ulvatur Rohman¹⁾, Dr. Hadi Sumarsono²⁾, M.Si, dan Dwi Warni, SE., MM³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Manajemen Universitas Muhammadiyah Ponorogo

^{2), 3)}Dosen Program Studi Manajemen Universitas Muhammadiyah Ponorogo

¹⁾ulvaturirvan@gmail.com, ²⁾hadisumarsono@umpo.ac.id, ³⁾dwiwarni@umpo.ac.id

*Korespondensi : ulvaturirvan@gmail.com

ABSTRAK

Artikel

Diterima

Direvisi

Disetujui

Kata Kunci

Kualitas

Pengendalian Kualitas

Six Sigma - DMAIC

Kualitas memainkan peran sentral bagi perusahaan untuk tetap beradaptasi untuk menjaga kemampuan dan orisinalitas kualitas, peningkatan kualitas harus dilakukan oleh perusahaan secara maksimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis atribut-atribut yang bertanggung jawab atas kegagalan produk yang menyebabkan kinerja yang buruk. Penelitian ini dilakukan di UD D'Rent Bakery Ponorogo. Berdasarkan data menunjukkan jumlah produk cacat yang masih cenderung tinggi dan kontrol kualitas yang belum optimal, dengan sampel roti isi sebagai produk utama. Metodologi pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan teknik pengumpulan data terdokumentasi yang dianalisis menggunakan pendekatan sistematis *Six Sigma*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat tiga faktor penyebab cacat pada produk roti isi ; bentuk yang tidak sesuai dengan taraf standar, produk gosong karena proses pemanggangan, serta produk bantat dan hancur. Rekomendasi peneliti untuk perbaikan berkaitan dengan aspek manusia, mekanik, metodologi, dan lingkungan.

1. Pendahuluan

Aspek kualitas yang merupakan variabel konkret tentu berdampak secara simultan untuk mencapai keberhasilan perusahaan, dalam skala nasional dan internasional. Setiap perusahaan mesti memiliki agenda yang berkaitan dengan penjaminan kualitas secara efektif. Moses L. Singgih dan Renanda (2008) mengemukakan bahwa kualitas merupakan jaminan yang mesti diberikan dan dipenuhi oleh perusahaan kepada pelanggan. Peran sentral yang dimiliki kualitas untuk perusahaan agar senantiasa adaptif dalam persaingan yang begitu tetap. Prinsip berkesinambungan harus dilakukan oleh perusahaan sebagai langkah dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas sebagaimana spesifikasi kebutuhan pelanggan. Setiap perusahaan mesti memiliki agenda yang berkaitan dengan penjaminan kualitas secara efektif, agar memberikan hasil terhadap tingginya tingkat produktivitas, rendahnya pengeluaran terhadap biaya produksi, dan dapat meminimalisir potensi – potensi penyebab kegagalan produksi. *Six Sigma* adalah suatu metodologi – strategis melalui pendekatan kualitas yang berkenaan terhadap *Total Quality Management (TQM)*. Metode *Six Sigma* untuk menjaga kualitas mampu memberikan keberhasilan secara lebih holistik dan sistematis. *Six Sigma* dapat digunakan sebagai tolok pengukuran dalam menilai suatu kinerja industri yang berpotensi bagi perusahaan untuk kemudian melakukan strategi dalam meningkatkan kualitas menuju 3,4 kegagalan per satu juta kesempatan transaksi produksi barang atau dalam hal ini *output* utama *six sigma* adalah meminimalisir bahkan menghilangkan tingkat kecacatan produk.

Kerangka konseptual dalam alur *six sigma* menggunakan teknik statistik melalui (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). UD D'Rent Bakery Ponorogo merupakan sebuah jenis lembaga usaha yang bergerak pada produksi dan penjualan roti dan kue yang terdapat di kota Ponorogo. Penelitian ini sendiri bertujuan untuk menilai, menganalisis, dan mengukur sebelum akhirnya memberikan usulan rekomendasi perbaikan pada Usaha Dagang D'Rent Bakery Ponorogo yang memiliki berbagai permasalahan empirik dalam sistem pengendalian kualitas produk rotin isinya, yang merupakan produk unggulan dan utama dengan jumlah penjualan terbesar di unit usaha tersebut.

Tabel 1 Produksi, Cacat Produ, dan *Defect* Roti isi

Periode	Jumlah Produksi	Cacat	Persentase
Maret	11.541	595	5.2
April	14.481	743	5.1
Mei	14.719	702	4.7

Tabel 2 Klasifikasi Penyebab Produk Cacat

N	Jenis Cacat	Jumlah Cacat
1	Bentuk yang tidak sesuai dengan cetakan	510
2	Pemanggangan meliputi suhu <i>oven</i> dan mesin	970
3	Roti yang bantat, keras, dan hancur	560

Berdasarkan pada data di atas tergambar secara jelas bagaimana pengendalian kualitas yang ada dalam UD D'Rent Bakery Ponorogo masih belum maksimal, hal ini terbukti dari angka presentase *defect* yang masih berada di level 4.7% - 5.2%.

Artinya secara lebih spesifik perlu adanya analisis pengendalian kualitas berbasis statistik melalui *six – sigma* dalam upaya mengurangi bahkan menghilangkan atribut – atribut penyebab kecacatan produk roti isi. Pada penelitian ini juga akan difokuskan pada produk roti isi yang memang menjadi produk utama. Sehingga *output* yang diharapkan, UD D'Rent Bakery Ponorogo dapat secara berkala mengurangi bahkan menghilangkan atribut – atribut kecacatan produk guna meningkatkan kualitas produk dan kinerja perusahaan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pengendalian Kualitas

Refaldy (2015) berpendapat bahwa pengendalian kualitas merupakan metode yang sangat berguna bagi perusahaan untuk menentukan kelayakan kualitas produk sebelum dijual kepada konsumen. Secara konseptual, pengendalian kualitas yakni *tools* yang bersifat tendensial dalam kaitannya terhadap aspek pemeliharaan, penjagaan, perbaikan, serta mempertahankan kualitas dari suatu produk bagi manajemen produksi sebagaimana standarisasi yang telah disepakati.

2.2 Konsep *Six Sigma – DMAIC*

Menurut Gasperz (2005:310) *Six Sigma* adalah visi peningkatan kualitas menuju tujuan 3,4 kesalahan per juta peluang dalam setiap transaksi produk barang dan jasa. *Six Sigma* adalah metode atau teknik yang berkaitan dengan manajemen dan peningkatan produk, sistem yang sangat komprehensif dan fleksibel, serta terobosan baru dalam pengendalian kualitas untuk mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan kesuksesan perusahaan. Mewakili *Six Sigma* memiliki 5 level program yang perlu dilakukan. Gasperz (2005) :

- Define*, merupakan *step* pertama dalam metode analisis *six – sigma* yang mempunyai orinetasi *output* pada upaya meningkatkan kualitas melalui telaah konkret terhadap sumber utama penyebab atribut *defect*.

- b. *Measure*, merupakan tindakan lanjutan setelah *define* yang menjadi penyambung untuk *step* selanjutnya. Memperoleh data untuk memvalidasi masalah dan peluang serta menggunakan angka dan fakta untuk menganalisis akar permasalahan.
- c. *Analyze*, merupakan metode dalam menganalisis dan mengidentifikasi atribut yang menjadi sebab utama pada permasalahan kualitas produk. Hal ini dilakukan dalam tujuan untuk menilai objek – objek akar penyebab dari *defect* guna selanjutnya melakukan perbaikan.
- d. *Improve*, adalah tahap penetapan rencana tindak lanjut guna melaksanakan pengendalian kualitas *six sigma*. Pada tahap ini, mengimplementasikan rencana tindakan berupa perbaikan kualitas *six sigma*. Rencana menggambarkan alokasi sumber daya dan prioritas atau alternatif yang akan dilaksanakan.
- e. *Control*, dalam proses pengawasan memerlukan persyaratan berupa terdapat intensifikasi dari pihak perusahaan, terkhusus oleh pihak manajemen dalam mengontrol segala dimensinya agar terjaganya kualitas proses dalam produk.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Rancangan Penelitian

Jenis yang diterapkan pada penelitian ini yakni studi kasus yang dilakukan di D'Rent Bakery Ponorogo. Metode pengumpulan data menggunakan teknik wawancara dilakukan kepada pemilik UD D'Rent Bakery Ponorogo dan koordinator bagian produksi yang bertujuan hendak mengetahui proses produksi, jenis kecacatan produk, sumber utama dari penyebab kecacatan produk roti isi. Dokumentasi guna memperoleh data tertulis berupa laporan jumlah produksi roti isi per Maret – Mei 2022 dan laporan mengenai jumlah produk cacat. Sedangkan observasi untuk mengetahui proses produksi secara langsung.

3.2 Analisis Data

Six – Sigma merupakan metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yang terbagi dalam sistematika – terstruktur (Pande & Holpp, 2005 : 45).

- a. *Define*, dalam tahap *define* terlebih dahulu ditentukan tingkat prosentase cacat yang berkontribusi sebagai faktor penyebab tertinggi terhadap adanya kerusakan produk roti pada D'Rent Bakery Ponorogo.
- b. *Measure*, dalam pendekatan dilakukan melalui dua tahapan yakni :
 1. Analisis Diagram Kontrol (P – Chart), melalui tahapan :
 - a. Metode pengambilan sampel populasi untuk analisis *P Chart* dengan melalui jumlah produksi roti isi pada D'Rent Bakery Ponorogo.
 - b. Melakukan perhitungan terhadap rata – rata ketidaksesuaian produk, melalui rumus:
$$P = \frac{np}{n}$$

Keterangan :
P : rata – rata ketidaksesuaian produk
np : jumlah produk cacat
n : jumlah sampel
 - c. Pemeriksaan karakteristik dengan menghitung nilai *mean*.
$$CL = p = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan
n : jumlah total sampel
np: jumlah total kecacatan
p : rata-rata proporsi kecacatan
 - d. Menentukan batas kendali terkait dengan pengawasan dengan menentukan *UCL* (*Upper Control Limit*) dan *LCL* (*Lower Control Limit*)

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

$$LCL = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

Keterangan:

p : rata-rata proporsi kecacatan

n : jumlah sampel

2. Melakukan analisis nilai level *sigma* dan *Defect For Milion Opportunities* (DPMO), dengan tujuan mengetahui tingkat kapabilitas kinerja suatu unit usaha berbasis statistika.
- c. *Analyze*, merupakan metode analisis dan identifikasi faktor penyebab determinan permasalahan kualitas produk dengan memakai diagram pareto dan diagram *fishbone* (*sebab – akibat*).
- d. *Improve*, rekomendasi usulan perbaikan yang dapat diterapkan oleh UD D’Rent Bakery Ponorogo berdasarkan pada tahap – tahap selanjutnya secara lebih holistik.
- e. *Control*, fokus pada bagaimana strategi dalam menjaga kualitas dan proses produksi melalui sistem pengawasan yang baik dan insidental.

4. Hasil dan Pembahasan

Penerapan pengendalian kualitas melalui analisis metodologi *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* dalam skema *Six – Sigma* (Pande & Holpp, 2005 : 45).

1. Tahap *Define*

Dari analisis melalui permasalahan yang ada, maka terdapat tiga penyebab produk mengalami kecacatan yang dapat secara lebih detail dijabarkan berikut ini :

- a. Bentuk yang tidak sesuai dengan cetakan, adonan yang menjadi tahap awal dalam pembuatan roti menjadi faktor dalam baik/buruknya produk yang akan diproses.
- b. Pemanggangan, pada fase ini, kecacatan disebabkan oleh mesin *oven* yang mengalami kemacetan, temperatur dengan suhu tinggi sehingga berdampak pada hasil roti yang gosong, dan setelah mesin *oven* yang tidak sesuai sehingga menyebabkan kualitas pemanggangan produk menjadi berkurang.
- c. Roti yang bantat, keras, dan hancur, permasalahan seperti ini kerap kali ditemui dimana roti isi yang hancur, kerangka produk tidak jadi .

2. Tahap *Measure*

Berdasarkan penyajian data pada pendahuluan menyajikan bahwa spesifikasi atribut *defect* yang terjadi pada produk roti isi di UD D’Rent Bakery Ponorogo lantaran bentuk yang tidak sesuai sebesar 510, gosong karena pemanggangan sebesar 970, dan bantat sebesar 560. Pengukuran dilakukan melalui dua tahap yakni :

a. Analisis Diagram Kontrol (*P – Chart*)

Data diambil dari UD D’Rent Bakery Ponorogo yaitu kontrol terhadap kualitas diukur dengan jumlah produk akhir. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan kontrol kualitas statistik P-Chart untuk produk akhir bulan dengan mekanisme sebagai berikut:

1. Menghitung rata – rata ketidaksesuaian (P)

Rata – rata ketidaksesuaian (P) yaitu jumlah produk cacat akhir (np) dibagi dengan jumlah sampel (n). Sebagai contoh bulan Maret : n = 11.541 dan np = 595 adalah :

$$P = \frac{595}{11541}$$

$$P = 0,0515553$$

2. Menentukan nilai mean (CL)

$$CL = \rho = \frac{\sum 2040}{\sum 40741}$$

$$CL = 0,0500724$$

3. Menentukan batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL). Karena jumlah bervariasi, maka untuk penghitungan batas kendali atas dihitung berdasarkan periode (bulan). Sebagai contoh bulan Maret :

- a. Bulan Maret 2022 (n = 11541)

$$UCL = 0,0500724 + 3 \sqrt{\frac{0,0500724(1 - 0,0500724)}{11541}}$$

$$UCL = 0,0660776$$

$$LCL = 0,0500724 - 3 \sqrt{\frac{0,0500724(1 - 0,0500724)}{11541}}$$

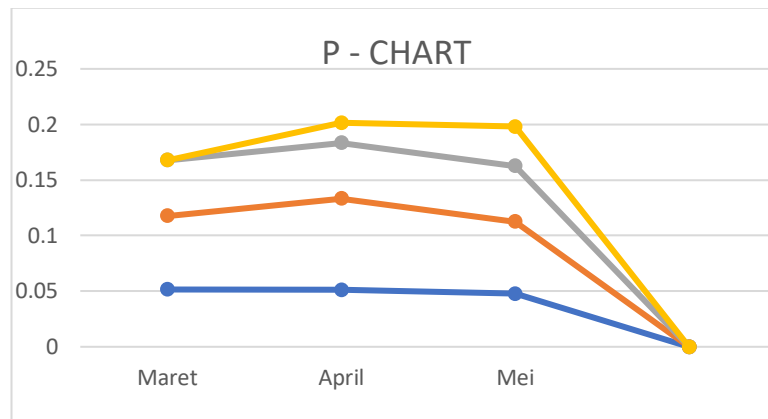
$$LCL = 0,0340672$$

Tabel 3 Perhitungan nilai UCL, P, CL, LCL

No	Periode	n	np	P	UCL	CL	LCL
1	Maret	11541	595	0,0515553	0,0660776	0,0500724	0,0340672
2	April	14481	743	0,0513081	0,0818535	0,0500724	0,0182913
3	Mei	14719	702	0,0476935	0,0648085	0,0500724	0,0353363
Jumlah		40741	2040				

Oleh karena P pada bulan Maret, April, dan Mei lebih tinggi dibandingkan dengan LCL, sedangkan UCL lebih besar ketimbang P, maka kapasitas jalannya produksi berjalan secara baik, maka dapat menggambarkan jika kapasitas proses produksi mampu memenuhi spesifikasi batas toleransi yang dikehendaki, tetapi yang harus diingat pengendalian secara ketat perlu kemudian untuk dilakukan secara lebih ketat dalam upaya mencapai *zero defect*. Berikut merupakan tabel diagram P – Chart untuk menggambarkan secara lebih jelas.

Tabel 4 Control P – Chart



b. Tahap Pengukuran *Sigma* dan DPMO

Di dalam tahap ini, untuk melakukan pengukuran tingkat *sigma* dan DPMO dimulai berdasarkan data sampel produk roti isi pada periode bulan Maret, April, dan Mei.

Tabel 4.3 Pengukuran level *Sigma* dan DPMO

Periode Waktu	Total Produk	Produk Cacat	Tingkat Cacat	Banyak CTQ	Peluang Tingkat Cacat	DPMO	<i>Sigma Value</i>
Maret	11541	595	0,051555325	3	0,017185108	17.185,108	2.4
April	14481	743	0,051308611	3	0,017102870	17.102,87	2.4
Mei	14719	702	0,047693457	3	0,015897819	15.897,819	2.5
Jumlah	40741	2040	0,114555318	3	0,050185797	50.185,797	2.4

Berdasarkan analisis terhadap tabel 4.3 di atas, maka dapat ditelisik jika proses industri mempunyai kapasitas yang baik. DPMO *value* pada Maret - Mei 2022 sebesar 50.185,797 dan *sigma value* yang rata – rata 2.4 yang artinya dapat direpresentasikan jika dari sejuta kesempatan yang ada akan terdapat 50.185,797 propabilitas produksi tidak berjalan dan memenuhi standar toleransi yang telah ditetapkan oleh UD D’Rent Bakery Ponorogo pada tingkat 4%.

c. Tahap *Measure*, terdapat dua langkah dalam tahap ini, yaitu :

1. Diagram Pareto

Prosentase atribut produk cacat adalah :

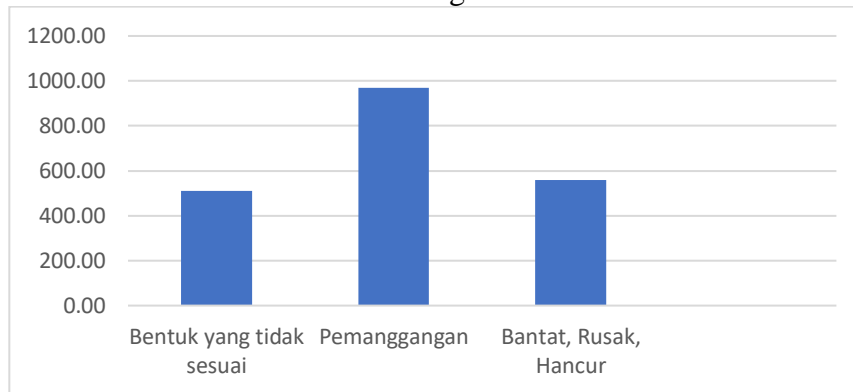
$$\% \text{ Bentuk yang tidak sesuai} = \frac{510}{2040} \times 100\% = 25 \%$$

$$\% \text{ Pemanggangan} = \frac{970}{2040} \times 100\% = 47.55 \%$$

$$\% \text{ Bantat, keras, dan hancur} = \frac{560}{2040} \times 100\% = 27.45 \%$$

Berdasarkan pada perhitungan di atas maka dapat disajikan dalam bentuk diagram pareto :

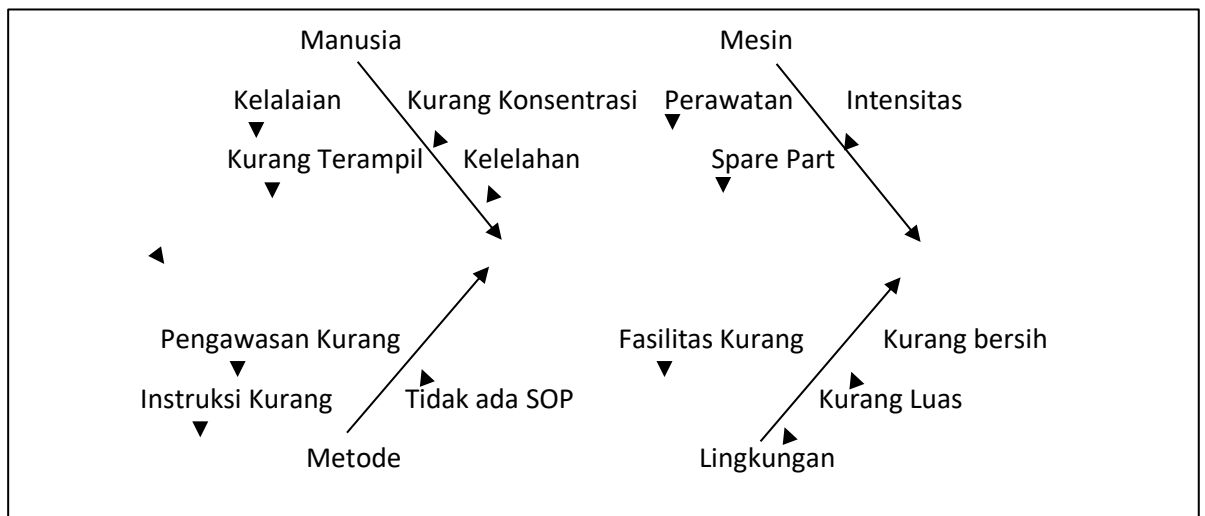
Gambar 5 Diagram Pareto



2. Diagram Sebab – Akibat

Setelah mengetahui terkait dengan jenis kecacatan, maka untuk mencari penyebab yang terjadi analisis dilakukan melalui diagram sebab – akibat. Untuk penggunaan diagram sebab – akibat sendiri sebagai berikut :

Gambar 5 Diagram Sebab – Akibat (*Fishbone*)



Intensitas penggunaan mesin yang hampir selama 8 jam, serta aspek perawatan dan *spare part* yang kurang optimal. Walaupun mesin dioperasikan otomatis, namun umur mesin yang telah usang, kurangnya suku cadang yang tersedia, dan ditambah habisnya masa ekonomis mesin. Menyebabkan kinerja mesin *oven* menjadi kurang berjalan secara optimal. melakukan *maintance* dan *improve*. Pada aspek tenaga kerja yang kurang maksimal berpengaruh terhadap proses produksi itu sendiri. Terutama pada proses pemanggangan, pembentukan adonan roti, dan pengkomposisian adonan. Oleh karenanya perlu adanya skema potensial yang dilakukan oleh perusahaan dalam mengakomodir kelangsungan karyawan guna mencapai taraf idealnya.

Permasalahan yang terjadi pada UD D’Rent Bakery Ponorogo adalah kurang tertatanya letak ruang kerja produksi, terlalu sempitnya ruang produksi, serta tidak dilengkapi dengan fasilitas – fasilitas penunjang, semacam

pendingin ruangan atau ventilasi udara. Sehingga hal ini harus diatasi oleh manajemen dalam penyediaan fasilitas pendukung dan perluasan ruang produksi.

4. Tahap *Improve*

Usulan berupa rekomendasi yang dapat dilakukan oleh UD D'Rent Bakery Ponorogo kaitannya dengan pengendalian kualitas untuk mengurangi bahkan menghilangkan produk cacat (*zero defect*) adalah sebagai berikut :

Tabel Rekomendasi Perbaikan

Perbaikan	Usulan Rekomendasi Perbaikan
Manusia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan pengarahan kepada karyawan bagian produksi 2. Melakukan pengawasan yang ketat terhadap karyawan melalui metode dan strategi presensi atau laporan serta dapat merekrut <i>supervisor</i> 3. Memberikan sanksi dan tindakan tegas kepada karyawan yang lalai dan kurang teliti saat bekerja
Mesin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan perawatan secara berkala 2. Menyediakan suku cadang 3. Melakukan pengaturan ulang terhadap mesin
Metode	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyediaan SOP dan instruksi yang jelas dan tegas kepada karyawan
Lingkungan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melengkapi fasilitas yang memadai pada ruang produksi (pendingin ruangan atau ventilasi) 2. Perluasan secara berkala ruang produksi

5. Tahap *Control*

Berikut merupakan beberapa rekomendasi dalam kaitannya dengan pengawasan yang kelak akan dilakukan mandiri oleh UD D'Rent Bakery :

1. Mengadakan secara intensif dan berkala terhadap pengawasan kepada karyawan bagian produksi
2. Melakukan perawatan secara berkala terhadap mesin produksi.
3. Membuat perarutan secara tertulis dan harus ditaati oleh segenap karyawan
4. Melakukan monitoring secara berkala terhadap kecacatan produk
5. Menerapkan adanya pengakuan sanksi atas kelalaian dan kecerobohan yang dilakukan oleh karyawan.

4. Kesimpulan

1. Dalam pendefinisian masalah kualitas ditemukan tiga penyebab yang mendasari lahirnya kecacatan pada produk roti isi ; pembentukan adonan yang tidak sesuai dengan taraf ideal, pemanggangan serta roti bantat, rusak, dan hancur sebanyak.
2. Dalam pengukuran berdasarkan metode *statistical quality control* dari selama bulan Maret - Mei 2022 diketahui data yang menyatakan kapasitas kinerja UD D'Rent Bakery Ponorogo berada pada *sigma* 2,4 serta DPMO sebesar 16.728 (kapabilitas produksi belum positif).

3. Dalam tahap *analyze* menggunakan diagram pareto diketahui bahwa kontribusi jumlah cacat sebesar ; bentuk tidak sesuai (25%), pemanggangan (47.55%), serta roti bantat dan hancur (27.45%). Sedangkan melalui diagram sebab – akibat, klasifikasi penyebab kecacatan dipengaruhi oleh faktor manusia, mesin, metode, dan lingkungan.
5. Upaya perbaikan (*improve*) yang dapat dilakukan dan menjadi usulan rekomendasi peneliti yang adalah melalui perbaikan terhadap manusia, mesin, metode, dan lingkungan.
6. Upaya pengawasan mekanisme proses pelaksanaan teknis pada tahap pengawasan (*controlling*) akan dilakukan secara independen oleh UD D'Rent Bakery Ponorogo sebagai penunjang pengendalian kualitas menuju *zero defect*.
7. Saran yang dapat diberikan oleh peneliti kepada UD D'Rent Bakery Ponorogo, dengan melakukan pengendalian kualitas melalui *DMAIC*. Melakukan sistem pengawasan terhadap karyawan secara lebih ketat melalui metode perekrutan *supervisor*, melakukan perawatan dan perbaikan terhadap mesin *oven* agar berdaya guna maksimal, menerapkan kedisiplinan kepada karyawan dengan memberlakukan presensi setiap jam berangkat dan jam pulang, membenahi ruang produksi dan fasilitas pendukungnya untuk kenyamanan karyawan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, 1990. *Manajemen Produksi* . Edisi keempat. Jilid kedua. BPFE. Yogyakarta.
- Anjayani, I.D. 2011. *Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Six – Sigma pada CV. Duta Java Tea Industri Adiwerna – Tegal*. Skripsi. Manajemen. Universitas Negeri Semarang.
- Assauri, 1999. *Manajemen Produksi*. Edisi Revisi. LPFEUL. Jakarta
- Al Rosid, H. 2019. Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Metode *Statistical Processing Control (SPC)* pada Perusahaan PT. TMMIN. Skripsi. Manajemen. Universitas Pelita Bangsa Bekasi.
- Dawud, M.Y. 2020. *Pengendalian Kualitas Produk Beras Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus Home Industry UD. Mulyo Langgeng)*. Jurnal ResearchGate. Halaman 120 – 128. (19) 2.
- Dewi, K.S. 2012. *Minimasi Defect Produk dengan Konsep Six Sigma*. Jurnal Teknik Industri UMM. Halaman 43 – 50. (13) 1.
- Fitriana, R., Kurniawan W. & Siregar, J.G. 2020. *Pengendalian Kualitas dengan Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) pada Proses Produksi Dodol Betawi (Studi Kasus UKM MC)*. Halaman 110 – 127. 30 (1).

- Fithri, Prima dan Chairunnisa. 2019. *Six Sigma sebagai Alat Pengendalian Mutu pada Hasil Produksi Kain Mentah PT Unitex, TBK*. Jurnal Teknik Industri UNDIP. Halaman 43 – 52. (14) 1.
- Gasperz, Vincent. 2005. *Total Quality Management*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Handoko, T. 2000. *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta:BPFE.
- Hidayat, Anang. 2007. *Strategi Six Sigma*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Indriyanto Nur dan Bambang Supono. 1999. *Metodologi Penelitian Bisnis*. BPFE. Yogyakarta.
- Ismail, M.S. 2019. *Analisis Metode Servqual dan Six – Sigma sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Pelayanan Pendidikan di Program Studi Manajemen Universitas Muhammadiyah Ponorogo*. Skripsi. Manajemen. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Izzah, Nailul dan Rozi, Muhammad Fahrur. 2018. *Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma – DMAIC dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Produk Rebana pada UKM Alfiya Rebana Gresik*. Jurnal Soulmath. Halaman 13 – 25. 7 (1).
- Laili, W. & Anwar, M.K. 2017. *Penerapan Statistical Process Control untuk Pengendalian Mutu Beton Ready Mix di PT. Merak Jaya Beton*. Jurnal Mahasiswa Unesa. (3).
- Pande, Neumam, Roland R Cavanagh. 2002. *The Six Sigma Way Bagaimana GE, Motorola & Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka*. ANDI. Yogyakarta.
- Pete & Holpp. 2002. *What Is Six Sigma*. ANDI. Yogyakarta.
- Suprpto, H. & Triana, S. 2015. *Analisa Perbaikan Kualitas Produk Keramik Tableware dengan Pendekatan Six Sigma (Studi Kasus PT Haeng Nam Sejahtera Indonesia)*. Jurnal Ilmiah Fifo. (7) 2.
- Salsabila, Sefira & Dr. Eng Oke Oktaviany, S.Si., MT. 2022. *Peningkatan Performansi Service Supply Chain di AMDK Tirta Kanjuruhan Melalui Implementasi Metode Lean Six Sigma dan Vehicle Routing Problem*. Sarjana thesis, Universitas Brawijaya.
- Sanny, A.R. & Mustafid. 2015. *Implementasi Metode Lean Six Sigma sebagai Upaya Meminimalisasi Cacat Produk Kemasan Cup Air Mineral 240 ml (Studi Kasus Perusahaan Air Minum)*. Jurnal Gaussian. Halaman 227 – 236. (4) 2.
- Singgih, L. Moses dan Renanda. 2008. *Peningkatan Kualitas Produk Kertas Dengan Menggunakan Pendekatan Six Sigma di Pabrik Kertas Y*. Dalam jurnal Teknik Industri, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Zulfikar, M. 2020. *Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Produksi Benang Reguler dengan Menggunakan Pendekatan Grey Failure Mode and Effect Analyze*. Skripsi. Teknik. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.