



ANALISIS METODE *STATISTICAL PROCESS CONTROL* (SPC) DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DALAM PERBAIKAN DAN PENINGKATAN KUALITAS PRODUK PADA CV. HANNI ABADI CARTON BOX KABUPATEN SIDOARJO

ANALYSIS STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) METHOD AND FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) IN REPAIRING AND IMPROVING PRODUCT QUALITY IN CV. HANNI ABADI CARTON BOX SIDOARJO DISTRICT

SKRIPSI

Oleh:

Indra Setyawan

NIM. 170810201018

**JURUSAN MANAJEMEN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS JEMBER**

2021



ANALISIS METODE *STATISTICAL PROCESS CONTROL* (SPC) DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DALAM PERBAIKAN DAN PENINGKATAN KUALITAS PRODUK PADA CV. HANNI ABADI CARTON BOX KABUPATEN SIDOARJO

ANALYSIS STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) METHOD AND FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) IN REPAIRING AND IMPROVING PRODUCT QUALITY IN CV. HANNI ABADI CARTON BOX SIDOARJO DISTRICT

SKRIPSI

Diajukan guna menyelesaikan Program Studi Manajemen (S-1) dan mencapai gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember

Oleh:

Indra Setyawan

NIM. 170810201018

**JURUSAN MANAJEMEN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS JEMBER
2021**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER-FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

SURAT PERNYATAAN

Nama : Indra Setyawan
NIM : 170810201018
Jurusan : Manajemen
Konsentrasi : Manajemen Operasional
Judul : Analisis Metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam Perbaikan dan Peningkatan Kualitas Produk pada CV. Hanni Abadi Carton Box Kabupaten Sidoarjo

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sebenar – benarnya bahwa skripsi yang saya buat adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali apabila dalam hal pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan hasil karya jiplakkan milik orang lain. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus saya junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya, tanpa adanya paksaan dan tekanan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan yang saya buat tidak benar.

Jember, 8 April 2021

Yang menyatakan,



Indra Setyawan

NIM. 170810201018

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : ANALISIS METODE *STATISTICAL PROCESS CONTROL* (SPC) DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DALAM PERBAIKAN DAN PENINGKATAN KUALITAS PRODUK PADA CV. HANNI ABADI CARTON BOX KABUPATEN SIDOARJO

Nama Mahasiswa : Indra Setyawan
NIM : 170810201018
Jurusan : Manajemen
Konsentrasi : Manajemen Operasional
Disetujui Tanggal : 29 April 2021

Dosen Pembimbing I



Dr. Didik Pudjo Musmedi, M.S.
NIP. 196102091986031001

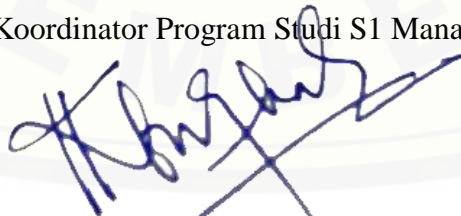
Dosen Pembimbing II



Dr. Handriyono, M.Si.
NIP. 196208021990021001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S1 Manajemen



Dr. Ika Barokah Suryaningsih, S.E., M.M.
NIP. 197805252003122002

JUDUL SKRIPSI

ANALISIS METODE *STATISTICAL PROCESS CONTROL* (SPC) DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DALAM PERBAIKAN DAN PENINGKATAN KUALITAS PRODUK PADA CV. HANNI ABADI CARTON BOX KABUPATEN SIDOARJO

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Indra Setyawan
NIM : 170810201018
Jurusan : Manajemen
Konsentrasi : Manajemen Operasional

telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal :

29 April 2021

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember

SUSUNAN TIM PENGUJI

Ketua : Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M. : (.....)
NIP. 196702191992031001

Sekretaris : Dr. Elok Sri Utami, M.Si. : (.....)
NIP. 196412281990022001

Anggota : Ariwan Joko Nusbantoro, S.E., M.M. : (.....)
NIP. 196910071998021008



Mengetahui,
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas jember

Prof. Dr. Isti Fadah, M.Si.
NIP. 196610201990022001

PERSEMBAHAN

Karya skripsi ini Saya persembahkan untuk :

1. Seluruh keluarga besar terutama kedua orang tua Saya, Bapak Agus Siswanto dan Ibu Retno Sri Prihatini yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada Saya, serta adik Saya Andre Dwi Septian dan Ardian Tri Cahyo yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama proses pengerjaan tugas akhir ini;
2. Seluruh tenaga pendidik yang pernah membimbing dan memberikan ilmu kepada Saya baik di dunia pendidikan formal maupun informal;
3. Almamater tercinta Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

MOTTO

“Hanya butuh satu kesuksesan untuk menutupi ribuan kegagalan.”

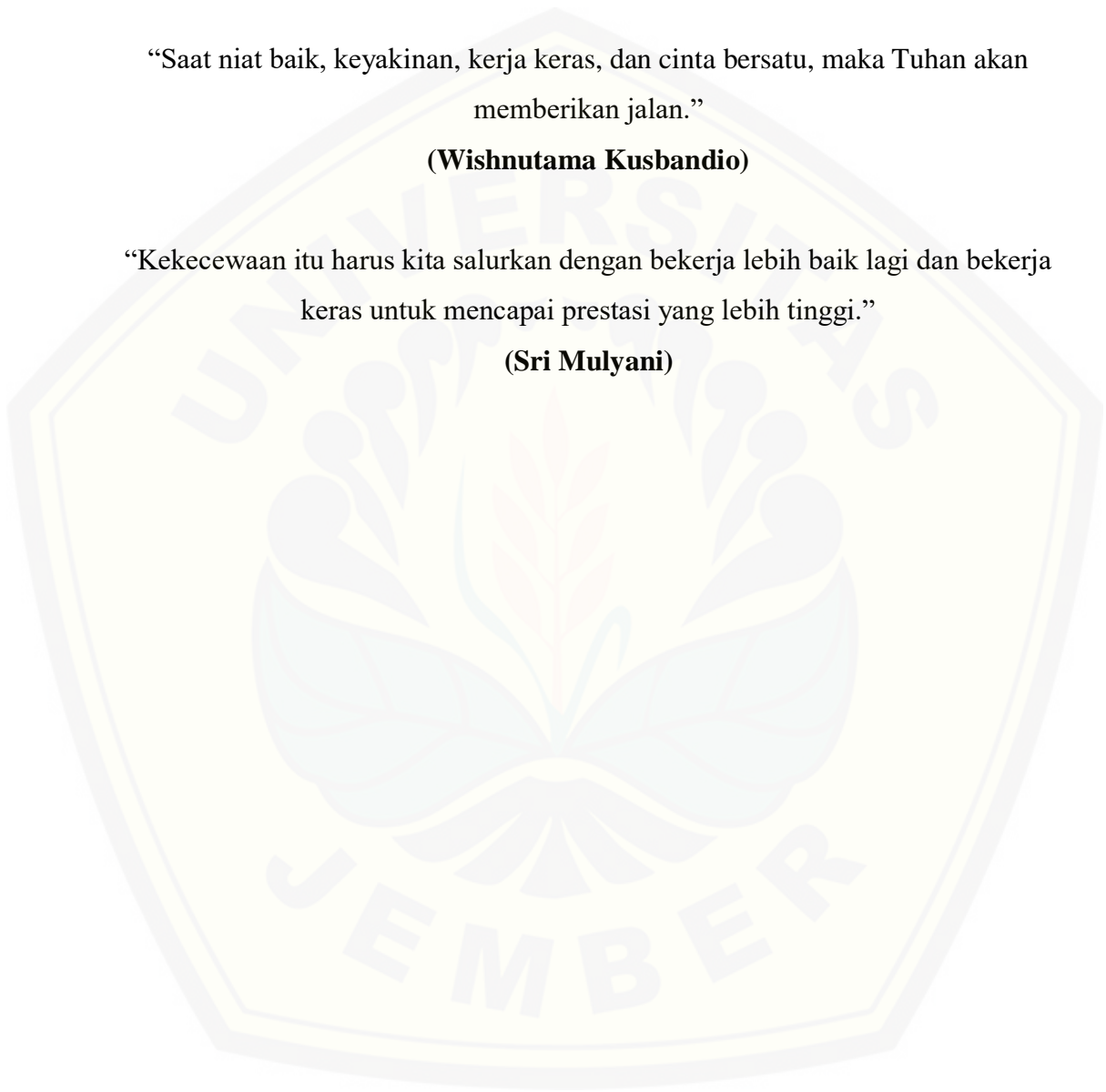
(Chairul Tanjung)

“Saat niat baik, keyakinan, kerja keras, dan cinta bersatu, maka Tuhan akan memberikan jalan.”

(Wishnutama Kusbandio)

“Kekecewaan itu harus kita salurkan dengan bekerja lebih baik lagi dan bekerja keras untuk mencapai prestasi yang lebih tinggi.”

(Sri Mulyani)



RINGKASAN

Analisis Metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dalam Perbaikan dan Peningkatan Kualitas Produk pada CV. Hanni Abadi Carton Box Kabupaten Sidoarjo; Indra Setyawan; 170810201018; 2021; 94 halaman; Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Kualitas adalah salah satu kunci agar sebuah produk dapat diterima oleh masyarakat dan perusahaan yang mampu menjaga kualitas produk dapat bersaing. Namun, dengan seiring perkembangan teknologi saat ini tidak semua industri menerapkan kecanggihan teknologi dalam proses produksinya. Sehingga ketika dalam penggunaan mesin yang masih manual, hal tersebut akan mempengaruhi kualitas dari produk yang telah dihasilkan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas produk, serta dapat menentukan rekomendasi perbaikan dan peningkatan kualitas pada produk usaha CV. Hanni Abadi Carton Box.

CV. Hanni Abadi Carton Box merupakan usaha yang bergerak di bidang manufaktur dengan memproduksi kemasan karton berjenis box, layer, dan partisi. Usaha ini berlokasi di Desa Waru, Kecamatan Waruberon, Kabupaten Sidoarjo. Kemasan box merupakan jenis kemasan yang akan dijadikan *sample* dalam penelitian ini, karena kemasan berjenis box adalah kemasan yang memiliki penjualan sangat tinggi, serta dalam menunjang keberhasilan penelitian ini dibutuhkan data mengenai data jumlah produksi dan data jumlah produk cacat perbulan yang dicatat oleh tenaga kerja bagian produksi usaha CV. Hanni Abadi Carton Box. Penelitian ini menggunakan metode SPC dan FMEA sebagai alat untuk menentukan rekomendasi perbaikan dan peningkatan kualitas produk kemasan box.

Berdasarkan hasil analisis bahwa dalam 1 bulan produksi CV. Hanni Abadi Carton Box telah memproduksi kemasan box sebesar 21.664 box dengan jumlah produk yang tidak sesuai sebesar 604 box, dengan menggunakan metode SPC ditemukan bahwa ada 2 titik yang melebihi batas LCL dan UCL yang dapat diartikan proses produksi telah menyimpang dari batas yang sudah ditentukan. Berdasarkan melihat diagram sebab-akibat ditemukan ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas kemasan karton seperti faktot metode, manusia, bahan baku, dan mesin. Serta dalam hasil analisis menggunakan metode FMEA perbaikan dan peningkatan perlu dilakukan dengan memprioritaskan jenis kecacatan bentuk tidak sempurna yang dilakukan perbaikan pada bagian mesin, jenis warna sablon dilakukan perbaikan pada bagian metode, serta jenis kecacatan potongan kasar perlu dilakukan perbaikan pada sektor bahan baku.

Sehingga dengan hasil tersebut CV. Hanni Abadi Carton Box perlu mempertimbangkan usulan yang telah dipaparkan dan segera melakukan perbaikan dan peningkatan agar kualitas produk yang dihasilkan tetap dapat terjaga dengan baik.

SUMMARY

Analysis Of Statistical Process Control (SPC) Method And Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) In Repairing And Improving Product Quality In CV. Hanni Abadi Carton Box Sidoarjo District; Indra Setyawan; 170810201018; 2021; 94 pages; Departement of Management; Faculty of Economics and Business, University of Jember.

Quality is one of the keys so that a product can be accepted by society and companies that are able to maintain product quality can compete. However, along with current technology developments, not all industries apply sophisticated technology in their production processes. So that when using machines that are still manual, this will effect the quality of the products that have been produced. The purpose of this research is to determine and analyze what factors effect product quality, and to determine recommendations for improvement and quality improvement in CV. Hanni Abadi Carton Box.

CV. Hanni Abadi Carton Box is a business engaged in manufacturing by producing cardboard packaging with various types of boxes, layers, and partitions. This business is located in Waru Village, Waruberon, Sidoarjo District. Box packaging is a type of packaging that will be used as sample in this study, because box type packaging is a package that has very high sales, and to support the success of this research, data on the number of production data and data on the number of defective products per month defective by production workers are required CV. Hanni Abadi Carton Box business. This study uses the SPC and FMEA methods as a tool to determine recommendations for improvement and repairing quality of box packaging products.

Based on the results of the analysis that in one month the production of CV. Hanni Abadi Carton Box has produced packaging boxes of 21.664 boxes with an unsuitable number product of 604 box, using the SPC method it was found that there were 2 points that exceeded that LCL and UCL limits, which means the production process had deviated from the predetermined limits. Based on looking at the fishbone diagram, it is found that there are several factors that effect the quality of cardboard packaging such as factors of method, people, raw materials, and machines. As well as in the results of the analysis using the FMEA method, repairs and improvements need to be done by priority the types of imperfect defects that are repaired in the engine part, the types of screen printing colors are repaired in the method section, and the types of rough cut defect need to be improved in the raw material sector.

So that with these results CV. Hanni Abadi Carton Box needs to consider the proposals that have been presented and immediately make repairing and improving the quality of the products produced can be maintained properly.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan, sehingga dalam penulisan karya ini penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dalam Perbaikan dan Peningkatan Kualitas Produk pada CV. Hanni Abadi Carton Box Kabupaten Sidoarjo”. Karya skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya skripsi ini masih terdapat beberapa kekurangan dan jauh dari kata sempurna, baik karena keterbatasan ilmu yang dimiliki maupun keterbatasan pada objek penelitian. Maka dari itu penulis menerima segala kritik dan saran yang bermanfaat bagi perbaikan karya skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Isti Fadah, M.Si., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember;
2. Dr. Novi Puspitasari, S.E., M.M., selaku Ketua Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember;
3. Dr. Ika Barokah Suryaningsih, S.E., M.M., selaku Koordinator Program Studi S1 Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember,
4. Fajar Destari, S.E., M.M., selaku Dosen Wali penulis yang telah memberikan semangat dan dukungan;
5. Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang penulis hormati karena telah dengan ikhlas, dan sabar dalam memberikan segenap waktu, pemikiran, nasihat yang sangat bermanfaat sehingga karya skripsi ini dapat terselesaikan dengan sebaik mungkin;
6. Dr. Handriyono, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang penulis hormati karena telah dengan ikhlas, dan sabar dalam memberikan segenap

waktu, pemikiran, nasihat yang sangat bermanfaat sehingga karya skripsi ini dapat terselesaikan dengan sebaik mungkin;

7. Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M., selaku Dosen Penguji Utama, Dr. Elok Sri Utami, M.Si., selaku Dosen Penguji Anggota I, dan Ariwan Joko Nusbantoro, S.E., M.M., selaku Dosen Penguji Anggota II yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun pada karya skripsi ini;
8. Pihak CV. Hanni Abadi Carton Box khususnya Ibu Sri Iswahyuni dan Krisna Yoga yang telah mempersilahkan penulis untuk melakukan penelitian serta memberikan berbagai hal yang dibutuhkan dalam menunjang kelancaran penyusunan skripsi ini;
9. Seluruh keluarga terutama kedua orang tua penulis, Bapak Agus Siswanto dan Ibu Retno Sri Prihatini yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis, serta kedua Adik yaitu Andre Dwi Septian dan Ardian Tri Cahyo yang selalu meberikan semangat serta hiburan yang diperlukan;
10. Kawan-Kawan 7an, Nafi Rahmad, Yhan Arief, Ayunda Putri, Dinda Rizky, Durrotun Nafilla, Nadia Ella yang selalu menghibur dan memberikan semangat serta saling berbagi cerita satu sama lain;
11. Kawan-kawan Studio Cerita Mojokerto, khususnya kepada Wahyudin Hasani Widodo;
12. Kawan-kawan “Kewl”, Serly Imastita, Rahilia Yumna, Dewi Musriah, Rafi Kurniawan, dan Irfan Yusuf yang telah memberikan semangat dan dukungan;
13. Teman-teman kos WKP, Fahrizal Fajar, Dimas Adhiansyah, Rinanda Crisgo, Hervanda Aldiansyah, Aditya Chandra, Uhrizal Rery, Paulo Rosi, Erdha Ananta, dll;
14. Teman-teman konsentrasi Manajemen Operasional yang telah memberikan semangat dan dukungan satu sama lain;
15. Seluruh pengurus paguyuban IKMM (Ikatan Keluarga Mahasiswa Mojokerto di Jember) periode 2017 dan 2018;

16. Seluruh pengurus HMJM (Himpunan Mahasiswa Jurusan Manajemen) periode 2018 dan 2019, khususnya Bidang Public Relation;
17. Seluruh teman perkuliahan yang telah banyak membantu, memberikan pengalaman, tukar pendapat. Teman seangkatan Manajemen 2017, dan teman-teman KKN 20.

Semoga Allah SWT selalu memberikan hidayah dan rahmat kepada semua pihak yang turut membantu dalam proses penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, disamakan ucapan terimakasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya. Semoga skripsi ini bermanfaat dan memberikan pengetahuan bagi pembacanya. Aamiin.

Jember, 8 April 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Tinjauan Teori.....	10
2.1.1 Manajemen Operasi	10
2.1.2 Pengertian Kualitas	11
2.1.3 Dimensi Kualitas.....	11
2.1.4 Pengendalian Kualitas.....	13
2.1.5 Pendekatan Pengendalian Kualitas	13
2.1.6 Langkah - Langkah Pengendalian Kualitas	15
2.1.7 Pengertian <i>Statistical Process Control</i> (SPC)	17
2.1.8 Alat Bantu dalam <i>Statistical Process Control</i> (SPC)	17
2.1.9 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	21
2.2 Penelitian Terdahulu.....	26

2.3 Kerangka Konseptual	29
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Rancangan Penelitian.....	30
3.2 Jenis dan Sumber Data	30
3.2.1 Jenis Data.....	30
3.2.2 Sumber Data	31
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	32
3.4 Metode Analisis Data	32
3.5 Kerangka Pemecahan Masalah.....	37
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian.....	39
4.1.1 Profil dan Sejarah Berdirinya Perusahaan	39
4.1.2 Visi dan Misi CV. Hanni Abadi Carton Box.....	40
4.1.3 Struktur Organisasi CV. Hanni Abadi Carton Box.....	41
4.2 Aspek Sumber Daya Manusia CV. Hanni Abadi Carton Box	43
4.2.1 Struktur Ketenagakerjaan CV. Hanni Abadi Carton Box....	43
4.2.2 Hari dan Jam Kerja	44
4.3 Aspek Produksi CV. Hanni Abadi Carton Box	45
4.3.1 Jenis Produk.....	45
4.3.2 Bahan atau Komponen Pembuatan Kemasan Box	45
4.3.3 Proses Pembuatan Kemasan Karton Box :	46
4.4 Aspek Pemasaran CV. Hanni Abadi Carton Box.....	47
4.4.1 Analisis Strategi Pemasaran CV. Hanni Abadi Carton Box	47
4.5 Hasil dan Analisis Data Penelitian.....	47
4.5.1 Lembar Periksa	48
4.5.2 Histogram.....	49
4.5.3 Diagram Pareto	50
4.5.4 <i>Statistical Process Control (SPC)</i> Menggunakan Grafik Kendali P.....	51
4.5.5 Diagram Sebab - Akibat (<i>Fishbone</i>).....	53
4.5.6 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	56

4.6 Pembahasan Hasil Penelitian	69
4.6.1 Lembar Periksa	69
4.6.2 Histogram.....	70
4.6.3 Diagram Pareto	70
4.6.4 <i>Statistical Process Control</i> (SPC) menggunakan Grafik Kendali P.....	71
4.6.5 Diagram Sebab - Akibat (<i>Fishbone</i>).....	71
4.6.6 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	72
4.7 Keterbatasan Penelitian.....	74
BAB 5. PENUTUP	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR TABEL

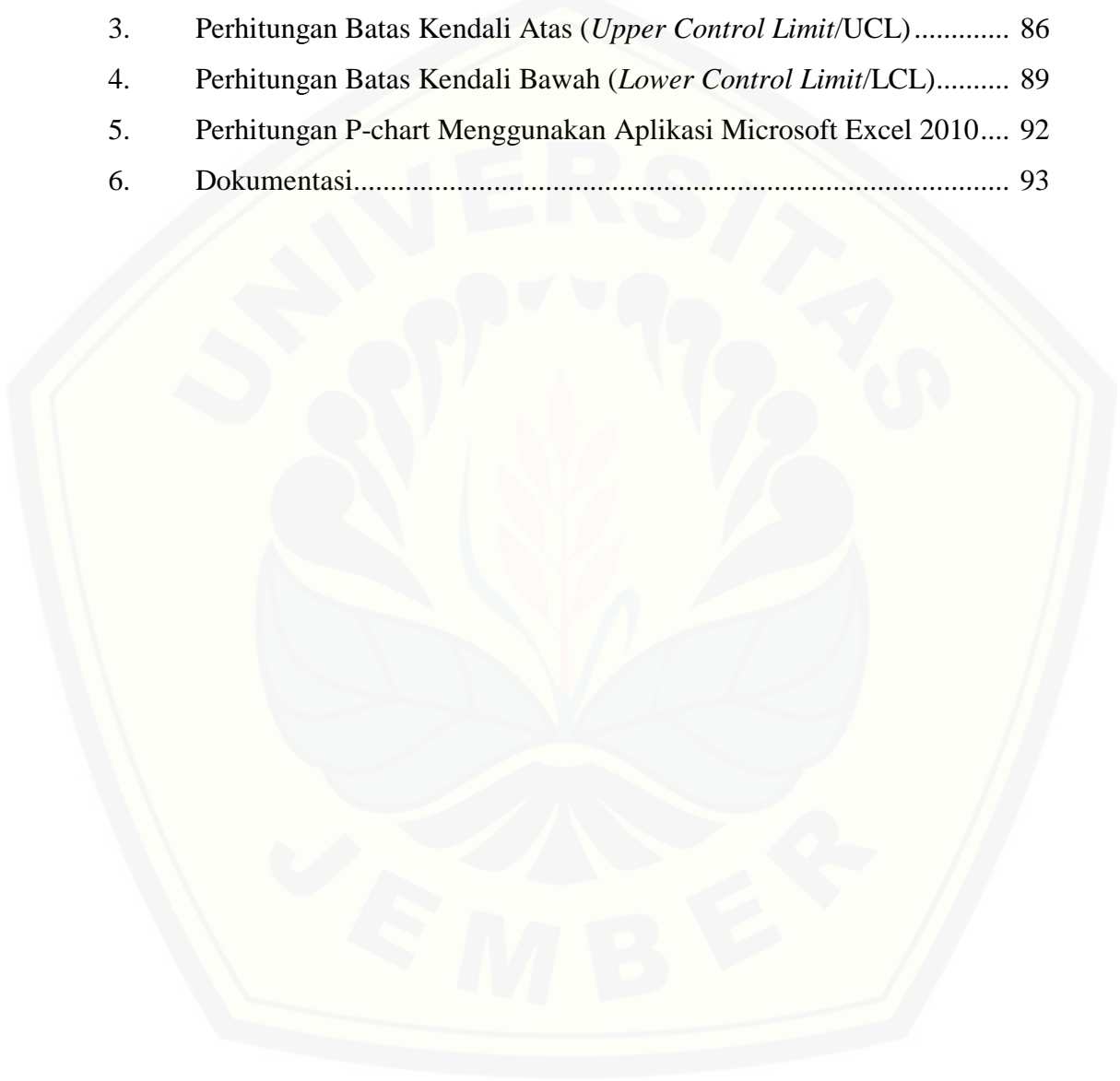
	Halaman
1.1 Jumlah Produksi dan Jumlah Produk Cacat Kemasan Karton (Box, layer dan Partisi).....	5
2.1 Pedoman Nilai <i>Saverity</i>	24
2.2 Pedoman Nilai <i>Occurance</i>	25
2.3 Pedoman Nilai <i>Detection</i>	25
2.4 Penelitian Terdahulu	26
3.1 Contoh Lembar Periksa.....	32
3.2 FMEA.....	36
4.1 Nama Karyawan beserta Jabatan pada CV. Hanni Abadi	44
4.2 Jadwal Kerja CV. Hanni Abadi Carton Box	44
4.3 Lembar Periksa Kemasan Karton Jenis Box Bulan Desember	48
4.4 Analisis data dengan FMEA	58
4.5 Hasil <i>Risk Priority Number</i> (RPN) Warna Sablon.....	66
4.6 Hasil <i>Risk Priority Number</i> (RPN) Potongan Kasar	67
4.7 Hasil <i>Risk Priority Number</i> (RPN) Bentuk Tidak Sempurna.....	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Deming <i>Wheel</i> (PDCA).....	16
2.2 Lembar Periksa.....	18
2.3 Diagram Pencar.....	18
2.4 Diagram Sebab-akibat.....	19
2.5 Diagram Pareto.....	20
2.6 Diagram Alur.....	20
2.7 Histogram.....	21
2.8 Grafik Kendali.....	21
2.9 Kerangka Konseptual.....	29
3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	37
4.1 Logo Usaha CV. Hanni Abadi Carton Box.....	40
4.2 Struktur Organisasi CV. Hanni Abadi Carton Box.....	41
4.3 Alur Produksi Kemasan Karton Box.....	46
4.4 Histogram.....	50
4.5 Diagram Pareto.....	51
4.6 Grafik Kendali P.....	52
4.7 Diagram Sebab-akibat Warna Sablon.....	53
4.8 Diagram Sebab-akibat Potongan kasar.....	54
4.9 Diagram Sebab-akibat Bentuk Tidak Sempurna.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Tabel Produksi dan Porduk Cacat bulan Desember 2020	82
2. Perhitungan Proporsi Kecacatan Produk (p)	84
3. Perhitungan Batas Kendali Atas (<i>Upper Control Limit/UCL</i>).....	86
4. Perhitungan Batas Kendali Bawah (<i>Lower Control Limit/LCL</i>).....	89
5. Perhitungan P-chart Menggunakan Aplikasi Microsoft Excel 2010....	92
6. Dokumentasi.....	93



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Memasuki era revolusi industri 4.0 pertumbuhan dan perkembangan ekonomi di Indonesia berpotensi berkembang semakin meningkat, hal ini disebabkan karena kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berkembang sangat pesat di berbagai negara. Perkembangan tersebut selalu diiringi dengan berbagai macam perubahan di berbagai sektor tidak terkecuali di sektor bisnis yang mulai berani menggunakan peran teknologi ke dalam proses operasional industri. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangat berdampak pada pertumbuhan ekonomi di Indonesia yang akan berkembang dengan pesat dan semakin efisien serta akan adanya industri-industri kreatif yang mulai bermunculan tidak terkecuali usaha atau industri yang berada di Kabupaten Sidoarjo. Kabupaten Sidoarjo memiliki wilayah yang strategis dalam membangun dan mengembangkan usaha, karena Kabupaten Sidoarjo termasuk dalam kawasan Gerbangkertosusila yang merupakan kawasan metropolitan terbesar ke-2 setelah Jabodetabek (Jakarta-Bogor-Depok-Tangerang-Bekasi). Kawasan metropolitan Gerbangkertosusila mencakup wilayah seperti Gresik, Bangkalan, Mojokerto, Surabaya, Sidoarjo, dan Lamongan. Industri yang berada di kawasan metropolitan tersebut akan terus bersaing secara kompetitif untuk menjadi yang terbaik agar produk yang dihasilkan setiap industri dapat diterima oleh masyarakat, dan tentunya dalam menunjang hal tersebut harus ada peran serta penggunaan teknologi di dalam operasional industri.

Persaingan usaha yang semakin ketat di era pasar bebas saat ini, para pelaku usaha akan terus melakukan berbagai inovasi dengan terobosan baru guna meningkatkan kualitas produk yang akan dihasilkan, dan salah satu kunci keberhasilan usaha dapat bertahan di tengah persaingan kompetitif ini adalah dengan cara menjaga dan mengembangkan kualitas dalam sebuah produk secara berkala, hal ini bertujuan agar produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang mampu bersaing dengan para pelaku usaha atau industri lain. Sehingga dengan

tetap konsisten memberikan kualitas produk yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen maka produk yang dihasilkan dapat bersaing di tengah persaingan pasar bebas yang sangat kompetitif ini. Menciptakan produk yang berkualitas sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, para pelaku usaha atau industri harus memiliki sistem operasional yang mampu menerapkan peran ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai penunjang proses produksinya, serta dilakukan pengendalian dan pengawasan secara berkala agar sebuah industri dapat menghasilkan produk yang berkualitas.

Menjaga dan menciptakan produk yang berkualitas merupakan hal yang sangat penting jika suatu industri ingin bersaing secara global. Namun, permasalahan yang ada di dalam setiap industri untuk menciptakan dan menjaga kualitas produk dengan baik adalah masih adanya tingkat kecacatan produk yang terus terjadi dan suatu industri masih belum dapat meminimalkan tingkat kecacatan dalam setiap proses produksinya. Jika hal ini terus diabaikan, maka akan berdampak pada kualitas produk dan biaya yang dikeluarkan oleh setiap industri, serta kepercayaan konsumen terhadap kualitas produk akan menurun. Oleh karena itu perlu adanya perbaikan dan peningkatan kualitas dalam perusahaan. Pengendalian kualitas harus diterapkan dalam setiap proses produksinya, karena di tengah persaingan yang ketat ini setiap para pelaku usaha atau industri dituntut untuk selalu meningkatkan kinerja dari satu periode ke periode selanjutnya yang dilakukan secara berkala. Peningkatan kinerja tersebut dapat dilakukan dengan cara melakukan berbagai *process improvement*, yaitu suatu aktivitas industri untuk melakukan berbagai peningkatan proses yang dapat meningkatkan nilai tambah secara terus menerus. Penerapan *process improvement* dalam sebuah industri diharapkan mampu memenuhi keinginan pelanggan yang dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan dapat dikombinasikan juga dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) atau dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) sebagai upaya perbaikan dan peningkatan kualitas. Namun, penelitian ini hanya menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sebagai upaya pemecahan masalah dan tidak

menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) karena dalam metode *Fault Tree Analysis* (FTA) digunakan untuk mencari sumber permasalahan sampai ke akar-akarnya, sedangkan penelitian ini cukup dengan menerapkan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengecek setiap peluang kegagalan yang paling dominan dalam suatu proses dan mengidentifikasi atas efek potensial dari kegagalan yang terjadi dan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) yang dapat berguna membantu peneliti dalam memonitor, menganalisis, dan mengontrol kualitas produk yang dihasilkan.

Peningkatan dan perbaikan kualitas terhadap suatu produk dengan menggunakan metode SPC dan FMEA telah banyak diterapkan dalam berbagai penelitian yang sudah pernah dilakukan baik di dalam maupun di luar negeri. Penelitian yang dilakukan di luar negeri oleh Ata *et al.* (2020) dengan menggunakan *Statistical Process Control* (SPC) menjelaskan bahwa dalam menentukan cacat proses pencucian denim di negara Turki menunjukkan pencucian dalam proses dapat menyebabkan berbagai kerugian dan identifikasi yang tepat dari cacat pencucian pada proses tersebut patut diperhatikan untuk mengambil tindakan yang akan dilakukan selanjutnya. Cacat pencucian tersebut dianalisis menggunakan diagram pareto dan menunjukkan bahwa *chemical repair* menyumbang 20,52%, cacat rantai biru 19,86%, *chemical intensif* menyumbang 19,56%, rantai ringan 10,71% dan rantai dalam 7,95%. Terdapat 5 kecacatan utama yang terdiri dari 78,6% dari total jumlah cacat. Penelitian yang dilakukan oleh Sagnak *et al.* (2020) di perusahaan manufaktur yang memproduksi *hot-dip* produk galvanisasi dan baja dengan metode FMEA membuktikan bahwa kegagalan tungku dan kegagalan generator menjadi dua risiko utama, kegagalan tersebut dapat menyebabkan seng cair dan menjadi kerugian besar perusahaan karena tidak mungkin untuk memanaskan seng kembali. Sehingga hal ini menyebabkan produksi tidak dapat dilanjutkan dan berhenti untuk waktu yang belum ditentukan, selain itu penghentian produksi menjadi prioritas penting dalam agenda pabrik dibandingkan dengan peningkatan produktivitas, dengan situasi tersebut menyebabkan manajer harus menghindari risiko yang terjadi. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Shehata *et al.* (2018) menunjukkan bahwa

perusahaan menghadapi masalah kualitas yang umum terkait dengan proses produksi, dimana perusahaan harus mengambil tindakan untuk mengurangi jumlah tas yang cacat dan menghindari sejumlah kerugian yang lebih besar. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa perusahaan kecil dan menengah dapat menggunakan metode SPC sebagai alat untuk memecahkan masalah kualitas produk, serta pada penelitian ini juga dijelaskan bahwa rasio tas cacat yang tinggi ditangani dengan menggunakan teknik SPC yang mengarah pada empat kontribusi penolakan seperti dimensi tas, lubang perforasi, ketidakcocokan kantong segitiga dan tumpang tindih dengan rasio cacat mencapai 56%.

Hasil lain ditunjukkan pula dalam penelitian yang dilakukan di dalam negeri, menurut Insani *et al.* (2019) di PT. Kusuma Mulia Plasindo Infitex dengan menggunakan metode SPC dan FMEA menunjukkan bahwa jenis kerusakan yang terus terjadi secara berkelanjutan pada produksi plastik *polypropylene* adalah getas, bergaris, tebal/tipis, buram lengket dan tepi melinting. Jumlah produk tidak sesuai yang paling banyak terdapat pada getas (4.952,55 kg) dan jumlah paling sedikit pada lengket (1.037,92 kg). Faktor terjadinya kecacatan tersebut disebabkan karena faktor manusia yang kurang teliti, mesin mengalami perubahan suhu dan *roll press* yang menjadi tidak rapat, material/bahan baku yang tidak sesuai kriteria. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk jenis cacat yang paling dominan adalah mandor melakukan pengaturan mesin dan didampingi oleh operator. Operator melakukan kontrol setiap 15 menit sekali dan mandor melakukan kontrol setiap 30 menit atau 1 jam sekali yang berguna untuk meminimalkan tingkat kecacatan jenis getas, selanjutnya melakukan pengecekan mesin dan melakukan perawatan secara baik yang bertujuan untuk mencegah terjadinya perbedaan tebal/tipis plastik, dan yang terakhir perusahaan membuat aturan mengenai takaran air yang harus digunakan dalam melakukan proses pendinginan yang berguna untuk meminimalkan jenis kecacatan bergaris. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Refangga *et al.* (2018) pada PT. Tujuh Impian Bersama di Jember dengan menggunakan metode SPC dan *Kaizen* menunjukkan berdasarkan peta kendali dapat dinyatakan bahwa pengendalian kualitas produk AMDK 220ml berada di luar batas kendali, dan dari analisis pada

diagram *fishbone* dapat diketahui faktor-faktor penyebab kecacatan produk yang berasal dari manusia, mesin, bahan baku, dan metode. Solusi perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingkat kecacatan pada produk AMDK 220ml adalah operator dihimbau untuk berhati-hati dalam melaksanakan tugasnya, melakukan pengawasan atau pengendalian secara berkala dan rutin melaksanakan *briefing*, melakukan setelan ulang pada perangkat mesin yang bermasalah, pemasangan baling-baling pada *conveyor* dan melakukan pemeriksaan lebih teliti terhadap bahan baku serta mengevaluasi secara rutin pada pemasok bahan baku.

CV. Hanni Abadi Carton Box merupakan salah satu industri di bidang manufaktur yang memproduksi kemasan berbahan dasar karton berjenis box, layer, dan partisi. Usaha ini didirikan oleh Ibu Sri Iswahyuni sejak tahun 2013 yang berlokasi di Desa Waru, Kelurahan Waruberon, Kecamatan Balongbendo, Kabupaten Sidoarjo. Bahan baku utama dalam proses produksi kemasan karton ini adalah kertas karton yang dipesan dari berbagai pemasok yang berada di Kota Surabaya, Kabupaten Gresik, dan sekitarnya. Adapun bahan penolong seperti alat pemotong, isi alat pemotong, lem, tali rafia, kanvas dan cat. Berikut dalam tabel 1 mengenai data jumlah produk cacat dan data jumlah produksi kemasan jenis box, layer dan partisi oleh CV. Hanni Abadi Carton Box selama bulan Desember 2019 sampai bulan November 2020.

Tabel 1.1 Jumlah Produksi dan Jumlah Produk Cacat Kemasan Karton (Box, layer dan Partisi)

Tahun	Bulan	Jumlah Produksi Perbulan (pcs)	Jumlah Produk Cacat Perbulan (pcs)
2019	Desember	38.430	948
2020	Januari	37.050	852
2020	Februari	34.125	935
2020	Maret	28.034	738
2020	April	21.072	527
2020	Mei	20.385	540
2020	Juni	28.581	688
2020	Juli	23.744	487
2020	Agustus	27.797	572
2020	September	26.228	895
2020	Oktober	28.315	921

Dilanjutkan halaman ke 6

Lanjutan tabel 1.1 halaman 5

Tahun	Bulan	Jumlah Produksi Perbulan (pcs)	Jumlah Produk Cacat Perbulan (pcs)
2020	November	28.120	904
Rata-rata		28.490	751

Sumber : CV. Hanni Abadi Carton Box

Berdasarkan hasil pengamatan langsung, di tengah kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin berkembang sangat luas, CV. Hanni Abadi Carton Box masih menggunakan mesin dan metode yang manual dalam proses produksinya yaitu dengan cara *die cut*. Proses *die cut* dilakukan dengan menggunakan *roll silinder* dimana kertas karton yang sudah dipotong dialasi cetakan box dan dimasukkan ke dalam *roll press*, saat itu *roll press* akan memberikan tekanan dan mencetak kertas karton sesuai dengan cetakan yang digunakan. Penggunaan mesin yang masih manual dapat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan selama proses produksi berlangsung. Sehingga dengan situasi tersebut, CV. Hanni Abadi Carton Box tidak sedikit menemukan produk-produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan, adapun 3 kriteria yang mempengaruhi kualitas kemasan karton berjenis box seperti potongan kasar, warna sablon tidak rata, dan bentuk tidak sempurna. CV. Hanni Abadi Carton Box berasumsi bahwa penyebab umum terjadinya kecacatan produk disebabkan karena penggunaan mesin yang masih manual dan kesalahan dari tenaga kerja. Permasalahan yang terus terjadi dalam proses produksinya, CV. Hanni Abadi Carton Box masih belum menentukan prioritas perbaikan dalam proses produksinya. Sehingga timbulnya produk cacat atau tidak sesuai dengan standar spesifikasi sebuah produk masih terus terjadi. Memasuki persaingan global saat ini, persaingan bisnis sangat ketat untuk menjadi yang terbaik, dan setiap industri terus berlomba-lomba dalam menciptakan produk yang memiliki kualitas terbaik agar mampu bersaing dan mendapatkan laba maksimum.

Penelitian ini mengkhususkan untuk menginspeksi produk kemasan karton berjenis box, karena jenis box merupakan jenis yang sering diproduksi atau memiliki tingkat penjualan lebih tinggi daripada jenis partisi, dan layer. Berdasarkan keterangan dari Ibu Sri Iswahyuni dan beberapa tenaga kerja,

meskipun CV. Hanni Abadi Carton Box memproduksi berbagai ukuran kemasan box, semua kemasan berasal dari bahan baku yang sama, dan memiliki tingkat kesulitan, proses produksi, hingga permasalahan yang sama. Sehingga penelitian ini dikhususkan untuk kemasan karton berjenis box saja dan dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh CV. Hanni Abadi Carton Box, maka diperlukan suatu peningkatan dan perbaikan kualitas, dengan mengetahui akar penyebab terjadinya kecacatan produk yang paling besar dan menentukan skala prioritas perbaikan kualitas produk yang diharapkan mampu meningkatkan kualitas produk yang sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan. Solusi yang akan direkomendasikan dari permasalahan yang sudah dipaparkan serta melakukan langkah *process improvement*, maka peneliti menerapkan metode *Statistical Process Control* (SPC) yang merupakan teknik ilmiah dalam mengendalikan tingkat kualitas produk dengan berorientasi pada proses produksi, dan metode statistik ini membantu dalam memahami asal variasi proses yang terjadi, dimana pada proses produksinya dikendalikan oleh kualitas produk yang dihasilkan (Refangga *et al.*, 2018), serta dalam penelitian ini dikombinasikan juga dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang diartikan sebagai suatu metode yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mencegah kegagalan, serta dapat membantu peneliti dalam menentukan skala prioritas dalam peningkatan dan perbaikan kualitas produk diharapkan produk yang akan dihasilkan dapat diproduksi dengan memenuhi standar spesifikasi yang telah dirancang oleh perusahaan (Ardiansyah dan Wahyuni, 2018). Situasi persaingan bisnis yang sangat kompetitif ini, kualitas pada suatu produk berperan sangat penting untuk bertahan di tengah persaingan serta mampu mencapai laba maksimum. Oleh karena itu permasalahan yang dialami oleh CV. Hanni Abadi Carton Box menjadi motivasi bagi peneliti untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam Perbaikan dan Peningkatan Kualitas Produk pada CV. Hanni Abadi Carton Box Kabupaten Sidoarjo” yang diharapkan dalam penelitian ini mampu memberikan solusi berupa usulan perbaikan dan peningkatan kualitas

dalam meminimalkan terjadinya produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas hasil produksi pada usaha CV. Hanni Abadi Carton Box ?
- b. Bagaimana tindakan yang harus dilakukan dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk pada usaha CV. Hanni Abadi Carton Box ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dipaparkan, maka tujuan penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas produk pada usaha CV. Hanni Abadi Carton Box.
- b. Untuk menentukan perbaikan dan peningkatan kualitas produk pada usaha CV. Hanni Abadi Carton Box.

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan dengan adanya penelitian ini mampu memberikan wawasan berupa pengetahuan dan informasi mengenai pengendalian kualitas produk bagi beberapa pihak antara lain :

- a. Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi ataupun solusi mengenai pentingnya pengendalian kualitas dan perbaikan proses produksi dalam meminimalkan terjadinya produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh CV. Hanni Abadi Carton Box di Kabupaten Sidoarjo.

b. Bagi Akademisi

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber pengetahuan untuk memperdalam ilmu pengetahuan mengenai pengendalian kualitas dalam meminimalkan produk yang tidak sesuai serta mampu dijadikan sebagai sumber referensi bagi peneliti selanjutnya.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Teori

2.1.1 Manajemen Operasi

Memasuki revolusi industri 4.0, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat berkembang dengan cepat dan hal ini diiringi oleh banyaknya inovasi atau terobosan baru yang mulai bermunculan, tidak terkecuali dengan hadirnya berbagai macam jenis produk yang dihasilkan di dalam sebuah perusahaan baik yang sudah beroperasi sejak lama maupun perusahaan yang baru saja mulai bergerak. Dalam sebuah produktifitas di dalam suatu perusahaan tidak terlepas dari yang namanya manajemen operasi. Menurut Heizer dan Render (2015:3), manajemen operasi (*operations management-OM*) adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah masukan (*input*) menjadi hasil (*output*). Semua kegiatan produksi dapat dikelola dengan ilmu dari manajemen operasi termasuk dalam pengorganisasian untuk menghasilkan barang dan jasa. Untuk menciptakan barang dan jasa, semua organisasi perusahaan harus menerapkan tiga fungsi, fungsi-fungsi ini tidak hanya diterapkan dalam proses produksi saja, namun dapat dilakukan guna menjaga kelangsungan dari sebuah usaha. Menurut Heizer dan Render (2015:4) menjelaskan tiga fungsi tersebut mencakup hal sebagai berikut :

- a. Pemasaran, bentuk barang atau jasa yang dihasilkan dari sebuah permintaan atau paling tidak menerima pesanan untuk sebuah produk atau jasa.
- b. Produksi/operasi, yang menciptakan produk baik barang atau jasa.
- c. Finansial/Akuntansi, yang melacak seberapa baik kinerja organisasi, pembayaran tagihan, dan pengumpulan uang.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa manajemen operasi merupakan ilmu yang mampu menjaga aktivitas atau serangkaian kegiatan perusahaan dalam menghasilkan produk barang dan jasa dengan memperhatikan segala aspek mulai dari pra produksi, produksi, dan pasca produksi.

2.1.2 Pengertian Kualitas

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin berkembang menjadi salah satu hal yang patut untuk diperhatikan sebuah perusahaan dalam memaksimalkan proses produksi. Penggunaan teknologi yang maju dalam proses produksi menjadi salah satu kunci keberhasilan sebuah perusahaan dapat menghasilkan produk yang berkualitas tinggi. Kualitas merupakan suatu hal yang tidak dapat dipisahkan dengan bagian dari suatu produk, karena dengan adanya kualitas sebuah produk dapat digunakan dengan baik dan selalu menjadi prioritas penting bagi para konsumen dalam memilih atau membeli suatu produk.

Menurut Tannady (2015:3), kualitas merupakan suatu upaya bahkan tujuan dari produsen dalam memenuhi kepuasan pelanggan dengan memberikan apa yang menjadi kebutuhan, ekspektasi, dan bahkan harapan dari para konsumen, dimana upaya tersebut terlihat dan terukur dari hasil akhir produk yang dihasilkan oleh sebuah perusahaan. Menurut Achyari (2014:5.4) pengertian kualitas dapat dikatakan sebagai fitur, karakteristik atau nilai yang melekat pada sebuah produk yang dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan. Berdasarkan beberapa definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa mutu atau kualitas merupakan suatu unsur yang dapat memenuhi ekspektasi, harapan, dan kebutuhan pelanggan terhadap suatu produk yang telah dibeli dari produsen, unsur tersebut dapat berupa fitur dan karakteristik yang diberikan dari produk yang telah dihasilkan. Sehingga mampu memenuhi ekspektasi, harapan, dan kebutuhan pelanggan yang mempengaruhi kepuasan pelanggan terhadap produk yang dibeli.

2.1.3 Dimensi Kualitas

Baik buruknya kualitas pada suatu produk, dapat dilihat dari dimensinya. Dimensi kualitas merupakan suatu hal yang tidak dapat lepas dari karakteristik kualitas produk maupun jasa. Menurut Tannady (2015:6) ada berbagai dimensi kualitas sebagai berikut :

a. *Performance*

Performa merupakan hal dasar yang dapat dinilai oleh konsumen dalam menggunakan sebuah produk, dalam dimensi performa ini sangat berkaitan

dengan bagaimana produk yang dihasilkan mampu berfungsi sesuai dengan desain yang telah dirancang dalam sebuah produk.

b. *Reliability*

Reliabilitas sangat berkaitan dengan seberapa sering produk yang dihasilkan mengalami kegagalan dalam menjalankan performa. Industri dengan skala masif saat ini masih menggunakan bantuan mesin lebih dari 80% proses produksi, tentunya dengan bantuan mesin sudah memiliki standar kerja yang baik, namun pada kenyataannya masih ditemukan produk yang tidak sesuai dengan standar spesifikasi.

c. *Conformance*

Konformansi merupakan pengukuran mengenai seakurat apa atau sekecil apa gap antara kesesuaian dengan spesifikasi yang ditentukan dan hasil akhir produk yang diproduksi. Produk akhir dapat dikatakan semakin baik dimensi konformasinya jika semakin sama dengan spesifikasi yang telah dirancang di awal produksi.

d. *Features*

Features merupakan sebuah ukuran kapasitas mengenai kemampuan yang dapat dilakukan oleh sebuah produk yang telah diciptakan, selain itu *features* juga dapat digunakan sebagai kunci dalam memenangkan persaingan bisnis di masa ini.

e. *Serviceability*

Serviceability merupakan sebuah dimensi yang berkaitan dengan pelayanan yang diberikan produsen kepada para konsumen baik saat transaksi terjadi ataupun setelah transaksi, sebagai contoh kecepatan seorang montir dalam memperbaiki kendaraan bermotor merupakan dimensi *serviceability*.

f. *Durability*

Durability merupakan usia produk dalam menghasilkan performa yang prima, sebagaimana dalam *durability* ini menyangkut ketahanan dan kekuatan sebuah produk yang dihasilkan.

g. *Aesthetics*

Estetika merupakan dimensi yang berorientasi visual, yaitu tampilan dari produk. Beberapa elemen yang berkaitan dengan estetika adalah kemasan, warna, bentuk, dan *style*.

2.1.4 Pengendalian Kualitas

Pengendalian Kualitas adalah sebuah proses berupa suatu upaya dan tindakan yang berguna dalam menjaga kualitas produk yang dihasilkan agar sesuai dengan standar spesifikasi yang telah ditetapkan. Menurut Assauri (dalam Insani *et al.*, 2020) Pengendalian kualitas adalah aktivitas atau proses yang bertujuan untuk memastikan apakah kebijakan dalam hal kualitas (standar) dapat tercermin dalam hasil akhir, dengan kata lain bahwa pengendalian kualitas mampu mempertahankan kualitas dari produk yang telah dihasilkan agar sesuai dengan standar spesifikasi yang sudah dirancang sedemikian rupa oleh perusahaan. Selain itu, tujuan dilakukannya pengendalian kualitas menurut Yamit (dalam Desianti, 2018) adalah menekan atau mengurangi tingkat kesalahan dan melakukan berbagai upaya perbaikan kualitas, menjaga dan menaikkan kualitas produk menjadi lebih bermutu, mengurangi keluhan atau penolakan konsumen terhadap produk yang dihasilkan dan menaikkan atau menjaga *company image*. Sehingga dari pemaparan tersebut, bahwa pengendalian kualitas memiliki sifat yang sangat penting dan harus diterapkan dalam suatu industri guna menghasilkan produk yang bernilai tinggi dari segi kualitas.

2.1.5 Pendekatan Pengendalian Kualitas

Penerapan pengendalian kualitas di berbagai industri membuat para manajemen perusahaan atau industri harus menerapkan mengenai suatu aktivitas pengendalian kualitas yang akan diterapkan. Hal ini dikarenakan ada beberapa faktor yang menentukan atau berpengaruh terhadap baik dan buruknya kualitas terhadap sebuah produk yang terdiri dari beberapa macam seperti jenis bahan baku, tenaga kerja, mesin dan peralatan yang digunakan perusahaan dalam memproduksi suatu produk. Dari ketiga faktor yang telah disebutkan pasti

memiliki pengaruh atau dampak yang berbeda terhadap produk yang akan dihasilkan, dan jika ketika 3 faktor saling bersinergi dengan baik maka akan menciptakan sebuah produk yang memiliki nilai yang tinggi dari segi kualitas. Sehingga dalam pemaparan tersebut, perlu adanya pendekatan yang tepat bagi sebuah perusahaan maupun industri agar pengendalian kualitas yang diterapkan dapat sesuai dan tepat mengenai sarannya serta mampu menekan biaya produksi. Menurut Achyari (2014:5.10), menyatakan mengenai beberapa cara pendekatan terhadap pengendalian kualitas seperti :

a. Pendekatan Bahan Baku

Pendekatan bahan baku dapat diartikan sebagai upaya manajemen perusahaan untuk menekankan pengendalian kualitas dari bahan baku yang dipergunakan sebagai *input* dalam kegiatan produksi barang maupun jasa karena bahan baku sebagai langkah awal atau elemen dasar dalam menciptakan sebuah produk atau jasa. Bahan baku menjadi peran penting dalam kesuksesan menciptakan produk yang berkualitas karena bahan baku mempunyai pengaruh cukup besar atau menjadi faktor utama terhadap kualitas produk akhir, dan pendekatan ini mempunyai semboyan bahwa bahan baku yang digunakan sebagai (*input*) proses produksi merupakan sebuah kunci utama dalam menentukan baik buruknya kualitas produk. Seperti industri mebel yang menjadikan kayu sebagai bahan baku utama, ketika kayu tersebut tidak dalam kondisi yang baik maka akan mempengaruhi ketahanan atau kualitas produk yang dihasilkan.

b. Pendekatan Proses Produksi

Pada tahap pendekatan proses, aktivitas yang dilakukan adalah pengawasan dan penekanan terhadap pengendalian kualitas proses produksi, sehingga hasil dari proses produksi yang dijalankan dapat terstruktur atau mampu berjalan sesuai dengan standar operasional perusahaan (SOP), hal ini perlu diperhatikan dengan baik karena dalam tahap ini bahan baku yang sudah dipilih akan memasuki pada tahap produksi yang bagaimanapun proses produksi merupakan langkah yang akan memberikan dampak besar terhadap kualitas yang akan diciptakan.

c. Pendekatan Produk Akhir

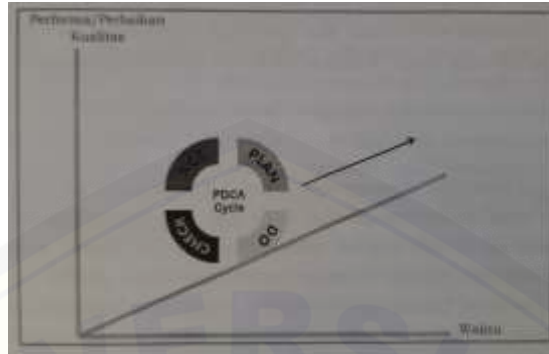
Pada tahap pendekatan produk akhir ini merupakan upaya perusahaan atau industri dalam mempertahankan kualitas produk yang telah diproduksi dengan cara manajemen perusahaan melakukan inspeksi produk akhir sebelum siap untuk dipasarkan. Aktivitas ini akan ditemukan kepastian berbagai produk yang telah memenuhi standar spesifikasi yang telah ditetapkan dan menemukan produk yang masih memerlukan beberapa bagian atau bahkan jika ada akan menemukan produk yang gagal (cacat). Selain itu, dalam pelaksanaan pendekatan produk akhir proses inspeksi harus berjalan dengan baik dengan cara melihat dan memeriksa produk akhir dengan cara memilih beberapa sampel sebelum dikirim kepada para distributor atau pengecer. Sehingga ketika ditemukan produk yang tidak sesuai harus dipisahkan agar tidak ikut dikirim kepada para konsumen yang hal ini akan menjaga reputasi nama baik perusahaan atau industri.

Tiga macam jenis pendekatan menurut Agus Achyari dalam proses pelaksanaan pengendalian kualitas yang telah dipaparkan diatas, maka perusahaan harus menyesuaikan tiga pendekatan tersebut terhadap lingkungan perusahaan atau industri masing-masing. Tiga pendekatan tersebut sangat berkaitan dan bersinergi dalam menciptakan produk yang berkualitas karena selalu memperhatikan hal-hal kecil tahapan produksi mulai dari pemilihan bahan baku, pemberdayaan sumber daya manusia, serta mesin atau alat yang digunakan dalam memproduksi sebuah produk hingga sampai ke dalam produk yang telah dihasilkan. Sehingga tiga pendekatan yang dikemukakan oleh Agus Achyari selalu menjadi hal yang sangat penting dalam memproduksi produk yang sesuai dengan standar spesifikasi yang telah ditetapkan.

2.1.6 Langkah - Langkah Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah salah satu tindakan yang harus dilakukan dalam menjaga dan meningkatkan kualitas terhadap suatu produk. Deming mengemukakan (dalam Tannady, 2015:15) adanya konsep PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) atau yang dapat dikenal dengan *deming wheel* sebagai salah satu

langkah dalam meningkatkan kualitas agar menang dalam persaingan dan tidak tertinggal di tengah persaingan bisnis yang sangat kompetitif di era sekarang.



Gambar 2.1 Deming *Wheel* (PDCA)

Sumber: Tannady (2015:15)

a. *Plan*

Plan adalah tahap perencanaan yang dimana tim perbaikan kualitas melakukan identifikasi mengenai permasalahan yang terjadi dan mengambil keputusan dari kesimpulan terhadap faktor yang mempengaruhi dan penyebab munculnya permasalahan. Tahap ini juga menjelaskan bahwa tim perbaikan kualitas juga harus menentukan langkah atau upaya apa yang akan dilakukan dalam melakukan tindakan perbaikan dan peningkatan kualitas produk.

b. *Do*

Do adalah tahapan di mana tim kualitas bertugas untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam proses untuk melakukan perbaikan dan merealisasikannya dalam proses rencana atau strategi yang direncanakan sebelumnya.

c. *Check*

Check adalah langkah untuk melakukan evaluasi dan menganalisis apakah tindakan yang dilakukan sudah berjalan dengan tepat atau belum. Belum dapat memiliki multi tafsir, bisa jadi belum tepat karena masih berjalan kurang efektif atau belum tepat karena kurang efisien.

d. *Action*

Action adalah langkah merealisasikan semua rencana yang telah disusun oleh tim perbaikan kualitas dan telah direncanakan pada tahapan *check*. Jika rencana awal (*plan*) telah berjalan dengan baik maka akan berdampak pada langkah-langkah selanjutnya, termasuk pada tahapan *action* yang nantinya segala tindakan yang dilakukan akan didokumentasikan dan membuat standarisasi dari langkah-langkah perbaikan yang sudah terealisasikan yang nantinya dapat dijadikan pedoman terhadap pengerjaan yang sama di masa yang akan datang.

2.1.7 Pengertian *Statistical Process Control* (SPC)

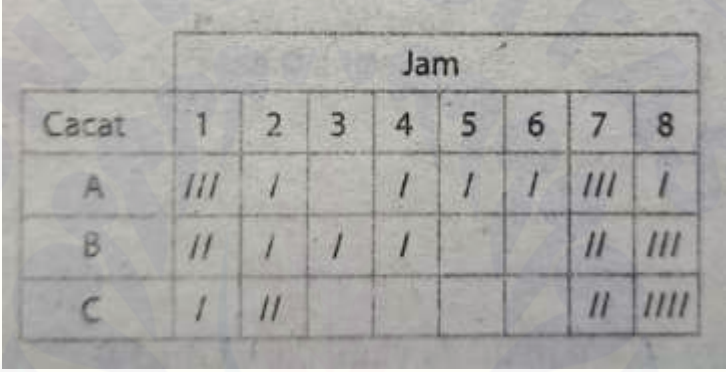
Pengendalian proses statistik atau dapat disebut dengan *statistical process control* (SPC) merupakan metode atau alat yang berguna untuk memonitor standar, melakukan pengukuran, dan mengambil tindakan perbaikan saat barang atau jasa sedang dihasilkan. Contoh dari hasil proses diuji; jika berada di batas yang masih diterima, proses tersebut diperbolehkan untuk dilanjutkan. Namun, jika berada di luar batas tertentu, proses tersebut diberhentikan dan biasanya penyebabnya dicari tahu dan dihilangkan (Heizer dan Render, 2015:258). Sedangkan, menurut Refangga *et al.* (2018) *statistical process control* atau SPC merupakan sebuah teknik ilmiah yang sangat bagus dalam mengendalikan kualitas produk dengan berfokus atau berorientasi pada proses produksi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *statistical process control* merupakan alat pengendalian kualitas berbasis statistik dan berorientasi pada proses yang bertujuan untuk memonitor standar, melakukan pengukuran, dan mengambil tindakan perbaikan saat barang atau jasa sedang diproduksi.

2.1.8 Alat Bantu dalam *Statistical Process Control* (SPC)

Terdapat 7 alat bantu statistik utama dalam metode SPC sebagai alat dalam menunjang pelaksanaan pengendalian kualitas, 7 alat tersebut adalah (Heizer dan Render, 2015: 254-259) :

a. Lembar Periksa (*Check sheet*)

Lembar periksa merupakan sebuah formulir yang dirancang untuk mencatat data, lembar periksa banyak digunakan para peneliti untuk membantu dalam analisis menemukan fakta atau pola yang mungkin dapat membantu peneliti dalam menganalisis selanjutnya atau dalam menggunakan lembar periksa ini dapat mempermudah proses pengumpulan data serta mengetahui area permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab yang pada akhirnya dapat menentukan keputusan melakukan tindakan perbaikan atau tidak.

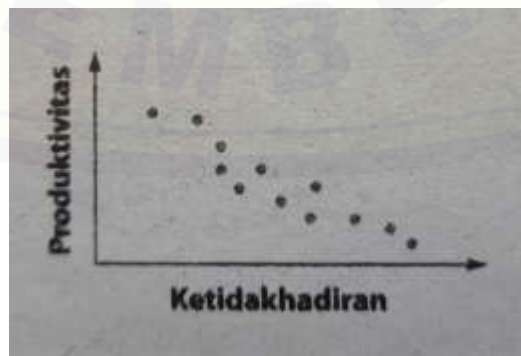


Cacat	Jam							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	///	/		/	/	/	///	/
B	//	/	/	/			//	///
C	/	//					//	////

Gambar 2.2 Lembar Periksa

b. Diagram Pencar

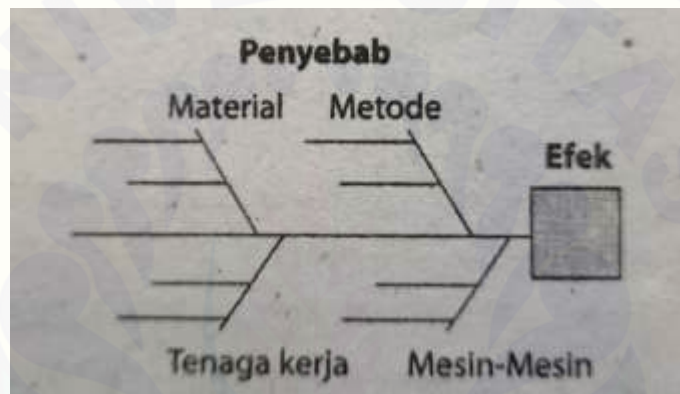
Diagram pencar menunjukkan hubungan antara dua pengukuran atau menampilkan hubungan antara dua variabel apakah hubungan antara dua variabel tersebut kuat atau tidak yaitu antara faktor proses yang mempengaruhi proses dengan kualitas produk.



Gambar 2.3 Diagram Pencar

c. Diagram Sebab-akibat (*Fishbone*)

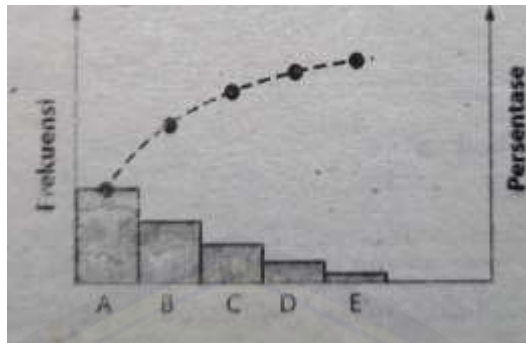
Diagram sebab-akibat sering disebut dengan diagram tulang ikan (*fishbone*), alat ini berguna dalam mengidentifikasi isu kualitas dan titik inspeksi. Manajer operasional memulai dengan 4 kategori seperti *material*, *machine*, *man*, *methods*. Keempat M ini adalah penyebab paling umum dalam mempengaruhi kualitas suatu produk. Di sisi lain dengan menggunakan diagram *fishbone* juga dapat melihat faktor-faktor secara lebih rinci yang memiliki efek dan memiliki konsekuensi pada faktor-faktor utama yang dapat dilihat dari diagram *fishbone* (Hidayat, 2019).



Gambar 2.4 Diagram Sebab-akibat

d. Grafik Pareto

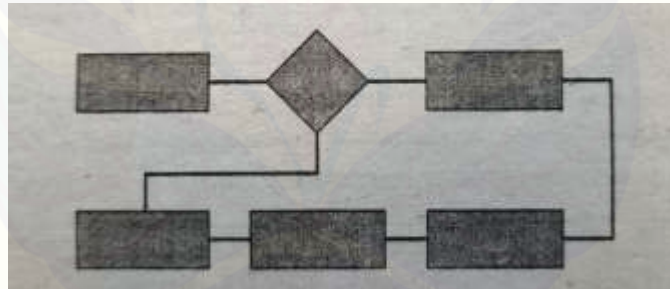
Grafik Pareto adalah metode yang bertujuan untuk mengorganisasikan kesalahan, atau cacat dalam membantu fokus atau usaha penyelesaian masalah. Analisis dari diagram Pareto dapat melihat masalah mana yang paling dominan terjadi sehingga dapat menentukan titik prioritas perbaikan masalah. Fungsi diagram Pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas.



Gambar 2.5 Diagram Pareto

e. Diagram Alur (*Flowcharts*)

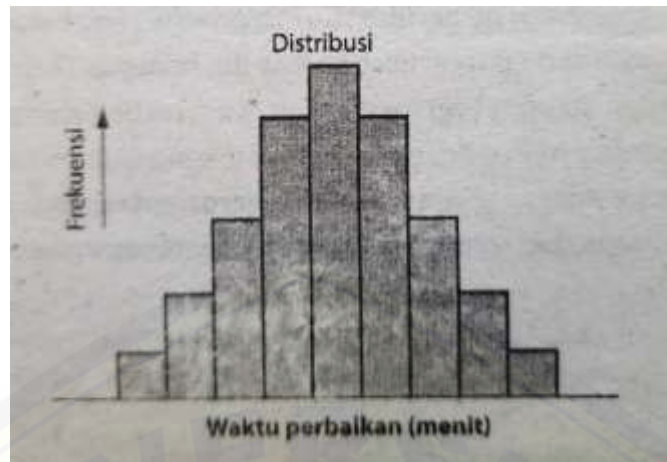
Diagram alur secara grafik menyajikan sebuah langkah-langkah, proses atau sistem dengan menggunakan kotak bertonasi dan garis yang saling berhubungan. Diagram alur juga dapat dikatakan sebagai alat yang sederhana, namun bagus dalam mencoba membuat sebuah arti proses atau menjelaskan proses yang akan dilakukan.



Gambar 2.6 Diagram Alur

f. Histogram

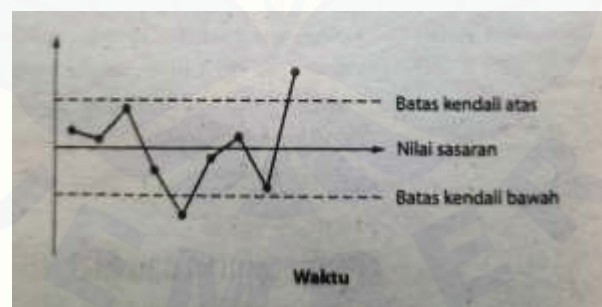
Histogram merupakan alat yang mampu menunjukkan rentang nilai dari pengukuran dan frekuensi di mana setiap nilai terjadi atau dapat dikatakan histogram adalah alat yang membantu dalam menentukan variasi dalam proses. Histogram biasanya berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diperoleh dan diatur berdasarkan ukurannya (Insani *et al.*, 2020).



Gambar 2.7 Histogram

g. Grafik Kendali

Grafik kendali adalah presentasi grafis dari proses data dari waktu ke waktu yang menunjukkan batas kendali atas dan bawah untuk proses yang kita kendalikan. Grafik kendali dapat digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas atau proses berada dalam pengendalian secara statistik dan dapat membantu mendeteksi adanya penyimpangan dengan cara menerapkan batas-batas kendali.



Gambar 2.8 Grafik Kendali

2.1.9 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Sejarah FMEA pertama kali diperkenalkan oleh NASA pada tahun 1963, dan kemudian pada tahun 1977, diadopsi, dikembangkan dan ditingkatkan oleh Ford Motors yang merupakan produsen mobil asal Amerika Serikat (Sagnak *et al.*, 2020). FMEA merupakan sebuah prosedur terpadu guna mengidentifikasi dan

mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*) dalam proses produksi. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) berfungsi untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari permasalahan kualitas suatu produk. Selain itu, FMEA juga berfungsi guna mengetahui kemungkinan terjadinya suatu kegagalan dari suatu sistem, proses, desain maupun pelayanan yang telah dievaluasi. Tannady (2015:56), menyatakan bahwa FMEA berbentuk tabel dan berfungsi untuk mengidentifikasi dan menganalisis efek dari kegagalan proses/desain yang dilakukan, memberikan analisa mengenai prioritas dari pencegahan atau perbaikan dengan menggunakan parameter nilai risiko prioritas atau *risk priority number* (RPN), mengidentifikasi modus kegagalan potensial yang ada, serta meminimumkan peluang kegagalan di keesokan hari.

Menurut Tannady (2015:57) ada berbagai macam komponen penting yang terdapat dalam bagian tubuh table FMEA, seperti :

- a. Lokasi
Pada bagan komponen ini, menjelaskan secara ringkas mengenai situasi dan kondisi serta tempat atau lokasi produk tersebut diproduksi.
- b. Proses kerja/jenis kerja
Adalah deskripsi ringkas mengenai proses pembuatan item dimana sistem yang digunakan akan dianalisis.
- c. Mode kegagalan potensial
Adalah suatu kemungkinan yang menjadi faktor atau penyebab yang berpeluang menyebabkan kegagalan
- d. Potensial akibat dari kegagalan
Adalah suatu efek dari bentuk kegagalan terhadap pelanggan
- e. *Saverity rating* (tingkat keparahan)
Penilaian terhadap keseriusan efek dari bentuk kegagalan produksi
- f. Potensial penyebab kegagalan
Adalah bagaimana kegagalan dapat terjadi, dapat dideskripsikan sebagai sesuatu yang dapat diperbaiki
- g. *Occurrence rating* (tingkat frekuensi kejadian)
Adalah apa penyebab kegagalan spesifik dari suatu proyek yang terjadi

h. Sistem pengendalian yang berjalan sekarang
Analisis sistem pengendalian yang diterapkan industri sebelum dilakukan perbaikan kualitas dengan metode dan cara yang baru.

i. *Detection rating* (tingkat deteksi)

Penilaian dari alat tersebut dapat mendeteksi penyebab potensial terjadinya suatu bentuk kegagalan.

j. RPN (*risk priority number*)

Berisi nilai perkalian antara *Saverity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D), atau dapat dituliskan rumus sebagai berikut ($RPN = S \times O \times D$).

Sebelum menentukan nilai RPN, ada tiga unsur yang harus ditentukan terlebih dahulu dan tiga unsur tersebut juga berfungsi sebagai faktor penentu risiko kegagalan produksi. Tiga unsur tersebut menurut Andiyanto *et al.* (2017) adalah :

a. *Severity*

Saverity adalah tahap awal guna menganalisis risiko yang terjadi, dalam tahap ini dapat ditentukan seberapa besar tingkat kerusakan yang dihasilkan dengan terjadinya kegagalan proses dalam hal operasional perawatan dan aktivitas produksi perusahaan.

b. *Occurrence*

Apabila sudah ditentukan pada proses *severity*, maka langkah berikutnya adalah menentukan rating terhadap *occurrence*. *Occurrence* atau frekuensi kejadian dapat ditentukan seberapa banyak masalah yang dapat menyebabkan sebuah kegagalan pada kegiatan operasional perusahaan.

c. Nilai *Detection*

Pada tahap selanjutnya setelah nilai *occurrence* didapatkan, maka selanjutnya menentukan *detection*, dimana *detection* memiliki fungsi sebagai tindakan pencegahan terhadap proses produksi dan mengurangi tingkat kegagalan pada proses produksi. Semakin banyak pengendalian dan prosedur yang mengatur jalannya sistem penanganan operasional perawatan dalam kegiatan operasional perusahaan diharapkan tingkat deteksi dari kegagalan dapat semakin tinggi.

Beberapa pedoman pengukuran menurut Gasperz (2002:205-207) yang digunakan pada umumnya dalam mengukur sebuah potensi kegagalan terhadap besarnya nilai dari *Saverity*, *Occurance*, *Detection*, dan *Risk Priority Number*.

a. *Saverity*

Saverity adalah suatu kemungkinan atau perkiraan mengenai bagaimana buruknya output yang akan merasakan dampak dari kegagalan produksi, serta hal ini dapat menggunakan penilaian dengan skala 1-10, sebagai berikut :

Tabel 2.1 Pedoman Nilai *Saverity*

Nilai	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (dampak buruk yang bisa diabaikan). Akibat atau dampak yang diberikan tidak berpengaruh besar terhadap kinerja sebuah produk.
2 3	<i>Mild severity</i> (dampak buruk yang ringan). Dampak yang ditimbulkan memiliki sifat yang ringan dan produk yang dihasilkan tidak sesuai kriteria namun masih dapat diterima, perbaikan dapat dilakukan pada waktu pemeliharaan reguler (<i>regular maintance</i>).
4 5 6	<i>Moderate severity</i> (dampak buruk yang <i>moderate</i>). Pengguna akhir atau konsumen akan merasakan penurunan kinerja atau kualitas, namun hal ini masih dalam batas toleransi.
7 8	<i>High severity</i> (dampak buruk yang besar). Terjadi permasalahan yang dapat mempengaruhi kinerja produk yang tidak dapat diterima, berada di luar batas toleransi.
9 10	<i>Potential safety problems</i> (dampak yang sangat tinggi). Dampak yang ditimbulkan sangat berbahaya atau memiliki dampak yang sangat buruk terhadap kinerja atau kualitas produk dan hal ini dapat terjadi tanpa pemberitahuan dan peringatan terlebih dahulu. Bertentangan dengan hukum.

Sumber : Gasperz (2002)

b. *Occurance*

Sebuah estimasi mengenai peluang penyebab kegagalan atau penurunan kualitas yang dapat terjadi dan menentukan tingkat keparahan atau akibat tertentu, hal ini dapat dinilai dengan menggunakan skala 1-10, sebagai berikut :

Tabel 2.2 Pedoman Nilai *Occurance*

Nilai	Frekuensi	Derajat
1	0,01 per 1000 item	<i>Remote</i> (Hampir tidak mungkin atau sangat sedikit terjadinya peluang kegagalan).
2	0,1 per 1000 item	<i>Low</i> (Kegagalan akan jarang terjadi).
3	0,5 per 1000 item	
4	1 per 1000 item	<i>Moderate</i> (Kegagalan mungkin terjadi, namun masih dalam tingkat yang rendah atau medium).
5	2 per 1000 item	
6	5 per 1000 item	
7	10 per 1000 item	<i>High</i> (Kegagalan sangat mungkin terjadi dengan tingkat yang tinggi).
8	20 per 1000 item	
9	50 per 1000 item	<i>Very High</i> (Hampir dapat dipastikan kegagalan terjadi sangat tinggi atau selalu terjadinya kegagalan).
10	100 per 1000 item	

Sumber : Gasperz (2002)

c. *Detection*

Sebuah estimasi mengenai bagaimana proses efektivitas dari metode pencegahan atau mendeteksi untuk menghilangkan jenis kegagalan yang terjadi.

Tabel 2.3 Pedoman Nilai *Detection*

Nilai	Kriteria	Frekuensi
1	Metode pencegahan yang digagas sangat efektif, hampir tidak ada peluang penyebab kegagalan terjadi.	0,01 per 1000 item
2	Terdapat peluang bahwa penyebab kegagalan dapat terjadi namun masih dalam kategori rendah	0,1 per 1000 item
3		0,5 per 1000 item
4	Peluang terjadinya kegagalan bersifat moderate.	1 per 1000 item
5	Mode pencegahan atau deteksi masih sangat diperlukan karena masih mungkin penyebab kegagalan dapat terjadi	2 per 1000 item
6		5 per 1000 item
7	Peluang terjadinya kegagalan bersifat tinggi.	10 per 1000 item
8	Mode pencegahan atau deteksi dirasa kurang efektif, karena masih terjadinya penyebab kegagalan	20 per 1000 item
9		50 per 1000 item
10	Peluang terjadinya penyebab kegagalan bersifat sangat tinggi, mode pencegahan dapat dikatakan tidak efektif karena penyebab akan terus dan selalu terjadi kembali.	100 per 1000 item

Sumber : Gasperz (2002)

2.2 Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti menggunakan berbagai penelitian terdahulu sebagai dasar gambaran umum atau acuan, meskipun terdapat beberapa perbedaan seperti tujuan, objek, subjek, maupun metode yang diterapkan. Ringkasan dari beberapa acuan penelitian terdahulu dapat dilihat dalam tabel 2 :

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti (Tahun)	Objek Penelitian	Metode Analisis	Hasil (Kesimpulan)
1.	Hapsari (2020)	Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), Jember	SPC dan FMEA	Jumlah produksi AMDK gelas 220ml yang diproduksi oleh Hazora pada bulan November 2019 sebanyak 584.904pcs dengan jumlah gelas cacat sebanyak 3384pcs. Berdasarkan metode SPC menggunakan diagram atau peta kendali p menunjukkan bahwa banyak produk cacat melebihi batas kendali UCL dan LCL. Berdasarkan diagram sebab-akibat (<i>fishbone</i>) jenis kecacatan produk AMDK gelas 220ml disebabkan oleh faktor manusia dan mesin. Berdasarkan metode FMEA menunjukkan bahwa jenis kecacatan kemasan bocor menjadi prioritas paling tinggi dengan nilai RPN 360, jenis kecacatan kemasan pecah dengan nilai RPN 40, jenis kecacatan lid miring dengan nilai RPN 216, jenis kecacatan <i>trimming</i> dengan nilai RPN 5, jenis kecacatan benda asing dengan nilai RPN 216.
2.	Budiono (2020)	UD. Timbul Jaya, Nganjuk	SPC dan FMEA	Jumlah <i>shuttlecock</i> yang dihasilkan oleh UD. Timbul Jaya selama periode 7 Oktober hingga 6 November sebesar

Dilanjutkan halaman ke 27

Lanjutan tabel 2.4 halaman 26

				22.270 <i>shuttlecock</i> dengan jumlah produk cacat sebesar 825 <i>shuttlecock</i> . Berdasarkan analisis diagram kendali p menunjukkan bahwa tidak terdapat produk cacat yang melebihi batas diagram kendali UCL maupun LCL, hal ini dapat diketahui dari persentase produk cacat yang mempunyai nilai rata-rata sebesar 3,7%. Berdasarkan metode FMEA yang diterapkan jenis kecacatan <i>shuttlecock</i> goyang merupakan jenis kecacatan tertinggi dengan nilai RPN mencapai 392, jenis kecacatan tersebut disebabkan oleh faktor manusia yang kurang teliti dalam menancapkan bulu pada gabus, sehingga kemiringan bulu tidak sama rata.
3.	Dimiyati <i>et al.</i> (2020)	PT. Parkland World Indonesia, Banten	SPC dan FMEA	Berdasarkan penelitian ini bahwa jumlah produksi dan jumlah produk cacat pada bulan Januari - Desember 2017 sebanyak 145.176 produk. Pada data lembar cek produksi produk cacat, perusahaan mempunyai 10 jenis karakteristik kualitas utama yang menyebabkan produk akhir sepatu tidak memenuhi harapan konsumen, yaitu : <i>bonding</i> , <i>last sloping toe</i> , <i>backstay sloping</i> , <i>heel height</i> , <i>under/over roughing</i> , jahitan putus, sol pendek, sepatu goyang, <i>over cementing</i> , dan kotor. Melalui program perencanaan FMEA, upaya untuk mengurangi cacat hingga meningkatkan <i>output</i> sepatu akhir dilakukan dengan menghitung RPN dan

Dilanjutkan halaman ke 28

Lanjutan tabel 2.4 halaman 27

				melakukan perbaikan terus menerus dengan mengevaluasi kinerja operator dalam setiap proses produksi, melakukan audit internal proses produksi, memeriksa mesin oven secara berkala, melakukan audit internal proses kerja dan penggunaan komposisi lem.
4.	Ardiansyah dan Wahyuni (2018)	UKM Intako, Sidoarjo.	FTA dan FMEA	Terdapat 6 potensi kegagalan dari 4 proses produksi yang dilakukan oleh UKM Intako dalam produksi pembuatan tas dengan nilai RPN tertinggi seperti mesin jahit sering mengalami masalah dengan nilai 504 dan terendah dari potensi kegagalan menurunnya konsentrasi pekerja dalam melihat pola yang sudah ditentukan dengan nilai 324. Usulan dan rekomendasi perbaikan yang harus dilakukan adalah perlunya melakukan pengawasan secara berkala, melakukan perawatan terhadap mesin produksi, memberikan pelatihan <i>training</i> kepada para pekerja, memberikan prosedur dalam menggunakan setiap alat sebelum produksi, menyediakan tempat penyimpanan yang khusus untuk bahan lem, agar performa lem pada saat digunakan tidak menurun.

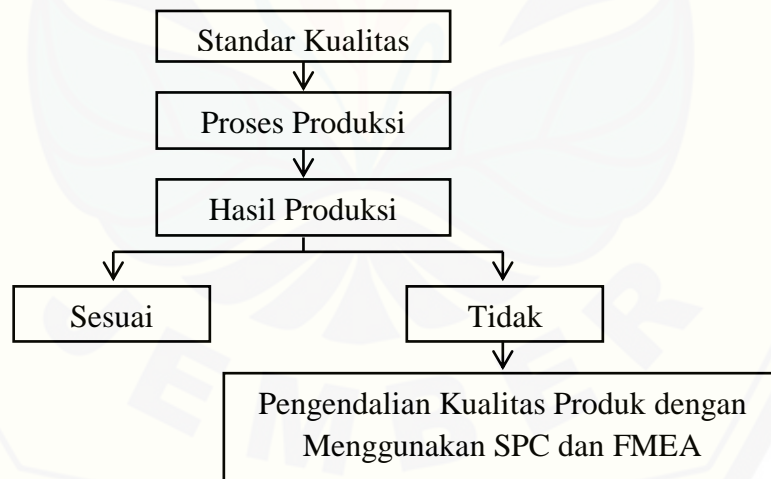
Sumber : Hapsari (2020), Budiono (2020), Dimiyati *et al.* (2020), Ardiansyah dan Wahyuni (2018).

Penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian terdahulu yang sudah pernah dilakukan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis faktor atau sumber masalah penyebab timbulnya kecacatan pada suatu produk dengan menerapkan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan

dikombinasikan dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) guna membantu dalam menemukan prioritas titik perbaikan proses produksi dan diharapkan peneliti dapat memberikan usulan yang berguna untuk peningkatan dan perbaikan kualitas produk kemasan karton.

2.3 Kerangka Konseptual

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dan tujuan penelitian yang sudah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini dilakukan guna mengetahui faktor atau sumber-sumber penyebab terjadinya tingkat kecacatan suatu produk, serta diharapkan mampu memberikan solusi berupa usulan perbaikan dalam peningkatan kualitas produk kemasan karton pada CV. Hanni Abadi Carton Box yang berada di Kabupaten Sidoarjo dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Adapun kerangka konseptual yang dibuat dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Kerangka Konseptual

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah suatu kerangka yang dibuat oleh peneliti guna memperoleh data yang sesuai dengan tujuan penelitian yang diharapkan dengan adanya data tersebut dapat diolah sehingga mampu memecahkan permasalahan ataupun fenomena yang terjadi dalam proses penelitian. Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang sudah dipaparkan oleh peneliti, penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat penelitian deskriptif kuantitatif. Hardani (2020:54) menyatakan penelitian deskriptif merupakan penelitian yang diarahkan guna menjelaskan gejala-gejala, fakta-fakta atau fenomena secara sistematis dan akurat, mengenai sifat-sifat populasi atau daerah tertentu. Sedangkan penelitian kuantitatif menurut Hardani (2020:254) menjelaskan bahwa penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menitikberatkan pada pengukuran (angka-angka) dan analisis hubungan sebab-akibat antara bermacam-macam variabel yang ada. Sehingga dalam hal ini, penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang berupa angka-angka yang diperoleh dari hasil analisis yang kemudian akan dikelola menjadi sebuah informasi yang akurat mengenai suatu keadaan, kejadian, ataupun fenomena yang terjadi pada saat proses penelitian serta mendeskripsikannya sesuai dengan keadaan yang terjadi.

3.2 Jenis dan Sumber Data

3.2.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam mendukung proses penelitian ini adalah :

a. **Data Kualitatif**

Menurut Siyoto dan Sodik (2015:68) menjelaskan data kualitatif adalah data yang berbentuk kata-kata, bukan dalam bentuk angka. Data kualitatif diperoleh melalui berbagai macam teknik pengumpulan data misalnya wawancara, analisis, dokumen, diskusi terfokus, atau observasi yang telah dituangkan dalam catatan lapangan (transkrip). Bentuk lain data kualitatif adalah gambar yang diperoleh melalui pemotretan atau rekaman video.

Dalam penelitian ini, data kualitatif yang digunakan peneliti berupa profil perusahaan, kondisi atau lingkungan produksi, dan proses produksi.

b. Data Kuantitatif

Menurut Siyoto dan Sodik (2015:68) menjelaskan data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka atau bilangan. Sesuai dengan bentuknya, data kuantitatif dapat diolah atau dianalisis menggunakan teknik perhitungan matematika atau statistika. Data kuantitatif yang digunakan dalam proses penelitian ini berupa jumlah tingkat kecacatan produk kemasan berjenis box, baik secara keseluruhan maupun secara tahapan produksi.

3.2.2 Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Data Primer

Menurut Siyoto dan Sodik (2015:28), data primer adalah data dalam bentuk verbal atau kata-kata yang diucapkan secara lisan, gerak-gerik atau perilaku yang dilakukan oleh subjek yang dapat dipercaya, dalam hal ini adalah subjek penelitian (informan) yang berkenaan dengan variabel yang diteliti. Dalam penelitian ini data primer yang diperoleh berasal dari hasil wawancara kepada karyawan dan pemilik dari usaha CV. Hanni Abadi Carton Box Kabupaten Sidoarjo.

b. Data Sekunder

Menurut Siyoto dan Sodik (2015:28), data sekunder adalah data yang diperoleh dari dokumen-dokumen grafis (tabel, catatan, notulen rapat, dll), foto-foto, film, rekaman video, benda-benda, dan lain-lain yang dapat memperkaya data primer. Dalam hal ini, peneliti memperoleh data sekunder yang berasal dari buku atau catatan produksi yang dapat menunjang keberhasilan penelitian ini.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Observasi

Metode observasi yaitu melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian dan proses inspeksi dengan melakukan pengukuran terhadap dimensi produk kemasan berjenis box, kemudian mencatat semua informasi yang didapat selama proses observasi dilakukan.

b. Wawancara

Metode wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara tatap muka dan tanya jawab langsung antara peneliti dengan narasumber terkait untuk memberikan informasi yang dibutuhkan oleh peneliti.

3.4 Metode Analisis Data

Untuk menjawab tujuan penelitian ini, peneliti menerapkan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan dikombinasikan dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) guna membantu dalam menentukan titik prioritas perbaikan. Berikut merupakan penjabaran dari masing-masing langkah tersebut :

a. Mengumpulkan Data Jumlah Produksi dan Produk yang Cacat

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah dengan mencatat jumlah produksi dalam satu bulan dan melakukan inspeksi produk kemasan karton box yang sesuai dan tidak sesuai dengan menggunakan lembar periksa atau *check sheet*. Hal ini dilakukan agar dapat memudahkan dalam memahami dan menentukan langkah selanjutnya dalam analisis lebih lanjut.

Tabel 3.1 Contoh Lembar Periksa

Tanggal	Jumlah Produksi (pcs)	Jenis Kerusakan (pcs)				Jumlah Produk Rusak (pcs)
		A	B	C	D	

Sumber : Refangga *et al.* (2018)

b. Menggunakan Histogram

Setelah melakukan pemeriksaan produk pada *check sheet*, langkah selanjutnya adalah membuat histogram yang dapat membantu peneliti dalam membaca dan menjelaskan data melalui grafik visual berbentuk balok mengenai kerusakan terhadap sebuah produk. Menurut Tannady (2015:44) Histogram adalah salah satu alat di dalam metode perbaikan dan peningkatan kualitas produk barang atau jasa yang bermanfaat dalam memetakan distribusi atas sejumlah data yang telah diperoleh.

c. Analisis Diagram Pareto

Data jumlah kecacatan yang telah didapatkan dapat juga diolah dengan menggunakan diagram pareto yang bertujuan untuk mencari tahu karakteristik kecacatan yang sering terjadi dalam proses produksi hingga karakteristik kecacatan yang paling sedikit. (Hidayat, 2019). Diagram pareto sangat berfungsi dalam mengetahui jenis cacat yang paling dominan dari hasil inspeksi yang telah dilakukan, dan dalam mengolah data jenis cacat harus diurutkan berdasarkan jumlah cacat, dimulai dari jumlah cacat yang terbesar hingga terkecil dan dihitung persentase kumulatif (Insani *et al.*, 2020).

d. Menggunakan Peta Kendali P (*P-chart*)

Menurut Tannady (2015:77) Peta kontrol P merupakan peta kontrol untuk data atribut dengan jenis *reject* data. Hal yang membedakan peta kontrol p dan np terletak pada jumlah sampel, dimana peta kontrol p menggunakan jumlah sampel yang bervariasi. Berikut adalah rumus dalam membuat peta kendali p menurut Heizer dan Render (dalam Refangga *et al.*, 2018) :

1) Menghitung Persentase Kerusakan

Persentase kerusakan produk dapat digunakan untuk melihat persentase kerusakan yang terjadi terhadap produk pada tiap *sub group* (hari)

$$P = \frac{np}{n}$$

Keterangan :

P = Rata-rata produk rusak

Np = Jumlah gagal dalam sub group

N = Jumlah yang diperiksa dalam sub group (sub group : hari)

2) Menghitung garis tengah / *Central Line* (CL)

Garis pusat adalah garis yang mewakili rata-rata tingkat kerusakan produk yang dihasilkan dalam suatu proses produksi.

$$CL = \bar{p} \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan :

CL = Garis tengah

$\sum np$ = Jumlah total yang rusak

$\sum n$ = Jumlah total yang diperiksa

3) Menghitung batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL)

Batas kendali atas dan batas kendali bawah dapat dikatakan sebuah indikator yang terstruktur secara statistik mengenai proses yang dapat memberi penjelasan berupa terkendali atau tidak

a) Batas Kendali Atas (UCL)

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

Keterangan :

\bar{p} = Jumlah rata-rata cacat

n = Jumlah sampel

b) Batas Kendali Bawah (LCL)

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

Keterangan :

\bar{p} = Jumlah rata-rata cacat

n = Jumlah sampel

4) Membuat Peta Kendali

Setelah memperoleh hasil dari perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya maka langkah selanjutnya adalah mengolah data ke dalam

peta kendali P. Jika dalam Peta Kendali menunjukkan data yang belum seragam, artinya data yang diperoleh dari peta kendali tersebut berada di luar batas kendali yang sudah ditentukan maka pengendalian kualitas perlu dilakukan.

- e. Mencari faktor penyebab paling dominan dengan menggunakan diagram tulang ikan (*Fishbone*).

Secara umum diagram sebab-akibat merupakan alat gambar berupa grafis yang menyajikan data mengenai faktor atau sumber penyebab dari kegagalan atau ketidaksesuaian produk, sampai menganalisis ke sub paling dalam dari sumber penyebab timbulnya masalah (Tannady, 2015:36). Tahap ini menjelaskan dan menyajikan data berupa faktor penyebab kecacatan produk dengan menggunakan diagram *fishbone*, dengan adanya data tersebut diharapkan dapat menentukan usulan perbaikan kualitas pada produk kemasan karton.

- f. Membuat rekomendasi dan menentukan usulan perbaikan dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect analysis* (FMEA).

Tahap ini merupakan langkah dalam menentukan dan memberikan usulan perbaikan dengan menggunakan metode FMEA yang berguna dalam membantu peneliti untuk menentukan titik prioritas perbaikan dari kegagalan yang terjadi. Selain itu, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) juga dapat digunakan dalam pengolahan data yang sudah diperoleh untuk dapat diolah guna mengetahui apa potensi, akibat, cara penanggulangan atau pencegahan serta rekomendasi aksi yang terjadi terhadap faktor-faktor kegagalan, sehingga dengan metode ini diharapkan dapat mengetahui penyebab terjadinya produk cacat yang pada akhirnya mampu meminimalkan terjadinya produk cacat (Meidiarti, 2020). Berikut merupakan langkah-langkah dalam menerapkan analisis menggunakan metode FMEA (Ardiansyah dan Wahyuni, 2018) :

- 1) Menentukan mode kegagalan
- 2) Menentukan nilai *Ocurance*, tingkat kegagalan yang sering muncul
- 3) Menentukan nilai *Saverity*, tingkat keparahan

- 4) Menentukan nilai *Detection*, deteksi munculnya kegagalan
Selain itu, dalam penerapan FMEA terlebih dahulu menentukan tingkat S, O, D dan RPN yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan titik prioritas perbaikan.

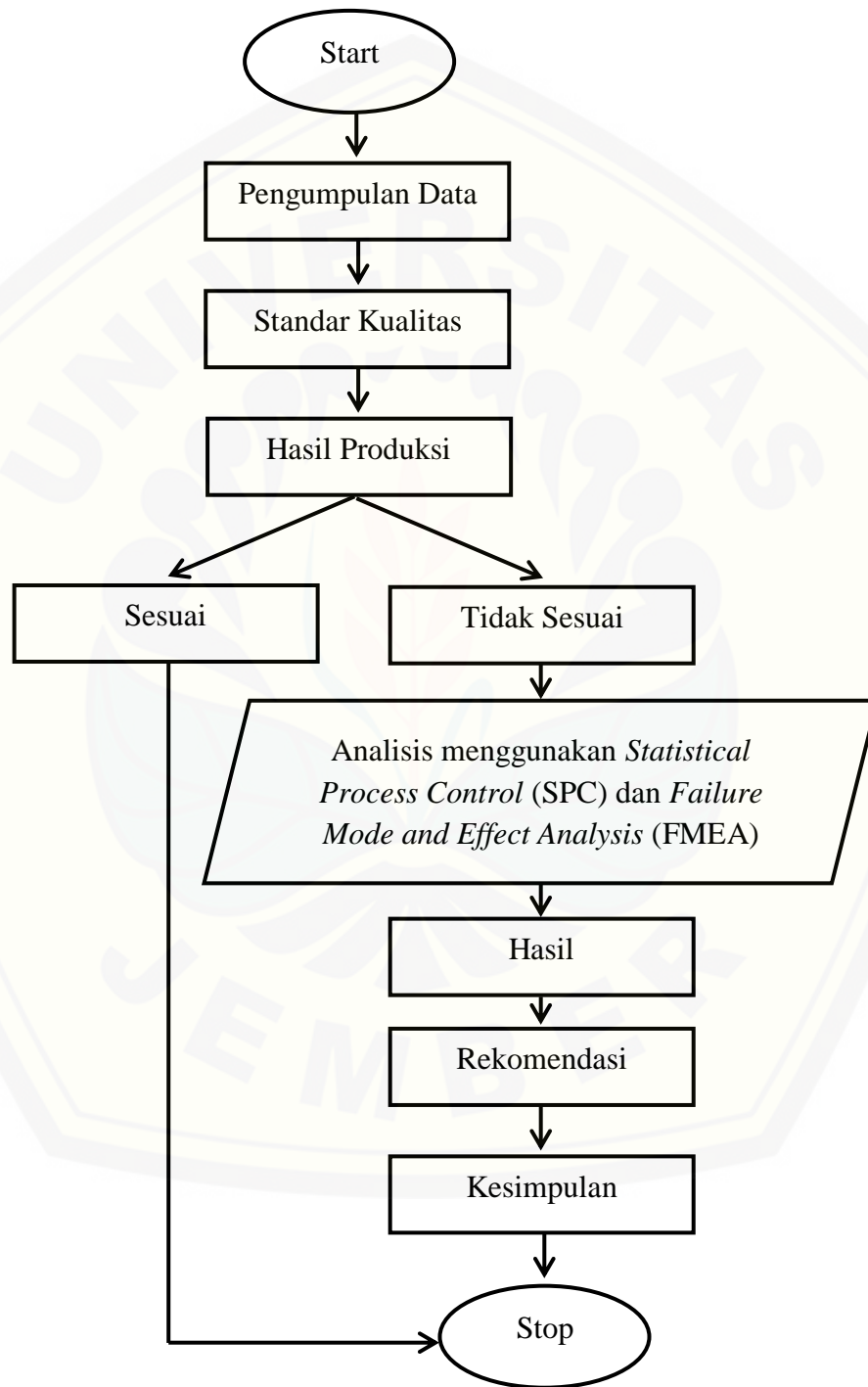
Tabel 3.2 FMEA

No	Mode Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan	Severity (S)	Penyebab Potensi Kegagalan	Occurance (O)	Rencana Perbaikan	Detection (D)	RPN
				Faktor Penyebab	Keterangan			

Sumber : Gasperz (2002)

3.5 Kerangka Pemecahan Masalah

Kerangka pemecahan masalah dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir sebagai berikut :



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Berikut penjelasan dari masing-masing keterangan:

- a. *Start* atau mulai merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian ini, dan dilakukan persiapan sebelum melakukan penelitian.
- b. Mengumpulkan data yang menunjang proses penelitian ini yang dapat berupa jumlah produksi, jumlah produk dari jenis kecacatan.
- c. Mencari atau mendapatkan standar kualitas produk yang telah ditetapkan oleh CV. Hanni Abadi Carton Box.
- d. Melakukan inspeksi terhadap produk kemasan karton secara keseluruhan, dan mendapatkan hasil produksi baik berupa produk yang sesuai atau tidak sesuai.
- e. Melakukan analisis menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).
- f. Mendapatkan hasil analisis.
- g. Memberikan rekomendasi berupa usulan perbaikan dan peningkatan kualitas produk kemasan karton.
- h. Menarik kesimpulan atas penelitian atau hasil analisis yang sudah dilakukan
- i. *Stop*, dalam tahap ini penelitian dapat diakhiri.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

4.1.1 Profil dan Sejarah Berdirinya Perusahaan

CV. Hanni Abadi Carton Box merupakan perusahaan yang bergerak pada industri manufaktur yang memproduksi 3 jenis kemasan berbahan dasar kertas karton seperti box, layer, dan partisi. Usaha ini telah didirikan oleh Ibu Sri Iswahyuni sejak tahun 2013. yang berlokasi di Desa Waru, Kecamatan Balongbendo, Kabupaten Sidoarjo. Bahan baku utama dalam proses produksi kemasan karton ini adalah kertas karton yang dipesan dari berbagai pemasok yang berada di Kota Surabaya, Kabupaten Gresik, dan sekitarnya.

Awal mula berdirinya usaha CV. Hanni Abadi Carton Box adalah dimulai dari ajakan Saudara Ibu Sri Iswahyuni yang mengajak untuk berbisnis sebuah kemasan karton. Sehingga awal mula pendirian usaha ini dikembangkan oleh Ibu Sri Iswahyuni dan Saudaranya. Namun, seiring dengan berjalannya waktu, Saudara dari Ibu Sri Iswahyuni memutuskan untuk tidak lagi melanjutkan bisnis kemasan karton bersama, akan tetapi Ibu Sri Iswahyuni memilih untuk tetap melanjutkan dan mengembangkan usaha bisnis kemasan karton. Asal-usul nama usaha CV. Hanni Abadi Carton Box adalah bermula dari singkatan nama panggilan Bapak Susila Juliadi dan Ibu Sri Iswahyuni, yaitu Pak Han dan Bu Yuni yang jika digabung akan menjadi “Hanni”. Sedangkan “Abadi” berarti kekal dan tetap bersama, serta “Carton Box” yang berarti kemasan karton box sebagai identitas bahwa usaha ini memproduksi jenis kemasan karton box.

Selama 8 tahun berdiri, CV. Hanni Abadi Carton Box telah mengalami berbagai perkembangan dan kemajuan yang sangat pesat, dilihat dari mesin yang digunakan pada tahun 2013 masih hanya ada 1 mesin yang digunakan, sekarang pada tahun 2021 ada 3 mesin yang digunakan, dan pada tahun 2021 jenis kemasan yang diproduksi lebih banyak dibandingkan pada tahun 2013. Selain itu, menurut Ibu Sri Iswahyuni perkembangan usaha CV. Hanni Abadi Carton Box semakin maju, hal ini dapat dilihat dari sektor pemasaran yang saat ini mulai dipesan di berbagai daerah seperti Surabaya, Gresik, Pasuruan, Mojokerto, Sidoarjo,

Lamongan, Kediri bahkan sampai luar pulau Jawa. Berikut adalah logo usaha dari CV. Hanni Abadi Carton Box :



Gambar 4.1 Logo Usaha CV. Hanni Abadi Carton Box

Sumber : CV. Hanni Abadi Carton Box tahun 2020

4.1.2 Visi dan Misi CV. Hanni Abadi Carton Box

a. Visi

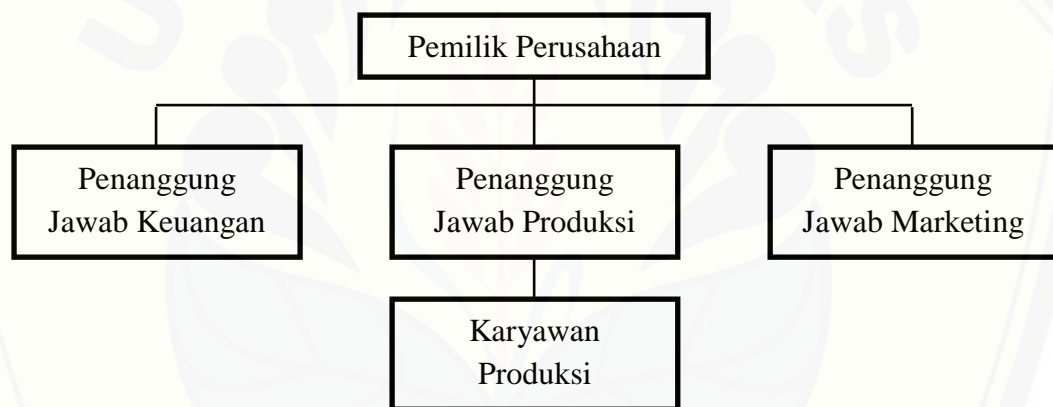
Mewujudkan industri yang berfokus pada bidang manufaktur dengan menciptakan sebuah produk kemasan berbahan dasar kertas karton yang memprioritaskan tingkat mutu produk agar mampu bersaing di pasar nasional dan menjadi industri yang memiliki manfaat bagi perkembangan perekonomian yang diharapkan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar.

b. Misi

- 1) Mampu menghasilkan kemasan karton yang memiliki tingkat kualitas terbaik agar dapat bersaing di tengah persaingan pasar yang ketat dan mampu memberikan kepuasan terhadap pelanggan atas produk yang dibeli.
- 2) Mampu membuka lapangan pekerjaan yang dapat bermanfaat bagi warga sekitar khususnya warga desa Waru dalam menunjang kesejahteraan warga sekitar.
- 3) Menjalinkan hubungan baik dan bekerja sama dengan berbagai industri ataupun UMKM yang ada di daerah sekitar sebagai target pasar dan dapat memperluas jaringan pemasaran.

4.1.3 Struktur Organisasi CV. Hanni Abadi Carton Box

Struktur organisasi adalah hal yang tidak dapat dipisahkan dalam menjalankan sebuah perusahaan, struktur organisasi memiliki sifat yang sangat penting jika suatu perusahaan ingin terus bergerak dengan baik, dengan adanya struktur organisasi di dalam sebuah perusahaan maka semua tenaga kerja yang bekerja pada perusahaan tersebut mampu menjalankan suatu pekerjaan dengan optimal dan tentunya sesuai dengan tugas pokok dan fungsi masing-masing para tenaga kerja. Sehingga dengan memiliki struktur organisasi yang baik dan jelas suatu permasalahan dapat terselesaikan dan mampu mewujudkan tujuan atau cita-cita dari perusahaan tersebut. CV. Hanni Abadi Carton Box memiliki struktur organisasi yang menjadi roda penggerak perusahaan sebagai berikut :



Gambar 4.2 Struktur Organisasi CV. Hanni Abadi Carton Box.

Sumber : CV. Hanni Abadi Carton Box tahun 2020

Penjelasan mengenai tugas pokok dan fungsi tentang posisi dan jabatan dalam struktur organisasi CV. Hanni Abadi Carton Box adalah sebagai berikut :

- a. Pemilik Perusahaan, memiliki tanggung jawab yang besar terhadap seluruh jalannya usaha atau produksi dari CV. Hanni Abadi Carton Box. Tugas pokok dan fungsi dari pemilik perusahaan yaitu :
 - 1) Bertanggung jawab secara penuh dalam memimpin dan menjalankan sebuah perusahaan

- 2) Memutuskan dan menentukan peraturan serta kebijakan yang akan diambil perusahaan
 - 3) Bertanggung jawab atas kondisi keuntungan maupun kerugian yang mungkin dihadapi oleh perusahaan
 - 4) Memastikan semua elemen perusahaan termasuk para tenaga kerja bekerja dengan optimal
 - 5) Memiliki wewenang atas menerima atau memberhentikan tenaga kerja sesuai dengan kondisi perusahaan
- b. Penanggung Jawab Keuangan, bertanggung jawab atas semua keluar-masuknya uang perusahaan dengan baik dan berkoordinasi dengan pemilik mengenai hasil yang didapat atas pemesanan yang terjadi, adapun beberapa tugas pokok dan fungsi bagian keuangan adalah :
- 1) Mengawasi dan mengontrol keuangan perusahaan dengan baik
 - 2) Mencatat segala bentuk transaksi yang berkaitan dengan perusahaan
 - 3) Mengawasi dan melaksanakan pembayaran terhadap pembelian bahan baku kepada pemasok
 - 4) Melaporkan mengenai kondisi keuangan perusahaan kepada pemilik perusahaan dan dapat dipertanggungjawabkan
- c. Penanggung Jawab Produksi, bertanggung jawab atas jalannya kegiatan produksi perusahaan mulai dari mengolah bahan baku menjadi barang jadi yang sesuai dengan standar kualitas perusahaan serta memastikan barang sampai ke tangan konsumen dengan baik, tugas pokok dan fungsi bagian produksi adalah :
- 1) Bertanggung jawab atas semua kegiatan produksi kemasan karton yang sesuai dengan standar operasional produksi yang sudah ditetapkan oleh perusahaan
 - 2) Melakukan kontrol atau pengecekan sebelum dan sesudah produksi terhadap semua elemen yang berkaitan dengan proses produksi, seperti bahan baku, bahan penolong, mesin, dll
 - 3) Bersedia bekerja lembur apabila perusahaan membutuhkan tenaga dan waktu lebih dalam mencapai target produksi perusahaan

- 4) Memastikan ketersediaan bahan baku yang dapat digunakan untuk proses produksi selanjutnya
- d. Penanggung jawab *Marketing*, memiliki tanggung jawab untuk memperluas jaringan pasar usaha CV. Hanni Abadi Carton Box dengan memanfaatkan media sosial sebagai sarana untuk memperkenalkan sekaligus memperluas jaringan pemasaran, adapun tugas pokok dan fungsi seorang *marketing* sebagai berikut :
- 1) Mencari informasi pasar yang berhubungan dengan segmen pasar, *trend* permintaan, dll.
 - 2) Menentukan kebijakan mengenai strategi pemasaran perusahaan yang dapat memperkenalkan perusahaan ke masyarakat yang lebih luas dan mampu menarik minat calon konsumen untuk melakukan pemesanan
 - 3) Bertanggung jawab dalam hal mengiklankan dan mempromosikan produk ke berbagai media, termasuk media sosial
- e. Karyawan Produksi Kemasan Karton, menjalankan tugas atau pekerjaan sesuai dengan posisi masing-masing, memproduksi kemasan karton sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan, adapun tugas pokok dan fungsi karyawan produksi adalah :
- 1) Memproduksi kemasan karton sesuai dengan standar operasional produksi perusahaan
 - 2) Bersedia bekerja lembur jika suatu saat dibutuhkan dalam mencapai target produksi perusahaan
 - 3) Berkoordinasi dengan penanggung jawab produksi mengenai hal yang berkaitan dengan bagian produksi, seperti ketersediaan bahan baku, bahan penolong, kerusakan alat atau mesin, dll

4.2 Aspek Sumber Daya Manusia CV. Hanni Abadi Carton Box

4.2.1 Struktur Ketenagakerjaan CV. Hanni Abadi Carton Box

Struktur ketenagakerjaan merupakan petunjuk dalam mengetahui siapa saja nama-nama yang menempati posisi atau jabatan serta berapa tenaga kerja yang terdapat dalam CV. Hanni Abadi Carton Box adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Nama Karyawan beserta Jabatan pada CV. Hanni Abadi Carton Box

No	Jabatan	Nama
1	Pemilik Perusahaan	Sri Iswahyuni
2	Penanggung Jawab Keuangan	Dita
3	Penanggung Jawab Produksi	Firman
4	Penanggung Jawab Marketing	Yoga
5	Karyawan Produksi Kemasan	Muklis
		Syarif
		Nurul
		Mamat
		Irfan
6	Supir	Edy

Sumber : CV. Hanni Abadi Carton Box tahun 2020

4.2.2 Hari dan Jam Kerja

CV. Hanni Abadi Carton Box memiliki prosedur mengenai hari dan jam kerja serta jam istirahat pada para tenaga kerja CV. Hanni Abadi Carton Box. Berikut adalah hari, jam dan waktu istirahat yang diterapkan oleh CV. Hanni Abadi Carton Box :

Tabel 4.2 Jadwal Kerja CV. Hanni Abadi Carton Box

No	Hari Kerja	Jam Kerja	Jam Istirahat 1	Jam Istirahat 2
1	Senin	08.00-17.00	12.00-13.00	14.45-15.15
2	Selasa	08.00-17.00	12.00-13.00	14.45-15.15
3	Rabu	08.00-17.00	12.00-13.00	14.45-15.15
4	Kamis	08.00-17.00	12.00-13.00	14.45-15.15
5	Jumat	08.00-15.00	12.00-13.00	-
6	Sabtu	08.00-15.00	12.00-13.00	-

Sumber : CV. Hanni Abadi Carton Box tahun 2020

Berdasarkan tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa waktu kerja para tenaga kerja CV. Hanni Abadi Carton Box adalah 9 jam dimulai pukul 08.00-17.00 dengan pemberian waktu istirahat pada pukul 12.00-13.00 dan istirahat yang kedua pada pukul 14.45-15.15. Namun, pada hari jumat dan hari sabtu waktu kerja yang diberikan hanya berlangsung selama 7 jam yaitu dimulai pukul 08.00-15.00. Berdasarkan keterangan dari Ibu Sri Iswahyuni jika suatu saat dibutuhkan

waktu lebih dalam mencapai target produksi para tenaga kerja dapat bekerja hingga pukul 21.00 malam.

4.3 Aspek Produksi CV. Hanni Abadi Carton Box

4.3.1 Jenis Produk

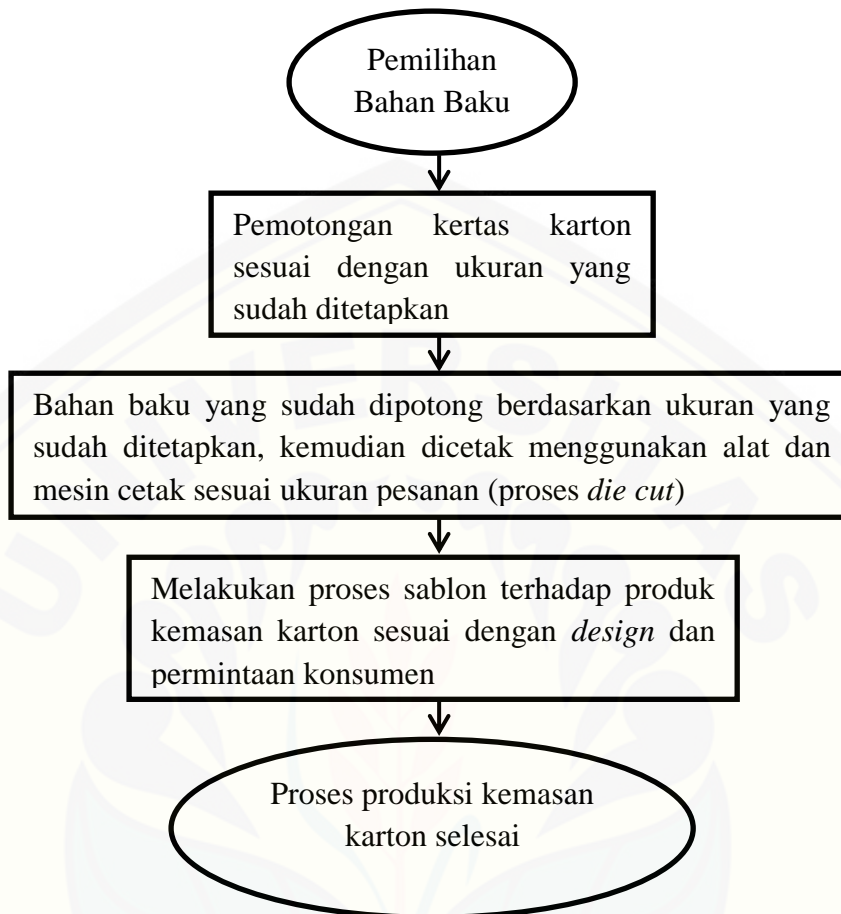
Produk yang dihasilkan oleh CV. Hanni Abadi Carton Box adalah produk kemasan karton yang memiliki berbagai jenis seperti jenis box, partisi dan layer. Produk jenis box merupakan jenis produk yang menjadi titik fokus atau menjadi *sample* dalam penelitian ini, hal ini disebabkan karena produk dengan jenis kemasan box menjadi produk dengan penjualan tertinggi dan mampu bertahan dengan di kala pandemi covid-19.

4.3.2 Bahan atau Komponen Pembuatan Kemasan Box

Bahan baku merupakan suatu elemen atau komponen yang memiliki peran sangat penting dalam mendukung keberhasilan untuk menghasilkan atau memproduksi sebuah produk, tidak terkecuali CV. Hanni Abadi Carton Box dalam produksi kemasan karton box selalu dibutuhkan bahan baku atau komponen pendukung yang mampu menghasilkan produk kemasan karton. Bahan atau komponen dalam pembuatan kemasan karton box adalah sebagai berikut :

- a. Kertas karton
- b. Alat pemotong
- c. Isi alat pemotong
- d. Tali raffia
- e. Lem perekat
- f. Cat pewarna
- g. Alat Pembilas
- h. Kanvas

4.3.3 Proses Pembuatan Kemasan Karton Box :



Gambar 4.3 Alur Produksi Kemasan Karton Box

Sumber : CV. Hanni Abadi Carton Box tahun 2020

Proses pembuatan kemasan karton pada usaha CV. Hanni Abadi Carton Box dimulai dari pemilihan bahan baku yang sudah tersimpan di tempat produksi, kemudian bahan baku dipotong sesuai ukuran cetakan dengan menggunakan alat pemotong seperti *cutter* atau pisau. Selanjutnya kertas karton yang sudah dipotong diletakkan pada alat cetak dan tenaga kerja harus memutar mesin agar *roll silinder* menekan kertas karton ke dalam cetakan, proses ini disebut dengan *die cut*. Sehingga dalam proses *die cut* tersebut siku karton akan terpotong dan terbentuk menjadi sebuah kemasan. Setelah kemasan karton sudah tercetak, tahap selanjutnya adalah penyablonan. Proses sablon yang dilakukan masih menggunakan alat manual dan *design* sablon disesuaikan dengan permintaan

konsumen. Setelah memasuki tahap sablon proses produksi kemasan karton sudah selesai dan siap untuk dikirim ke pelanggan.

4.4 Aspek Pemasaran CV. Hanni Abadi Carton Box

4.4.1 Analisis Strategi Pemasaran CV. Hanni Abadi Carton Box

Pemasaran merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam menjalankan dan menjaga keberlangsungan hidup sebuah perusahaan, tanpa adanya strategi pemasaran yang tepat akan mempengaruhi penjualan dan pendapatan yang akan diterima nanti. Pada tahun 2013 atau tahun dimana awal berdirinya CV. Hanni Abadi Carton Box, strategi pemasaran yang dilakukan oleh CV. Hanni Abadi Carton Box adalah dengan cara mengandalkan bekerja sama dengan berbagai pihak salah satunya adalah UMKM yang ada di lingkungan Sidoarjo, Surabaya dan Mojokerto saja. Setelah penjualan berkembang dengan pesat dan produk dapat diterima, CV. Hanni Abadi Carton Box mulai berani memperluas jaringan pemasaran ke berbagai daerah. Tahun 2017 CV. Hanni Abadi Carton Box mulai bergerak pada penggunaan media sosial sebagai sarana untuk menjual dan memasarkan produknya, media sosial yang digunakan adalah facebook dan instagram sebagai sarana untuk memperluas jaringan pasar. Saat ini, penggunaan dan pemanfaatan media sosial menjadi salah satu andalan CV. Hanni Abadi Carton Box dalam memperluas jaringan pemasaran, sampai saat ini pesanan yang diterima oleh CV. Hanni Abadi Carton Box sudah sampai ke berbagai daerah seperti Surabaya, Gresik, Pasuruan, Mojokerto, Sidoarjo, Lamongan, Kediri bahkan sampai luar pulau Jawa.

4.5 Hasil dan Analisis Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sebagai metode dalam memberikan solusi berupa perbaikan dan peningkatan kualitas terhadap produk kemasan karton berjenis box. Setelah memperoleh data, langkah berikutnya adalah mengolah data dan menganalisis menggunakan alat bantu dan beberapa metode sebagai berikut :

4.5.1 Lembar Periksa

Langkah pertama dalam menyusun penelitian ini adalah dengan membuat *check sheet*, *check sheet* merupakan formulir sederhana dengan format tertentu yang berguna untuk merekam data secara sistematis (Hidayat, 2019). Data yang disajikan dalam *check sheet* adalah data jumlah produksi kemasan karton berjenis box dan jumlah produk yang memiliki kualitas rendah. Menurut Ibu Sri Iswahyuni dan tenaga kerja bagian produksi menyatakan bahwa jenis permasalahan yang paling umum dan sering dijumpai dalam produksi kemasan karton box adalah warna sablon yang kurang rapi, tidak merata dan pudar, potongan yang kasar atau tidak rapi serta yang terakhir adalah bentuk tidak sempurna yang membuat kemasan yang dihasilkan tidak sempurna atau siku kemasan tidak tercetak. Pengambilan data ini dilakukan pada awal bulan desember sampai akhir bulan yaitu mulai tanggal 1-30 Desember, dan tentunya produk yang dicatat memiliki tingkat kesulitan, proses, hingga permasalahan yang sama. Hasil dari pencatatan lembar periksa ini menunjukkan selama 1 bulan desember 2020 CV. Hanni Abadi Carton Box memproduksi kemasan karton berjenis box sebesar 21.664 kotak, dengan jumlah produk yang tidak memenuhi standar kualitas perusahaan sebesar 604 kotak. Adapun rincian mengenai data jumlah produksi dan jumlah produk cacat adalah :

Tabel 4.3 Lembar Periksa Kemasan Karton Jenis Box Bulan Desember

Tanggal	Jumlah Produksi (Kotak)	Jenis Kerusakan			Jumlah Produk Rusak (Kotak)
		WS	PK	BTS	
01/12/20	986	5	8	12	25
02/12/20	817	6	4	7	17
03/12/20	930	3	5	6	14
04/12/20	955	13	5	10	28
05/12/20	877	7	9	17	33
06/12/20	HARI LIBUR				
07/12/20	1027	2	4	4	10
08/12/20	1035	9	13	11	33
09/12/20	HARI LIBUR PEMILU				
10/12/20	749	7	12	7	26
11/12/20	1013	12	9	14	35
12/12/20	1108	13	6	15	34

Dilanjutkan halaman ke 49

Lanjutan tabel 4.3 halaman 48

Tanggal	Jumlah Produksi (Kotak)	Jenis Kerusakan			Jumlah Produk Rusak (Kotak)
		WS	PK	BTS	
13/12/20		HARI LIBUR			
14/12/20	1043	7	5	9	21
15/12/20	922	11	8	13	32
16/12/20	876	7	4	8	19
17/12/20	730	15	14	7	36
18/12/20	802	8	4	9	21
19/12/20	835	4	9	14	27
20/12/20		HARI LIBUR			
21/12/20	918	10	5	13	28
22/12/20	1005	7	8	9	24
23/12/20	734	9	11	12	32
24/12/20	864	3	3	7	13
25/12/20		HARI LIBUR NATAL			
26/12/20	955	9	8	6	23
27/12/20		HARI LIBUR			
28/12/20	827	8	10	13	31
29/12/20	724	6	4	9	19
30/12/20	932	11	4	8	23
31/12/20		HARI LIBUR			
Jumlah	21.664	192	172	240	604

WS : Warna Sablon

PK : Potongan Kasar

BTS : Bentuk Tidak Sempurna

Sumber : CV. Hanni Abadi Carton Box tahun 2020

4.5.2 Histogram

Setelah membuat lembar periksa, langkah selanjutnya adalah membuat bagan histogram. Histogram sangat berguna dalam menunjukkan rentang nilai dari pengukuran dan frekuensi di mana setiap nilai diperoleh dari suatu kejadian. Bagan histogram ini diperoleh berdasarkan data dari lembar periksa (*check sheet*) produk cacat atau tidak sesuai dengan standar kualitas perusahaan dari produk kemasan karton box pada tanggal 1-30 Desember 2020. Berikut adalah bagan histogram dari produk kemasan karton berjenis Box yang diproduksi oleh CV. Hanni Abadi Carton Box :



Gambar 4.4 Histogram

Sumber : Tabel 4.3

Penerapan alat histogram juga diterapkan dalam penelitian oleh Insani *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa histogram mampu mempermudah untuk melihat jenis kecacatan serta jumlah produk yang mengalami kecacatan pada setiap jenis kecacatan yang terjadi. Selain itu, histogram juga sangat berguna dalam menentukan dan melihat jenis kecacatan mana yang paling dominan, sehingga dengan hal tersebut dapat mempermudah peneliti dalam menentukan skala prioritas perbaikan yang harus dilakukan. Berdasarkan penyajian pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa jenis kecacatan bentuk tidak sempurna merupakan jenis kecacatan yang paling dominan dengan produk cacat mencapai 240 box, dan dilanjutkan jenis warna sablon mencapai 192 box, serta jenis potongan kasar mencapai 172 box.

Sehingga total keseluruhan produk kemasan berjenis box yang memiliki kualitas rendah atau cacat selama kurun waktu 1 bulan desember 2020 mencapai 604 box.

4.5.3 Diagram Pareto

Diagram pareto adalah grafik balok dan grafik baris yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan (Insani *et al.*, 2020). Diagram pareto dalam penelitian ini diperoleh berdasarkan tabel 4.3 (*check sheet*). Penyusunan diagram pareto ini dengan cara mengurutkan jumlah kecacatan

terbesar hingga terkecil, mencatat jenis kecacatan, menghitung jumlah frekuensi kecacatan, kemudian menghitung persentase kumulatif dari setiap frekuensi. Berikut adalah tabel diagram pareto dari produk kemasan karton box CV. Hanni Abadi Carton Box :



Gambar 4.5 Diagram Pareto

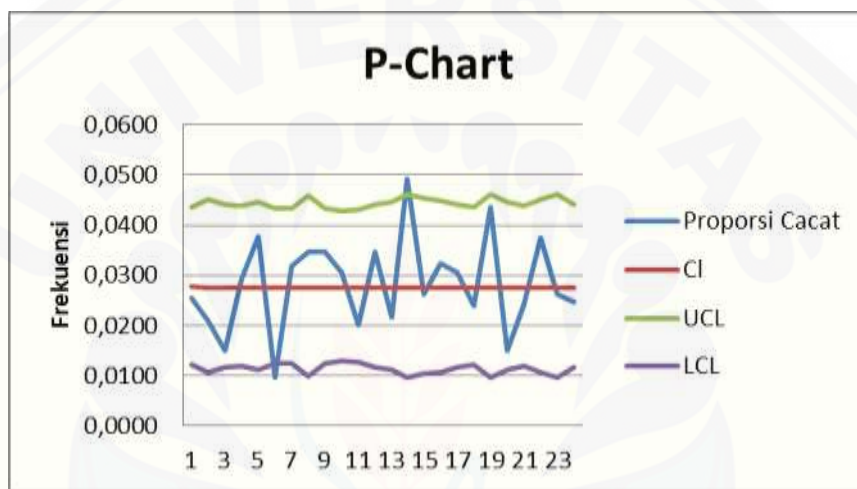
Sumber : Tabel 4.3

Diagram pareto sangat bermanfaat dalam penelitian ini karena dapat mengetahui prioritas perbaikan dari masalah yang dihadapi, selain itu diagram pareto juga berfungsi dalam mengidentifikasi dan menyeleksi permasalahan utama dalam peningkatan dan perbaikan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil (Ningrum, 2019). Berdasarkan penyajian pada gambar 4.5 diatas, menunjukkan hasil bahwa perbaikan dan peningkatan kualitas yang paling utama adalah menyelesaikan permasalahan pada jenis kecacatan bentuk tidak sempurna, selanjutnya dilanjutkan berdasarkan urutan yang paling besar ke yang paling kecil.

4.5.4 *Statistical Process Control* (SPC) Menggunakan Grafik Kendali P

Grafik kendali P atau yang dapat disebut dengan *P-Chart* adalah suatu alat atau metode yang berguna untuk membantu peneliti dalam memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas ataupun proses berada dalam pengendalian secara statistik dan dapat mendeteksi adanya penyimpangan dengan cara menentukan batas kendali atas dan bawah (Heizer dan Render, 2015:259).

Berdasarkan data dari lembar periksa yang dilakukan mulai tanggal 1-30 Desember 2020 dengan mencatat jumlah produksi dan jumlah produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas perusahaan, dan menghitung proporsi jumlah cacat, menentukan *centre line* (CL), *upper centre line* (UCL), serta *lower centre line* (LCL) dapat menunjukkan apakah suatu proses berada dalam pengendalian atau menyimpang dari batas yang sudah ditentukan. Berikut adalah grafik kendali P yang sudah melalui proses perhitungan :



Gambar 4.6 Grafik Kendali P

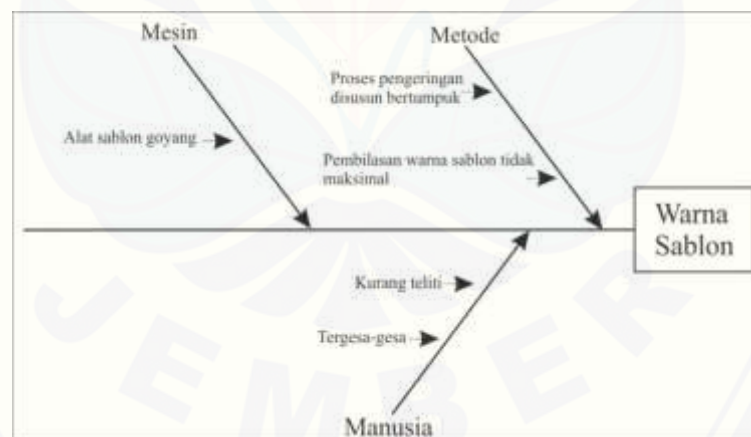
Sumber : Tabel 4.3

Berdasarkan penyajian pada gambar 4.6 menunjukkan bahwa terdapat 2 titik yang telah melewati batas kendali yang sudah ditentukan dari produksi kemasan karton box selama 1 bulan desember 2020, yaitu dengan LCL mencapai 0,0097 dan UCL mencapai 0,0493. Oleh karena itu dengan adanya 2 titik yang melebihi batas yang sudah ditentukan maka dapat dikatakan bahwa proses tersebut tidak terkendali dan menunjukkan telah terjadi penyimpangan. Sehingga hasil dari grafik kendali P menunjukkan bahwa diperlukan suatu evaluasi mengenai perbaikan serta peningkatan kualitas produk kemasan karton box yang diproduksi oleh CV. Hanni Abadi Carton Box.

4.5.5 Diagram Sebab - Akibat (*Fishbone*)

Diagram sebab-akibat (*fishbone*) merupakan sebuah alat yang sering digunakan dalam melihat berbagai jenis penyebab potensial dari suatu permasalahan yang terjadi (Ningrum, 2019). Diagram *fishbone* yang akan disajikan dalam penelitian ini berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara terhadap pemilik maupun kepada para tenaga kerja mengenai kendala ataupun penyebab dan akibat suatu proses tidak berjalan atau menghasilkan produk dengan optimal. Berdasarkan gambar 4.4, penelitian (observasi) ini menemukan 3 permasalahan yang sering dihadapi oleh CV. Hanni Abadi Carton Box seperti warna sablon, potongan kasar, bentuk tidak sempurna. Menurut Ningrum (2019) faktor-faktor utama dalam diagram sebab-akibat dapat dikelompokkan dalam : *Material* (bahan baku), *Machine* (Mesin), *Man* (tenaga kerja), dan *Method* (metode). Selanjutnya peneliti mencoba menggambarkan sebuah diagram yang menunjukkan penyebab dan akibat terjadinya suatu permasalahan yang terjadi sebagai berikut :

a. Warna Sablon

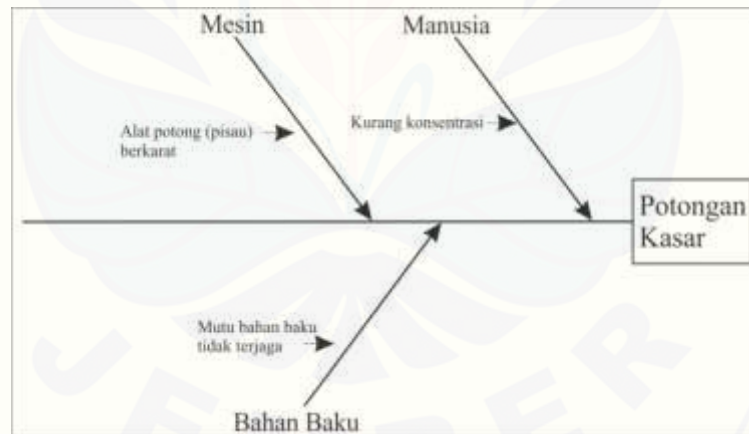


Gambar 4.7 Diagram Sebab-akibat Warna Sablon

Berdasarkan analisis pada gambar 4.7, jenis kecacatan warna sablon disebabkan oleh 3 faktor, yaitu faktor metode, mesin dan manusia. Faktor metode memiliki kesalahan yang mengakibatkan kecacatan jenis warna sablon yaitu pembilasan warna sablon terhadap kemasan box tidak berjalan dengan maksimal, hal ini karena para tenaga kerja terkadang hanya membilas kemasan dengan 1 kali bilas yang menyebabkan warna sablon pada kemasan box tidak merata atau warna

menjadi pudar. Serta tidak sedikit para tenaga kerja ketika selesai melakukan proses sablon, kemasan karton yang baru saja disablon disusun secara bertumpuk dengan keadaan cat belum kering, sehingga dengan hal tersebut warna sablon pada kemasan box tidak terbentuk dengan baik. Selanjutnya faktor manusia menjadi salah satu sumber permasalahan jenis kecacatan warna sablon, faktor manusia dalam jenis kecacatan warna sablon adalah terdapat para tenaga kerja yang kurang teliti dan tergesa-gesa dalam melakukan pekerjaannya, sehingga dalam kondisi seperti itu pengecekan terhadap warna sablon apakah sudah merata atau tidak jarang sekali diperhatikan. Faktor mesin juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi warna sablon tidak tercetak dengan baik, hal ini karena alat perekat pada sablon kurang presisi dan mengakibatkan alat sablon (kanvas) menjadi goyang pada saat proses penyablonan, sehingga cetakan warna sablon tidak terbentuk dengan baik.

b. Potongan Kasar

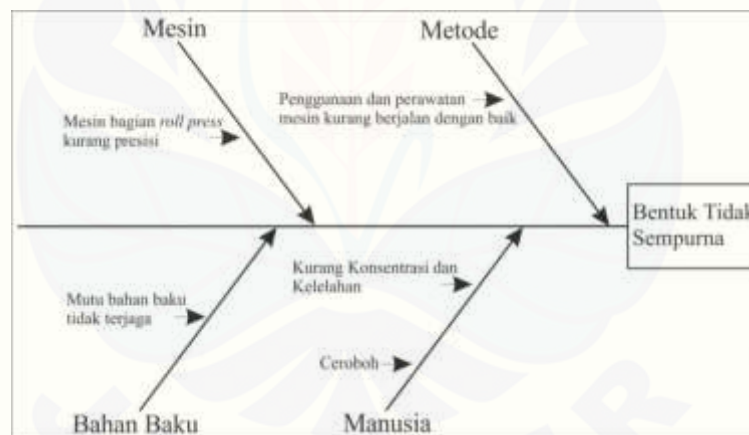


Gambar 4.8 Diagram Sebab-akibat Potongan kasar

Berdasarkan analisis pada gambar 4.8 jenis kecacatan potongan kasar disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor manusia, mesin, dan bahan baku. Faktor manusia memiliki kesalahan yang dapat mengakibatkan pada saat proses pemotongan kertas karton tidak terpotong dengan rapi atau permukaan siku kertas karton menjadi kasar dan tidak halus, hal ini disebabkan karena para tenaga kerja kurang konsentrasi dalam menjalankan pekerjaannya. Sehingga, dalam proses pemotongan, hasil potongan kemasan karton tidak terpotong dengan halus.

Selanjutnya pada faktor bahan baku yang menjadi salah satu sumber permasalahan potongan kertas karton menjadi kasar adalah kualitas bahan baku yang digunakan tidak terjaga, ada beberapa bahan baku yang digunakan memiliki kualitas rendah hal ini disebabkan karena penyimpanan bahan baku ditempatkan di ruang terbuka sehingga ada beberapa bahan baku dengan kualitas yang sedikit layu atau tidak kaku bahkan sampai rusak karena tergigit serangga. Selanjutnya faktor mesin, faktor mesin juga menjadi sumber permasalahan kemasan karton tidak terpotong dengan rapi, hal ini dikarenakan alat potong atau pisau pada cetakan kemasan karton yang digunakan sudah berkarat dan alat potong tersebut sudah berusia sekitar 2 tahun, perawatan dan penyimpanan alat yang kurang tepat menjadi penyebab alat potong yang digunakan menjadi cepat berkarat. Sehingga hal ini akan mempengaruhi hasil akhir dari cetakan kemasan karton jenis box.

c. Bentuk Tidak Sempurna



Gambar 4.9 Diagram Sebab-akibat Bentuk Tidak Sempurna

Berdasarkan analisis pada gambar 4.9, ada beberapa faktor yang mempengaruhi cetakan kemasan karton tidak tercetak dengan baik atau terdapat siku kemasan karton yang tidak tercetak, faktor tersebut adalah faktor metode, mesin, bahan baku, dan manusia. Faktor metode disebabkan karena kurangnya pengawasan dan instruksi mengenai penggunaan dan perawatan mesin kurang berjalan dengan baik, menurut kepala bagian produksi Mas Firman mengatakan bahwa CV. Hanni Abadi Carton Box memiliki jadwal khusus mengenai perawatan mesin yaitu setiap 1 minggu sekali melakukan perawatan mesin

dengan cara pembersihan sisa-sisa potongan kertas karton, dan memberikan pelumas pada silinder serta para tenaga kerja harus melakukan pengecekan sebelum dan sesudah mesin digunakan pada setiap saat produksi atau mesin tersebut digunakan, namun pada kenyataannya kegiatan tersebut tidak berjalan dengan maksimal. Selain itu, settingan dan penggunaan mesin yang kurang tepat juga sering terjadi. Hal ini akan mempengaruhi hasil cetakan yang akan dihasilkan. Selanjutnya pada faktor manusia, dalam hal ini para tenaga kerja kurang konsentrasi saat bekerja, sehingga dengan kinerja tersebut para tenaga kerja kurang dalam memperhatikan hasil akhir cetakan dan ceroboh saat menggunakan mesin menjadi sumber permasalahan cetakan kemasan karton tidak berjalan dengan baik, serta kelelahan karena ruangan yang sempit dan panas menjadi faktor yang dapat mempengaruhi kinerja dari tenaga kerja CV. Hanni Abadi Carton Box. Selanjutnya pada faktor bahan baku yang digunakan memiliki kualitas berbeda terdapat bahan baku yang kurang bagus sehingga akan mempengaruhi hasil akhir cetakan kemasan karton box, hal ini disebabkan karena bahan baku disimpan di ruangan terbuka dan 1 tempat dengan tempat produksi. Selanjutnya faktor mesin, mesin yang digunakan dalam mencetak kemasan karton box masih manual dan proses cetakan kemasan karton yang dilakukan disebut dengan proses *die cut*, mesin yang digunakan pada bagian *roll press* kurang presisi sehingga tekanan yang diberikan tidak begitu kuat sehingga terdapat siku kemasan yang tidak tercetak dengan baik, pelaksanaan prosedur perawatan mesin yang kurang konsisten menjadi penyebab mesin tidak berjalan dengan optimal pada saat proses produksi. Sehingga dengan hal yang sudah dipaparkan diatas menjadi permasalahan yang paling serius dalam mempengaruhi hasil cetakan kemasan karton berjenis box.

4.5.6 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis atau FMEA adalah alat atau sebuah metode yang banyak digunakan dalam menentukan perbaikan dan peningkatan kualitas suatu produk yang dihasilkan, dengan menentukan nilai tingkat *severity*, *occurance*, *detection*, dan *risk priority number* (RPN) dapat membantu peneliti

dalam menentukan titik prioritas perbaikan yang harus dilakukan dalam meningkatkan dan memperbaiki kualitas produk kemasan karton berjenis box. Berikut adalah tabel analisis FMEA kemasan karton box yang diproduksi oleh CV. Hanni Abadi Carton Box :



Tabel 4.4 Analisis data dengan FMEA

No	Mode Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan	Saverity (S)	Penyebab Potensi Kegagalan		Occurance (O)	Rencana Perbaikan	Detection (D)	RPN
				Faktor Penyebab	Keterangan				
1	Warna sablon	Warna sablon pada kemasan box tidak merata	6	Metode	Pembilasan warna sablon tidak maksimal karena para tenaga kerja melakukan pembilasan cat hanya dengan 1 kali bilas, dan proses pengeringan yang disusun secara bertumpuk dengan keadaan cat yang masih basah.	7	Melakukan <i>control</i> terhadap hasil warna sablon, jika warna sablon masih belum merata pembilasan cat dapat dilakukan 2 kali atau lebih sampai warna sablon benar-benar merata dan menyediakan tempat pengeringan khusus agar proses pengeringan dapat berjalan dengan baik.	3	126
	Warna sablon	Warna sablon pada kemasan box tidak merata	5	Manusia	Kurang teliti dalam pengecekan	5	Mengawasi pekerja secara intensif,	3	75

Dilanjutkan halaman ke 59

Lanjutan tabel 4.4 halaman 58

No	Mode Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan	Saverity (S)	Penyebab Potensi Kegagalan		Occurance (O)	Rencana Perbaikan	Detection (D)	RPN
				Faktor Penyebab	Keterangan				
					hasil akhir penyablonan, dan selalu tergesa-gesa dalam proses pengecatan warna sablon, sehingga dengan kinerja tersebut dapat mempengaruhi hasil akhir warna sablon pada kemasan box.		memberikan teguran agar lebih teliti dalam melakukan pengecekan terhadap hasil akhir warna sablon, dan tidak tergesa-gesa dalam melakukan pekerjaannya, serta menjadikan catatan sebagai bahan evaluasi secara rutin.		
	Warna sablon	Warna sablon pada kemasan box tidak merata	4	Mesin	Alat kurang presisi, dilihat dari perekat alat sablon yang kurang kuat mengakibatkan waktu proses sablon alat cetak	5	Melakukan pengecekan atau perawatan terhadap alat yang digunakan dan mengganti alat perekat yang baru.	1	20

Dilanjutkan halaman ke 60

Lanjutan tabel 4.4 halaman 59

No	Mode Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan	Saverity (S)	Penyebab Potensi Kegagalan		Occurance (O)	Rencana Perbaikan	Detection (D)	RPN
				Faktor Penyebab	Keterangan				
2	Potongan kasar	Sisi kemasan kasar atau tidak rapi	5	Manusia	sering goyang. Tenaga kerja tidak fokus atau kurang konsentrasi dalam menjalankan pekerjaannya sehingga dalam proses pemotongan tidak berjalan dengan optimal.	5	Melakukan pengawasan secara intensif, dan memberikan peringatan terhadap para tenaga kerja yang kurang konsentrasi agar lebih fokus dalam bekerja sehingga kemasan karton dapat terpotong dengan rapi.	3	75
	Potongan kasar	Sisi kemasan kasar atau tidak rapi	6	Bahan baku	Kualitas bahan baku yang digunakan berbeda, bahan baku disimpan di tempat terbuka	7	Menyimpan bahan baku di ruangan tertutup (membuat gudang penyimpanan sendiri) atau bahan baku	4	168

Dilanjutkan halaman ke 61

Lanjutan tabel 4.4 halaman 60

No	Mode Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan	Saverity (S)	Penyebab Potensi Kegagalan		Occurance (O)	Rencana Perbaikan	Detection (D)	RPN
				Faktor Penyebab	Keterangan				
					sehingga dimungkinkan terjadi sesuatu yang akan mempengaruhi mutu bahan baku itu sendiri.		dapat ditutup dengan plastik sebagai upaya dalam menjaga kualitas bahan baku, serta melakukan pengecekan terhadap bahan baku yang digunakan.		
	Potongan kasar	Sisi kemasan kasar atau tidak rapi	6	Mesin	Alat pemotong (pisau) yang digunakan berkarat dan sudah berusia 2 tahun sehingga dengan kondisi alat seperti itu ketajaman alat pemotong berkurang	6	Mengganti alat pemotong yang baru dan melakukan perawatan secara rutin serta menyediakan tempat untuk menyimpan alat dengan baik agar mampu meminimalkan terjadinya kerusakan pada alat.	1	36

Dilanjutkan halaman ke 62

Lanjutan tabel 4.4 halaman 61

No	Mode Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan	Saverity (S)	Penyebab Potensi Kegagalan		Occurance (O)	Rencana Perbaikan	Detection (D)	RPN
				Faktor Penyebab	Keterangan				
3	Bentuk tidak sempurna	Kertas karton tidak tercetak dengan rapi	7	Metode	Kurangnya pengawasan dan tidak mematuhi intruksi mengakibatkan tenaga kerja tidak disiplin dalam menjalankan perawatan mesin yang sudah ditentukan serta penggunaan dan <i>settingan</i> mesin pada saat proses cetak kemasan yang kurang tepat dapat mempengaruhi hasil cetakan kemasan karton berjenis box.	6	Melakukan pengawasan terhadap tenaga kerja mengenai kontrol mesin secara rutin serta lebih teliti dalam melakukan <i>settingan roll press</i> pada mesin cetak.	3	126

Dilanjutkan halaman ke 63

Lanjutan tabel 4.4 halaman 62

No	Mode Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan	Saverity (S)	Penyebab Potensi Kegagalan		Occurance (O)	Rencana Perbaikan	Detection (D)	RPN
				Faktor Penyebab	Keterangan				
	Bentuk tidak sempurna	Kertas karton tidak tercetak dengan rapi	5	Manusia	Tenaga kerja kurang konsentrasi dan kelelahan karena suhu ruangan terasa panas, serta terkadang ceroboh dalam mengoperasikan mesin.	4	Melakukan pengawasan serta memberikan peringatan kepada para tenaga kerja dan menata kembali layout tempat kerja dengan baik dan menambahkan kipas angin serta lampu penerangan.	3	60
	Bentuk tidak sempurna	Kertas karton tidak tercetak dengan rapi	8	Mesin	Mesin yang digunakan masih manual dan kurang presisi hal ini disebabkan karena kurangnya perawatan terhadap mesin	7	Melakukan perawatan mesin secara rutin dengan mengecek mesin sebelum dan sesudah melakukan aktivitas produksi, memberikan	4	224

Dilanjutkan halaman ke 64

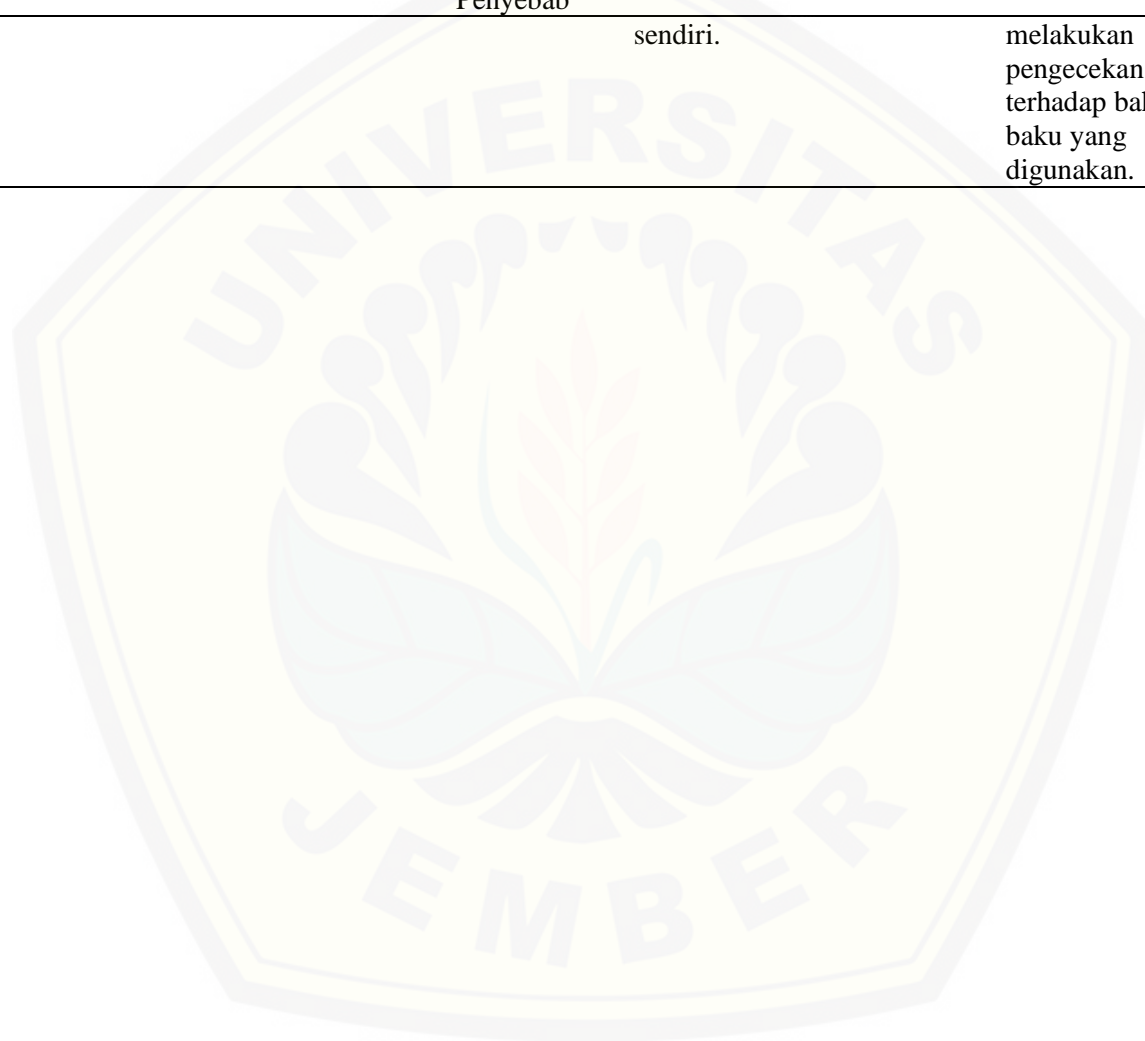
Lanjutan tabel 4.4 halaman 63

No	Mode Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan	Saverity (S)	Penyebab Potensi Kegagalan		Occurance (O)	Rencana Perbaikan	Detection (D)	RPN
				Faktor Penyebab	Keterangan				
					sehingga adanya bagian <i>roll press</i> yang kurang presisi dan menyebabkan hasil cetakan tidak sempurna.		pelumas pada <i>silinder</i> atau putaran mesin serta melakukan pembersihan sisa-sisa cetakan kertas karton pada mesin sesuai jadwal yang sudah ditentukan.		
	Bentuk tidak sempurna	Kertas karton tidak tercetak atau tidak terpotong dengan rapi	6	Bahan baku	Kualitas bahan baku berbeda, bahan baku disimpan di tempat terbuka sehingga dimungkinkan terjadi sesuatu yang akan mempengaruhi mutu bahan baku itu	7	Menyimpan bahan baku di ruangan tertutup (membuat gudang penyimpanan sendiri) atau bahan baku dapat ditutup dengan plastik sebagai upaya dalam menjaga kualitas bahan baku, serta	4	168

Dilanjutkan halaman ke 65

Lanjutan tabel 4.4 halaman 64

No	Mode Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan	Saverity (S)	Penyebab Potensi Kegagalan		Occurance (O)	Rencana Perbaikan	Detection (D)	RPN
				Faktor Penyebab	Keterangan				
					sendiri.		melakukan pengecekan terhadap bahan baku yang digunakan.		



Berdasarkan hasil analisis dari tabel 4.4, menunjukkan sebuah informasi terkait hasil nilai *risk priority number* (RPN) terbesar yang mampu menunjukkan sebuah akar permasalahan dan rekomendasi perbaikan masing-masing jenis cacat dari produk kemasan karton berjenis box, adapun penjelasan mengenai hasil analisis tabel FMEA sebagai berikut :

a. Warna Sablon

Tabel 4.5 Hasil *Risk Priority Number* (RPN) Warna Sablon

No	Hasil RPN	Rekomendasi Perbaikan
1	126	Melakukan <i>control</i> terhadap hasil warna sablon, jika warna sablon masih belum merata pembilasan cat dapat dilakukan 2 kali atau lebih sampai warna sablon benar-benar merata dan menyediakan tempat pengeringan khusus agar proses pengeringan dapat berjalan dengan baik.
2	75	Mengawasi pekerja secara intensif, memberikan teguran agar lebih teliti dalam melakukan pengecekan terhadap hasil akhir warna sablon, dan tidak tergesa-gesa dalam melakukan pekerjaannya, serta menjadikan cacatan sebagai bahan evaluasi secara rutin.
3	20	Melakukan pengecekan atau perawatan terhadap alat yang digunakan dan mengganti alat perekat yang baru.

Sumber : Tabel 4.4

Berdasarkan tabel 4.5 dapat diketahui bahwa prioritas perbaikan dari akar permasalahan dengan urutan nilai RPN (*risk priority number*) tertinggi hingga nilai terendah. Akar permasalahan dari produk cacat warna sablon yang didapat memiliki angka nilai RPN tertinggi sebesar 126, dan nilai terendah sebesar 20. Nilai RPN tertinggi (126) merupakan akar permasalahan dari pembilasan warna sablon tidak maksimal karena para tenaga kerja melakukan pembilasan cat hanya dengan 1 kali bilas, dan proses pengeringan yang disusun secara bertumpuk dengan keadaan cat yang masih basah, sehingga dengan hal tersebut dapat mempengaruhi hasil dari warna sablon kemasan karton box. Rekomendasi perbaikan yang harus dilakukan adalah melakukan *control* terhadap hasil warna sablon, jika warna sablon masih belum merata pembilasan cat dapat dilakukan 2 kali atau lebih sampai warna sablon benar-benar merata dan menyediakan tempat pengeringan khusus agar proses pengeringan dapat berjalan dengan baik.

Selanjutnya dilakukan perbaikan akar permasalahan sesuai dengan urutan prioritas pada tabel 4.5.

b. Potongan Kasar

Tabel 4.6 Hasil *Risk Priority Number* (RPN) Potongan Kasar

No	Hasil RPN	Rekomendasi Perbaikan
1	168	Menyimpan bahan baku di ruangan tertutup (membuat gudang penyimpanan sendiri) atau bahan baku dapat ditutup dengan plastik sebagai upaya dalam menjaga kualitas bahan baku, serta melakukan pengecekan terhadap bahan baku yang digunakan.
2	75	Melakukan pengawasan secara intensif, dan memberikan peringatan terhadap para tenaga kerja yang kurang konsentrasi agar lebih fokus dalam bekerja sehingga kemasan karton dapat terpotong dengan rapi.
3	36	Mengganti alat pemotong yang baru dan melakukan perawatan secara rutin serta menyediakan tempat untuk menyimpan alat dengan baik agar mampu meminimalkan terjadinya kerusakan pada alat.

Sumber : Tabel 4.4

Berdasarkan tabel 4.6 dapat diketahui bahwa prioritas perbaikan dari akar permasalahan dengan urutan nilai RPN (*risk priority number*) tertinggi hingga nilai terendah. Akar permasalahan dari produk cacat potongan kasar yang di dapat memiliki angka nilai RPN tertinggi sebesar 168, dan nilai terendah sebesar 36. Nilai RPN tertinggi (168) merupakan akar permasalahan yang dipengaruhi oleh kualitas bahan baku yang digunakan berbeda, bahan baku disimpan di tempat terbuka sehingga dimungkinkan terjadi sesuatu yang akan mempengaruhi mutu bahan baku itu sendiri. Rekomendasi perbaikan yang harus dilakukan adalah dengan menyimpan bahan baku di ruangan tertutup (membuat gudang penyimpanan sendiri) atau bahan baku dapat ditutup dengan plastik sebagai upaya dalam menjaga kualitas bahan baku, serta melakukan pengecekan terhadap bahan baku yang digunakan. Sehingga dengan hal tersebut perusahaan dapat memproduksi kemasan karton berjenis box dengan kualitas bahan baku yang sama. Selanjutnya dilakukan perbaikan akar permasalahan sesuai dengan urutan prioritas perbaikan dan peningkatan kualitas pada tabel 4.6.

c. Bentuk Tidak Sempurna

Tabel 4.7 Hasil *Risk Priority Number* (RPN) Bentuk Tidak Sempurna

No	Hasil RPN	Rekomendasi Perbaikan
1	224	Melakukan perawatan mesin secara rutin dengan mengecek mesin sebelum dan sesudah melakukan aktivitas produksi, memberikan pelumas pada <i>silinder</i> atau putaran mesin serta melakukan pembersihan sisa-sisa cetakan kertas karton pada mesin sesuai jadwal yang sudah ditentukan.
2	168	Menyimpan bahan baku di ruangan tertutup (membuat gudang penyimpanan sendiri) atau bahan baku dapat ditutup dengan plastik sebagai upaya dalam menjaga kualitas bahan baku, serta melakukan pengecekan terhadap bahan baku yang digunakan.
3	126	Melakukan pengawasan mengenai kontrol mesin secara rutin serta lebih teliti dalam melakukan settingan <i>roll press</i> pada mesin cetak.
4	60	Melakukan pengawasan serta memberikan peringatan kepada para tenaga kerja dan menata kembali layout tempat kerja dengan baik dan menambahkan kipas angin serta lampu penerangan..

Sumber : Tabel 4.4

Berdasarkan tabel 4.7 dapat diketahui bahwa prioritas perbaikan dari akar permasalahan dengan urutan nilai RPN (*risk priority number*) tertinggi hingga nilai terendah. Akar permasalahan dari produk cacat potongan kasar yang didapat memiliki angka nilai RPN tertinggi sebesar 224, dan nilai terendah sebesar 60. Nilai RPN tertinggi (224) merupakan akar permasalahan yang disebabkan oleh penggunaan mesin yang digunakan masih manual dan kurang presisi hal ini disebabkan karena kurangnya perawatan terhadap mesin sehingga adanya bagian *roll press* yang kurang presisi dan menyebabkan hasil cetakan tidak sempurna. Rekomendasi perbaikan yang harus dilakukan adalah melakukan perawatan mesin secara rutin dengan mengecek mesin sebelum dan sesudah melakukan aktivitas produksi, memberikan pelumas pada *silinder* atau putaran mesin serta melakukan pembersihan sisa-sisa cetakan kertas karton pada mesin sesuai jadwal yang sudah ditentukan agar mesin yang digunakan tetap dapat digunakan secara optimal dalam jangka panjang dan memberikan hasil terbaik. Selanjutnya dilakukan perbaikan akar permasalahan sesuai dengan urutan prioritas pada tabel 4.7.

4.6 Pembahasan Hasil Penelitian

CV. Hanni Abadi Carton Box merupakan sebuah perusahaan yang bergerak pada industri manufaktur dengan memproduksi kemasan yang berbahan dasar kertas karton seperti box, layer dan partisi. Kompetensi dan persaingan bisnis kemasan karton di wilayah Sidoarjo sangat ketat, kemasan karton saat ini selalu dibutuhkan dalam berbagai hal tidak terkecuali perusahaan dan industri lain yang selalu membutuhkan kemasan untuk melindungi sebuah produk yang dihasilkan. Faktor kualitas sangat penting bagi setiap perusahaan agar produk yang dihasilkan dapat diterima dan bertahan di persaingan bisnis yang semakin ketat, dengan memperhatikan pengendalian kualitas yang dilakukan setiap harinya dapat mengetahui produk yang cacat atau tidak memenuhi standar kualitas perusahaan.

Penelitian ini menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) serta menggunakan alat bantu lain. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dapat berupa hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi yang dilakukan selama 1 bulan desember 2020, dimulai pada tanggal 1 desember sampai dengan 30 desember 2020. Penelitian ini menghasilkan beberapa data dan sejumlah informasi yang dapat diolah dan digunakan sebagai bahan analisis oleh peneliti. Hasil analisis yang ditunjukkan berdasarkan penerapan alat bantu dan metode-metode dalam pengendalian kualitas seperti :

4.6.1 Lembar Periksa

Lembar periksa adalah alat yang sangat berguna dalam memastikan kualitas secara *real time*, dalam artian isi dari lembar periksa akan memberikan sebuah gambaran secara aktual dan terkini mengenai kualitas produk yang dihasilkan (Tannady, 2015:38). Penelitian (observasi) ini menggunakan data lembar periksa sebagai bahan acuan dalam memberikan hasil mengenai rekomendasi perbaikan dan peningkatan kualitas produk kemasan karton box. Selain itu, penggunaan lembar periksa juga sering digunakan dalam berbagai penelitian, salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Hidayat (2019) yang menyatakan bahwa penggunaan lembar periksa mampu membantu pengguna atau peneliti dalam

merekam data secara sistematis mengenai suatu kejadian. Sehingga berdasarkan hasil pada tabel 4.3 menunjukkan terdapat jenis kriteria produk cacat beserta jumlahnya yaitu kecacatan warna sablon sebesar 192 box, potongan kasar 172 box, dan yang terakhir adalah bentuk tidak sempurna sebesar 240 box dengan jumlah total produk cacat mencapai 604 box dan total jumlah kemasan jenis box yang diproduksi dalam 1 bulan desember sebesar 21.664 box, untuk prosentase tingkat kecacatan produk selama 1 bulan desember 2020 mencapai angka 3% serta realisasi produk yang sesuai dengan standar kualitas yang sudah ditetapkan sebesar 21.060 box atau prosentase produk yang sesuai sebesar 97%.

4.6.2 Histogram

Berdasarkan data jenis kecacatan produk kemasan box yang terjadi selama kurun waktu 1 bulan desember 2020 yang terdapat pada tabel 4.3 kemudian diolah menjadi bagan histogram supaya memudahkan peneliti dalam melihat jenis kecacatan mana yang paling dominan. Sehingga berdasarkan penyajian pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa jenis kecacatan bentuk tidak sempurna merupakan jenis produk cacat yang menjadi jenis produk yang paling dominan dengan jumlah produk cacat sebesar 240 box, diikuti dengan jenis produk cacat yang disebabkan warna sablon sebesar 192 box, dan yang terendah adalah jenis produk cacat dengan potongan kasar sebesar 172 box.

4.6.3 Diagram Pareto

Diagram Pareto sangat bermanfaat bagi seorang analisis dalam melakukan penelitian, karena dengan menggunakan diagram pareto peneliti dapat mengetahui gambaran statistik penyebab masalah yang akan menjadi titik atau fokus utama dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi (Tannady, 2015:43). Berdasarkan dari gambar 4.5 menunjukkan hasil bahwa jenis produk cacat bentuk tidak sempurna merupakan jenis produk cacat yang menjadi fokus utama dalam menentukan perbaikan dan peningkatan kualitas produk kemasan box, diikuti dengan jenis kecacatan produk pada warna sablon, dan potongan kasar.

4.6.4 *Statistical Process Control (SPC)* menggunakan Grafik Kendali P

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis menggunakan peta kendali p (*p-chart*) dari 24 aktivitas proses produksi terdapat beberapa titik yang masih berada di luar batas kendali UCL (*Upper Control Limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*) dalam proses produksi kemasan karton berjenis box. Berdasarkan penyajian pada gambar 4.6 terdapat 1 titik yang berada di luar batas kendali atas (UCL), dan 1 titik berada di luar batas kendali bawah (LCL) serta ada 22 titik lain yang masih berada di dalam batas kendali yang sudah ditentukan. Meskipun hanya ada 2 titik yang melebihi batas kendali, tindakan perbaikan dan peningkatan kualitas sangat perlu dilakukan, agar mampu mencapai hasil produk yang maksimal atau memiliki tingkat kualitas yang baik. Selain itu, dengan hanya ada 2 titik yang melebihi batas kendali menunjukkan bahwa proses produksi kemasan karton box masih mengalami penyimpangan dan belum konsisten. Teori ini didukung dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Hidayat (2019) yang menyatakan bahwa jika terdapat sebuah garis yang keluar dari ambang batas yang sudah ditentukan melalui perhitungan LCL, dan UCL maka pengendalian kualitas yang terjadi masih belum berjalan sesuai dengan standar. Sehingga CV. Hanni Abadi Carton Box sangat disarankan untuk melakukan tindakan perbaikan dan peningkatan kualitas.

4.6.5 Diagram Sebab - Akibat (*Fishbone*)

Penerapan diagram *fishbone* telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian tidak terkecuali penelitian yang dilakukan oleh Meidiarti (2020) yang menyatakan bahwa diagram *fishbone* dapat membantu peneliti dalam melihat faktor-faktor apa saja yang menyebabkan produk mengalami kecacatan dan apa sebab-akibat dari faktor-faktor yang ada terhadap sebuah produk yang mengalami kecacatan. Berdasarkan hasil dari penyajian gambar 4.7, 4.8, dan 4.9 menunjukkan bahwa jenis kecacatan produk yang terjadi pada kemasan karton box disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah faktor metode, manusia, bahan baku, dan mesin.

4.6.6 *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Penelitian ini juga menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* sebagai upaya untuk menentukan prioritas titik perbaikan dan peningkatan kualitas produk kemasan karton box. *Failure Mode and Effect Analysis* ini digunakan untuk meminimalkan serta mengidentifikasi kegagalan dalam suatu proses produk yang cacat atau tidak sesuai dengan standar kualitas perusahaan (Meidiarti, 2020). Berikut adalah nilai-nilai tertinggi berdasarkan hasil analisis FMEA pada masing-masing tabel 4.5, 4.6, 4.7 yang menjadi prioritas dalam perbaikan dan peningkatan kualitas produk kemasan karton box yang dihasilkan :

a. Pembilasan warna sablon dan pengeringan yang tidak maksimal

Jenis kecacatan warna sablon yang disebabkan oleh faktor metode yaitu pembilasan warna sablon tidak maksimal karena para tenaga kerja melakukan pembilasan cat hanya dengan 1 kali bilas, serta pada saat proses pengeringan, kemasan box disusun secara bertumpuk dengan keadaan cat yang masih basah menjadi prioritas tertinggi dalam melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas produk pada kemasan berjenis box dengan nilai RPN yang mencapai 126. Usulan perbaikan yang harus dilakukan adalah melakukan *control* terhadap hasil warna sablon, jika warna sablon masih belum merata pembilasan cat dapat dilakukan 2 kali atau lebih sampai warna sablon benar-benar merata dan menyediakan tempat pengeringan khusus agar proses pengeringan dapat berjalan dengan baik.

b. Kualitas bahan baku yang berbeda

Jenis kecacatan potongan kasar yang disebabkan oleh kualitas bahan baku yang digunakan berbeda, bahan baku disimpan di tempat terbuka sehingga dimungkinkan terjadi sesuatu yang akan mempengaruhi mutu bahan baku itu sendiri dalam hasil observasi terdapat bahan baku yang layu dan rusak karena termakan oleh serangga. Faktor bahan baku tersebut menjadi

prioritas tertinggi dalam melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas produk karena memiliki nilai RPN sebesar 168. Usulan perbaikan dan peningkatan kualitas yang dapat dilakukan adalah menyimpan bahan baku di ruangan tertutup atau jika memiliki modal yang lebih sangat disarankan untuk membuat tatanan layout yang baru guna membuat gudang penyimpanan khusus yang berguna untuk menjaga kualitas bahan baku dan untuk saat ini hal yang perlu dilakukan adalah bahan baku dapat ditutup dengan plastik sebagai upaya dalam menjaga kualitas bahan baku, serta melakukan pengecekan secara berkala terhadap bahan baku yang digunakan. Pengecekan terhadap bahan baku sangat didukung dengan hasil penelitian dari Refangga *et al.* (2018) yaitu pengecekan terhadap bahan baku dapat dilakukan 2 kali, yaitu ketika bahan baku datang dari pengirim dan sebelum proses produksi berlangsung agar bahan baku yang diterima dan digunakan memiliki kualitas yang terjamin, dan mampu menghasilkan produk yang berkualitas baik.

c. Mesin yang kurang presisi di bagian *roll press*

Jenis kecacatan bentuk tidak sempurna yang disebabkan oleh mesin yang digunakan masih manual dan kurang presisi hal ini disebabkan karena kurangnya perawatan terhadap mesin sehingga adanya bagian *roll press* yang kurang presisi dan menyebabkan hasil cetakan tidak sempurna. Faktor mesin tersebut memiliki nilai RPN mencapai 224 yang berarti menjadi prioritas dalam perbaikan dan peningkatan kualitas produk. Usulan perbaikan dan peningkatan kualitas yang harus dilakukan adalah melakukan perawatan mesin secara rutin dengan mengecek mesin sebelum dan sesudah melakukan aktivitas produksi, memberikan pelumas pada *silinder* atau putaran mesin serta melakukan pembersihan sisa-sisa cetakan kertas karton pada mesin sesuai jadwal yang sudah ditentukan. Usulan perbaikan tersebut didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ningrum (2019) yang menyatakan bahwa guna menjaga mesin tetap bekerja dengan optimal dapat menyusun ulang penjadwalan *maintenance*

yang lebih terstruktur, dimulai dari *preventive maintenance* guna menghindari kerusakan mesin yang dapat menghambat proses produksi.

4.7 Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang dilakukan pada CV. Hanni Abadi Carton Box dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan mengkombinasikan dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sebagai bentuk upaya dalam menentukan rekomendasi perbaikan serta peningkatan kualitas produk kemasan karton berjenis box. Namun, dalam penelitian ini tidak menutupi adanya kemungkinan kekurangan maupun keterbatasan pada penelitian yang telah dilakukan. Hal ini disebabkan karena adanya beberapa faktor yang menjadi hambatan dalam proses berjalannya penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

- a. Jenis kemasan yang diteliti hanya jenis kemasan karton box, bukan partisi dan layer. Hal ini dikarenakan penjualan atau pemesanan kemasan berjenis box adalah produk dengan penjualan atau pemesanan paling tinggi dan bertahan di kala pandemi covid-19. Peneliti tidak dapat melakukan semua jenis *sample* kemasan karena proses produksi jenis box berbeda dengan jenis partisi dan layer. Sehingga, dalam proses penelitian ini hanya menggunakan *sample* kemasan karton berjenis box yang memiliki tingkat kesulitan, permasalahan, hingga proses produksi yang sama.
- b. Pencatatan data historis mengenai jumlah produksi dan jumlah produk cacat dilakukan oleh tenaga kerja bagian produksi. Pada jumlah produk kemasan baik jenis box, partisi dan layer yang diproduksi dan jumlah produk cacat pada CV. Hanni Abadi Carton Box tidak konsisten, karena terkadang para tenaga kerja yang mencatat dan menghitung total jumlah produk serta jumlah produk cacat atau tidak sesuai dengan menggunakan satuan ukuran kilogram (kg). Sehingga dalam data historis selama 1 tahun terdapat pencatatan yang menggunakan satuan kilogram (kg) dan menggunakan satuan perkotak (1 pcs).

- c. Penelitian ini hanya menentukan rekomendasi perbaikan dan peningkatan kualitas produk secara umum serta mencari akar penyebab permasalahan mana yang paling dominan, hal ini dikarenakan dalam penelitian ini hanya menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) tidak menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) yang dapat berguna dalam mencari permasalahan sampai ke akar-akarnya.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada produk kemasan karton berjenis box yang diproduksi oleh CV. Hanni Abadi Carton Box Kabupaten Sidoarjo diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- a. Jumlah produksi kemasan karton berjenis box yang dihasilkan oleh CV. Hanni Abadi Carton Box pada bulan Desember 2020 mencapai 21.664 box dengan jumlah produk cacat atau tidak sesuai dengan standar kualitas produk mencapai 604 box. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) menggunakan diagram kendali p (*p-chart*) menunjukkan hasil bahwa terdapat 2 titik yang melebihi batas kendali atas (UCL) dan bawah (LCL). Sehingga, meskipun dengan hanya adanya 2 titik yang melebihi batas kendali dapat diartikan proses produksi kemasan karton berjenis box masih menyimpang dan perlu dilakukan perbaikan serta peningkatan kualitas, hal ini sangat didukung dengan pernyataan Hidayat (2019) yang menyatakan bahwa jika terdapat sebuah garis yang keluar dari ambang batas yang sudah ditentukan melalui perhitungan LCL, dan UCL maka pengendalian kualitas yang terjadi masih belum berjalan sesuai dengan standar. Berdasarkan hasil data menggunakan histogram, jenis kecacatan bentuk tidak sempurna merupakan jenis kecacatan yang paling dominan, dan pada diagram pareto menunjukkan jenis kecacatan bentuk tidak sempurna menjadi fokus utama dalam perbaikan dan peningkatan kualitas. Sedangkan pada diagram tulang ikan (sebab-akibat) yang telah dipaparkan pada gambar 4.7, 4.8, dan 4.9 jenis kecacatan produk kemasan box disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah faktor mesin, bahan baku, metode, dan manusia.
- b. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) menunjukkan hasil rekomendasi perbaikan dan peningkatan kualitas produk sebagai berikut :

- 1) Jenis kecacatan bentuk tidak sempurna menjadi prioritas paling tinggi dalam melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas, hal ini dikarenakan jenis kecacatan yang disebabkan oleh mesin mencapai nilai RPN sebesar 224. Usulan perbaikan dan peningkatan kualitas yang dapat dilakukan adalah melakukan perawatan mesin secara rutin dengan mengecek mesin sebelum dan sesudah melakukan aktivitas produksi, memberikan pelumas pada *silinder* atau putaran mesin serta melakukan pembersihan sisa-sisa cetakan kertas karton pada mesin sesuai jadwal yang sudah ditentukan. Selain itu manfaat dalam melakukan perawatan mesin secara rutin mampu memberikan kinerja yang optimal pada mesin cetak dalam jangka panjang dan meminimalkan tingkat kerusakan pada mesin yang digunakan.
- 2) Jenis kecacatan potongan kasar menjadi salah satu prioritas dalam melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas, hal ini dikarenakan jenis kecacatan yang disebabkan oleh faktor bahan baku mencapai nilai RPN 168. Usulan perbaikan dan peningkatan kualitas yang dapat dilakukan adalah dengan cara menyimpan bahan baku di ruangan tertutup atau jika memiliki modal yang lebih sangat disarankan untuk membuat tatanan layout yang baru guna membuat gudang penyimpanan khusus yang berguna untuk menjaga kualitas bahan baku dan untuk saat ini hal yang perlu dilakukan adalah bahan baku dapat ditutup dengan plastik sebagai upaya dalam menjaga kualitas bahan baku, serta melakukan pengecekan secara berkala terhadap bahan baku yang digunakan.
- 3) Selanjutnya, jenis kecacatan warna sablon menjadi salah satu prioritas dalam melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas, hal ini dikarenakan jenis kecacatan yang disebabkan oleh penerapan metode mencapai nilai RPN sebesar 126. Usulan perbaikan dan peningkatan kualitas yang dapat dilakukan adalah dengan cara melakukan *control* terhadap hasil warna sablon, jika warna sablon masih belum merata pembilasan cat dapat dilakukan 2 kali atau lebih sampai warna sablon

benar-benar merata dan menyediakan tempat pengeringan khusus agar proses pengeringan dapat berjalan dengan baik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada objek kemasan karton box, saran yang diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

a. Bagi Perusahaan

Secara umum dalam hasil analisis yang telah dilakukan, faktor penyebab terjadinya kecacatan produk pada kemasan karton berjenis box disebabkan karena faktor mesin yang kurang presisi, kualitas bahan baku, dan metode yang digunakan dalam proses produksi kemasan karton. Sehingga perusahaan dapat melihat dan mempertimbangkan usulan atau rekomendasi perbaikan dan peningkatan kualitas produk kemasan karton yang telah dipaparkan pada penelitian ini untuk dapat meminimalkan kecacatan atau produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas produk.

b. Bagi Akademisi dan Penelitian Selanjutnya

Penelitian selanjutnya diharapkan mampu meneliti jenis kemasan lain seperti partisi atau layer yang diproduksi oleh CV. Hanni Abadi Carton Box, atau peneliti dapat mengkombinasikan juga metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk mencari sumber permasalahan sampai ke akar-akarnya. Selain itu, penelitian ini juga dapat dijadikan acuan, wawasan, serta referensi bagi pihak yang memiliki kepentingan terkait penerapan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sebagai metode dalam pengendalian kualitas pada perusahaan manufaktur khususnya perusahaan yang memproduksi jenis kemasan karton.

DAFTAR PUSTAKA

- Achyari, A. 2014. *Manajemen Operasi*. Edisi Kedua. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.
- Andiyanto, S., A. Sutrisno, dan C. Punuhsingon. 2017. Penerapan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) Untuk Kuantifikasi dan Pencegahan Risiko Akibat Terjadinya Lean Waste. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*. 6(1): 45-57.
- Ardiansyah, N., dan H. C. Wahyuni. 2018. Analisis Kualitas Produk dengan Menggunakan Metode FMEA dan Fault Tree Analysis (FTA) di Exotic UKM Intako. *Prozima*. 2(2): 58-63.
- Ata, S., M. S. Yildiz, dan I. Durak. 2020. Statistical Process Control Methods For Determining Defects of Denim Washing Process: A Textile Case From Turkey. *Tekstil ve Konfeksiyon*. 30(2): 208-219.
- Budiono, M. A. 2020. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Shuttlecock Menggunakan Pendekatan Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada UD Timbul Jaya di Nganjuk. *Skripsi*. Jember : Program Studi S1 Manajemen.
- Desianti, N. G. N., 2018. Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Statistic Processing Control (SPC) pada CV. Pusaka Bali Persada (Kopi Banyuatis). *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*. 10(2): 636-645.
- Dimiyati, A. Khadijah, E. Kristiningrum. 2020. Defect Analysis of Shoes Production Processes Using Statistical Process Control and Failure Mode Effect Analysis Method. *AIP Publishing*. 1-6.
- Gasperz, V. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

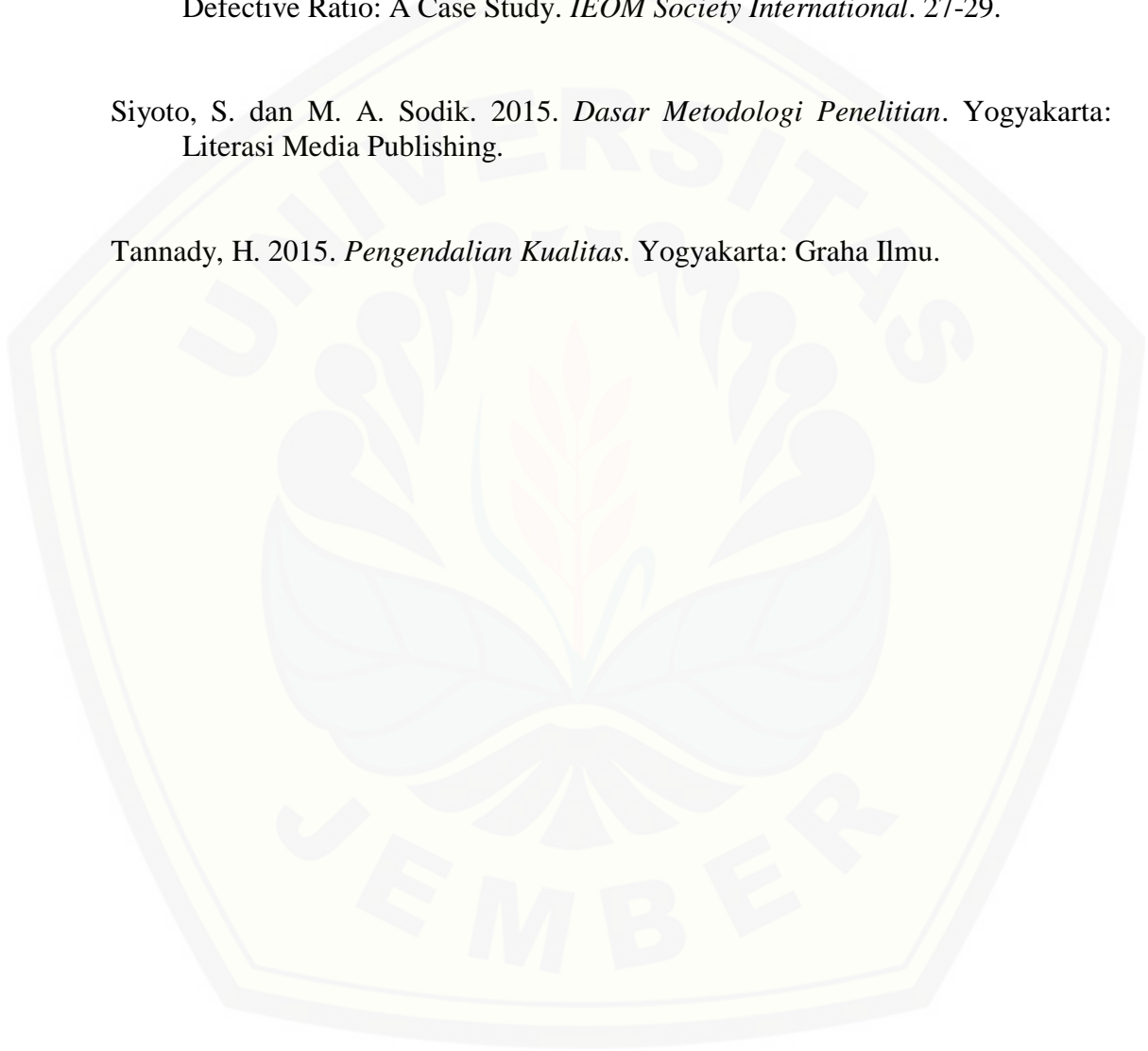
- Hapsari, A. 2020. Peningkatan Kualitas Produk Air Minum dalam Kemasan “Hazora” dengan Menggunakan Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Jember. *Skripsi*. Jember : Program Studi S1 Manajemen Universitas Jember.
- Hardani., N. H. Auliya., H. Andriani., R. A. Fardani., J. Ustiawaty., E. F. Utami., D. J. Sukmana, dan R. R. Istiqomah. 2020. *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta : CV. Pustaka Ilmu.
- Heizer, J. dan B. Render. 2015. *Operations Mangement : Sustainability and Supply Chain Management*. Elenth Edition. New Jersey: Pearson. Terjemahan oleh H. Kurnia, R. Saraswati, dan D. Wijaya. 2015. *Manajemen Operasi : Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Edisi Kesebelas. Jakarta: Salemba Empat.
- Hidayat, R. S., 2019. Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode Statistical Process Control (SPC) dalam Upaya Mengurangi Tingkat Kecacatan Produk pada PT. Gaya Pantes Semestama. *Journal of Management Review*. 3(3): 379-387.
- Insani, V. P., J. Susetyo, dan M. Yusuf. 2020. Analisis Pengendalian Kualitas Plastik dengan Metode Statistic Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada PT. Kusuma Mulia Plasindo Infitec. *Jurnal REKAVASI*. 8(1): 1-64.
- Meidiarti, D., 2020. Pengendalian Kualitas Produk Cacat Batang Alumunium EC Grade Menggunakan Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. 8(1): 18-24.
- Ningrum, H. F., 2019. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada PT. Difa Kreasi. *Jurnal Bisnisan : Riset Bisnis dan Manajemen*. 1(2): 61-75
- Refangga, M. A., D. P. Musmedi, dan E. B. Gusminto. 2018. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Air Minum dalam Kemasan dengan Menggunakan Statistical Process Control (SPC) dan Kaizen pada PT. Tujuh Impian Bersama Kabupaten Jember. *E-Journal Ekonomi dan Akuntansi*. 2: 164-171.

Sagnak, M., Y. Kazancoglu, Y. D. O. Ozen, dan J. A. Garza-Reyes. 2020. Decision Making for Risk Evaluation : Integration of Prospect Theory with Failure Modes and Effect Analysis (FMEA). *International Journal of Quality & Reliability Management*.

Shehata, A. R. S., M. Hesmat, M. A. El-Sharief, dan M. G. El-Sebaie. 2018. Implementation of Statistical Process Control Techniques to Reduce the Defective Ratio: A Case Study. *IEOM Society International*. 27-29.

Siyoto, S. dan M. A. Sodik. 2015. *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.

Tannady, H. 2015. *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Produksi dan Porduk Cacat bulan Desember 2020

No	Hari	Tgl	Jenis Kecacatan			Jumlah Cacat Perhari (Kotak)	Realisasi Produk Baik Perhari (Kotak)	Jumlah Produksi (Kotak)
			WS (Warna Sablon)	PK (Potongan Kasar)	BTS (Bentuk Tidak Sempurna)			
1	Selasa	1/12/2020	5	8	12	25	961	986
2	Rabu	2/12/2020	6	4	7	17	800	817
3	Kamis	3/12/2020	3	5	6	14	916	930
4	Jum'at	4/12/2020	13	5	10	28	927	955
5	Sabtu	5/12/2020	7	9	17	33	844	877
6	Senin	7/12/2020	2	4	4	10	1017	1027
7	Selasa	8/12/2020	9	13	11	33	1002	1035
8	Kamis	10/12/2020	7	12	7	26	723	749
9	Jum'at	11/12/2020	12	9	14	35	978	1013
10	Sabtu	12/12/2020	13	6	15	34	1074	1108
11	Senin	14/12/2020	7	5	9	21	1022	1043
12	Selasa	15/12/2020	11	8	13	32	890	922
13	Rabu	16/12/2020	7	4	8	19	857	876
14	Kamis	17/12/2020	15	14	7	36	694	730
15	Jum'at	18/12/2020	8	4	9	21	781	802
16	Sabtu	19/12/2020	4	9	14	27	808	835
17	Senin	21/12/2020	10	5	13	28	890	918
18	Selasa	22/12/2020	7	8	9	24	981	1005
19	Rabu	23/12/2020	9	11	12	32	702	734
20	Kamis	24/12/2020	3	3	7	13	851	864
21	Sabtu	26/12/2020	9	8	6	23	932	955

Dilanjutkan halaman ke 80

Lanjutan lampiran 1 halaman 79

No	Hari	Tgl	Jenis Kecacatan			Jumlah Cacat Perhari (Kotak)	Realisasi Produk Baik Perhari (Kotak)	Jumlah Produksi (Kotak)
			WS (Warna Sablon)	PK (Potongan Kasar)	BTS (Bentuk Tidak Sempurna)			
22	Senin	28/12/2020	8	10	13	31	796	827
23	Selasa	29/12/2020	6	4	9	19	705	724
24	Rabu	30/12/2020	11	4	8	23	909	932
Jumlah			192	172	240	604	21.060	21.664



Lampiran 2. Perhitungan Proporsi Kecacatan Produk (p)

$$\text{Subgroup 1 : } p = \frac{np}{p} = \frac{25}{986} = 0,0254$$

$$\text{Subgroup 2 : } p = \frac{np}{p} = \frac{17}{817} = 0,0208$$

$$\text{Subgroup 3 : } p = \frac{np}{p} = \frac{14}{930} = 0,0151$$

$$\text{Subgroup 4 : } p = \frac{np}{p} = \frac{28}{955} = 0,0293$$

$$\text{Subgroup 5 : } p = \frac{np}{p} = \frac{33}{1035} = 0,0376$$

$$\text{Subgroup 6 : } p = \frac{np}{p} = \frac{10}{1027} = 0,0097$$

$$\text{Subgroup 7 : } p = \frac{np}{p} = \frac{33}{1035} = 0,0097$$

$$\text{Subgroup 8 : } p = \frac{np}{p} = \frac{26}{749} = 0,0347$$

$$\text{Subgroup 9 : } p = \frac{np}{p} = \frac{35}{1013} = 0,0346$$

$$\text{Subgroup 10 : } p = \frac{np}{p} = \frac{34}{1108} = 0,0307$$

$$\text{Subgroup 11 : } p = \frac{np}{p} = \frac{21}{1043} = 0,0201$$

$$\text{Subgroup 12 : } p = \frac{np}{p} = \frac{32}{922} = 0,0347$$

$$\text{Subgroup 13 : } p = \frac{np}{p} = \frac{19}{876} = 0,0217$$

$$\text{Subgroup 14 : } p = \frac{np}{p} = \frac{36}{730} = 0,0493$$

$$\text{Subgroup 15 : } p = \frac{np}{p} = \frac{21}{802} = 0,0262$$

$$\text{Subgroup 16 : } p = \frac{np}{p} = \frac{27}{835} = 0,0323$$

$$\text{Subgroup 17 : } p = \frac{np}{p} = \frac{28}{918} = 0,0305$$

$$\text{Subgroup 18 : } p = \frac{np}{p} = \frac{24}{1005} = 0,0239$$

$$\text{Subgroup 19 : } p = \frac{np}{p} = \frac{32}{734} = 0,0436$$

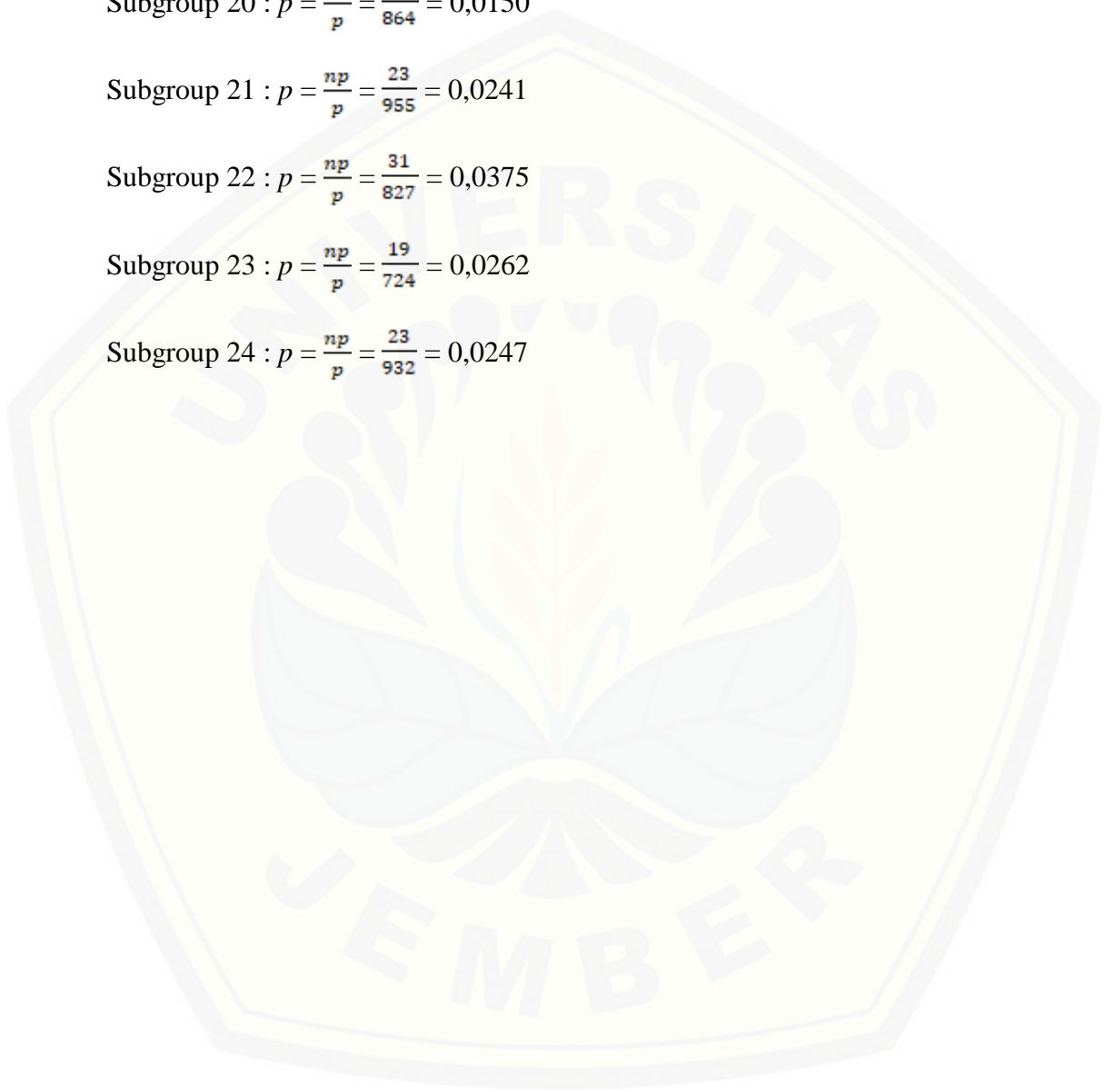
$$\text{Subgroup 20 : } p = \frac{np}{p} = \frac{13}{864} = 0,0150$$

$$\text{Subgroup 21 : } p = \frac{np}{p} = \frac{23}{955} = 0,0241$$

$$\text{Subgroup 22 : } p = \frac{np}{p} = \frac{31}{827} = 0,0375$$

$$\text{Subgroup 23 : } p = \frac{np}{p} = \frac{19}{724} = 0,0262$$

$$\text{Subgroup 24 : } p = \frac{np}{p} = \frac{23}{932} = 0,0247$$



Lampiran 3. Perhitungan Batas Kendali Atas (*Upper Control Limit/UCL*)

Subgrup 1 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{986} = 0,0436$$

Subgrup 2 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{817} = 0,0452$$

Subgrup 3 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{930} = 0,0441$$

Subgrup 4 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{955} = 0,0439$$

Subgrup 5 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{877} = 0,0446$$

Subgrup 6 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{1027} = 0,0433$$

Subgrup 7 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{1035} = 0,0432$$

Subgrup 8 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{749} = 0,0459$$

Subgrup 9 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{1013} = 0,0434$$

Subgrup 10 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{1108} = 0,0427$$

Subgrup 11 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{1043} = 0,0432$$

Subgrup 12 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{922} = 0,0441$$

Subgrup 13 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{876} = 0,0446$$

Subgrup 14 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{730} = 0,0462$$

Subgrup 15 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{802} = 0,0453$$

Subgrup 16 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{835} = 0,0450$$

Subgrup 17 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{918} = 0,0442$$

Subgrup 18 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{1005} = 0,0435$$

Subgrup 19 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{734} = 0,0461$$

Subgrup 20 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{864} = 0,0447$$

Subgrup 21 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{955} = 0,0439$$

Subgrup 22 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{827} = 0,0451$$

Subgrup 23 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{724} = 0,0462$$

Subgrup 24 :

$$UCL = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 + 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{932} = 0,0441$$

Lampiran 4. Perhitungan Batas Kendali Bawah (*Lower Control Limit/LCL*)

Subgrup 1 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{986} = 0,0122$$

Subgrup 2 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{817} = 0,0106$$

Subgrup 3 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{930} = 0,0117$$

Subgrup 4 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{955} = 0,0119$$

Subgrup 5 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{877} = 0,0112$$

Subgrup 6 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{1027} = 0,0125$$

Subgrup 7 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{1035} = 0,0125$$

Subgrup 8 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{749} = 0,0098$$

Subgrup 9 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{1013} = 0,0124$$

Subgrup 10 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{1108} = 0,0122$$

Subgrup 11 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{1043} = 0,0126$$

Subgrup 12 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{922} = 0,0116$$

Subgrup 13 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{876} = 0,0112$$

Subgrup 14 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{730} = 0,0096$$

Subgrup 15 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{802} = 0,0104$$

Subgrup 16 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{835} = 0,0108$$

Subgrup 17 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{918} = 0,0116$$

Subgrup 18 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{1005} = 0,0123$$

Subgrup 19 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{734} = 0,0097$$

Subgrup 20 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{864} = 0,0111$$

Subgrup 21 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{955} = 0,0119$$

Subgrup 22 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{827} = 0,0107$$

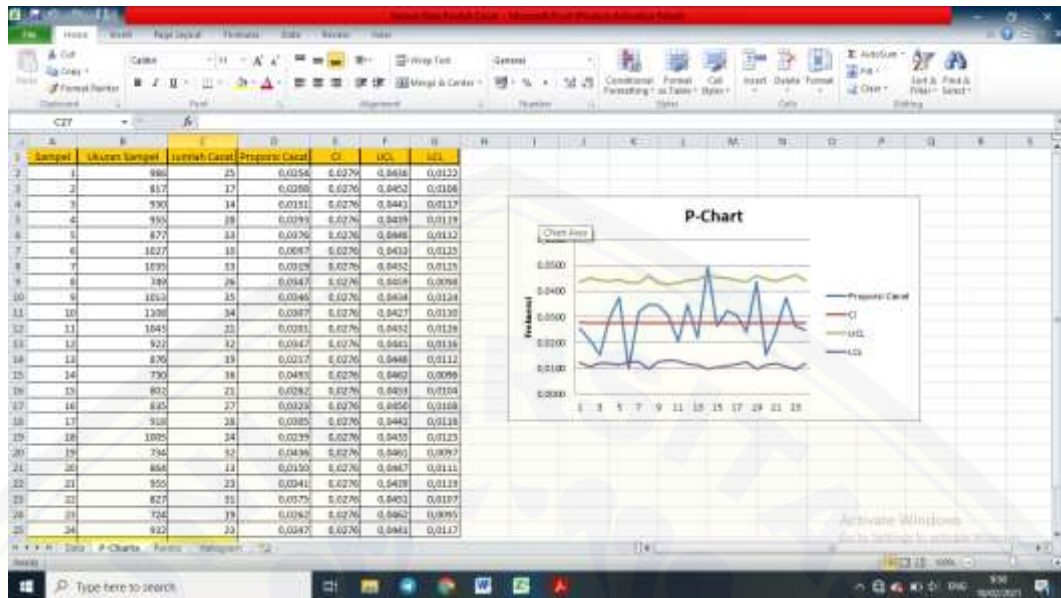
Subgrup 23 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{724} = 0,0095$$

Subgrup 24 :

$$LCL = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n} = 0,0279 - 3 \frac{\sqrt{0,0279(1-0,0279)}}{932} = 0,0117$$

Lampiran 5. Perhitungan P-chart Menggunakan Aplikasi Microsoft Excel 2010



Lampiran 6. Dokumentasi

Dokumentasi Bersama Pemilik, Ibu Sri Iswahyuni



Alat Pemotongan/Cetak



Mesin Cetak



Bahan Baku Kertas Karton



Proses Cetakan Kemasan Karton Jenis Box



Proses Penyablonan



Alat Sablon

