

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS KAKAO DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *QUALITY LOSS FUNCTION* DAN SIKLUS *PLAN-DO-CHECK-ACTION*
UNTUK MEMINIMASI JUMLAH PRODUK CACAT
(Studi Kasus PT. Cargill Indonesia)**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



OLEH:

MUHAMMAD FATHAN HANIF

D221 16 315

DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2021

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir:

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS KAKAO DENGAN MENGGUNAKAN
QUALITY LOSS FUNCTION DAN SIKLUS *PLAN-DO-CHECK-ACTION* UNTUK
MEMINIMASI JUMLAH PRODUK CACAT**

Disusun oleh:

MUHAMMAD FATHAN HANIF

D221 16 315

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Kifayah Amar, S.T., M.Sc., Ph.D
NIP. 19740621 200604 2 001



Nadzirah Ikasari S, S.T., M.T.
NIP. 19891029 201809 2 001

Mengetahui,
Ketua Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



Dr. Ir. Saiful, S.T., M.T., IPM
NIP. 19810606 200604 1 004

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Fathan Hanif
NIM : D22116315
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Analisis Pengendalian Kualitas Kakao dengan Menggunakan Metode *Quality Loss Function* dan Siklus *Plan-Do-Check-Action* untuk Meminimasi Jumlah Produk Cacat (Studi Kasus PT. Cargill Indonesia)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Hasanuddin.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Makassar, 15 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular orange postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem, the number '10000', and the text 'METERAI TEMPEL' and '67025AIX348091013'.

Muhammad Fathan Hanif

NIM. D22116315

ABSTRAK

Pertanian merupakan sektor yang berpengaruh besar pada pertumbuhan perekonomian di Indonesia, yang dapat dimaksimalkan untuk melakukan kegiatan ekspor dari komoditas utamanya. Salah satu contoh komoditas utama tersebut ialah kakao, dimana saat ini kakao merupakan komoditas perkebunan ketiga terbesar setelah kelapa sawit dan karet, sehingga kakao berperan penting dalam meningkatkan perekonomian sebagai penghasil devisa yang juga meningkatkan perekonomian petani. Dalam kurun waktu satu dekade terakhir, kinerja komoditas kakao menunjukkan hasil yang prospektif dari segi agribisnis.

Komoditas kakao yang prospektif dari segi agribisnis memiliki berbagai hambatan. Permasalahan yang dihadapi komoditas kakao, antara lain masih rendahnya produktivitas dan mutu kakao yang rendah sehingga harga biji kakao Indonesia di Pasar Internasional lebih rendah daripada rata-rata harga biji kakao di dunia. Analisa dilakukan dengan menggunakan Metode *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) untuk mengetes dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses, atau sistem di masa yang akan datang, serta Metode *Quality Loss Function*, untuk menghitung fungsi kerugian dalam rupiah.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode PDCA, diperoleh lima faktor penyebab cacat yaitu *Man, Machine, Environment, Method* dan *Material* dimana jenis-jenis cacat tersebut antara lain rusak oleh jamur dan kontaminasi benda asing, *flat*, plasenta, dan biji klaster. Pemeriksaan lebih lanjut dilakukan dengan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), untuk memperoleh *Risk Priority Number* (RPN), dimana faktor dengan nilai RPN tertinggi ialah dari metode, dengan nilai RPN sebesar 343 yang disebabkan oleh tidak diaplifikasinya standar perusahaan terkait bahan baku.

Kata Kunci: Pengendalian Kualitas, Kakao, *Plan-Do-Check-Action*, *Quality Loss Function*.

ABSTRACT

Agriculture is a sector that has a big impact on the economic growth in Indonesia, which can be maximized to perform export activities of the main commodities. An example of one of main commodities is cocoa, where currently cocoa is the third largest plantation commodity after palm oil and rubber, as it plays an important role in improving the economy as a foreign exchange earner which also improve the economy of the farmers. In the last decade, the performance of the cocoa commodity shows the results of a prospective in terms of agribusiness.

The cocoa commodity in agribusiness sector has a potential opportunity, yet has various obstacles. The main problem among others regarding cocoa, is that the productivity and quality of cocoa is still low, which affects the price of Indonesian cocoa in the International Market, where Indonesian cocoa's price is lower than the average price of cocoa in the world. Therefore this research is done by using the Method of Plan-Do-Check-Action (PDCA) to test and implement changes to improve the performance of products, processes, or systems in the future, as well as the Method of Quality Loss Function, to calculate the function of loss in rupiah.

Based on the results of analyzing using the PDCA method, there are four factors that cause the defect of the product, i.e. man, machine, environment, method, and materials where the types of the defects are; Damaged by Fungi and Contamination of Foreign Bodies, Flat, Placenta, and Cluster. Further Examination is performed using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), to obtain the Risk Priority Number (RPN), where the factor with the highest RPN value is from the method, with the value of RPN by 343 caused by the lacking of the application of the company's Standard Operating Procedure.

Kata Kunci: Quality Control, Cocoa, Plan-Do-Check-Action, Quality Loss Function.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas Kakao dengan menggunakan Metode *Quality Loss Function* dan Siklus *Plan-Do-Check-Action* untuk Meminimasi Jumlah Produk Cacat : Studi Kasus PT. Cargill Indonesia”. Tak lupa pula saya kirimkan shalawat dan taslim kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari kegelapan menuju alam yang terang menderang.

Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Adapun dalam penulisan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, serta motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya yang tidak terputus kepada penulis.
2. Orang tua, Bapak dan Ummi, serta Qisthi dan Filah yang senantiasa mendoakan, memberikan nasehat, dan dukungan yang luar biasa kepada kami selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Dr. Ir. Saiful, S.T, M.T., IPM selaku Ketua Departemen Teknik Industri.
4. Ibu Kifayah Amar, S.T., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Ir. Nadzirah Ikasari S, S.T., M. T. selaku Dosen Pembimbing II tugas akhir ini, atas segala waktu, bimbingan, serta bantuannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
6. Ibu Nita selaku bagian HRD yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian di PT. Cargill Indonesia dan turut membantu selama waktu penelitian dan pengumpulan data.

7. Teman-teman Teknik Industri Angkatan 2016, Z16MA yang selalu memberi dukungan dan menjadi teman diskusi serta menyemangati dalam penyusunan tugas akhir ini.
8. Teman-teman saya Capung, Acong, Risa, dan Syafrie yang telah banyak membantu dan memberi dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
9. Umbra Coffee yang setiap hari memberi tempat yang nyaman dalam pengerjaan tugas akhir ini.
10. Dan seluruh pihak-pihak yang telah membantu terselesainya tugas akhir ini yang tidak dapat ditulis dan disebutkan namanya satu persatu.

Kami menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, saran dan masukan yang bersifat membangun sangat diperlukan demi menyempurnakan laporan ini lebih lanjut.

Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini bisa diterima dan bermanfaat bagi penulis secara pribadi, PT. Cargill Indonesia, serta menambah pengetahuan dan pemahaman bagi para pembaca dan Mahasiswa(i) Departemen Teknik Industri Universitas Hasanuddin.

Makassar, 26 Mei 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kualitas	8
2.1.1 Dimensi Kualitas	9
2.1.2 Pengendalian Kualitas.....	10
2.1.3 Alat-alat Pengendalian Kualitas	10
2.2 Produk Cacat	12

2.3	Kakao	13
2.3.1	Karakteristik Biji Kakao.....	13
2.3.2	Produk Pengolahan kakao	14
2.3.3	Proses pengolahan kakao	15
2.4	<i>Quality Loss Function</i>	16
2.5	<i>Quality Control Circle</i>	17
2.6	Siklus <i>Plan-Do-Check-Action</i> (PDCA).....	17
2.6.1	Manfaat PDCA (<i>Plan-Do-Check-Action</i>)	18
2.7	Metode FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)	19
2.8	Penelitian Terdahulu.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		25
3.1	Objek dan Waktu Penelitian.....	25
3.2	Jenis Data	25
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	25
3.4	Prosedur Penelitian.....	25
3.5	<i>Flow Chart</i> Penelitian.....	28
3.6	Kerangka Berpikir	29
BAB IV PENGOLAHAN DATA.....		30
4.1	Pengumpulan Data.....	30
4.1.1	Gambaran Umum Perusahaan	30
4.1.2	Gambaran Produk	30
4.1.3	Data Produksi dan Produk Cacat	31
4.1.4	Alur Produksi.....	32
4.2	Perhitungan <i>Quality Loss Function</i>	34
4.3	Analisa Menggunakan Siklus <i>Plan-Do-Check-Action</i>	39

Dari tabel di atas, faktor dengan nilai RPN paling tinggi ialah kualitas biji kakao tidak merata dengan nilai *severity* sebesar 7, nilai *occurance* sebesar 7, dan nilai *detection*

sebesar 7. Sementara untuk kategori penyebab kecacatan yang memiliki total nilai RPN yang paling besar ialah metode, dengan nilai total RPN sebesar 343.....	56
1. Pembuatan <i>checksheet</i> , yang berguna untuk menunjukkan perkembangan dari tindakan pengendalian kualitas pada periode ke depan.....	57
2. Pengawasan terkait pelaksanaan SOP kepada mitra perusahaan agar:	57
3. Pengecekan kualitas bahan baku saat setelah dipanen, serta kondisi lokasi tempat dilakukannya proses produksi apakah sudah sesuai dengan SOP perusahaan atau tidak. ..	58
4. Menjadwalkan pemeriksaan dan <i>maintenance</i> rutin terhadap mesin produksi diantaranya:.....	58
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN	59
5.1 Analisa dengan Metode Quality Loss Function	59
5.2 Analisa dengan Siklus <i>Plan-Do-Check-Action</i> (PDCA)	60
1. Pembuatan <i>checksheet</i> , yang berguna untuk menunjukkan perkembangan dari tindakan pengendalian kualitas pada periode ke depan.....	66
2. Pengawasan terhadap pengaplikasian SOP kepada mitra perusahaan agar:.....	66
3. Pengecekan kualitas bahan baku saat setelah dipanen, serta kondisi lokasi tempat dilakukannya proses produksi apakah sudah sesuai dengan SOP perusahaan atau tidak. ..	67
4. Menjadwalkan pemeriksaan dan <i>maintenance</i> rutin terhadap mesin produksi diantaranya:.....	67
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	68
6.1 Kesimpulan	68
6.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Persyaratan umum biji kakao	14
Tabel 2.3 Persyaratan umum biji kakao	14
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	23
Tabel 4.1 Perhitungan QLF Produsen	39
Tabel 4.2 Presentase Jenis <i>Defect</i>	40
Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi Data Proporsi, CL, LCL dan UCL	44
Tabel 4.4 Perbaikan dengan metode 5W + 1H	48
Tabel 4.5 Ketentuan <i>Range Failure Mode and Effect Analysis</i>	52
Tabel 4.6 <i>Failure Mode and Analysis</i> Cacat Rusak oleh Jamur dan Kontaminasi	53
Tabel 4.7 <i>Failure Mode and Analysis</i> Cacat Flat	54
Tabel 4.8 <i>Failure Mode and Analysis</i> Cacat Plasenta	54
Tabel 4.9 <i>Failure Mode and Analysis</i> Cacat Klaster	55
Tabel 4.9 Peringkat RPN	57
Tabel 4.10 Usulan Penerapan Perbaikan	57
Tabel 4.11 Rekomendasi <i>Check Sheet</i>	58
Tabel 5.1 Perhitungan QLF Produsen	59
Tabel 5.2 Presentase Jenis <i>Defect</i>	60
Tabel 5.3 Hasil Rekapitulasi Data Proporsi, CL, LCL dan UCL	61
Tabel 5.4 Perbaikan dengan metode 5W + 1H	64
Tabel 5.5 Peringkat RPN	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pohon Industri Kakao.....	15
Gambar 3.1 Flow Chart penelitian.....	28
Gambar 3.2 Kerangka Berpikir.....	29
Gambar 4.1 Proses Pasca Panen	33
Gambar 4.2 Proses Produksi.....	34
Gambar 4.3 Diagram Pareto.....	41
Gambar 4.4 Peta Kendali.....	44
Gambar 4.5 Diagram <i>Fishbone</i>	45
Gambar 5.1 Diagram <i>Fishbone</i>	62

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Ketentuan <i>Range</i> FMEA.....	73
----------------------------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

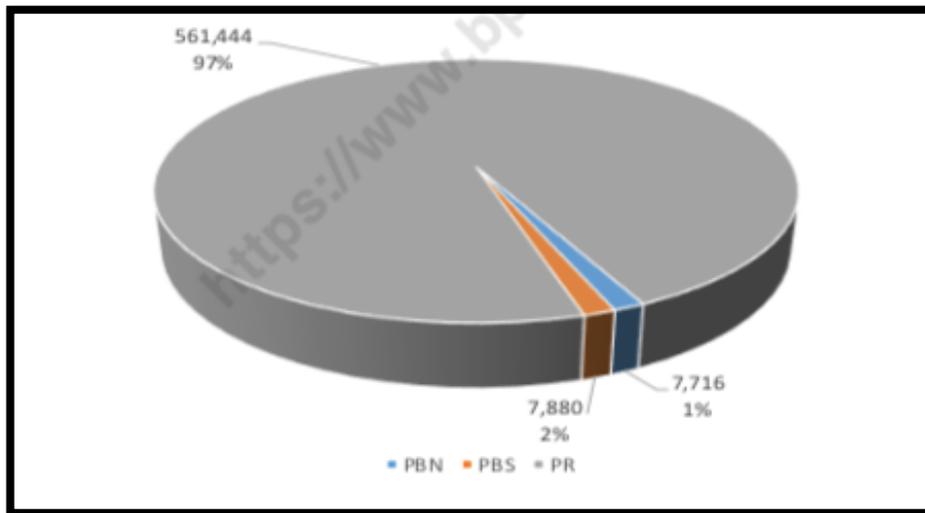
1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan salah satu sektor yang berpengaruh besar pada pertumbuhan perekonomian di Indonesia. Indonesia memiliki kualitas sumber daya yang dapat dimaksimalkan untuk melakukan kegiatan ekspor dari komoditas utamanya. Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia, komoditas merupakan bahan mentah yang dapat digolongkan menurut mutunya sesuai dengan standar perdagangan internasional. Berbagai komoditas utama tersebut ialah karet, kopi, gandum, kakao, tembakau, cengkeh, dan masih banyak lagi komoditas utama lainnya.

Pengolahan komoditas utama yang baik dapat memberi pengaruh positif kepada perekonomian Indonesia jika dapat dimaksimalkan dalam pengolahan sumber dayanya. Dari berbagai komoditas yang berperan penting dalam mendorong perekonomian Indonesia, sektor pengolahan komoditas kakao merupakan sektor yang menonjol, dimana saat ini kakao merupakan komoditas perkebunan ketiga terbesar setelah kelapa sawit dan karet, sehingga kakao berperan penting dalam meningkatkan perkenomian sebagai penghasil devisa sekaligus meningkatkan perekonomian petani (Managanta dkk, 2019).

Menurut Manalu (2016) dalam Kajian Peran Riset dan Pengembangan Dalam Mendukung Industri Kakao Nasional, kakao merupakan komoditas perkebunan penghasil devisa terbesar ketiga setelah kelapa sawit dan karet yang mencapai USD 1,053 miliar pada tahun 2012, dimana produksi kakao Indonesia sekitar 90% dihasilkan dari perkebunan rakyat, selebihnya dari perkebunan negara (BUMN) dan swasta. Berdasarkan publikasi yang dikeluarkan badan pusat statistik (BPS) terkait perkembangan ekspor biji kakao, pada tahun 2018 urutan volume ekspor biji kakao adalah *Cocoa Butter* (HS 180400000) sebesar 40,72 persen dari total ekspor, Tepung Kakao (HS 1805000000)

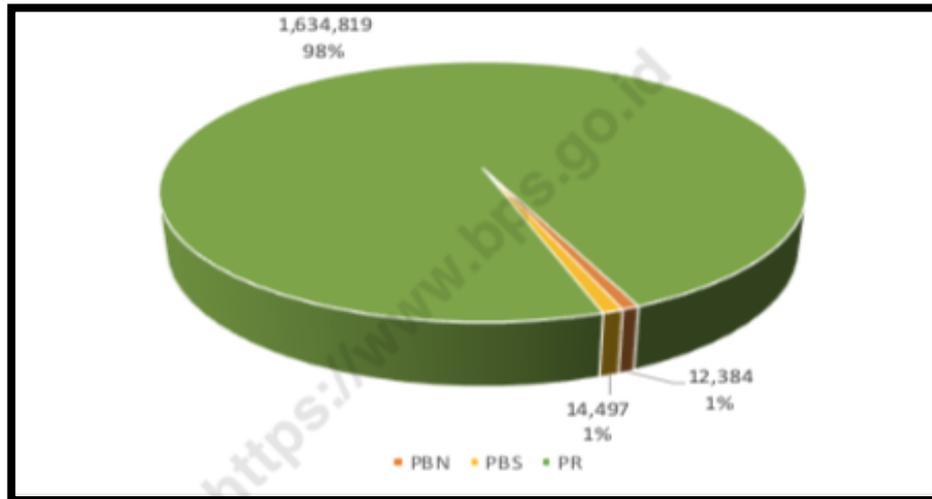
sebesar 23,60 persen, *Cocoa Paste* (HS 1803200000) sebesar 17,08 persen, dan Biji Kakao (HS 1801000000) sebesar 7,31 persen yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1.1 Persentasi ekspor produk kakao tahun 2018

Sumber : Badan Pusat Statistik 2018

Sementara untuk perkembangan produksi biji kakao, berdasarkan status pengusaannya, pada tahun 2017 sebesar 95,48 persen dari produksi biji kakao atau 558,8 ribu ton dari perkebunan rakyat dan 2,45 persen atau 14,36 ribu ton dari perkebunan besar swasta dan 2,06 persen atau 12,07 ribu ton berasal dari perkebunan besar negara. Sementara pada tahun 2018 diperkirakan sebesar 561,4 ribu ton biji kakao atau (97,29 %) berasal dari perkebunan rakyat, 7,8 ribu ton (1,37%) dari perkebunan besar swasta dan 7,7 ribu ton (1,34%) berasal dari perkebunan besar negara yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1.2 Persentasi pemanfaatan lahan kakao 2018.

Sumber : Badan Pusat Statistik 2018

Pada data tersebut dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan pemanfaatan produksi kakao pada perkebunan rakyat, sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan produksi kakao juga memberi peningkatan terhadap pemaksimalan perkebunan rakyat yang dapat meningkatkan produktivitas masyarakat yang berdampak pula terhadap perekonomiannya.

Peningkatan produktivitas kakao bergantung pada daya saing produk kakao di Pasar Internasional. Menurut penelitian Utami dkk (2018), dalam analisis daya saing ekspor biji dan produk olahan kakao Indonesia pada periode tahun 2012-2016 bahwa daya saing Indonesia kuat untuk komoditi kulit kakao, pasta kakao, lemak kakao sebagai negara pengekspor untuk kulit kakao, pasta kakao, lemak kakao, dan bubuk kakao dan sebagai negara pengimpor untuk biji kakao dan coklat, dimana faktor yang mendukung daya saing kakao Indonesia adalah faktor produksi, faktor industri pendukung, faktor kesempatan, dan faktor pemerintah. Dalam penelitian tersebut, disebutkan bahwa terdapat tiga aspek yang perlu diperhatikan untuk mempertahankan daya saing dalam persaingan internasional, yaitu efisiensi biaya produksi dan pemasaran dari produk, peningkatan mutu, dan efisiensi waktu produksi. Maka dapat disimpulkan bahwa dengan memaksimalkan tiga aspek tersebut, produk hasil olahan kakao akan dapat bersaing di Pasar Internasional.

Entitas yang turut mengambil peran dalam pemanfaatan produk kakao di Pasar internasional terdiri dari beberapa pelaku usaha. Menurut Manalu (2016), Indonesia memiliki 18 perusahaan pengolahan kakao berskala besar dan beberapa usaha berskala kecil menengah yang jumlahnya terbatas. Pada industri pengolahan kakao, perusahaan tersebut terbagi berdasarkan pengelompokan pengolahan yaitu; Industri Hulu dimana unit usaha yang melakukan kegiatan pembibitan kakao, penanaman, pemanenan, fermentasi sampai diperoleh biji kakao kering yang melibatkan mayoritas masyarakat/petani, Industri Produk antara *intermediate* dimana yang mengolah biji kakao menjadi produk setengah jadi seperti bubuk kakao, lemak kakao, atau pasta kakao, dan Industri Hilir dimana unit usaha mengolah bahan setengah jadi menjadi produk turunan berbasis kakao seperti makanan berbasis kakao yang diperkirakan ada sekitar 205 tipe produk dalam bentuk *chocolate bar, chocolate sprinkles, wafer, candies, biscuits, chocolate spread* dan lain-lain. Dalam pengelompokan tersebut, dapat disimpulkan bahwa aktivitas ekonomi komoditas kakao bergantung pada masing-masing kelompok pada komoditas kakao.

Kelompok komoditas kakao secara keseluruhan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir menunjukkan hasil yang prospektif dari segi agribisnis, oleh pertumbuhan konsumsi dunia yang meningkat. Namun konsumsi kakao masyarakat Indonesia masih berada di angka yang relatif rendah yaitu rata-rata 0,4 kg/kapita/tahun, dibandingkan dengan konsumsi kakao negara Eropa yang sudah mencapai 8 kg/kapita/tahun. Permasalahan yang dihadapi komoditas kakao antara lain masih rendahnya produktivitas dan mutu kakao yang rendah sehingga harga biji kakao Indonesia di Pasar Internasional terkena diskon USD 200/ton atau 10-15% dari harga pasar, hambatan lain adalah tingginya beban pajak ekspor kakao sampai 15% dan naiknya harga pupuk bersubsidi hingga mencapai rata-rata 35% (Haryono dkk, 2011).

Melihat perbedaan harga kakao Indonesia pada Pasar Internasional, maka para pelaku dalam industri yang bersangkutan perlu memaksimalkan produksi komoditas kakao, salah satu caranya ialah dengan menerapkan pengendalian kualitas yang baik sehingga dapat meminimasi jumlah cacat produk. Upaya pengendalian kualitas tersebut dapat dilakukan dengan menerapkan Metode *Plan-Do-Check-Action* dan *Quality Loss Function*. Penerapan metode dilakukan di PT. Cargill Indonesia yang merupakan perusahaan yang bergerak pada industri pengolahan kakao. Penelitian dilakukan pada proses pengolahan biji kakao dengan menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI) sekian sekian, sehingga dapat diperoleh data cacat produk yang akan dianalisa untuk mengetahui akar penyebab kecacatannya serta rekomendasi perbaikan untuk proses pengolahan biji kakao selanjutnya. Penggunaan siklus *Plan-Do-Check-Action* dan *Quality Loss Function* dikarenakan peneliti ingin mencari penyebab masalah dan mencari usulan perbaikan dengan cara yang sistematis dan terukur, serta mengharapkan *continous improvement* dari perusahaan setelah selesainya penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan, diperoleh rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini ialah: bagaimana upaya perbaikan kualitas produksi biji kakao dengan menggunakan siklus *Plan-Do-Check-Action* dan Metode *Quality Loss Function* pada PT. Cargill Indonesia?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, diperoleh diperoleh tujuan penelitian ini ialah untuk:

- a. Mengukur fungsi kerugian pada produk cacat yang dihasilkan.
- b. Mengidentifikasi jenis cacat produk yang muncul dari hasil produksi biji kakao.
- c. Mengidentifikasi penyebab dari cacat produk pada proses produksi biji kakao.

- d. Memberi rekomendasi yang tepat untuk meminimalisir cacat produk dari proses produksi biji kakao.

1.4 Batasan Masalah

Masalah yang akan diteliti dan dibahas perlu dibatasi agar penelitian dapat lebih terarah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Data-data yang didapatkan ialah data cacat pada proses pengeringan, sortasi, *loading*, dan pengemasan dalam lingkungan pabrik.
- b. Data yang dianalisa adalah data *record* tahun 2019.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini ialah:

- a. Bagi Perguruan Tinggi

Dapat menjadi tambahan referensi bagi perguruan tinggi mengenai pengendalian kualitas kepada pihak yang membutuhkan.

- b. Bagi Perusahaan

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan perusahaan dalam menentukan kebijakan perusahaan di masa mendatang.

- c. Bagi Peneliti

Mengimplementasikan ilmu yang sudah dipelajari di perkuliahan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai penulisan skripsi ini, maka penulis membagi penulisan ke dalam enam bab antara lain:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian serta sistematika penulisan yang menjadi landasan dibuatnya penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan teori terkait pengertian kualitas, dimensi kualitas, pengendalian kualitas, alat-alat pengendalian kualitas, produk cacat, Metode *Quality Control Circle*, siklus *Plan-Do-Check-Action*, Metode *Failure Mode and Effect Analysis*, *Quality Loss Function*, kakao, serta penelitian terdahulu.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, serta menguraikan tempat, waktu pengumpulan data, jenis data, metode pengumpulan data, prosedur penelitian, dan *flowchart* penelitian.

BAB IV PENGOLAHAN DATA

Bab ini menguraikan tentang pengumpulan data yang dilakukan dan cara pengolahan data.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tentang analisis data serta pembahasan teoritis.

BAB VI PENUTUP

Bab ini menjabarkan kesimpulan dan saran terkait hasil penelitian dan pembahasan yang diharapkan dapat memberi manfaat bagi pihak-pihak yang memiliki kepentingan terhadap penelitian yang terkait.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kualitas

Kualitas merupakan aspek yang sangat penting dalam keberlangsungan suatu produk atau jasa karena kadang menjadi pembeda yang paling efektif, yang juga akan berpengaruh terhadap eksistensi jangka panjang dari perusahaan. Menurut Tjiptono (2004) dalam jurnal penelitian yang dibuat oleh Wirajaya dkk (2016), adanya kualitas produk yang baik di dalam suatu perusahaan, akan menciptakan kepuasan bagi para konsumennya. Setelah konsumen merasa puas dengan produk yang diterimanya, konsumen akan membandingkan produk yang diberikan. Apabila konsumen benar-benar puas, mereka akan membeli ulang serta memberi rekomendasi kepada orang lain untuk membeli di tempat yang sama. (Wirajaya dkk, 2016).

Berbagai ahli mengemukakan tentang kualitas sebagai aspek yang penting dalam suatu produk. Pengertian kualitas itu sendiri banyak didefinisikan ahli berdasarkan perspektifnya masing-masing. Adanya berbagai pendapat akan definisi dari kualitas tersebut dikarenakan kriteria yang berbeda beda sesuai dengan perspektif yang beragam. Menurut Assauri (2008), arti mutu dapat berbeda-beda tergantung dari rangkaian perkataan atau kalimat di mana istilah mutu itu dipakai, dan orang yang menggunakannya. Dalam perusahaan pabrik, istilah mutu diartikan sebagai faktor-faktor yang terdapat dalam suatu barang/hasil yang menyebabkan barang/hasil tersebut sesuai dengan tujuan apa barang/hasil itu dimaksudkan atau dibutuhkan. Pandangan tradisional mengenai kualitas menyebutkan bahwa produk-produk dinilai dari atribut fisiknya seperti kekuatan, reliabilitas, dan lain-lainnya (Supranto, 2001). Konsep tersebut memiliki cakupan yang terbatas, dikarenakan kriteria kualitas tersebut hanya mencakup terhadap proses produksi.

Maka seiring berjalannya waktu, pandangan terhadap kualitas juga sudah mulai berkembang mencakup aspek lain seperti pemasaran atau jasa. Maka dapat dikatakan bahwa, kualitas barang dan jasa didefinisikan sebagai keseluruhan gabungan karakteristik barang dan jasa menurut pemasaran, rekayasa, produksi, maupun pemeliharaan yang menjadikan barang dan jasa yang digunakan memenuhi harapan pelanggan atau konsumen. Kualitas merupakan sesuatu yang diputuskan oleh pelanggan. Artinya, kualitas didasarkan pada pengalaman aktual pelanggan atau konsumen terhadap barang atau jasa yang diukur berdasarkan persyaratan-persyaratan atau atribut-atribut tertentu (Wijaya, 2018).

2.1.1 Dimensi Kualitas

Menurut Garvin dalam Montgomery (2008), berikut ini merupakan dimensi-dimensi kualitas:

- a. *Performance*, berkaitan dengan bagaimana produk dapat menjalankan suatu fungsi tertentu dan seberapa baik kinerjanya.
- b. *Reliability*, berkaitan dengan perbaikan selama umur produk.
- c. *Durability*, berkaitan dengan umur produk yang efektif.
- d. *Serviceability*, berkaitan dengan kemudahan dalam berbagai produk.
- e. *Aesthetics*, berkaitan dengan tampilan produk, seperti warna, bentuk, pengemasan, dan bentuk penginderaan lainnya.
- f. *Features*, berkaitan dengan fungsi tambahan yang lebih dari kinerja biasa.
- g. *Perceived Quality*, berkaitan dengan persepsi pelanggan atau reputasi perusahaan di mata pelanggan, terkait dengan kualitas produk yang dihasilkan.
- h. *Conformance to Standards*, berkaitan dengan kesesuaian produk dengan syarat atau karakteristik yang harus dipenuhi pada produk tersebut.

Adapun dimensi kualitas pada jasa, dapat dipindahkan dimensi-dimensi tersebut:

- a. *Responsiveness*, berkaitan dengan seberapa tanggap perusahaan, dalam hal ini penyedia layanan dalam melayani pelanggan.
- b. *Professionalism*, berkaitan dengan pengetahuan dan kemampuan penyedia layanan dan berhubungan dengan kemampuan perusahaan dalam menyediakan layanan.
- c. *Attentiveness*, berkaitan dengan bagaimana pelanggan dapat menerima perhatian penuh dari penyedia layanan.

2.1.2 Pengendalian Kualitas

Quality engineering adalah aktivitas operasi, manajemen, dan rekayasa yang digunakan oleh sebuah perusahaan untuk memastikan bahwa kualitas dari produk yang dihasilkan berada pada kualifikasi yang dibutuhkan dengan variabilitas yang minimum (Montgomery, 2008). Juran dalam bukunya yang berjudul *Juran on Planning for Quality*, merekomendasikan suatu kerangka operasional yang disebut “Trilogi Proses Mutu” yang terdiri atas perencanaan, pengendalian, dan peningkatan mutu. Perencanaan mutu bertujuan merancang operasi untuk memproduksi produk yang dapat memenuhi keinginan pelanggan. Pengendalian mutu dilakukan untuk menjamin bahwa tujuan mutu yang ditentukan dalam tahap perencanaan dapat dipenuhi selama produksi. Peningkatan mutu dimaksudkan agar perusahaan secara selektif dapat mengidentifikasi dan mengimplementasikan perubahan dalam proses secara berkelanjutan (Herjanto, 2007).

2.1.3 Alat-alat Pengendalian Kualitas

Pada penelitian yang ditulis oleh Devani dan Wahyuni (2016), digunakan alat-alat pengendalian kualitas sebagai berikut:

- a. *Check Sheet*, digunakan untuk menghitung seberapa sering sesuatu terjadi dan digunakan dalam pengumpulan data dan pencatatan data.
- b. *Scatter Diagram*, digunakan untuk menunjukkan kemungkinan hubungan antara dua variabel dan menentukan jenis hubungan dari dua variabel tersebut.
- c. *Cause and Effect Diagram*, atau disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) digunakan untuk menganalisa persoalan dan memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh, serta faktor-faktor yang lebih terperinci yang berpengaruh dan mempunyai akibat pada faktor utama tersebut.
- d. Diagram Pareto, digunakan untuk menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan, serta dapat menunjukkan masalah yang dominan sehingga dapat diketahui prioritas penyelesaian masalah.
- e. Diagram alir, digunakan untuk menunjukkan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak garis dan garis yang saling berhubungan.
- f. Histogram, digunakan untuk menentukan variasi dalam proses, menunjukkan karakteristik dari data yang dibagi berdasarkan kelas.
- g. Peta Kendali, digunakan untuk mengetahui apakah cacat produk yang dihasilkan masih dalam batas yang disyaratkan.

1. *Upper Control Limit (UCL)*

Merupakan batas kendali atas untuk jumlah penyimpangan yang masih diizinkan.

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

Keterangan :

p : garis pusat

ni : rata-rata dalam periode tertentu

2. *Central Line (CL)*

Merupakan garis yang menggambarkan tidak ada penyimpangan dari karakteristik *sample*.

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

Keterangan :

$\sum np$: total *reject* dalam periode tertentu

$\sum n$: total kirim produk dalam periode tertentu

3. *Lower Control Line (LCL)*

Merupakan garis bawah untuk suatu penyimpangan karakteristik dari *sample*.

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

Keterangan :

p : garis pusat

ni : rata-rata dalam periode tertentu

2.2 Produk Cacat

Menurut Herawati dan Lestari (2012), produk rusak dan produk cacat merupakan hal yang memerlukan perhatian khusus dari pihak perusahaan karena hal tersebut dapat memengaruhi kelancaran operasi serta efisiensi dan efektifitas proses produksi dalam perusahaan untuk mendapatkan laba.

Produk cacat yang dapat memengaruhi kelancaran operasi serta efisiensi dan efektifitas proses produksi merupakan produk yang dihasilkan dalam proses produksi, dimana produk yang dihasilkan tersebut tidak sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan, tetapi masih bisa diperbaiki dengan mengeluarkan biaya tertentu (Bustami dkk, 2007). Produk cacat dapat diakibatkan oleh berbagai hal, seperti kesalahan dari operator, mesin produksi, dan faktor lain yang dapat menyebabkan adanya biaya tambahan yang dikeluarkan dalam proses produksi. Maka jumlah dari produk cacat sebisa mungkin diminimalisir agar tidak membebankan biaya *overhead* yang berlebih kepada pabrik.

2.3 Kakao

Suatu produk cokelat yang dihasilkan berawal dari buah tanaman kakao yang diproses melalui beberapa tahapan yang relatif panjang. Istilah kakao merujuk pada bahan tanam, tanaman, buah, dan biji kakao. Tanaman kakao akan menghasilkan buah kakao yang didalamnya terdapat biji-biji kakao. Tanaman kakao akan menghasilkan buah kakao yang di dalamnya terdapat biji-biji kakao. Melalui proses pasca panen yang meliputi proses pengolahan dan pengeringan akan dihasilkan biji-biji kakao kering yang siap dikirim ke pabrik/pengolah kakao (Prawoto dkk, 2008).

2.3.1 Karakteristik Biji Kakao

Biji kakao Indonesia yang akan diekspor harus memenuhi persyaratan SNI biji kakao (SNI 01-2323-1991). Standar ini meliputi definisi, klasifikasi, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat penandaan, cara pengemasan, dan rekomendasi. Biji kakao didefinisikan sebagai biji tanaman kakao (*Theobroma Cacao Linn*) yang telah difermentasi, dibersihkan, dan dikeringkan. Biji kakao yang diekspor diklasifikasikan berdasarkan jenis tanaman, jenis mutu, dan ukuran berat biji. Berdasarkan jenis tanaman, biji kakao dibedakan menjadi jenis mulia (*fine cocoa*) dan jenis lindak (*bulk cocoa*). Berdasarkan jenis mutunya, terdapat dua golongan yaitu mutu I dan mutu II (Prawoto dkk, 2008). Menurut ukuran bijinya, biji kakao dikelompokkan menjadi lima golongan yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penggolongan ukuran biji kakao

Ukuran	Jumlah Biji/100 gram
AA	Maks. 85
A	Maks. 100
B	Maks. 110
C	Maks. 120
S	>120

Persyaratan mutu biji kakao Indonesia terbagi dalam dua kelompok syarat mutu, yaitu syarat umum dan syarat khusus. Syarat umum merupakan syarat yang harus dipenuhi untuk diekspor, seperti yang tercantum pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Persyaratan umum biji kakao

Karakteristik	Persyaratan
Kadar air (bobot/bobot)	Maks. 7,5 %
Biji berbau asap, dan atau berbau asing	Tidak ada
Serangga hidup	Tidak ada
Kadar biji pecah, dan atau pecahan	Maks. 3%
Biji dan atau pecahan kulit (bobot/bobot) kadar benda	Maks 3%

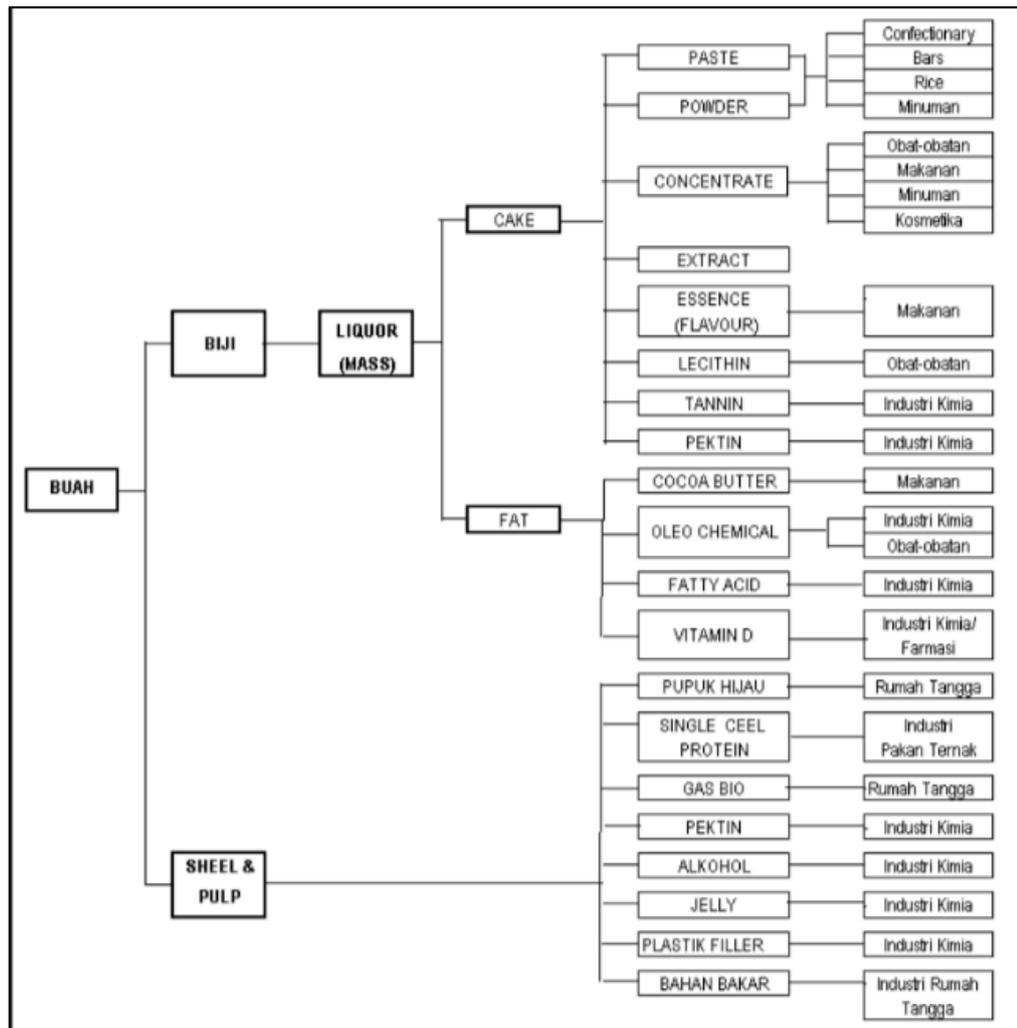
Syarat khusus merupakan syarat yang harus dipenuhi untuk klasifikasi jenis mutu, yang tercantum pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Persyaratan umum biji kakao

Karakteristik	Persyaratan	
	Mutu I	Mutu II
Kadar air berkapang (bobot/bobot)	3 %	4 %
Kadar biji tidak terfermentasi (biji/biji)	3 %	8 %
Kadar biji berserangga, pipih, dan berkecambah	3 %	6 %

2.3.2 Produk Pengolahan kakao

Buah kakao di Indonesia dapat diolah menjadi berbagai produk olahan. Produk olahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1 yang bersumber dari www.kadin-indonesia.or.id. Secara garis besar, produksi coklat olahan di Indonesia meliputi *cocoa butter* dan *cocoa powder* (Departemen Perindustrian, 2007).



Gambar 2.1 Pohon Industri Kakao

2.3.3 Proses pengolahan kakao

Proses pengolahan buah kakao menentukan mutu produk akhir kakao, karena dalam proses ini terjadi pembentukan calon cita rasa khas kakao dan pengurangan cita rasa yang tidak dikehendaki, misalnya rasa pahit dan sepat (Departemen Perindustrian, 2007). Dalam publikasi Departemen Perindustrian (2007) mengenai gambaran industri kakao, dituliskan mengenai proses pengolahan kakao berikut ini.

- 1) Pemeraman buah, dilakukan untuk memperoleh keseragaman kematangan buah dan memudahkan pengeluaran biji dari buah kakao. Pemeraman dilakukan di tempat yang teduh, lamanya sekitar 5-7 hari.
- 2) Pemecahan buah, dilakukan untuk mendapatkan biji kakao. Biji kakao

dikeluarkan dan dimasukkan dalam wadah bersih, kemudian membuang empulur yang melekat pada biji.

- 3) Fermentasi, dilakukan untuk memastikan kumpulan biji agar tidak tumbuh sehingga perubahan-perubahan dalam biji akan mudah terjadi, seperti warna keping biji, peningkatan aroma dan rasa, perbaikan konsistensi keping biji; untuk melepaskan selaput lender; serta untuk menghasilkan biji yang tahan terhadap hama dan jamur. Fermentasi memerlukan waktu 6 hari.
- 4) Perendaman dan pencucian, dilakukan untuk menghentikan proses fermentasi dan memperbaiki kenampakan biji.
- 5) Pengeringan, dilakukan untuk menurunkan kadar air dalam biji 60% sampai pada kondisi kadar air dalam biji tidak dapat menurunkan kualitas biji dan biji tidak ditumbuhi cendawan. Pengeringan dapat dilakukan dengan menjemur di bawah sinar matahari selama 2-3 hari atau dengan pengeringan buatan yang berlangsung pada temperatur 65°C - 68°C.
- 6) Penyortiran/pengelompokan, dilakukan untuk membersihkan biji kakao kering dari kotoran dan dikelompokkan berdasarkan mutunya. Sortasi dilakukan setelah 1-2 hari dikeringkan.
- 7) Penyimpanan, dilakukan untuk menyimpan biji kakao kering dalam ruangan yang bersih, kering dan memiliki lubang pergantian udara.

2.4 Quality Loss Function

Quality Loss Function (QLF) merupakan bagian dari Metode *Taguchi*, atau biasa disebut *Taguchi Loss Function* yang merupakan metode untuk menghitung fungsi kerugian yang disebabkan oleh penyimpangan karakteristik kinerja yang berkaitan dengan nilai harapan perusahaan. *Loss* merupakan kerugian yang berpotensi terjadi saat suatu

karakteristik kualitas fungsional produk menyimpang dari nilai nominalnya yang ditargetkan, meskipun sekecil apapun penyimpangan yang terjadi. *Taguchi Loss Function* mengetahui kebutuhan tentang apa yang diinginkan perusahaan dan adanya fakta penyimpangan dari target yang ditetapkan akan dimaksimalkan. Penyimpangan ini bukan hanya terjadi pada produk akhir, namun bisa jadi dari bahan baku dan material (Khoiro, 2015). Perumusan *Quality Loss Function* adalah sebagai berikut (Permatasari dkk, 2014):

a) Perhitungan QLF untuk produsen

Perhitungan fungsi kerugian produsen dengan menentukan biaya pokok produk sebesar Rp. 18.000/kg dan p = rata-rata produk cacat bulan desember sebesar 0,010% rumus perhitungan fungsi kerugian produsen sbb :

$$\text{Loss} = k \frac{p}{1-p} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

k = biaya pokok produk produsen

p = rata-rata produk *defect* per bulan (%)

2.5 *Quality Control Circle*

Menurut Nasution dkk (2018), Robson mengungkapkan bahwa *Quality Control Circle (QCC)* adalah sejumlah karyawan terdiri dari 3-7 orang dengan pekerjaan yang sejenis bertemu secara berkala untuk membahas dan memecahkan masalah-masalah pekerjaan dan lingkungannya. QCC merupakan pendekatan yang banyak dipakai perusahaan-perusahaan dalam melakukan perbaikan kualitas dengan siklus PDCA.

2.6 Siklus *Plan-Do-Check-Action (PDCA)*

Siklus PDCA umumnya digunakan untuk mengetes dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses, atau sistem di masa yang akan datang (Haryadi, 2018). Haryadi dalam penelitiannya mengutip Nasution (2015) mengenai tahapan-tahapan dalam siklus PDCA antara lain:

a. Mengembangkan Rencana (*Plan*)

Merencanakan spesifikasi, menetapkan spesifikasi atau standar kualitas yang baik, anggota pengertian kepada bawahan akan pentingnya kualitas produk, pengendalian kualitas dilakukan secara terus-menerus dan berkesinambungan.

b. Melaksanakan Rencana (*Do*)

Rencana yang telah disusun diimplementasikan secara bertahap, mulai dari skala kecil dan pembagian tugas secara merata sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dari setiap personil. Selama dalam melaksanakan rencana harus dilakukan pengendalian, yaitu mengupayakan agar seluruh rencana dilaksanakan sebaik mungkin agar sasaran dapat tercapai.

c. Memeriksa atau meneliti hasil yang dicapai (*Check*)

Memeriksa atau meneliti merujuk pada penetapan apakah pelaksanaannya berada dalam jalur, sesuai dengan rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang direncanakan. Membandingkan kualitas hasil produksi dengan standar yang telah ditetapkan, berdasarkan penelitian diperoleh data kegagalan dan kemudian ditelaah penyebab kegagalannya.

d. Melakukan tindakan penyesuaian bila diperlakukan (*Action*)

Penyesuaian dilakukan bila dianggap perlu, yang didasarkan hasil analisis di atas. Penyesuaian berkaitan dengan standarisasi prosedur baru guna menghindari timbulnya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya.

2.6.1 Manfaat PDCA (*Plan-Do-Check-Action*)

Menurut Mahmud (2019), PDCA sangatlah cocok untuk dipergunakan dalam skala kecil kegiatan *continues improvement* untuk memperkecil terjadinya kegagalan produk, menghapus pemborosan di tempat kerja dan produktivitas.

Berikut manfaat dari PDCA antara lain:

1. Untuk memudahkan pemetaan wewenang dan tanggung jawab dari sebuah unit organisasi.
2. Sebagai pola kerja dalam perbaikan suatu proses atau sistem di sebuah organisasi,
3. Untuk menyelesaikan serta mengendalikan suatu permasalahan dengan pola yang tersusun dan sistematis.
4. Untuk kegiatan *continues improvement* dalam rangka memperbaiki kualitas.
5. Menghapus pemborosan di tempat kerja dan meningkatkan produktivitas.

2.7 Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Suatu *mode* kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu. *Design FMEA* (DFMEA) adalah suatu analisa teknik untuk memahami potensial kegagalan pada *design* produk. Asumsi dibuat bahwa produksi sudah membuat produk sesuai *design*, akan tetapi produk masih tidak berfungsi atau tidak berfungsi optimal. Kegagalan pada *design* produk dapat berupa produk tidak berfungsi maksimal, produk tidak dapat bekerja pada kondisi tertentu, produk dibuat dengan tingkatan *reject* yang tinggi, produk sulit untuk dibuat atau *diassembly* (*design for manufacturability and design assembly*). *Design FMEA* selain mempertimbangkan kegagalan pada produk, juga mempertimbangkan keterbatasan/kemampuan *manufacturing* dan *assembly*, seperti

misalnya: keterbatasan ruang untuk melakukan *assembly*, keterbatasan/kemampuan mesin, keterbatasan/kemudahan servise dan *recycle* produk, misalnya: ruang untuk akses *tooling* untuk perbaikan, kemampuan *diagnostic*, klasifikasi *material* (untuk kepuasan *recycle*) (Octavia, 2010).

1. *Process FMEA (PFMEA)*

Menurut Puspitasari dan Martanto (2014) PFMEA merupakan salah satu tipe dari FMEA. PFMEA mengutamakan analisis moda kegagalan melalui proses produksi, dan tidak bergantung pada perubahan desain produk yang dapat menyebabkan kegagalan pada suatu proses. PFMEA biasanya diselesaikan menurut pertimbangan tenaga kerja, mesin, metode, material, pengukuran, dan lingkungan. Setiap komponen – komponen tersebut memiliki komponen masing – masing, yang bekerja secara individu, bersama, atau bahkan merupakan sebuah interaksi untuk menghasilkan sebuah kegagalan.

2. *Tingkat Keparahan (Severity)*

Severity adalah penilaian terhadap keseriusan dari efek yang ditimbulkan. Dalam arti setiap kegagalan yang timbul akan dinilai seberapa besarkah tingkat keseriusannya. Terdapat hubungan secara langsung antara efek dan *severity*. Sebagai contoh, apabila efek yang terjadi adalah efek yang kritis, maka nilai *severity* pun akan tinggi. Dengan demikian, apabila efek yang terjadi bukan merupakan efek yang kritis, maka nilai *severity* pun akan sangat rendah.

3. *Tingkat Kejadian (Occurance)*

Occurance adalah kemungkinan bahwa penyebab tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk. *Occurance* merupakan nilai rating yang disesuaikan dengan frekuensi yang diperkirakan dan atau angka kumulatif dari kegagalan yang dapat terjadi.

4. Metode Deteksi (*Detection*)

Nilai *detection* diasosiasikan dengan pengendalian saat ini. *Detection* adalah pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan/mengontrol kegagalan yang dapat terjadi.

5. *Risk Priority Number* (RPN)

Nilai ini merupakan produk dari hasil perkalian tingkat keparahan, tingkat kejadian, dan tingkat deteksi. RPN menentukan prioritas dari kegagalan. RPN tidak memiliki nilai atau arti. Nilai tersebut digunakan untuk meranking kegagalan proses yang potensial. Nilai RPN dapat ditunjukkan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\mathbf{RPN = severity \times occurrence \times detection}$$

2.8 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan dan Azwir (2018) yang berjudul “Penerapan Metode PDCA untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Mesin pada Proses Produksi Penyalutan”, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas, faktor penyebab, dan memberikan rencana perbaikan dengan menggunakan Metode *Plan-Do-Check-Action*. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, faktor-faktor penyebab kualitas kapur tidak sesuai standar disebabkan oleh pekerja, metode, bahan baku, mesin, dan lingkungan yang kurang nyaman. Berdasarkan rencana perbaikan dengan membuat matriks 5W + 1H maka perbaikan yang diusulkan ialah pada faktor mesin, metode, pekerja, dan bahan baku.

Penelitian Puspita (2014) dengan judul (Pengukuran Fungsi Rugi Kualitas (*Quality Loss Function*) dari Metode *Taguchi* pada PT. Olecohem & Soap Industri) bertujuan untuk mengetahui karakteristik kualitas yang diinginkan konsumen, variasi yang disebabkan karena penyimpangan pada proses sehingga mengakibatkan rugi kualitas

dengan menggunakan Metode *Taguchi* dan mengukur fungsi rugi kualitas. Hasil dari penelitian tersebut ialah kriteria yang tidak diinginkan konsumen ialah ketidaksesuaian *performance* dan kemasan. Dengan demikian karakteristik kualitas yang diinginkan konsumen ialah karakteristik kualitas S.T.B. (*smaller the better*), dan rugi kualitas disebabkan karena variasi produk akibat proses. Sementara besaran dari rugi kualitas sebesar Rp. 891.070.416,-.

Penelitian Siregar dkk (2018) dengan judul “Penerapan *Taguchi’s Loss Function* dalam Menurunkan *Losses* Perusahaan bertujuan untuk mengevaluasi secara kuantitatif terhadap kerugian yang disebabkan oleh variasi produk yang terjadi. Hasil dari penelitian tersebut ialah variasi karakteristik teknis *track link* yang dihasilkan tergolong besar sehingga menyebabkan *loss of quality*. Diperoleh nilai *loss of quality* perusahaan berkurang dari Rp. 2.744.308/bulan menjadi Rp. 1.997.341/bulan, dengan peningkatan harga pokok produksi perusahaan sebesar Rp. 667.720/bulan, dan penghematan sosial sebesar Rp. 746.967/bulan.

Penelitian Puspitasari dan Martanto (2014) yang berjudul “Penggunaan FMEA dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung ATM (Alat Tenun Mesin) (Studi Kasus PT. Asaputex Jaya Tegal)” bertujuan untuk menganalisa mode kegagalan yang menyebabkan cacat produk dengan menggunakan metode FMEA, mendapatkan resiko kegagalan proses produksi terbesar dalam nilai RPN (*Risk Priority Number*), dan memberikan usulan perbaikan untuk produksi selanjutnya. Setelah dianalisa, berdasarkan pengolahan data dengan metode FMEA dapat diidentifikasi mode kegagalan yang terjadi pada proses pembuatan tenun terdiri dari 14 jenis kegagalan.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Mahmud (2019) yang berjudul “Analisis Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) pada Produk *Front Fender IPA* di PT. XYZ” . Tujuan dari penelitian tersebut ialah untuk

menganalisa bagaimana cara mengurangi produk cacat pada produk *Front Fender IPA* di PT. XYZ dengan menggunakan Metode *Plan-Do-Check-Action* (PDCA). Setelah dilakukan analisa, jenis *defect* paling dominan untuk produk *Front Fender IPA* diperoleh sebanyak lima jenis, kemudian menentukan sasaran dan tujuan dalam tindakan perbaikan dan identifikasi produk cacat dengan *tools* 5W + 1H, kemudian melakukan pemeriksaan lebih lanjut dengan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mencari nilai *Risk Priority Number* (RPN).

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan Metode PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) pada produk biji kakao pada PT. Cargill Indonesia, serta menggunakan metode *Quality Loss Function* (QLF) untuk menghitung fungsi kerugian yang dihasilkan oleh produk cacat, dengan tujuan untuk menganalisa bagaimana cara mengurangi cacat pada produk biji kakao serta mengurangi kerugian yang dialami oleh perusahaan.

Berikut ini merupakan tabel penelitian dari penelitian terdahulu yang menjadi dasar penulis melakukan penelitian.

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
1	Kurniawan & Azwir (2018)	Penerapan Metode PDCA untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Mesin pada Proses Produksi Penyalutan	<i>Plan-Do-Check-Action</i>	Faktor-faktor penyebab kualitas kapur tidak sesuai standar disebabkan oleh pekerja, metode, bahan baku, mesin, dan lingkungan yang kurang nyaman. Berdasarkan rencana perbaikan dengan membuat matrix 5W+1H maka perbaikan yang diusulkan ialah pada faktor mesin, metode, pekerja, dan bahan baku.
2	Riana Puspita (2014)	Pengukuran Fungsi Rugi Kualitas (<i>Quality Loss Function</i>) dari Metode <i>Taguchi</i> pada PT. Olecohem & Soap Industri)	<i>Quality Loss Function</i>	Kriteria yang tidak diinginkan konsumen ialah ketidaksesuaian <i>performance</i> dan kemasan. Dengan demikian karakteristik kualitas yang diinginkan konsumen ialah karakteristik kualitas <i>smaller the better</i> , dan rugi kualitas disebabkan karena variasi produk akibat proses. Sementara besaran dari rugi kualitas sebesar Rp. 891.070.416,-.

Lanjutan Tabel 2.4.

3	Siregar dkk (2018)	Penerapan <i>Taguchi's Loss Function</i> dalam Menurunkan <i>Losses</i> Perusahaan	<i>Quality Loss Function</i>	Variasi karakteristik teknis <i>track link</i> yang dihasilkan tergolong besar sehingga menyebabkan <i>loss of quality</i> . Diperoleh nilai <i>loss of quality</i> perusahaan berkurang dari Rp. 2.744.308/bulan menjadi Rp. 1.997.341/bulan, dengan peningkatan harga pokok produksi perusahaan sebesar Rp. 667.720/bulan, dan penghematan sosial sebesar Rp. 746.967/bulan.
4	Puspitasari & Martanto	Penggunaan FMEA dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung ATM (Alat Tenun Mesin)	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	Mode kegagalan teridentifikasi terjadi pada proses pembuatan tenun terdiri dari 14 jenis kegagalan.
5	Mahmud (2019)	Analisis Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode PDCA pada Produk <i>Front Fender IPA</i> di PT. XYZ	<i>Plan-Do-Check-Action</i>	Jenis <i>defect</i> dominan untuk produk <i>Front Fender IPA</i> diperoleh sebanyak lima jenis.