

**IMPLEMENTASI METODE *SIX SIGMA* UNTUK
MEMINIMALKAN KECACATAN PADA PROSES PRODUKSI DI
UMKM KONVEKSI PAKAIAN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Muhammad Farras Absy Putra
No. Mahasiswa 19522013

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 11 - 09 - 2023



(Muhammad Farras Absy Putra)
19522013

SURAT BUKTI PENELITIAN



Jl. Merdeka Raya Blok A15 Nomor 1 Perumahan Serua Permai, Serua, Kec.
Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Banten

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Deni Kurnia Putera, S.Si
Jabatan : Owner / Pemilik
Alamat : Jl. Bintan E 23 no 5, Benda Baru, Pamulang, Kota Tangerang Selatan

Menerangkan bahwa sesungguhnya :

Nama : Muhammad Farras Absy Putra
NIM : 19522013
Asal Perg. Tinggi : Universitas Islam Indonesia
Jurusan : Teknik Industri

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian tugas akhir di tempat kami, UMKM Konveksi dan Sablon, Inisablون Apparel and Manufacture, terhitung sejak bulan April 2023 sampai dengan bulan Mei 2023 dengan judul ***"IMPLEMENTASI METODE SIX SIGMA UNTUK MEMINIMALKAN KECACATAN PADA PROSES PRODUKSI DI UMKM KONVEKSI PAKALAN"***.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

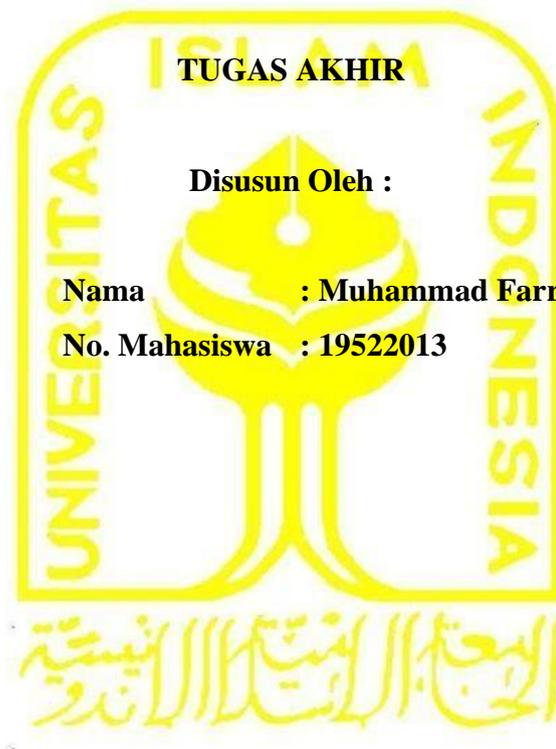
Tangerang Selatan, 20 Juni 2023



Deni Kurnia Putera

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Farras Absy Putra

No. Mahasiswa : 19522013

Yogyakarta, 11 09 2023

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Elisa Kusriani', is written over a horizontal line.

(Prof. Dr. Ir. Elisa Kusriani, MT, CPIM., CSCP)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**IMPLEMENTASI METODE *SIX SIGMA* UNTUK
MEMINIMALKAN KECACATAN PADA PROSES PRODUKSI DI
UMKM KONVEKSI PAKAIAN**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Farras Absy Putra

No. Mahasiswa : 19 522 013

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 24 - Agustus - 2023

Tim Penguji

Prof. Dr. Ir. Elisa Kusriani, MT, CPIM.,
CSCP., SCOR-P.

Ketua

Dr. Drs. Imam Djati Widodo M.Eng.Sc.

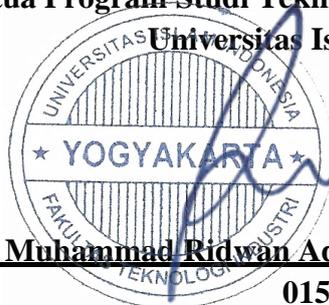
Anggota I

Chancard Basumerda, S.T, M.Sc.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Universitas Islam Indonesia



Ir. Muhammad Ridwan Adi Purnomo, S.T., Ph.D., PM

0152201

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil alamin, puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang maha atas segalanya, yang telah memberikan kemudahan hingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya yang tiada henti untuk memberikan motivasi dan membimbing saya agar segera menyelesaikan tugas akhir ini serta lulus dari kampus favorit Universitas Islam Indonesia.

Terimakasih kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Elisa Kusrini, M.T., CPIM., CSCP., SCOR-P. yang telah memberikan bimbingan dan membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Serta teman-teman saya yang telah memberikan doa serta memberikan dukungan bantuan selama ini.

Aamiin Ya Rabbal Alamin.

MOTTO

“Janganlah engkau bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita“

(Q.S At-Taubah : 40)

"Dan kehidupan dunia ini tidak lain hanyalah kesenangan yang menipu."

(Q.S Al-Hadid : 20)

KATA PENGANTAR

Assalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil alamin, segala puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Implementasi metode *Six sigma* untuk meminimalisir kecacatan pada UMKM pakaian” (Studi Kasus: UMKM Konveksi Ini Sablon)”. Tak lupa sholawat serta salam penulis curahkan kepada Nabi besar Muhammad Shallallahu ‘Alaihi Wassalam beserta keluarga, para sahabat dan umatnya hingga akhir zaman.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini peneliti mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, ST., MSc., Ph.D., IPM. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T., CPIM., CSCP., SCOR-P. Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak Dedi selaku Owner Produksi UMKM Konvek Ini Sablon Asia Maju Abadi telah memberikan kesempatan dan fasilitas yang telah memudahkan penulis dalam melaksanakan penelitian Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua dan kakak tercinta yang selalu memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Terima kasih atas doa yang selalu diberikan kepada penulis.
6. Rekan-rekan seperjuangan Tekni Industri 2019, atas segala bantuan dan memberikan motivasi kerja samanya.
7. Pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Dengan segala kerendahan hati, penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan laporan ini. Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat dipergunakan sebagai mana mestinya dan dapat bermanfaat penulis maupun bagi siapapun yang membaca.

ABSTRAK

Konveksi Ini Sablon merupakan UMKM yang bergerak pada sektor produksi pakaian. Produk yang dihasilkan dengan memanfaatkan sebagian besar lembaga UMKM berada di Tangerang selatan, Bandung dan Jakarta. Dapat dipahami bahwa perusahaan memiliki masalah dengan manipulasi yang sangat baik. Karena itu, pakaian yang rusak biasanya muncul di setiap manufaktur. Manipulasi kualitas adalah salah satu hal paling kritis dalam metode manufaktur. Peningkatan barang dagangan yang rusak dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan dan konsumen, oleh karena itu sangat penting untuk memiliki peralatan yang dapat dimanipulasi agar produktivitas meningkat. Agar tidak terjadi perubahan atas barang dagangan yang rusak atau bahkan penumpukan barang dagangan yang rusak. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk memanipulasi dengan baik adalah Metode *Six sigma*. Dalam penelitian ini, teknik *Six sigma* digunakan dengan tingkatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) dalam mempelajari masalah yang terjadi. Berdasarkan studi yang dilakukan pada 4 jenis *product defect*, yaitu metode jahitan karet pakaian atau bizz pakaian, sablon, sambungan lengan, dan melar. Berdasarkan perhitungan, DPMO adalah 18034 dengan sigma 3,59, untuk hasil akhir UCL 0,09016 dan LCL 0,0541. terutama didasarkan sepenuhnya pada identitas penggunaan diagram *fishbone* paling dominan pada manusia dan teknik yang digunakan untuk pengembangan dilakukan dengan menggunakan teknik 5W + 1H. dan merencanakan alat bantu operator jahit dengan mendesain alat pendukung menggunakan metode QFD

Kata Kunci: Pengendalian Kualitas, *Six sigma*, DMAIC, UCL, LCL, Fishbone Diagram, 5W+1H, QFD

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	1
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Literatur	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Kualitas / Quality	8
2.2.2 Quality Control.....	8
2.2.3 Six sigma.....	10
2.2.4 Metode Six sigma.....	11
2.2.5 Quality Function Deployment (QFD)	14
BAB III METODE PENELITIAN	16

3.1	Flow chart penelitian	16
3.2	Objek penelitian	16
3.3	Metode pengumpulan data	17
3.4	Jenis data	17
3.5	Pengolahan data.....	18
3.5.1	Six sigma	18
3.5.2	Quality Function Deployment (QFD)	19
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA atau PEMBANGUNAN SISTEM		21
4.1	Pengumpulan Data	21
4.1.1	Informasi Perusahaan	21
4.1.2	Proses Produksi	25
4.1.3	Data Produksi	29
4.1.4	Data Jumlah Cacat.....	29
4.2	Pengolahan Data.....	30
4.2.1	Tahap define	30
4.2.2	Tahap Measure	31
4.2.3	Tahap Analyze.....	34
4.2.4	Tahap Improve	38
4.3	Rencana Tindakan Perbaikan	39
4.3.1	Alat bantu operator jahit.....	44
4.4	Tahap control.....	47
BAB V PEMBAHASAN atau PENGUJIAN SISTEM DAN PEMBAHASAN.....		48
5.1	Tahap define	48
5.2	Tahap Measure	49
5.3	Tahap Analyze.....	49
5.3.1	P chart.....	49
5.3.2	Diagram pareto	50
5.3.3	Fishbone diagram	51
5.4	Tahap improve	53
5.4.1	Analisis usulan perbaikan.....	56
BAB VI PENUTUP		59

6.1	Kesimpulan	59
6.2	Saran.....	60
	DAFTAR PUSTAKA	61
	LAMPIRAN.....	A

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data produksi Ini Sablon	29
Tabel 4. 2 Data jumlah produk cacat	29
tabel 4. 3 Hasil perhitungan P chart	32
Tabel 4. 4 Data frekuensi dan persentase kumulatif	36
tabel 4. 5 Analisis diagram sebab akibat	37
tabel 4. 6 5W + 1H faktor lingkungan	40
Tabel 4. 7 5W + 1H faktor manusia	41
Tabel 4. 8 5W + 1H Faktor mesin	42
Tabel 4. 9 5W + 1H faktor metode	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur penelitian.....	16
Gambar 3. 2 <i>house of quality</i>	20
Gambar 4. 1 Logo UMKM Ini Sablon.....	21
Gambar 4. 2 Lokasi UMKM Ini Sablon	22
Gambar 4. 3 Struktur Organisasi	23
Gambar 4. 4 produk Ini Sablon.....	24
Gambar 4. 5 Produk Ini Sablon	25
Gambar 4. 6 Diagram Pareto	36
Gambar 4. 7 Fishbone diagram.....	37
Gambar 4. 8 <i>Design specification</i>	45
Gambar 4. 9 <i>matrix relationship</i>	46
Gambar 4. 10 <i>Technical correlation</i>	46
Gambar 4. 11 <i>House of quality</i>	47
Gambar 5. 1 kondisi <i>production floor</i> lantai 1.....	52
Gambar 5. 2 kondisi <i>production floor</i> lantai 2.....	52
Gambar 5. 3 Tampak isometrik alat bantu.....	56
Gambar 5. 4 Tampak sisi depan alat bantu	57
Gambar 5. 5 Tampak sisi belakang alat bantu	57
Gambar 5. 6 SOP penggunaan alat bantu	58

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas pada produk sangat penting untuk perusahaan yang bergerak di bidang barang. Berupaya mendapatkan kepercayaan dan dapat bersaing di kompetisi bisnis, oleh karena itu perusahaan harus menjaga dan memastikan kualitas pada produk mereka. Hal ini membuat perusahaan agar memperluas pemikiran pada aspek memperoleh metode baik untuk mencapai keinginan dan tujuan yang ingin di dapatkan. Membuat suatu scenario dimana satu perusahaan harus bersaing dengan perusahaan lainnya, dengan bertujuan mengembangkan dan menerapkan proses pada produksi produk berupaya lebih unggul dari para pesaing di ranahnya. Hal ini yang mengarahkan perusahaan agar meningkatkan kualitas produk, meningkatkan kinerja, dan meningkatkan efisiensi. Terjadinya *error* pada alat produksi dapat menyebabkan produk yang dihasilkan menjadi rusak atau cacat, ini menjadi salah satu penyebab keterbatasan bagi perusahaan dalam meningkatkan kualitas dan produktivitas.

Banyaknya perusahaan penyedia barang merupakan salah satu unsur yang menimbulkan bagi sebuah perusahaan. Hal ini membuat perusahaan bersaing di segi pemasaran dan kualitas produk. Kekalahan tersebut dapat terjadi karena barang sudah tidak lagi diminati di pasaran dan menyebabkan kerugian yang sangat besar. Kualitas produk merupakan faktor penting Pengaruhi Terciptanya Kepuasan Pelanggan dengan kualitas adalah faktor Penentu Kepuasan Konsumen Pasca Eksekusi pembelian dan penggunaan produk. Kualitas produk adalah bentuk memiliki kepuasan yang kompleks (Hidayat, 2009). Jika produk atau barang yang memiliki kecacatan lolos dan sampai hingga ke konsumen, hal itu dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan dan membuat perusahaan harus mengeluarkan dana ekstra untuk perbaikan.

Di dalam proses produksi produk terdapat 2 hal dalam beberapa hal yang menjadi sebuah pembahasan, yaitu produktifitas dan kualitas. Kualitas produk merupakan karakteristik produk atau jasa yang bergantung pada kemampuan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan tertentu tersurat maupun tersirat (Kotler & Armstrong, 2008). Sedangkan produktifitas menjunjung kinerja dan keefektivitas perusahaan.

Kelemahan pada manajemen produk perusahaan menjadi salah satu faktor yang dapat menyebabkan produk tidak diminati lagi dipasaran, terutama minimnya subjek dari hasil barang atau produk sebelum dipasarkan kepada konsumen. Keinginan dari konsumen menjadi krusial, dikarnakan perusahaan harus mengetahui apa yang diinginkan oleh konsumen berupaya dapat bersaing, bukan hanya dari produk yang memiliki biaya yang

terjangkau, tetapi di era saat ini produk yang memiliki kualitas terbaik juga menjadi sebuah pertimbangan di persaingan. Masalah ini terjadi jika klien atau konsumen ingin membeli produk dan dihadapi pada produk yang sama tetapi dengan kualitas produk berbeda, klien atau konsumen pasti akan membuat pilihan kepada produk yang kualitasnya terbaik dikarenakan klien atau konsumen ingin puas dan bangga dengan produk yang mereka beli. usaha komersial yang bisa dilakukan oleh perusahaan untuk menambah harga produk yang dihasilkan menggunakan aktivitas operasi tingkat pertama.

Dengan menggunakan manipulasi yang baik dan tepat membuat produk dapat memenuhi keinginan pelanggan. *Six sigma* adalah salah satu metode atau alat yang dapat dipakai untuk memperoleh manipulasi tingkat pertama. Pada umumnya, perusahaan skala besar maupun menengah sudah membangun struktur yang dapat memanipulasi produk utamanya secara konsisten. Akan tetapi, masih ada nya perusahaan yang dimana pada proses produksi masih terjadi kesalahan yang menimbulkan *product reject* dari berbagai faktor pada produksi. Sebab karna itu dengan memberikan kualitas produk yang terbaik perusahaan atau UMKM mampu mendapatkan keuntungan dan reputasi baik dari klien atau konsumen.

Pakaian menjadi salah satu kebutuhan manusia di kehidupan sehari-hari. Pakaian tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Orang-orang telah mengetahui tentang pakaian selama berabad-abad sebagai penutup tubuh. Pakaian adalah suatu keharusan bagi pria dan wanita. Karena pakaian adalah cangkang untuk melindungi diri Sesuatu yang membuat Anda merasa malu ketika orang lain melihatnya (Heri Purnomo, 2003). Sebab karna itulah kualitas pada pakaian harus diutamakan untuk mendapatkan kepuasan oleh pemakaiannya.

Konveksi INI SABLON adalah salah satu UMKM yang bergerak di produksi pakaian, antar lain kaos, *hoodie*, *jacket*, dan topi. UMKM ini berlokasi di jl. Merdeka Raya blok A15 nomor 1 perumahan serua permai, serua, Kec. Ciputat, kota Tangerang Selatan, Banten. Konveksi INI SABLON menjadi UMKM yang sedang peneliti lakukan untuk penelitian tugas akhir. Masih ada nya *product reject* pada pakaian yang di produksi. Sebesar 8% persentase rata-rata produk cacat pada periode produksi Januari 2022 hingga Desember 2022. Rata-rata ini masih belum sesuai dengan target rata-rata produk cacat perusahaan yaitu sebesar 2,5% selama periode produksi 1 tahun. Terdapat 4 jenis cacat dominan pada produksi periode Januari 2022 hingga Desember 2022 yaitu cacat pada jahitan karet pakaian atau bizz pakaian, cacat pada sablon, cacat pada sambungan lengan pakaian, dan kecacatan karena melar. Ada juga jenis cacat yang di temukan melainkan dari ke-4 tersebut, tetapi jenis cacat tersebut tidak sebanyak cacat produk 4 dominan.

Langkah selanjutnya setelah mengetahui penyebab dan jenis cacat produk pada pakaian adalah menghitung biaya pada DPMO dan biaya sigma, 2 penggunaan informasi ini mengambil data dari produksi di tahun 2022. Untuk informasi yang diperoleh, informasi pesanan pakaian, informasi selesai porsi dan informasi di berbagai cacat untuk setiap pesanan.

Sebab itu peneliti perlu melakukan *fine manage* berupaya kecacatan pada produk pakaian di UMKM INI SABLON dapat berkurang. Produk cacat adalah produk yang terjadi selama proses produksi, Jika produk yang diproduksi tidak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan, Namun, itu dapat diperbaiki dengan biaya tetap (Bustami & Nurlela, 2007). Berupaya mengurangi produk cacat pada proses produksi bukan hanya untuk meningkatkan kepuasa dan kepercayaan klien dan konsumen, tetapi dapat mengurangi biaya produksi dan lebih memaksimalkan pendapatan yang didapat oleh perusahaan. Biaya kualitas juga dapat didefinisikan sebagai semua biaya barang yang dikeluarkan untuk mencegah terjadinya produk cacat dan terjadinya biaya yang harus dikeluarkan karena produk cacat (Maulidyanti Rosdiana & Wahyuningsih, n.d.).

Strategi bisnis hal yang harus di gabungkan dalam penggunaan metode *Six sigma*. Menurut peneliti (Susetyo et al., 2011) “Aplikasi *Sig Sixma* DMAIC Sebagai Metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk.” Pernyataan ini yang membuat peneliti menggunakan metode *Six sigma* DMAIC untuk mengurangi produk cacat dalam proses produksi di konveksi INI SABLON. Metode *Six sigma* merupakan suatu metode atau cara untuk mendapatkan kinerja operasi hanya 3,4 cacat untuk setiap satu juta peluang. Menggunakan metode *Six sigma* diperkirakan akan mengurangi kecacatan pada objek hingga mendekati nol. Menurut (Lofgren et al., 2007)“*Six sigma aims to have the total number of failures in quality, or customer satisfaction, occur beyond the sixth sigma of likelihood in a normal distribution of customers*”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari permasalahan yang ada pada konveksi INI SABLON dalam proses produksi pakaian, kerumitan yang dialami ialah :

1. Apa saja aspek-aspek yang menyebabkan *product reject* pada produk pakaian di konveksi INI SABLON?
2. Mendapatkan biaya DPMO atau tahapan gangguan dan tahap sigma pada konveksi INI SABLON?
3. Apa saja jawaban atas *product reject* pada konveksi INI SABLON?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian untuk menjawab rumusan masalah yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi elemen faktor yang menyebabkan cacat pada produk pakaian.
2. Menentukan derajat ketidakteraturan dan derajat sigma pada produksi produk pakaian
3. Memberikan pengarahannya untuk peningkatan usaha dengan baik dan untuk mengurangi cacat pada produk pakaian.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
Hasil tes ini dimaksudkan untuk mencerminkan kesadaran dan keahlian ini terkait dengan kompleksitas yang dipelajari untuk mencapai fotografi Cocok bersih antara statistik dan teori saat ini.
2. Untuk Akademisi
Manfaat penelitian ini bagi akademisi adalah literatur menyempurnakan teori yang relevan selain menyediakan alat dan referensi informasi tambahan untuk anggota fakultas untuk penelitian lebih lanjut dan studi subjek Sama.
3. Bagi Perusahaan
Memberikan masukan yang berguna bagi manajemen, terutama secara internal dan menentukan metode manajemen yang baik yang dapat diterapkan melalui perusahaan sebagai upaya kedepan untuk lebih meningkatkan produksi yang baik.

1.5 Batasan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat batasan penelitian masalah yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian hanya berfokus pada proses produksi kaos dan *hoodie* pada UMKM Ini Sablon
2. Data yang digunakan merupakan data yang dimiliki UMKM Ini Sablon pada periode Januari 2022 hingga Desember 2022

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian merupakan hal yang harus dilakukan saat penulisan penelitian, pada umumnya menyelesaikan kajian dengan cara memaiaki penelusuran pada metode dan hal-hal yang ditemukan dalam kajian sebelumnya untuk dijadikan sebagai acuan atau pembanding dalam menyelesaikannya. Berdasarkan penelitian terdahulu menggunakan metode pendekatan *Six sigma* dan ditambah dengan pendekatan *Define, Measure, Analyze, Improve, and Control* (DMAIC) yang diberikan kepada berbagai teknik melalui jurnal. Beberapa penelitian sebelumnya yang telah di dapat sebagai berikut ini

Penelitian yang dilakukan oleh utomo, (Utomo, 2020) dalam literturnya membutuhkan bahwa CSF itu penting yang meliputi komitmen dan kewajiban manajemen, *training*, perubahan budaya, *communication*, kesadaran dan persyaratan konsumen, Infrastruktur dan sumber daya perusahaan, kemampuan manajemen, prioritas dan tantangan Pengetahuan tentang pemilihan tugas, metodologi, alat dan teknik *Six sigma*, korelasi *Six sigma* ke Strategi Perusahaan, korelasi *Six sigma* ke Pelanggan, kesadaran dan persyaratan konsumen, statistik dan pelaporan yang baik, penghubungan ke pemasok *Six sigma*. Hal ini dapat meningkatkan level pencapaian program atau tugas *Six sigma* pada suatu perusahaan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Andres R. Cruz Herrera di tahun 2019, bertujuan untuk mengembangkan potensi melalui penerapan metode *Six sigma* DMAIC. Pemilihan objek pada penelitian ini adalah kayu plastik, dikarnakan pada pembuatan satu lembar kayu plastik membutuhkan waktu 214,3 menit. Setelah itu, peneliti mengimplementasikan DMAIC yang membuat proses pembuatan 2 lembar kayu plastik menjadi 347,2 menit, dimana terdapat pengurangan 19% waktu dalam prosesnya. Dengan melakukan pengembangan pada manufakturnya, dapat memperoleh produksi dari 3 – 4 hari lembar kayu plastik dalam 1 hari operasi kerja. Hal ini mewakili ada nya pertumbuhan 25% pada bidang manufaktur.

Hal yang menjadi persamaan dengan penelitian ini ialah subjek dan strategi yang dipakai. *Six sigma* digunakan sebagai stragtegi nya dan DMAIC digunakan untuk alasan produk yang salah. Ada perbedaan antara penelitian terdahulu dan penelitian yang akan dilakukan yaitu pada penelitian terdahulu terdapat pengujian seberapa besar biaya penolakan di setiap bulannya dalam jumlah

produksi, sementara itu pada penelitian yang akan dilakukan tidak lagi menggunakan penolakan biaya untuk setiap produknya.

Penelitian yang dilakukan oleh Elisabeth dan Hani (Sirine et al., 2017) dengan judul penelitian PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo) yang menggunakan pendekatan DMAIC. Menghasilkan bahwa agensi telah mencapai 6 sigma dikarenakan *cost of poor quality* sudah kurang dari 1% pada penjualan.

Penelitian mengenai penyebab cacat pada *merchandise* tinsplate dari mesin ETL yang dilakukan oleh Alpian kurnia, Putro dan Kulsum (Kurniawan & Ferro Ferdinan, 2017) dengan menggunakan pendekatan *multi attribute failure mode analysis* (MAFMA) pada PT. XYZ. Perusahaan ini memproduksi tinsplate dalam bentuk gulungan, lembaran, ataupun gulungan kecil dan bentuk bentuk yang dibutuhkan oleh konsumen. PT. XYZ mampu memproduksi 160.000 lot/1tahun dari setiap kebutuhan tinsplate nasional yang mencapai 250.000 lot per tahunnya di PT. XYZ. Produksi perusahaan mencakup beberapa tingkatan. Bagaimana Setiap Metode menghasilkan produk taktik Yang Berbeda ETL (Garis Tinning Elektrolit), SHL (Garis Geser), SCL (Gulir) garis potong). Dalam 365 hari tersisa PT.XYZ. Tbk memiliki kendala dalam memproduksi material coil pada mesin ETL, berdasarkan 3 macam cacat pada produk yang paling utama adalah produk coil, menggunakan MAFMA dengan metode fuzzy AHP menjadi teknik untuk mengevaluasi perhitungan dari penilaian, dan noda luntur, permukaan kusam, dan ripple menjadi penyebab paling dominan yang terjadi pada cacat maksimum. Namun yang memiliki pengaruh paling tinggi adalah noda larutan yang mencapai nilai 1,576. Pada penghitungan biaya MAFMA, dan evaluasi peningkatan memakai *fishbone diagram*. Dianjurkan agar melakukan peningkatan berupaya mengurangi *product reject* melalui pelacakan mekanis biaya ENS (*Ethoxylated Naphtol Sulfonic Acid*) pada setiap metode manufaktur, bertujuan ENSA biaya sama dengan biaya standar di perusahaan.

Ayudya Tri Wahyuningtyas , Mustafid , Alan Prahutama melakukan penelitian pada produk kain grei. Bertujuan untuk mengurangi cacat produk pada kain grei. Metode yang digunakan ialah *Six sigma* dengan pendekatan DMAIC. Berdasarkan perhitungan nilai sigma yang dilakukan mendapatkan nilai sebesar 3,464. Hasil akhir pada penelitian ini yaitu saran perbaikan yang berdasarkan Analisa yang telah dilakukan dengan *fishbone diagram*. Ada nya beberapa usulan perbaikan yang disarankan salah satu nya pengawasan dan *maintenance* pada mesin ditingkatkan, dikarenakan mesin yang cepat haus dan kerusakan kecil pada mesin.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kualitas / *Quality*

Kualitas adalah tingkat biaya yang diinginkan atau mengerikan dari produk yang dihasilkan, dan manfaat ini merepresentasikan kepuasan konsumen terhadap produk tersebut, produk yang ditawarkan atau dikirim ke pelanggan. Arti atau durasi dari kesempurnaan kualitas bisa sangat luas, begitu banyak ahli mengGambarkannya kesempurnaan kualitas sebagai berikut ini.

Quality is a simple matter of producing products or delivering services whose measurable characteristics satisfy a fixed set of specifications that are usually numerically defined (Hoyer & Hoyer, n.d.).

Kualitas adalah istilah subyektif yang setiap orang memiliki definisi pribadi mereka masing-masing. Secara teknis, kata "luar biasa" itu penting. Pertama, keunggulan adalah kualitas suatu produk atau jasa yang dapat memuaskan kebutuhan yang tersurat maupun tersirat. Kedua, metode produk yang sangat baik atau layanan ini sempurna (Bauer M. A & Alegria M., 2010).

Menurut (Hartani, n.d.) Terdapat dua variasi pendekatan terhadap konsep kualitas, yaitu pendekatan kualitas yang obyektif dan pendekatan kualitas yang subyektif. Pendekatan obyektif menekankan pada pandangan terhadap kualitas secara internal, melalui pendekatan produksi dan penawaran. Adapun pendekatan subyektif menekankan pada pandangan terhadap kualitas secara eksternal yaitu kesesuaian produk atau jasa yang dihasilkan dengan standar eksternal yaitu keinginan atau harapan pelanggan.

(zeithaml & bitner, 1996) berpendapat bahwa Kepuasan pelanggan lebih eksklusif jika memperoleh pengaruh pada kualitas layanan, kualitas Produk, harga, faktor situasional, faktor manusia.

2.2.2 *Quality Control*

pengendalian dan pengawasan adalah : Kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai (Asuri, 1998). Sedangkan menurut (Nurkholiq et al., 2019) “pengendalian kualitas adalah mengendalikan kualitas produk selama dalam proses pembuatan sampai produk jadi untuk mencegah adanya produk yang tidak memenuhi kualitas setelah produk selesai.”

(Heizer et al., 2013). Berpendapat bahwa *life style* memanipulasi target terbaik untuk peningkatan pada aspek kepuasan dari pelanggan, meminimalisasi biaya rendah mungkin, dan yang positif adalah barang yang diproduksi dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Pengendalian kualitas didefinisikan sebagai pengorganisasian yang sistematis untuk menjamin pelaksanaan tugas secara efisien kaitannya dengan pencapaian tujuan organisasi (Taylor & Person, 1994). Pengendalian kualitas atau *quality control* dilaksanakan dengan menggunakan *monitoring* pengeluaran, perbandingan dengan standard produk, mengetahui berbagai macam perbedaan, dan pengambilan tindakan yang benar untuk menyesuaikan kembali melalui beberapa tahapan agar sesuai dengan standard yang sudah ditetapkan. Dapat disimpulkan bahwa menurut (Shigeru Mizuno, 1994) standar adalah merupakan suatu penetapan yang sangat hati-hati dari norma-norma tertentu seperti kekuatan, bentuk, dimensi dan pengolahan dari suatu produk.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas atau *quality control* menurut (Douglas C. Montgomery, 2001) :

1. kemampuan memproses batasan yang diinginkan hasil yang diperoleh harus disesuaikan karakteristik proses yang ada. Tidak ada digunakan untuk mengontrol proses internal Keterampilan melampaui batas karakteristik proses yang ada.
2. Spesifikasi yang akan diterapkan, hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat diterapkan, dengan mempertimbangkan kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang dicapai oleh hasil produksi tersebut. Sebelum kontrol kualitas proses dapat dimulai, dapat dicek terlebih dahulu apakah spesifikasi dapat valid.
3. Tingkat penyimpangan yang dapat diterima. Tujuan dari pengendalian proses adalah untuk mengurangi produk inferior seminimal mungkin. Tingkat kontrol yang diterapkan tergantung pada jumlah produk di bawah standar.
4. Biaya kualitas memiliki dampak yang kuat pada tingkat pengendalian produksi produk, karena biaya berhubungan positif dengan produksi produk berkualitas.

Dengan adanya faktor-faktor dari *quality control* atau pengendalian kualitas tersebut mempermudah perusahaan dalam menghasilkan kualitas produk yang baik dan memudahkan pemilihan kualitas pada produk yang sesuai.

Menurut (Ahmad, 2019a) *Six sigma* menjadi suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas.

2.2.3 *Six sigma*

Metodologi *Six sigma* dapat digunakan untuk memeriksa praktik manajemen yang efektif untuk implementasi atau sedang diterapkan. Implementasi metodologi khusus ini memiliki potensi untuk memfasilitasi perluasan operasi perusahaan secara berulang, sementara secara bersamaan menumbuhkan rasa puas di antara klien mereka dengan mengurangi insiden inefisiensi dan penipisan sumber daya yang secara tradisional melambangkan modus operandi mereka saat ini. Metodologi *Six sigma* berupaya untuk meningkatkan kepuasan pelanggan, meningkatkan efisiensi pengecatan, dan mengurangi terjadinya cacat produk. Profesional memiliki pemahaman penting tentang seluk-beluk *Six sigma*, menghasilkan konseptualisasi metodologi yang luas dan komprehensif. Beberapa ahli memberikan penjelasan tentang *Six sigma* sebagai berikut:

Menurut (brue, 2022) “*Six sigma* adalah pendekatan statistik yang digunakan dalam mengukur kualitas suatu proses sehubungan dengan tingkat cacat. Secara khusus, pada tingkat *Six sigma*, maksimum 3,4 cacat per satu juta kejadian ditargetkan.”

Pendekatan *Six sigma* merupakan visi strategis yang bertujuan untuk mencapai tingkat 3,4 cacat per sejuta peluang (DPMO) dalam ranah peningkatan kualitas baik untuk transaksi produk berwujud maupun tidak berwujud. Tujuan akhir dari inisiatif ini adalah untuk mencapai kesempurnaan total dan tidak adanya cacat atau kegagalan (Gasper, 2002)

Menurut (Pande S. Peter et al., n.d.) “*Six sigma is a quality management methodology that aspires towards achieving a level of excellence in satisfying customer demands, approaching a state of perfection. This statement holds validity in the context of quality management. To elaborate, the very nomenclature of "Six sigma" embodies a statistically calculated performance objective of maintaining a defect rate of merely 3.4 occurrences per million activities or opportunities.*”

Six sigma adalah pendekatan yang dirancang dan terstruktur dengan cermat untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan pengembangan dan peningkatan produk dan layanan. Ini didasarkan pada prinsip-prinsip statistik dan ilmiah yang memungkinkan pengurangan biaya yang terkait dengan cacat yang diamati pada barang dan jasa, atau

peningkatan parameter kinerja kritis yang sangat penting untuk memenuhi permintaan pelanggan.

Catatan *Six sigma* ditemukan melalui catatan Breyfoleg (Forrest W Breyfogle, 1999) menyatakan bahwa Pada tahun 1986, pendekatan sistematis untuk perbaikan proses yang dikenal sebagai *Six sigma* pertama kali diperkenalkan di Motorola. Tujuan yang dinyatakan dari inisiatif ini adalah untuk mencapai tingkat kualitas yang sangat tinggi, dengan tingkat kegagalan tidak lebih dari 1.000.000 cacat per sejuta peluang (DPMO), atau 99,9997% kesempurnaan. Perusahaan Motorola telah menentukan bahwa rata-rata *Critical-to-Quality* (CTQ) metrik kurang dari 1,5 standar deviasi diperlukan untuk aplikasi tertentu, dengan menghasilkan *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) sebesar 3,4. Ada juga konsep ini yang ditambahkan melalui sarana Motorola, berlawanan dengan konsep *Six sigma* sejati yang tidak diizinkan oleh tarif shift reguler. Menurut riset Motorola, biaya satu shift yang bisa diselesaikan adalah sekitar 1,5 sigma. ditampilkan. Riset yang dilakukan oleh Motorola menunjukkan bahwa ketika strategi internal cenderung tidak mencapai target 100% dan melebihi 2,5 sigma, itu adalah berita bagus.

2.2.4 Metode *Six sigma*

Ada banyak metodologi untuk memfasilitasi pencapaian kepuasan dan mengoptimalkan proses manufaktur, termasuk penggunaan pendekatan *Six sigma*, terutama pendekatan DMAIC (terdiri dari tahapan yang melibatkan Definisi, Pengukuran, Analisis, Peningkatan, dan Regulasi).

Menurut (Ahmad, 2019) bahwa DMAIC merupakan pendekatan penting untuk menyelesaikan masalah *Six sigma* melalui tindakan perbaikan berurutan. Setiap fase proses sangat penting untuk berhasil mencapai hasil yang diinginkan.

Menjadikan lebih baik dari awal hingga akhir, *Six sigma* menggunakan lima langkah yang disebut DMAIC. Langkah-langkah ini adalah (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) (V Gasper, 2002).

- a. *Define* (Definisi), merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six sigma*. Sebelum mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan dalam proyek *Six sigma*.
- b. *Measure* (Pengukuran), merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six sigma* dimana dilakukan pengukuran objek.

- c. *Analyze* (Analisa), merupakan langkah ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six sigma* yaitu berisi analisis dari hasil perhitungan.
- d. *Improve* (Perbaiki), setelah akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas.
- e. *Control* (Pengendalian), merupakan tahap operasional terakhir dalam royek peningkatan kualitas *Six sigma*. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandarisasikan dan dijadikan pedoman kerja standar.

Pada metode *Six sigma*, terdapat 3 hal yang harus diperhatikan diantaranya :

A. Identikasi CTQ (*critical to-quality*)

Critical-to-Quality (CTQ) memiliki potensi untuk memastikan cara yang optimal untuk membuat atau memperbaiki produk, sesuai permintaan khusus pelanggan. Perangkat ini mencakup kompleks yang memerlukan diagnosis sampai hasil yang diinginkan klien tercapai. Dalam kebanyakan kasus, bukti praktis memperkuat kerumitan dan menjelaskan spesifikasi metode atau produk yang terlibat. Alat-alat ini memfasilitasi pelaksanaan analisis statistik, di mana statistik diambil dari data pelanggan Dream, untuk memberikan informasi harga CTQ (*Critical-to-Quality*) yang komprehensif. Melalui pemanfaatan peralatan CTQ, upaya yang ditujukan untuk mencapai pelaksanaan tugas yang rapi dapat diselaraskan dengan harapan klien.

Critical-to-Quality (CTQ) adalah atribut yang sangat diperlukan dari suatu produk selain persyaratan fundamentalnya yang harus dijunjung tinggi sebagai dimensi utama. Sebuah produk yang membutuhkan daya pikat yang luar biasa karena hubungannya dengan keinginan dan kepuasan konsumen.

Critical-to-Quality (CTQ) mengacu pada aspek konstituen dari suatu produk, proses, atau praktik yang secara signifikan mempengaruhi tingkat kepuasan pelanggan. (Wahyani et al., 2010). Pada umumnya, karakteristik-karakteristik kualitas yang dipertimbangkan adalah sebagai berikut :

1. Kualitas produk
2. Dukungan purna-jual
3. Interaksi antara karyawan (pekerja) dan pelanggan Kapabilitas Proses

B. Perhitungan DPMO

Metodologi *Six sigma* menggunakan metrik *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) untuk memastikan tingkat cacat internal atau kerusakan produk di antara korpus satu juta unit yang diproduksi. Level Sigma adalah metrik yang digunakan untuk menilai kinerja keseluruhan perusahaan, dengan penekanan khusus pada kemampuannya dalam mengurangi terjadinya produk yang cacat dan/atau rusak (Wahyuningtyas & Ladamay, 2016). Berikut adalah rumus DPMO :

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah produk defect}}{\text{unit yang diperiksa} \times \text{defect opportunity}} \times 1000000$$

Setelah mendapatkan biaya DPMO, Langkah berikutnya adalah mengubah biaya DPMO menjadi biaya sigma. Saat mengubah *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) ke dalam nilai sigma, menggunakan *Microsoft Excel* dapat digunakan bersama rumus yang sesuai. Penggunaan perangkat lunak *Microsoft Excel* dan formula terkait menunjukkan pendekatan yang dapat diterima dan valid terhadap konversi tersebut. Berikut rumus pada *Microsoft excel* :

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

C. Peta control P / P chart

Manipulasi bagan adalah alat yang dapat digunakan untuk membantu menentukan apakah suatu produk cocok untuk digunakan dalam keadaan tertentu. Manipulasi ini dilakukan sesuai dengan cacat produk yang teridentifikasi, dan dapat mencakup pertimbangan berbagai jenis barang dagangan yang rusak serta konsekuensi DPMO dan nilai sigma.

Selama berlangsungnya proses pembuatan, mungkin timbul kejadian di mana penyimpangan dari keluaran yang dihasilkan semula dapat terjadi. Pemanfaatan peta kendali sebagai instrumen penilaian didasarkan pada metodologi statistik, dimana parameter statistik dipastikan untuk menentukan karakterisasi operasional produk dalam grafik. Teknik manipulasi peta yang akan digunakan dalam percobaan ini adalah proses manipulasi peta.

- Sampel yang digunakan bervariasi
- Mencari nilai proposi produk cacat (P)

$$P = \frac{\text{jumlah produk cacat}}{\text{jumlah unit yang diperiksa}}$$

- Mencari garis pusat

$$p = \frac{\text{keseluruhan produk cacat}}{\text{keseluruhan unit yang diperiksa}}$$

- Menentukan batas kendali untuk peta control P
 - a) Menentukan *Upper control limit* (UCL)

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

- b) Menentukan *Lower control limit* (LCL)

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

2.2.5 *Quality Function Deployment (QFD)*

Menurut (Anggraeni & Desrianty, 2013) *Quality Function Deployment* (QFD) adalah pendekatan desain yang melibatkan pengguna dapur secara langsung dalam pertimbangan faktor kualitas. Perolehan wawasan tentang emosi, keinginan, kebutuhan, dan perspektif keseluruhan konsumen yang memanfaatkan produk dapur sangat penting dalam mengefektifkan proses desain produk. Oleh karena itu, partisipasi konsumen (pengguna dapur) menjadi sangat penting.

Sementara itu, menurut (Prabowo & Zoelangga, 2019) *Quality Function Deployment* (QFD) adalah teknik manajemen yang sangat efisien yang memanfaatkan ekspektasi konsumen sebagai dasar untuk mengendalikan proses dalam pengembangan produk atau penyediaan layanan di berbagai industri.

Ada pun teori menurut Ullman pada (Dantes et al., 2013) menyampaikan bahwa *Quality Function Deployment* (QFD) merupakan strategi pengembangan produk yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan guna menyelaraskan prioritas produksi perusahaan dengan permintaan pelanggan. Selain itu, QFD memfasilitasi penerapan inisiatif perbaikan proses yang memungkinkan perusahaan melampaui harapan pelanggan. Jadi *Quality Function Deployment* (QFD) adalah metodologi sistematis yang dirancang untuk memfasilitasi perencanaan dan pengembangan produk terstruktur. Dengan memanfaatkan QFD sebagai alat, tim pengembangan diperlengkapi dengan lebih baik untuk secara jelas mengidentifikasi keinginan dan kebutuhan pelanggan. Selanjutnya, mereka dapat

mengevaluasi secara sistematis kemampuan produk atau layanan mereka untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang teridentifikasi.

Tujuan utama dari *Quality Function Deployment* (QFD) adalah untuk melibatkan pelanggan pada tahap awal proses pengembangan produk, sehingga memasukkan masukan dan umpan balik mereka ke dalam proses desain. *Quality Function Deployment* (QFD) adalah metodologi yang digunakan untuk tujuan merancang proses yang secara efektif dan efisien memenuhi persyaratan dan permintaan pelanggan (Tutuhatunewa, 2010).

Adapun pendapat dari Nasution pada (Yuliarty et al., 2002) *Quality Function Deployment* (QFD) menunjukkan beberapa manfaat bagi organisasi yang berjuang untuk perbaikan terus menerus di pasar yang kompetitif, terutama dalam hal peningkatan kualitas dan produktivitas. Keuntungan dari *Quality Function Deployment* (QFD) bermacam-macam antar lain :

- Fokus pada pelanggan

QFD memerlukan pengumpulan informasi dan evaluasi dari pelanggan. Selanjutnya, data yang diberikan mengalami proses transliterasi yang sesuai dengan serangkaian prasyarat klien yang berbeda.

- Efisiensi waktu

QFD menunjukkan kemampuan untuk mengurangi jumlah waktu yang diperlukan dalam proses pengembangan produk dengan menekankan identifikasi dan pemahaman persyaratan khusus pelanggan. Pendekatan semacam itu memungkinkan penggambaran persyaratan yang jelas, yang dapat mengarah pada realisasi produk yang efektif yang sesuai dengan harapan klien.

- Oriensi kerja sama tim

QFD ditandai dengan pendekatan kolaboratif, menekankan kerja tim dan kerja sama antar anggota tim. Proses pengambilan keputusan bergantung pada pencapaian kesepakatan bersama melalui musyawarah yang luas dan eksplorasi ide yang menyeluruh.

- Orientasi pada dokumentasi

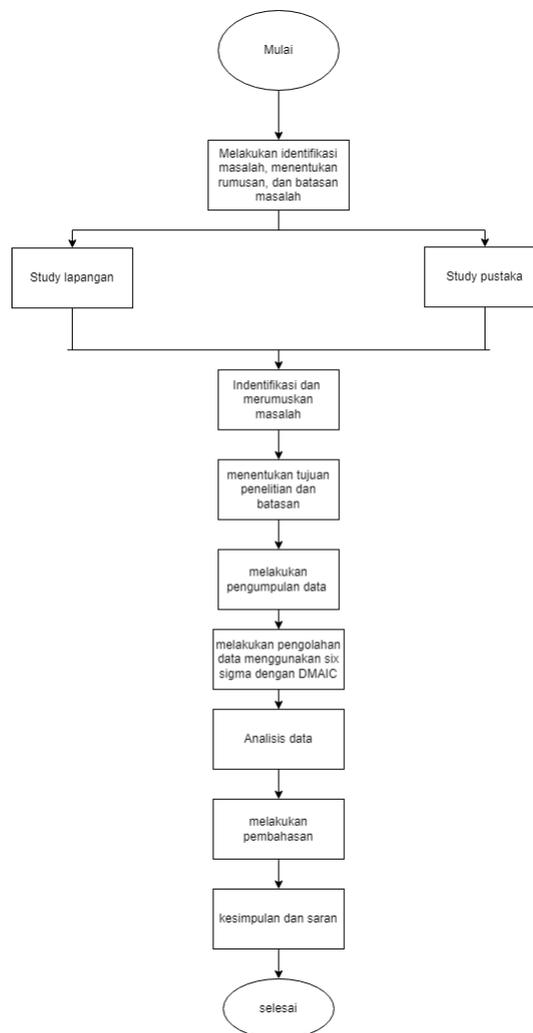
Output yang dihasilkan dari proses *Quality Function Deployment* (QFD) mencakup dokumen lengkap yang merinci data yang saling terkait yang berkaitan dengan berbagai proses. Dokumen ini memfasilitasi analisis komparatif antara proses yang ada dan persyaratan pelanggan.

BAB III

METODE PENELITIAN

1.1 Flow chart penelitian

Bagan alur penelitian atau flowchart digunakan untuk memberikan Gambaran dan langkah-langkah dalam melakukan penelitian. Diagram ini berupa diagram yang menjelaskan pendekatan pembelajaran dan memudahkan alur teknik dari awal hingga akhir pembelajaran. Diagram awal penelitian dapat dilihat pada Gambar di bawah ini:



Gambar 3. 1 Alur penelitian

1.2 Objek penelitian

Penelitian ini dilakukan di salah UMKM konveksi penghasil produk pakaian yaitu konveksi Ini Sablon yang bertempat di Jl. Merdeka Raya Blok A15 Nomor 1

Perumahan Serua Permai, Serua, Kec. Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Banten. Jenis produk yang diteliti adalah kaos dan *hoodie*, dengan fokus penelitian adalah mengetahui penyebab timbulnya cacat sehingga dapat diperoleh usulan perbaikan yang tepat untuk membantu dalam peningkatan kualitas menggunakan metode *Six sigma* dan rencana perbaikan membuat alat bantu dengan metode QFD.

1.3 Metode pengumpulan data

Teknik statistik seri yang digunakan dalam penelitian ini adalah referensi majalah, komentar langsung dan wawancara.

1. Sebuah Jurnal Referensi

Jurnal referensi digunakan untuk membantu menetapkan standar dan sub-standar berdasarkan studi serupa atau dengan metode serupa yang digunakan dalam studi ini.

2. Pengamatan

Observasi adalah metode pengumpulan statistik dengan cara menatap langsung suatu objek pada lokasi penelitian. Pengamatan pada niat mengamati ini untuk menentukan keadaan pengusaha dan metode manufaktur lanjutan diikuti melalui cara produksi konveksi Ini Sablon

3. Wawancara

Wawancara adalah metode yang diakui secara luas untuk memperoleh data statistik dari individu dengan cara bertanya. Wawancara peneliti dilakukan secara head to head dengan konveksi Ini Sablon untuk pertanyaan dan konsultasi solusi untuk mendapatkan statistik yang diterima melalui komentar. Dalam observasi ini, wawancara dengan *owner* konveksi Ini Sablon.

1.4 Jenis data

Jenis rekaman yang digunakan dalam pengujian ini meliputi:

a. Catatan primer

Data yang diperoleh melalui tindakan pencatatan secara langsung dalam konteks subjek yang diselidiki dapat dikaitkan dengan tindakan pendokumentasian barang melalui sarana tertulis. Sumber primer diperoleh peneliti langsung dari sumber yang mengandalkan organisasi dan tidak melewati perantara. Observasi & strategi wawancara langsung dengan *owner* konveksi Ini Sablon dan kuesioner.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah informasi yang diperoleh atau dikumpulkan secara tidak langsung, misalnya melalui dokumen atau literatur. Buku referensi dapat menjadi sumber data-data, jurnal-jurnal penelitian yang sesuai dengan topik pembahasan maupun metode dari penelitian yang dilakukan. Selain itu data sekunder ini juga diperoleh dari referensi laporan mahasiswa Skripsi dengan metode *Six sigma* dan QFD serta dokumen-dokumen dari konveksi Ini Sablon seperti data hasil produksi per bulan, data jumlah cacat, dan data spesifikasi produk *defect* dari produk pakaian.

1.5 Pengolahan data

Pada pengolahan data, data yang diperoleh diolah menggunakan metode berikut ini, yaitu:

3.5.1 *Six sigma*

Menjadikan lebih baik dari awal hingga akhir, *Six sigma* menggunakan lima langkah yang disebut DMAIC. Langkah-langkah ini adalah (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) (V Gasper, 2002).

1. *Define*

Pada tahap ini peneliti mendefinisikan secara *detail* permasalahan yang terjadi pada UMKM konveksi Ini Sablon yang mempengaruhi proses produksi bagi UMKM dan kepuasan pelanggan.

2. *Measure*

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis diagram P-chart untuk menentukan nilai UCL dan LCL, jadi perlu dilakukan perhitungan nilai, UCL, \bar{p} , LCL, dan CL. Setelah itu, dilanjutkan dengan pengukuran nilai DPU (*defect per unit*) dan DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) dengan menggunakan data yang sudah diperoleh dari permasalahan yang didefinisikan sebelumnya. Berikut merupakan rumus untuk menghitung nilai \bar{p} , CL, UCL, LCL, DPU, dan DPMO:

Menghitung \bar{p} :

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

Menghitung CL:

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

Menghitung UCL:

$$UCL = CL + \sqrt[3]{\frac{CL(1-CL)}{n}}$$

Menghitung LCL:

$$LCL = CL - \sqrt[3]{\frac{CL(1-CL)}{n}}$$

Menghitung DPU (*Defect per Unit*):

$$DPU = \frac{\text{Total Kerusakan}}{\text{Total Produksi}}$$

Menghitung DPMO (*Defect Per Million Opportunities*):

$$\frac{\text{Total Kerusakan}}{\text{Total Produksi}} \times 1.000.000$$

3. Analyze

Pada tahap ini peneliti melakukan Analisa pada permasalahan yang terjadi UMKM konveksi Ini Sablon untuk diketahui upaya perbaikan pada permasalahan yang terjadi. Pertama, peneliti melakukan Analisa pada proses produksi konveksi Ini Sablon. Analisa tersebut dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung maupun wawancara langsung terhadap *owner* konveksi Ini Sablon. Dalam melakukan *Analyze* tersebut dapat menggunakan *fishbone diagram* untuk menampilkan akar penyebab permasalahan.

4. Improve

Pada tahap ini peneliti merancang suatu rekomendasi pengendalian kualitas yang digunakan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi di perusahaan. *Improve* yang dilakukan oleh peneliti disesuaikan dengan permasalahan yang terjadi.

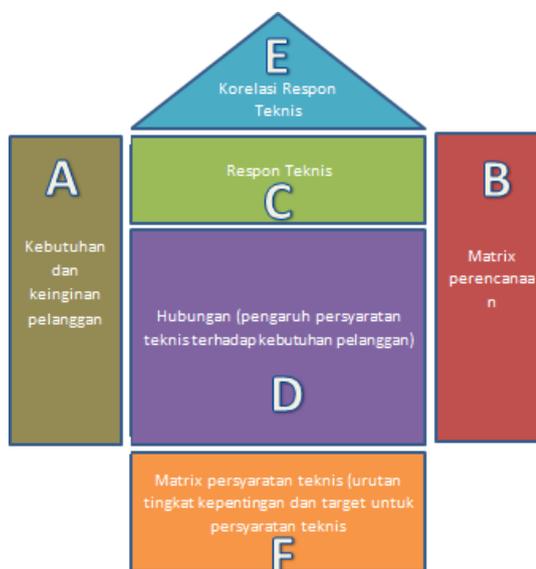
5. Control

Pada tahap ini peneliti mengarahkan rekomendasi dengan mengevaluasi rekomendasi yang dianggap kurang efektif untuk mengatasi permasalahan yang muncul.

3.5.2 Quality Function Deployment (QFD)

QFD seluruh operasi perusahaan didorong oleh suara pelanggan, oleh karena itu tujuan produk atau jasa didasarkan pada tuntutan pelanggan, dan tidak diinterprestasikan secara salah. Aktifitas pada metode QFD adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi kebutuhan pelanggan terhadap atribut produk atau jasa melalui penelitian terhadap pelanggan.
2. Menentukan kualitas yang dikehendaki melalui kebutuhan pelanggan sebelum masuk House of Quality.
3. Memberikan nilai tingkatan kepentingan dan tingkat kepuasan.
4. Menentukan Technical Respon.
5. Menentukan hubungan atribut pelayanan.
6. Mengembangkan Technical Respon.
7. Menghitung bobot Technical Respon.
8. Menentukan hubungan antar Technical Respon.
9. Membuat House of Quality



Gambar 3. 2 house of quality

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA atau PEMBANGUNAN SISTEM

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Informasi Perusahaan

4.1.1.1 Profil Perusahaan

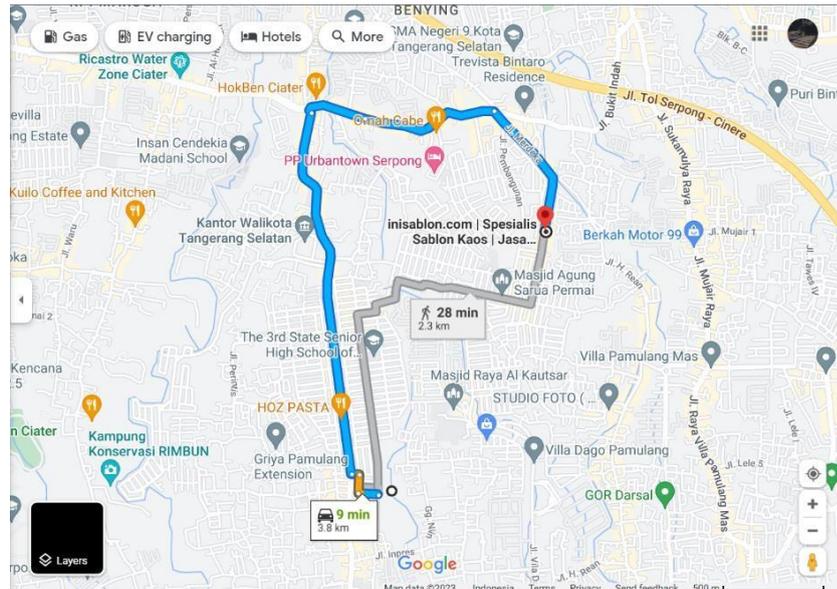
Konveksi Ini Sablon adalah UMKM *apparel manufacture* yang berada di Tangerang Selatan, Banten. Ini Sablon berfokus pada bidang produksi pakaian seperti menjahit, menyablon, dan menyetak. Ini Sablon berdiri sejak tahun 2014. Produk yang dapat dihasilkan dalam 1 bulan mencapai .000 pakaian menyangkup *hoodie, jacket, T-shirt, totebag, cap, dan shirt*.



Gambar 4. 1 Logo UMKM Ini Sablon

4.1.1.2 Lokasi Perusahaan

Lokasi konveksi Ini Sablon menjadi satu antara kantor, tempat produksi, dan Gudang. Hal ini dikarenakan lokasi yang di tempati oleh Ini Sablon cukup memadai dan dapat dijadikan menjadi 1 lokasi antar semua departemen yang ada. Untuk lokasi UMKN ini berada di Jl. Merdeka Raya Blok A15 Nomor 1 Perumahan Serua Permai, Serua, Kec. Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Banten, daerah yang cukup strategi untuk sebuah UMKM *apparel manufacture*. Lokasi ini dapat di katakana strategi karna tidak di lingkup masyarakat yang begitu ramai, berada di jalan *protocol*, dan dekat dengan ekspedisi pengiriman barang.



Gambar 4. 2 Lokasi UMKM Ini Sablon

4.1.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan

Setiap organisasi atau perusahaan pasti memiliki sebuah struktur, agar terbagi dengan jelas antara wewenang dan tanggung jawab. Struktur organisasi membawa konsekuensi berubahnya perilaku dan nilai karakteristik orang-orang yang berada dalam struktur organisasi tersebut (Suryaningsum, 2008). Di adakannya struktur organisasi dapat membantu organisasi atau perusahaan dalam mewujudkan satu kesatuan di setiap unit dan individu berupaya menciptakan tujuan yang di harapkan. Menurut (Nurhayati & Darwansyah, 2013) bahwa Struktur organisasi akan membentuk sikap individual karyawan dan memotivasi mereka untuk ketinggian kinerja yang lebih tinggi. Berikut merupakan struktur organisasi pada UMKM Ini Sablon.



Gambar 4. 3 Struktur Organisasi

4.1.1.4 Waktu Operasional Kerja

Waktu operasional kerja yang di terapkan oleh konveksi Ini Sablon berjumlah 5 hari kerja dalam 1 minggu dengan waktu masuk 8.00 WIB untuk produksi dan *finishing* dan 9.00 WIB untuk *finance* dan *admin* perhari nya. Istirahat karyawan di konveksi Ini Sablon yaitu pukul 12.00 WIB – 13.00 WIB dan ada nya istirahat ke-2 untuk divisi produksi yaitu pukul 17.30 WIB – 18.30 WIB. Berikut merupakan informasi lebih jelas untuk waktu operasional kerja pada konveksi Ini Sablon :

Table 4. 1 Waktu operasional kerja Ini Sablon

Hari Kerja	Divisi	Durasi		
		Kerja (Jam)	Istirahat (Jam)	
			Pertama	Kedua
Senin - Jumat	Admin & Finance	09.00 - 17.00	12.00 - 13.00	-
	Tim Konveksi	08.00 - 22.00	12.00 - 13.00	17.30 - 18.30
	Tim Sablon	08.00 - 17.00	12.00 - 13.00	-

4.1.1.5 Produk yang Dihasilkan

UMKM konveksi Ini Sablon adalah salah satu pabrik yang memproduksi pakaian, sebanyak kurang lebih 5.000 pakaian yang dapat dihasilkan dalam setiap bulannya. Dengan rata rata berbahan baku katun. Adapun pakaian yang diproduksi antar lain



Gambar 4. 4 produk Ini Sablon



Gambar 4. 5 Produk Ini Sablon

4.1.2 Proses Produksi

Proses produksi adalah salah satu faktor utama dalam menghasilkan suatu produk pada perusahaan. Secara teknis proses produksi merupakan proses mentransform input hingga menjadi output, akan tetapi definisi proses produksi dalam perspektif ilmu ekonomi jauh lebih luas (Ali, 2013). Berikut proses alur produksi pada konveksi Ini Sablon :

1. Masuk pesanan

Langkah pertama yang dilakukan dalam proses produksi pada konveksi Ini Sablon adalah mencatatnya pesanan yang masuk dan sudah melakukan dp sebesar 60% dari total pesanan. Pada proses ini dilakukan pada administrasi dan pelanggan di kantor konveksi Ini Sablon.

2. Pencetakan pola

Langkah berikutnya setelah masuk pesanan dan konsumen telah melakukan *payment* sebesar 60% dari jumlah harga total pesanan, operator jahit akan melakukan pemotongan kain sesuai pola yang sudah di tetapkan oleh konveksi Ini Sablon. Jika terdapat permintaan khusus dari konsumen maka operator jahit akan membuatkan pola terbaru sesuai permintaan konsumen.

3. Jahit kain

Proses ke tiga adalah proses jahit kain, dilakukan oleh operator jahit dengan memotong kain dan menjahit kain sesuai pola yang sudah di tetapkan.



Gambar 4. 6 proses jahit kain

4. Sablon

Setelah proses jahit kain selesai, proses selanjutnya adalah penyablonan kain pakaian. Dimana proses ini dilakukan oleh operator sablon atau tim sablon. Proses penyablonan menyesuaikan dari pesanan desain konsumen, dimana memerlukan *screen* cetak sablon dan alat pemanas.



Gambar 4. 7 proses sablon

5. Finishing

Proses terakhir dari produksi pakaian pada UMKM konveksi Ini Sablon adalah *finishing*. Dimana proses ini bertujuan untuk menghilangkan kusut pada pakaian yang telah di produksi, *quality control* dan memasukan pakaian ke kemasan sebelum sampai kepada konsumen.



Gambar 4. 8 proses menyetrika



Gambar 4. 9 rantai *packaging* pesanan

4.1.3 Data Produksi

Data Produksi konveksi Ini Sablon selama periode 1 tahun pada tahun 2022 yaitu bulan Januari – Desember atau selama 12 bulan

Tabel 4. 1 Data produksi Ini Sablon

No	Bulan	Jumlah Pesanan keseluruhan	jumlah pesanan Kaos & hoodie	Lainnya
1	Jan-22	4580	2830	1750
2	Feb-22	4700	2100	2600
3	Mar-22	3550	1750	1800
4	Apr-22	5400	2815	2585
5	Mei-22	4230	2350	1880
6	Jun-22	2912	950	1962
7	Jul-22	3260	1400	1860
8	Agu-22	4950	2620	2330
9	Sep-22	2730	1030	1700
10	Okt-22	2380	1300	1080
11	Nov-22	5150	3200	1950
12	Des-22	4610	2650	1960
Total		48452	24995	23457

Berikut merupakan data dari produksi Konveksi Ini Sablon pada periode produksi Januari 2022 – Desember 2022. Dengan rata-rata persentase produk *hoodie* dan kaos 52% sedangkan rata-rata persentase produk lainnya yaitu 48% dari keseluruhan proses produksi.

4.1.4 Data Jumlah Cacat

Data jumlah produk cacat pada periode tahun 2022 bulan januari – Desember

Tabel 4. 2 Data jumlah produk cacat

Bulan	Jumlah cacat hoodie dan kaos
Jan-22	142
Feb-22	233
Mar-22	113
Apr-22	266
Mei-22	108
Jun-22	158

Jul-22	130
Agu-22	217
Sep-22	95
Okt-22	50
Nov-22	140
Des-22	151
Total	1803

Table diatas adalah jumlah produk cacat atau *reject* pada produksi periode Januari 2022 – Desember 2022 dengan rata-rata jumlah produk cacat sebesar 8%.

4.2 Pengolahan Data

Berdasarkan data pada jumlah produksi dan jumlah produk cacat atau *defect* di atas maka berikut adalah tahapan-tahapan *Six sigma* yang akan dilakukan dalam penelitian di bawah ini:

4.2.1 Tahap *define*

Tahap *define* adalah tahapan pertama atau awal pada proses pengendalian kualitas dengan metode *Six sigma*. Pada tahap *define*, diagram Pareto digunakan untuk menentukan jumlah dan jenisnya. Ketidakefektifan, tahap pengukuran menggunakan kontrol P-Chart untuk menentukan ketidakefektifan. Jika produk masih dalam batas yang disyaratkan, digunakan tingkat analisis tulang ikan Penggunaan diagram, proses untuk menemukan faktor penyebab kesalahan Diagram program keputusan mewakili fase perbaikan, proposal perbaikan dalam fase Kontrol menghitung nilai sigma produk dan membuat diagram alir dari proses produksi (Rahayu & Bernik, 2020).

A. Identifikasi Produk

Identifikasi produk menjadi pengamatan pada konveksi Ini Sablon ialah produk pakaian yang memiliki jumlah *defect* yang cukup tinggi pada periode produksi januari 2022 - desember 2022. Dapat di lihat pada table 4.1 di atas bahwa jumlah produk cacat yang di hasilkan jumlahnya cukup tinggi.

a. Proses naik jahitan

Pada proses produksi pakaian terdapat proses menjahit yang dilakukan oleh operator manual yaitu manusia. Ditahap ini terdapat jahitan yang kurang rapih pada kain pakaian dimana hal tersebut adalah akibat dari beberapa faktor sebagai berikut :

- Tata letak operator terpisah dengan lainnya dan kondisi ruangan yang kurang nyaman

- Ketidak ketelitian operator mesin jahit dalam bekerja
- Material yang digunakan memiliki kualitas kurang baik
- Alat yang digunakan melebihi *standart* masa pakai saat digunakan

b. Proses sablon

Proses sablon merupakan proses mencetak yang menggunakan layer atau *screen* dimana berbahan dasar nylon atau sutra pada *screen* sablon.

Terdapat kecacatan pada proses sablon dimana berfaktor sebagai berikut :

- Layer atau *screen* sablon mengalami kebocoran saat digunakan
- Kejenuhan yang dialami oleh operator mesin

4.2.2 Tahap Measure

Penelitian ini melakukan pengukuran menggunakan asumsi tingkat pada ketelitian 99% ~ 0.01 dan menggunakan nilai parsial (∂) 3. Hal utama yang terkait dengan kualitas yang menjadi karakteristik inti dilakukan di tahap *measure* ini. Beberapa hal yang dilakukan pada tahap ini ialah menghitung UCL (*upper control limit*) dan LCL (*lower control limit*), membuat peta kendali atau *control chart*, menghitung DPMO (*defect per million opportunities*) dan level sigma.

1. Menghitung UCL, LCL dan pembuatan *control chart*

Pengolahan data menggunakan *control chart* berguna untuk melihat adakah proses yang menghasilkan variasi pada proses produksi. Apakah yang dihasilkan melewati batas kendali dari *control chart*, jika terdapat proses yang melewati kendali maka proses tersebut dinyatakan mempunyai variasi. Selain itu, *control chart* berguna juga untuk memperlihatkan dan mengawasi produk yang mengalami kecacatan pada proses produksi.

Attribute data pada dasarnya diukur menggunakan cara menghitung daftar pencacahan atau *tally* untuk pencatatan dan analisis. *P-chart* memiliki P yang berarti “*proportion*”, adalah proporsi unit-unit yang tidak sesuai atau disebut juga *nonconforming units* pada sebuah sampel. proporsi sampel yang tidak sama di artikan sebagai rasio dari jumlah unit yang tidak sesuai (D), dengan ukuran sampel (n).

Dibawah ini adalah cara menghitung *upper control limit* dan *lower control limit* bersamaan kendalinya untuk melanjutkan membuat *control chart P* :

- Sampel yang digunakan bervariasi untuk tiap pemeriksaan

- Menentukan garis pusat (CL)

$$P = \frac{\text{Keseluruhan produk cacat}}{\text{Keseluruhan jumlah produk yang di periksa}}$$

$$P = \frac{1803}{24995}$$

$$P = 0,07213$$

- *Upper Control Limit*

$$\begin{aligned} \text{UCL} &= p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\ &= 0,07774232 + 3 \sqrt{\frac{0,07774232 (1-0,07774232)}{2830}} \\ &= 0,08672 \end{aligned}$$

- *Lower Control Limit*

$$\begin{aligned} \text{LCL} &= p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\ &= 0,07774232 - 3 \sqrt{\frac{0,07774232 (1-0,07774232)}{2830}} \\ &= 0,05754 \end{aligned}$$

Berikut hasil perhitungan *control chart P* :

tabel 4. 3 Hasil perhitungan P chart

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proposi	CL	UCL	LCL
1	Jan-22	2830	142	0,050177	0,07213	0,08672	0,05754
2	Feb-22	2100	233	0,110952	0,07213	0,08907	0,05520
3	Mar-22	1750	113	0,064571	0,07213	0,09069	0,05358
4	Apr-22	2815	266	0,094494	0,07213	0,08676	0,05751
5	Mei-22	2350	108	0,045957	0,07213	0,08814	0,05612
6	Jun-22	950	158	0,166316	0,07213	0,09732	0,04695
7	Jul-22	1400	130	0,092857	0,07213	0,09288	0,05139
8	Agu-22	2620	217	0,082824	0,07213	0,08730	0,05697
9	Sep-22	1030	95	0,092233	0,07213	0,09632	0,04795
10	Okt-22	1300	50	0,038462	0,07213	0,09366	0,05061
11	Nov-22	3200	140	0,043750	0,07213	0,08585	0,05841
12	Des-22	2650	151	0,056981	0,07213	0,08721	0,05706
Total		24995	1803				

Berikut merupakan tabel hasil perhitungan P chart. Pada tabel berikut *center line* (CL) perusahaan yaitu 0,07213.

2. Menghitungn DPU, DPMO dan Level Sigma

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui produk cacat per unit dan peluang akan terjadinya produk cacat dalam satu juta kesempatan dan mengetahui level sigma dalam proses produksi. berikut adalah tahap-tahapan atau Langkah-langkah yang dilakukan dalam pencarian nilai DPU, DPMO dan level sigma :

1. Unit (U) adalah jumlah dari hasil produksi produk pakaian yaitu *hoodie* dan kaos pada periode perhitungan 12 bulan atau 1 tahun pada 2022, hasil ini menyimpulkan bahwa pada setiap produksi satu periode produk *hoodie* dan kaos terdapat kemungkinan adanya produk cacat sebesar
2. *Opportunities* (OP) merupakan suatu aspek karakteristik produk cacat yang cukup signifikan terhadap kualitas produk yaitu sebanyak 5 aspek karakteristik kecacatan yang terjadi pada proses produksi antara lain jahitan karet pada pakaian, sablon, sambungan lengan, melar.
3. *Defect* (D) ialah produk cacat yang terjadi pada proses produksi selama periode Januari 2022 - Desember 2022 berjumlah 1803 *hoodie* dan kaos yang cacat.
4. *Defet Per Unit* (DPU) adalah cacat per unit yang dihasilkan dari hasil pengolahan yaitu pembagian antara total *defect* dengan jumlah unit yang dihasilkan

$$DPU = \frac{defect}{unit}$$

$$DPU = \frac{1803}{24995}$$

$$DPU = 0,07213$$

5. *Total opportunities* (TOP) adalah total jumlah terjadinya produk cacat pada unit

$$TOP = U \times OP$$

$$TOP = 24995 \times 4 \text{ CTQ}$$

$$TOP = 99.980$$

Dari hasil perhitungan ini menjelaskan bahwa dalam proses produksi produk *hoodie* dan kaos adanya kemungkinan terjadi defect sebesar 99.980 produk

6. *Defect per opportunities* (DPO) adalah peluang akan memiliki produk cacat yang dihasilkan.

$$DPO = \frac{D}{TOP}$$

$$DPO = \frac{1803}{99.980}$$

$$DPO = 0,01803$$

7. *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) adalah jumlah defect yang akan terjadi dalam satu juta peluang, dihasilkan dari hasil perkalian antara DPO dengan 1.000.000.

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPMO = 0,01803 \times 1.000.000$$

$$DPMO = 10833,6$$

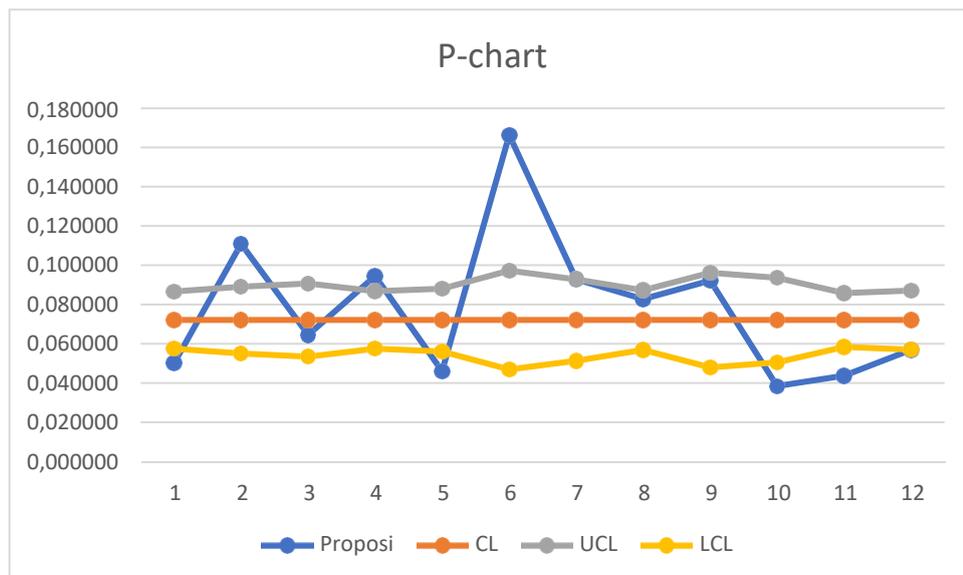
8. Level Sigma, setelah mendapatkan DPMO lalu menghitung level sigma perusahaan pada saat ini. Level sigma dapat didapatkan dengan cara mengkonversikan nilai pada DPMO ke dalam table hubungan antara sigma dan DPMO. Telah diketahui bahwa nilai DPMO adalah 10833,6. Dapat diketahui bahwa tingkat level sigma perusahaan di 3,59.

4.2.3 Tahap Analyze

Tahap ini ada pada fase memeriksa, reset atau akar dari penyebab produk cacat dan bencana pada proses produksi. pada tahap ini membuat p chart dan diagram pareto untuk mengetahui sebab dari *defect* terbesar. Diagram fishbone berfungsi untuk mengetahui penyebab dari masalah.

1. Analisis P-chart atau peta control

Setelah menghitung batas dari manipulasi, lalu membuat grafik untuk memvisualisasikan bagan manipulasi. Grafik ini berfungsi untuk menjelaskan apa saja faktor dari grafik bersifat harian atau tidak normal. Berikut merupakan grafik P manipulasi :



grafik 4. 1 Analisis P-chart

Pada grafik P-chart di atas dapat disimpulkan bahwa ada nya tiga faktor di atas batas kendali *upper control limit* (UCL). Lalu terdapat empat faktor dibawah batas kendali *lower control limit* yaitu pada bulan Januari, Mei, Oktober dan November, dan tiga faktor di batas manipulasi yaitu pada bulan Februari, April, dan Juni. Hal ini dikarenakan ketidak konsistenan perusahaan dalam proses produksi produk mereka.

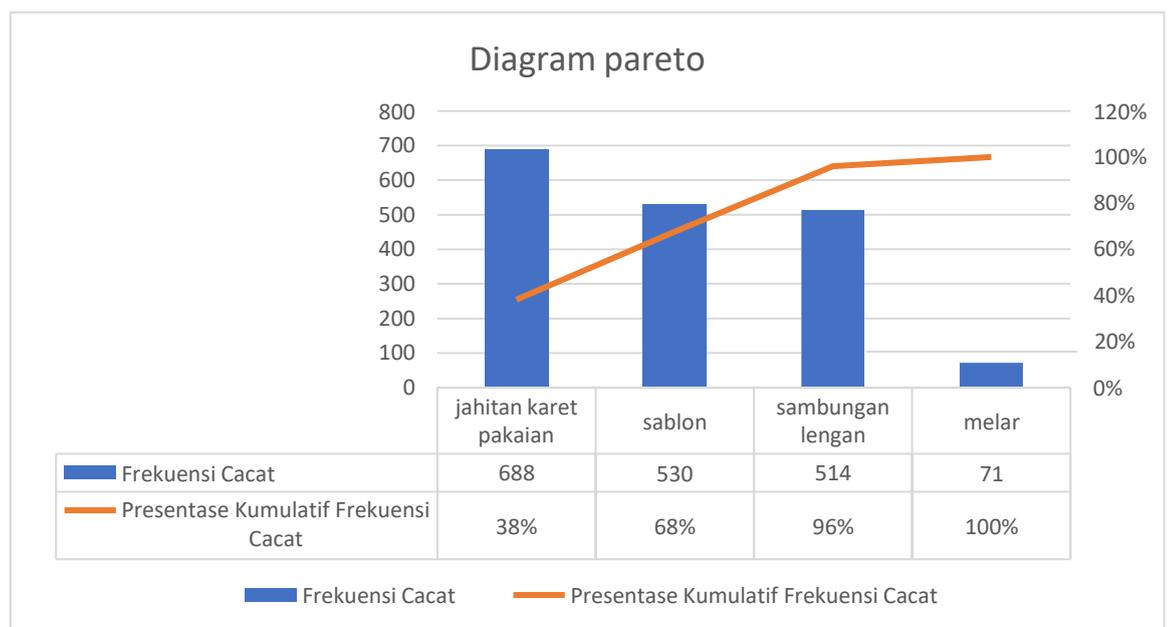
2. Diagram Pareto

Setelah mengetahui karakteristik cacat yang kritis pada kualitas produk *hoodie* dan kaos (*Critical-to-Quality*) dalam proses produksi produk, lalu membuat diagram pareto. Diagram pareto berfungsi untuk mencari permasalahan yang paling dominan pada proses produksi *hoodie* dan kaos untuk dijadikan focus utama untuk perbaikan.

Diagram pareto dapat mengGambarkan catatan produk cacat pada produksi periode dari januari 2022 hingga desember 2022 dan terdapat 5 bentuk cacat. Berikut adalah catatan kumulatif frekuensi dan persentase dari 5 bentuk cacat :

Tabel 4. 4 Data frekuensi dan persentase kumulatif

No	Jenis Cacat	Frekuensi Cacat	Frekuensi Kumulatif Cacat	Presentasi Frekuensi Cacat	Presentase Kumulatif Frekuensi Cacat
1	Jahitan karet pakaian	688	688	38%	38%
2	Sablon	530	1218	29%	68%
3	Sambungan lengan	514	1732	29%	96%
4	Melar	71	1803	4%	100%
	Total	1803	5441	100%	

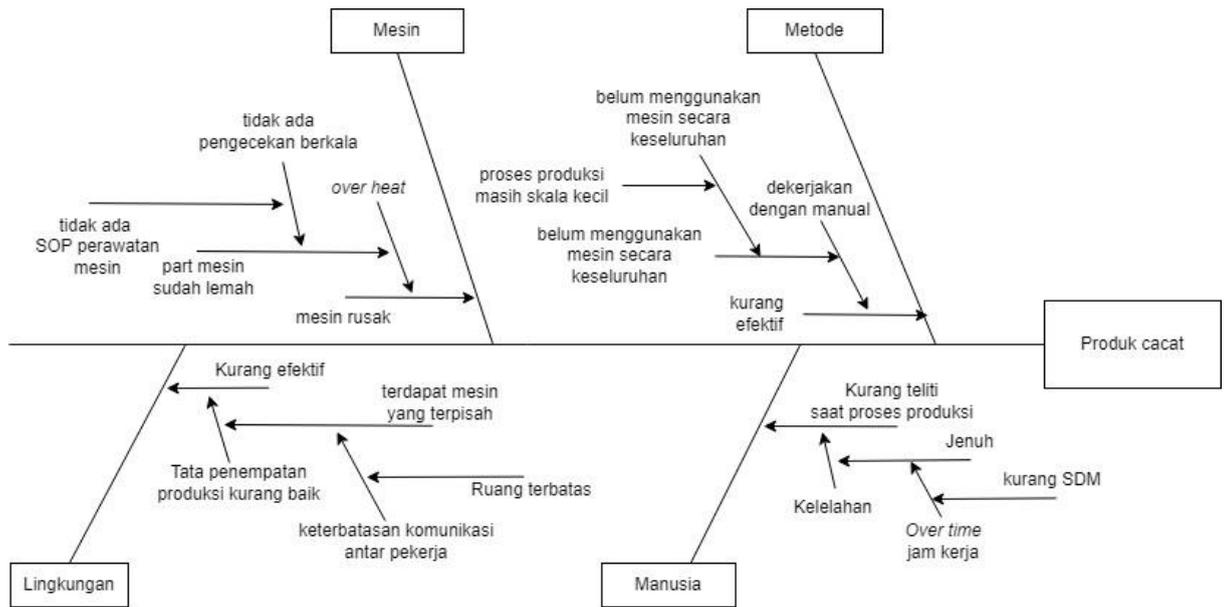


Gambar 4. 10 Diagram Pareto

Berdasarkan diagram pareto di atas dapat diketahui bahwa jenis cacat yang dominan pada konveksi Ini Sablon adalah kecacatan pada jahitan karet pakaian yaitu sebesar 38% karna itu jenis cacat tersebut yang menjadi hal utama dalam melakukan *quality control*. *Step* berikutnya adalah membuat diagram sebab dan akibat yang berfungsi untuk mengetahui informasi dari faktor-faktor suatu masalah atau *defect* yang telah dijadikan hal utama, merupakan sesuatu dari hasil tukar pikiran dari pihak yang terkait dalam proses produksi pakaian.

3. *Tools 5 why's*

Pada diagram pareto di atas, jenis kecacatan produk yang memiliki persentase tertinggi adalah kecacatan pada jahitan karet di pakaian. Untuk mengetahui faktor-faktor terjadinya kecacatan tersebut pengidentifikasiannya dilakukan menggunakan *tools 5 why's* dan *fishbone diagram*. Berdasarkan 2 metode ini dapat diketahui bahwa timbulnya produk *reject* disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu :



Gambar 4. 11 Fishbone diagram

Diagram *fishbone 5 why's* diatas merupakan akar dari penyebab produk cacat dominan yaitu jahitan karet pakaian atau bizz pakaian. Terdapat 4 faktor penyebab terjadinya produk cacat pada jahitan karet pakaian atau bizz pakaian, yaitu faktor manusia, metode, lingkungan dan mesin.

tabel 4. 5 Analisis diagram sebab akibat

No	Faktor	Sebab	Akibat
1	Mesin	Tidak ada SOP perawatan mesin	<ul style="list-style-type: none"> Mengakibatkan terdapat nya part dalam mesin yang sudah lemah dan dapat menimbulkan <i>over heat</i> saat mesin digunakan oleh operator yang berdampak fatal seperti rusak nya mesin

2	Metode	Proses produksi masih berskala kecil	Hal ini menyebabkan perusahaan belum menggunakan teknik <i>full automatic dari mesin</i> , dan berdampak kepada operator yang merasa metode yang digunakan sudah benar
3	Lingkungan	Ruang terbatas	Berdampak kepada keterbatasan komunikasi antar pekerja yang disebabkan oleh adanya lokasi mesin yang terpisah dan akan berdampak ketidak efektifan kerja
4	Manusia	Kurang SDM	Kurangnya SDM mengakibatkan <i>over time</i> jam operasional dan akan berdampak kelelahan, kejenuhan dan dapat ketidak telitian pekerja

Tabel diatas merupakan penjelasan dari faktor, sebab dan akibat dari penjabaran pada *fishbone 5 why's* gambar 4.11. Tabel ini bertujuan agar mengetahui akan sebab akar permasalahan pada setiap faktor penyebab cacat dominan dan mengetahui akibat dari sebab pada masing masing faktor.

4.2.4 Tahap Improve

Tahap improve digunakan untuk memposisikan pengkoreksian untuk meningkatkan tingkat utama dari enam sigma yang ada. Pada tahap ini dilakukan perbaikan akar masalah yang telah ditemukan dan dijelaskan pada tahap analyze.

Berdasarkan diagram pareto diatas menunjukkan bahwa jenis CTQ atau jenis cacat yang terbesar adalah kecacatan produk pada jahitan karet pakaian, yaitu sebesar 38%. Berharap dengan penggunaan diagram *fishbone* mempermudah menentukan motif dari cacat produk. Berikut merupakan faktor-faktor yang menyebabkan produk cacat pada

hoodie dan kaos dagangan yang dapat didefinisikan dan terlihat dari diagram *fishbone*, ada banyak faktor dan jenis cacat yang disebabkan sebagai berikut:

1. Faktor lingkungan

Masalah pada lingkungan kerja ini menjadi salah satu permasalahan yang menyebabkan cacat cukup tinggi dalam proses produksi. lingkungan cukup mempengaruhi dalam proses produksi pakaian di konveksi Ini Sablon dikarenakan penempatan barang yang kurang diatur dan tata penempatan alat produksi kurang baik ketidak efektifan pekerja saat melakukan produksi.

2. Faktor manusia

Pada diagram *fishbone* diatas, masalah kedua yang menyebabkan kecacatan pada produk adalah masalah dari manusia. Kesalahan manusia atau dapat disebut juga kurangnya kesadaran ditimbulkan saat proses produksi, dikarenakan *over time* waktu kerja, kelelahan, jenuh, dan terjadinya ketidak telitian peekerja dalam bekerja. Kecacatan produk yang disebabkan oleh manusia atau *human error* juga termasuk dalam penyebab kecacatan produk dari unsur manusia. Pada prosedur produksi konveksi Ini Sablon operator atau pekerja dianggap tidak memiliki batasan kelas satu dalam manufaktur. Penyebab ketidak mahiran ini menyebabkan kecacatan pada unsur manusia, hal ini merupakan hal yang paling umum terjadi dan dapat diketahui secara luas. Masalah dari faktor manusia juga merupakan akibat dari faktor lingkungan.

3. Faktor mesin

Permasalahan pada mesin jahit yang mengalami *over heat* saat dipakai produksi menyebabkan produk cacat. Konveksi Ini Sablon perlu melakukan perawatan preventif dan perawatan insidental. Mesin jahit juga perlu di pantau seberapa kuat durasi pemakaian saat menjahit bahan yang memiliki ketebalan berbeda-beda, semakin tebal bahan yang sedang dijahit maka durasi pemakaian mesin jahit harus dikurangi dan di beri waktu istirahat saat pemakaian dan harus melakukan pembersihan berkala pada mesin.

4.3 Rencana Tindakan Perbaikan

Tahap rencana perbaikan adalah suatu fase yang ditunjukkan untuk meningkatkan elemen-elemen sistem pencapaian sasaran kerja. Langkah yang dapat diambil adalah dengan melakukan pengembangan rencana tindakan perbaikan atau peningkatan kualitas dengan menggunakan 5W+1H, pada penelitian ini yang perlu dilakukan fase improve dengan

metode 5W+1H rencana tindakan pada faktor Manusia, Mesin, Metode, dan Lingkungan. Di bawah ini berikut tabel proses perbaikan dengan metode 5W+1H. Dan faktor Semua terlihat dari fishbone diagram untuk melihat elemen apa saja yang bisa dimajukan.

a. Faktor lingkungan

tabel 4. 6 5W + 1H faktor lingkungan

Jenis	5W + 1H	Tindakan
Tujuan di buat	<i>What</i> (apa)	<ul style="list-style-type: none"> • Membersihkan dan merapihkan ruangan produksi • Mengubah tata letak produksi yang baru, bertujuan membuat tata letak menjadi sempurna dan efektif
Alasan dilakukan	<i>Why</i> (kenapa)	Agar proses produksi berjalan lancar, nyaman dan efektifitas pekerja meningkat, serta membuat produk yang dihasilkan dengan baik dan sesuai spesifikasi
Lokasi	<i>Where</i> (dimana)	Di lantai 2 dan lantai 1 produksi pakaian konveksi Ini Sablon
Kapan pelaksanaan	<i>When</i> (kapan)	Sebelum dilaksanakan proeses produksi dan sesudah proses produksi
Orang	<i>Who</i> (siapa)	Tanggung jawab pelaksanaan di berikan kepada staff
Metode	<i>How</i> (bagaimana)	<ul style="list-style-type: none"> • Membersihkan dan merapihkan ruang lokasi produksi secara rutin • Merubah tata letak produksi yang sempurna agar meningkatkan efektifitas komunikasi pekerja

Perbaikan dengan menggunakan metode 5W + 1H pada faktor masalah lingkungan dengan tujuan utama yaitu (what) merapihkan ruangan produksi dan mengubah tata letak ruangan proses produksi dengan sempurna, alasan kegunaan (why) agar produksi berjalan lancar, nyaman dan efektifitas pekerja meningkat, dan menghasilkan produk baik, lokasi (where) dilaksanakan di konveksi Ini Sablon yang bertempat dibagian proses jahit,

(when) pelaksanaan merapihkan dan membersihkan lokasi proses produksi dapat dilakukan pada saat sebelum dan sesudah proses produksi dilaksanakan secara rutin dan perubahan tata letak dapat dilaksanakan sebelum proses produksi dilakukan atau saat libur (who) Tanggung jawab diserahkan kepada staff divisi Produksi, dan dikontrol oleh Manager Produksi, metode (how) Membersihkan ruangan produksi dengan rutin dan perubahan tata letak mesin jahit menjadi 1 lantai produksi.

b. Faktor manusia

Tabel 4. 7 5W + 1H faktor manusia

Jenis	5W + 1H	Tindakan
Tujuan di buat	<i>What</i> (apa)	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan kesadaran pekerja terhadap pentingnya kualitas produksi • Memperbaiki jam operasional pekerja • Meningkatkan kenyamanan pekerja
Alasan dilakukan	<i>Why</i> (kenapa)	<ul style="list-style-type: none"> • Agar pekerja menimbulkan rasa tanggung jawab dan menyadari penting proses produksi • Agar pekerja merasa nyaman saat bekerja dan tidak merasa jenuh dan kelelahan
Lokasi	<i>Where</i> (dimana)	Di lantai 2 dan lantai 1 produksi pakaian konveksi Ini Sablon
Kapan pelaksanaan	<i>When</i> (kapan)	Sebelum dilaksanakan proeses produksi
Orang	<i>Who</i> (siapa)	Pekerja divisi konveksi dan sablon
Metode	<i>How</i> (bagaimana)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengubah jam operasional divisi konveksi • Membuat lantai produksi terasa nyaman • Membuat tempat peristirahatan di lokasi produksi Ini Sablon

Perbaikan menggunakan metode 5W + 1H pada faktor masalah manusia yang bertujuan utama (what) Meningkatkan kesadaran pekerja, memperbaiki jam

operasional pekerja, dan membuat kenyamanan pekerja, alasan (why) Pekerja menimbulkan rasa tanggung jawab dan menyadari penting kualitas produksi, merasa nyaman., lokasi (where) Di lantai 2 dan lantai 1 produksi pakaian konveksi Ini Sablon, dengan urutan (when) Sebelum dilaksanakan produksi, orang (who) tanggung jawab diserahkan kepada pekerja divisi konveksi dan sablon, dan metode (how) Membuat lokasi produksi lebih nyaman bagi pekerjaan seperti tempat istirahat lebih nyaman bagi pekerja, jam opsional sesuai dengan pekerjaan dan memberikan pelatihan guna mengasah pengetahuan kerja guna meningkatkan wawasan pekerja tentang produk cacat.

c. Faktor mesin

Tabel 4. 8 5W + 1H Faktor mesin

Jenis	5W + 1H	Tindakan
Tujuan di buat	<i>What</i> (apa)	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan <i>maintenance</i> atau perawatan secara berkala pada mesin • Mengurangi kecacatan pada faktor mesin
Alasan dilakukan	<i>Why</i> (kenapa)	Agar terdapat jadwal <i>maintenance</i> pada mesin dan <i>life time</i> mesin awet
Lokasi	<i>Where</i> (dimana)	Mesin jahit proses produksi pakaian
Kapan pelaksanaan	<i>When</i> (kapan)	Setelah perbaikan faktor lingkungan dan manusia
Orang	<i>Who</i> (siapa)	Tanggung jawab di berikan kepada <i>production manager</i> dan operator mesin
Metode	<i>How</i> (bagaimana)	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengecekan terhadap mesin yang sudah lama • Mengganti <i>sparepart</i> mesin yang sudah haus atau lemah • Membuat penjadwalan waktu <i>maintenance</i> pada mesin

Perbaikan dengan menggunakan metode 5W + 1H pada faktor mesin dengan tujuan utama (*what*) Meningkatkan *maintenance* dan perawatan secara berkala

pada mesin, (*why*) Agar terdapat jadwal *maintenance* teratur dan rutin pada mesin sehingga *life time* mesin menjadi awet, lokasi (*where*) dilaksanakan pada mesin jahit proses produksi pakaian, kapan pelaksanaan (*when*) perbaikan ini dilaksanakan setelah perbaikan faktor lingkungan dan manusia, penanggung jawab (*who*) hal ini dipegang oleh *production manager* dan operator mesin, metode (*how*) Melakukan pengecekan *part* terhadap mesin yang sudah lama digunakan, mengganti *sparepart* mesin yang sudah haus atau lemah agar mesin berfungsi dengan normal dan *life time* pada mesin awet, membuat penjadwalan waktu *maintenance* pada mesin.

d. Faktor metode

Tabel 4. 9 5W + 1H faktor metode

Jenis	5W + 1H	Tindakan
Tujuan di buat	<i>What</i> (apa)	Memperbaharui metode prosedur pada proses produksi pakaian
Alasan dilakukan	<i>Why</i> (kenapa)	Agar proses produksi menggunakan metode yang benar untuk mengurangi kesalahan pada proses produksi
Lokasi	<i>Where</i> (dimana)	Lantai produksi mesin jahit
Kapan pelaksanaan	<i>When</i> (kapan)	Setelah melakukan perbaikan faktor mesin dan manusia
Orang	<i>Who</i> (siapa)	Tanggung jawab <i>trial</i> diserahkan kepada <i>production manager</i> dan pengimplementasian dilakukan bagian produksi
Metode	<i>How</i> (bagaimana)	<ul style="list-style-type: none"> • pemberian <i>trial</i> dengan metode yang baru dan benar • melakukan validasi pada metode baru

Perbaikan dengan menggunakan 5W + 1H pada faktor metode dengan tujuan utama (*what*) memperbaharui metode prosedur pada produksi pakaian, alasan dilakukan (*why*) agar produksi menggunakan metode benar untuk mengurangi kesalahan

pada produksi, lokasi (*when*) lantai produksi mesin jahit, kapan dilaksanakan (*when*) dilaksanakan setelah melakukan perbaikan faktor mesin dan manusia, (*who*) di serahkan kepada *production manager* dan pengimplementasian dilakukan bagian produksi dengan tanggung jawab trial, metode (*how*) melakukan pemberian trial dengan metode baru melakukan dan validasi pada metode baru.

4.3.1 Alat bantu operator jahit

Sehubungan dengan permasalahan yang terjadi di dalam perusahaan, usulan yang diberikan akan direncanakan dengan menggunakan strategi House Of Quality (HOQ) yang dirancang dan dipusatkan pada keinginan pengurus sehingga rencana dan penanganan kemajuan lebih sesuai dengan apa yang diinginkan. administrator perlu merasa nyaman ketika item telah direncanakan. Langkah-langkah perencanaan HOQ yang harus dilakukan adalah menyebarkan survei ke *operator requirement*, *design specification*, *matrix relationship*, dan *technical correlation*.

a. Operator requirement

Dalam langkah awal pembuatan *House of Quality* (HOQ) yang harus dilakukan adalah memburu keinginan dan kebutuhan para pengurus dengan cara melakukan pembicaraan dan sosialisasi survey kepada kepala-kepala generasi dan pengurus senior yang berisi pertanyaan-pertanyaan berdasarkan metode sedang diperbaiki.

tabel 4. 10 *operator requirement rating*

No	Kebutuhan	Responden		IR
		Kepala manager produksi	Operator senior	
1	Meminimalisir terjadinya kecacatan	5	5	5,00
2	Mengurangi Kelelahan	4	4	4,00
3	Mempermudah proses penjahitan	5	5	5,00
4	Ukuran sesuai	4	5	4,50
5	Mempercepat proses	5	5	4,00

b. Importance rating

Selanjutnya menghitung *Importance Rating* yang telah diketahui dari hasil nilai responden yang sudah ada ke dalam tabel HOQ. Range nilai tersebut berguna untuk mengetahui seberapa penting keinginan operator.

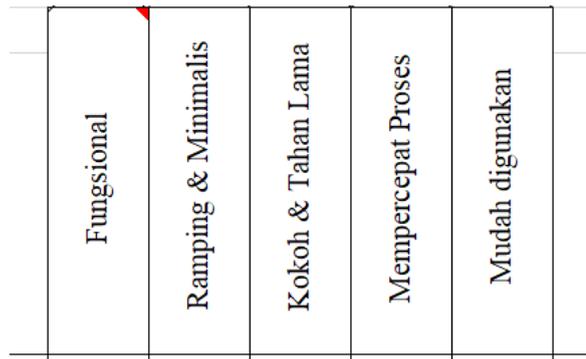
Tabel 4. 11 *Importance rating*

Kebutuhan operator	Importance Rating
--------------------	-------------------

Meminimalisir terjadinya kecacatan	5,00
Mengurangi Kelelahan	4,00
Mempermudah proses penjahitan	5,00
Ukuran sesuai	4,50
Mempercepat proses	4,00

c. *Design specification*

Pada tahap design specification dilakukan diskusi dengan dengan operator senior untuk produk baru agar pembuatan produk mudah digunakan.



Gambar 4. 12 *Design specification*

d. *Matrix relationship*

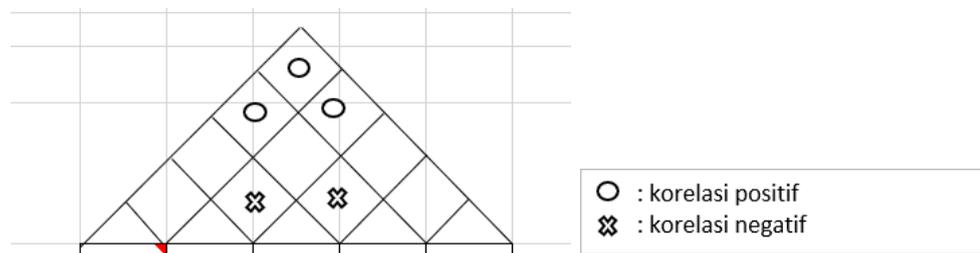
Pada tahap ini dilakukan sebuah tabel berbentuk segitiga yang digunakan untuk menunjukkan hubungan antar satu karakteristik teknis dengan karakteristik teknis yang lainnya. Simbol yang digunakan untuk menunjukkan hubungan antar karakteristik teknis adalah simbol (o) menunjukkan korelasi positif dan simbol (x) menunjukkan korelasi negative.

No	K	Import	Minimalis	Kokoh & Tahan Lama	Mempercepat Proses	Mudah digunakan	Goals	Improvement Ratio	Bobot Baris	Bobot Posen	Tindakan	
												3
1	Meminimalisir terjadinya kecacatan	5,00	●			△	○	5,00	0,92	4,59	20,57	A
2	Praktis & Ringan	4,50		●	△		△	4,50	1,00	4,50	20,18	B
3	Mempercepat Proses Penjahitan	5,00	●		●	○		5,00	0,94	4,72	21,15	A
4	Fitur Ukuran	4,50	●			○	●	4,50	1,00	4,50	20,18	B
5	Kuat & Kokoh	4,00		●				4,00	1,00	4,00	17,93	C
								4,86	22,30	100		

Gambar 4. 13 matrix relationship

e. *Technical correlation*

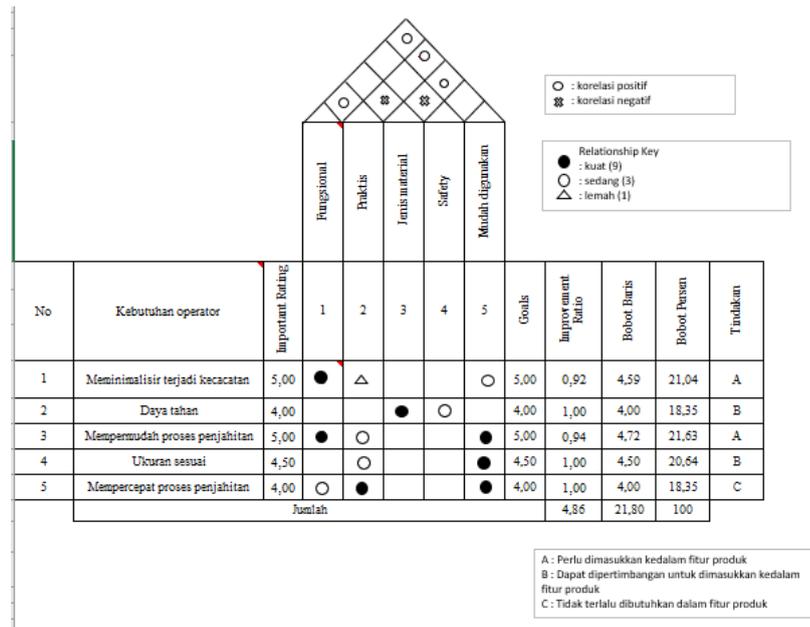
Pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kebutuhan operator dan spesifikasi desain menggunakan symbol yang telah ditentukan. Terdapat tiga symbol sebagai acuan untuk menghubungkan setiap hubungan *design specification*.



Gambar 4. 14 Technical correlation

f. *House of quality*

Setelah selesai menyusun langkah pembuatan House Of Quality (HOQ), maka didapatkan pembuatan alat bantu mesin jahit sebagai berikut.



Gambar 4. 15 House of quality

Setelah mendapatkan informasi dari HOQ maka didapatkan, maka langkah selanjutnya yaitu membuat produk baru seperti alat bantu mesin jahit yang diharapkan dapat menjadi solusi permasalahan yang terjadi pada perusahaan.

4.4 Tahap control

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

- Manusia Melakukan perubahan jam operasional dan membuat alat bantu pada proses jahit.
- Mesin Melakukan perawatan dan perbaikan *sparepart* yang sudah harus di perbarui.
- Metode Melakukan pemberian trial dengan metode yang baru dan benar melakukan validasi pada metode baru
- Lingkungan Selalu dilakukannya proses pembersihan lingkungan dan perubahan layout pada mesin jahit.

BAB V

PEMBAHASAN atau PENGUJIAN SISTEM DAN PEMBAHASAN

5.1 Tahap define

konveksi Ini Sablon adalah sebuah Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yang bergerak pada bagian produksi pakaian menyangkut kaos, *hoodie*, *jacket*, *totebag*, kemeja, dan topi. Dalam olah raga manufaktur, konveksi Ini Sablon menerapkan sistem *make by order*, yang mana proses dilakukan setelah pesanan dari konsumen atau pelanggan masuk orderan dengan syarat membayar termit 1 yaitu 60% dari total harga produksi. Bagian dari penelitian ini berspesialisasi pada produk kaos dan *hoodie*. Dalam menghasilkan kaos dan *hoodie*, konveksi Ini Sablon bekerja sama dengan vendor sebagai pemasok kain katun yang berlokasi di Bandung. Dalam berjalanya produksi pakaian merupakan konveksi pakaian pusat di Ciputat, Tangerang selatan, Banten. Konveksi Ini Sablon belum melakukan ekspor pada pengiriman produknya, tetapi masih berfokus pada pemesanan di Indonesia terutama pada provinsi Banten. Terdapat beberapa tahapan dalam pembuatan kaos dan *hoodie*, antara lain pembuatan pola kaos dan *hoodie* dengan ukuran, desain motif yang diinginkan customer. kemudian, melakukan pemotongan kain dengan pola sesuai ukuran. Lalu melakukan penjahitan pada sisi pundah dan sisi kanan kiri kain. Lalu melakukan proses naik sablon yang menggunakan alat khusus yaitu *screen* sablon khusus dalam proses sablon akan melakukan proses naik warna beberapa kali tergantung akan warna yang dipilih customer. Setelah itu melakukan proses *heating* dan *pressing* pada titik sablon. Ini tentu saja meningkatkan biaya produksi tambahan. Produk yang terdapat kerusakan atau *reject* akan di produksi ulang oleh konveksi Ini Sablon. Selain perolehan pengetahuan tentang produksi kemasan melalui metode tatap muka dan wawancara, peneliti juga menilai CTQ (*Critical-to-Quality*), sebagai praktik yang biasa dilakukan. Penetapan CTQ untuk pembuatan kemasan dengan cara pembuatan Januari 2022 – Desember 2022 dilakukan dengan cara melakukan wawancara dengan *owner* UMKM konveksi Ini Sablon dan mengenai catatan perusahaan, selanjutnya ditetapkan penggunaan CTQ . ada penentuan CTQ, empat jenis cacat diperoleh yaitu Jahitan karet pakaian, Sablon, sambungan lengan, dan melar . Berdasarkan catatan perusahaan periode produksi Januari 2022 – Desember 2022, ada nya 688 *reject* jahit karet leher, 530 *reject* sablon, 514 *reject* sambungan lengan, dan 71 *reject* melar dengan total *reject* yaitu 1803 unit.

5.2 Tahap Measure

Pada tahap measur, dilakukan perhitungan untuk mendapatkan biaya DPMO dan degree sigma. Data yang digunakan berubah menjadi Januari 2022 – Desember 2022, dan data produksi diperoleh selama 12 bulan. Barang dagangan pengemasan keseluruhan yang diproduksi selama 12 bulan berjumlah 24.995 aplikasi siap untuk pengiriman, dengan kisaran pembuatan per hari berfluktuasi, jika keseluruhan pembuatan rata-rata 2.083 aplikasi per bulan. Inspeksi reguler dilakukan untuk setiap manufaktur dan total 1.803 produk yang rusak telah diperoleh, yang rata-rata adalah 150 aplikasi per bulan. Dengan 2083 aplikasi yang diikuti dengan 150 aplikasi yang rusak, biaya DPMO rata-rata sebesar 19574,47 DPMO dapat diperoleh. Artinya, perusahaan memiliki peluang untuk memproduksi 19574 cacat dari 1.000.000 perangkat pengemasan yang diproduksi. Kemudian derajat sigma umum diperoleh dengan biaya 3,59. Jika berdasarkan total gelar sigma pada Januari 2022-Desember 2022, maka gelar sigma UMKM konveksi Ini Sablon sudah berada di atas rata-rata perusahaan Indonesia. Tingkat sigma dapat tumbuh sementara perusahaan terus melakukan perbaikan.

5.3 Tahap Analyze

Pada tahap ini, hubungan kausal terganggu melalui pendekatan pragmatis yang ketat, menggunakan data atau ukuran statistik yang dapat dicapai di tingkat sarjana. Untuk menjelaskan, pada tingkat penyelidikan, penegasan dan penilaian telah dilakukan secara menyeluruh dalam kaitannya dengan etiologi utama dari keadaan sulit tersebut. Level ini menggunakan berbagai alat analisis, termasuk Diagram Pareto dan Diagram *fishbone*.

5.3.1 P chart

Pemanfaatan *Statistical Quality Control* (SQC) telah terbukti menjadi metode yang efektif untuk menangani data dengan cara yang luar biasa, terutama dalam mengidentifikasi tingkat kerusakan produk yang sering muncul melalui saluran perusahaan dengan membedakan batas toleransi untuk produk cacat yang dihasilkan (Khomah & Siti Rahayu, 2015). Salah satu metodologi pengendalian kualitas statistik yang diterapkan pada level ini melibatkan pemanfaatan manipulasi bagan, khususnya, analisis p-chart.

Representasi kartografi, disebut sebagai peta manipulasi p, menunjukkan perubahan dalam data statistik, meskipun dengan cakupan minimal akibat keterbatasan yang terkait dengan proses manipulasi. Manifestasi ini mencerminkan kendala yang dikenakan oleh prosedur manipulasi pada representasi informasi statistik. Pemanfaatan

bagian p manipulatif terutama bergantung pada jumlah produk yang diperoleh dari penyelidikan ini, yang menampilkan variabilitas di mana data statistik dalam setiap subkelompok tidak sesuai dan bisnis melakukan inspeksi produk lengkap dengan tingkat kepatuhan 100%.

Pemanfaatan manipulator grafik menimbulkan tiga batasan yang dapat dilihat: *Center Line* (CL), yang menunjukkan referensi titik tengah; *Upper Control Limit* (UCL), yang mencerminkan ambang batas maksimum yang diizinkan untuk kontrol; dan *Lower Control Limit* (LCL), yang mewakili batas minimum yang diizinkan untuk pengendalian. Ada kebutuhan untuk mengurangi batasan manipulasi. Berdasarkan analisis statistik manipulasi grafik sehubungan dengan 12 interval, telah ditetapkan bahwa CL berada di 0.072. Variasi dalam jenis produk memerlukan nilai UCL dan LCL yang berbeda untuk setiap level.

Dari 12 interval yaitu Januari 2022 - Desember 2022, diperoleh 5 faktor yang berada dalam batas manipulasi 7 faktor yang berada di luar batas manipulasi yaitu 3 faktor melebihi UCL dan 4 faktor dibawah LCL. Adanya penyimpangan pada luar batas manipulasi menandakan bahwa masih ada masalah dalam proses produksi sehingga menyebabkan produk yang dihasilkan rusak atau tidak lolos standarisasi produk. Adanya perbedaan menandakan perlunya menggunakan pendekatan investigasi yang beragam dan langkah-langkah korektif untuk memberantas masalah secara efektif (Douglas C. Montgomery, 2001).

5.3.2 *Diagram pareto*

Diagram paret mengGambarkan penggunaan fakta dari jenis cacat yang dihasilkan pada periode produksi Januari 2023 – Desember 2023, terdapat 4 jenis cacat, diantaranya adalah jahitan karet pakaian sejumlah 688 produk, sablon 530 produk, sambungan lengan 514 produk, dan melar 71 produk dari total 24995 produk

Juran mengemukakan bahwa prinsip distribusi Pareto, umumnya dikenal sebagai 'aturan 80/20', dapat diterapkan di berbagai aspek keberadaan manusia, termasuk namun tidak terbatas pada bidang sosial, budaya, ekonomi, dan politik. Prinsip mendasar dari "Hukum Pareto" menyatakan bahwa rasio 80 persen respons terhadap 20 persen tindakan dapat dicapai (Saefullah et al., n.d.). Dapat dikatakan bahwa perbaikan cacat tipe yang terdiri dari 20% dari persentase kumulatif merupakan cara yang layak untuk memperbaiki masalah yang terkait dengan cacat umum.

Menurut perhitungan diagram pareto, diketahui bahwa jenis cacat yang mencapai frekuensi kumulatif 688 dan persen frekuensi kelainan 38% adalah cacat yang adalah jahitan karet pada pakaian. Bentuk cacat pada sablon kaos dan hoodie memiliki frekuensi sebesar 1218 dengan persentase sebesar 29%. Lalu, untuk cacat pada sambungan lengan memiliki frekuensi sebanyak 1732 dengan prosentase 28%. Sementara itu jenis cacat melar memiliki frekuensi sebanyak 1803 dengan persentase sebesar 4%. Oleh karena itu, keempat jenis cacat tersebut menjadi perhatian utama dalam pemulihan dengan tujuan untuk mengurangi prevalensi cacat produk secara keseluruhan.

5.3.3 *Fishbone diagram*

Berdasarkan diagram pareto, bentuk gangguan yang mencapai persen kumulatif 38% merupakan bentuk gangguan pada kemasan. Untuk dapat memberikan jawaban yang tepat atas bentuk-bentuk cacat tersebut, evaluasi dilakukan untuk menemukan unsur-unsur penyebab. Pada tahap ini *Fishbone Diagram* digunakan untuk membantu dalam mengetahui elemen apa saja yang menjadi tujuan dari prevalensi jahitan karet pakaian pada konveksi Ini Sablon. Dalam mencari tahu unsur-unsur penyebab, peneliti melakukan konsultasi query and solution dengan pihak internal perusahaan seperti *owner* UMKM Ini Sablon.

Dalam *product reject* yang terjadi, ada banyak unsur penyebab, antar lain:

1. Faktor Lingkungan

Pada faktor lingkungan, hal yang menyebabkan jahitan karet pakaian adalah kurang nyamannya kondisi lingkungan produksi atau *production floor* dan kurang efektifnya tata penempatan salah satu mesin produksi yaitu mesin jahit, hal ini menyebabkan keterbatasan komunikasi antar pekerja. Disebabkan karena ukuran ruangan terbatas.



Gambar 5. 1 kondisi *production floor* lantai 1



Gambar 5. 2 kondisi *production floor* lantai 2

2. Faktor Manusia

Dari sisi manusia, munculnya bentuk kecacatan pada jahitan karet pakaian ini diakibatkan oleh ketidak telitian operator saat proses produksi. sering terjadi dikarenakan operator kelelahan yang disebabkan awal perasaan jenuh. Dan karena mereka mungkin mengejar target, berusaha bekerja dengan cepat dan aktifitas yang berulang-ulang secara cepat, personel melakukan uraian tugas mereka dengan tergesa-gesa tanpa memikirkan kemungkinan barang yang rusak terjadi. Sementara

itu, hal ini disebabkan karna *over time* jam kerja pada operator jahit, yang memiliki waktu operasional perhari kerja yaitu 14 jam dengan 2 kali istirahat di perharinya. Kekurangan SDM merupakan penyebab dari hal tersebut terjadi.

3. Faktor Mesin

Pada faktor mesin, terdapatnya jenis cacat karena mesin masih menggunakan mesin high speed dan mesin yang dibeli bukan mesin baru melainkan mesin *second* atau bekas. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya *over heat* pada mesin yang dapat berdampak mesin rusak dan tidak dapat dipakai kembali. *Over heat* pada mesin dapat terjadi dikarenakan ada *part* yang sudah lemah atau tua dan tidak ada nya pengecekan yang berkala akan sulit untuk menemukan *part* mesin yang sudah lemah atau tua. Pada faktor ini, UMKM Ini Sablon belum ada nya SOP perawatan pada mesin.

5.4 Tahap improve

Level peningkatan adalah level untuk menjalankan rencana gerakan korektif yang diselesaikan sesuai dengan elemen yang menyebabkan cacat produk di dalam *Fishbone diagram*. Untuk pengembangan yang harus dilakukan adalah menemukan tujuan cacat produk yang biasa diproduksi, khususnya cacat pada kaos dan *hoodie* barang dagangan menggunakan analisis 5W + 1H.

Dari hasil pengamatan melalui peneliti yang telah selesai, di bawah ini adalah unsur-unsur yang harus diperbaiki, beserta unsur manusia, lingkungan, karena unsur-unsur tersebut merupakan unsur yang menyebabkan cacat pada kemasan barang dagangan dengan cacat dengan titik hitam maksimal. Oleh karena itu, dibuat pedoman atau saran pengembangan, berikut ini:

Tabel 5. 1 Saran pengembangan

Faktor	Akar permasalahan	Kondisi Awal	Target	Solusi
Manusia	Kurang teliti, kelelahan, jenuh, <i>over time</i> , kurang SDM	Kurang teliti saat proses produksi berlangsung. Kekurangan SDM membuat <i>over time</i> jam kerja sehingga menyebabkan operator merasa jenuh dan kelelahan.	Meningkatkan ketelitian operator dalam proses produksi. Menyesuaikan jumlah SDM dengan <i>workload</i> UMKM sehingga dapat menghindari <i>overtime</i> operator yang mengakibatkan jenuh dan kelelahan.	Melakukan <i>training</i> operator terkait kecacatan produk dan langkah-langkah produksi secara terperinci. Pembuatan alat bantu operator jahit guna mempermudah operator agar dapat melakukan proses produksi sesuai SOP.
Lingkungan	Tata penempatan produksi kurang baik	Keterbatasan ruang kerja sehingga tidak tertatanya alat produksi dengan baik	Menciptakan ruang kerja yang lebih tertata sehingga dapat meningkatkan efektivitas kerja	Melakukan tata letak ruang yang baru dengan mengutamakan kenyamanan dan efektivitas pekerja

Mesin	Tidak melakukan perawatan mesin sehingga mengakibatkan mesin <i>over heat</i> mesin	<i>Over heat</i> mesin menyebabkan mesin berhenti sesaat ketika proses produksi sedang berlangsung	Melakukan perawatan mesin berkala untuk menghindari mesin <i>over heat</i>	Melakukan pengecekan mesin secara berkala baik sebelum maupun sesudah proses produksi
Metode	Belum menggunakan mesin secara keseluruhan	Sebagian sub-proses produksi masih dikerjakan secara manual	Menambahkan mesin pada bagian yang masih dikejakan secara manual	Melakukan perancangan dan pembuatan mesin

1. Faktor Manusia

Dari sisi faktor manusia, munculnya bentuk kecacatan jahitan karet pakaian ini diakibatkan oleh kurangnya ketelitian saat proses dilakukan. Terkadang operator kelelahan yang disebabkan oleh jenuh pada proses yang dilakukan. Hal tersebut disebabkan oleh *over time* jam kerja operator jahit yang berada pada 14 jam kerja dengan dilakukannya 2 kali istirahat, terkhusus pada operator jahit. *Over time* jam kerja ini berawal dari kurangnya SDM jahit disaat *demand* orderan sedang tinggi. Hal ini sangat berdampak proses produksi, yang sangat dapat terjadinya produk cacat atau *defect* saat proses dilakukan.

2. Faktor Mesin

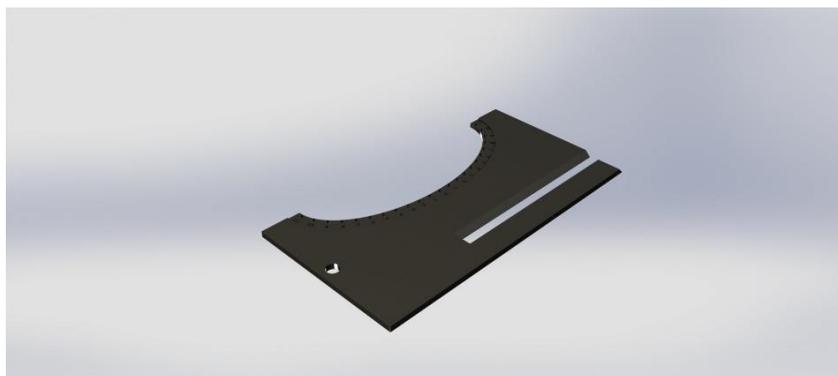
Aktifitas korektif yang dilakukan untuk faktor mesin yaitu pertama kali melakukan mengatur perawatan mesin atau pengecekan mesin yang dilakukan setelah dan sesudah dilakukannya proses produksi. Karena sistem perawatan mesin tidak ada, jika terdapat mesin yang rusak atau mengalami *over heat* akan menghambat proses operator dan dapat berdampak terjadi produk yang cacat. Dan dengan adanya SOP perawatan mesin dan pengecekan berkala, akan terlihat *part* mesin yang sudah lemah dan harus diperbaiki atau diperbaru.

3. Faktor Metode

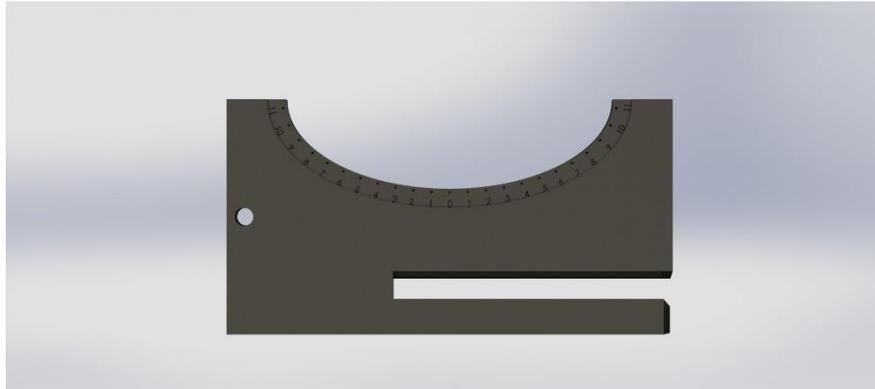
Tindakan yang dilakukan pertama kali pada faktor metode dilakukannya pengecekan terhadap proses produksi dari cara operator menggunakan mesin hingga pada proses produksi yang dilakukan untuk mengurangi kecacatan pada sistem produksi. Pada metode yang digunakan bisa ditentukan oleh kepada *production manager* dan pengimplementasian dilakukan bagian produksi / operator untuk memastikan metode yang digunakan oleh semua operator sama dan benar.

5.4.1 Analisis usulan perbaikan

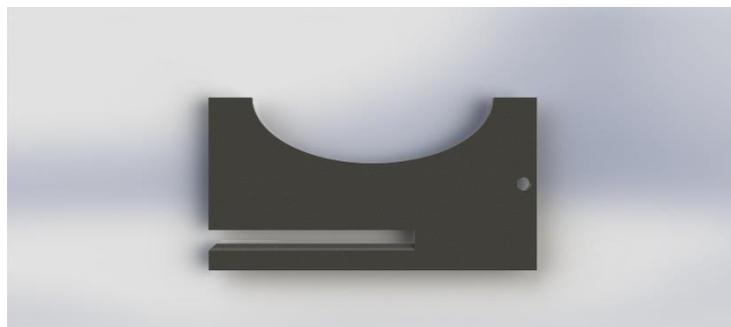
Usulan perbaikan pada penelitian ini menggunakan metode *House Of Quality* (HOQ) untuk mengetahui kebutuhan operator, karekteristik teknis, dan tujuan dibuat produk tersebut. Hasil dari pengolahan *House Of Quality* (HOQ) yaitu operator menginginkan multifungsi pada produk yang telah dibuat agar lebih mudah digunakan dan mempercepat proses. Karena berdasarkan jenis *defect* jahitan bizz atau karet pakaian dan sambungan lengan disebabkan oleh pekerja yang kurang teliti dan tergesa-gesa dalam melakukan pekerjaan. Oleh karena itu, pada pembuatan produk ini akan multifungsi sehingga bisa menimalisir terjadinya *defect* pada produk kaos dan *hoodie*. Berdasarkan usulan yang diberikan dapat menurunkan nilai RPN dan menimalisir terjadinya *defect* jahitan karet pakaian dan sambungan lengan pada perusahaan, sehingga nilai *defect* pada perusahaan mencapai target yang ditentukan oleh perusahaan.



Gambar 5. 3 Tampak isometrik alat bantu



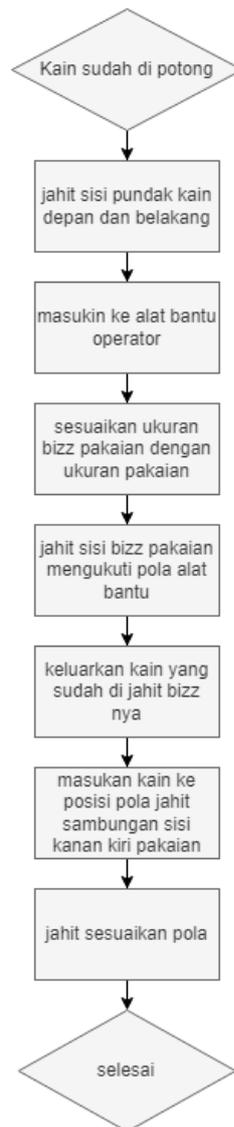
Gambar 5. 4 Tampak sisi depan alat bantu



Gambar 5. 5 Tampak sisi belakang alat bantu

Bahan yang digunakan alat bantu ini berbahan plat atau besi tipis dikarenakan memiliki permukaan yang halus dan kaku, berupaya hasil jahitan dengan menggunakan alat bantu ini rapih dan lurus. Alat bantu ini juga memiliki *design* praktis dan ringan untuk digunakan operator jahit saat proses menjahit kaos dan *hoodie*. Alat bantu ini juga terdapat keterangan ukuran cm untuk mempermudah operator dalam menentukan ukuran sesuai SOP *size* pada pakaian.

Biaya yang diperlukan untuk 1 buah alat bantu ini berkisaran Rp. 30.000,00 hingga Rp 50.000,00 per buahnya. Harga tersebut berpatokan dengan komposisi bahan alat bantu menggunakan plat besi dengan ukuran yang akan menyesuaikan meja kerja operator jahit dan jumlah yang akan dibuat. Hal tersebut akan berdampak juga dengan harga tenaga kerja atau upah *custom* alat bantu pada vendor *custom* besi. Berikut merupakan SOP cara penggunaan alat bantu:



Gambar 5. 6 SOP penggunaan alat bantu

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

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

1. Pada produk kaos dan hoodie terdapat 4 jenis cacat paling dominan atau paling sering terjadi selama melakukan pengamatan produksi periode Januari 2022 hingga Desember 2022 yaitu pada proses jahitan karet pakaian atau biss pakaian 38,2% atau 688 pakaian, sablon 29,4% atau 530 pakaian, sambungan lengan 28,5% atau 514 pakaian dan melar 3,9% atau 71 pakaian.
2. Berdasarkan analisis pada diagram pareto terdapat 4 (tiga) jenis defect pada proses produksi pakaian pada periode Januari 2022 hingga Desember 2022 yaitu level Sigma didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO perusahaan ke dalam table Hubungan Sigma dengan DPMO ke Nilai Sigma, dimana telah diketahui bahwa DPMO perusahaan saat ini adalah 18034 DPMO. Pada perhitungan Sigma, nilai 18034 DPMO berada pada Level Sigma 3,59. Maka Level Sigma perusahaan sebesar 3,59.
3. Dalam melakukan penelitian menemukan bahwa lingkungan membuat produk cacat menjadi besar maka perlunya perbaikan dari lingkungan kerja operator berada di pabrik, dilakukannya pembersihan dan perapihan ruangan lokasi produksi dan merubah tata letak mesin jahit menjadi satu lokasi lantai produksi. Pada bagian operator merancang alat bantu operator jahit agar mempermudah dan mempercepat proses menjahit pada pakaian, berupaya mengurangi produk *reject* yang terjadi pada proses jahit dikarenakan *human error* oleh operator jahit. Melakukan pengecekan rutin pada mesin produksi serta mengganti *sparepart* mesin yang sudah haus atau lemah dan juga membuat jadwal *maintenance* pada mesin jahit agar mesin awet dan tidak mengalami kerusakan atau *overheat*.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada UMKM Konveksi Ini Sablon bagian produksi terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan, yaitu :

1. Bagi perusahaan
 - a. Perusahaan dapat meningkatkan secara bertahap yang dapat berpotensi meningkatkan nilai sigma perusahaan
 - b. Membuat konsekuensi dari ini terlihat perhatian dalam melakukan peningkatan sebagai cara yang baik untuk meningkatkan level sigma.
2. Bagi peneliti selanjutnya
 - a. Dapat menawarkan petunjuk untuk peningkatan di setiap tujuan cacat, sekarang tidak lagi hanya berpusat pada faktor dominan.
 - b. Dapat memberi usulan agar produk cacat tidak menjadi *waste product* tetapi dapat dijadikan produk yang menghasilkan untuk perusahaan

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2019a). *SIX SIGMA DMAIC SEBAGAI METODE PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KURSI PADA UKM. JISI : JURNAL INTEGRASI SISTEM INDUSTRI VOLUME*, 6. <https://doi.org/10.24853/jisi.6.1.11-17>
- Ahmad, F. (2019b). *SIX SIGMA DMAIC SEBAGAI METODE PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KURSI PADA UKM. JISI : JURNAL INTEGRASI SISTEM INDUSTRI VOLUME*, 6. <https://doi.org/10.24853/jisi.6.1.11-17>
- Ali, M. (2013). *PRINSIP DASAR PRODUKSI DALAM EKONOMI ISLAM* (Vol. 7, Issue 1). http://www.blogger.com/post-create.g?blogID=7284658962653507403-_ftn1
- Anggraeni, M., & Desrianty, A. (2013). *Rancangan Meja Dapur Multifungsi Menggunakan Quality Function Deployment (QFD) **.
- Asuri, Sofjan. (1998). Analisa Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC). In *Malikussaleh Industrial Engineering Journal* (Vol. 2, Issue 1).
- Bauer M. A, & Alegria M. (2010). *Impact of Patient Language Proficiency and Interpreter Service Use on the Quality of Psychiatric Care: A Systematic Review*.
- brue. (2022). ANALISIS TINGKAT KECACATAN DENGAN METODE SIX SIGMA PADA LINE TGSW. *EKOMABIS: Jurnal Ekonomi Manajemen Bisnis*, 1(01), 27–44. <https://doi.org/10.37366/ekomabis.v1i01.4>
- Bustami, & Nurlela. (2007). *UPAYA MEMINIMALISASI PRODUK CACAT DENGAN MENGGUNAKAN FAULT TREE ANALYSIS PADA PT. INDOFOOD CBP SUKSES MAKMUR TBK CABANG MAKASSAR TUGAS AKHIR*.
- Dantes, K. R., Pendidikan, J., Mesin, T., Teknik, F., & Kejuruan, D. (2013). KAJIAN AWAL PENGEMBANGAN PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT) (STUDI KASUS PADA TANG JEPIT JAW LOCKING PLIERS). In *Jurnal Sains dan Teknologi |* (Vol. 2, Issue 1).
- Douglas C. Montgomery. (2001). *Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3*.
- Forrest W Breyfogle. (1999). *Implementing Six sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods, 2nd Edition*.
- Gasper. (2002). Peningkatan kualitas dan efisiensi pada proses produksi dunnage menggunakan metode lean Six sigma (Studi kasus di PT. XYZ). *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(2), 186. <https://doi.org/10.36055/tjst.v16i2.9618>

- Hartani, sri. (n.d.). *Peran Inovasi: Pengembangan Kualitas Produk dan Kinerja Bisnis*.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2013). *Principles of Operations Management*.
- Heri Purnomo. (2003). *Dilema wanita di era modern*.
- Hidayat. (2009). *PENGARUH KUALITAS PRODUK DAN KUALITAS PELAYANAN TERHADAP LOYALITAS PELANGGAN MELALUI KEPUASAN PELANGGAN*.
- Hoyer, R. W., & Hoyer, B. B. Y. (n.d.). *What Is Quality? Learn how each of eight well-known gurus answers this question*.
- Khomah, I., & Siti Rahayu, E. (2015). Aplikasi Peta Kendali p sebagai Pengendalian Kualitas Karet di PTPN IX Batujamus/Kerjoarum. *AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 1(1), 12–24. <https://doi.org/10.18196/agr.113>
- Kotler, & Armstrong. (2008). PENGARUH KUALITAS PRODUK, INOVASI PRODUK DAN PROMOSI TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN PRODUK HI JACK SANDALS BANDUNG. In *Jurnal Wawasan Manajemen* (Vol. 7, Issue 1).
- Kurniawan, A., & Ferro Ferdinan, P. (2017). IDENTIFIKASI PENYEBAB CACAT PRODUK TINPLATE DARI MESIN ETL MENGGUNAKAN METODE MULTI ATTRIBUTE FAILURE MODE ANALYSIS (MAFMA). In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 5, Issue 1).
- Lofgren, D. G., Rhodes, S., Miller, T., & Solomon, J. (2007). Marketing the health care experience: Eight steps to infuse brand essence into your organization. *Health Marketing Quarterly*, 23(3), 101–123. <https://doi.org/10.1080/07359680802086372>
- Maulidyanti Rosdiana, Y., & Wahyuningsih, D. (n.d.). *Pendampingan Peningkatan Efisiensi Biaya Produksi UMKM Heriyanto Melalui Analisis Biaya Kualitas*.
- Nurhayati, T., & Darwansyah, A. (2013). *PERAN STRUKTUR ORGANISASI DAN SISTEM REMUNERASI DALAM MENINGKATKAN KINERJA*.
- Nurkholiq, A., Saryono, O., & Setiawan, I. (2019). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS (QUALITY CONTROL) DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK*. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/ekonologi>
- Pande S. Peter, Neuman P. Robert, & Canavagh R. Roland. (n.d.). *THE SIX SIGMA WAY*.
- Prabowo, R., & Zoelangga, M. I. (2019). Pengembangan Produk Power Charger Portable dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD). *Jurnal*

- Rekayasa Sistem Industri*, 8(1), 55–62. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v8i1.3187.55-62>
- Rahayu, P., & Bernik, M. (2020). Peningkatan Pengendalian Kualitas Produk Roti dengan Metode *Six sigma* Menggunakan New & Old 7 Tools. *Jurnal Bisnis & Kewirausahaan*, 16(2). <http://ojs.pnb.ac.id/index.php/GBK>
- Saefullah, A., Fadli, A., Agustina, I., & Abas, F. (n.d.). *Implementasi Prinsip Pareto Dan Penentuan Biaya Usaha Seblak Naha Rindu*. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Ekonomika/index>
- shigeru mizuno. (1994). *ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DAN QUALITY CONTROL UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK PADA USAHA KERIPIK TALAS DESSY DI KOTA PADANG PANJANG*. 344.
- Sirine, H., Kurniawati, E. P., Pengajar, S., Ekonomika, F., Bisnis, D., & Salatiga, U. (2017). PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). In *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship* (Vol. 02, Issue 03). <http://www.dirasfurniture.com>
- Suryaningsum, S. (2008). *PERSPEKTIF STRUKTUR ORGANISASI (TINJAUAN SEBAGAI PENGUBAH PERILAKU)*.
- susetyo, winarni, & hartanto. (2011). *JURNAL REKAVASI JURNAL REKAVASI Jurnal Rekayasa & Inovasi Teknik Industri AKPRIND Yogyakarta*. 6(2).
- taylor, & person. (1994). *Model Peningkatan Kinerja Operasional melalui Praktek-praktek Manajemen Kualitas Pada Industri Kecil Menengah (IKM) di Kota Semarang*.
- Tutuhatunewa, A. (2010). *APLIKASI METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT DALAM PENGEMBANGAN PRODUK AIR MINUM KEMASAN. ARIKA*, 04(1).
- Utomo. (2020). A Systematic Literature Review of *Six sigma* Implementation in Services Industries. In *IJIEM (Indonesian Journal of Industrial Engineering & Management)* (Vol. 1). <http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/ijiem>
- V Gasper. (2002). *APLIKASI SIX SIGMA DMAIC SEBAGAI METODE PENGENDALIAN DAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUK BEDSIDE CABINET SKN 04-03ABS PADA PT. SARANDI KARYA NUGRAHA*.
- Wahyani, W., Chobir, A., & Rahmanto, D. D. (2010). *PENERAPAN METODE SIX SIGMA DENGAN KONSEP DMAIC SEBAGAI ALAT PENGENDALI KUALITAS*.

- Wahyuningtyas, D. T., & Ladamay, I. (2016). *MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PERKALIAN DAN PEMBAGIAN BILANGAN BULAT MENGGUNAKAN MEDIA WAYANGMATIKA*.
- Yuliarty, P., Permana, T., & Pratama, A. (2002). PENGEMBANGAN DESAIN PRODUK PAPAN TULIS DENGAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD). In *Jurnal Ilmiah PASTI* (Vol. 1).
- zeithaml, & bitner. (1996). *Pengaruh Kualitas Layanan, Kualitas Produk dan Nilai Nasabah Terhadap Kepuasan dan Loyalitas Nasabah Bank Mandiri*.

LAMPIRAN

Alat bantu proses jahit

rekomendasi alat bantu berupaya mempermudah proses jahit pada proses produksi pakaian di UMKM konveksi Ini Sablon

Responden

- manager operasional
- operator jahit

meminimalisir terjadi kecacatan

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <input type="radio"/> |

daya tahan

mempermudah proses penjahitan

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <input type="radio"/> |

bahan yang terbuang

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <input type="radio"/> |

mempercepat proses

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <input type="radio"/> |

A-Tabel Luas Area di Bawah Kurva Normal Standar Kumulatif Z (Lanjutan)

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.9	0.00005	0.00005	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00003	0.00003
-3.8	0.00007	0.00007	0.00007	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00005	0.00005	0.00005
-3.7	0.00011	0.00010	0.00010	0.00010	0.00009	0.00009	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008
-3.6	0.00016	0.00015	0.00015	0.00014	0.00014	0.00013	0.00013	0.00012	0.00012	0.00011
-3.5	0.00023	0.00022	0.00022	0.00021	0.00020	0.00019	0.00019	0.00018	0.00017	0.00017
-3.4	0.00034	0.00032	0.00031	0.00030	0.00029	0.00028	0.00027	0.00026	0.00025	0.00024
-3.3	0.00048	0.00047	0.00045	0.00043	0.00042	0.00040	0.00039	0.00038	0.00036	0.00035
-3.2	0.00069	0.00066	0.00064	0.00062	0.00060	0.00058	0.00056	0.00054	0.00052	0.00050
-3.1	0.00097	0.00094	0.00090	0.00087	0.00084	0.00082	0.00079	0.00076	0.00074	0.00071
-3.0	0.00135	0.00131	0.00126	0.00122	0.00118	0.00114	0.00111	0.00107	0.00103	0.00100
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2388	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2482	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641

B-Tabel Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola

Nilai Sigma	DPMO						
0,00	933.193	0,51	838.913	1,02	684.386	1,53	488.033
0,01	931.888	0,52	836.457	1,03	680.822	1,54	484.047
0,02	930.563	0,53	833.977	1,04	677.242	1,55	480.061
0,03	929.219	0,54	831.472	1,05	673.645	1,56	476.078
0,04	927.855	0,55	828.944	1,06	670.031	1,57	472.097
0,05	926.471	0,56	826.391	1,07	666.402	1,58	468.119
0,06	925.066	0,57	823.814	1,08	662.757	1,59	464.144
0,07	923.641	0,58	821.214	1,09	659.097	1,60	460.172
0,08	922.196	0,59	818.589	1,10	655.422	1,61	456.205
0,09	920.730	0,60	815.940	1,11	651.732	1,62	452.242
0,10	919.243	0,61	813.267	1,12	648.027	1,63	448.283
0,11	917.736	0,62	810.570	1,13	644.309	1,64	444.330
0,12	916.207	0,63	807.850	1,14	640.576	1,65	440.382
0,13	914.656	0,64	805.106	1,15	636.831	1,66	436.441
0,14	913.085	0,65	802.338	1,16	633.072	1,67	432.505
0,15	911.492	0,66	799.546	1,17	629.300	1,68	428.576
0,16	909.877	0,67	796.731	1,18	625.516	1,69	424.655
0,17	908.241	0,68	793.892	1,19	621.719	1,70	420.740
0,18	906.582	0,69	791.030	1,20	617.911	1,71	416.834
0,19	904.902	0,70	788.145	1,21	614.092	1,72	412.936
0,20	903.199	0,71	785.236	1,22	610.261	1,73	409.046
0,21	901.475	0,72	782.305	1,23	606.420	1,74	405.165
0,22	899.727	0,73	779.350	1,24	602.568	1,75	401.294
0,23	897.958	0,74	776.373	1,25	598.706	1,76	397.432
0,24	896.165	0,75	773.373	1,26	594.835	1,77	393.580
0,25	894.350	0,76	770.350	1,27	590.954	1,78	389.739
0,26	892.512	0,77	767.305	1,28	587.064	1,79	385.908
0,27	890.651	0,78	764.238	1,29	583.166	1,80	382.089
0,28	888.767	0,79	761.148	1,30	579.260	1,81	378.281
0,29	886.860	0,80	758.036	1,31	575.345	1,82	374.484
0,30	884.930	0,81	754.903	1,32	571.424	1,83	370.700
0,31	882.977	0,82	751.748	1,33	567.495	1,84	366.928
0,32	881.000	0,83	748.571	1,34	563.559	1,85	363.169
0,33	878.999	0,84	745.373	1,35	559.618	1,86	359.424
0,34	876.976	0,85	742.154	1,36	555.670	1,87	355.691
0,35	874.928	0,86	738.914	1,37	551.717	1,88	351.973
0,36	872.857	0,87	735.653	1,38	547.758	1,89	348.268
0,37	870.762	0,88	732.371	1,39	543.795	1,90	344.578
0,38	868.643	0,89	729.069	1,40	539.828	1,91	340.903
0,39	866.500	0,90	725.747	1,41	535.856	1,92	337.243
0,40	864.334	0,91	722.405	1,42	531.881	1,93	333.598
0,41	862.143	0,92	719.043	1,43	527.903	1,94	329.969
0,42	859.929	0,93	715.661	1,44	523.922	1,95	326.355
0,43	857.690	0,94	712.260	1,45	519.939	1,96	322.758
0,44	855.428	0,95	708.840	1,46	515.953	1,97	319.178
0,45	853.141	0,96	705.402	1,47	511.967	1,98	315.614
0,46	850.830	0,97	701.944	1,48	507.978	1,99	312.067
0,47	848.495	0,98	698.468	1,49	503.989	2,00	308.538
0,48	846.136	0,99	694.974	1,50	500.000	2,01	305.026
0,49	843.752	1,00	691.462	1,51	496.011	2,02	301.532
0,50	841.345	1,01	687.933	1,52	492.022	2,03	298.056

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
2,04	294.598	2,55	146.859	3,06	59.380	3,57	19.226
2,05	291.160	2,56	144.572	3,07	58.208	3,58	18.763
2,06	287.740	2,57	142.310	3,08	57.053	3,59	18.309
2,07	284.339	2,58	140.071	3,09	55.917	3,60	17.864
2,08	280.957	2,59	137.857	3,10	54.799	3,61	17.429
2,09	277.595	2,60	135.666	3,11	53.699	3,62	17.003
2,10	274.253	2,61	133.500	3,12	52.616	3,63	16.586
2,11	270.931	2,62	131.357	3,13	51.551	3,64	16.177
2,12	267.629	2,63	129.238	3,14	50.503	3,65	15.778
2,13	264.347	2,64	127.143	3,15	49.471	3,66	15.386
2,14	261.086	2,65	125.072	3,16	48.457	3,67	15.003
2,15	257.846	2,66	123.024	3,17	47.460	3,68	14.629
2,16	254.627	2,67	121.001	3,18	46.479	3,69	16.262
2,17	251.429	2,68	119.000	3,19	45.514	3,70	13.903
2,18	248.252	2,69	117.023	3,20	44.565	3,71	13.553
2,19	245.097	2,70	115.070	3,21	43.633	3,72	13.209
2,20	241.964	2,71	113.140	3,22	42.716	3,73	12.874
2,21	238.852	2,72	111.233	3,23	41.815	3,74	12.545
2,22	235.762	2,73	109.349	3,24	40.929	3,75	12.224
2,23	232.695	2,74	107.488	3,25	40.059	3,76	11.911
2,24	229.650	2,75	105.650	3,26	39.204	3,77	11.604
2,25	226.627	2,76	103.835	3,27	38.364	3,78	11.304
2,26	223.627	2,77	102.042	3,28	37.538	3,79	11.011
2,27	220.650	2,78	100.273	3,29	36.727	3,80	10.724
2,28	217.695	2,79	98.525	3,30	35.930	3,81	10.444
2,29	214.764	2,80	96.801	3,31	35.148	3,82	10.170
2,30	211.855	2,81	95.098	3,32	34.379	3,83	9.903
2,31	208.970	2,82	93.418	3,33	33.625	3,84	9.642
2,32	206.108	2,83	91.759	3,34	32.884	3,85	9.387
2,33	203.269	2,84	90.123	3,35	32.157	3,86	9.137
2,34	200.454	2,85	88.508	3,36	31.443	3,87	8.894
2,35	197.662	2,86	86.915	3,37	30.742	3,88	8.656
2,36	194.894	2,87	85.344	3,38	30.054	3,89	8.424
2,37	192.150	2,88	83.793	3,39	29.379	3,90	8.198
2,38	189.430	2,89	82.264	3,40	28.716	3,91	7.976
2,39	186.733	2,90	80.757	3,41	28.067	3,92	7.760
2,40	184.060	2,91	79.270	3,42	27.429	3,93	7.549
2,41	181.411	2,92	77.804	3,43	26.803	3,94	7.344
2,42	178.786	2,93	76.359	3,44	26.190	3,95	7.143
2,43	176.186	2,94	74.934	3,45	25.588	3,96	6.947
2,44	173.609	2,95	73.529	3,46	24.998	3,97	6.756
2,45	171.056	2,96	72.145	3,47	24.419	3,98	6.569
2,46	168.528	2,97	70.781	3,48	23.852	3,99	6.387
2,47	166.023	2,98	69.437	3,49	23.295	4,00	6.210
2,48	163.543	2,99	68.112	3,50	22.750	4,01	6.037
2,49	161.087	3,00	66.807	3,51	22.215	4,02	5.868
2,50	158.655	3,01	65.522	3,52	21.692	4,03	5.703
2,51	156.248	3,02	64.256	3,53	21.178	4,04	5.543
2,52	153.864	3,03	63.008	3,54	20.675	4,05	5.386
2,53	151.505	3,04	61.780	3,55	20.182	4,06	5.234
2,54	149.170	3,05	60.571	3,56	19.699	4,07	5.085

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)