

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN INTEGRASI SIX
SIGMA DAN FMEA PADA PRODUK SARUNG TENUN GOYOR (Studi Kasus
UMKM Sarung Goyor di Pematang)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata – 1
Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Disusun oleh:

Sonia Ghoni Sifa (17522153)

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 06 Januari 2022

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular stamp. The stamp is a 1000 Rupiah stamp, featuring the number '1000' and the words 'METRAI TEMPEL' and 'SAS45AJX017204510'.

Sonia Ghoni Sifa

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : H. Sultoni

Jabatan : Pemilik UMKM

Dengan ini menerangkan bahwa dibawah ini:

Nama : Sonia Ghoni Sifa

NIM : 17522153

Jurusan : Teknik Industri

Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Universitas : Universitas Islam Indonesia

Telah selesai melakukan penelitian di UMKM Sarung Tenun Goyor Pak Toni untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan tugas akhir yang berjudul “ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN INTEGRASI SIX SIGMA DAN FMEA PADA PRODUK SARUNG TENUN GOYOR (Studi Kasus UMKM Sarung Goyor di Pematang)”.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk digunakan seperlunya.

Pematang, 23 Desember 2021



H. Sultoni

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN INTEGRASI SIX
SIGMA DAN FMEA PADA PRODUK SARUNG TENUN GOYOR (Studi Kasus
UMKM Sarung Goyor di Pematang)**

TUGAS AKHIR

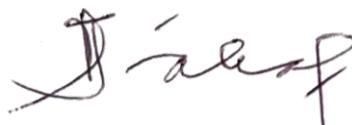
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata – 1
Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Disusun Oleh:

**Sonia Ghoni Sifa
17 522 153**

Yogyakarta, 10 Januari 2022

Dosen Pembimbing



Ir. Ali Parkhan, M.T.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Integrasi Six Sigma Dan FMEA Pada Produk Sarung Tenun Goyor (Studi Kasus UMKM Sarung Goyor Di Pemalang)

TUGAS AKHIR

Oleh

Nama : Sonia Ghoni Sifa

NIM : 17522153

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, 24 Maret 2022

Tim Penguji

Ir. Ali Parkhan, M.T

Ketua

Dr. Ir. Elisa Kusrini, M.T

Anggota I

Vembri Noor Helia, S.T., M.T

Anggota II

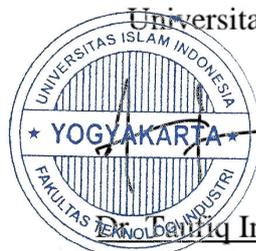


Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



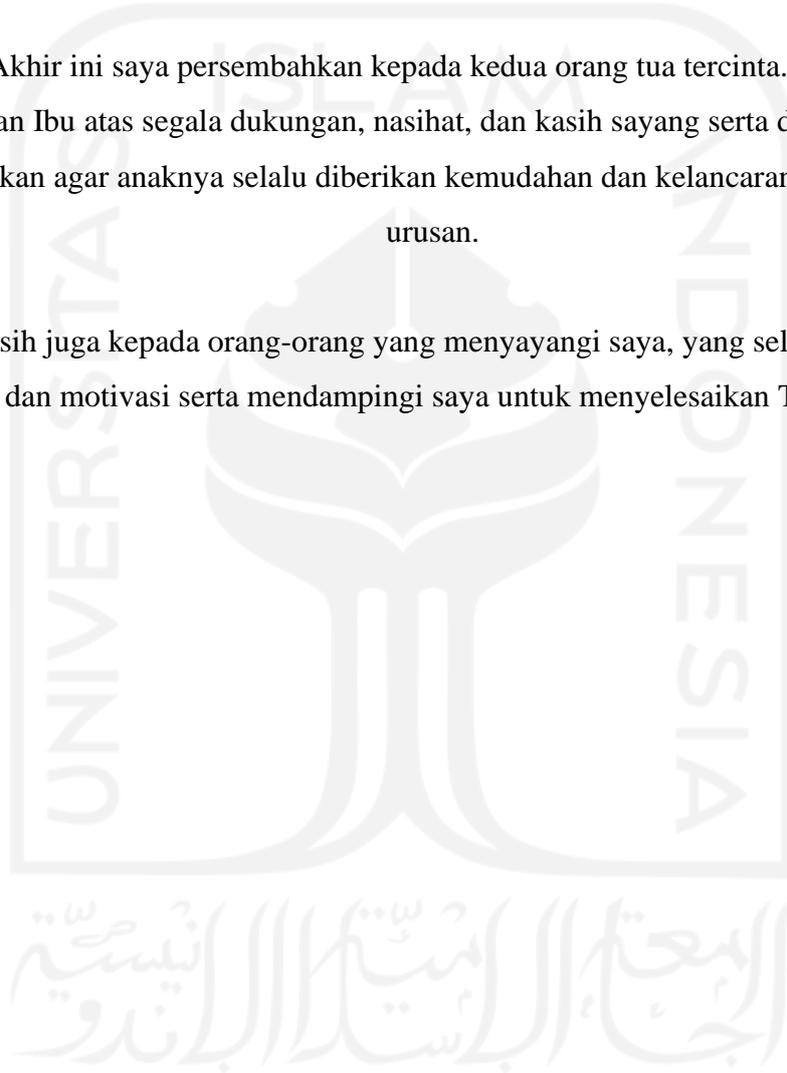
Dr. Behriq Immawan, S.T., M.M

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil' alamin, puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang maha atas segalanya, yang selalu melapangkan jalan di saat saya menemukan kesulitan dalam hidup, yang selalu memberikan pertolongan hingga detik ini.

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua tercinta. Terima kasih Bapak dan Ibu atas segala dukungan, nasihat, dan kasih sayang serta doa yang selalu dipanjatkan agar anaknya selalu diberikan kemudahan dan kelancaran dalam segala urusan.

Terima kasih juga kepada orang-orang yang menyayangi saya, yang selalu memberikan semangat dan motivasi serta mendampingi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.



HALAMAN MOTTO

“Jika hidup tidak menyenangkan dan tidak bahagia, aku merasa tidak sedang menjalani hidup. Aku hidup hanya sekali, jadi aku akan menghabiskannya dengan waktu yang menyenangkan dan bahagia.”

(Kim Taehyung)



KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaykum Warahmatullah Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik serta hidayahnya. Shalawat dan salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat, serta orang-orang yang bertaqwa, sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Integrasi Six Sigma dan FMEA Pada Produk Sarung Tenun Goyor (Studi Kasus UMKM Sarung Goyor di Pematang)” dengan baik.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini peneliti mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungannya baik secara langsung maupun tidak langsung, dengan penuh rasa syukur penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Hari Purnomo, Prof., Dr., Ir., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Taufiq Immawan S.T., M.M. selaku Ketua Jurusan Strata-1 Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Ali Parkhan, M.T selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, motivasi, saran, dan informasi selama penulisan Tugas Akhir
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia yang telah membuka wawasan dalam bidang akademik dan non-akademik
5. Bapak, ibu, kakak, adik dan ponakan peneliti yang tidak pernah berhenti memberikan dukungan dan mendoakan.
6. Ibu Sriyatun dan Bapak Sultoni, selaku pemilik UMKM yang sudah dengan sabar dan ramah menanggapi peneliti ketika meminta data, serta menjelaskan secara detail terkait informasi yang diperlukan selama penelitian.
7. Sahabat-sahabat peneliti yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih sudah menemani, mendengarkan keluh kesah dan selalu ada ketika peneliti mengalami kesulitan.

8. Kim Namjoon, Kim Soekjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung dan Jeon Jungkook yang telah memberi energi positif dan semangat bagi penulis selama penelitian.
9. Keluarga Besar Teknik Industri Universitas Islam Indonesia serta semua pihak yang tidak dapat peneliti sebut satu per satu yang telah membantu peneliti selama penelitian Tugas Akhir ini dan dalam menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Industri.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik serta saran yang membangun. Sekaligus penulis memohon maaf jika masih terdapat banyak kesalahan. Akhir kata, penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya di dunia ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang bersangkutan maupun pembaca. *Aamiin Yaa Robbal 'Aalamiin.*

Wassalamu'alaikum Warrahmaatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 21 Desember 2021

Sonia Ghoni Sifa

ABSTRAK

UMKM Sarung Tenun Goyor Pemasang merupakan industri tekstil rumahan yang memproduksi sarung tenun menggunakan ATBM (Alat Tenun Bukan Mesin). Permasalahan yang dihadapi perusahaan adalah masih adanya produk cacat dalam proses produksinya sehingga perlu dilakukan pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas dilakukan menggunakan metode Six Sigma dengan tahapan DMAI (Define, Measure, Analyze, dan Improve) untuk mengetahui karakteristik cacat produk, faktor yang menyebabkan cacat pada produk dan perbaikan terhadap faktor penyebab cacat tersebut dan metode FMEA untuk mengidentifikasi potensi kegagalan berdasarkan nilai RPN/ Pada tahap define diketahui karakteristik kebutuhan customer pada sarung goyor adalah dilihat dari kesempurnaan bahan dan kesempurnaan motif & warna. Pada tahap measure diketahui persentase cacat tertinggi berdasarkan diagram pareto yaitu jenis cacat pakan renggang sebesar 42,73% dan cacat sobek sebesar 32,35%, kemudian dilakukan perhitungan nilai DPMO didapatkan sebesar 57.276,97 dengan nilai sigma sebesar 3,09 dan grafik peta kendali p menunjukkan bahwa proses produksi belum stabil. Berdasarkan diagram fishbone pada tahap analyze, penyebab cacat disebabkan oleh faktor material, mesin, manusia, metode dan lingkungan. Hasil analisis FMEA diketahui nilai RPN tertinggi yaitu faktor manusia karena pekerja yang kurang teliti. Pada tahap improve melakukan rencana tindakan perbaikan menggunakan 5W+1H.

Kata kunci: Pengendalian Kualitas, Six Sigma, DMAIC, FMEA.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	II
SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN	III
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	IV
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	V
HALAMAN PERSEMBAHAN	VI
HALAMAN MOTTO	VII
KATA PENGANTAR	VIII
ABSTRAK	X
DAFTAR ISI	XI
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR GAMBAR	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Kajian Induktif	8
2.2 Kajian Deduktif	12
2.2.1 Kualitas	13
2.2.2 Pengendalian Kualitas	14
2.2.3 Six Sigma	14
2.2.4 DMAIC	17
2.2.5 Tools Dalam Six Sigma	21
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Objek Penelitian	28
3.2 Jenis Data	28
3.3 Teknik Pengumpulan Data	28
3.4 Alur Penelitian	29

3.5	Identifikasi Masalah	31
3.6	Kajian Literatur	31
3.7	Pengumpulan Data	31
3.8	Pengolahan Data	32
3.9	Pembahasan	33
3.10	Kesimpulan dan Saran	33
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		34
4.1	Pengumpulan Data	34
4.1.1	Profil UMKM	34
4.1.2	Proses Produksi	35
4.1.3	Data Produksi	46
4.1.4	Data Produk Cacat	47
4.2	Pengolahan Data	50
4.2.1	Tahap <i>Define</i>	50
4.2.2	Tahap <i>Measure</i>	52
4.2.3	Tahap <i>Analyze</i>	59
4.2.4	Tahap <i>Improve</i>	73
BAB V PEMBAHASAN		76
5.1	Tahap <i>Define</i>	76
5.2	Tahap <i>Measure</i>	77
5.3	Tahap <i>Analyze</i>	79
5.4	Tahap <i>Improve</i>	86
BAB VI KESIMPULAN		87
6.1	Kesimpulan	87
6.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		90
LAMPIRAN		93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Induktif.....	8
Tabel 2.2 Tabel COPQ.....	15
Tabel 2.3 Perbedaan True 6 Sigma dengan Motorola 6 Sigma	16
Tabel 2.4 Rating Severity	24
Tabel 2.5 Rating Occurance.....	25
Tabel 2.6 Rating Detection	25
Tabel 2.7 Kategori RPN.....	27
Tabel 4.1 Data Produksi.....	46
Tabel 4.2 Data Produk Cacat	47
Tabel 4.3 Proyek Six Sigma	51
Tabel 4.4 Karakteristik Kualitas Kebutuhan Pelanggan	52
Tabel 4.5 Identifikasi CTQ Terhadap Kualitas Kebutuhan Customer.....	52
Tabel 4.6 Persentase Jenis Cacat	53
Tabel 4.7 Perhitungan DPMO dan sigma	54
Tabel 4.8 Perhitungan Batas Kendali	57
Tabel 4.9 Cara Memperkirakan Kapabilitas Proses Untuk Data Atribut	59
Tabel 4.10 Target Kinerja Proyek Six Sigma	61
Tabel 4.11 Kriteria Severity.....	66
Tabel 4.12 Kriteria Occurance.....	67
Tabel 4.13 Kriteria Detection	67
Tabel 4.14 FMEA Pakan Renggang	69
Tabel 4.15 FMEA Sobek	70
Tabel 4.16 Rencana Tindakan Perbaikan Pemilik UMKM	73
Tabel 4.17 Rencana Tindakan Perbaikan Pekerja Gulungan.....	74
Tabel 4.18 Rencana Tindakan Perbaikan Pekerja Tenun	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Produksi Sarung Goyor	3
Gambar 2.1 Diagram SIPOC	22
Gambar 2.2 <i>Fishbone</i> Diagram.....	23
Gambar 3.1 Alur Penelitian	30
Gambar 4.1 Proses Produksi	36
Gambar 4.2 Benang Mentah	37
Gambar 4.3 Penjemuran Benang	38
Gambar 4.4 Penjemuran Benang	38
Gambar 4.5 Gulungan Benang Dasar	39
Gambar 4.6 Proses Digulung Dalam Bakian	40
Gambar 4.7 Proses Menggambar Corak	40
Gambar 4.8 Hasil Gambar Corak	41
Gambar 4.9 Pengikatan Benang.....	41
Gambar 4.10 Hasil Colet	42
Gambar 4.11 Hasil Bongkaran.....	43
Gambar 4.12 Proses Gulung Menggunakan Roda Sepeda	43
Gambar 4.13 Hasil Kletingan	44
Gambar 4.14 Proses Tenun	44
Gambar 4.15 Proses Jahit.....	45
Gambar 4.16 Pengecekan Sarung	46
Gambar 4.17 Cacat Pakan Renggang	48
Gambar 4.18 Cacat Pakan Renggang	49
Gambar 4.19 Cacat Sobek	49
Gambar 4.20 Cacat Warna Pudar	50
Gambar 4.21 Diagram Pareto	53
Gambar 4.22 Grafik Nilai DPMO.....	55
Gambar 4.23 Grafik Nilai Sigma.....	56
Gambar 4.24 Grafik Peta Kontrol p.....	58
Gambar 4.25 Diagram Fishbone Pakan Renggang.....	63
Gambar 4.26 Fishbone Diagram.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejalan dengan perkembangan dunia industri yang mengalami era globalisasi dan kemajuan teknologi, Indonesia memiliki berbagai macam sektor yang mempunyai peranan penting dalam perekonomian, salah satunya adalah usaha mikro, kecil dan menengah. Usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) adalah usaha yang memiliki dampak pada perekonomian Indonesia, baik dari sisi lapangan kerja ataupun sisi jumlah usahanya (Rudjito, 2003). Semakin meningkatnya jumlah UMKM yang ada membuat persaingan bisnis semakin ketat dan masyarakat menjadi lebih kritis dalam memilih suatu produk.

Adanya permintaan akan suatu produk mengharuskan UMKM untuk selalu memprioritaskan kepuasan konsumen dengan terus menjaga kualitas produk. Kualitas pada produk menjadi nilai penting bagi masyarakat untuk membeli suatu produk. Kualitas merupakan salah satu jaminan yang harus diberikan oleh suatu perusahaan dan memuaskan pelanggannya (Samudro, et al., 2020). Produk dikatakan berkualitas jika produk tersebut memenuhi standar yang ditetapkan oleh perusahaan dan sesuai dengan kebutuhan atau keinginan pelanggan. Oleh karena itu perusahaan harus terus melakukan perbaikan terhadap sumber daya yang dimiliki, baik berdasarkan faktor tenaga kerja, mesin, maupun faktor-faktor lain yang menunjang proses produksi dan kualitas produk.

Akan tetapi proses produksi tidak selalu berjalan lancar. Jika hal tersebut terjadi maka akan merugikan perusahaan karena produk yang dihasilkan cacat sehingga tidak bisa diperjualkan di pasaran, jika terjual pun pelanggan akan merasa kurang puas karena kualitasnya yang kurang bagus atau bahkan dapat mengurangi kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan. Oleh sebab itu diperlukan pengendalian kualitas untuk mengatasi permasalahan produk cacat dan meningkatkan kualitas dari produk tersebut. Perusahaan perlu mengupayakan suatu cara untuk menekan jumlah produk cacat agar perusahaan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produk.

Salah satu aktivitas untuk meningkatkan kualitas agar sesuai standar yang telah ditetapkan adalah dengan menerapkan sistem pengendalian kualitas yang tepat, mempunyai tujuan dan tahapan yang jelas, serta memberikan inovasi dalam melakukan

pengecahan dan penyelesaian masalah-masalah yang dihadapi perusahaan (Gaspersz, 2005). Pengendalian kualitas menjadi sangat penting dan perlu untuk direalisasikan agar perusahaan mengetahui terjadinya penyimpangan dalam proses produksi yang akan menimbulkan kecacatan sehingga dapat diminimalkan dan mencegah kemungkinan terjadinya kerusakan sekecil mungkin. Salah satu metode untuk pengendalian kualitas adalah dengan menggunakan metode *Six Sigma* dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dimana dengan pendekatan tersebut mampu melihat penyimpangan yang terjadi sehingga pada akhirnya diharapkan mampu untuk meminimalkan produk *defect*.

Six sigma salah satu metode alternatif yang paling populer dalam prinsip-prinsip pengendalian kualitas yang merupakan terobosan dalam bidang manajemen kualitas (Gaspersz, 2005). *Six sigma* merupakan implementasi dari prinsip dan teknik mutu yang terstruktur, fokus, dan efektif yang ditujukan untuk mencapai performansi bisnis yang bebas dari kesalahan dimana performansi bisnis diukur dari level sigma (Pyzdek & Keller, 2014). Pengendalian kualitas dengan *Six sigma* menggunakan tahapan DMAIC atau *Define, Measure, Analyze, Improve, and Control* dapat menghasilkan peningkatan kualitas secara terus menerus dengan harapan mampu meminimalkan produk cacat. Menurut (Kaushik, et al., 2012). Penggunaan metode *Six Sigma* pada penelitian ini bertujuan untuk membantu perusahaan dalam mengurangi cacat produk (*defect*) yang ada dalam produksi. Metode *Six Sigma* dipilih dikarenakan memiliki beberapa keunggulan diantaranya pengurangan biaya, perbaikan produktivitas, pertumbuhan pangsa pasar, retensi pelanggan, pengurangan waktu siklus, pengurangan cacat, dan pengembangan produk/jasa (Hekmatpanah, et al., 2008).

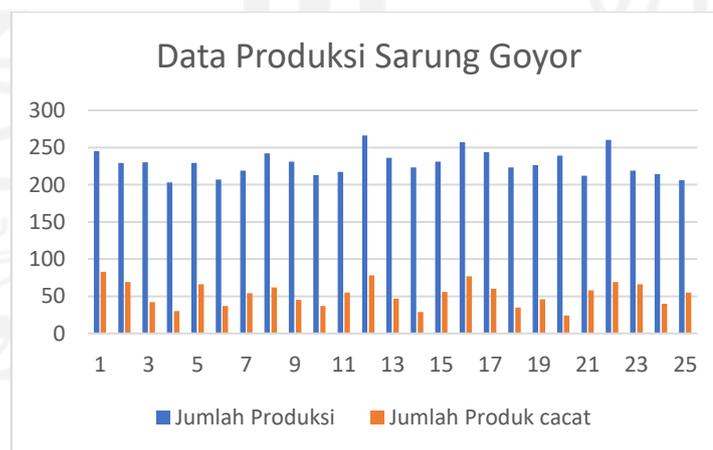
Sedangkan metode FMEA biasanya digunakan sebagai teknik untuk mengidentifikasi mode kegagalan, sehingga meningkatkan keandalan produk atau komponen (Srivastava, N. K. & Mondal, S. 2014). FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*) yang berasal dari permasalahan yang telah diketahui serta memiliki potensi terjadi berulang pada proses produksi. Dengan menggunakan FMEA maka dapat diidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu permasalahan kualitas. Dalam penelitian ini, FMEA sebagai *tools* dalam mengidentifikasi potensi kegagalan berdasarkan pada nilai Risk Priority Number (RPN).

Salah satu industri kecil (UMKM) yang ada di Indonesia yaitu industri sarung tenun goyor. Sarung tenun goyor adalah kerajinan tenun dari benang rayon kemudian di tenun

menggunakan ATBM (alat tenun tradisional bukan mesin). UMKM Sarung goyor milik Pak Toni merupakan salah satu industri tekstil rumahan yang memproduksi sarung goyor dan berada di Desa Wanarejan Utara. Sarung tenun goyor adalah kerajinan tenun dari benang rayon yang diimpor langsung dari China dan India untuk kemudian di tenun menggunakan ATBM (alat tenun tradisional bukan mesin). Penggunaan ATBM ini menjadi potensi industri rumahan karena perkembangan teknologi yang semakin pesat, tetapi beberapa industri rumahan masih mempertahankan cara tradisional. Hal ini termasuk bentuk memelihara kearifan lokal yang memiliki manfaat positif bagi perkembangan ekonomi khususnya untuk industri rumahan (Sari & Harsono, 2021).

Sarung goyor memiliki bahan yang dingin, terbuat dari benang rayon dengan kualitas tinggi dan memiliki nilai seni yang tinggi. Dalam tiap tahun, permintaan sarung goyor selalu meningkat terlebih menjelang Idul Fitri dan Idul Adha. Bahkan pada tahun 2021 permintaan ekspor sarung goyor meningkat hingga 300%. Sarung goyor diekspor ke beberapa negara Timur Tengah dan negara di benua Afrika.

UMKM sarung goyor Pak Toni sejauh ini belum menerapkan sistem pengendalian kualitas. Berdasarkan wawancara yang dilakukan, diketahui bahwa perusahaan memiliki masalah berkaitan dengan pengendalian kualitas. Karena hal tersebut, selalu muncul produk sarung yang cacat di setiap produksi. Dibawah ini merupakan grafik produksi sarung goyor selama periode 25 minggu:



Gambar 1.1 Data Produksi Sarung Goyor

Berdasarkan grafik diatas, diketahui produk cacat masih fluktuatif. Dari total jumlah produksi selama 25 minggu sebesar 5.721 pcs terdapat 1.320 pcs produk cacat atau jika dipersentasekan terdapat 23% jumlah produk cacat. Sehingga perlu adanya perbaikan yang dilakukan oleh sarung tenun goyor untuk meningkatkan kualitas produknya.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fandi Ahmad (2019) dapat menyimpulkan penyebab utama dari adanya fluktuasi kualitas produk. Penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui kemampuan proses berdasarkan produk cacat dengan pendekatan metode *Six Sigma* dengan tahapan DMAIC untuk mengetahui usulan penerapan pengendalian kualitas dengan menganalisis penyebab cacat pada proses produksi kursi kemudian mengupayakan perbaikan berkesinambungan. Berdasarkan penelitian tersebut, permasalahan fluktuasi kualitas produksi dapat diatasi dengan baik melalui pengetahuan terhadap permasalahan produksi yang sistematis.

Berdasarkan kondisi yang telah disebutkan diatas, permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana cara untuk meningkatkan kualitas sarung tenun goyor karena tingkat kecacatan hasil produksi yang masih tinggi. Oleh karena itu, peneliti akan melakukan analisis kualitas produk dengan pendekatan *Six Sigma* melalui tahapan DMAIC pada UMKM Sarung Goyor milik Pak Toni untuk mengetahui karakteristik cacat produk yang terjadi dan kinerja proses produksi dalam menghasilkan produk sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Dan penggunaan FMEA untuk mengidentifikasi potensi kegagalan atau akar penyebab dari suatu permasalahan kualitas berdasarkan pada nilai *Risk Priority Number* (RPN). Sehingga peneliti dapat memberikan usulan perbaikan untuk UMKM dengan mengaplikasikan konsep *Six Sigma* dan FMEA. Harapannya agar UMKM dapat memperbaiki faktor penyebab cacat produk dalam upaya meminimalkan cacat dan meningkatkan kualitas produk secara terus menerus.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa besar nilai DPMO dan nilai sigma produk sarung tenun goyor pada UMKM Pak Toni?
2. Apa saja faktor yang menimbulkan cacat pada produk sarung tenun goyor di UMKM Pak Toni?
3. Penyebab cacat apa yang memiliki *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi?
4. Apa rekomendasi yang dapat diberikan untuk meningkatkan kualitas produk sarung tenun goyor pada UMKM Pak Toni?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besar nilai DPMO dan nilai sigma pada produk sarung tenun goyor di UMKM Pak Toni.
2. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan cacat pada produk sarung tenun goyor di UMKM Pak Toni.
3. Untuk mengetahui faktor cacat berdasarkan RPN tertinggi pada produk sarung tenun goyor di UMKM Pak Toni.
4. Merekomendasikan upaya untuk meningkatkan kualitas produk sarung tenun goyor di UMKM Pak Toni.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di UMKM Sarung Goyor milik Pak Toni yang berlokasi di Desa Wanarejan Utara, Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang.
2. Penelitian ini berfokus pada produksi sarung tenun goyor.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *six sigma* dengan tahapan DMAIC tanpa tahap *control* dan analisis FMEA.
4. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data perminggu dari bulan Januari – Juni 2021.
5. Pada tahap *improve* peneliti hanya memberikan sebatas rekomendasi perbaikan, tidak diimplementasikan secara langsung.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan
Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan oleh perusahaan dalam pengambilan keputusan terkait pengendalian kualitas.
2. Bagi Peneliti
Mampu membantu peneliti dalam memahami pengendalian kualitas pada suatu perusahaan untuk mengurangi cacat dan memberikan usulan perbaikan terhadap masalah yang ada berdasarkan keilmuan Teknik Industri.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan yang dapat memberikan gambaran umum tentang pelaksanaan dan pembahasan topik penelitian. Bab ini menjelaskan latar belakang dilakukannya penelitian sehingga ditemukan permasalahan dan tujuan yang ingin dicapai berdasarkan batasan-batasan masalah sehingga didapat manfaat dalam penelitian.

BAB II : KAJIAN LITERATUR

Bab ini berisikan penelitian terdahulu dan landasan teori. Penelitian terdahulu berisikan hasil penelitian yang sudah dilakukan, sehingga dapat diketahui perkembangan penelitian, batas-batas dan kekurangan penelitian terdahulu. Sedangkan landasan teori ini berisikan teori-teori maupun pengertian mengenai topik penelitian yang dipakai sebagai acuan untuk memecahkan masalah.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan objek penelitian, jenis data, metode pengambilan data, metode pengolahan data, dan alur penelitian yang akan dilakukan. Bab ini menjelaskan rincian tahapan dalam penelitian mulai dari identifikasi objek penelitian, jenis data yang digunakan dalam penelitian dengan menggunakan metode pengambilan data sehingga dapat diolah dan dianalisis sehingga dapat diambil kesimpulan.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisikan informasi dan data yang diperoleh dalam penelitian serta proses pengolahan data tersebut. Bab ini menjelaskan sejarah umum perusahaan, sistem produksi perusahaan, dan data-data yang diperoleh untuk dilakukan pengolahan data

BAB V : PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan pembahasan-pembahasan yang lebih kritis mengenai pengolahan data sebelumnya serta analisa-analisa dari perhitungan yang telah diperoleh kemudian dapat menemukan rujukan perbaikan berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran. Bab ini menjelaskan kesimpulan yang diperoleh dalam pengolahan dan analisis data sehingga dapat menjawab persoalan dalam penulisan ini. Saran ditujukan kepada perusahaan berupa rekomendasi perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Induktif

Pada kajian induktif terdapat penjelasan jurnal ilmiah mengenai penelitian serupa yang pernah dilakukan sebelumnya yang berhubungan dengan topik yang akan dibahas yaitu menggunakan Metode Six Sigma. Sehingga peneliti mendapat gambaran terkait penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 2.1 Kajian Induktif

No	Judul (Tahun)	Penulis	Hasil
1.	Six Sigma Sebagai Alat Pengendalian Mutu Pada Hasil Produksi Kain Mentah PT. Unitex, TBK (2019).	Prima Fithri dan Chairunnisa	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab utama terjadinya cacat tertinggi serta dapat memberikan usulan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan menerapkan metode Six Sigma DMAIC. Penelitian ini dilakukan di Departemen tenun dengan objek penelitiannya adalah kapas yang di olah menjadi kain. Hasil penelitian menyebutkan bahwa penyebab utama terjadinya cacat yaitu kurangnya pengawasan dari operator yang menyebabkan mesin menjadi <i>trouble</i> . Setelah diberikan usulan, terjadi penurunan nilai DPMO dari 181,67 menjadi 170,5905 dan meningkatnya nilai sigma dari 5,07 menjadi 5,08.
2.	Risiko Penyebab Cacat <i>Button</i> Dengan Metode FMEA Dan FTA Pada Departemen <i>Warehouse</i> (2021)	Eryza Ayu Erkhananda dan Dian Janari	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab cacat dan menurunkan tingkat kecacatan. Berdasarkan hasil metode FMEA didapatkan hasil RPN tertinggi pada cacat retak/patah dan cacat warna yaitu sebesar 336 dan 240. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode FTA, terdapat 3 <i>basic event</i> yang menyebabkan timbulnya <i>top level event</i> pada cacat warna yaitu, beban kerja yang berlebih, kondisi kesehatan yang menurun, dan suhu tidak optimum untuk bekerja.

			<p>Sedangkan pada cacat retak/patah terdapat 5 <i>basic event</i> yaitu, tidak mengetahui prosedur kerja, karyawan yang kurang teliti, tidak adanya pengawasan, tidak terdapat SOP, dan tidak adanya pemeriksaan secara berkala. Usulan perbaikan yang dapat diberikan berupa rotasi kerja, penggunaan APD, penyediaan ventilasi udara, perbaikan dan penambahan SOP, pengawasan dan pemeriksaan pada <i>inventory</i>, dan pemberian <i>reward</i> dan <i>punishment</i> kepada pekerja</p>
3.	<p>Six Sigma Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada UKM (2019)</p>	<p>Fandi Ahmad</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab cacat pada proses produksi memberikan usulan berupa 5W+1H. Hasil analisis melalui diagram <i>fishbone</i> diketahui penyebab utama cacat produk adalah faktor manusia dan berdasarkan analisis 5w+1H maka kebijakan utama yang harus dilakukan oleh pihak perusahaan yaitu pengawasan kontrol dengan pembuatan SOP dan adanya <i>training</i> untuk meningkatkan kompetensi operator</p>
4.	<p>Pengendalian Kualitas Pengalengan Jamur dengan Metode Six Sigma di PT Y, Pasuruan, Jawa Timur (2017)</p>	<p>Sucipto, Devita Prima Sulistyowati dan Sakunda Anggarini</p>	<p>Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengendalian kualitas pengalengan jamur di PT Y menggunakan metode Six Sigma dibatasi tahap <i>define, measure, analyze dan improve</i>. Hasil penelitian menunjukkan jenis cacat terbesar pengalengan adalah <i>knocked down flange</i> (KDF). Nilai sigma sebesar 3,46, final yield 97,5%, dan kapabilitas proses (Cp) sebesar 1,15. Penyebab KDF adalah pekerja kurang teliti, pekerja kurang memahami <i>standard operational procedure</i> (SOPs) produksi, kesalahan <i>setting up</i> mesin, mesin <i>seamer</i> tidak stabil, komponen mesin <i>seamer</i> aus, bahan kaleng kurang baik dan area produksi tidak nyaman. Alternatif perbaikan yang disarankan adalah</p>

			memberi arahan dan SOPs training untuk pekerja, mengontrol dan merawat mesin lebih ketat, menjadwalkan penggantian komponen mesin, melatih dan mengawasi operator mesin, memeriksa bahan kaleng lebih ketat, serta menambah <i>turbine ventilator</i> di area produksi
5.	Penerapan Metode Six Sigma Dan Perbaikan Kerja Pada Pengendalian Kualitas Sepatu CV. CIR (2018)	Candra Setia Bakti dan Moh. Esa Lauhmahfudz	Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan jumlah produk cacat dengan menggunakan metode six sigma dan mengajukan perbaikan kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses produksi sepatu belum memenuhi standar. Hasil analisa dengan Pareto Diagram diperoleh bahwa <i>foxing bonding</i> merupakan jenis cacat tertinggi dengan persentase sebesar 21,8%. Dan ada 4 unsur yang mempengaruhi jenis cacat tersebut yaitu: unsur <i>man, machine, method</i> dan <i>material</i> . Melalui analisa FMEA, didapatkan bahwa nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN) tertinggi yaitu 432. Penyebabnya operator kurang teliti dalam pengoperasian mesin. Nilai tersebut merupakan mode kegagalan paling kritis dan dijadikan sebagai prioritas utama sehingga perlu dilakukan perbaikan. Usulan perbaikan yang diajukan yaitu dengan memberikan pelatihan kepada Karyawan dan juga membuat standar operasi prosedur yang mudah dipahami oleh para karyawan
6.	Pengendalian Kualitas Tas Bali Batik di PT. XYZ Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (2018)	Amanda Intan Lady Deamonita dan Retno Wulan Damayanti	Penelitian ini bertujuan untuk meminimasi produk cacat dengan menerapkan metode Six Sigma DMAIC dengan objek penelitiannya adalah tas bali batik. Hasil penelitian menyebutkan bahwa jenis kecacatan yang terjadi adalah cacat bercak lem, cacat pecah/retak, cacat keriput, cacat tidak simteris, cacat kotor, dan cacat sobek dengan nilai DPMO dan nilai sigma sebesar 17333,74 dan 3,61. Setelah dilakukan langkah-langkah

			perbaikan, nilai DPMO mengalami penurunan menjadi 14400,82 dan nilai sigma meningkat menjadi 4,18
7.	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma Pada PT. Mahakam Media Grafika Di Balikpapan (2017)	Eva Yuvita	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kecacatan dan memecahkan persoalan kualitas yang terjadi saat ini untuk itu misi peningkatan kualitas menuju 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan untuk setiap produksi penting dilakukan. Dengan menggunakan metode Six sigma dapat diketahui bahwa kualitas koran yang dihasilkan cukup baik yaitu, 3,20 sigma pada tingkat kerusakan 44.679 atau 4,5% untuk sejuta produksi (DPMO) dengan target 3,4 DPMO atau 0,0034% kegagalan untuk sejuta kesempatan disetiap transaksi produk. Implementasi metode Six sigma disimpulkan bahwa dari tiga jenis kecacatan tertinggi yang terjadi yaitu, warna kabur (78%), tidak register (12%), dan terpotong (10%) disebabkan dua faktor utama, diantaranya faktor manusia dan faktor mesin. Penyebab kerusakan yang sering terjadi secara rinci perlu diketahui untuk dilaksanakan perbaikan pada instruksi kerja dan pengawasannya, langkah yang dapat diambil adalah pada faktor manusia perlu dilaksanakan pengawasan pada pekerja lebih ketat, memberikan pelatihan pada pekerja dan membuat sistem penilaian kerja yang baru. Sedangkan pada faktor mesin perlu melakukan pengecekan kesiapan mesin, perawatan mesin secara berkala, dan segera mengganti komponen mesin rusak agar setiap aspek pada proses produksi dapat berjalan dengan baik
8.	Penerapan Six Sigma Upaya Peningkatan Produktivitas Pada Perusahaan	Decky Antony Kifta dan Ilhamyah Sipahutar	Penelitian ini bertujuan untuk menemukan penyebab utama tingginya cacat serta dapat mengusahakan langkah-langkah perbaikan yang sesuai dengan menerapkan metode Six Sigma DMAIC.

	<i>Moulding</i> Plastik (2018)		Penelitian ini dilakukan di departemen <i>moulding</i> PT. Mega Teknologi Batam dengan objek penelitian adalah <i>Cover Coffe Maker</i> . Berdasarkan analisis <i>seven tools</i> diketahui penyebab utama timbulnya cacat adalah kurangnya pelatihan para operator dalam melaksanakan pekerjaannya. Setelah dilakukan langkah-langkah perbaikan, terjadi penurunan jumlah produk cacat dari 197.464 menjadi 13.834 dan meningkatnya nilai sigma dari 3,1 menjadi 3,7
--	-----------------------------------	--	---

Berdasarkan hasil kajian pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait pengendalian kualitas suatu produk yang difokuskan dalam meminimalisir terjadinya kecacatan produk serta meningkatkan kualitas produk maka *state of the art* pada penelitian ini yaitu penerapan pengendalian kualitas produk *defect* dengan melakukan manajemen kualitas secara terus-menerus dengan menggunakan pendekatan *six sigma* dengan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Permasalahan pemilihan produk cacat yang dihasilkan UMKM Pak Toni yang mempengaruhi kepuasan pelanggan didefinisikan pada tahap *define*. Untuk mengukur *baseline* kinerja perusahaan pada tingkat *output* dilakukan pada tahap *measure*. Pada tahap *analyze* dilakukan identifikasi sebab-akibat pada *Critical to Quality* (CTQ) tertinggi dan menentukan faktor yang menjadi prioritas perbaikan dengan mengukur nilai *Risk Priority Number* (RPN) menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Sehingga pada tahap *improve* peneliti dapat memberikan rekomendasi tindakan perbaikan berdasarkan 5W+1H untuk meningkatkan kualitas produk.

2.2 Kajian Deduktif

Kajian deduktif berisikan landasan-landasan teori yang digunakan untuk menunjang penelitian. Dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kualitas dan pengendaliannya, *Six Sigma*, DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve dan Control*) dan *tools* yang digunakan dalam penelitian ini.

2.2.1 Kualitas

Secara umum kualitas merupakan ciri atau karakteristik dari produk atau jasa yang ditentukan oleh *customer* dan diperoleh melalui pengukuran proses serta melalui perbaikan yang berkelanjutan. Namun ada beberapa pendapat ahli mengenai definisi kualitas.

Konsep kualitas dianggap sebagai ukuran relatif kebaikan suatu produk barang atau jasa yang terdiri dari kualitas desain dan kualitas kesesuaian. Kualitas desain merupakan fungsi dari suatu produk sedangkan kualitas kesesuaian adalah suatu ukuran tentang seberapa jauh suatu produk mampu memenuhi persyaratan atau spesifikasi kualitas yang ditetapkan (Tjiptono, 1995)

Kualitas merupakan istilah subyektif dimana setiap orang memiliki definisinya sendiri. Dalam penggunaan teknis, kualitas memiliki dua arti. Pertama, kualitas merupakan karakteristik dari suatu produk atau layanan yang memiliki kemampuan untuk memenuhi kebutuhan baik yang dinyatakan ataupun tersirat. Kedua, kualitas berarti produk atau layanan yang bebas dari kekurangan (Bauer et al., 2006)

Secara umum, menurut Vincent Gazpersz (2005) mengidentifikasi delapan dimensi kualitas yang digunakan untuk menganalisis kualitas barang, sebagai berikut:

1. Kinerja (*performance*), berkaitan dengan aspek fungsional dari produk dan merupakan karakteristik utama yang paling dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk.
2. *Features*, adalah aspek kedua dari performansi yaitu menambah fungsi dasar dari suatu produk, hal ini berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangannya.
3. Keandalan, berhubungan dengan kemampuan suatu produk menjalankan fungsinya secara berhasil dalam periode waktu tertentu dan dalam kondisi tertentu.
4. Kemampuan Pelayanan, adalah karakteristik yang berhubungan dengan kegiatan after sales service, dimana sebuah produsen masih memperhatikan pelayanan produk yang telah dibeli oleh konsumen, mulai dari kecepatan penanganan, layanan customer service yang cepat dan ramah, serta perbaikan produk.
5. *Conformance*, aspek yang satu ini berkaitan dengan kesesuaian barang atau produk dengan spesifikasi yang telah ditawarkan.
6. *Durability*, berhubungan dengan ketahanan produk seperti jangka waktu penggunaan produk.

7. Estetika, karakteristik ini merupakan karakteristik yang lebih condong kepada penilaian subjektif dari konsumen sebuah produk berdasarkan preferensi dari setiap konsumen.
8. Kualitas yang dirasakan, bersifat subjektif juga karena berkaitan dengan perasaan pelanggan ketika dan setelah menggunakan sebuah produk tersebut.

2.2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan suatu aktivitas (manajemen perusahaan) untuk menjaga dan mengarahkan agar kualitas produk dan jasa perusahaan dapat dipertahankan sebagaimana yang telah direncanakan. Tujuan utama pengendalian kualitas untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin. Sritomo (2003), menjelaskan bahwa terdapat beberapa tujuan pengendalian kualitas yaitu:

1. Hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan
2. Meminimalisir biaya inspeksi
3. Meminimalisir biaya produksi
4. Meminimalisir biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu.

Dengan mengarah pada pencapaian tujuan-tujuan diatas akan terjadi peningkatan produktifitas dan provitabilitas usaha.

2.2.3 Six Sigma

Six Sigma merupakan metode peningkatan kualitas yang mengidentifikasi akar penyebab masalah dalam proses produksi atau pemberian layanan. Six Sigma Motorola ditetapkan sebagai metode pengendalian kualitas oleh perusahaan Motorola sejak tahun 1986, dimana metode ini merupakan sebuah terobosan dalam bidang manajemen kualitas. Banyak ahli manajemen menyebutkan alasan mengapa metode Six Sigma ini diterima oleh dunia industri secara luas karena bagian manajemen industri sudah frustasi dengan sistem manajemen kualitas yang ada karena tidak mampu melakukan peningkatan kualitas secara dramatik menuju tingkat kegagalan nol (*zero defect*). Prinsip-prinsip pengendalian dan peningkatan kualitas six sigma Motorola mampu menjawab tantangan ini, dan hal ini dibuktikan dengan perusahaan Motorola itu sendiri selama kurang lebih

10 tahun setelah menerapkan konsep ini telah mampu mencapai tingkat kualitas 3,4 DPMO atau kegagalan per sejuta kesempatan.

Pada dasarnya, pelanggan akan puas apabila mereka mendapatkan barang yang sesuai dengan spesifikasi dan keinginan mereka. Dan ketika sebuah produk tersebut diproses pada tingkat kualitas six sigma, maka barang akan bisa memenuhi 99,99966% dari apa yang diharapkan oleh pelanggan akan ada dalam produk itu, maka dari itu six sigma dapat dijadikan ukuran target kinerja sistem industri tentang bagaimana baiknya suatu proses transaksi produk antara pemasok (industri) dan pelanggan (pasar). Semakin tinggi target sigma yang dicapai, maka kinerja sistem industri akan semakin baik (Gaspersz V. , 2002). Six Sigma bertujuan untuk meningkatkan laba dengan menemukan dan menghilangkan penyebab kesalahan dan cacat/kekurangan dalam proses bisnis (Munro et al., 2015).

Berikut merupakan beberapa keberhasilan Motorola yang patut dicatat dari aplikasi program six sigma:

1. Peningkatan produktivitas rata-rata 12,3% per tahun
2. Penurunan COPQ (cost of poor quality) lebih dari 84%
3. Eliminasi kegagalan dalam proses sekitar 99,7%
4. Penghematan biaya manufacturing lebih dari \$11 milyar
5. Peningkatan pertumbuhan tahunan rata-rata 17% dalam penerimaan, keuntungan, dan harga saham Motorola (Gaspersz V. , 2002)

Hasil-hasil dari peningkatan kualitas yang diukur berdasarkan persentase antara COPQ (*cost of poor quality*) terhadap penjualan ditunjukkan dalam tabel 2.1 :

Tabel 2.2 Tabel COPQ

Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO	COPQ
1-Sigma	691.492 (sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung
2-Sigma	308.538 (rata-rata Indonesia)	Tidak dapat dihitung
3-Sigma	66.80	25-40% dari penjualan
4-Sigma	6.210 (rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan
5-Sigma	233 (rata-rata industri Jepang)	5-15% dari penjualan
6-Sigma	3.4 (industri kelas dunia)	<1% dari penjualan

Setiap peningkatan atau pergeseran 1-sigma akan memberikan peningkatan keuntungan 10% dari penjualan

Sumber: Gaspersz, 2002

Tabel 2.3 Perbedaan True 6 Sigma dengan Motorola 6 Sigma

<i>True 6 sigma Process</i>			<i>Motorola 6 Sigma</i>		
Batas Spesifikasi (LSL-USL)	Persentase yang Dikehendaki	DPMO	Batas Spesifikasi (LSL-USL)	Persentase yang Dikehendaki	DPMO
$\pm 1 \text{ sigma}$	68,27%	317.300	$\pm 1 \text{ sigma}$	30,8538%	691.462
$\pm 2 \text{ sigma}$	95,54%	45.500	$\pm 2 \text{ sigma}$	69,1462%	308.538
$\pm 3 \text{ sigma}$	99,73%	2.700	$\pm 3 \text{ sigma}$	93,3193%	66.807
$\pm 4 \text{ sigma}$	99,9937%	63	$\pm 4 \text{ sigma}$	99,3790%	6.210
$\pm 5 \text{ sigma}$	99,999943%	0,57	$\pm 5 \text{ sigma}$	99,9767%	233
$\pm 6 \text{ sigma}$	99,9999998%	0,002	$\pm 6 \text{ sigma}$	99,99966%	3,4

Sumber: Gaspersz, 2002

Seperti yang telah diketahui bahwa pengendalian kualitas statistik model 3 sigma (3σ) yang artinya bahwa batas ukuran produk adalah $\pm 3\sigma$ dari target yang telah ditetapkan, dengan tingkat keyakinan sebesar 99,73% dengan diasumsikan ukuran produk berdistribusi normal dengan harga rata-rata = μ sebagai target dan variansi = σ . Bila batas ukuran dinaikkan menjadi ± 6 sigma dengan target = μ yang tetap maka besarnya tingkat keyakinan adalah 99,9999998% =100% artinya tidak ada produk yang cacat, tetapi jarak ukuran produk sangat besar. Motorola mengembangkan pengendalian proses dengan mengijinkan harga rata-rata bergerak sebesar $\pm 1,5\sigma$ sebagai target sehingga target = harga rata-rata $\pm 1,5\sigma$ atau $T = \mu \pm 1,5\sigma$. Bila batas ukuran produk ± 6 sigma dan target T maka besarnya tingkat kepercayaan adalah 99,99966 % artinya masih ada 0,00034 % produk cacat terjadi untuk 1.000.000 produk yang dibuat diharapkan hanya 0,00034% x 1.000.000 = 3,4 produk yang cacat. Pada dasarnya pelanggan akan merasa puas apabila

menerima nilai yang diharapkan. Apabila produk diproses pada tingkat kualitas Six sigma, maka perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan atau mengharapkan bahwa 99,99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada dalam produk itu.

Menurut Gaspersz (2002) terdapat 6 aspek yang perlu diperhatikan ketika konsep Six Sigma diterapkan dalam bidang manufaktur, yaitu :

- a. Identifikasi karakteristik produk yang memuaskan pelanggan (sesuai kebutuhan dan keinginan pelanggan)
- b. Melakukan klasifikasi semua karakteristik kualitas itu sebagai sebagai CTQ (*Critical To-Quality*).
- c. Menentukan apakah setiap CTQ tersebut dapat dikendalikan melalui pengendalian material, mesin proses kerja, dan lain-lain.
- d. Menentukan batas maksimum toleransi untuk setiap CTQ sesuai yang diinginkan pelanggan (menentukan nilai UCL dan LCL dari setiap CTQ).
- e. Menentukan maksimum variasi proses untuk setiap CTQ (menentukan nilai maksimum standar deviasi untuk setiap CTQ).
- f. Mengubah desain produk dan/atau proses sedemikian rupa agar mampu mencapai nilai target Six Sigma

2.2.4 DMAIC

Metode DMAIC merupakan sebuah siklus perbaikan yang berbasis kepada data yang digunakan untuk meningkatkan, mengoptimalkan, serta menstabilkan proses bisnis dalam suatu perusahaan. Menurut Zbaracki (dalam Heryadi & Sutopo, 2018), DMAIC merupakan metodologi penggunaan struktur data yang baik untuk menghilangkan kecacatan, kerusakan atau limbah serta dalam pengendalian kualitas dari masalah-masalah yang ada di proses manufaktur, jasa, manajemen, dan aktifitas bisnis lainnya.

Pada dasarnya, proses DMAIC menerjemahkan kebutuhan pelanggan menjadi istilah operasional yang dapat ditindaklanjuti dan mendefinisikan proses dan tugas penting yang harus dilakukan dengan baik untuk memenuhi kebutuhan pelanggan (De Feo, 2017). Snee menyatakan (dalam Heryadi & Sutopo, 2018), mengurangi variasi proses dan produk merupakan konsep dasar dari metode DMAIC. Data mengenai cacat dan penyebabnya dikumpulkan dan diolah untuk kemudian ditentukan tindakan perbaikan yang paling tepat.

Sejumlah alat dan metode dapat digunakan dalam setiap langkah dari metode DMAIC. Dibawah ini merupakan gambaran singkat mengenai DMAIC dan dari tools yang akan digunakan dalam penelitian.

1. *Define*

Define merupakan langkah pertama dalam peningkatan kualitas menggunakan Six Sigma. *Define* bertujuan untuk mendefinisikan dan menyeleksi permasalahan yang akan diselesaikan dalam pengendalian kualitas Six Sigma. Langkah ini untuk mendefinisikan masalah secara tepat sampai dengan pendeskripsian permasalahan yang menjadi penyebab ketidaksuaian tersebut.

2. *Measure*

Measure merupakan langkah kedua dalam metode Six Sigma. Pada langkah ini dilakukan pengumpulan serta pengolahan data sebelum diterapkan perbaikan. Tahap *measure* bertujuan untuk mengevaluasi serta memahami kondisi proses saat ini dari perusahaan dengan menghitung nilai DPMO dan tingkat sigma.

Measure merupakan langkah operasional yang kedua dalam program peningkatan kualitas Six sigma. Terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap measure (Gaspersz, 2002), yaitu:

- 1) Menentukan karakteristik kualitas (CTQ) yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan.
- 2) Mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, *output*, dan *outcome*.
- 3) Mengukur kinerja sekarang (*current performance*) pada tingkat proses, *output*, dan *outcome* untuk ditetapkan sebagai *baseline* kinerja pada awal proyek six sigma

a. Perhitungan DPMO

Dalam Six Sigma, DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) merupakan suatu ukuran kegagalan yang menunjukkan kecacatan atau kerusakan dalam suatu produk dalam satu juta produk yang dihasilkan. Sedangkan tingkat sigma adalah ukuran dari kinerja perusahaan yang memberikan gambaran mengenai kapabilitasnya dalam mengurangi produk yang cacat dan/atau rusak (Wahyuningtyas et al., 2016). Dalam menghitung DPMO dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah produk yang diperiksa} \times CTQ \text{ potensial}} \times 1.000.000$$

Setelah nilai DPMO diketahui, langkah selanjutnya adalah mengkonversikan nilai DPMO ke nilai sigma. Dalam mengkonversikan nilai DPMO ke nilai sigma dapat menggunakan *software Ms. Excel* dengan rumus sebagai berikut:

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

b. Peta kontrol p

Pada suatu proses produksi, terdapat kemungkinan terjadinya penyimpangan-penyimpangan dari output yang dihasilkan. Peta kontrol merupakan alat analisis yang dibuat mengikuti metode statistik, dimana data yang terkait dengan kualitas produk akan diuraikan dalam sebuah peta kontrol. Suatu proses dikatakan terkendali apabila titik-titik sampel atau data berada diantara garis batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Sebaliknya, jika suatu titik berada diluar garis batas kontrol atas dan batas kontrol bawah maka proses tersebut tidak terkendali dan diperlukan tindakan penyelidikan untuk mengetahui penyebabnya dan seterusnya dilakukan suatu tindakan perbaikan (Purnomo, 2004). Peta kontrol yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah peta kontrol p. Penggunaan peta kendali p karena data yang digunakan adalah jenis cacat berupa atribut fisik dari produk dan jumlah produk cacat yang dihasilkan bervariasi dalam artian ukuran sampel yang digunakan dari hari ke hari bervariasi.

Langkah-langkah pembuatan peta kontrol p adalah sebagai berikut:

- 1) Sampel yang digunakan bervariasi untuk tiap pemeriksaan
- 2) Menghitung proporsi produk cacat (p)

$$p = \frac{\text{banyaknya produk cacat}}{\text{Jumlah unit produk yang diperiksa tiap inspeksi}}$$

- 3) Menentukan garis pusat

$$\bar{p} = \frac{\text{banyaknya produk cacat}}{\text{Jumlah unit produk yang diperiksa tiap inspeksi}}$$

- 4) Menentukan batas kendali untuk peta kontrol p
 - Penentuan *Upper Control Limit* (UCL)

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

- Penentuan *Lower Control Limit* (LCL)

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

3. *Analyze*

Langkah ketiga dari program peningkatan kualitas Six Sigma adalah *analyze*. Menurut Gaspersz (dalam Wahyuningtyas et al., 2016), pada tahap *analyze* dilakukan identifikasi sumber-sumber atau akar penyebab kecacatan dan kegagalan dalam proses menggunakan analisis FMEA.

Pada tahap ini, data yang sudah diolah akan dianalisis untuk menentukan hubungan antara faktor-faktor variabel dalam proses serta menentukan metode perbaikan. Tahap ini menentukan seberapa baik atau seberapa buruk proses yang ada (Munro et al., 2015). Pada tahap ini yang perlu dilakukan adalah:

- 1) Menentukan stabilitas dan kapabilitas atau kemampuan dari proses.
- 2) Menetapkan target-target kinerja dari karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan ditingkatkan dalam proyek six sigma
- 3) Mengidentifikasi sumber-sumber akar penyebab cacat.

4. *Improve*

Setelah dilakukan identifikasi penyebab permasalahan kualitas, maka perlu dilakukan penyusunan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas. Fase *improve* terdiri dari pengembangan solusi dan pemilihan solusi optimal untuk hasil terbaik dan kinerja paling kuat. Untuk meningkatkan suatu proses, harus diperoleh pengetahuan tentang proses, lingkungannya, komponen-komponennya, dan tanggapannya (Gupta, 2004). Nantinya diharapkan rencana tindakan tersebut dapat membantu supaya proses dapat terkendali dan mencegah terjadinya kecacatan. *Improve* berupa rekomendasi perbaikan menggunakan 5W+1H.

5. *Control*

Control merupakan tahap terakhir dalam program peningkatan kualitas Six sigma-DMAIC. Pada tahap ini, dilakukan pengendalian terhadap faktor-faktor yang menyebabkan masalah supaya proses tetap stabil. Selain itu, tahap control juga membantu dalam memastikan bahwa pekerja tidak kembali menggunakan “cara lama” dalam melakukan sesuatu (Webber & Wallace, 2011). Nantinya, hasil peningkatan dari penerapan tindakan perbaikan didokumentasikan guna dijadikan pedoman kerja.

2.2.5 Tools Dalam Six Sigma

Didalam metode Six sigma terdapat beberapa tools perbaikan yang sebenarnya telah diterapkan untuk peningkatan kualitas suatu produk. Berikut adalah beberapa tools yang digunakan untuk menganalisa masalah yang lebih kompleks, yaitu :

1. Critical to Quality (CTQ) Tree

Critical to Quality adalah kebutuhan yang sangat penting dari produk yang diperlukan oleh pelanggan (Koziołek, 2010). Perusahaan yang bersangkutan harus dengan jelas mendefinisikan bagaimana karakteristik CTQ ini dapat diukur dan dilaporkan. CTQ yang merupakan karakteristik kualitas yang ditetapkan seharusnya berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik pelanggan yang diturunkan secara langsung dari persyaratan-persyaratan *output* dan pelayanan (Hekmatpanah, et al., 2008). Pada akhirnya, perusahaan harus menghubungkan pengukuran CTQ pada kunci proses dan pengendalian sehingga perusahaan dapat menentukan bagaimana meningkatkan proses.

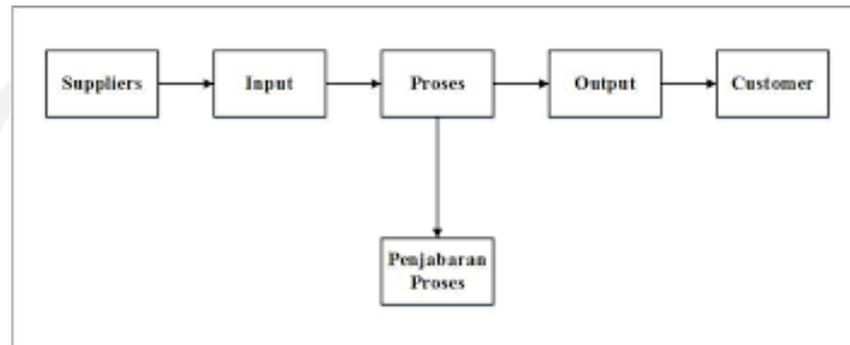
2. Diagram Pareto

Diagram Pareto merupakan salah satu dari tujuh alat pengendalian kualitas yang dikembangkan oleh seorang ekonom dan sosiolog bernama Vilfredo Frederico Damasco Pareto. Diagram ini membantu dalam memprioritaskan tindakan berkaitan dengan perbaikan, kegagalan, dan cacat (Wulandari et al., 2018).

Diagram Pareto digambarkan dalam bentuk grafik batang yang ditempatkan pada ujung sebelah kiri (terbesar) hingga ke ujung sebelah kanan (terkecil) (Harsoyo & Rahardjo, 2019). Menurut Pande (dalam Wahyuningtyas et al., 2016), analisis Diagram Pareto didasarkan pada hukum 80/20, yang menyatakan bahwa 80% kecacatan dalam suatu proses produksi disebabkan oleh 20% masalah. Walaupun nilainya tidak selalu tepat 80% dan 20%, tetapi efek yang ditimbulkan seringkali sama.

3. SIPOC

Diagram SIPOC adalah cara sederhana untuk mengidentifikasi pemasok dan masukan mereka ke dalam proses, urutan proses, keluaran proses, dan kepentingan pemasok terhadap keluaran (Mishra, P., & Sharma, 2014). SIPOC merupakan alat yang berguna dan paling banyak dipergunakan dalam manajemen dan peningkatan proses.



Gambar 2.1 Diagram SIPOC

Adapun penjelasan mengenai bagian-bagian diagram SIPOC sebagai berikut (Gaspersz, 2002) :

- 1) *Suppliers* adalah orang atau kelompok orang yang memberikan informasi kunci, material atau sumber daya lain kepada proses. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub proses, maka sub proses sebelumnya dapat dianggap sebagai petunjuk internal (*internal suppliers*).
- 2) *Input* adalah segala sesuatu yang diberikan oleh *supplier* kepada proses.
- 3) *Process* adalah sekumpulan langkah yang mentransformasi dan secara ideal menambah nilai kepada *input*, suatu proses biasanya terdiri dari beberapa sub proses.
- 4) *Output* adalah produk (barang atau jasa) dari suatu proses. Dalam industri manufaktur *output* dapat berupa barang setengah jadi maupun barang jadi (*final product*).
- 5) *Customers* adalah orang atau kelompok orang yang menerima *outputs*. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub proses, maka sub proses sesudahnya dapat dianggap sebagai pelanggan internal.

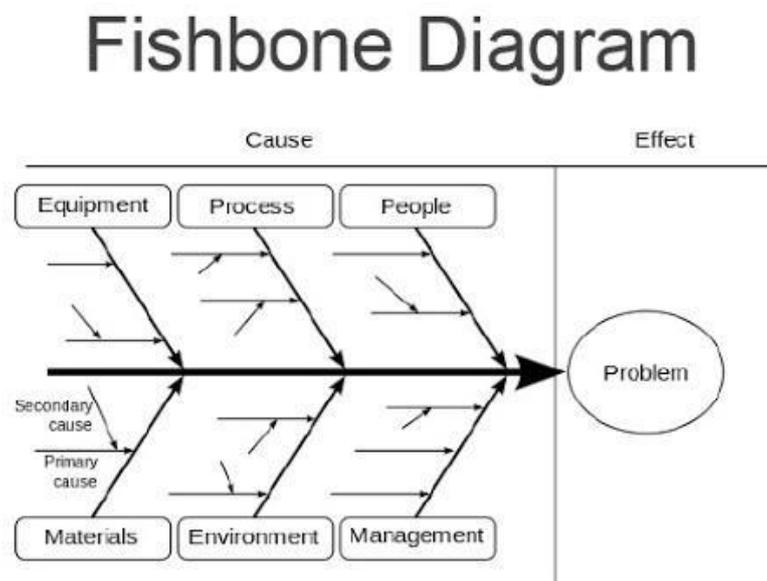
4. Fishbone Diagram

Fungsi dasar diagram *Fishbone* (Tulang Ikan)/ *Cause and Effect* (Sebab dan Akibat)/ Ishikawa adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-

penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Pada dasarnya diagram *Fishbone* (Tulang Ikan)/ *Cause and Effect* (Sebab dan Akibat)/ Ishikawa dapat dipergunakan untuk kebutuhan-kebutuhan berikut:

- Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah
- Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah
- Membantu dalam penyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut
- Mengidentifikasi tindakan (bagaimana) untuk menciptakan hasil yang diinginkan
- Membahas *issue* secara lengkap dan rapi
- Menghasilkan pemikiran baru

Penerapan diagram *Fishbone* (Tulang Ikan)/ *Cause and Effect* (Sebab dan Akibat)/ Ishikawa ini membantu menemukan akar “penyebab” terjadinya masalah khususnya di industri manufaktur dimana prosesnya terkenal dengan banyaknya ragam variabel yang berpotensi menyebabkan munculnya permasalahan (Mustofa, 2014).



Gambar 2.2 *Fishbone* Diagram

5. Peta Kendali

Pada grafik peta kontrol dicantumkan batas maksimum dan batas minimum yang merupakan batas daerah pengendalian. Grafik peta kontrol bertujuan untuk menggambarkan apakah titik yang terdapat pada grafik bersifat normal atau tidak

normal. Grafik peta kontrol dapat digunakan sebagai alat pengendali untuk mencapai tujuan tertentu berkaitan dengan kualitas proses.

Pemilihan peta kendali didasarkan pada tipe data yang ada. Dalam konteks pengendalian proses statistik, terdapat dua jenis data yaitu (Pyzdek,2003).

- 1) Data variabel adalah data kuantitatif yang diukur untuk keperluan analisis.
- 2) Data atribut adalah data kualitatif yang dapat dihitung untuk pencatatan dan analisis.

6. *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*

Menurut Chrysler (dalam Puspitasari, Rachmadi & Setiawan 2018), FMEA merupakan metodologi analisis yang digunakan untuk memastikan masalah potensial pada produk dan proses dipertimbangkan dan dialamatkan secara menyeluruh. Sedangkan menurut McDermott, Mikulak & Beauregard (dalam Puspitasari, Rachmadi & Setiawan 2018), FMEA merupakan metode sistematis dalam mengidentifikasi dan mencegah masalah yang terjadi pada proses.

FMEA membantu dalam mengidentifikasi dan menentukan prioritas kegagalan potensial yang ada. Penentuan prioritas dilakukan dengan memberikan nilai pada masing-masing kegagalan berdasarkan tingkat kefatalan (*Severity*), tingkat frekuensi (*Occurance*), dan tingkat deteksi (*Detection*). Selanjutnya, akan ditentukan nilai RPN yang merupakan hasil perhitungan *severity*, *occurance*, dan *detection*. Nilai RPN ditentukan untuk menentukan permasalahan yang menjadi fokus utama.

- 1) Tingkat keparahan (*severity*)

Severity adalah suatu perkiraan mengenai seberapa buruk pengaruh yang akan dirasakan pihak terkait akibat timbulnya kegagalan. Dibawah ini merupakan tabel penentuan nilai *severity*:

Tabel 2.4 Rating *Severity*

Ranking	Akibat	Kriteria
1	Tidak ada akibat	Tidak ada efek terhadap kualitas
2	Sangat sedikit akibatnya	Karakteristik kualitas produk tidak terganggu
3	Sedikit akibatnya	Akibatnya sedikit ke kualitas produk
4	Akibatnya kecil	Kualitas produk mengalami gangguan kecil
5	Cukup berakibat	Kegagalan mengakibatkan beberapa ketidakpuasan pada kualitas produk

6	Cukup berakibat	Kegagalan mengakibatkan ketidaknyamanan
7	Akibatnya besar	Kualitas produk tidak memuaskan
8	Ekstrim	Kualitas produk sangat tidak memuaskan
9	Serius	Potensi menimbulkan akibat buruk pada produk
10	Beresiko	Efek dari model kegagalan berakibat fatal terhadap kualitas produk

Sumber: (Gaspersz, 2002)

2) Tingkat frekuensi/kemungkinan terjadi (*occurance*)

Occurance merupakan perkiraan mengenai probabilitas atau peluang terjadinya suatu penyebab yang menyebabkan kegagalan. Di bawah ini merupakan tabel penentuan nilai *occurance*:

Tabel 2.5 Rating *Occurance*

Ranking	Akibat	Kriteria
1	Tidak pernah	Sejarah menunjukkan tidak ada kegagalan
2	Jarang	Kemungkinan kegagalan sangat langka
3	Sangat kecil	Kemungkinan kegagalan sangat sedikit
4	Sedikit sekali	Kualitas produk mengalami gangguan kecil
5	Rendah	Beberapa kemungkinan kegagalan
6	Sedang	Kemungkinan kegagalan sedang
7	Cukup tinggi	Kemungkinan kegagalan cukup tinggi
8	Tinggi	Tingginya jumlah kegagalan
9	Sangat tinggi	Jumlah yang sangat tinggi dari kemungkinan kegagalan
10	Pasti	Kegagalan hampir pasti ada

Sumber: (Gaspersz, 2002)

3) Tingkat Deteksi (*detection*)

Detection merupakan perkiraan mengenai seberapa efektif cara pencegahan yang dilakukan untuk menghilangkan mode kegagalan. Di bawah ini merupakan tabel penentuan nilai *detection*:

Tabel 2.6 Rating *Detection*

Rangking	Kriteria	Kemungkinan Deteksi
1	Metode pengontrolan sangat efektif. Penyebab tidak memiliki kesempatan untuk muncul kembali	Hampir pasti

2	Metode pengontrolan untuk mendeteksi kegagalan sangat tinggi dan memungkinkan terjadinya kembali penyebab bersifat rendah	Sangat tinggi
3	Metode pengontrolan untuk mendeteksi kegagalan tinggi dan memungkinkan terjadinya kembali penyebab bersifat rendah	Tinggi
4	Metode pengontrolan untuk mendeteksi kegagalan bersifat agak tinggi dan masih memungkinkan untuk penyebab kembali terjadi kadang-kadang	Cukup tinggi
5	Metode pengontrolan untuk mendeteksi kegagalan bersifat sedang dan masih memungkinkan untuk penyebab kembali terjadi kadang-kadang	Sedang
6	Metode pengontrolan untuk mendeteksi kegagalan bersifat rendah dan memungkinkan terjadinya kembali penyebab tinggi karena penyebab masih terulang	Rendah
7	Metode pengontrolan untuk mendeteksi kegagalan bersifat sangat rendah dan memungkinkan terjadinya kembali penyebab bersifat tinggi karena penyebab masih terulang	Sangat rendah
8	Kecil kemungkinan untuk mendeteksi kegagalan	Kecil
9	Sangat kecil kemungkinan untuk mendeteksi kegagalan	Sangat kecil
10	Tidak ada metode pengontrolan untuk mendeteksi	Hampir tidak mungkin

Sumber: (Gaspersz, 2002)

4) Nilai RPN (*Risk Priority Number*)

Nilai RPN adalah hasil perkalian antara *severity*, *occurance*, dan *detection*. RPN akan dimiliki oleh setiap mode kegagalan. Dengan nilai RPN, dapat diketahui mode kegagalan apa yang paling kritis yang menjadi fokus utama dalam penerapan tindakan perbaikan. Rumus nilai RPN adalah sebagai berikut:

$$\text{Risk Priority Number} = \text{severity} \times \text{occurance} \times \text{detection}$$

Nilai RPN kemudian diurutkan berdasarkan nilai tertinggi. Jenis cacat produk yang memiliki nilai RPN tertinggi ditetapkan sebagai cacat produk yang dominan terjadi pada produk benang dan perlu dilakukan perbaikan. Berikut merupakan kategori RPN berdasarkan nilainya:

Tabel 2.7 Kategori RPN

<i>RISK PRIORITY CATEGORY</i>	
<i>Urgent Action</i>	RPN 200+
<i>Improvement Required</i>	RPN 100-199
<i>No Action (Monitor Only)</i>	RPN 1-99



BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan kajian literatur yang akan digunakan untuk menunjang penelitian. Pada bab ini terbagi menjadi dua kajian yang bersumber dari hasil kajian literatur yaitu kajian induktif yang bersumber dari jurnal atau prosiding tentang hasil dari penelitian terdahulu. Serta kajian deduktif yang diperoleh dari buku, laporan, jurnal, dan prosiding yang berkaitan dengan teori dasar atau umum yang digunakan dalam penelitian

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UMKM Sarung Goyor Pak Toni yang berlokasi di Desa Wanarejan Utara, Kabupaten Pemalang. Produk yang diteliti adalah sarung tenun goyor, dengan fokus penelitian mengetahui penyebab timbulnya cacat sehingga dapat diperoleh usulan perbaikan yang tepat untuk membantu dalam peningkatan kualitas.

3.2 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh peneliti secara langsung dari sumber pertama atau objek penelitian baik itu perorangan maupun instansi. Data primer dalam penelitian ini antara lain informasi mengenai proses bisnis perusahaan, data jumlah produksi sarung, data jenis cacat, data jumlah produk cacat, data penyebab timbulnya cacat dan hasil kuesioner FMEA.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang digunakan sebagai data penunjang atau pelengkap dari data primer yang relevan dengan keperluan peneliti. Data sekunder dalam penelitian ini antara lain literatur yang berkaitan dengan Metode Six Sigma, DMAIC, dan FMEA, serta informasi umum mengenai perusahaan.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

a. Wawancara

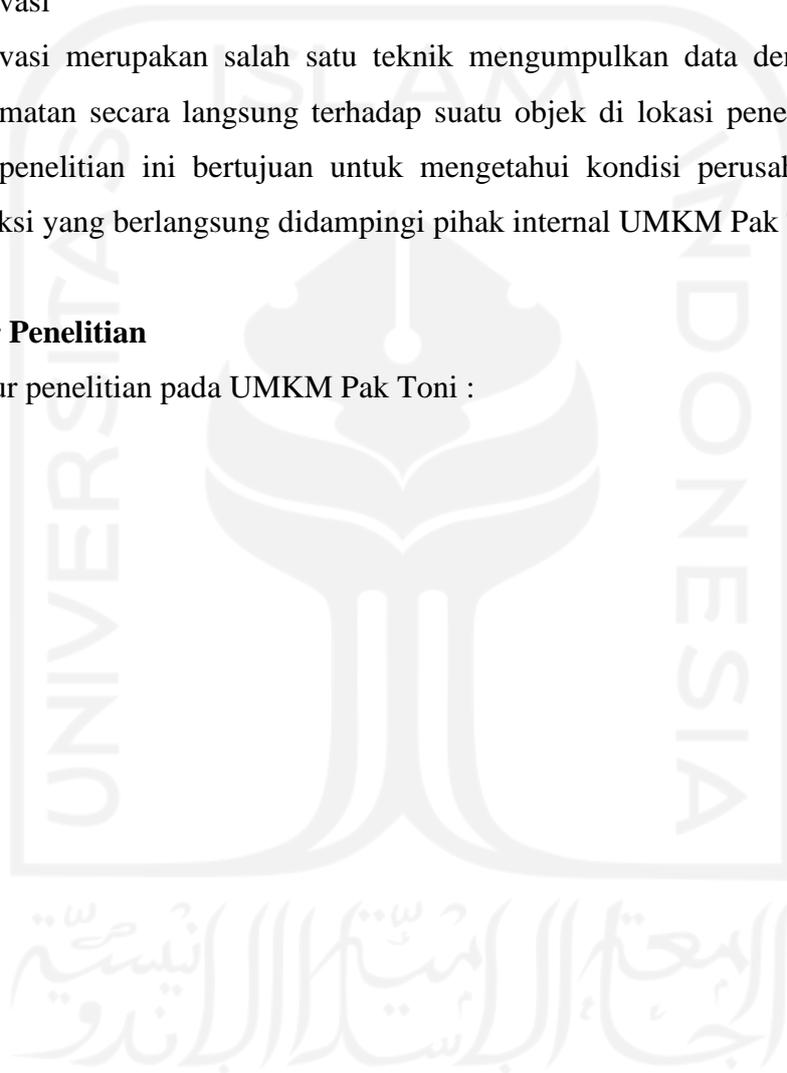
Wawancara adalah salah satu cara mengumpulkan data dari narasumber dengan mengajukan pertanyaan. Wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan bertatap muka dengan pihak internal UMKM Pak Toni untuk dilakukan sesi tanya jawab guna mendapatkan data yang tidak diperoleh melalui pengamatan. Pada penelitian ini, wawancara dilakukan dengan beberapa operator dan Pak Toni selaku pemilik UMKM.

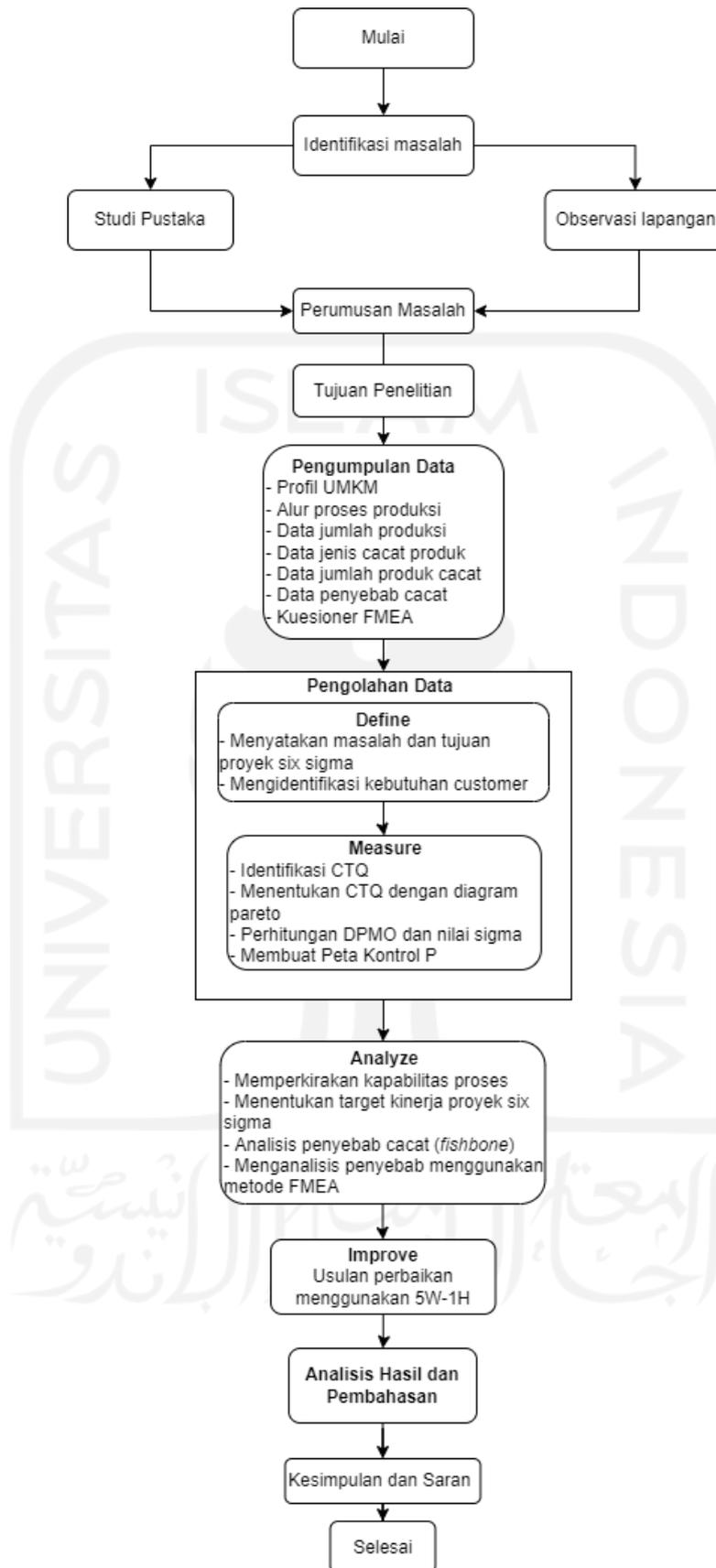
b. Observasi

Observasi merupakan salah satu teknik mengumpulkan data dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap suatu objek di lokasi penelitian. Observasi pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi perusahaan dan proses produksi yang berlangsung didampingi pihak internal UMKM Pak Toni

3.4 Alur Penelitian

Berikut alur penelitian pada UMKM Pak Toni :





Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.5 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang terdapat pada tempat penelitian dilakukan untuk mengetahui secara jelas dan rinci permasalahan yang ada. UMKM Sarung Goyor Pak Toni merupakan industri tekstil rumahan yang memproduksi sarung tenun goyor menggunakan alat tenun bukan mesin (ATBM). Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan Pak Toni, diketahui pada proses produksi sarung masih mengalami kendala yang menyebabkan kecacatan pada produk. Sehingga dalam penelitian ini dilakukan identifikasi permasalahan yang terdapat di UMKM Pak Toni yaitu bagaimana mengendalikan kualitas dari produk sarung dengan menggunakan pendekatan *six sigma* DMAIC sehingga dapat diketahui penyebab produk cacat dan dapat segera melakukan langkah-langkah perbaikan yang tepat untuk mengurangi produk cacat tersebut.

3.6 Kajian Literatur

Kajian literatur dilakukan supaya peneliti dapat mempelajari penelitian - penelitian serupa yang sudah dilakukan sebelumnya. Kajian literatur ini dapat menjadi acuan yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan bidang yang hendak dikaji. Pada bagian ini, dijelaskan kajian yang berkaitan dengan topik yang diteliti di antaranya Metode Six Sigma, Tahapan DMAIC, FMEA dan 5W+1H. Terdapat kajian induktif dan deduktif di dalam penelitian ini. Kajian induktif berisi kajian mengenai jurnal ilmiah tentang penelitian serupa yang pernah dilakukan sebelumnya. Sedangkan dalam kajian deduktif berisi teori-teori yang bersumber dari buku maupun jurnal yang berkaitan dengan topik penelitian yang akan dilakukan.

3.7 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dijelaskan mengenai data-data apa saja yang diperlukan dan teknik dalam pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara dengan pihak internal perusahaan dan observasi di lingkungan perusahaan khususnya lantai produksi. Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain data terkait informasi umum perusahaan, data proses produksi, data jumlah produksi, data jenis cacat, data jumlah cacat serta informasi mengenai penyebab terjadinya cacat dan kuesioner FMEA.

3.8 Pengolahan Data

Data yang sudah diperoleh kemudian diolah. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan Metode Six Sigma dengan tahapan DMAIC tanpa *control*.

1. *Define*

Tahap *define* merupakan langkah pertama dalam program peningkatan kualitas Six Sigma untuk menentukan masalah menggunakan proyek six sigma dan mengidentifikasi karakteristik kebutuhan *customer*.

2. *Measure*

Tahap *measure* mengidentifikasi CTQ berdasarkan karakteristik kebutuhan *customer*. Pada tahap ini menggunakan diagram pareto untuk mengetahui jenis cacat terbesar sampai terkecil dalam menentukan CTQ potensial. Kemudian menghitung nilai DPMO dan tingkat sigma serta peta kontrol p untuk mengevaluasi serta memahami kondisi proses saat ini dari perusahaan. Pada tahap ini dilakukan pembuatan grafik peta kontrol p yang bertujuan untuk menggambarkan apakah titik yang terdapat pada grafik bersifat terkendali atau tidak. Grafik dikatakan terkendali apabila titik-titik sampel atau data berada diantara garis batas kontrol atas dan garis batas kontrol bawah. Sebaliknya, jika suatu titik berada diluar garis batas kontrol atas dan batas kontrol bawah maka proses tersebut tidak terkendali dan diperlukan tindakan penyelidikan untuk mengetahui penyebabnya dan seterusnya dilakukan suatu tindakan perbaikan (Purnomo, 2004)

3. *Analyze*

Langkah ketiga dari program peningkatan kualitas Six Sigma adalah *analyze*. Pada tahap *analyze* dilakukan pembuatan *Fishbone Diagram* untuk mencari penyebab timbulnya masalah. Selanjutnya, akan dianalisis penyebab dan diuraikan potensi kegagalan pada jenis cacat dengan persentase terbesar menggunakan FMEA. Pembobotan akan dilakukan berdasarkan tingkat keparahan (*Severity*), tingkat frekuensi (*Occurance*), dan tingkat deteksi (*Detection*). Hasil perkalian nilai *severity*, *occurance*, dan *detection* nantinya akan menghasilkan *Risk Priority Number* (RPN). Penentuan nilai *severity*, *occurance*, dan *detection* akan dilakukan peneliti bersama dengan pihak internal perusahaan.

4. *Improve*

Fase *improve* terdiri dari pengembangan solusi dan pemilihan solusi optimal untuk hasil terbaik. Proses perbaikan dapat dilakukan dengan membuat usulan perbaikan

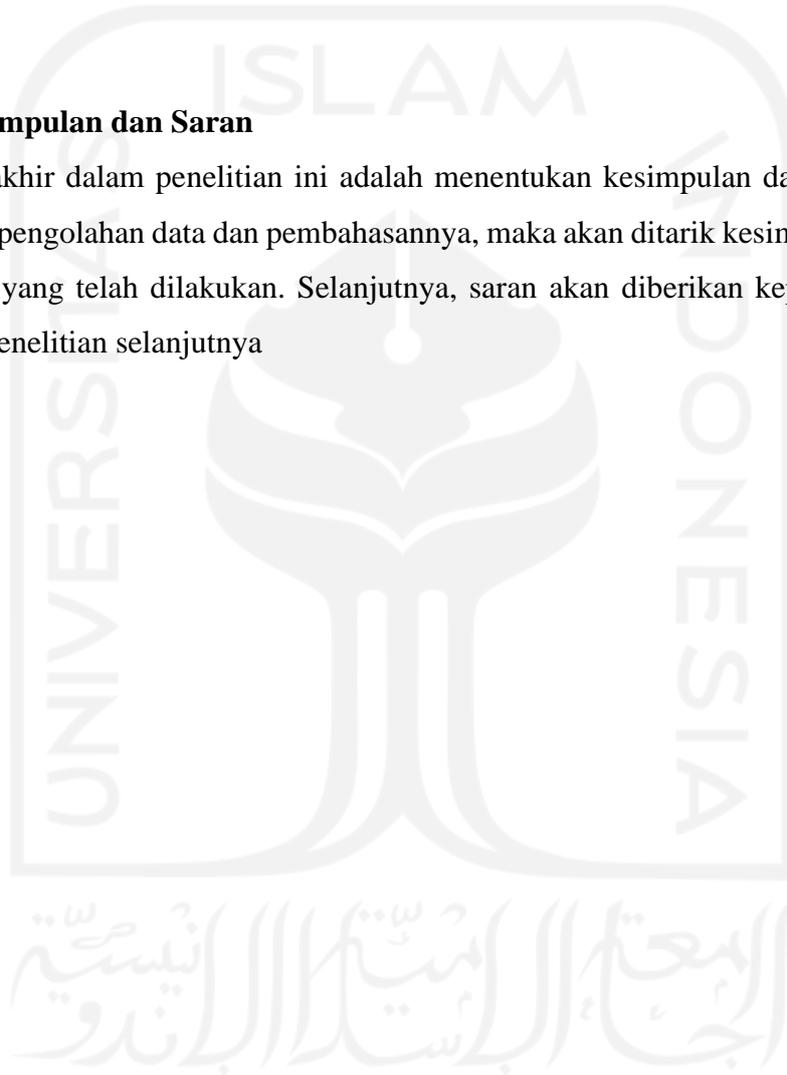
dengan menggunakan metode 5W+1H pada mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi yang sebelumnya sudah ditentukan menggunakan Metode FMEA.

3.9 Pembahasan

Pada tahap ini, akan dilakukan pembahasan dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Hasil pembahasan akan membantu dalam menentukan usulan perbaikan yang tepat.

3.10 Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah menentukan kesimpulan dan saran. Setelah dilakukan pengolahan data dan pembahasannya, maka akan ditarik kesimpulan mengenai penelitian yang telah dilakukan. Selanjutnya, saran akan diberikan kepada perusahaan dan bagi penelitian selanjutnya



BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pada sub bab ini berisikan data-data yang digunakan dalam menunjang penelitian. Data yang dikumpulkan berupa data gambaran umum perusahaan yang mencakup profil dan sejarah perusahaan dan proses produksi perusahaan. Selain itu, dilakukan pengumpulan data produksi khususnya data yang digunakan untuk mendukung penelitian seperti data jumlah produksi dan data produk *defect* selama periode 25 minggu tahun 2021 di UMKM Pak Toni.

4.1.1 Profil UMKM

UMKM Pak Toni merupakan industri tekstil rumahan yang berdiri sejak tahun 2007 dan memproduksi sarung tenun goyor. Proses produksinya masih menggunakan cara tradisional dari mulai proses pewarnaan, penjemuran, hingga tenun. UMKM Pak Toni terletak di Jl Asparagus, Desa Wanarejan Utara, Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah. UMKM Pak Toni memiliki kurang lebih 50 karyawan tetap dan memiliki 40-50 ATBM (alat tenun bukan mesin).

Berawal dari buruh tenun, Pak Toni mencoba mendirikan usaha sarung goyor sendiri. Dengan modal 1 ATBM dan pengalaman menenun, Pak Toni mulai menekuni proses pembuatan sarung goyor dari proses pewarnaan, gambar corak dan mencari tahu tentang bahan baku yang bagus agar menghasilkan sarung yang berkualitas.

Dengan tekad dan keinginan yang kuat untuk belajar seputar bisnis sarung serta bermodalkan keberanian dalam membangun usaha sendiri, kini UMKM Pak Toni pelan-pelan mulai menunjukkan perkembangan yang signifikan. Perkembangan tersebut dapat dilihat dari mulai banyaknya jumlah produksi sehingga mengharuskan menambah kapasitas produksi dengan menambah ATBM dan merekrut pekerja. Pekerja yang direkrut adalah warga sekitar yang memang kebanyakan mata pencahariannya adalah buruh tenun.

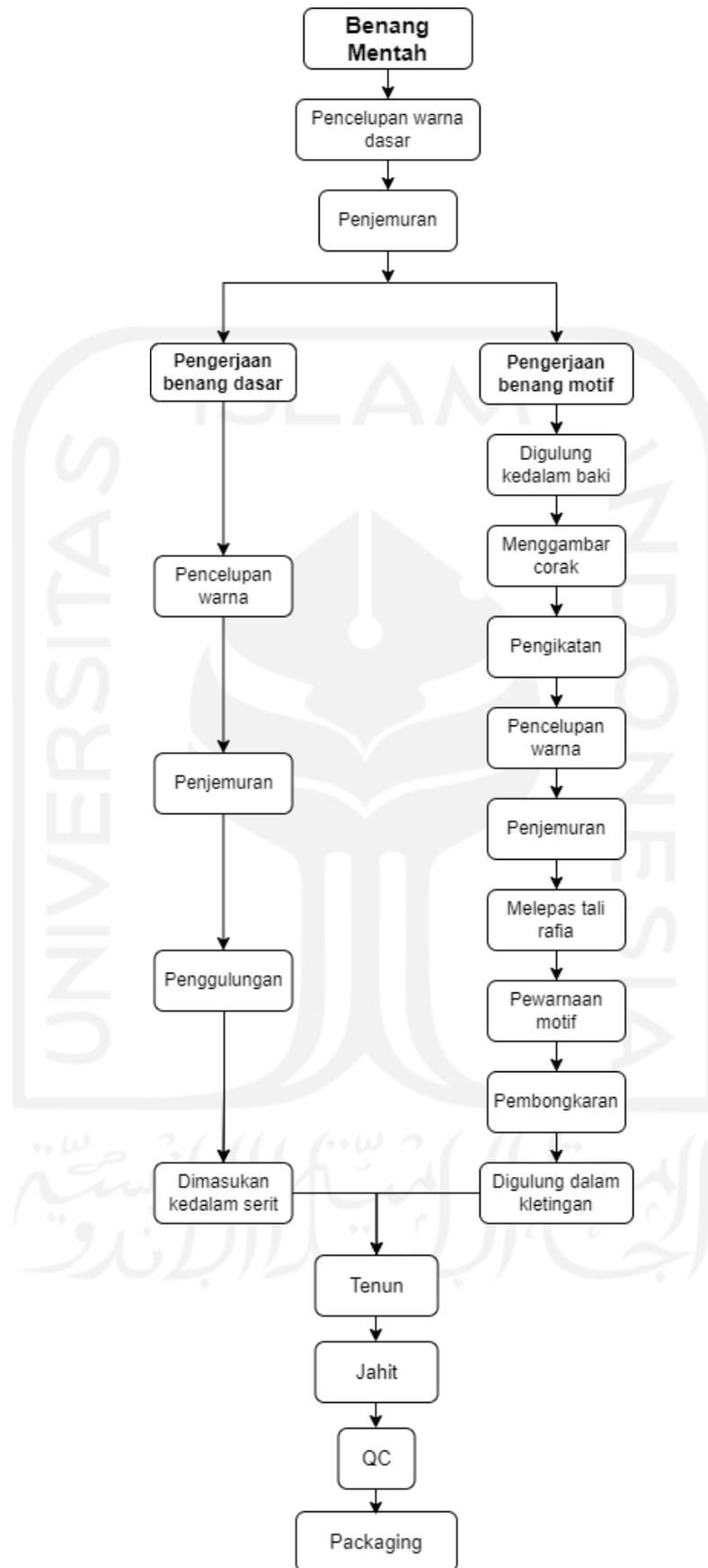
UMKM Pak Toni berada di bawah naungan PT Taibah. PT Taibah adalah perusahaan yang memasarkan sarung tenun goyor dan menyediakan atau menyuplai bahan baku

sarung tenun untuk beberapa UMKM yang berada dibawah naungannya. Sehingga UMKM hanya berfokus pada kegiatan produksi sarung.

4.1.2 Proses Produksi

Sarung goyor melalui proses produksi yang panjang dan pembuatannya pun masih tradisional. Adapun tahapan proses produksi pembuatan sarung goyor ditunjukkan pada gambar berikut :





Gambar 4.1 Proses Produksi

Berikut merupakan penjabaran dari gambar 4.1 mengenai tahapan proses pembuatan sarung goyor di UMKM Pak Toni :

1. Pencelupan warna dasar

Tahap pertama dalam pembuatan sarung goyor adalah muteh. Muteh adalah mencelup atau merendam benang mentah ke dalam rendaman air yang sudah diberi pewarna putih selama 10 menit. Muteh bertujuan untuk mengubah warna benang mentah yang sebelumnya berwarna putih tulang menjadi warna putih. Setelah benang berwarna putih seluruhnya dapat dilakukan proses pemberian warna lain pada benang sehingga warna yang dihasilkan lebih optimal.



Gambar 4.2 Benang Mentah

2. Penjemuran

Tahap selanjutnya yaitu penjemuran. Benang yang sudah di puteh dijemur selama 1 hari atau sampai kering.



Gambar 4.3 Penjemuran Benang

Setelah proses di atas, benang terbagi menjadi 2 proses yaitu benang dasar dan benang motif. Berikut merupakan proses benang dasar (pakan) :

1. Pencelupan warna

Benang dasar diberi pewarna dengan cara dicelupkan kedalam cairan yang sudah diberi pewarna selama 2-5 menit.

2. Penjemuran

Benang yang sudah direndam pewarna kemudian diangkat dan diperas untuk dijemur selama 1 hari atau sampai kering dan sesekali direganggangkan agar benang tidak berantakan. Berikut proses penjemuran :



Gambar 4.4 Penjemuran Benang

3. Digulung

Benang yang sudah kering, digulung menggunakan penggulungan besar dan menjadi gulungan. Berikut hasil gulungan benang dasar :



Gambar 4.5 Gulungan Benang Dasar

4. Dimasukkan kedalam serit

Tahap selanjutnya yaitu gulungan benang dimasukkan kedalam alat yang bernama serit yang ada didalam ATBM (alat tenun bukan mesin) untuk kemudian di tenun dengan benang motif atau lungsi.

Kemudian berikut merupakan proses benang motif (lungsi) :

1. Digulung kedalam baki

Benang yang sudah kering, digulung menggunakan ketengan ke dalam benda yang bernama baki sambil diikat tali rafia bertujuan untuk memisahkan benang-benang agar benang tidak mudah kusut. Berikut proses penggulungan benang ke dalam bakian :



Gambar 4.6 Proses Digulung Dalam Bakian

2. Menggambar corak

Benang yang sudah digulung dalam bakian kemudian digambar sesuai corak sarung yang diinginkan menggunakan pewarna makanan.



Gambar 4.7 Proses Menggambar Corak



Gambar 4.8 Hasil Gambar Corak

3. Pengikatan

Corak gambar yang sudah digambar, ditutup dengan tali rafia dengan tujuan untuk menutup benang motif yang akan diberi warna agar tidak tercampur saat proses pewarnaan benang. Setelah diikat menggunakan tali rafia, benang dilepas dari bakian.



Gambar 4.9 Pengikatan Benang

4. Pencelupan warna

Benang motif diberi pewarna dengan cara dicelup ke dalam baskom yang sudah diberi pewarna selama 2-5 menit.

5. Penjemuran

Benang yang sudah direndam pewarna kemudian diangkat dan diperas untuk dijemur selama 1 hari atau sampai kering dan sesekali diregangkan agar benang tidak berantakan.

6. Melepas tali rafia

Benang yang sudah kering dilepas dari bakian kemudian dilepas tali rafianya untuk diberi warna pada motifnya.

7. Pewarnaan motif

Motif pada benang bakian diberi pewarna dengan cara dicolet sesuai motif dan warna yang diinginkan. Berikut hasil benang yang telah dicolet :



Gambar 4.10 Hasil Colet

8. Digulung

Setelah proses pewarnaan motif, kemudian benang digulung menggunakan alat gulungan yang besar menjadi bongkaran. Berikut adalah hasil bongkaran benang lungsi :



Gambar 4.11 Hasil Bongkaran

9. Digulung dalam kletingan

Kemudian bongkaran benang digulung menggunakan roda sepeda kedalam alat yang bernama kletingan untuk dimasukkan ke ATBM. Berikut proses digulung dalam kletingan :



Gambar 4.12 Proses Gulung Menggunakan Roda Sepeda



Gambar 4.13 Hasil Kletingan

10. Tenun

Kletingan benang yang sudah siap kemudian dimasukan kedalam sekoci di ATBM untuk ditenun oleh penenun.. Proses menenun untuk sepasang kain memerlukan waktu setidaknya 1-2 hari tergantung rajin tidaknya penenun dalam mengerjakan.



Gambar 4.14 Proses Tenun

11. Jahit

Pembuatan sarung membutuhkan sepasang kain tenun yang dijahit menjadi satu untuk menjadi sarung, jadi sepasang kain yang telah selesai ditunen kemudian dijahit.



Gambar 4.15 Proses Jahit

12. *Quality Control*

Setelah dijahit kemudian sarung dibersihkan dari sisa-sisa benang dan dilakukan pengecekan terkait kualitas sarung apakah lolos QC atau tidak. Standar kualitas sarung yang lolos QC pada UMKM adalah sarung yang memiliki bahan halus, tidak ada cacat kain (seperti sobek, benang yang tidak keluar), warna yang masuk, dan jahitan yang rapih. Sedangkan produk yang tidak lolos QC berupa sarung yang sobek, memiliki bahan yang kasar, dan warna yang pudar. Sarung tersebut akan masuk ke dalam produk BS dan dijual dengan harga dibawah pasaran.



Gambar 4.16 Pengecekan Sarung

13. *Packaging*

Sarung yang telah lolos QC di ikat perkodi untuk diambil oleh pengepul dan kemudian dipasarkan.

4.1.3 Data Produksi

UMKM Pak Toni menerapkan sistem produksi *make to stock* dalam proses produksinya dimana produk-produk yang telah dibuat disimpan sebelum menerima pesanan. Berikut data produksi sarung goyor selama 25 minggu :

Tabel 4.1 Data Produksi

Minggu ke-	Jumlah Produksi (pcs)
1	245
2	229
3	230
4	203
5	229
6	207
7	219
8	242
9	231
10	213
11	217
12	266

13	236
14	223
15	231
16	257
17	244
18	223
19	226
20	239
21	212
22	260
23	219
24	214
25	206
Total	5721

4.1.4 Data Produk Cacat

Cacat pada produk dapat mempengaruhi tidak terpenuhinya kebutuhan pelanggan terhadap produk. Berikut merupakan data produk cacat sarung tenun goyor selama 25 minggu :

Tabel 4.2 Data Produk Cacat

Minggu ke-	Jumlah produksi (pcs)	Jenis cacat (pcs)				Total produk cacat (pcs)
		Pakan renggang	Sobek	Corak kurang rapi	Warna pudar	
1	245	44	25	6	8	83
2	229	15	28	19	7	69
3	230	19	6	10	7	42
4	203	12	8	4	6	30
5	229	42	12	7	5	66
6	207	11	18	3	5	37
7	219	22	25	5	2	54
8	242	31	17	4	10	62
9	231	19	10	7	9	45
10	213	9	14	7	7	37
11	217	24	12	13	6	55
12	266	41	28	5	4	78
13	236	19	21	5	2	47
14	223	14	5	9	1	29
15	231	20	27	2	7	56

16	257	36	21	18	2	77
17	244	32	14	10	4	60
18	223	13	12	3	7	35
19	226	9	24	12	1	46
20	239	11	7	2	4	24
21	212	20	13	17	8	58
22	260	31	26	10	2	69
23	219	24	33	4	5	66
24	214	21	4	12	3	40
25	206	25	17	10	3	55
Total	5721	564	427	204	125	1320

Berdasarkan data diatas dapat terlihat bahwa jenis cacat yang memiliki jumlah terbanyak selama produksi 25 minggu adalah pakan renggang sebanyak 564 pcs produk, sobek sebanyak 427 pcs produk, corak kurang rapi sebanyak 204 pcs produk dan warna pudar sebanyak 125 pcs. Berikut merupakan penjelasan dari jenis-jenis cacat yang ada pada produk sarung tenun goyor.

1. Pakan renggang

Cacat pakan renggang terjadi karena benang-benang pakan pada tenun renggang sehingga menyebabkan bahan sarung tenun menjadi kasar. Jenis cacat ini disebabkan karna proses penggulungan benang yang berantakan dan proses memasukkan benang ke dalam serit ATBM tidak presisi. Hal tersebut membuat beberapa benang bertumpuk atau kusut lalu benang menjadi rapat dan renggang ketika ditenun. Tarikan tenun yang tidak sesuai juga dapat menyebabkan benang putus dan jarak antar benang bertumpuk atau renggang. Hal ini bisa terjadi karena pekerja yang kurang teliti dan tidak konsentrasi dalam menjalankan proses produksi dan serit ATBM yang bermasalah. Berikut contoh cacat pakan renggang:



Gambar 4.17 Cacat Pakan Renggang



Gambar 4.18 Cacat Pakan Renggang

2. Sobek

Cacat sobek terjadi karena benang pada kain putus sehingga sarung menjadi sobek. Penyebab dari benang putus ini biasanya karena benang terkena pisau saat proses melepas tali rafia. Selain itu, kualitas benang yang kurang bagus dan tarikan benang yang terlalu kuat saat proses tenun juga dapat menyebabkan benang putus. Kurang telitinya penenun dan konsentrasi yang menurun menjadi salah satu faktor utama penyebab benang putus.



Gambar 4.19 Cacat Sobek

3. Corak kurang rapi

Corak pada sarung tidak presisi atau tidak rapi sehingga mengurangi keindahan produk. Cacat ini biasanya terjadi karena pekerja yang kurang terampil atau kurang teliti saat proses menggambar corak dan pewarnaan motif. Kualitas obat pewarna juga mempengaruhi hasil corak pada sarung.

4. Warna pudar

Warna pada sarung kurang optimal atau pudar sehingga mengurangi keindahan produk. Cacat ini biasanya terjadi karena obat pewarna kurang masuk pada benang dan pekerja yang kurang kencang mengikat tali rafia pada proses pengikatan.

Pemilihan jenis cat dan benang sangat mempengaruhi hasil akhir warna pada sarung, benang yang berkualitas akan menyerap pewarna secara maksimal.



Gambar 4.20 Cacat Warna Pudar

Dari hasil produksi tersebut, produk-produk yang cacat nantinya akan tetap dijual tetapi dengan harga yang lebih murah. Namun ada beberapa jenis cacat yang tidak bisa di tolerir oleh *customer* meskipun dijual dengan harga dibawah pasaran. Contoh jenis cacat yang tidak bisa dijual adalah jika produk sobek atau berlubang. Nantinya produk-produk tersebut akan dipakai sendiri oleh pemilik usaha ataupun dibagikan kepada karyawan.

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui tingkat cacat produk sarung goyor di UMKM Pak Toni serta untuk mengetahui karakteristik dominan cacat produk. Selain itu untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya ketidaksesuaian yang berpengaruh terhadap kualitas produk serta langkah perbaikan dalam peningkatan kualitas sehingga dapat dikontrol dalam pengendalian kualitas produk perusahaan. Adapun menggunakan tahapan DMAI (*define-measure-analyze-improve*), yaitu sebagai berikut :

4.2.1 Tahap *Define*

Tahap *define* adalah tahap pertama dalam peningkatan kualitas menggunakan *Six Sigma* dimana tahap ini bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan masalah serta menyatakan tujuan dari proyek *Six Sigma*.

4.2.1.1 Menyatakan Masalah dan Tujuan Proyek *Six Sigma*

Tabel 4.3 Proyek *Six Sigma*

PROYEK SIX SIGMA
PENGENDALIAN KUALITAS SARUNG TENUN GOYOR
<p>Pernyataan Masalah</p> <p>UMKM Pak Toni merupakan industri tekstil rumahan yang memproduksi sarung tenun goyor. Dalam menjalankan produksinya, UMKM Pak Toni masih menggunakan ATBM dan alat-alat tradisional lainnya. Dalam proses produksinya masih ditemukan beberapa kendala yang mengakibatkan produk mengalami kecacatan. Produk cacat yang muncul pada proses produksi tentu saja merugikan perusahaan dan dapat mengurangi kepercayaan <i>customer</i>.</p>
<p>Pernyataan Tujuan</p> <p>Tujuan dilakukan proyek six sigma ini adalah untuk meningkatkan pencapaian target-target kualitas produk sarung tenun goyor dengan menurunkan nilai DPMO dan peningkatan kapabilitas proses. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan memberikan usulan perbaikan dan usulan kondisi optimal pada faktor yang mempengaruhi terjadinya kecacatan.</p>
<p>Ruang Lingkup</p> <p>Lingkup pada proyek ini adalah pada perbaikan kualitas produk sarung tenun. Proyek peningkatan kualitas ini dilakukan sampai pada tahap <i>improve</i> sedangkan <i>control</i> dilakukan oleh pihak perusahaan.</p>

4.2.1.2 Mengidentifikasi Karakteristik Kualitas Kebutuhan *Customer*

Setiap produk mempunyai beberapa elemen yang dapat digunakan untuk mendeskripsikan hal-hal yang dianggap penting oleh konsumen. Elemen-elemen produk inilah yang disebut sebagai karakteristik kualitas atau CTQ. Identifikasi karakteristik kualitas pada penelitian ini ditetapkan berdasarkan keinginan pelanggan dan dari kondisi kecacatan fisik yang mempengaruhi karakteristik kualitas pada produk sarung tenun goyor sehingga tidak memenuhi harapan pelanggan. Identifikasi karakteristik kualitas juga didukung dengan wawancara yang dilakukan dengan divisi produksi dan *quality control*. Karakteristik kualitas kebutuhan pelanggan pada produk sarung tenun goyor dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Karakteristik Kualitas Kebutuhan Pelanggan

No.	Karakteristik Kualitas	Keterangan
1.	Kesempurnaan Bahan	Produk sarung tenun goyor yang dihasilkan memiliki bahan yang sejuk sesuai dengan permintaan konsumen.
2.	Kesempurnaan Warna dan Motif	Produk sarung tenun goyor yang dihasilkan memiliki warna dan motif yang sempurna sesuai dengan permintaan konsumen.

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa karakteristik kualitas yang berhasil diidentifikasi yang merupakan representasi *voice of customer* yaitu kesempurnaan bahan dan kesempurnaan warna & motif.

4.2.2 Tahap *Measure*

Tahap *measure* merupakan langkah kedua dalam pengendalian kualitas menggunakan metode Six Sigma DMAIC. Pada tahap ini menentukan CTQ yang berpengaruh terhadap kebutuhan pelanggan dan menentukan karakteristik kualitas (CTQ) potensial terkait dengan proses tersebut dibuat dalam diagram pareto terhadap jenis cacat yang mempengaruhi kualitas. Kemudian melakukan perhitungan untuk mengetahui nilai DPMO dan tingkat sigma.

4.2.2.1 Mengidentifikasi CTQ Berdasarkan Karakteristik Kualitas Kebutuhan *Customer*

Setiap karakteristik kualitas memiliki hubungan terhadap jenis cacat yang berbeda-beda. Berikut merupakan hubungan atribut-atribut *Critical to Quality* (CTQ) yang dapat mempengaruhi karakteristik kualitas kebutuhan pelanggan.

Tabel 4.5 Identifikasi CTQ Terhadap Kualitas Kebutuhan *Customer*

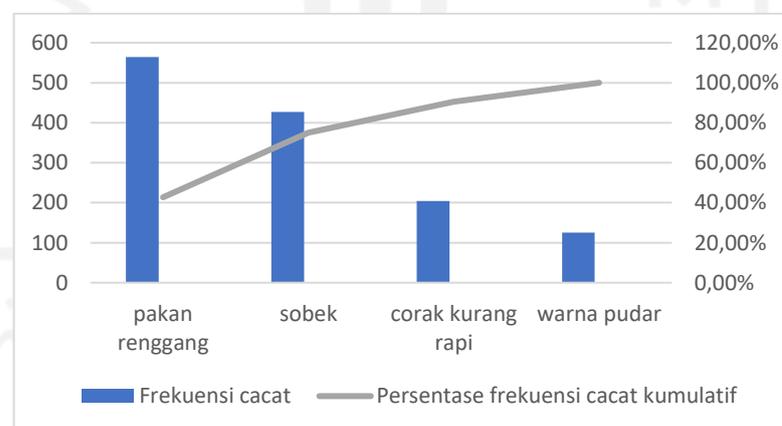
No.	Karakteristik Kualitas	Keterangan
1.	Kesempurnaan Bahan	Pakan renggang, sobek.
2.	Kesempurnaan Warna dan Motif	Corak kurang rapi, warna pudar.

4.2.2.2 Menentukan CTQ Potensial dan Diagram Pareto

Dalam tahap menentukan CTQ Potensial ini sebelumnya peneliti telah berhasil mengidentifikasi 2 karakteristik kualitas pada tahap *define*. CTQ potensial adalah kriteria dari jenis cacat yang paling berpengaruh terhadap karakteristik kualitas yang mengakibatkan cacat pada produk sarung tenun goyor. Untuk penentuan karakteristik CTQ potensial adalah dengan menghitung persentase data kecacatan produk yang diperoleh dengan menggunakan alat bantu diagram pareto untuk mengetahui tingkat cacat tertinggi dari jenis kecacatan produk. Berikut penjelasan data cacat dan persentase cacat terhadap setiap jenis cacat.

Tabel 4.6 Persentase Jenis Cacat

No	Jenis Cacat	Frekuensi Cacat	Frekuensi Cacat Kumulatif	Persentase Frekuensi Cacat	Persentase Frekuensi Cacat Kumulatif
1.	Pakan renggang	564	564	42,73%	42,73%
2.	Sobek	427	991	32,35%	75,08%
3.	Corak kurang rapi	204	1195	15,45%	90,53%
4.	Warna pudar	125	1320	9,47%	100,00%
Total		1320		100%	



Gambar 4.21 Diagram Pareto

Diagram pareto ini juga digunakan sebagai alat menganalisis data atribut yaitu untuk mengetahui CTQ potensial apa yang frekuensinya paling tinggi menimbulkan kegagalan. Dari diagram pareto dan tabel di atas dapat diketahui jenis cacat apa yang paling dominan terhadap kualitas produk sarung tenun goyor. Jenis cacat yang paling dominan dengan persentase tertinggi adalah pakan renggang sebesar 42,73%, kemudian

jenis cacat sobek dengan persentase kumulatif sebesar 75,08%, jenis cacat corak kurang rapi dengan persentase kumulatif sebesar 90,53% dan jenis cacat warna pudar persentase kumulatif sebesar 100%.

Berdasarkan prinsip pareto yang menyatakan aturan 80/20 yang artinya 80% produktivitas kita hanya perlu melakukan perbaikan terhadap 20% masalah, dengan asumsi 20% masalah jenis cacat tersebut dapat mewakili seluruh jenis cacat yang terjadi. Pada penelitian ini peneliti melakukan perbaikan terhadap 2 jenis cacat tertinggi yaitu pakan renggang dan sobek dengan asumsi jika melakukan perbaikan terhadap kedua jenis cacat ini peneliti akan membantu perusahaan dalam mengatasi 75,08% masalah cacat pada produk sarung tenun goyor.

4.2.2.3 Menghitung Nilai DPMO dan Nilai Sigma

DPMO merupakan ukuran kegagalan dalam Six Sigma yang memperlihatkan kegagalan per satu juta kesempatan. Nilai DPMO dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah produk yang diperiksa} \times \text{CTQ potensial}} \times 1.000.000$$

Setelah nilai DPMO diketahui, langkah selanjutnya adalah mengonversi nilai DPMO ke nilai sigma. Dalam mengonversikan nilai DPMO ke nilai sigma dapat menggunakan *software Ms. Excel* dengan rumus sebagai berikut :

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

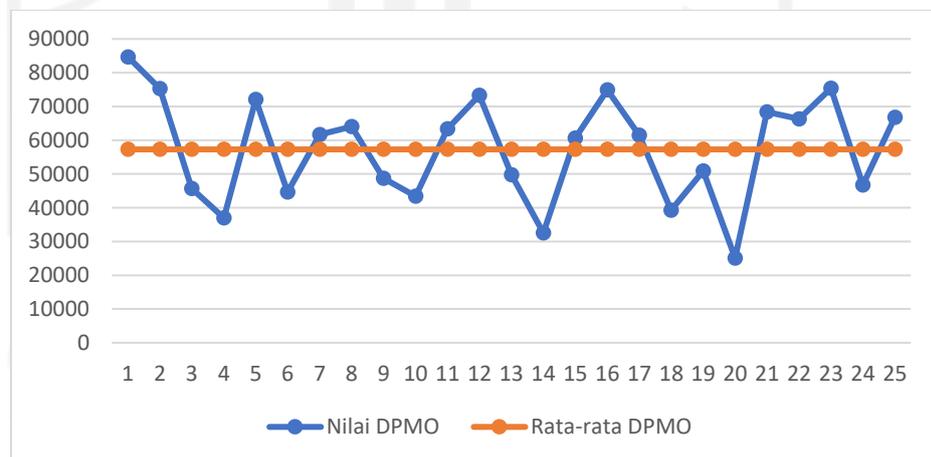
Berikut hasil perhitungan nilai DPMO dan Six Sigma periode Januari – Juni 2021 :

Tabel 4.7 Perhitungan DPMO dan sigma

Periode	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Produk Cacat (pcs)	CTQ	DPMO	Tingkat Sigma
1	245	83	4	84693,88	2,87
2	229	69	4	75327,51	2,94
3	230	42	4	45652,17	3,19
4	203	30	4	36945,81	3,29
5	229	66	4	72052,40	2,96
6	207	37	4	44685,99	3,20
7	219	54	4	61643,84	3,04
8	242	62	4	64049,59	3,02
9	231	45	4	48701,30	3,16
10	213	37	4	43427,23	3,21
11	217	55	4	63364,06	3,03

12	266	78	4	73308,27	2,95
13	236	47	4	49788,14	3,15
14	223	29	4	32511,21	3,35
15	231	56	4	60606,06	3,05
16	257	77	4	74902,72	2,94
17	244	60	4	61475,41	3,04
18	223	35	4	39237,67	3,26
19	226	46	4	50884,96	3,14
20	239	24	4	25104,60	3,46
21	212	58	4	68396,23	2,99
22	260	69	4	66346,15	3,00
23	219	66	4	75342,47	2,94
24	214	40	4	46728,97	3,18
25	206	55	4	66747,57	3,00
Total	5.721	1.320			
Rata-rata				57.276,97	3,09

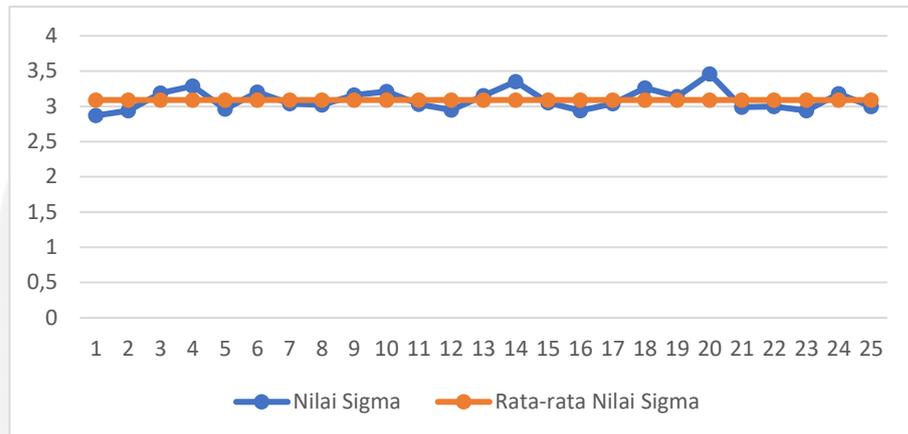
Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat terdapat 4 CTQ potensial yaitu pakan renggang, sobek, corak kurang rapi dan warna pudar dengan jumlah produk sebanyak 5.721 pcs produk. Adapun sebaran DPMO dan nilai sigma untuk data atribut ditunjukkan pada gambar 4.22 dan 4.23 berikut:



Gambar 4.22 Grafik Nilai DPMO

Berdasarkan grafik nilai DPMO di atas, pola DPMO masih belum konsisten. Pola DPMO masih bervariasi naik turun selama periode 25 minggu yang menunjukkan bahwa proses belum dikelola dengan baik. DPMO dengan nilai tertinggi berada pada minggu ke-1 sebesar 84.693,88. Kemudian nilai terendah berada pada minggu ke-20 dengan nilai DPMO sebesar 25.104,60 dengan rata-rata DPMO sebesar 57.276,97. Rata-rata DPMO

yang diperoleh digunakan sebagai *baseline* kinerja untuk digunakan sebagai acuan peningkatan dalam periode selanjutnya. Suatu proses yang dikendalikan dan ditingkatkan secara berkala akan menunjukkan pola DPMO yang menurun sepanjang waktu.



Gambar 4.23 Grafik Nilai Sigma

Berdasarkan grafik tingkat sigma di atas, dapat dilihat bahwa pola nilai sigma belum konsisten. Pola nilai sigma masih bervariasi naik turun selama periode 25 minggu yang menunjukkan bahwa proses produksi belum dikelola dengan baik. Nilai sigma dengan nilai tertinggi berada pada minggu ke-20 dengan nilai sigma sebesar 3,46. Kemudian nilai terendah berada pada minggu ke-1 dengan nilai sigma sebesar 2,87 dengan rata-rata nilai sigma sebesar 3,09. Rata-rata nilai sigma yang diperoleh digunakan sebagai *baseline* kinerja untuk digunakan sebagai acuan peningkatan dalam periode selanjutnya. Suatu proses yang dikendalikan dan ditingkatkan secara berkala akan menunjukkan pola nilai sigma yang terus naik sepanjang waktu.

Dari kedua grafik di atas dapat diketahui bahwa nilai DPMO dan nilai sigma berbanding terbalik. Ketika nilai DPMO berada di atas rata-rata, nilai sigma akan berada di bawah rata-rata, dan sebaliknya.

4.2.2.4 Penentuan Peta Kendali

Pada suatu proses produksi, terdapat kemungkinan terjadinya penyimpangan-penyimpangan dari *output* yang dihasilkan. Peta kendali merupakan alat analisis yang dibuat mengikuti metode statistik, dimana data yang terkait dengan kualitas produk akan diuraikan dalam sebuah peta kendali. Peta kendali yang digunakan ialah peta kendali *P* (*P-chart*) karena data yang digunakan adalah jenis cacat berupa atribut fisik dari produk

sarung tenun goyor dan jumlah produk cacat yang dihasilkan bervariasi. Langkah-langkah pembuatan peta kontrol p adalah sebagai berikut :

1. Sampel yang digunakan bervariasi untuk tiap pemeriksaan
2. Menghitung proporsi produk cacat (p)

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

3. Menentukan garis pusat (CL)

$$\bar{p} = \frac{\text{Keseluruhan produk cacat}}{\text{keseluruhan jumlah produk yang diperiksa}}$$

$$\bar{p} = \frac{1320}{5721} = 0,231$$

4. Menentukan batas kendali untuk peta kontrol p

- a) Penentuan *Upper Control Limit* (UCL)

$$\begin{aligned} \text{UCL} &= \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \\ &= 0,231 + 3\sqrt{\frac{0,231(1-0,231)}{245}} \end{aligned}$$

- b) Penentuan *Lower control Limit* (LCL)

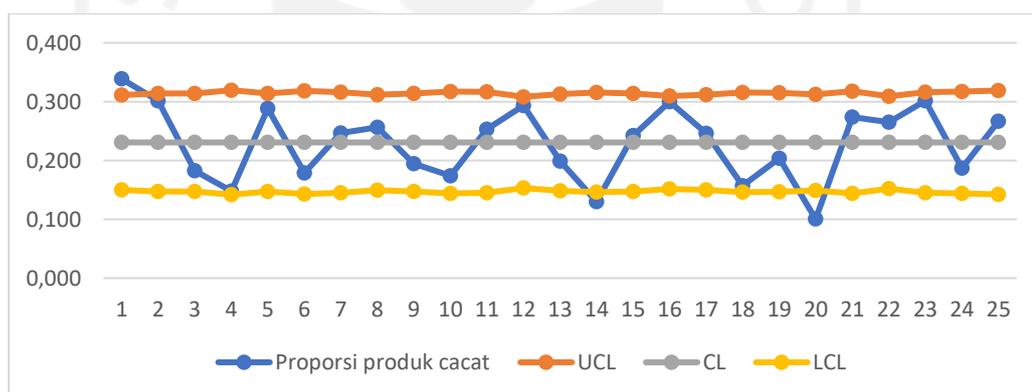
$$\begin{aligned} \text{LCL} &= \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \\ &= 0,231 - 3\sqrt{\frac{0,231(1-0,231)}{245}} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan batas kendali peta kontrol p dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.8 Perhitungan Batas Kendali

Periode	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Produk Cacat (pcs)	Proporsi Produk Cacat	UCL	CL	LCL
1	245	83	0,339	0,311	0,231	0,150
2	229	69	0,301	0,314	0,231	0,147
3	230	42	0,183	0,314	0,231	0,147
4	203	30	0,148	0,319	0,231	0,142
5	229	66	0,288	0,314	0,231	0,147
6	207	37	0,179	0,319	0,231	0,143
7	219	54	0,247	0,316	0,231	0,145
8	242	62	0,256	0,312	0,231	0,149
9	231	45	0,195	0,314	0,231	0,148
10	213	37	0,174	0,317	0,231	0,144

11	217	55	0,253	0,317	0,231	0,145
12	266	78	0,293	0,308	0,231	0,153
13	236	47	0,199	0,313	0,231	0,148
14	223	29	0,130	0,315	0,231	0,146
15	231	56	0,242	0,314	0,231	0,148
16	257	77	0,300	0,310	0,231	0,152
17	244	60	0,246	0,312	0,231	0,150
18	223	35	0,157	0,315	0,231	0,146
19	226	46	0,204	0,315	0,231	0,147
20	239	24	0,100	0,312	0,231	0,149
21	212	58	0,274	0,318	0,231	0,144
22	260	69	0,265	0,309	0,231	0,152
23	219	66	0,301	0,316	0,231	0,145
24	214	40	0,187	0,317	0,231	0,144
25	206	55	0,267	0,319	0,231	0,143
Total	5721	1320				



Gambar 4.24 Grafik Peta Kontrol p

Dari diagram diatas, dapat diketahui bahwa proses produksi masih bersifat fluktuatif atau tidak stabil, namun bukan berarti periode yang berada diluar batas kendali itu buruk. Perhitungan menggunakan peta kendali p tidak menentukan bahwa suatu data yang berada diluar batas kendali itu buruk, melainkan peta kendali p untuk mengetahui tingkat konsistensi dari suatu data. Seperti pada data diatas yaitu pada periode minggu ke-14 dan 20, tingkat proporsi cacat pada periode tersebut diluar batas kendali namun data periode tersebut memiliki tingkat proporsi cacat lebih kecil dibanding periode lain.

Namun tidak konsistennya grafik menunjukkan bahwa proses produksi sarung tenun goyor belum dilakukan secara tepat. Perusahaan harus melakukan pengendalian

kualitas yang lebih baik untuk mengurangi jumlah cacat produk setiap periode. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai hal seperti material, tenaga kerja, mesin, lingkungan dll.

4.2.3 Tahap *Analyze*

Pada tahap *analyze* dilakukan cara dalam memperkirakan kapabilitas proses untuk data atribut yang selanjutnya menentukan target kinerja dari proyek six sigma dan juga melakukan identifikasi untuk mengetahui sumber dan akar penyebab terjadinya cacat.

4.2.3.1 Memperkirakan Kapabilitas Proses Untuk Data Atribut

Berikut cara memperkirakan proses untuk data atribut yang ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 4.9 Cara Memperkirakan Kapabilitas Proses Untuk Data Atribut

Langkah	Tindakan	Persamaan	Perhitungan
1	Proses apa yang ingin diketahui	-	Produk sarung tenun goyor
2	Berapa banyak produk	-	5.721
3	Berapa banyak produk cacat	-	1.320
4	Hitung tingkat kecacatan berdasarkan langkah 3	$\frac{\text{langkah 3}}{\text{langkah 2}}$	0,23073
5	Tentukan CTQ penyebab produk cacat	Banyaknya karakteristik CTQ	4
6	Hitung peluang tingkat cacat karakteristik CTQ	$\frac{\text{langkah 4}}{\text{langkah 5}}$	0,05768
7	Hitung kemungkinan cacat per DPMO	Langkah 6 x 1.000.000	57.276,97
8	Konversikan nilai DPMO kedalam nilai sigma	-	3,09
9	Buat kesimpulan	-	Kapabilitas sigma sebesar 3,09 (rata-rata indsutri di Indonesia)

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa proses produksi sarung tenun goyor memiliki kapabilitas proses yang masih rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia. Tampak bahwa DPMO masih cukup tinggi yaitu 57.276 yang berarti dari sejuta kesempatan yang ada terdapat 57.276 kemungkinan proses produksi tersebut menghasilkan produk cacat.

4.2.3.2 Menentukan Target Kinerja Proyek Six Sigma

Setelah melakukan analisis terhadap kapabilitas proses data atribut, maka selanjutnya ditentukan target kinerja dari setiap karakteristik kualitas (CTQ) kunci untuk ditingkatkan dalam proyek *six sigma*. Berikut merupakan target kinerja proyek *six sigma* dalam mencapai kapabilitas 6-sigma yang akan dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 4.10 Target Kinerja Proyek Six Sigma

Atribut CTQ	Kebutuhan pelanggan	Baseline Kinerja DPMO Periode saat ini	Target Kinerja DPMO Pada Periode 2 Quartal Selanjutnya	Persentase Penurunan DPMO	Baseline Kinerja Kapabilitas <i>Sigma</i> Pada Periode Ini	Target Kinerja <i>Sigma</i> Pada Periode 2 Quartal Selanjutnya	Persentase Peningkatan Kapabilitas Proses
<ul style="list-style-type: none"> • Pakan Renggang • Sobek • Corak Kurang Rapi • Warna Pudar 	<ul style="list-style-type: none"> • Kesempurnaan Bahan • Kesempurnaan Warna dan Motif 	57.276,97	47.355,37	17,32%	3,09- <i>Sigma</i>	3,17- <i>Sigma</i>	2,6%

Dari tabel 4.10 diatas dapat dilihat target kinerja proyek *Six Sigma* dari UMKM Pak Toni dalam rangka peningkatan kualitas terhadap produk sarung goyor. Dari hasil diskusi bersama pihak perusahaan dan analisa yang dilakukan yaitu jika proyek *six sigma* ini dilakukan dengan melakukan perbaikan pada cacat pakan renggang dan cacat sobek dengan tingkat cacat kumulatif sebesar 75,08% terhadap rata-rata proporsi cacat sebesar 23% maka akan membantu perusahaan dalam menurunkan tingkat cacat per sejuta kesempatan (DPMO) sebesar 17,32% atau

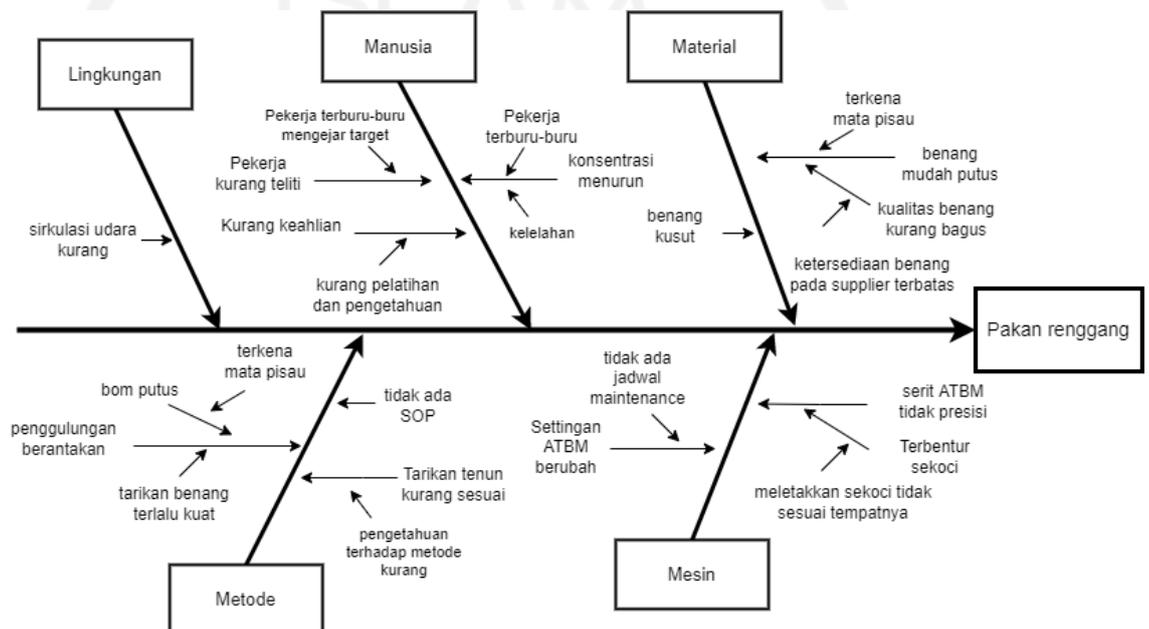
dengan kata lain perbaikan ini akan menurunkan Nilai DPMO perusahaan dari 57.276,97 menjadi 47.355,37 dan kenaikan Nilai Sigma sebesar 0,08 menjadi 3,17 mengalami peningkatan sebesar 2,6%



4.2.3.3 Mengidentifikasi sumber-sumber akar penyebab kecacatan

Pada diagram pareto, didapatkan bahwa jenis cacat dengan persentase terbesar adalah pakan renggang dan sobek. Untuk mengetahui penyebab dari timbulnya jenis cacat tersebut, dilakukan identifikasi menggunakan *fishbone diagram*. Berikut beberapa faktor penyebab timbulnya cacat :

1. Cacat pakan renggang



Gambar 4.25 Diagram *Fishbone* Pakan Renggang

Berdasarkan diagram sebab-akibat *fishbone* yang diperoleh melalui hasil wawancara dengan pemilik UMKM, didapatkan beberapa faktor penyebab cacat pakan renggang pada produk sarung tenun goyor yang berasal dari faktor manusia, mesin, metode, material dan lingkungan. Adapun penjelasan dari tiap faktor penyebab cacat pakan renggang adalah sebagai berikut:

1) Faktor Manusia

Pada faktor manusia yang menjadi penyebab terjadinya cacat pakan renggang adalah pekerja yang kurangnya teliti, kurangnya keahlian dan konsentrasi pekerja yang menurun saat melakukan proses tenun dan penggulangan benang dasar yang dapat mengakibatkan benang menjadi kusut dan sulit untuk ditenu.

2) Faktor Mesin

Pada faktor mesin yang menjadi penyebab terjadinya cacat pakan renggang adalah karena settingan ATBM yang berubah dan serit ATBM yang tidak presisi. Serit ATBM yang tidak presisi menyebabkan benang menjadi kusut sehingga ketika ditenun benang akan rapat dan renggang yang mengakibatkan cacat.

3) Faktor Metode

Pada faktor metode yang menjadi penyebab terjadinya cacat pakan renggang adalah proses penggulungan yang berantakan, tarikan tenun yang kurang sesuai dan tidak adanya SOP. Tarikan benang yang tidak sesuai mengakibatkan bom benang putus atau kusut sehingga proses penggulungan menjadi berantakan.

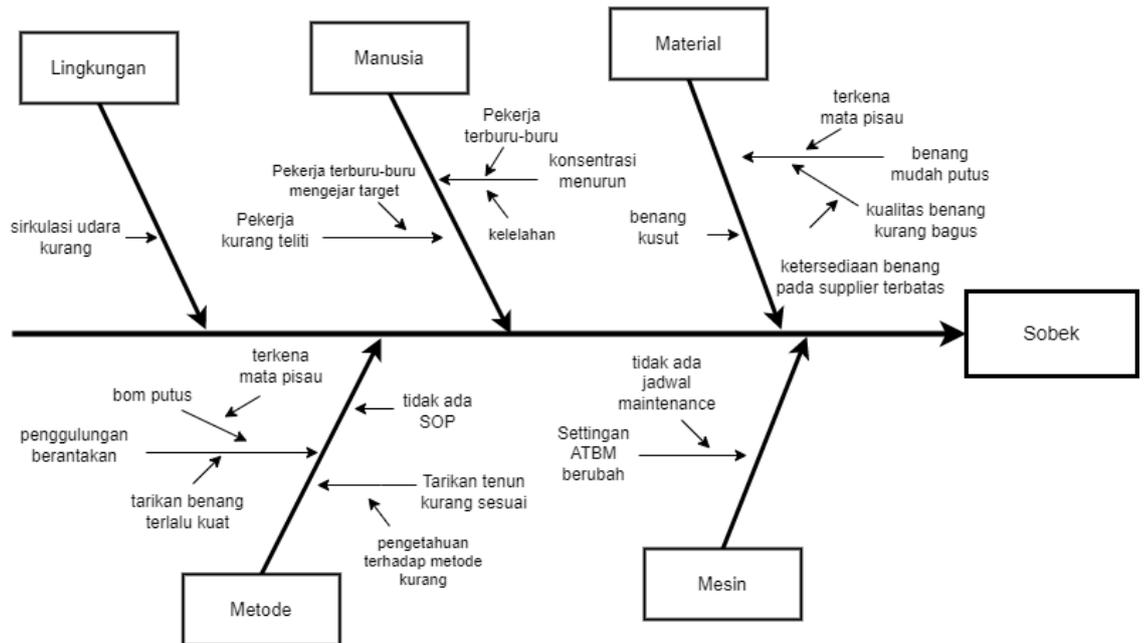
4) Faktor Material

Pada faktor material yang menjadi penyebab terjadinya cacat pakan renggang adalah benang yang mudah putus dan kusut. Benang yang mudah putus dapat disebabkan karena kualitas benang yang kurang baik sehingga saat proses penggulungan benang tidak kuat dengan tarikan alat gulung yang menyebabkan benang putus.

5) Faktor Lingkungan

Pada faktor lingkungan yang menjadi penyebab terjadinya cacat pakan renggang adalah kurangnya sirkulasi udara. Penyebab cacat pada faktor lingkungan ini akan mempengaruhi kenyamanan pekerja sehingga kinerja pekerja akan menurun.

2. Cacat sobek



Gambar 4.26 *Fishbone Diagram*

Berdasarkan diagram sebab-akibat *fishbone* yang diperoleh melalui hasil wawancara dengan pemilik UMKM, didapatkan beberapa faktor penyebab cacat sobek pada produk sarung tenun goyor yang berasal dari faktor manusia, mesin, metode, material dan lingkungan. Adapun penjelasan dari tiap faktor penyebab cacat sobek adalah sebagai berikut

- 1) **Faktor Manusia**
 Pada faktor manusia yang menjadi penyebab terjadinya cacat sobek adalah pekerja yang kurang konsentrasi dan kurang teliti saat melakukan proses penggulungan dan tenun karna tarikan alat terlalu kuat sehingga menyebabkan benang putus.
- 2) **Faktor Mesin**
 Pada faktor mesin yang menjadi penyebab terjadinya cacat sobek adalah setingan ATBM yang berubah karna dapat menghambat proses produksi.
- 3) **Faktor Metode**
 Pada faktor metode yang menjadi penyebab terjadinya cacat sobek adalah proses penggulungan yang berantakan, tarikan tenun kurang sesuai dan tidak adanya SOP. Tarikan benang yang terlalu kuat dapat mengakibatkan benang putus atau kusut sehingga proses penggulungan menjadi berantakan.
- 4) **Faktor Material**

Pada faktor material yang menjadi penyebab terjadinya cacat sobek adalah benang yang mudah putus dan kusut. Benang yang mudah putus dapat disebabkan karna kualitas benang yang kurang baik sehingga saat proses penggulungan dan tenun benang tidak kuat menahan tarikan yang menyebabkan benang putus.

5) Faktor Lingkungan

Pada faktor lingkungan yang menjadi penyebab terjadinya cacat sobek adalah kurangnya sirkulasi udara. Penyebab cacat pada faktor lingkungan ini akan mempengaruhi kenyamanan pekerja sehingga kinerja pekerja akan menurun

4.2.3.4 FMEA

Setelah dilakukan identifikasi penyebab cacat dengan *fishbone diagram*, analisis dilanjutkan dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*). Pada metode FMEA berisi tentang perhitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*) melalui wawancara terhadap pemilik UMKM dalam menentukan nilai *severity*, *occurance*, dan *detection* sebagai langkah dalam menentukan nilai RPN untuk mengetahui prioritas penyebab terjadinya cacat.

Setelah mendapatkan prioritas penyebab terjadinya cacat, maka peneliti dapat memberikan usulan perbaikan dalam upaya mengurangi produk cacat dominan yang terjadi. Berikut merupakan kriteria dalam menentukan nilai *severity*, *occurance*, dan *detection*:

Tabel 4.11 *Kriteria Severity*

Ranking	Akibat	Kriteria
1	Tidak ada akibat	Tidak ada efek terhadap kualitas
2	Sangat sedikit akibatnya	Karakteristik kualitas produk tidak terganggu
3	Sedikit akibatnya	Akibatnya sedikit ke kualitas produk
4	Akibatnya kecil	Kualitas produk mengalami gangguan kecil
5	Cukup berakibat	Kegagalan mengakibatkan beberapa ketidakpuasan pada kualitas produk
6	Cukup berakibat	Kegagalan mengakibatkan ketidaknyamanan

7	Akibatnya besar	Kualitas produk tidak memuaskan
8	Ekstrim	Kualitas produk sangat tidak memuaskan
9	Serius	Potensi menimbulkan akibat buruk pada produk
10	Beresiko	Efek dari model kegagalan berakibat fatal terhadap kualitas produk

Tabel 4.12 Kriteria *Occurance*

Ranking	Akibat	Kriteria
1	Tidak pernah	Sejarah menunjukkan tidak ada kegagalan
2	Jarang	Kemungkinan kegagalan sangat langka
3	Sangat kecil	Kemungkinan kegagalan sangat sedikit
4	Sedikit sekali	Kualitas produk mengalami gangguan kecil
5	Rendah	Beberapa kemungkinan kegagalan
6	Sedang	Kemungkinan kegagalan sedang
7	Cukup tinggi	Kemungkinan kegagalan cukup tinggi
8	Tinggi	Tingginya jumlah kegagalan
9	Sangat tinggi	Jumlah yang sangat tinggi dari kemungkinan kegagalan
10	Pasti	Kegagalan hampir pasti ada

Tabel 4.13 Kriteria *Detection*

Rangking	Kriteria	Kemungkinan Deteksi
1	Metode pengontrolan sangat efektif. Penyebab tidak memiliki kesempatan untuk muncul kembali	Hampir pasti
2	Metode pengontrolan untuk mendeteksi kegagalan sangat tinggi dan memungkinkan terjadinya kembali penyebab bersifat rendah	Sangat tinggi
3	Metode pengontrolan untuk mendeteksi kegagalan tinggi dan memungkinkan terjadinya kembali penyebab bersifat rendah	Tinggi
4	Metode pengontrolan untuk mendeteksi kegagalan bersifat agak tinggi dan masih memungkinkan untuk penyebab kembali terjadi kadang-kadang	Cukup tinggi
5	Metode pengontrolan untuk mendeteksi kegagalan bersifat sedang dan masih memungkinkan untuk penyebab kembali terjadi kadang-kadang	Sedang
6	Metode pengontrolan untuk mendeteksi kegagalan bersifat rendah dan memungkinkan terjadinya kembali penyebab tinggi karena penyebab masih terulang	Rendah

7	Metode pengontrolan untuk mendeteksi kegagalan bersifat sangat rendah dan memungkinkan terjadinya kembali penyebab bersifat tinggi karena penyebab masih terulang	Sangat rendah
8	Kecil kemungkinan untuk mendeteksi kegagalan	Kecil
9	Sangat kecil kemungkinan untuk mendeteksi kegagalan	Sangat kecil
10	Tidak ada metode pengontrolan untuk mendeteksi	Hampir tidak mungkin

Kriteria-kriteria indikator *severity*, *occurrence* dan *detection* diatas digunakan dalam melakukan analisis FMEA. Pada tabel 4.14 dan 4.15 dapat dilihat nilai analisis FMEA cacat pakan renggang dan cacat sobek dalam menentukan nilai RPN untuk jenis cacat pakan renggang:

Tabel 4.14 FMEA Pakan Renggang

<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Effects of Failure</i>	<i>S</i>	<i>Potential Cause of Failure</i>	<i>Root Cause</i>	<i>O</i>	<i>Current Control</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>
Pakan renggang	Benang pakan pada tenun renggang sehingga menyebabkan bahan sarung menjadi kasar, dan menurunkan <i>grade</i> produk bahkan menjadi <i>reject</i>	8	Pekerja kurang teliti	Pekerja terburu-buru mengejar target	7	Mengingatkan dan menegur pekerja agar lebih teliti dan tidak terburu-buru dalam melakukan pekerjaannya, memberikan waktu istirahat dan memberi target produksi sesuai kemampuan pekerja	5	280
			Kurang keahlian	Kurang pelatihan dan pengetahuan	3	Mengadakan <i>training</i> atau pelatihan untuk meningkatkan keahlian pekerja	4	96
			Konsentrasi menurun	Pekerja terburu-buru Kelelahan	6	Mengingatkan dan menegur pekerja agar tidak terburu-buru dalam melakukan pekerjaannya, memberikan waktu istirahat yang cukup.	5	240
			Settingan ATBM berubah	Tidak ada jadwal <i>maintenance</i>	5	Melakukan pengecekan dan pemeriksaan mesin sebelum memulai proses tenun, melakukan reparasi ketika ada kerusakan, dan melakukan perawatan mesin secara berkala	3	120
			Serit ATBM tidak presisi	Terbentur sekoci Meletakkan sekoci tidak sesuai tempatnya	6	Melakukan pengecekan dan pemeriksaan mesin sebelum memulai proses tenun, melakukan reparasi ketika ada kerusakan, meletakkan sekoci pada tempatnya.	2	96
			Penggulungan berantakan	Bom putus Tarikan benang terlalu kuat	4	Meningkatkan pengawasan, melakukan pengecekan alat sebelum memulai proses gulungan, menyesuaikan tarikan benang dan berhati-hati dalam bekerja.	5	160

	Benang terkena mata pisau					
Tarikan benang kurang sesuai	Pengetahuan terhadap metode kurang	5	Menyesuaikan tarikan benang agar tidak terlalu kuat dan melakukan pengawasan	3	120	
Tidak ada SOP		6	Melakukan pengawasan dan membuat SOP	2	96	
	Kualitas benang kurang bagus					
Benang mudah putus	Benang terkena mata pisau	5	Menyesuaikan tarikan benang agar tidak terlalu kuat, memilih benang dengan kualitas yang bagus agar tidak mudah putus, mencari supplier cadangan.	3	120	
	Ketersediaan benang pada supplier terbatas					
Benang kusut		5	Memilih benang dengan kualitas yang bagus agar tidak mudah kusut	4	160	
Sirkulasi udara kurang		4	Penggunaan <i>exhaust</i> pada area kerja	4	128	

Berdasarkan hasil penilaian diatas, didapatkan prioritas penyebab terjadinya cacat yang terjadi yaitu pekerja kurang teliti dengan nilai RPN tertinggi sebesar 280. Pekerja yang kurang teliti dalam menjalankan produksi, nantinya akan berdampak pada hasil produksi.

Tabel 4.15 FMEA Sobek

<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Effects of Failure</i>	<i>S</i>	<i>Potential Cause of Failure</i>	<i>Root Cause</i>	<i>O</i>	<i>Current Control</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>
-------------------------------	-------------------------------------	----------	-----------------------------------	-------------------	----------	------------------------	----------	------------

Sobek	Benang mudah putus dan kusut karna tarikan alat penggulangan dan tenun terlalu kuat, sehingga menyebabkan kain menjadi sobek dan mengurangi keindahan produk	7	Pekerja kurang teliti	Pekerja terburu-buru mengejar target	7	Mengingatkan dan menegur pekerja agar lebih teliti dan tidak terburu-buru dalam melakukan pekerjaannya, memberikan waktu istirahat dan memberi target produksi sesuai kemampuan pekerja	5	245
			Konsentrasi menurun	Pekerja terburu-buru Kelelahan	6	Mengingatkan dan menegur pekerja agar tidak terburu-buru dalam melakukan pekerjaannya, memberikan waktu istirahat yang cukup.	5	210
			Settingan ATBM berubah	Tidak ada jadwal <i>maintenance</i>	6	Melakukan pengecekan dan pemeriksaan mesin sebelum memulai proses tenun, melakukan reparasi ketika ada kerusakan, dan melakukan perawatan mesin secara berkala	3	126
			Penggulangan berantakan	Bom putus Benang terkena mata pisau Tarikan benang terlalu kuat	5	Meningkatkan pengawasan, melakukan pengecekan alat sebelum memulai proses gulungan, menyesuaikan tarikan benang dan berhati-hati dalam bekerja.	4	140
			Tarikan benang kurang sesuai	Pengetahuan terhadap metode kurang	5	Menyesuaikan tarikan benang agar tidak terlalu kuat dan melakukan pengawasan	3	105
			Tidak ada SOP		7	Meningkatkan pengawasan, melakukan pengecekan alat sebelum memulai proses gulungan, menyesuaikan tarikan benang dan berhati-hati dalam bekerja.	2	98
			Benang mudah putus	Terkena mata pisau	5		3	105

	Kualitas benang kurang bagus		Ketersediaan benang pada supplier terbatas	Menyesuaikan tarikan benang agar tidak terlalu kuat, memilih benang dengan kualitas yang bagus agar tidak mudah putus		
Benang kusut	5			Meningkatkan pengawasan, melakukan pengecekan alat sebelum memulai proses gulungan, menyesuaikan tarikan benang dan berhati-hati dalam bekerja.	4	140
Sirkulasi udara kurang	4			Penggunaan <i>exhaust</i> pada area kerja	4	112

Berdasarkan hasil penilaian diatas, didapatkan prioritas penyebab terjadinya cacat yang terjadi yaitu pekerja kurang teliti dengan nilai RPN tertinggi sebesar 245. Pekerja yang kurang teliti dalam menjalankan produksi, nantinya akan berdampak pada hasil produksi.

4.2.4 Tahap *Improve*

Setelah sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka pada tahap *improve* ini akan dilakukan penetapan rencana tindakan perbaikan untuk melaksanakan peningkatan kualitas six sigma. Perbaikan yang dilakukan menggunakan 5W-1H terhadap faktor-faktor penyebab cacat berdasarkan diagram *fishbone* dengan nilai RPN tertinggi yang sebelumnya sudah ditentukan menggunakan metode FMEA. Pengembangan rencana tindakan perbaikan ini merupakan langkah yang penting dalam terminologi six sigma. Rencana tindakan perbaikan dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 4.16 Rencana Tindakan Perbaikan Pemilik UMKM

Jenis	5W+1H	Deskripsi/Tindakan
Tujuan utama	<i>What</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan ketelitian pekerja 2. Memilih bahan baku terbaik 3. Memberikan pemahaman terhadap pekerja
Alasan kegunaan	<i>Why</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agar proses produksi berjalan sesuai standar 2. Untuk mengurangi terjadinya produk <i>defect</i>
Lokasi	<i>Where</i>	Tempat produksi UMKM Sarung Tenun Goyor Pak Toni
Urutan	<i>When</i>	Sebelum melakukan proses produksi
Orang	<i>Who</i>	Pemilik UMKM
Mode	<i>How</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menegur dan menyadarkan pekerja akan pentingnya ketelitian dan konsentrasi saat melakukan tugasnya, karena akan sangat berdampak pada hasil produksi 2. Memberikan target produksi sesuai kemampuan pekerja 3. Meningkatkan pengawasan terhadap pekerja 4. Memberikan waktu istirahat yang cukup 5. Mengadakan pelatihan ataupun <i>training</i> untuk meningkatkan keahlian kerja 6. Memberi <i>punishment</i> dan <i>reward</i> bagi pekerja. 7. Memilih benang dan cat sesuai standar kualitas UMKM yaitu benang sutra yang memiliki grade premium dan cat yang warnanya tetap <i>stain</i> untuk menjaga warna pada sarung agar tidak cepat pudar meskipun digunakan berkali-kali 8. Membuat daftar <i>list</i> cadangan <i>supplier</i> untuk memastikan stok <i>raw material</i> tetap tercukupi saat proses pembuatan sarung

	9. Memberikan pemahaman terhadap pekerja pentingnya kualitas bahan baku karna mempengaruhi hasil akhir produk
	10. Membuat SOP
	11. Menambahkan fasilitas seperti ventilasi dan <i>exhaust fan</i> yang dapat mengurangi suhu panas dalam ruangan.

Tabel 4.17 Rencana Tindakan Perbaikan Pekerja Gulungan

Jenis	5W+1H	Deskripsi/Tindakan
Tujuan utama	<i>What</i>	Agar bom benang tidak putus karena dapat menyebabkan hasil penggulungan kusut.
Alasan kegunaan	<i>Why</i>	1. Agar proses produksi berjalan sesuai standar 2. Untuk mengurangi terjadinya produk <i>defect</i>
Lokasi	<i>Where</i>	Tempat produksi UMKM Sarung Tenun Goyor Pak Toni
Urutan	<i>When</i>	Sebelum dan saat proses produksi
Orang	<i>Who</i>	Pekerja pada proses penggulungan benang
Mode	<i>How</i>	1. Saat proses penggulungan benang dasar, tarikan benang disesuaikan agar benang tidak putus dan kusut. 2. Memastikan bom benang tidak terkena mata pisau agar benang tidak putus 3. Melakukan pengecekan mesin sebelum digunakan

Tabel 4.18 Rencana Tindakan Perbaikan Pekerja Tenun

Jenis	5W+1H	Deskripsi/Tindakan
Tujuan utama	<i>What</i>	Untuk menghindari hasil tenun yang rapat-renggang yang disebabkan serit ATBM karna dapat mempengaruhi hasil produk
Alasan kegunaan	<i>Why</i>	1. Agar proses produksi berjalan sesuai standar 2. Untuk mengurangi terjadinya produk <i>defect</i>
Lokasi	<i>Where</i>	Tempat produksi UMKM Sarung Tenun Goyor Pak Toni
Urutan	<i>When</i>	Sebelum melakukan proses produksi
Orang	<i>Who</i>	Pekerja pada proses tenun
Mode	<i>How</i>	1. Menaruh sekoci pada tempatnya agar tidak terbentur serit ATBM 2. Melakukan pengecekan apakah serit ATBM presisi 3. Melakukan pengecekan mesin sebelum digunakan

Rencana tindakan perbaikan ini bertujuan untuk mengatasi cacat pada produk sarung tenun yang disebabkan oleh beberapa faktor.



BAB V PEMBAHASAN

5.1 Tahap *Define*

UMKM Sarung Goyor milik Pak Toni adalah industri tekstil rumahan yang memproduksi sarung tenun goyor. Dalam menjalankan produksinya, UMKM Pak Toni menerapkan sistem produksi *make to stock*, dimana produk-produk yang telah dibuat disimpan sebelum menerima pesanan dari *customer*.

Pada proses produksi sarung tenun goyor, bahan baku yang digunakan diperoleh dari PT Taibah yang menaungi UMKM Pak Toni. Bahan baku yang digunakan diantaranya benang rayon dan cat pewarna. Dalam produksi sarung tenun goyor ada beberapa proses yang dilakukan, yaitu pewarnaan benang mentah dengan cara mencelup atau merendam benang mentah ke dalam rendaman air yang sudah diberi pewarna putih selama 10 menit lalu benang dijemur selama 1 hari atau sampai kering. Kemudian benang dibagi menjadi 2 proses yaitu benang dasar/pakan dan benang motif/lungsi. Untuk benang dasar setelah dilakukan proses mutih, benang direndam dengan pewarna yang diinginkan untuk kemudian dijemur. Benang dasar yang telah kering, lalu digulung menggunakan gulungan besar dan dilanjut dengan memasukkan benang kedalam serit ATBM untuk ditenun bersama benang motif. Sedangkan untuk proses benang motif/pakan, setelah benang melewati proses mutih dilanjut dengan membuat motif/corak pada benang lungsi dan proses pengikatan motif benang menggunakan tali rafia. Kemudian dilanjut proses pencelupan warna benang pakan dan benang lungsi dan dilanjut proses penjemuran benang hingga kering. Proses selanjutnya adalah melepas tali rafia pada benang lungsi dan melakukan kegiatan pewarnaan pada motif benang. Kemudian benang lungsi yang telah diwarnai digulung menggunakan roda sepeda kedalam kletingan untuk masuk proses selanjutnya yaitu menenun benang. Kain yang telah selesai ditenun, kemudian dijahit untuk menjadi sarung lalu diobras dan di *packing*.

Dari awal hingga akhir proses produksi sarung tenun goyor tergolong masih manual dengan menggunakan ATBM dan alat-alat tradisional lainnya. Dalam proses produksi terdapat beberapa kendala yang menyebabkan produk cacat atau *defect* terutama pada proses penggulungan dan proses tenun. Hal itu terjadi karena proses produksi belum

mempunyai SOP dan faktor lainnya seperti pekerja yang kurang teliti hingga menyebabkan bom benang putus, sehingga proses produksi berantakan.

Dalam memenuhi kepuasan *customer*, perusahaan perlu mengetahui karakteristik kualitas seperti apa yang diinginkan oleh *customer* terhadap produk yang dihasilkan. Produk sarung tenun goyor terdapat 2 karakteristik kualitas yang dibutuhkan pelanggan yaitu kesempurnaan bahan dan kesempurnaan warna & motif. Dengan mengetahui karakteristik kebutuhan pelanggan, perusahaan dapat menentukan CTQ (*Critical To Quality*) apa saja yang dapat mempengaruhi kebutuhan pelanggan. atribut-atribut dari CTQ yang dapat mempengaruhi karakteristik kebutuhan pelanggan atau jenis cacat pada produk yaitu pakan renggang, sobek, corak kurang rapi dan warna pudar. Dari hal ini perusahaan dapat mengetahui hubungan tiap jenis cacat dengan karakteristik kebutuhan pelanggan, untuk kesempurnaan bahan yang berarti produk sarung goyor harus memiliki bahan yang sempurna (bahan adem/dingin, halus), kesempurnaan warna dan motif yang artinya produk sarung goyor harus memiliki warna yang tidak pudar dan corak yang rapih dan presisi.

5.2 Tahap *Measure*

Pada tahap *measure* dilakukan analisis terhadap identifikasi CTQ yang berpengaruh terhadap kebutuhan pelanggan dan penentuan CTQ potensial yang dapat menyebabkan tidak terpenuhinya karakteristik kualitas kebutuhan konsumen. Pada tahap ini penentuan CTQ potensial menggunakan diagram pareto yang selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap nilai DPMO dan tingkat sigma perusahaan serta melakukan analisis produk cacat dari setiap periode menggunakan peta kendali.

5.2.1 Analisis CTQ Terhadap Karakteristik Kualitas Kebutuhan *Customer*

Atribut-atribut dari CTQ yang dapat mempengaruhi karakteristik kebutuhan pelanggan atau jenis cacat pada produk yaitu pakan renggang, sobek, corak kurang rapi dan warna pudar. Dari hal ini perusahaan dapat mengetahui hubungan tiap jenis cacat terhadap karakteristik kebutuhan pelanggan, untuk kesempurnaan bahan berarti produk sarung goyor harus memiliki bahan yang sempurna (bahan adem/dingin, halus), kesempurnaan warna dan motif yang artinya produk sarung goyor harus memiliki warna yang tidak pudar dan corak yang rapih dan presisi.

5.2.2 Analisis CTQ Potensial dan Diagram Pareto

Setelah melakukan observasi terhadap dokumentasi data kecacatan produk sarung tenun goyor selama periode 25 minggu, peneliti melakukan pengolahan diagram pareto untuk mengetahui CTQ potensial dari jenis cacat yang paling berpengaruh. Dari hasil diagram pareto yang dapat dilihat pada gambar 4.13, dari total hasil produksi sebanyak 5.721 diketahui jenis cacat dengan persentase tertinggi adalah cacat pakan renggang sebesar 42,73% atau sebanyak 564 produk cacat, selanjutnya cacat sobek sebesar 32,35% atau sebanyak 427 produk cacat dengan tingkat kumulatif sebesar 75,08%. Corak kurang rapi sebesar 15,45% atau sebanyak 204 produk cacat dengan tingkat kumulatif sebesar 90,53 dan cacat warna pudar sebesar 9,47% atau sebanyak 125 produk cacat dengan tingkat kumulatif 100%. Penggunaan

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa total jumlah produk cacat selama masa produksi 25 minggu adalah sebanyak 1.320 atau jika dipersentasekan sebesar 23%. Berdasarkan prinsip pareto yang menyatakan aturan 80/20 yang artinya untuk meningkatkan 80% produktivitas, kita hanya perlu mengatasi 20% masalah yang ada, dengan asumsi 20% masalah jenis cacat tersebut dapat mewakili seluruh jenis cacat yang terjadi. Dari pengolahan diagram pareto yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa jenis cacat yang memiliki persentase tertinggi yaitu pakan renggang sebesar 42,73%. Jenis cacat pakan renggang ini berasal dari proses penggulungan dan tenun yang tidak sempurna, sehingga untuk menangani cacat tersebut perlu dilakukan perbaikan terhadap proses penggulungan dan tenun.

5.2.3 Analisis Nilai DPMO dan Nilai Sigma

Pengukuran nilai DPMO dan tingkat sigma dilakukan pada produk sarung goyor menggunakan data atribut. Hasil dari perhitungan nilai DPMO digunakan untuk mengetahui perbandingan cacat per satu juta kesempatan. Data yang digunakan yaitu data produksi dan data *defect* selama periode 25 dengan jumlah produk sebanyak 5.721 pcs dan jumlah cacat sebesar 1.320 pcs. Rata-rata proporsi cacat pada produk sebesar 0,229 dengan banyaknya CTQ potensial ialah 4, sehingga diperoleh rata-rata nilai DPMO untuk data atribut sebesar 57.276,97 yang berarti perusahaan memiliki kemungkinan terjadinya cacat sebesar 57.276,97 pcs dari satu juta kesempatan pada produk sarung goyor dengan nilai tingkat *sigma* perusahaan sebesar 3,09 yang merupakan rata-rata pencapaian industri di Indonesia. Tingkat sigma tersebut sudah tergolong baik dan sudah sesuai dengan standar *sigma* perusahaan di Indonesia. Nilai DPMO terbesar terdapat pada periode minggu pertama sebesar 84.693,88 pcs dengan tingkat sigma 2,87. Hal ini disebabkan

karena tingginya produk cacat yang dihasilkan pada periode tersebut. Pengendalian kualitas yang dilakukan secara terus menerus dapat menurunkan nilai DPMO dan meningkatkan nilai *sigma* perusahaan.

5.2.4 Analisis Peta Kendali

Didalam suatu peta kendali terdapat nilai tengah yang merupakan nilai rata-rata karakteristik kualitas atau nilai proporsi cacat yang berkaitan dengan keadaan terkontrol, lalu ada garis mendatar yang disebut dengan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Suatu proses dikatakan terkendali apabila titik-titik sampel atau data berada diantara garis batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Sebaliknya, jika suatu titik berada diluar garis batas kontrol atas dan batas kontrol bawah maka proses tersebut tidak terkendali dan diperlukan tindakan penyelidikan untuk mengetahui penyebabnya dan seterusnya dilakukan suatu tindakan perbaikan (Purnomo, 2004)

Peta kendali yang digunakan pada penelitian ini ialah peta kendali P (*P-chart*). Penggunaan peta kendali P karena data yang digunakan adalah jenis cacat berupa atribut fisik dari produk sarung tenun dan jumlah produk cacat yang dihasilkan bervariasi dalam artian ukuran sampel yang digunakan dari hari ke hari bervariasi.

Perhitungan peta kendali P dilakukan dengan mencari nilai CL (*Central Limit*), UCL (*Upper Control Limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*). Dari pengolahan data peta kendali P untuk 25 periode, didapatkan CL berada pada nilai 0,231 sedangkan untuk nilai UCL dan LCL berbeda tiap periodenya disebabkan oleh jumlah produk yang bervariasi.

Berdasarkan data periode 25 minggu, terdapat 22 titik berada di dalam batas kendali, 1 titik melebihi UCL dan 2 titik dibawah LCL. Penyimpangan di luar batas kendali menunjukkan masih adanya permasalahan pada proses produksi sehingga produk yang dihasilkan mengalami cacat atau tidak sesuai dengan standar. Penyimpangan yang ada adalah sinyal bahwa beberapa investigasi proses dan tindakan korektif harus dilakukan untuk menghilangkan permasalahan yang ada (Montgomery, et al., 2009).

5.3 Tahap Analyze

Hal yang paling penting agar mampu menemukan solusi dari masalah secara efektif adalah dengan mencari akar penyebab dan mengambil tindakan untuk menghilangkan akar penyebab masalah. Salah satu cara yang digunakan adalah dengan menggunakan diagram sebab-akibat (*cause and effect diagram*) atau lebih dikenal juga dengan diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* ini digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab

terjadinya cacat pada suatu proses produksi, dimana faktor-faktor yang dianalisa adalah faktor manusia, material, mesin, metode dan lingkungan. Berikut ini merupakan pembahasan diagram *fishbone* penyebab cacat dari masing-masing jenis cacat pakan renggang dan cacat sobek:

5.3.1 Analisis Diagram *Fishbone* Pakan Renggang

Berikut merupakan faktor-faktor yang dianalisis untuk penyebab cacat pakan renggang berdasarkan diagram *fishbone*. (manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan).

1) Faktor Manusia

Proses produksi UMKM menggunakan ATBM dan alat-alat tradisional lainnya yang artinya proses produksi masih melibatkan manusia sebagai operator, sehingga faktor manusia juga memungkinkan menjadi penyebab terjadinya cacat. Penyebab terjadinya cacat pada faktor manusia adalah kurangnya keahlian pekerja, konsentrasi menurun dan pekerja yang kurang teliti dalam melakukan proses produksi. Terjadinya cacat akibat faktor manusia ini biasanya terjadi di proses tenun dan penggulangan benang.

Saat melakukan proses produksi sangat dibutuhkan ketelitian, terlebih pada proses penggulangan. Pekerja harus menyesuaikan tarikan benang agar tidak terlalu kuat sehingga bom benang tidak putus dan kusut. Selain itu, pada proses tenun pun dibutuhkan keahlian dan ketelitian yang tinggi, pekerja harus teliti mengecek karna saat menenun biasanya ada benang yang bertumpuk atau kusut. Jika benang yang kusut tetap ditenun, akan menghasilkan kain yang cacat bisa berupa pakan renggang ataupun sobek.

Pekerja yang kurang teliti diakibatkan oleh target produksi yang banyak sehingga pekerja bekerja secara terburu-buru. Penyebab lainnya adalah kurangnya konsentrasi pekerja karna kelelahan. Hal ini terjadi karena kurangnya istirahat dan kurang bersemangat atau jenuh karena mengerjakan pekerjaan yang berulang-ulang sehingga pekerja cenderung mengerjakan dengan cepat dan kurang berhati-hati.

2) Faktor Mesin

Selain manusia, mesin-mesin yang digunakan selama melakukan proses produksi juga merupakan sumber variasi yang menyebabkan banyaknya jumlah cacat yang

ditentukan pada produk jadi. Penyebab terjadinya cacat pada faktor mesin dikarenakan settingan ATBM yang berubah dan serit ATBM yang tidak presisi.

Settingan TBM yang berubah disebabkan karena tidak adanya jadwal *maintenance* dan pengecekan. Hal ini menyebabkan ATBM sering bermasalah saat sedang digunakan untuk produksi. Selain itu, serit ATBM yang tidak presisi juga menghambat proses produksi karena mengakibatkan benang menjadi rapat dan renggang. Serit yang tidak presisi disebabkan karena serit seringkali terbentur dengan sekoci.

3) Faktor Metode

Metode yang digunakan dalam melakukan pekerjaan bisa sangat bervariasi dan dapat menjadi sumber penyebab terjadinya cacat pada produk jadi. Penyebab cacat ini terjadi karena kesalahan metode dalam menggulung dan menenun benang dikarenakan kurang ketelitian ketika melakukan penggulangan benang dan menenun. Dalam melakukan proses penggulangan dan tenun, perlu diperhatikan metode-metode yang digunakan agar proses produksi berjalan sesuai standar. Jika metode yang digunakan kurang sesuai seperti tarikan benang yang terlalu kuat, bisa mengakibatkan benang putus dan kusut. Hal tersebut akan menghambat proses produksi dan berdampak pada hasil produksi. Tidak adanya *Standar Operating Procedure* atau SOP dan kurangnya pengawasan dalam produksi menyebabkan metode yang digunakan kurang sesuai.

4) Faktor Material

Pada faktor material yang menjadi penyebab terjadinya cacat pakan renggang adalah benang yang mudah putus dan kusut. Benang yang mudah putus dapat disebabkan karena kualitas benang yang kurang baik sehingga saat proses penggulangan benang tidak kuat dengan tarikan alat gulung yang menyebabkan benang putus. Pemilihan bahan baku yang berkualitas sangat mempengaruhi hasil akhir produk. Namun persediaan bahan baku tidak selalu ada, kadang bahan-bahan yang berkualitas tidak tersedia karena permintaan yang tinggi. Sehingga mau tidak mau perusahaan akan memilih jenis yang lain dengan *grade* dibawah bahan yang biasa digunakan. Hal ini dapat mempengaruhi proses produksi dan hasil akhir produk. Karena benang dengan kualitas yang kurang bagus akan lebih mudah putus dan kusut.

5) Faktor Lingkungan

Lingkungan juga menjadi faktor yang menyebabkan cacat produk, karena faktor manusia tidak terlepas dari faktor lingkungan. Jika lingkungan kurang mendukung, maka pekerja akan terganggu yang menyebabkan banyak kesalahan ketika menjalankan proses produksi. Lingkungan yang kurang nyaman juga dapat mempengaruhi produktivitas pekerja. Pada faktor lingkungan yang menjadi penyebab terjadinya cacat pakan renggang adalah kurangnya sirkulasi udara. Ruangan yang digunakan untuk produksi terasa pengap dan panas, hal ini karna kurangnya ventilasi dan banyaknya karyawan dalam satu ruangan sehingga sirkulasi udara kurang baik. Suhu pada ruangan produksi adalah sekitar 26-27, sedangkan suhu ruangan kering yang normal sebesar 22-25°C. Penyebab cacat pada faktor lingkungan ini akan mempengaruhi kenyamanan pekerja sehingga kinerja pekerja akan menurun.

5.3.2 Analisis Diagram *Fishbone* Sobek

Berikut merupakan faktor-faktor yang dianalisis untuk penyebab cacat sobek berdasarkan diagram *fishbone*. (manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan).

1) Faktor Manusia

Proses produksi UMKM menggunakan ATBM dan alat-alat tradisional lainnya yang artinya proses produksi masih melibatkan manusia sebagai operator, sehingga faktor manusia juga memungkinkan menjadi penyebab terjadinya cacat. Penyebab terjadinya cacat pada faktor manusia adalah konsentrasi yang menurun dan pekerja yang kurang teliti dalam melakukan proses produksi. Terjadinya cacat akibat faktor manusia ini biasanya terjadi di proses tenun dan penggulungan benang.

Saat melakukan proses produksi sangat dibutuhkan ketelitian, terlebih pada proses penggulungan. Pekerja harus menyesuaikan tarikan benang agar tidak terlalu kuat sehingga bom benang tidak putus dan kusut. Selain itu, pada proses tenun pun dibutuhkan keahlian dan ketelitian yang tinggi, pekerja harus teliti mengecek karna saat menenun biasanya ada benang putus atau kusut. Jika benang yang kusut tetap ditenun, akan menghasilkan kain sobek.

Pekerja yang kurang teliti diakibatkan oleh target produksi yang banyak sehingga pekerja bekerja secara terburu-buru. Penyebab lainnya adalah kurangnya konsentrasi pekerja karna kelelahan. Hal ini terjadi karena kurangnya istirahat dan kurang bersemangat atau jenuh karena mengerjakan pekerjaan yang berulang-

ulang sehingga pekerja cenderung mengerjakan dengan cepat dan kurang berhati-hati.

2) Faktor Mesin

Selain manusia, mesin-mesin yang digunakan selama melakukan proses produksi juga merupakan sumber variasi yang menyebabkan banyaknya jumlah cacat yang ditentukan pada produk jadi. Penyebab terjadinya cacat pada faktor mesin dikarenakan settingan ATBM yang berubah yang menghambat proses produksi. Settingan ATBM yang berubah disebabkan karena ATBM sudah bertahun-tahun digunakan, tidak adanya jadwal *maintenance* dan pengecekan. Hal ini menyebabkan ATBM sering bermasalah saat sedang digunakan untuk produksi.

3) Faktor Metode

Metode yang digunakan dalam melakukan pekerjaan bisa sangat bervariasi dan dapat menjadi sumber penyebab terjadinya cacat pada produk jadi. Penyebab cacat ini terjadi karena kesalahan metode dalam menggulung dan menenun benang dikarenakan kurang ketelitian ketika melakukan penggulangan benang dan menenun sehingga benang terkena mata pisau dan bom benang putus. Dalam melakukan proses penggulangan dan tenun, perlu diperhatikan metode-metode yang digunakan agar proses produksi berjalan sesuai standar. Jika metode yang digunakan kurang sesuai seperti tarikan benang yang terlalu kuat, bisa mengakibatkan benang putus dan kusut. Hal tersebut akan menghambat proses produksi dan berdampak pada hasil produksi. Tidak adanya *Standar Operating Procedure* atau SOP dan kurangnya pengawasan dalam produksi menyebabkan metode yang digunakan kurang sesuai.

4) Faktor Material

Pada faktor material yang menjadi penyebab terjadinya cacat pakan renggang adalah benang yang mudah putus dan kusut. Benang yang mudah putus dapat disebabkan karena kualitas benang yang kurang baik sehingga saat proses penggulangan benang tidak kuat dengan tarikan alat gulung yang menyebabkan benang putus. Pemilihan bahan baku yang berkualitas sangat mempengaruhi hasil akhir produk. Namun persediaan bahan baku tidak selalu ada, kadang bahan-bahan yang berkualitas tidak tersedia karena permintaan yang tinggi. Sehingga mau tidak mau perusahaan akan memilih jenis yang lain dengan *grade* dibawah bahan yang biasa digunakan. Hal ini dapat mempengaruhi proses produksi dan

hasil akhir produk. Karna benang dengan kualitas yang kurang bagus akan lebih mudah putus dan kusut.

5) Faktor Lingkungan

Lingkungan juga menjadi faktor yang menyebabkan cacat produk, karena faktor manusia tidak terlepas dari faktor lingkungan. Jika lingkungan kurang mendukung, maka pekerja akan terganggu yang menyebabkan banyak kesalahan ketika menjalankan proses produksi. Lingkungan yang kurang nyaman juga dapat mempengaruhi produktivitas pekerja. Pada faktor lingkungan yang menjadi penyebab terjadinya cacat pakan renggang adalah kurangnya sirkulasi udara. Ruangan yang digunakan untuk produksi terasa pengap dan panas, hal ini karna kurangnya ventilasi dan banyaknya karyawan dalam satu ruangan sehingga sirkulasi udara kurang baik. Suhu pada ruangan produksi adalah sekitar 26-27, sedangkan suhu ruangan kering yang normal sebesar 22-25°C. Penyebab cacat pada faktor lingkungan ini akan mempengaruhi kenyamanan pekerja sehingga kinerja pekerja akan menurun.

5.3.3 Analisis FMEA

Analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dibuat berdasarkan hasil pengisian kuesioner oleh pemilik UMKM. FMEA digunakan untuk menentukan tingkat prioritas penyebab cacat yang terjadi berdasarkan *Risk Priority Number* yang didapatkan yang diperoleh dari nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detectability*. Berikut merupakan analisis FMEA dari jenis cacat pakan renggang dan sobek berdasarkan nilai RPN:

1) Analisis FMEA Pakan Renggang

Analisis FMEA untuk jenis cacat pakan renggang ditunjukkan pada tabel 4.14. Berdasarkan hasil analisis FMEA tersebut, diketahui bahwa *potential effect of failure* dari cacat pakan renggang memiliki nilai *severity* 8 yang berarti tingkat keparahan ekstrim atau sangat tinggi sehingga pengguna akhir akan merasakan akibat buruk yang tidak akan diterima dan akan ada biaya perbaikan yang cukup mahal karena adanya penurunan kinerja yang berakibat produk cacat. Karena cacat yang ada pada produk tidak dapat di tolerir oleh *customer* dan sulit untuk diperbaiki. Sehingga produk tidak dapat dijual, atau jika dijual pun akan dengan harga yang sangat miring dan dibawah pasaran. Adapun beberapa kategori atau faktor yang menyebabkan pakan renggang antara lain manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan

dengan nilai *occurrence* antara 3-7 yang artinya frekuensi terjadinya faktor-faktor tersebut berada pada level rendah sampai tinggi. Adapun upaya yang dilakukan perusahaan saat ini dapat mendeteksi kecacatan sudah tinggi. Hal ini dibuktikan dengan nilai *detection* antara 2-5. Perhitungan nilai RPN diperoleh berdasarkan kriteria *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai RPN pada cacat pakan renggang dari nilai tertinggi hingga terendah. Rating RPN tertinggi pada cacat pakan renggang yaitu pekerja kurang teliti dengan nilai RPN sebesar 280. Hal ini terjadi karena pekerja terburu-buru dan mengejar target dalam menjalankan produksi. Kelelahan dan kurangnya semangat juga mempengaruhi ketelitian pekerja. Berdasarkan RPN tertinggi, dapat diartikan bahwa penyebab cacat produk dari faktor tersebut menjadi prioritas utama dalam perbaikannya, karena nilai RPN berada pada *range* 200-300 maka perlu dilakukan *improvement*.

2) Analisis FMEA Sobek

Analisis FMEA untuk jenis cacat sobek ditunjukkan pada tabel 4.15. Berdasarkan hasil analisis FMEA tersebut, diketahui bahwa *potential effect of failure* dari cacat pakan renggang memiliki nilai *severity* 7 yang berarti tingkat keparahan tinggi. Karena cacat yang ada pada produk tidak dapat di tolerir oleh *customer* dan sulit untuk diperbaiki. Sehingga produk tidak dapat dijual, atau jika dijual pun akan dengan harga yang sangat miring dan dibawah pasaran. Adapun beberapa kategori atau faktor yang menyebabkan pakan renggang antara lain manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan dengan nilai *occurrence* antara 5-7 yang artinya frekuensi terjadinya faktor-faktor tersebut berada pada level sedang sampai tinggi. Adapun upaya yang dilakukan perusahaan saat ini dapat mendeteksi kecacatan sudah tinggi. Hal ini dibuktikan dengan nilai *detection* antara 2-5. Perhitungan nilai RPN diperoleh berdasarkan kriteria *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai RPN pada cacat sobek dari nilai tertinggi hingga terendah. Rating RPN tertinggi pada cacat sobek yaitu pekerja kurang teliti dengan nilai RPN sebesar 245. Hal ini terjadi karena pekerja terburu-buru dan mengejar target dalam menjalankan produksi. Kelelahan dan kurangnya semangat juga mempengaruhi ketelitian pekerja. Berdasarkan RPN tertinggi, dapat diartikan bahwa penyebab cacat produk dari faktor tersebut menjadi prioritas utama dalam perbaikannya, karena nilai RPN berada pada *range* 200-300 maka perlu dilakukan *improvement*.

5.4 Tahap *Improve*

Pada tahap *improve* dilakukan penentuan tindakan perbaikan sebagai upaya untuk mengurangi *defect*. Berdasarkan analisis FMEA pada tahap *analyze* diperoleh RPN pada tiap faktor penyebab cacat produk, hal tersebut menunjukkan prioritas perbaikan faktor penyebab cacat yang akan dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan rencana perbaikan untuk mengurangi angka kecacatan produk dan meningkatkan kualitas produk. Pada rencana tindakan perbaikan ini menggunakan analisis 5W+1H (*what, why, where, when, who, how*). Sebelumnya pada analisis menggunakan FMEA diperoleh nilai RPN tertinggi yang menjadi prioritas untuk segera dilakukan tindakan perbaikan berdasarkan faktor dan penyebab kecacatan produk. Rencana tindakan perbaikan ini dilakukan pada setiap faktor penyebab terjadinya cacat pakan renggang dan sobek.

Rencana tindakan perbaikan bertujuan untuk mengatasi cacat produk sarung. Tindakan perbaikan yang dapat dilakukan pada faktor manusia ini adalah dengan menegur pekerja akan pentingnya ketelitian dan konsentrasi saat menjalankan tugas, meningkatkan pengawasan, memberikan waktu istirahat yang cukup agar kedepannya lebih fokus dan teliti dalam menjalankan tugas. Istirahat yang cukup dapat mengurangi terjadinya kelelahan dan meningkatkan konsentrasi dalam bekerja sehingga pekerja akan lebih produktif dan diharapkan dapat meminimalkan kesalahan kerja dan memberikan target yang sesuai dengan kemampuan pekerja. Selain itu, mengadakan pelatihan ataupun *training* untuk meningkatkan keahlian kerja, dan memberi *punishment* ataupun *reward* bagi pekerja agar lebih semangat dan berhati-hati. Kemudian menyesuaikan tarikan benang pada saat proses penggulungan dan tenun agar benang tidak putus dan kusut, serta memilih benang dan cat sesuai dengan standar kualitas yang ada di UMKM, membuat SOP, dan menambahkan ventilasi dan *exhaust fan* yang dapat mengurangi suhu panas dalam ruangan agar pekerja nyaman dalam menjalankan produksi.

BAB VI

KESIMPULAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan usulan rekomendasi hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan di UMKM Pak Toni.

6.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan dalam menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan, yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan DPMO dan nilai sigma dapat diketahui bahwa tingkat kemungkinan terjadinya cacat sebesar 57.276,97 dengan nilai rata-rata level sigma berada pada tingkat 3,09. Nilai sigma perusahaan menunjukkan bahwa perusahaan telah mencapai nilai rata-rata industri yang ada di Indonesia
2. Cacat pakan renggang dan cacat sobek pada produk sarung tenun disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor manusia, faktor mesin, faktor metode, faktor material dan faktor lingkungan. Berikut merupakan rincian penyebab cacat dari setiap faktor:

- Cacat pakan renggang

Penyebab terjadinya cacat pakan renggang pada faktor manusia disebabkan oleh pekerja kurang teliti, konsentrasi yang menurun dan kurangnya keahlian pada pekerja. Pada faktor mesin disebabkan oleh settingan ATBM yang berubah karna tidak dilakukan pengecekan dan kurangnya *maintenance*, dan serit ATBM yang tidak presisi karna terbentur sekoci. Pada faktor metode disebabkan oleh penggulungan yang berantakan karna tarikan benang terlalu kuat, tidak adanya SOP (*Standard Operating Procedure*) dan tarikan tenun yang kurang sesuai. Faktor material disebabkan oleh benang yang mudah putus dan kusut, sedangkan faktor lingkungan disebabkan karna kurangnya sirkulasi udara pada tempat produksi.

- Cacat sobek

Penyebab terjadinya cacat sobek pada faktor manusia disebabkan oleh pekerja kurang teliti dan konsentrasi yang menurun karena terburu-buru dan kelelahan saat bekerja. Pada faktor mesin disebabkan oleh settingan ATBM yang berubah karna tidak dilakukan pengecekan dan kurangnya *maintenance*. Pada faktor metode disebabkan oleh penggulungan yang berantakan karna tarikan benang

terlalu kuat, tidak adanya SOP (*Standard Operating Procedure*) dan tarikan tenun yang kurang sesuai. Faktor material disebabkan oleh benang yang mudah putus dan kusut, sedangkan faktor lingkungan disebabkan karena kurangnya sirkulasi udara pada tempat produksi.

3. Berdasarkan analisis FMEA dalam perhitungan RPN, didapatkan nilai RPN tertinggi pada cacat pakan renggang sebesar 280 dan cacat sobek sebesar 245. Nilai RPN tertinggi pada kedua jenis cacat tersebut disebabkan pekerja yang kurang teliti.
4. Rekomendasi yang diberikan untuk meningkatkan kualitas produk sarung goyor adalah sebagai berikut:
 - 1) Menegur dan menyadarkan pekerja akan pentingnya ketelitian dan konsentrasi saat melakukan tugasnya, karena akan sangat berdampak pada hasil produksi
 - 2) Memberikan target produksi sesuai kemampuan pekerja
 - 3) Meningkatkan pengawasan terhadap pekerja
 - 4) Memberikan waktu istirahat yang cukup
 - 5) Mengadakan pelatihan ataupun *training* untuk meningkatkan keahlian kerja
 - 6) Memberi *punishment* dan *reward* bagi pekerja.
 - 7) Saat proses penggulungan benang dasar, tarikan benang disesuaikan agar benang tidak putus dan kusut.
 - 8) Menaruh sekoci pada tempatnya agar tidak terbentur serit ATBM
 - 9) Melakukan pengecekan mesin sebelum digunakan
 - 10) Memilih benang dan cat sesuai standar kualitas UMKM yaitu benang sutra yang memiliki grade premium dan cat yang warnanya tetap *stain* untuk menjaga warna pada sarung agar tidak cepat pudar meskipun digunakan berkali-kali
 - 11) Membuat daftar *list* cadangan *supplier* untuk memastikan stok *raw material* tetap tercukupi saat proses pembuatan sarung
 - 12) Memberikan pemahaman terhadap pekerja pentingnya kualitas bahan baku karna mempengaruhi hasil akhir produk
 - 13) Membuat SOP
 - 14) Menambahkan fasilitas seperti ventilasi dan *exhaust fan* yang dapat mengurangi suhu panas dalam ruangan.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan kepada pihak UMKM Pak Toni untuk perbaikan atau peningkatan kualitas produknya dalam upaya mengurangi produk cacat adalah sebagai berikut:

- 1). UMKM Pak Toni harus lebih meningkatkan lagi kualitas dan pengawasan dalam pengendalian proses produksi sesuai dengan tindakan rekomendasi yang diberikan sehingga perusahaan dapat menetapkan target *sigma* sesuai kondisi yang ingin dicapai oleh perusahaan.
- 2). Bagi peneliti selanjutnya agar dapat menyempurnakan penelitian yang telah dilakukan dengan mengulas lebih lanjut *six sigma* dengan tahapan peningkatan kualitas secara lengkap dan pengembangannya, diantaranya dengan melakukan perhitungan kerugian biaya kualitas untuk menurunkan COPQ serta menggabungkan *six sigma* dengan lean untuk meningkatkan produktivitas dengan meminimasi *waste*

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. 2019. Six Sigma DMAIC sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada UKM. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 6(1), 11-17.
- Bakti, C. S., & Lauhmahfudz, M. E. 2018. Penerapan metode six sigma dan perbaikan kerja pada pengendalian kualitas sepatu CV. CIR. *Jurnal STT Yuppentek*, 9(1), 49-57.
- Bauer, D. J., Preacher, K. J., & Gil, K. M. 2006. Conceptualizing and testing random indirect effects and moderated mediation in multilevel models: new procedures and recommendations. *Psychological methods*, 11(2), 142.
- De Feo, J. A. 2017. *Juran's quality handbook: The complete guide to performance excellence*. New York: McGraw-Hill Education.
- Deamonita, A. I., & Damayanti, R. W. 2018. Pengendalian Kualitas Tas Tali Batik di PT XYZ dengan menggunakan Metode Six Sigma. In *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC* (pp. 161-169).
- Erkhananda, E. A., & Janari, D. 2021. Risiko penyebab cacat button dengan metode FMEA dan FTA pada departemen warehouse (Studi Kasus PT. Mataram Tunggal Garment). *Buana Ilmu*, 5(2), 89-100.
- Fithri, P & Chairunissa. 2019. Six Sigma sebagai alat pengendalian mutu pada hasil produksi kain mentah PT Unitex, Tbk. *J@ ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 14(1), 43-52.
- Gaspersz, V. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001: 2000, MBNQA, dan HACCP*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. 2005. *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gupta, P. 2004. Six Sigma in Finance and Accounting,". *Quality Digest*, 10(7).
- Harsoyo, N. C., & Raharjo, J. 2019. Upaya pengurangan produk cacat dengan Metode DMAIC di PT. X. *Jurnal Titra*, 7(1), 43-50.
- Heryadi, A. R., & Sutopo, W. 2018. Review pemanfaatan Metodologi DMAIC analisis di industri garmen. In *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*.
- Hekmatpanah, M., Sadroddin, M., Shahbaz, S., Mokhtari, F., & Fadavinia, F. 2008. Six Sigma process and its impact on the organizational productivity. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 43, 365-369.
- Kaushik, P., Khanduja, D., Mittal, K., & Jaglan, P. 2012. A case study: Application of Six Sigma methodology in a small and medium-sized manufacturing enterprise. *The TQM Journal*.
- Kifta, D. A., & Sipahutar, I. 2018. Penerapan Six Sigma upaya peningkatan produktivitas pada perusahaan moulding plastik (Studi kasus PT. Mega Teknology Batam).

- In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi (SNISTEK)* (No. 1, pp. 43-48).
- Koziołek, S., Rusiński, E., & Jamroziak, K. 2010. Critical to quality factors of engineering design process of armoured vehicles. In *Solid State Phenomena* (Vol. 165, pp. 280-284). Trans Tech Publications Ltd.
- McDermott, R. E., Mikulak, R. J., & Beauregard, M. R. 2009. *FMEA*. New York: Taylor & Francis Group.
- Mishra, P., & Sharma, R. K. 2014. A hybrid framework based on SIPOC and Six Sigma DMAIC for improving process dimensions in supply chain network. *International Journal of Quality & Reliability Management*.
- Montgomery, D. C., Runger, G. C., & Hubele, N. F. 2009. *Engineering Statistics*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Munro, R. A., Ramu, G., & Zrymiak, D. J. 2015. *The certified Six Sigma green belt handbook*. Milwaukee, Wis: Quality Press.
- Mustofa, H. M. 2014. Perencanaan produktivitas kerja dari hasil evaluasi produktivitas dengan metode fishbone di perusahaan percetakan kemasan PT. X. *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC*, 11(1), 27-46.
- Pete, L. H., & Larry, H. 2002. *What is Six Sigma*. New York: McGraw-Hill Education.
- Puspitasari, P., Rachmadi, A., & Setiawan, N. Y. 2018. Pemodelan dan Evaluasi Proses bisnis menggunakan Quality Evaluation Framework (QEF) (Studi kasus: Radjawali Sport). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN, 2548, 964X*.
- Rudjito, M. 2003. Financing challenges of Small and Medium Enterprises from the policy perspective. In *2nd Annual Conference of PECC Finance Forum: Issues and Challenges for Regional Financial Cooperation in the Asia-Pacific* (pp. 1-38).
- Samudro, A., Sumarwan, U., Simanjuntak, M., & Yusuf, E. 2020. Assessing the effects of perceived quality and perceived value on customer satisfaction. *Management Science Letters*, 10(5), 1077-1084.
- Sari, Y. R. N., & Harsono, S. U. 2021. *Optimalisasi Produksi Sarung Tenun Goyor Tradisional Menggunakan ATBM Di Home Industry Dunia Indah* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Sritomo, W. 2003. Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. *Edisi Ketiga, Cetakan Keempat*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Srivastava, N. K., & Mondal, S. 2014. Development of a Predictive Maintenance Model Using Modified FMEA Approach. *IUP Journal of Operations Management*, 13(2).
- Sucipto, S., Sulistyowati, D. P., & Anggarini, S. 2017. Pengendalian Kualitas Pengalangan Jamur dengan Metode Six Sigma di PT Y, Pasuruan, Jawa Timur. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 6(1), 1-7.

- Pyzdek, T. 2003. *The six sigma project planner a step-by-step guide to leading a six sigma project through DMAIC*. New York: McGraw-Hill Education.
- Pyzdek, T., & Keller, P. 2014. *Six Sigma Handbook*. New York: McGraw-Hill Education.
- Tjiptono, F. 1995. *Strategi Peningkatan Kualitas*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wahyuningtyas, A. T., Mustafid, M., & Prahutama, A. 2016. Implementasi Metode Six Sigma menggunakan grafik pengendali EWMA sebagai upaya meminimalisasi cacat produk kain grei. *Jurnal Gaussian*, 5(1), 61-70.
- Webber, L., & Wallace, M. 2011. *Quality control for dummies*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Yuvita, E. 2017. Analisis pengendalian kualitas produk dengan metode six sigma pada pt mahakam media grafika di balikpapan. *Ejournal Administrasi Bisnis*, 5(45), 1241-1252.



LAMPIRAN

Kuesioner Tugas Akhir

Assalamualaikum
Perkenalkan saya Sonia GS mahasiswi tingkat akhir S1 Teknik Industri UII. Saya sedang melakukan penelitian mengenai tugas akhir saya yang berkaitan dengan produksi Sarung Tenun Goyor di UKM Pemalang.
Penelitian ini ditujukan pada responden yang pernah membeli atau memakai produk sarung goyor.
Apabila Bapak/Ibu/Saudara memenuhi kriteria tersebut, saya mohon kesediaannya untuk mengisi kuesioner ini. Seluruh informasi yang didapat dari kuesioner ini hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian dan akan dijaga kerahasiaannya.
Terima kasih
Wassalamualaikum

 soniaghoni23@gmail.com (tidak dibagikan) [Ganti akun](#) 

*** Wajib**

Umur *

Jawaban Anda _____

Jenis Kelamin *

Laki-laki
 Perempuan

Petunjuk
Pilihlah setiap pertanyaan di bawah ini berdasarkan pilihan jawaban yang menurut Anda paling sesuai dengan pendapat Anda.
Keterangan :
1 = Tidak Penting
2 = Cukup Penting
3 = Netral
4 = Penting
5 = Sangat Penting

Seberapa penting pemilihan bahan pada sarung? *

	1	2	3	4	5	
Tidak Penting	<input type="radio"/>	Sangat Penting				

Seberapa penting pemilihan warna pada sarung? *

	1	2	3	4	5	
Tidak Penting	<input type="radio"/>	Sangat Penting				

Seberapa penting pemilihan motif pada sarung? *

	1	2	3	4	5	
Tidak Penting	<input type="radio"/>	Sangat Penting				

Seberapa penting kualitas jahitan pada sarung? *

	1	2	3	4	5	
Tidak Penting	<input type="radio"/>	Sangat Penting				

Apakah ada aspek lain yang dipertimbangkan saat membeli sarung? (misal : harga, ukuran, packaging)

Jawaban Anda _____

Kirim [Kosongkan formulir](#)

Jangan pernah mengirimkan sandi melalui Google Formulir.
Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google. [Laporkan Penyalahgunaan](#) - [Persyaratan Layanan](#) - [Kebijakan Privasi](#)

Google Formulir 