

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK SARUNG TENUN GOYOR MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA PADA UMKM PEMALANG BANGKIT

Laporan Ini Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang



Disusun Oleh :

Aditya Heri Febrianto

3160190006

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2023

FINAL PROJECT

**PRODUCT QUALITY CONTROL ANALYSIS
GOYOR WEAVING GLOVES USING THE METHOD
SIX SIGMA IN PEMALANG SMEs RISE**

*Proposed To Complaid The Requirement To Obtation A Bachelor's
Degree (S-1) At Industrial Engineering Department Of Industrial
Technology, Faculty Sultan Agung Islamic University*



Arranged By :

Aditya Heri Febrianto

31601900006

**DEPARTEMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK SARUNG TENUN GOYOR MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* PADA UMKM PEMALANG BANGKIT” ini disusun oleh :

Nama : Aditya Heri Febrianto

NIM : 31601900006

Program Studi : Teknik Industri

Telah disusun oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 5 September 2023

Pembimbing I



Dr. Novi Marlyana ST., MT.

NIDN. 00-1511-7601

Pembimbing II





Akhmad Syakhroni, ST., M.Eng.

NIDN. 06-1603-7601

UNISSULA
جامعة سلطان أبجوع الإسلامية

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik industri

Nuzulia Khoiriyah, ST., MT.

NIK. 210-603-029

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK SARUNG TENUN GOYOR MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* PADA UMKM PEMALANG BANGKIT” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji

Tugas Akhir pada :
Hari : Selasa
Tanggal : 5 September 2023



Ketua Penguji

Nuzulia Khoiriyah ST., MT.

NIDN. 06-2405-7901

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aditya Heri Febrianto

NIM : 31601900006

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK SARUNG TENUN GOYOR MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* PADA UMKM PEMALANG BANGKIT

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Industri tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 28 Agustus 2023

Yang Menyatakan



Aditya Heri Febrianto

PERNYATAAN PERSETUJUAN UNGGAH KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ADITYA HERI FEBRIANTO

NIM : 31601900006

Program Studi : TEKNIK INDUSTRI

Fakultas : TEKNOLOGI INDUSTRI

Dengan ini menyerahkan karya ilmiah berupa Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi* dengan judul :

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK SARUNG TENUN GOYOR MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA PADA UMKM PEMALANG BANGKIT

dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data, dan dipublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 28 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Aditya Heri Febrianto

*Coret yang tidak perlu

HALAMAN PERSEMBAHAN



Allah SWT Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, tiada kata yang mampu menggambarkan betapa bersyukurnya hambamu mendapatkan nikmat iman dan islam yang Engkau karuniakan. Semoga Engkau selalu meridhoi di setiap langkah dan dimanapun aku berada. Untuk Nabi Muhammad SAW, Nabi besar yang kudambakan syafaatnya kelak di yaumul akhir nanti.

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada orang tua saya yang telah memberikan atas semua kasih sayang, dukungan, doa, dorongan dan pengorbanan mereka untuk saya. Saya tidak pernah merasa cukup bisa menunjukkan cinta mereka kepada orang tua saya. Terima kasih karena tidak menuntut apapun. Saya berdoa agar saya bisa menjadi anak yang sholeh seperti doa ibu dan ayah saya, dan saya memohon kepada Allah SWT untuk selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia, dan keberkahan kepada saya baik di dunia maupun di akhirat.

Untuk kedua pembimbing yang selama ini telah membimbing dan membantu untuk menyelesaikan tugas akhir ini teruntuk Ibu Dr.Novi Marlyana ST.,MT dan Bapak Akhmad Syakhroni, ST., M.Eng saya ucapkan banyak terima kasih.

Untuk orang-orang terdekat, terimakasih telah memberikan semangat, doa, dan motivasi dari kalian semua.

HALAMAN MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya"

(Q.S Al baqarah : 286)

"Sesungguhnya petunjuk (yang harus diikuti) ialah petunjuk Allah"

(Q.S Al imran : 73)

"So remember Me, I will remember you"

(Q.S Al baqarah: 152)

" Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu "

(Bobby unser)

" Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa."

(Ridwan Kamil)

“Menuntut ilmu adalah takwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang-ulang ilmu adalah zikir. Mencari ilmu adalah jihad.”

(Abu Hamid Al Ghazali)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK SARUNG TENUN GOYOR MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* PADA UMKM PEMALANG BANGKIT”. Tidak lupa sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi kita Nabi Muhammad SAW.

Saya mendapat banyak dukungan dari berbagai pihak selama proses penulisan Laporan Tugas Akhir ini, termasuk saran, dorongan, saran, dan doa. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rajasimpati dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Allah SWT atas segala karunia-Nya hingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
2. Bapak dan Ibu saya, terima kasih atas semua pengorbanan, dukungan, semangat dan doa-doa yang setiap hari dipanjatkan. Semoga seluruh pengorbanan bapak dan ibu untuk saya dibalas dengan kebaikan dan keberkahan dari Allah SWT. Aamiin.
3. Ibu Dr.Novi Marlyana ST.,MT selaku Dekan di Fakultas Teknologi Industri.
4. Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
5. Ibu Dr.Novi Marlyana ST.,MT. dan Bapak Akhmad Syakhroni, ST., M.Eng, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, serta saran. Mohon maaf atas segala kesalahan, kekhilafan dan keterbatasan yang saya miliki.
6. Ibu Nuzulia Khoiriyah ST.,MT, Ibu Rieska Ernawati ST.,MT, dan Ibu Wiwiek Fatmawati ST.,M.Eng, selaku dosen penguji yang bersedia memberi masukan berupa saran dan kritik untuk memperbaiki penyusunan laporan tugas akhir.
7. Bapak Ibu Dosen Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung yang telah membimbing dan mengajar selama perkuliahan.

8. Bapak Mansur selaku pembimbing lapangan yang selalu memberikan masukan, pengarahan dan pengetahuan selama penelitian di UMKM Pemalang Bangkit.
9. Teman-teman yang selalu ada pertama kali dalam waktu suka maupun duka. Terima kasih untuk segalanya, untuk semua semangat, motivasi, bantuan, dan doa yang telah kalian diberikan. Bagiku sungguh sangat istimewa dan luar biasa. Meskipun kita tidak bisa wisuda bersama-sama, namun ku berjanji untuk dapat selalu membantu sebisa mungkin. Semoga tali persaudaraan ini tak lekang oleh waktu dan semoga kita sukses selalu dalam mengejar mimpi kita masing-masing. Amin, Barakallah.
10. Teman-teman Teknik Industri 2019 terutama Teknik Industri A, atas kebersamaan, semangat dan motivasinya selama ini.
11. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Karena penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan, pembaca masih dapat mengharapkan masukan dan saran. Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat diperbaiki dan lebih bermanfaat bagi banyak orang. Aamiin...

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Semarang, Agustus 2023

Yang Menyatakan,

Penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
FINAL PROJECT.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN	
PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viiviii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I	
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2.1 Kualitas	26
2.2.3 <i>Six Sigma</i>	27
2.2.4 <i>DMAIC</i>	30
2.2.5 Tools Dalam <i>Six Sigma</i>	33
2.3 Hipotesa Dan Kerangka Teoritis	40
2.3.1 Hipotesa.....	40

BAB III

METODE PENELITIAN	43
3.1 Obyek Penelitian	43
3.2 Pengumpulan Data	43
3.3 Pengujian Hipotesa	44
3.4 Metode Analisa	44

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Pengumpulan Data	48
4.1.1 Profil UMKM	48
4.1.3 Data Produksi	56
4.1.4 Data jenis cacat	56
4.1.5 Data Produk cacat	59
4.2 Pengolahan Data	61
4.2.1 Tahap <i>Define</i>	61
4.2.1.1 Identifikasi CTQ.....	61
4.2.2 Tahap <i>Measure</i>	62
4.2.2.1 Menentukan CTQ Potensial dan Diagram Pareto.....	62
4.2.2.2 Menghitung Nilai DPMO dan Nilai Sigma.....	63
4.2.2.4 Penentuan Peta Kendali.....	67
4.2.2.4 Analisis Kapabilitas Proses.....	73
4.2.3 Tahap <i>Analyze</i>	75
4.2.3.2 Failure Mode & Effect Analysis (FMEA).....	79
4.2.4 Tahap <i>Improve</i>	85
4.2.5 Tahap <i>Control</i>	87
4.2.5.1 Perhitungan DPMO dan nilai sigma sesudah 5W+1H.....	88
4.2.5.3 Kapabilitas Proses.....	92
4.3 Analisa Dan Interpretasi	94
4.4 Pembuktian Hipotesa	106

BAB V

PENUTUP	107
5.1 Kesimpulan	107

5.2	Saran.....	109
	DAFTAR PUSTAKA.....	110
	Lampiran 1	113



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM).....	2
Gambar 1.2 Produk Sarung Tenun Goyor	3
Gambar 1.3 UMKM Pemalang Bangkit	3
Gambar 1.4 Grafik Data Jumlah Produksi, Data Cacat dan Persentase Cacat UMKM Pemalang Bangkit di bulan September 2022-Februari 2023	4
Gambar 2.1 Fishbone Diagram.....	35
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	47
Gambar 4.1 Benang Mentah	49
Gambar 4.2 Penjemuran Benang	50
Gambar 4.3 Proses Pembakian	50
Gambar 4.4 Proses Menggambar Corak.....	51
Gambar 4.5 Hasil Penggambaran Motif	51
Gambar 4.6 Hasil Pengikatan Pada Benang	51
Gambar 4.7 Penjemuran Benang	52
Gambar 4.8 Hasil Pewarnaan Colet.....	52
Gambar 4.9 Proses Penggulungan menggunakan Roda Sepeda.....	53
Gambar 4.10 Hasil Kletingan	53
Gambar 4.11 Proses Tenun.....	53
Gambar 4.12 Penjahitan Sarung	54
Gambar 4.13 Quality Control	54
Gambar 4.14 Alur Produksi.....	55
Gambar 4.15 Cacat Pakan Renggang	57
Gambar 4.16 Cacat Sobek	58
Gambar 4.17 Corak kurang rapi	58
Gambar 4.18 Cacat Warna Pudar	59
Gambar 4.19 Diagram Pareto	63
Gambar 4.20 Grafik Nilai DPMO	66
Gambar 4.21 Grafik Nilai Sigma.....	66

Gambar 4.22 Data Produksi dan Data Cacat	69
Gambar 4.23 Tampilan Awal software Minitab16	69
Gambar 4.24 Data Produksi dan Cacat Pada Kolom C1 C2.....	70
Gambar 4.25 Tampilan toolbars software Minitab16.....	70
Gambar 4.26 Tampilan Jendela P Chart	70
Gambar 4.27 Peta Kendali P-Chart kecacatan Produk selama 24 minggu pada bulan September 2022-Februari 2023.....	71
Gambar 4.28 Grafik Peta Kendali Setelah Revisi	73
Gambar 4.29 Diagram Fishbone Pakan Renggang.....	77
Gambar 4.30 Fishbone Diagram Sobek.....	79
Gambar 4.31 Pekerja melakukan Aktivitas pada pagi hari setelah dilakukan usulan perbaikan 5W+1H	87
Gambar 4.32 Pekerja melakukan Aktivitas pada pagi hari setelah dilakukan usulan perbaikan	87
Gambar 4.33 Pekerja melakukan Aktivitas pada pagi hari setelah dilakukan usulan perbaikan 5W+1H	87
Gambar 4.34 Grafik Nilai DPMO Bulan Mei 2023 Setelah 5W+1H.....	88
Gambar 4.35 Grafik Nilai Sigma Bulan Mei 2023 Setelah 5W+1H	89
Gambar 4.36 Peta Kendali P-Chart kecacatan Produk Bulan Mei 2023 Setelah 5W+1H	92



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	11
Tabel 2.2 Tabel COPQ	28
Tabel 2.3 Perbedaan True 6 Sigma dengan Motorola 6 Sigma	29
Tabel 2.4 Rating Severity	38
Tabel 2.5 Rating Occurance	39
Tabel 4.1 Data produksi selama 24 minggu pada bulan September 2022- Februari 2023	56
Tabel 4.2 Data jumlah produksi dan jumlah produk cacat UMKM Pemalang Bangkit di bulan September 2022-Februari 2023..	59
Tabel 4.3 Persentase Jenis Cacat	62
Tabel 4.4 Perhitungan DPMO dan Sigma	64
Tabel 4.5 Data Pengolahan Cacat dari Data Produksi Sarung Goyor	73
Tabel 4.5 Nilai Severity, Occurance, Detection dan RPN pada cacat pakan renggang dan sobek.....	81
Tabel 4.6 Rencana Tindakan Perbaikan Pemilik UMKM.....	85
Tabel 4.7 Rencana Tindakan Perbaikan Pekerja Gulungan.....	86
Tabel 4.8 Rencana Tindakan Perbaikan Pekerja Tenun	86
Tabel 4.9 Perhitungan DPMO dan Sigma Sesudah 5W+1H.....	88
Tabel 4.10 Data Pengolahan Cacat dari Data Produksi Sarung Goyor Setelah 5W+1H	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Produksi UMKM 109



ABSTRAK

Sarung Tenun Goyor merupakan hasil karya UMKM Pemalang Bangkit dengan memanfaatkan ATBM (Alat Tenun Bukan Mesin). Masalah yang dihadapi korporasi adalah masih ada produk di bawah standar yang diproduksi, sehingga memerlukan kontrol kualitas. Tahapan *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dari metode *Six Sigma* digunakan untuk pengendalian kualitas untuk mengidentifikasi karakteristik cacat produk, penyebab cacat tersebut, dan cara untuk memperbaiki penyebab tersebut. Metode *FMEA* digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan berdasarkan nilai *RPN*. *CTQ* produk sarung goyor dikenal dengan tahap *Define*. Pada tahap pengukuran, diketahui bahwa jenis cacat pakan lepas yang menyumbang 41,42% cacat, dan jenis cacat sobek, yang menyumbang 31,40% cacat yang merupakan persentase cacat tertinggi. Perhitungan rata-rata *DPMO* kemudian diperoleh sebesar 59.984,11 dengan nilai sigma 3,07, dan peta kendali p menunjukkan bahwa proses produksi tidak stabil. Setelah 24 minggu produksi, kapabilitas menghasilkan nilai *Cp* dan *Cpk* sebesar 0,0531 dan 0,2075. Jika skor *Cpk* < 1, berarti proses tersebut tidak menghasilkan barang yang mampu memenuhi standar. Sumber cacat disebabkan oleh unsur manusia, material, mesin, metode, dan lingkungan, sesuai dengan diagram tulang ikan dari tahap analisis. Karena pekerja kurang teliti, temuan analisis *FMEA* menunjukkan bahwa unsur manusia memiliki nilai *RPN* tertinggi. Buat rencana tindakan korektif 5W+1H pada tahap peningkatan. Selain itu, nilai *DPMO* selama tahap kontrol dihitung menjadi 53.988,65, dan nilai sigma adalah 3,11. Hasil titik produksi selama 4 minggu pada bulan Mei 2023 kemudian dicek menggunakan peta kendali, namun masih belum stabil meskipun berada di dalam batas kendali. Selain itu, nilai kapabilitas proses setelah 5W+1H adalah *Cp* dan *Cpk*, masing-masing sebesar 0,1339 dan 0,6145. Jika skor *Cpk* < 1, berarti proses tersebut tidak menghasilkan barang yang mampu memenuhi standar. Dalam hal ini, prosedur pembuatan UMKM Pemalang Bangkit tidak memenuhi persyaratan pembuatan barang sarung goyor.

Kata kunci: *DMAIC*, *FMEA*, Pengendalian kualitas, *Six Sigma*

ABSTRACT

The Goyor Weaving Sarong is the work of UMKM Pemalang Bangkit by utilizing ATBM (Non-Machine Weaving Tools). The problem faced by corporations is that there are still substandard products being produced, which require quality Control. The DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) stages of the Six Sigma method are used for quality Control to identify the characteristics of product defects, the causes of these defects, and ways to correct these causes. The FMEA method is used to identify potential failures based on the RPN value. The CTQ of goyor sarong products is known as the Define stage. At the Measurement stage, it was found that loose feed defects, which accounted for 42.42% defects, and torn defects, which accounted for 31.40% defects, were the highest percentage defects. The DPMO calculation is then obtained at 59.984,11 with a sigma value of 3.07, and the Control chart p shows that the production process is unstable. After 24 weeks of production, the capability yielded Cp and Cpk values of 0.0531 and 0.2075 respectively. If the Cpk score <1, it means that the process does not produce goods that meet the standards. Sources of defects are caused by human elements, materials, machines, methods, and the environment, according to the Fishbone Diagram from the analysis stage. Due to the lack of scrupulous workers, the findings of the FMEA analysis show that the human element has the highest RPN value. Create a 5W+1H corrective action plan at the upgrade stage. In addition, the DPMO value during the Control stage is calculated to be 53,988.65, and the sigma value is 3.11. The production point results for 4 weeks in May 2023 were then checked using a Control chart, but they were still unstable even though they were within the Control limits. In addition, the process capability values after 5W+1H are Cp and Cpk, respectively 0.1339 and 0.6145. If the Cpk score is < 1, it means that the process does not produce goods that meet the standards. In this case, the procedure for making UMKM Pemalang Bangkit does not meet the requirements for making goyor sarongs.

Keywords: DMAIC, FMEA, Quality Control, Six Sigma.

UNISSULA
جامعة سلطان أبوبوع الإسلامية

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan dunia industri yang mengalami era globalisasi dan kemajuan teknologi, Indonesia memiliki banyak sektor yang berperan penting dalam perekonomian, antara lain usaha mikro, kecil, dan menengah. Menurut Bapak Rudjito, usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) merupakan usaha yang berdampak pada perekonomian Indonesia, baik dari segi penyerapan tenaga kerja maupun jumlah usaha. Jumlah UMKM yang semakin meningkat saat ini membuat persaingan bisnis semakin ketat dan masyarakat semakin menuntut dalam pemilihan produk (Julianty, 2019).

Tuntutan akan suatu produk memaksa UMKM untuk selalu mengutamakan kepuasan konsumen dengan terus menjaga kualitas produk. Kualitas produk merupakan nilai penting bagi orang untuk membeli suatu produk. Kualitas adalah jaminan yang harus diberikan perusahaan dan memuaskan pelanggannya (Samudro dkk., 2020). Suatu produk dikatakan berkualitas jika produk tersebut memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan sesuai dengan kebutuhan atau keinginan pelanggan. Oleh karena itu, perusahaan harus terus meningkatkan sumber dayanya, baik dari segi sumber daya manusia, mesin dan faktor lain yang mendukung proses produksi dan kualitas produk.

Salah satu industri kecil UMKM yang ada di Indonesia adalah industri tenun sarung goyor. Sarung Tenun Goyor merupakan produk hasil tenunan tangan dari bahan rayon yang kemudian ditenun dengan menggunakan Alat Tenun Tanpa Mesin (ATBM).



Gambar 1.1 Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM)

UMKM Pemalang Bangkit merupakan salah satu industri *home textile* yang memproduksi sarung goyor dan berlokasi di desa Wanarejan Utara. Sarung Tenun Goyor merupakan produk handmade yang ditenun dari benang sutera buatan yang didatangkan langsung dari China dan India, kemudian ditenun oleh ATBM. Penggunaan ATBM merupakan potensi bagi industri dalam negeri karena pesatnya perkembangan teknologi, namun beberapa industri dalam negeri masih mempertahankan cara tradisional. Ini termasuk pemeliharaan kearifan lokal yang bermanfaat positif bagi pembangunan ekonomi, terutama bagi industri dalam negeri. (Reggi & Sari, 2021).

UMKM Pemalang Bangkit merupakan industri *home textile* yang berdiri pada tahun 2007 dan memproduksi sarung tenun goyor. Proses produksinya masih menggunakan cara tradisional, mulai dari pencelupan, penjemuran hingga penganyaman. UMKM Pemalang Bangkit terletak di Dusun Slatri, Desa Wanarejan Utara, Kecamatan Taman, Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah. UMKM Pemalang Bangkit memiliki sekitar 50 pegawai tetap dan 40-50 ATBM yang berlokasi di sentra UMKM Pemalang Bangkit dan di rumah-rumah pegawai.



Gambar 1.2 Produk Sarung Tenun Goyor

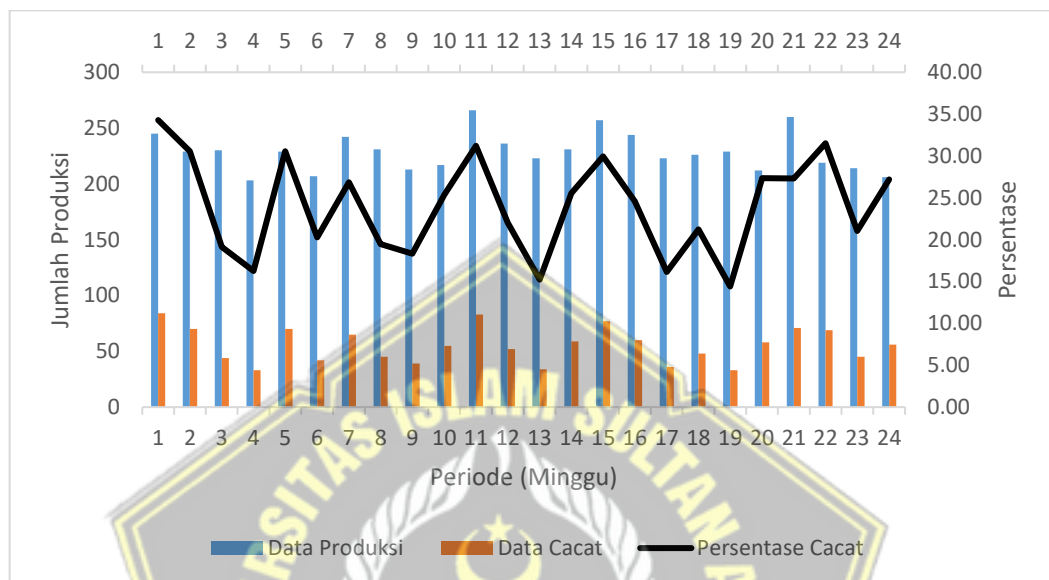
Produk sarung goyor memiliki bahan yang adem, terbuat dari rayon berkualitas dan memiliki nilai seni yang tinggi. Pembuatan sarung goyor di UMKM Pemalang Bangkit masih berfokus untuk ekspor, jika diperbandingkan 75% untuk ekspor dan 25% untuk lokal. Setiap tahun permintaan sarung goyor selalu tinggi, terutama menjelang Idul Fitri dan Idul Adha. Bahkan pada tahun 2021, permintaan ekspor sarung goyor meningkat hingga 300%. Sarung tenun goyor diekspor ke beberapa negara di Timur Tengah dan negara-negara di benua Afrika.



Gambar 1.3 UMKM Pemalang Bangkit

UMKM Pemalang Bangkit sejauh ini belum membentuk sistem pengendalian kualitas. Berdasarkan wawancara yang dilakukan bersama Pak Mansur selaku pemilik UMKM, diketahui bahwa perusahaan memiliki masalah yang berkaitan

dengan pengendalian kualitas. Hal ini dibuktikan dengan adanya produk sarung yang cacat di setiap produksi. Berikut adalah gambar 1.4 yang berisi data produksi dan persentase cacat dari data perminggu mulai bulan September 2022-Februari 2023:



Gambar 1.4 Grafik Data Jumlah Produksi, Data Cacat dan Persentase Cacat UMKM Pemalang Bangkit di bulan September 2022-Februari 2023

Berdasarkan gambar 1.4 menunjukkan data produksi (blok warna biru) dan data cacat (blok warna orange) selama 24 minggu. Terlihat bahwa berdasarkan persentase cacat (blok warna hitam) sangat fluktuatif, jika di rata-rata adalah sebesar 23,99% dan ini melebihi batas persentase yang diharapkan oleh pemilik perusahaan yaitu sebesar 15-17%. Seiring meningkatnya jumlah ekspor, terdapat produk yang ditolak akibat adanya cacat pada produk tersebut. Berdasarkan gambar 1.4 risiko yang dihadapi perusahaan akibat banyaknya cacat pada produknya adalah pengiriman produk sarung goyor tertunda karena persediaan yang tidak mencukupi akibat produk cacat yang dihasilkan, sehingga perusahaan perlu melakukan produksi ulang terlebih dahulu. Perusahaan telah melakukan tindakan terhadap produk cacat dengan menjualkan produk cacat tersebut ke pasar-pasar dengan harga dibawah harga standar. Oleh karena itu, perlu adanya perbaikan yang dilakukan oleh UMKM Pemalang Bangkit untuk meningkatkan kualitas produknya.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Apa saja faktor yang menimbulkan cacat pada produk sarung tenun goyor di UMKM Pemalang Bangkit?
2. Bagaimana cara mengurangi cacat produk sarung tenun goyor di UMKM Pemalang Bangkit?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah data yang digunakan yaitu data perminggu dari bulan September 2022 – Februari 2023.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan cacat pada produk sarung tenun goyor di UMKM Pemalang Bangkit.
2. Merekomendasikan upaya untuk meningkatkan kualitas produk sarung tenun goyor di UMKM Pemalang Bangkit.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat yang ada pada penelitian ini, diantaranya :

1. Dapat dijadikan wawasan dalam memahami kontrol kualitas dalam suatu perusahaan untuk mengurangi kesalahan dan membuat saran perbaikan untuk masalah yang ada berdasarkan pengetahuan teknik industri.
2. Dapat digunakan sebagai dokumen untuk bahan pertimbangan perusahaan dalam mengambil keputusan terkait pengendalian kualitas.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam penulisan

penelitian ini dengan mudah maka laporan ini di susun dengan 5 bab dengan sistematika berikut ini :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang masalah yang akan diangkat dalam penelitian yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistem penyusunan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Landasan teori merupakan pelengkap metode yang akan digunakan sekaligus untuk mendukung teori sebagai landasan untuk memecahkan masalah yang ada selama penelitian akan dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dengan tujuan pemecahan masalah, sehingga kemudian diperoleh pemecahan masalah yang sesuai dengan tujuan penelitian.

BAB IV PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

Pengolahan dan analisis data menyajikan data yang berkaitan dengan penelitian dan memecahkan permasalahan yang ada pada penelitian yang dilakukan serta menyajikan hasil analisis data yang diperoleh dari subyek penelitian.

BAB V PENUTUP

Kesimpulan menjelaskan kesimpulan tentang hasil penelitian yang dilakukan dan rekomendasi yang diberikan kepada perusahaan berdasarkan masalah tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam tinjauan pustaka ini akan dibahas mengenai hasil dari penelitian yang sudah ada atau yang telah dilakukan sebelumnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Endi Haryanto & Ipin Novialis (2019) dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bos Rotor Pada Proses Mesin *CNC Lathe* Dengan Metode *Seven Tools*”. Metode yang digunakan adalah *Seven Tools*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan data produksi rotor boss jenis ini K41A yang diperoleh dari Januari 2016 hingga Desember 2016 mencapai 95.600 unit. Menurut hasil pengolahan data diagram Pareto terdapat 4 jenis cacat yang dominan atau paling menonjol pada proses produksi yaitu kesalahan pengisian produk penuh mencapai 34,2%, 860 buah, jenis lubang udara dengan jumlah produk cacat mencapai tingkat 15,7% dengan 394 buah, tingkat distorsi dari beberapa produk cacat mencapai angka 15,6% dengan 392 buah dan Error due to machine adjustment mencapai 12,7% dengan 318 unit.

Penelitian Sintiya Krisdayanti Dan Hari Moektiwibowo (2016) dengan judul “Pengendalian Kualitas Komponen Mobil Dengan Metode *Statistical Quality Control (SQC)*”. Metode yang digunakan adalah *Statistical Quality Control (SQC)*. Hasil analisis peta kendali p menunjukkan bahwa jumlah komponen yang diuji adalah 2543 unit dengan *CL* (0.0951), *UCL* (0.0971) dan *LCL* (0.0941). Berdasarkan diagram Pareto, tingkat kegagalan komponen tertinggi adalah kerusakan (55,79%). Prioritas perbaikan diberikan pada jenis kegagalan sampai dengan 135 part, dan dari analisis diagram sebab akibat dapat diketahui bahwa penyebab kegagalan part tersebut berasal dari faktor manusia dan metode hukum kerja. , sehingga perusahaan dapat melakukan tindakan pencegahan dan perbaikan untuk mengurangi kerusakan dan meningkatkan kualitas komponen.

Penelitian Irma Listyani dan Mas Suryanto HS (2018) dengan judul “Pengendalian Kualitas Produk Cat Dengan Menggunakan Metode *Statistical Process Control (SPC)*”. Metode yang digunakan adalah *Statistical Process*

Control (SPC). Berdasarkan hasil penelitian tentang pengendalian mutu produk cat berbahan dasar air dengan menggunakan metode statistik process *Control (SPC)*, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1) masalah kualitas yang umum terjadi pada produk cat berbahan dasar air adalah warna yang berbeda dengan nilai persentase 32%; (2) faktor yang mempengaruhi kualitas produk cat berbahan dasar air adalah faktor metodologi berupa tinting yang tidak didukung oleh sistem otomatis; (3) memberikan solusi permasalahan kualitas untuk mengurangi berbagai kesalahan warna, antara lain memperbarui/memperbaiki alat pencampur yang digunakan untuk mencampur bahan menjadi produk cat dengan alat yang dapat dioperasikan secara otomatis oleh mikrokontroler dengan antarmuka PC yang mampu menakar bahan dengan tepat.

Penelitian Bobby Dermawan Damanik & Ari Zaqi Al-Faritsy (2020) dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Tempe Dengan Pendekatan *Lean Six Sigma* Pada Umkm di Pematang Siantar Studi Kasus: Ud Habib”. Metode yang digunakan adalah *Lean Six Sigma*. Menurut hasil penelitian penyebab terjadinya kesalahan suhu asam adalah bahan masukan kurang baik, proses pencucian kurang bersih, proses perebusan kurang lama, fermentasi dan cara penggilingan kedelai. tidak optimal. Untuk cacat tempe yang dimakan hewan disebabkan oleh lingkungan pabrik yang kurang bersih dan banyaknya celah di sekitar pabrik serta pemborosan kegiatan produksi dengan membiarkan kedelai setelah dicuci dan difermentasi.

Penelitian Candra Setia Bakti dan Moh. Esa Lauhmahfudz (2018) dengan judul “Penerapan Metode *Six Sigma* Dan Perbaikan Kerja Pada Pengendalian Kualitas Sepatu CV. CIR”. Metode yang digunakan adalah *Six Sigma*. Hasil analisa dengan Pareto Diagram diperoleh bahwa foxing bonding merupakan jenis cacat tertinggi dengan persentase sebesar 21,8%. Dan ada 4 unsur yang mempengaruhi jenis cacat tersebut yaitu unsur *man, machine, method dan material*. Melalui analisis FMEA, diketahui bahwa nilai Risk Priority Number (*RPN*) tertinggi adalah 432. Hal ini disebabkan oleh kecerobohan operator saat menggunakan mesin. Nilai ini merupakan mode kegagalan paling kritis dan digunakan sebagai prioritas tertinggi, sehingga harus diperbaiki. Usulan perbaikan antara lain memberikan

pelatihan kepada karyawan dan menetapkan prosedur operasi standar yang mudah dipahami oleh karyawan.

Penelitian Eryza Ayu Erkhananda dan Dian Janari (2021) dengan judul “Risiko Penyebab Cacat *Button* Dengan Metode *FMEA* Dan *FTA* Pada Departemen *Warehouse*”. Metode yang digunakan adalah *FMEA* dan *FTA*. Berdasarkan hasil metode *FMEA* didapatkan hasil *RPN* tertinggi pada cacat retak/patah dan cacat warna yaitu sebesar 336 dan 240. Berdasarkan hasil metode *FMEA* diperoleh hasil *RPN* tertinggi untuk cacat retak/patah dan berubah warna yaitu 336 dan 240. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode *FTA*, terdapat 3 basic event yang menyebabkan tingginya tingkat color error yaitu beban kerja yang berlebihan, penurunan kesehatan dan suhu kerja yang kurang optimal. Sedangkan untuk barang pecah/rusak, ada 5 faktor dasar yaitu tidak mengetahui proses kerja, kurang hati-hati petugas, tidak ada pengawas, tidak ada SOP dan tidak ada pemeriksaan berkala. Usulan perbaikan dapat berupa rotasi pekerjaan, penggunaan APD, penyediaan sistem ventilasi, perbaikan dan penambahan SOP, pemantauan dan pemeriksaan inventaris, serta pemberian penghargaan dan hukuman bagi karyawan.

Penelitian Decky Antony Kifta dan Ilhamyah Sipahutar (2018) dengan judul “Penerapan *Six Sigma* Upaya Peningkatan Produktivitas Pada Perusahaan *Moulding* Plastik (Studi Kasus PT. Mega Technology Batam)”. Metode yang digunakan adalah *Six Sigma*. Berdasarkan hasil analisis Seven Tools diketahui bahwa penyebab utama kegagalan adalah karena kurangnya pelatihan yang dilakukan oleh operator selama melakukan pekerjaannya. Ketika tindakan perbaikan dilakukan, jumlah produk cacat berkurang dari 197.464 menjadi 13.834 dan nilai sigma menurun dari 3,1 menjadi 3,7.

Penelitian Carmen Cunha & Caroline Dominguez (2015) dengan judul “Proyek *DMAIC* untuk meningkatkan operasi penagihan jaminan: kasus belajar di dealer mobil Portugis”. Metode yang digunakan adalah *Six Sigma DMAIC*. Studi kasus ini memperjelas bahwa metrik perusahaan saat ini hanya memperhatikan masalah anggaran keuangan dan tidak dapat menentukan di mana dan mengapa uang hilang atau hilang. Selain itu, metrik keuangan "untuk menganggarkan" yang

digunakan tidak memenuhi nilai Merek Mobil dari layanan penagihan yang efisien, juga tidak membantu mengendalikan arus kas. Artikel ini menunjukkan bagaimana pendekatan *DMAIC*, yang digunakan secara konsisten dengan semua tahapannya, sangat ampuh untuk mendefinisikan masalah dan menemukan lokasi serta penyebab inefisiensi.

Penelitian Ilesanmi Daniyan, Adefemi Adeodu, Khumbulani Mpofo, Rendani Maladzhi, & Mukondeleli Grace Kana-Kana Katumba (2022) dengan judul “Penerapan metodologi lean *Six Sigma* menggunakan pendekatan *DMAIC* untuk peningkatan proses perakitan bogie di industri kereta api”. Metode yang digunakan adalah *Six Sigma DMAIC*. Hasil menunjukkan bahwa efisiensi proses rendah karena timbulan limbah. Hasil yang diperoleh menunjukkan peningkatan efisiensi siklus proses (PCE) yang signifikan sebesar 46,8% berkat penerapan pendekatan perbaikan berkelanjutan proses Kaizen, pengurangan waktu produksi sebesar 27,9%, waktu nilai tambah waktu 59,3 n pengurangan waktu non-nilai tambah waktu sebesar 71,9 setelah menerapkan Lean *Six Sigma*.

Penelitian Monika Smętkowska & Beata Mrugalska (2018) dengan judul “Menggunakan *Six Sigma DMAIC* untuk meningkatkan kualitas proses produksi: studi kasus”. Metode yang digunakan adalah *Six Sigma DMAIC*. Hasil studi penelitian menunjukkan ada beberapa kemacetan yang terkait dengan waktu henti yang terlihat dalam proses produksi diamati. Keadaan teknis, usia, konstruksi mesin dan kerusakan tak terduga menurunkan keefektifan proses produksi yang dianalisis. Seiring berlalunya waktu, mesin itu semakin tua. Pemeliharaannya memakan waktu dan membutuhkan keterlibatan karyawan dari perusahaan. Namun, biaya mesin baru sangat tinggi dan tidak cukup menguntungkan.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

	Penulis	Judul	Sumber	Metode	Pemasalahan	Solusi
1	(Haryanto, 2019)	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bos Rotor Pada Proses Mesin CNC Lathe Dengan Metode <i>Seven Tools</i> .	Jurnal Teknik Industri Fakultas Teknik Industri STTM Muhammadiyah Tangerang, Vol. 8, No. 1, Januari – Juni, Tahun 2019: hlm. 69- 77, P-ISSN: 2302- 8734 E-ISSN: 2581- 0006	<i>Seven Tools</i>	Masalah umum di PT X adalah produk cacat yang meningkatkan biaya dan menyebabkan pemborosan.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan data produksi rotor boss jenis ini K41A yang diperoleh dari Januari 2016 hingga Desember 2016 mencapai 95.600 unit. Menurut hasil pengolahan data diagram Pareto terdapat 4 jenis cacat yang dominan atau paling menonjol pada proses produksi yaitu kesalahan pengisian produk penuh mencapai 34,2%, 860 buah, jenis lubang udara dengan jumlah produk cacat mencapai tingkat 15,7% dengan 394 buah, tingkat distorsi dari beberapa produk cacat mencapai angka

						15,6% dengan 392 buah dan Error due to machine adjustment mencapai 12,7% dengan 318 unit.
2	(Krisdayanti & Moektiwibowo, 2016)	Pengendalian Kualitas Komponen Mobil Dengan Metode <i>SQC (Statistical Quality Control)</i>	JISI : JURNAL INTEGRASI SISTEM INDUSTRI VOLUME 6 NO 1 FEBRUARI 2019, Vol. 5, P-ISSN: 2355-2085 E-ISSN: 2550-083X, DOI: https://dx.doi.org/10.24853/jisi.6.1.11-17	SQC (<i>Statistical Quality Control</i>)	Permasalahan yang juga dihadapi perusahaan adalah masih tingginya angka defect pada proses pendistribusian onderdil ke dealer, sehingga permasalahan tersebut dapat menurunkan kualitas komponen.	Hasil analisis peta kendali p menunjukkan bahwa jumlah komponen yang diuji adalah 2543 unit dengan <i>CL</i> (0.0951), <i>UCL</i> (0.0971) dan <i>LCL</i> (0.0941). Berdasarkan diagram Pareto, tingkat kegagalan komponen tertinggi adalah kerusakan (55,79%). Prioritas perbaikan diberikan pada jenis kegagalan sampai dengan 135 part, dan dari analisis diagram sebab akibat dapat diketahui bahwa penyebab kegagalan part tersebut berasal dari faktor manusia dan metode hukum kerja, sehingga perusahaan dapat melakukan tindakan pencegahan dan

						perbaikan untuk mengurangi kerusakan dan meningkatkan kualitas komponen.
3	(Listyani dkk., n.d.)	Pengendalian Kualitas Produk Cat Dengan Menggunakan Metode <i>Statistical Process Control (SPC)</i>	Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya, Vol. 1, No. 1, Volume 01 Nomor 01 Tahun 2012, 0 - 216	<i>Statistical Process Control (SPC)</i>	Proses pembuatan produk cat berbahan dasar air masih mengalami kendala. Tingginya tingkat limbah produk dalam proses produksi produk cat berbasis air menyebabkan penurunan kualitas produk. Kualitas produk cat mempengaruhi daya tahan, keindahan arsitektur dan kemudahan penggunaan cat pada struktur yang dicat.	Berdasarkan hasil penelitian tentang pengendalian mutu produk cat berbahan dasar air dengan menggunakan metode <i>statistic process Control (SPC)</i> , dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1) masalah kualitas yang umum terjadi pada produk cat berbahan dasar air adalah warna yang berbeda dengan nilai persentase 32%; (2) faktor yang mempengaruhi kualitas produk cat berbahan dasar air adalah faktor metodologi berupa tinting yang tidak didukung oleh sistem otomatis; (3) memberikan solusi permasalahan kualitas untuk mengurangi berbagai kesalahan

						warna, antara lain memperbaiki/memperbaiki alat pencampur yang digunakan untuk mencampur bahan menjadi produk cat dengan alat yang dapat dioperasikan secara otomatis oleh mikrokontroler dengan antarmuka PC yang mampu menakar bahan dengan tepat.
4	(Damanik & Ari, 2020)	Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Tempe Dengan Pendekatan <i>Lean Six Sigma</i> Pada UMKM Di Pematang Siantar Studi Kasus : Ud Habib	Jurnal Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta	<i>Lean Six Sigma</i>	Terdapat permasalahan yaitu 401 kesalahan tempe masam dengan persentase 3%, 178 buah tempe cacat yang dimakan hewan dengan tingkat kesalahan 1% dan terdapat pemborosan produksi dalam pembuatan kedelai yang disimpan beberapa lama kemudian langkah pencucian pertama dan setelah fermentasi harus diintegrasikan ke dalam langkah fermentasi.	Menurut hasil penelitian penyebab terjadinya kesalahan suhu asam adalah bahan masukan kurang baik, proses pencucian kurang bersih, proses perebusan kurang lama, fermentasi dan cara penggilingan kedelai. tidak optimal. Untuk cacat tempe yang dimakan hewan disebabkan oleh lingkungan pabrik yang kurang bersih dan banyaknya celah di

						sekitar pabrik serta pemborosan kegiatan produksi dengan membiarkan kedelai setelah dicuci dan difermentasi.
5	(Setia dkk., 2018)	Penerapan Metode <i>Six Sigma</i> Dan Perbaikan Kerja Pada Pengendalian Kualitas Sepatu CV. CIR	Jurnal STT YUPPEN TEK Vol. 9 No. 1 April 2018 : 49 -57	<i>Six Sigma, Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)</i>	Proses manufaktur yang dilakukan setiap hari masih belum memenuhi standar, karena masih banyak variasi proses manufaktur yang mengarah pada perbaikan dan pengerjaan ulang produk.	Hasil analisa dengan Pareto Diagram diperoleh bahwa foxing bonding merupakan jenis cacat tertinggi dengan persentase sebesar 21,8%. Dan ada 4 unsur yang mempengaruhi jenis cacat tersebut yaitu unsur <i>man, machine, method dan material</i> . Melalui analisis <i>FMEA</i> , diketahui bahwa nilai Risk Priority Number (<i>RPN</i>) tertinggi adalah 432. Hal ini disebabkan oleh kecerobohan operator saat menggunakan mesin. Nilai ini merupakan mode kegagalan paling kritis dan digunakan sebagai prioritas tertinggi,

						sehingga harus diperbaiki. Usulan perbaikan antara lain memberikan pelatihan kepada karyawan dan menetapkan prosedur operasi standar yang mudah dipahami oleh karyawan.
6	(Erkhananda & Janari, 2021)	Risiko Penyebab Cacat Button Dengan Metode <i>FMEA</i> Dan <i>FTA</i> Pada Departemen <i>Warehouse</i>	Jurnal Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Indonesia, Vol. 5 No 2, ISSN : 2541-6995, E ISSN : 2580-5517	<i>Failure Modes and Effects Analysis (FMEA), Free Trade Agreement (FTA)</i>	Banyak produk supplier yang mengalami cacat produk terutama aksesoris kancing.	Berdasarkan hasil metode <i>FMEA</i> didapatkan hasil <i>RPN</i> tertinggi pada cacat retak/patah dan cacat warna yaitu sebesar 336 dan 240. Berdasarkan hasil metode <i>FMEA</i> diperoleh hasil <i>RPN</i> tertinggi untuk cacat retak/patah dan berubah warna yaitu 336 dan 240. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode <i>FTA</i> , terdapat 3 basic event yang menyebabkan tingginya tingkat color error yaitu beban kerja yang berlebihan, penurunan kesehatan dan suhu kerja yang kurang optimal. Sedangkan

						<p>untuk barang pecah/rusak, ada 5 faktor dasar yaitu tidak mengetahui proses kerja, kurang hati-hati petugas, tidak ada pengawas, tidak ada SOP dan tidak ada pemeriksaan berkala. Usulan perbaikan dapat berupa rotasi pekerjaan, penggunaan APD, penyediaan sistem ventilasi, perbaikan dan penambahan SOP, pemantauan dan pemeriksaan inventaris, serta pemberian penghargaan dan hukuman bagi karyawan.</p>
7	(Kifta & Sipahutar, 2018)	Penerapan Six Sigma Upaya Peningkatan Produktivitas Pada Perusahaan Moulding Plastik	Jurnal Seminar Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi, ISBN: 978-602-52829-0-4	<i>Defects Per Million Opportunities (DPMO), Six Sigma</i>	Perusahaan menemukan bahwa menurut hasil observasi yang dilakukan dalam satu bulan terdapat 197.464 cacat produksi. Ini memberikan persentase 5,99% dari total <i>output</i> per bulan.	Berdasarkan hasil analisis Seven Tools diketahui bahwa penyebab utama kegagalan adalah karena kurangnya pelatihan yang dilakukan oleh operator selama melakukan pekerjaannya. Ketika tindakan perbaikan dilakukan, jumlah produk cacat berkurang

						dari 197.464 menjadi 13.834 dan nilai sigma menurun dari 3,1 menjadi 3,7.
8	(Anthony, 2018)	Analisis Penyebab Kerusakan <i>Hot Rooler Table</i> Dengan Menggunakan Metode <i>Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)</i>	Jurnal <i>INTECH</i> Teknik Industri Universitas Serang Raya <i>Vol 4 No 1 Juni 2016, 1-8 p- ISSN 2407-781x</i>	<i>FMEA (Failure Mode And Effect Analysis)</i>	Penelitian ini dilakukan pada sebuah perusahaan internasional yang bergerak di bidang industri baja. Salah satu peralatan yang sering mengalami kerusakan adalah hot roller pada unit gerinda kiln.	Berdasarkan diagram Pareto tingkat kegagalan motor hot roller diketahui bahwa frekuensi kegagalan tertinggi terjadi pada sambungan putar dengan tingkat waktu mati sebesar 26,9%. Menurut analisis FMEA, dua komponen dengan nilai <i>RPN</i> sangat tinggi tergolong berpotensi serius, yakni yang pertama bearing memiliki nilai <i>RPN</i> 392 dan yang kedua adalah washer dengan nilai <i>RPN</i> 294.
9	(Sukendar, 2008)	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cetak Buku Dengan Menggunakan <i>Seven Tools</i> Pada PT. XYZ	<i>Seminar on Application and Research in Industrial</i>	<i>Seven Tools</i>	Masalah dengan PT XYZ terutama dalam proses penyesuaian. Produk sering rusak atau cacat	Dengan menganalisis peta kendali p, dapat diketahui bahwa semua proses berada dalam keadaan terkendali. Sedangkan melalui analisis diagram Pareto

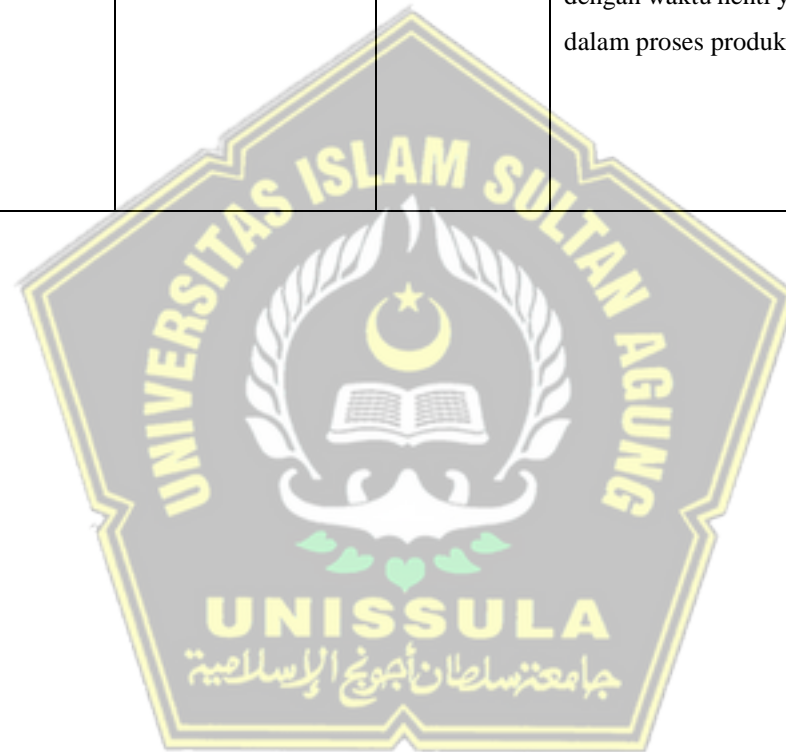
			<p><i>Technology, SMART</i> Yogyakarta, <i>ISBN 978-979-18528-0-7</i></p>			<p>terlihat bahwa kerentanan terbesar adalah kesalahan yang tidak mendesak dengan tingkat 24,21%. Rekomendasi yang dibuat adalah: tingkatkan pengaturan awal, kebersihan operator, dan optimalkan suhu di dalam alat berat.</p>
10	(Erwindasari, 2019)	<p>Penerapan Metode <i>Statistical Quality Control (SQC)</i> Dan <i>Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)</i> Dalam Perbaikan Kualitas Produk</p>	<p><i>Prosiding KONGFERENSI ILMIAH MAHASISWA UNISSULA (KIMU) 2 Universitas Islam Sultan Agung Semarang, ISSN. 2720-9180</i></p>	<p><i>Statistical Quality Control (SQC) Dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)</i></p>	<p>Permasalahan di PT. Perkebunan Nusantara IX Kebun Ngobo merupakan perusahaan yang memiliki tingkat kegagalan melebihi batas toleransi perusahaan dimana tingkat kecacatan menunjukkan angka 8,37% sedangkan batas toleransi hanya 7%</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis cacat yang terjadi pada produk karet mentah adalah adanya bercak dan gelembung pada lembaran karet. Besar kecilnya jenis defect menentukan tingkat kualitas produk yaitu RSS 3 sebesar 2,47%, RSS 4 sebesar 83,42% dan Cut sebesar 14,11%. Penyebab ketidakabsahan adalah karena faktor yang berhubungan dengan pekerja, mesin, metode kerja,</p>

						material dan lingkungan. Usulan perbaikan tersebut sesuai dengan hasil <i>RPN</i> tertinggi yaitu suhu lingkungan kurang terkontrol, sehingga perusahaan harus lebih mengontrol suhu lingkungan di dalam rumah asap dari pada proses pengasapan awal hingga proses pengasapan akhir.
11	(Cunha & Dominguez, 2015)	Proyek <i>DMAIC</i> untuk meningkatkan operasi penagihan jaminan: kasus belajar di dealer mobil Portugis	Jurnal internasional, <i>Procedia Computer Science</i> vol. 64 (2015) 885 – 893	<i>DMAIC</i>	Artikel ini menjelaskan dan menganalisis bagaimana grup dealer mobil besar Portugis berhasil menggunakan semua tahapan proyek <i>Six Sigma DMAIC</i> (Tentukan, Ukur, Analisis, Tingkatkan, Kontrol) untuk meningkatkan proses penagihan garansi (dibayar oleh Merek Mobil)	Studi kasus ini memperjelas bahwa metrik perusahaan saat ini hanya memperhatikan masalah anggaran keuangan dan tidak dapat menentukan di mana dan mengapa uang hilang atau hilang. Selain itu, metrik keuangan "untuk menganggarkan" yang digunakan tidak memenuhi nilai Merek Mobil dari layanan penagihan yang efisien, juga tidak membantu mengendalikan arus kas. Artikel ini

					<p>menunjukkan bagaimana pendekatan <i>DMAIC</i>, yang digunakan secara konsisten dengan semua tahapannya, sangat ampuh untuk mendefinisikan masalah dan menemukan lokasi serta penyebab inefisiensi. Tahap <i>Measure</i> ternyata sangat penting untuk memahami alasan mengapa perusahaan tidak memenuhi standar kepatuhan. Kami memberikan bukti bagaimana metrik yang diusulkan, dinyatakan dalam persentase, memungkinkan untuk mencari perbaikan proses penagihan dalam siklus berkelanjutan,</p>
--	--	--	---	--	---

12	(Daniyan dkk., 2022)	Penerapan metodologi lean <i>Six Sigma</i> menggunakan pendekatan <i>DMAIC</i> untuk peningkatan proses perakitan bogie di industri kereta api	Jurnal Internasional, <i>Heliyon vol. 8 (2022) e09043</i>	<i>Lean Six Sigma</i>	Upaya pengurangan limbah, peningkatan kualitas, dan efisiensi operasional selama proses perakitan bogie gerbong	Investigasi proses perakitan saat ini dengan penggunaan teknik <i>Lean Six Sigma</i> menunjukkan bahwa efisiensi proses rendah karena timbulan limbah. Hasil yang diperoleh menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam efisiensi siklus proses (PCE) meningkat 46,8%, berkat adopsi pendekatan peningkatan berkelanjutan Kaizen, pengurangan waktu eksekusi 27,9%, peningkatan waktu ke nilai sebesar 59,3% pengurangan waktu tidak bernilai tambah 71,9% setelah menerapkan <i>Lean Six Sigma</i> .
13	(Smętkowska & Mrugalska, 2018)	Menggunakan <i>Six Sigma</i> dan <i>DMAIC</i> untuk meningkatkan kualitas proses produksi	Jurnal Internasional, <i>Procedia - Social and Behavioral Sciences vol. 238 (2018) 590 – 596,</i>	<i>DMAIC, Six Sigma</i>	Studi penelitian dimulai dengan pertemuan di perusahaan untuk membahas masalah-masalahnya. Sebuah analisis mendalam dari seluruh proses	Keadaan teknis, usia, konstruksi mesin dan kerusakan tak terdugamenurunkan keefektifan proses produksi yang dianalisis. Seiring berlalunya

			doi:10.1016/j.sbspro. 2018.04.039	produksi dilakukan. Akibatnya, beberapa kemacetan yang terkait dengan waktu henti yang terlihat dalam proses produksi diamati.	waktu, mesin itu semakin tua. Pemeliharaannya memakan waktu dan membutuhkan keterlibatan karyawan dari perusahaan. Namun, biaya mesin baru sangat tinggi dan tidak cukup menguntungkan.
--	--	--	--------------------------------------	--	---



Berikut merupakan penjelasan dari beberapa metode yang ada pada penelitian sebelumnya:

a. *Seven Tools*

Metode *Seven tools* adalah metode grafik yang digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam bidang produksi, terutama permasalahan yang berkaitan dengan kualitas (Mutu).

b. *Statistical Quality Control (SQC)*

Statistical Quality Control (pengendalian kualitas statistik) adalah alat bantu manajemen untuk menjamin kualitas. Dalam *Statistical Quality Control* teknik-teknik tersebut diaplikasikan guna memeriksa dan menguji data untuk menentukan standar dan mengecek kesesuaian produk untuk mencapai operasi manufaktur yang maksimum, dan biasanya menghasilkan biaya kualitas yang lebih rendah dan menaikkan tingkat posisi kompetitif.

c. *Statistical Process Control (SPC)*

Statistical Process Control (SPC) adalah teknik yang memungkinkan pengendali kualitas untuk memonitor, menganalisis, memprediksikan, mengontrol, dan meningkatkan proses produksi melalui *control charts*.

d. *Lean Six Sigma*

Lean Six Sigma adalah pendekatan manajerial yang berfokus pada tim dan berupaya meningkatkan kinerja dengan menghilangkan pemborosan (*waste*) dan cacat (*defect*). Metode ini merupakan kombinasi dari *Six Sigma* dan filosofi *Lean Manufacturing/Lean Enterprise*. Penerapan metode ini bertujuan untuk menghilangkan pemborosan sumber daya fisik, waktu, hingga tenaga, sekaligus memastikan kualitas dalam proses produksi dan organisasi. Sederhananya, dengan penerapan metode ini, maka setiap penggunaan sumber daya yang tidak menciptakan nilai bagi pelanggan akhir (*customer value*) merupakan suatu pemborosan dan harus dihilangkan.

e. *Six Sigma*

Six sigma adalah sebagai metode untuk meningkatkan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor penyebab *offgrade* dan kesalahan, untuk meningkatkan produktivitas, untuk memenuhi kebutuhan

pelanggan secara efektif, dan untuk mendapatkan pengembalian investasi yang lebih baik dalam hal produksi dan layanan. *Six Sigma* adalah suatu tool yang dapat diaplikasikan ke seluruh sistem bisnis. Baik didalam bagian *Design, Proses, Sales, Service*, maupun bidang lainnya. Untuk contoh bagian proses penerapannya yaitu Improvement terhadap masalah yang serius yang terjadi di proses *Real Time Monitoring system (CTQ Control system)*

f. *Fault Tree Analysis (FTA)*

Fault Tree Analysis adalah standar metode atau teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya suatu kegagalan. Tujuan dari penggunaan metode *FTA* ini diantaranya adalah: Dapat menentukan faktor penyebab yang kemungkinan besar menimbulkan kegagalan, menemukan tahapan kejadian yang kemungkinan besar sebagai penyebab kegagalan, menganalisa kemungkinan sumber-sumber resiko sebelum kegagalan timbul, menginvestigasi suatu kegagalan.

g. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Dengan memberikan informasi dasar mengenai prakiraan sistem, desain, dan keandalan proses, *FMEA* adalah alat yang digunakan untuk memeriksa ketergantungan sistem dan alasan kegagalannya untuk memenuhi kriteria keandalan dan keamanan sistem, desain, dan proses. Ada lima *FMEA* berbeda yang dapat digunakan di sektor industri, antara lain: sistem, berkonsentrasi pada operasi sistem secara keseluruhan, desain dengan penekanan pada desain produk, Proses, menekankan prosedur manufaktur dan perakitan, layanan, menekankan aktivitas layanan, program dengan penekanan pada fitur-fiturnya. Dengan menggunakan *FMEA*, bisnis dapat mencapai tujuan berikut: mengidentifikasi jenis kegagalan dan beratnya dampaknya, untuk menentukan ciri-ciri utama dan penting, untuk memesan kemungkinan kesalahan desain dan cacat proses, untuk membantu insinyur dalam meminimalkan perhatian pada produk dan proses dan membantu dalam pencegahan masalah.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dengan berbagai masalah pengendalian kualitas produk yang ada maka dilakukan perbandingan metode mana yang sesuai dengan permasalahan yang terjadi pada pengendalian kualitas produk pada UMKM Pemalang Bangkit, yang dimana pada akhirnya penelitian ini menggunakan metode *Six Sigma (DMAIC)* dikarenakan metode tersebut merupakan metode yang rinci dengan melakukan peningkatan pengendalian proses produksi dan mengidentifikasi lima komponen utama: pemasok, *input*, *proses*, *output*, dan konsumen dimana dirasa cocok untuk digunakan pada industri rumahan seperti pada UMKM Pemalang Bangkit. Sehingga penelitian tugas akhir ini diberi judul penelitian “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Sarung Tenun Goyor Menggunakan Metode *Six Sigma* Pada UMKM Pemalang Bangkit”

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kualitas

Kualitas merupakan indikator penting bagi suatu perusahaan untuk bertahan dalam menghadapi persaingan yang ketat di industri. Kualitas didefinisikan sebagai sekumpulan karakteristik produk yang mendukung kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan yang spesifik atau terdefinisi. Berikut merupakan 8 dimensi kualitas diantaranya:

1. *Performance*, dalam kaitannya dengan aspek fungsional produk, merupakan karakteristik utama yang paling diperhatikan oleh pelanggan ketika ingin membeli suatu produk.
2. Fungsi, yaitu aspek kinerja yang kedua, yaitu penambahan fungsionalitas dasar produk, berkaitan dengan pilihan dan pertumbuhan.
3. Keandalan, yang mengacu pada kemampuan suatu produk untuk berhasil menjalankan fungsinya selama jangka waktu tertentu dan dalam kondisi tertentu.
4. Kemudahan perawatan merupakan karakteristik yang berkaitan dengan kegiatan pelayanan purna jual, dimana produsen selalu mengutamakan pelayanan terhadap produk yang dibeli oleh konsumen, mulai dari

penanganan yang cepat, pelayanan yang cepat dan pelayanan produk dan pelayanan pelanggan yang ramah pengguna. memperbaiki.

5. Kesesuaian, aspek unik ini menyangkut kesesuaian barang atau produk dengan spesifikasi yang diberikan.
6. *Durability*, berkaitan dengan daya tahan produk, seperti waktu penggunaan produk.
7. Estetika, ciri ini merupakan ciri yang berpihak pada evaluasi subyektif konsumen terhadap suatu produk sesuai dengan preferensi masing-masing konsumen.
8. *Perceived quality* juga bersifat subyektif karena berhubungan dengan persepsi pelanggan saat dan setelah menggunakan produk.

2.2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan kegiatan (manajemen usaha) yang dipelihara dan diarahkan agar mutu produk dan jasa perusahaan dapat terjaga sebagaimana mestinya. Tujuan utama dari pengendalian kualitas adalah untuk memastikan bahwa kualitas produk atau jasa yang diproduksi sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan dengan menggunakan biaya yang paling ekonomis atau serendah mungkin. Menurut Sofyan Assauri (dalam Nastiti, 2013), menjelaskan bahwa ada beberapa tujuan pengendalian kualitas yaitu:

1. Hasil produksi dapat memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Meminimalkan biaya pemeriksaan.
3. Meminimalkan biaya produksi.
4. Meminimalkan biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu.

Dengan tercapainya tujuan diatas, maka akan terjadi peningkatan produktivitas dan profitabilitas usaha.

2.2.3 Six Sigma

Teknik pengendalian kualitas yang disebut *Six Sigma* menemukan penyebab mendasar dari masalah dalam pengiriman produk atau layanan. Sejak diperkenalkan pada tahun 1986, *Six Sigma* Motorola telah disebut sebagai pendekatan kontrol kualitas. Teknik ini merupakan terobosan di bidang manajemen

mutu. Menurut banyak pakar manajemen, departemen manajemen industri telah menjadi frustrasi dengan sistem manajemen kualitas saat ini karena tidak dapat meningkatkan kualitas secara signifikan ke arah tingkat cacat nol, itulah sebabnya metode *Six Sigma* telah diterima secara luas di industri dunia. Tantangan ini dapat diatasi dengan prinsip kontrol dan peningkatan kualitas *Six Sigma* Motorola, seperti yang ditunjukkan oleh fakta bahwa, sekitar sepuluh tahun setelah menerapkan ide ini, Motorola mampu mencapai tingkat kualitas 3,4 *DPMO*, atau kegagalan per sejuta peluang.

Pelanggan pada dasarnya akan senang jika mereka menerima barang yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka. *Six Sigma* dapat digunakan sebagai cara untuk mengukur seberapa baik suatu proses bekerja karena ketika suatu produk diproses pada tingkat kualitas *Six Sigma*, produk tersebut dapat memenuhi 99,99966% dari harapan pelanggan. Pertukaran produk antara produsen (industri) dan konsumen (pasar). Sistem industri berkinerja lebih baik semakin tinggi target sigma tercapai (Gaspersz, 2002). Dengan mengidentifikasi dan menghilangkan akar penyebab kesalahan, kesalahan, dan kekurangan dalam proses perusahaan, *Six Sigma* berusaha untuk meningkatkan pendapatan (Roderick dkk., 2020).

Berikut program aplikasi *Six Sigma* Motorola tercantum di bawah ini.:

1. Produktivitas rata-rata 12,3% lebih banyak setiap tahun
2. Penurunan *Cost of Poor Quality (COPQ)* lebih dari 84%
3. Sekitar 99,7% cacat dalam proses dihilangkan
4. Penghematan biaya produksi lebih dari \$11 miliar
5. Penjualan, profitabilitas, dan harga saham Motorola meningkat, tumbuh rata-rata 17% per tahun. (Gaspersz, 2002).

Tabel 2.2 Tabel COPQ

<i>COPQ (Cost Of Poor Quality)</i>		
Tingkat Pencapaian <i>Sigma</i>	<i>DPMO</i>	<i>COPQ</i>
<i>1-Sigma</i>	691.462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak Dapat Dihitung
<i>2-Sigma</i>	308.538 (rata-rata industri Indonesia)	Tidak Dapat Dihitung
<i>3-Sigma</i>	66.807	25%-40% dari penjualan
<i>4-Sigma</i>	6.210 (rata-rata industri USA)	15%-25% dari penjualan
<i>5-Sigma</i>	233	5%-15% dari penjualan
<i>6-Sigma</i>	3.4 (industri kelas dunia)	<1% dari penjualan

Sumber: (Gaspersz, 2002).

Keuntungan penjualan akan naik 10% untuk setiap peningkatan atau perubahan 1 sigma.

Tabel 2.3 Perbedaan True 6 Sigma dengan Motorola 6 Sigma

<i>True 6-Sigma Process</i>			<i>Motorola's 6-Sigma Process</i>		
Batas Spesifikasi (LSL-USL)	Persentase yang Dikehendaki	DPMO	Batas Spesifikasi (LSL-USL)	Persentase yang Dikehendaki	DPMO
± 1 sigma	68,27%	317.300	± 1 sigma	30,8538%	691.462
± 2 sigma	95,45%	45.500	± 2 sigma	69,1462%	308.538%
± 3 sigma	99,73%	27.000	± 3 sigma	93,3193%	66.807
± 4 sigma	99,9937%	63	± 4 sigma	99,3790%	6.210
± 5 sigma	99,99943%	0,57	± 5 sigma	99,9767%	233
± 6 sigma	99,999998%	0,002	± 6 sigma	99,99966%	3,4

Sumber: (Gaspersz, 2002).

Karena ukuran produk diasumsikan terdistribusi normal dengan harga rata-rata sebagai target dan varian sigma, model kontrol kualitas statistik adalah 3 sigma (3), yang berarti bahwa batas ukuran produk adalah 3 terhadap nilai target tetap dengan keyakinan probabilitas 99,73%. Tingkat kepercayaan adalah 99,999998% = 100% jika batasan ukuran dinaikkan menjadi 6 sigma dengan tujuan tetap, menunjukkan bahwa tidak ada barang yang cacat tetapi rentang ukurannya cukup lebar. Target harga rata-rata 1,5 atau $T = 1,5$ mengacu pada sistem kontrol proses yang telah dibuat Motorola yang memungkinkan harga rata-rata bergerak 1,5 sebagai target. Tingkat kepercayaan adalah 99,99966% jika tujuannya adalah T dan batasan ukuran produk adalah 6 sigma. Ini berarti bahwa untuk setiap 1.000.000 barang yang diproduksi, terdapat 0,00034% barang cacat, yang berarti 3,4 produk cacat untuk setiap 1.000.000 produk yang diproduksi. Intinya, jika pelanggan memperoleh nilai yang mereka antisipasi, mereka akan puas. Perusahaan dapat mengantisipasi 3,4 kegagalan per sejuta peluang, atau 99,99966% dari apa yang pelanggan harapkan dari produk, jika produk diproses dengan kualitas *Six Sigma*.

Enam faktor berikut perlu diperhitungkan ketika konsep *Six Sigma* digunakan di bidang manufaktur, menurut (Gaspersz, 2002):

- a. Menentukan fitur produk yang memuaskan klien (berdasarkan permintaan dan preferensi mereka)
- b. Tentukan setiap atribut kualitas sebagai *Critical To Quality (CTQ)*.
- c. Pastikan apakah setiap *CTQ* dapat diatur menggunakan mesin untuk proses kerja, kontrol material, dan metode lainnya.
- d. Menetapkan nilai *UCL* dan *LCL* untuk setiap *CTQ* dan batas toleransi maksimum untuk setiap *CTQ* sesuai dengan preferensi klien.
- e. Hitung nilai standar deviasi maksimum untuk setiap *CTQ* untuk menghitung variasi proses maksimum untuk setiap *CTQ*.
- f. Memodifikasi proses atau desain produk untuk mencapai nilai target *Six Sigma*

2.2.4 DMAIC

Proses bisnis internal perusahaan dapat ditingkatkan, dioptimalkan, dan distabilkan menggunakan teknik *DMAIC*, yang merupakan siklus peningkatan berbasis data. *DMAIC* adalah metodologi untuk memanfaatkan struktur data yang baik untuk mengurangi kecacatan, kerusakan, atau pemborosan serta dalam kontrol kualitas atas masalah yang ada di manufaktur, layanan, manajemen, dan aktivitas bisnis lainnya, menurut Zbaracki (Heryadi & Sutopo, 2018). Proses *DMAIC*, dalam versi yang paling sederhana, mengubah kebutuhan klien menjadi bahasa yang dapat diterapkan secara operasional dan mengidentifikasi aktivitas dan tugas penting yang harus dilakukan dengan benar untuk memenuhi harapan pelanggan (Joseph M & Joseph A, 2017). Inti dari metode *DMAIC*, menurut Snee (Heryadi & Sutopo, 2018), adalah untuk mengurangi variasi proses dan produk. Untuk tujuan memilih tindakan korektif terbaik, informasi tentang kesalahan dan alasan di baliknya dikumpulkan dan diproses.

Setiap langkah proses *DMAIC* dapat diselesaikan dengan menggunakan berbagai instrumen dan teknik. Penjelasan singkat tentang *DMAIC* dan alat penelitian disediakan di bawah ini.

1. *Define*

Langkah pertama dalam meningkatkan kualitas menggunakan *Six Sigma* adalah mendefinisikan. Dalam pengendalian kualitas *Six Sigma*, *Define*

berupaya mengidentifikasi dan memilih masalah yang perlu dipecahkan. Langkah ini mengidentifikasi atribut kualitas (*CTQ*) yang terkait erat dengan kebutuhan unik pelanggan secara tepat.

2. *Measure*

Langkah kedua dalam metodologi *Six Sigma* adalah *Measure*. Sebelum melakukan perbaikan, dilakukan pengumpulan dan pengolahan data pada langkah ini. Dengan menentukan nilai *DPMO* dan level sigma, fase *Measure* berupaya menilai dan memahami keadaan proses perusahaan yang ada.

Fase operasional kedua dalam metodologi peningkatan kualitas *Six Sigma* adalah pengukuran. Menurut (Gaspersz, 2002), ada dua tugas utama yang harus diselesaikan selama tahap *Measure*:

- a. Buat strategi untuk mengumpulkan data yang mencakup pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, keluaran, dan hasil.
 - b. Menetapkan baseline kinerja untuk proyek *Six Sigma* dengan mengukur kinerja saat ini pada tingkat proses, keluaran, dan hasil - perhitungan *DPMO*.
- Cacat Per Juta Peluang (*DPMO*), metrik kegagalan yang digunakan dalam *Six Sigma*, menampilkan cacat atau kerusakan produk dari satu juta unit yang diproduksi. Tingkat sigma, di sisi lain, adalah indikator kinerja bisnis yang memberikan gambaran tentang kapasitasnya untuk menurunkan jumlah barang yang cacat dan/atau rusak (Wahyuningtyas dkk., 2016). Dengan menggunakan rumus berikut, *DPMO* dapat dihitung:

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

Langkah selanjutnya adalah menerjemahkan nilai *DPMO* menjadi nilai sigma setelah nilai *DPMO* ditentukan. Anda dapat menggunakan program Ms. untuk menerjemahkan nilai *DPMO* menjadi nilai sigma. menggunakan rumus di *Excel*:

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

3. *Analyze*

Menganalisis adalah tahap ketiga dalam proses peningkatan kualitas *Six Sigma*. Menurut Gaspersz (dalam Wahyuningtyas dkk., 2016), analisis FMEA digunakan untuk mengidentifikasi akar atau penyebab mendasar dari kelemahan dan kegagalan proses pada tahap analisis. Untuk memastikan hubungan antara komponen variabel dalam proses dan memilih tindakan terbaik untuk perbaikan, data yang diproses sekarang akan dievaluasi. Langkah ini memutuskan seberapa efektif atau tidak efektifnya metode saat ini (Roderick dkk., 2020). Hal pertama yang harus dilakukan pada titik ini adalah menilai stabilitas dan kapabilitas proses. Yang kedua menetapkan sasaran kinerja untuk karakteristik kualitas utama (CTQ) yang harus ditingkatkan oleh proyek *Six Sigma* dan terakhir menentukan penyebab cacat yang mendasarinya

4. *Improve*

Sangat penting untuk membuat rencana aksi untuk mengimplementasikan peningkatan kualitas setelah menentukan akar penyebab masalah kualitas. Fase *Improve* melibatkan menghasilkan solusi dan memilih yang terbaik untuk mencapai hasil terbaik dan kinerja terkuat. Pengetahuan tentang proses, lingkungannya, bagian penyusunnya, dan reaksinya harus dikumpulkan untuk memperbaikinya. Di masa mendatang, diperkirakan bahwa rencana tindakan akan membantu dalam pengendalian proses dan penghindaran kesalahan. Dengan menerapkan 5W+1H, tingkatkan dengan memberikan saran untuk perbaikan.

5. *Control*

Langkah *Control* program peningkatan kualitas *Six Sigma DMAIC* adalah yang terakhir. Ada kemungkinan *output* yang dihasilkan akan bervariasi pada saat ini dalam proses produksi, yang dilakukan dengan menggunakan peta kendali p. Bagan kendali adalah alat analisis yang dibuat menggunakan teknik statistik, dan itu akan menggambarkan data yang terhubung dengan

kualitas produk. Jika titik sampel atau data berada di antara batas kontrol atas dan bawah, proses dianggap terkendali. Sebaliknya, jika suatu titik berada di luar batas kendali atas dan bawah, prosesnya di luar kendali, dan tindakan korektif harus dilakukan setelah penyelidikan untuk menentukan penyebabnya. Peta kontrol p akan digunakan sebagai peta kontrol penelitian. Alasan untuk menggunakan peta kendali p adalah bahwa jenis cacat diwakili oleh karakteristik fisik produk, dan jumlah barang cacat yang diproduksi bervariasi dalam arti bahwa ukuran sampel digunakan setiap hari. Berikut langkah-langkah pembuatan peta kendali p :

- 1) Setiap pemeriksaan menggunakan sampel yang berbeda.
- 2) Menentukan proporsi barang cacat (p)

$$p = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah produk diperiksa tiap kali}}$$

- 3) Menetapkan garis tengah

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

- 4) Pastikan batas atas dan bawah peta kendali

- Menghitung *Upper Control Limit (UCL)*

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

- Menghitung *Lower Control Limit (LCL)*

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

2.2.5 Tools Dalam Six Sigma

Beberapa metode perbaikan yang termasuk dalam metodologi *Six Sigma* sebenarnya telah digunakan untuk meningkatkan kualitas produk. Berikut ini adalah beberapa instrumen yang digunakan untuk menganalisis masalah yang lebih sulit:

1. *Critical to Quality (CTQ)*

Persyaratan yang sangat signifikan dari produk yang dibuat oleh pelanggan sangat penting untuk kualitas. Perusahaan yang bersangkutan perlu

menentukan dengan tepat bagaimana ciri-ciri *CTQ* ini dapat diukur dan dilaporkan. Fitur kualitas yang ditentukan disebut *CTQ* harus berhubungan langsung dengan kebutuhan unik konsumen, yang dihasilkan dari output dan persyaratan layanan. Untuk memahami cara meningkatkan proses, bisnis pada akhirnya harus menghubungkan pengukuran *CTQ* ke proses dan kontrol penting.

2. Diagram Pareto

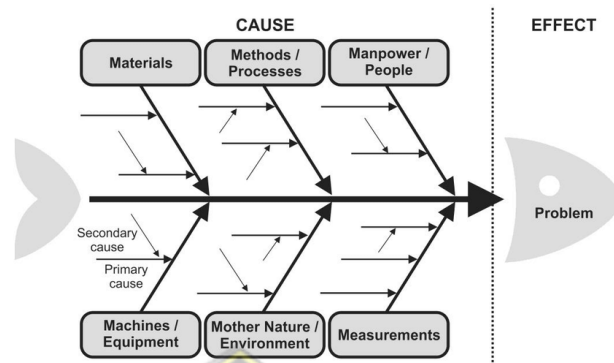
Salah satu dari tujuh teknik penjaminan mutu yang diciptakan oleh ekonom dan sosiolog Vilfredo Frederico Damasco Pareto adalah diagram Pareto. Dengan mengacu pada perbaikan, kegagalan, dan kesalahan, bagan ini membantu dalam menetapkan prioritas kegiatan. Bagan Pareto direpresentasikan sebagai grafik batang dengan batang disusun dari kiri ke kanan, dari terbesar ke terkecil. Aturan 80/20 yang menyatakan bahwa 20% dari jenis cacat produksi bertanggung jawab atas 80% kecacatan dalam proses produksi, menjadi dasar analisis diagram pareto, menurut Pande (dalam Wahyuningtyas dkk., 2016). Meskipun nilainya biasanya tidak tepat 80% dan 20%, hasilnya seringkali sama.

3. *Fishbone Diagram*

Tujuan utama diagram tulang ikan sebab dan akibat adalah untuk membuat katalog semua penyebab potensial dari efek tertentu sebelum memisahkan alasan mendasar. Pada dasarnya, persyaratan berikut dapat dipenuhi dengan menggunakan diagram tulang ikan sebab dan akibat:

- Membantu penelitian lebih lanjut atau pencarian fakta
- Mengidentifikasi tindakan (bagaimana) untuk mencapai hasil yang diinginkan
- Mendiskusikan kekhawatiran secara lengkap dan bersih
- Munculkan ide-ide segar.
- Membantu dalam mengidentifikasi penyebab yang mendasari suatu masalah.
- Menemukan "penyebab" mendasar dari masalah menjadi lebih mudah dengan penggunaan diagram *Fishbone*, *Cause and Effect*, khususnya di

sektor manufaktur di mana proses manufaktur dikenal memiliki banyak faktor yang dapat menimbulkan masalah.



Gambar 2.1 Fishbone Diagram

4. Peta Kendali

Batasan maksimum dan terendah yang menandai batas-batas wilayah kendali dicantumkan pada bagan peta kendali. Grafik peta kendali berusaha untuk mengidentifikasi normalitas atau ketidaknormalan titik-titik pada grafik tersebut. Grafik dari bagan kendali dapat digunakan sebagai alat kendali untuk mencapai tujuan kualitas proses tertentu.

Berdasarkan tipe data saat peta kendali dipilih. Ada dua bentuk data berbeda yang digunakan dalam pengendalian proses statistik, yaitu:

- 1) Informasi kuantitatif yang diukur untuk analisis disebut sebagai data variabel.
- 2) Data kualitatif yang dapat dihitung untuk pencatatan dan analisis disebut sebagai data atribut.

Out of Control adalah kondisi dimana atribut produk tidak sesuai dengan spesifikasi perusahaan atau preferensi konsumen, dan posisinya pada bagan kendali tidak dapat dikendalikan. Perilaku di luar kendali meliputi:

1. Aturan satu titik jika satu titik data berada di luar batas kendali, baik *UCL* maupun *LCL*, maka data tersebut berada di luar kendali.
2. Aturan 3 titik jika ada tiga titik data yang berurutan, dua di antaranya berada di area A, baik di area *UCL* maupun *LCL*, dan satu di luar kendali, yaitu data yang paling jauh dari kendali pusat batas.

Jika peta kendali "*out of Control*" untuk perubahan yang tidak menguntungkan secara ekonomi, ukuran sampelnya terlalu besar. Jika data di luar kendali ditemukan dalam bagan kendali, maka harus disesuaikan. Memperbaiki (merevisi) peta kendali dengan menghapus data yang tidak terkendali (tidak stabil), kemudian menghitung ulang dengan jumlah data yang sudah dikurangi dan menampilkannya di peta kendali hingga data di peta kendali terkendali (Esa, 2016).

5. Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses adalah analisis variabilitas sehubungan dengan kebutuhan atau persyaratan produk untuk membantu pengembangan produksi menghilangkan atau secara signifikan mengurangi banyak variabilitas yang melekat. Variabilitas produksi telah dihilangkan atau dikurangi secara signifikan. Kemampuan proses ini menunjukkan kemampuan suatu proses untuk memproduksi sesuai dengan standar produk yang telah ditetapkan manajemen berdasarkan keinginan dan harapan pelanggan (Gaspersz, 2002). Ada dua pendekatan untuk mempertimbangkan variabilitas ini:

- a. Variabilitas "instan" berkembang menjadi karakteristik atau keadaan alami.
- b. Waktu adalah faktor dalam variabilitas.

Berikut adalah beberapa contoh bagaimana analisis kapasitas proses menggunakan data:

- a). Menentukan seberapa baik kinerja proses dalam memenuhi toleransi
- b). Membantu pengembang atau perancang memilih atau memodifikasi proses untuk suatu produk
- c). Membantu dalam mengatur interval untuk kontrol interval sampel menengah
- d). Menetapkan standar untuk tampilan alat baru
- e). Pilih dari antara penjual yang bersaing

f). Mengurangi variabilitas dalam proses produksi. Suatu proses dikatakan memiliki kemampuan yang baik jika penyebaran variasi alami sesuai dengan penyebaran batas yang ditentukan,

Rasio berikut juga harus lebih dari 1 ketika rasio rentang tertentu terhadap batas kontrol lebih besar dari 1.

$$Cp = \frac{USL - LSL}{UCL - LCL} = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$Cpk = \min\left(\frac{USL - \text{mean}}{3x\sigma}\right), \left(\frac{\text{mean} - LSL}{3x\sigma}\right)$$

Di mana *USL* menunjukkan batas spesifikasi atas yang telah ditetapkan perusahaan dan *LSL* menunjukkan batas spesifikasi bawah yang telah ditetapkan perusahaan. Untuk meningkatkan kualitas nilai *Cp* dan *Cpk*, teknik analisis seringkali menggunakan kriteria kapasitas proses sebagai berikut:

- a. Jika $Cp = Cpk$, proses berada di pusat spesifikasi.
- b. Nilai $Cp > 1,33$, yang menunjukkan kekuatan pemrosesan yang kuat.
- c. Produk dikatakan tidak mampu dan tidak memenuhi syarat jika nilai *Cp* kurang dari 1,00.
- d. Hasil *Cpk* yang lebih rendah dari perkiraan menandakan bahwa rata-rata proses telah menyimpang dari rentang yang diizinkan persyaratan.
- e. Variasi proses berada dalam salah satu batas spesifikasi jika $Cpk = 1.0$, misalnya.
- f. Proses produksi yang menghasilkan produk tidak sesuai memiliki skor *Cpk* di bawah 1,0.
- g. $Cpk = 0$, artinya *Cpk* sama dengan batas spesifikasi, menunjukkan rata-rata.

6. *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*

FMEA adalah metodologi analitik yang memastikan kemungkinan masalah dengan produk dan proses dipertimbangkan dan ditangani sepenuhnya, menurut Chrysler (dalam Sudarpi dkk., 2018). *FMEA* adalah pendekatan sistematis untuk mengenali dan mencegah masalah yang muncul dalam

proses, menurut McDermott, Mikulak, dan Beauregard (dalam Sudarpi dkk., 2018). Bantuan *FMEA* dalam menemukan dan memberi peringkat kemungkinan kegagalan yang telah terjadi. Setiap kegagalan diberi nilai tergantung pada tingkat keparahan, frekuensi, dan deteksinya. Nilai ini kemudian digunakan untuk menentukan prioritasnya. *Risk Priority Number (RPN)*, yang diperoleh dari estimasi tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi, kemudian akan ditentukan. Masalah yang menjadi fokus utama diidentifikasi menggunakan nilai *RPN*.

1) *Severity (tingkat keseriusan)*

Efek kegagalan pada pihak terkait diperkirakan dalam hal tingkat keparahan. Nilai keparahan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

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	Sangat 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) *Occurance (Tingkat Frekuensi)*

Istilah "*occurance*" mengacu pada perkiraan kemungkinan bahwa penyebab akan mengakibatkan kegagalan. Tabel untuk menghitung nilai *occurance* diberikan di bawah ini:

Tabel 2.5 Rating Occurance

Ranking	Akibat	Kriteria
1	Tidak pernah	Sejarah menunjukkan tidak ada kegagalan
2	Jarang	Kemungkinan kegagalan sangat langka
3	Sedikit Kecil	Kemungkinan kegagalan sangat sedikit
4	Kecil	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) *Detection* (tingkat deteksi)

Efektivitas tindakan pencegahan dalam menghilangkan mode kegagalan diperkirakan dengan deteksi. Tabel untuk menghitung nilai deteksi disediakan di bawah ini:

Tabel 2.6 Rating Detection

Ranking	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	Sedang

	memungkinkan untuk penyebab kembali terjadi kadang-kadang	
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 *Risk Priority Number (RPN)*

Jumlah *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* menghasilkan nilai *RPN*. Setiap mode kegagalan akan menjadi pemilik *RPN*. Mode kegagalan yang paling penting, yang menjadi penekanan utama saat tindakan korektif sedang diterapkan, dapat dilihat dengan menggunakan nilai *RPN*. Berikut rumus nilai *RPN* :

$$\text{Risk Priority Number} = \text{Severity} \times \text{Occurance} \times \text{Detection}$$

Kemudian, nilai *RPN* diurutkan berdasarkan nilai tertinggi. Cacat produk dominan yang muncul pada produk benang dan memerlukan perbaikan diidentifikasi memiliki nilai *RPN* tertinggi. Berdasarkan nilainya, kategori *RPN* berikut dicantumkan:

2.3 Hipotesa Dan Kerangka Teoritis

Adapun kerangka teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

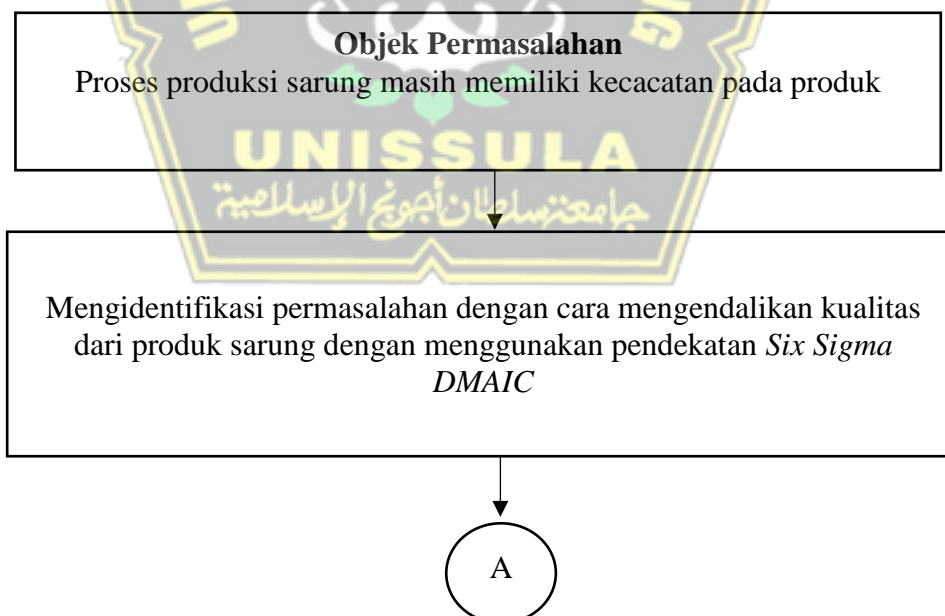
2.3.1 Hipotesa

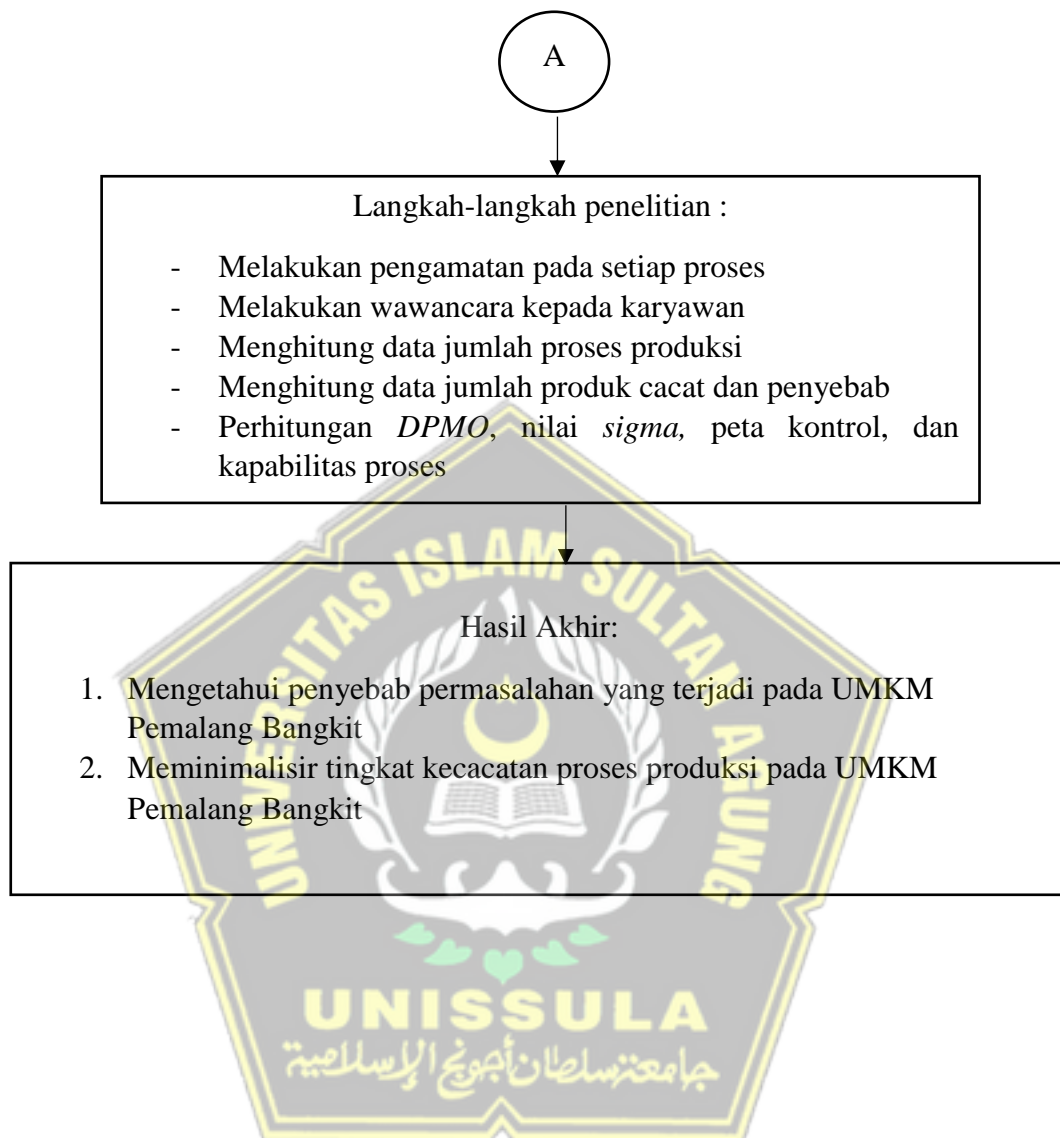
Penerapan pengendalian kualitas untuk cacat produk dengan melakukan manajemen mutu yang berkesinambungan dengan menggunakan pendekatan *six sigma* dengan tahapan *DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)* merupakan *state of the art* dalam penelitian ini. Hal ini berdasarkan temuan

penelitian pada penelitian-penelitian sebelumnya terkait pengendalian kualitas suatu produk yang difokuskan untuk meminimalisir terjadinya kecacatan produk dan peningkatan kualitas produk. Isu UMKM Pemalang Bangkit memilih barang subpar yang berdampak pada kepuasan pelanggan didefinisikan pada tahap *define* dengan mengidentifikasi *Critical to Quality (CTQ)*. Tahap *measure* dilakukan untuk menilai kinerja *baseline* perusahaan pada tingkat *output*. Pada tahap *analyze*, penyebab ditemukan pada level *Critical to Quality (CTQ)* tertinggi, dan elemen yang menjadi prioritas perbaikan ditentukan dengan menghitung nilai *Risk Priority Number (RPN)* menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Pada tahap *improve* dilakukan pemberian saran tindakan korektif berdasarkan 5W + 1H untuk meningkatkan kualitas produk. Setelah dilakukan perbaikan dengan menggunakan 5W + 1H, kemudian dilakukan perhitungan ulang pada tahap *control*.

2.4 Kerangka Teoritis

Pada penelitian ini, akan dibahas tentang usaha dalam menganalisa pengendalian kualitas pada UMKM Sarung Tenun Goyor Toldem. Berikut merupakan kerangka teoritis dari penelitian ini:





BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian

Fokus kajian ini adalah pada industri tenun di UMKM Pemalang Bangkit. proyek penelitian lapangan dilakukan dengan mengunjungi lokasi bisnis untuk menemukan isu-isu yang berkembang di sana. Studi lapangan digunakan untuk melihat langsung hal-hal dan situasi yang terjadi di tempat kerja.

3.2 Pengumpulan Data

Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk penelitian. Peneliti memerlukan informasi sebagai berikut:

a. Data utama

Data primer adalah informasi yang dikumpulkan oleh peneliti langsung dari sumber awal atau topik penyelidikan, termasuk orang dan organisasi. Data prosedur bisnis perusahaan, data jumlah sarung yang diproduksi, data kategori cacat, data jumlah produk cacat, data penyebab cacat, dan tanggapan kuesioner merupakan data primer dalam penelitian ini.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah informasi yang berasal dari data utama yang berkaitan dengan kebutuhan peneliti dan digunakan sebagai informasi tambahan atau pendukung. Literatur tentang metodologi *Six Sigma*, *DMAIC*, dan *FMEA* serta informasi umum perusahaan dianggap sebagai data sekunder dalam penelitian ini.

3.3 Pengolahan Data

Pengolahan data *Six Sigma* menggunakan tahapan *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) digunakan dengan proses berikut untuk menentukan apakah kerusakan produk masih dalam batas kendali atau tidak:

A. *Define*

Untuk mengidentifikasi *CTQ* pada produk sarung goyor, pendekatan peningkatan kualitas *Six Sigma* dimulai dengan tahap *Define*.

B. *Measure*

Pada titik ini, kemungkinan *CTQ* ditentukan dengan mengurutkan jenis cacat menggunakan diagram pareto dari terbesar ke terkecil. Saat menentukan apakah titik-titik pada grafik dikontrol atau tidak, nilai *DPMO*, level sigma, peta kontrol, kapabilitas proses dihitung.

C. *Analyze*

Menganalisis adalah tahap ketiga dalam proses peningkatan kualitas *Six Sigma*. Diagram tulang ikan dibuat selama fase Analisis untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah. Alasan jenis cacat dengan persentase tertinggi selanjutnya akan diperiksa, dan memanfaatkan *FMEA*, potensi kegagalan akan dijelaskan. Berdasarkan tingkat keparahan (*Severity*), frekuensi (*Occurrence*), dan deteksi (*Detection*), pembobotan akan diterapkan. *Risk Priority Number (RPN)* dibuat dengan mengalikan variabel tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi. Penelitian akan bekerja sama dengan pihak internal perusahaan untuk menentukan nilai tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi.

D. *Improve*

Fase *Improve* melibatkan menghasilkan solusi dan memilih yang terbaik untuk hasil terbaik. Pembuatan saran perbaikan dengan menggunakan teknik *5W+1H* untuk mode kegagalan dengan nilai *RPN* tertinggi yang telah diidentifikasi sebelumnya menggunakan metode *FMEA* dapat digunakan untuk melakukan prosedur perbaikan.

E. *Control*

Setelah tahap *Improve*, tahap pengendalian dilakukan dengan menggunakan perhitungan *DPMO*, nilai sigma, grafik peta kontrol dibuat dan kapabilitas proses dijalankan untuk menjelaskan apakah proses dikontrol dengan baik atau tidak

3.4 Metode Analisa

Teknik Analisa data yang digunakan sebagai berikut:

1. Teknik Analisa Data Kualitatif

Analisa data kualitatif yaitu dengan mengemukakan teori atau konsep tentang hal-hal yang menyangkut dengan masalah yang dibahas dalam penelitian dengan melihat literatur-literatur yang ada baik dari buku maupun jurnal.

2. Teknik Analisa Data Kuantitatif

Analisa data kuantitatif yaitu analisa terhadap data yang diperoleh dari hasil wawancara yang dilakukan dengan karyawan serta data hasil pengamatan secara langsung mengenai data analisa distribusi produk. Data tersebut kemudian diolah untuk selanjutnya dianalisa secara kuantitatif.

3.5 Pengujian Hipotesa

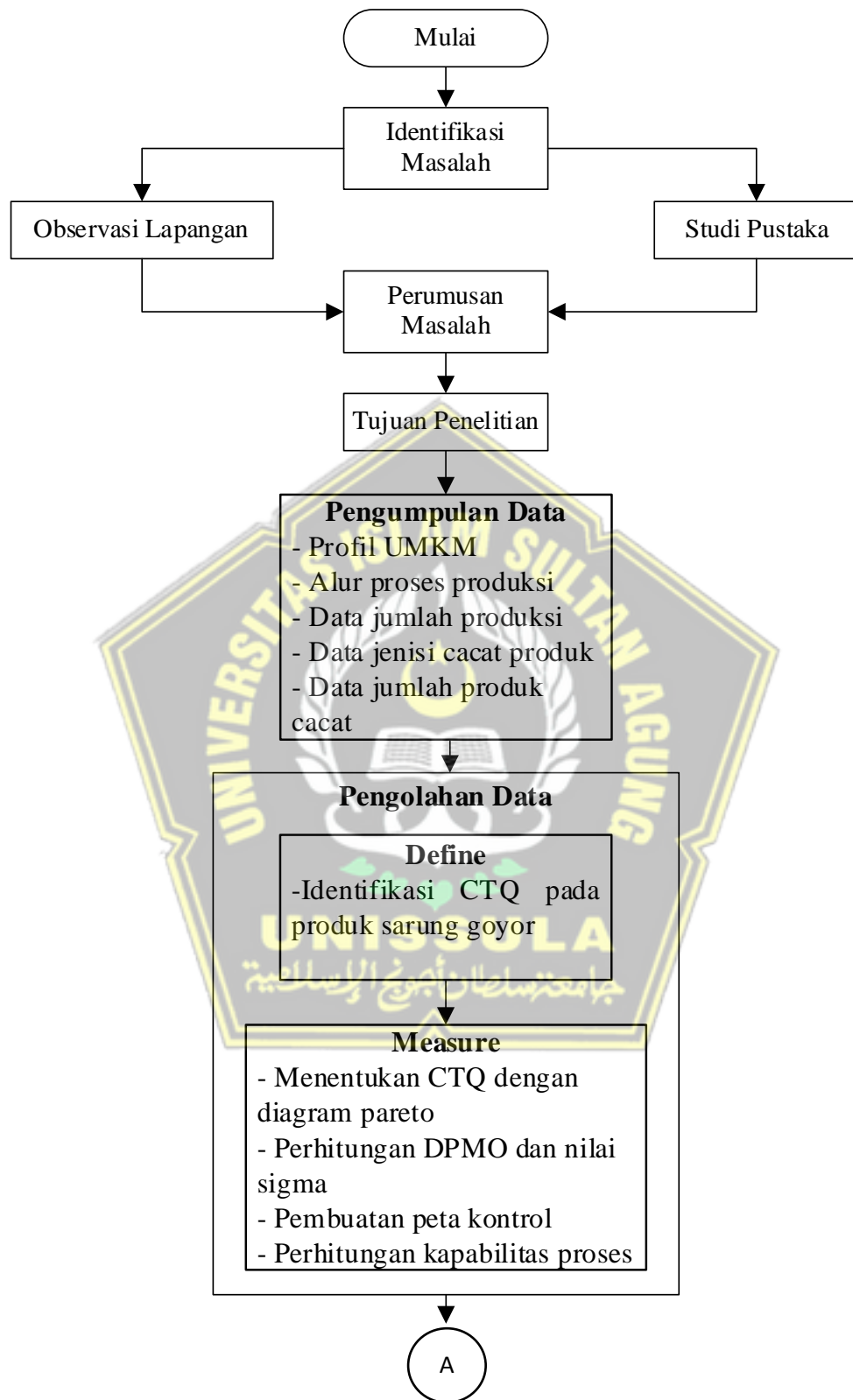
Untuk mengatasi masalah yang muncul selama proses perumusan masalah dan menemukan solusi terbaik, pengujian hipotesis akan dilakukan pada langkah ini dengan cara melakukan pengukuran dan perhitungan pada data produksi pertahun dan data cacat pertahun, setelah diketahui data produk cacat dilakukan lah perhitungan dengan Metode *Six Sigma* kemudian yang terakhir menemukan, mengidentifikasi, dan mengatasi masalah yang ada pada produk cacat dengan metode *Faiure Mode and Effect Analysis* (FMEA) serta menentukan nilai *RPN* (*Risk Priority Number*) untuk menentukan langkah perbaikan.

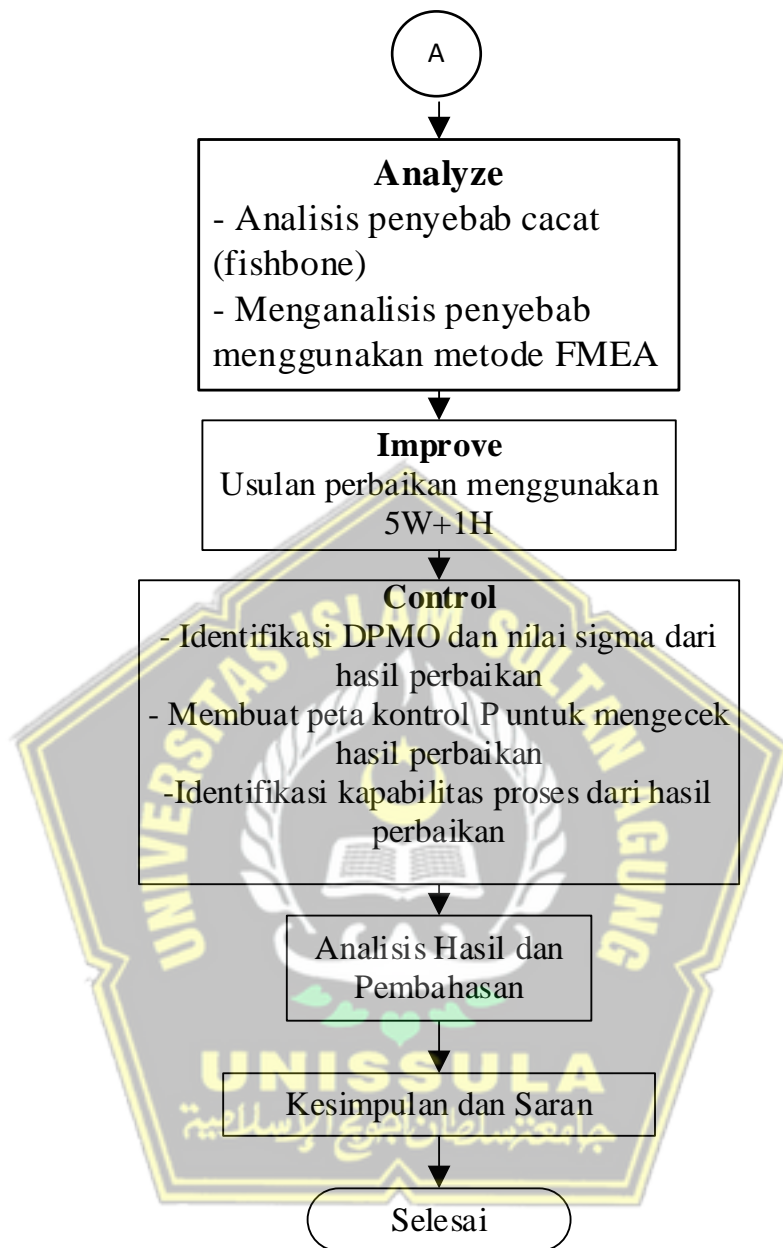
3.6 Penarikan Kesimpulan

Kesimpulan ini merupakan rangkuman dari hasil pengolahan data dan analisa. Berisi kesimpulan dan solusi dari permasalahan yang ada yaitumenentukan distribusi produk yang optimal sebagai pertimbangan perusahaan.

3.7 Flow Chart Penelitian

Gambar berikut mengilustrasikan tahap penelitian yang dilakukan untuk penelitian ini.:





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) Pemalang Bangkit, salah satu industri rumah tangga yang memproduksi sarung tenun goyor di Kabupaten Pemalang, menjadi tempat pengumpulan data untuk penelitian ini. Terletak di Dusun Slatri, Desa Wanarejan Utara, Kecamatan Taman, Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah. Data yang diperoleh adalah data observasi di UMKM Pemalang Bangkit yang dilakukan peneliti selama enam bulan pengamatan yakni pada Bulan September 2022-Februari 2023.

4.1.1 Profil UMKM

Sebuah usaha tekstil rumahan bernama UMKM Pemalang Bangkit berdiri pada tahun 2007 dan membuat sarung dari bahan kain tenun goyor. Teknik tradisional masih digunakan selama proses produksi, mulai dari pencelupan hingga penjemuran hingga penenunan. Dusun Slatri, Desa Wanarejan Utara, Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah merupakan tempat UMKM ini berada. Sekitar 50 staf tetap dan 40–50 ATBM (alat tenun bukan mesin) bekerja di UMKM Pemalang Bangkit. Pak Mansur, pemilik UMKM Pemalang Bangkit, memulai karirnya sebagai penenun dan kemudian mencoba membuka perusahaan sarung goyornya sendiri. Pak Mansur mulai mengerjakan proses pembuatan sarung goyor mulai dari proses pewarnaan, menggambar pola, dan belajar tentang bahan baku yang baik hingga pembuatan sarung yang berkualitas dengan modal 1 ATBM dan pengalaman menenun.

UMKM Pak Mansur berkembang dengan kesabaran, keinginan kuat untuk belajar tentang industri sarung, dan keberanian untuk memulai usaha sendiri. Volume produksi yang sangat besar yang mengharuskan perluasan kapasitas produksi dengan memperkenalkan ATBM dan mempekerjakan orang merupakan indikasi dari perkembangan ini. Buruh upahan adalah penduduk setempat yang sebagian besar mata pencahariannya sebagai penenun. PT Taibah membawahi UMKM Pemalang Bangkit. Di bawah payungnya, PT Taibah merupakan

perusahaan yang menjual sarung tenun goyor dan menawarkan atau memasok bahan baku sarung tenun ke sejumlah UMKM. sehingga UMKM hanya menggarap operasional yang berkaitan dengan pembuatan sarung.

4.1.2 Proses Produksi

Produk yang dihasilkan di UMKM Pemalang Bangkit hanya memproduksi sarung tenun goyor. Berikut ini gambar 4.1 sampai gambar 4.14 merupakan proses produksi dari pembuatan sarung tenun goyor pada UMKM Pemalang Bangkit sebagai berikut :

1. Penyiapan benang mentah.
2. Proses selanjutnya yaitu mutih. Mutih, yaitu merendam atau mencelupkan benang yang belum jadi ke dalam air yang telah diwarnai putih selama sepuluh menit. Benang mentah yang dulunya berwarna putih tulang, kini menurut Mutih akan berwarna putih. Setelah utas semuanya putih, dimungkinkan untuk menambahkan warna lain ke dalamnya, yang akan menghasilkan warna yang lebih menyenangkan. Kemudian dijemur selama sehari atau sampai kering, sering-sering diregangkan agar benang tidak kusut, setelah diwarnai dan diperas.



Gambar 4.1 Benang Mentah

3. Setelah mengering benang terbagi ke dalam proses benang dasar dan benang motif.
4. Untuk mewarnai benang dasar, dicelupkan ke dalam cairan yang sudah diwarnai selama dua sampai lima menit. Setelah itu, biarkan benang

mengering selama sehari atau sampai benar-benar kering, regangkan sesering mungkin agar tidak terurai.



Gambar 4.2 Penjemuran Benang

5. Setelah penjemuran selesai kemudian benang dasar digulung menggunakan penggulungan besar dan selanjutnya di ATBM, alat bernama serit menerima gulungan benang yang sudah digulung.
6. Selanjutnya pada proses benang motif yaitu benang yang sudah kering dari proses muteh kemudian digulung kedalam benda disebut baki dan dirangkai dengan tali rafia, yang berfungsi untuk memisahkan benang dan mencegah kusut



Gambar 4.3 Proses Pembakian

7. Setelah benang digulung di dalam baki, benang diwarnai menggunakan pewarna makanan untuk membuat pola sarung yang diinginkan.



Gambar 4.4 Proses Menggambar Corak



Gambar 4.5 Hasil Penggambaran Motif

8. Setelah gambar pola selesai dibuat, pola gambar yang telah tergambar tersebut kemudian disegel atau diikat dengan tali rafia untuk menyembunyikan benang motif yang akan diwarnai agar tidak menyatu saat proses pewarnaan benang. Benang dikeluarkan dari baki dan diikat dengan tali rafia.



Gambar 4.6 Hasil Pengikatan Pada Benang

9. Setelah itu celupkan benang motif selama 2 sampai 5 menit di atas tali rafia yang telah disambung. Kemudian, dijemur di bawah sinar matahari selama sehari atau sampai benar-benar kering, dan benang sesekali diregangkan untuk mencegah putusnya benang.



Gambar 4.7 Penjemuran Benang

10. Untuk mewarnai motif, benang motif dipotong dari tali rafia setelah dijemur. Motif pada benang diwarnai dengan cara dicolek sesuai dengan motif dan warna yang diinginkan.



Gambar 4.8 Hasil Pewarnaan Colet

11. Setelah motif diwarnai, benang-benang tersebut dibungkus menjadi sobekan dengan menggunakan mesin penggulung besar kemudian menjadi alat yang disebut kletingan, yang digunakan untuk memuat ATBM.

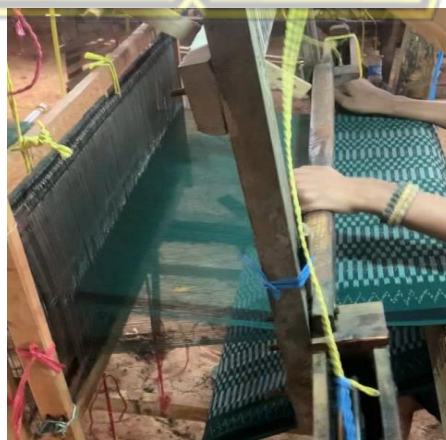


Gambar 4.9 Proses Penggulungan menggunakan Roda Sepeda

12. Kletingan yang telah selesai kemudian ditempatkan di sekoci di ATBM tempat penenun akan menganyamnya. Bergantung pada seberapa rajin penenun bekerja, dibutuhkan setidaknya 1-2 hari untuk menyelesaikan satu set pakaian.



Gambar 4.10 Hasil Kletingan



Gambar 4.11 Proses Tenun

13. Sepasang kain tenun harus dijahit menjadi satu menjadi sarung, oleh karena itu sepasang kain tenun harus dijahit menjadi satu.

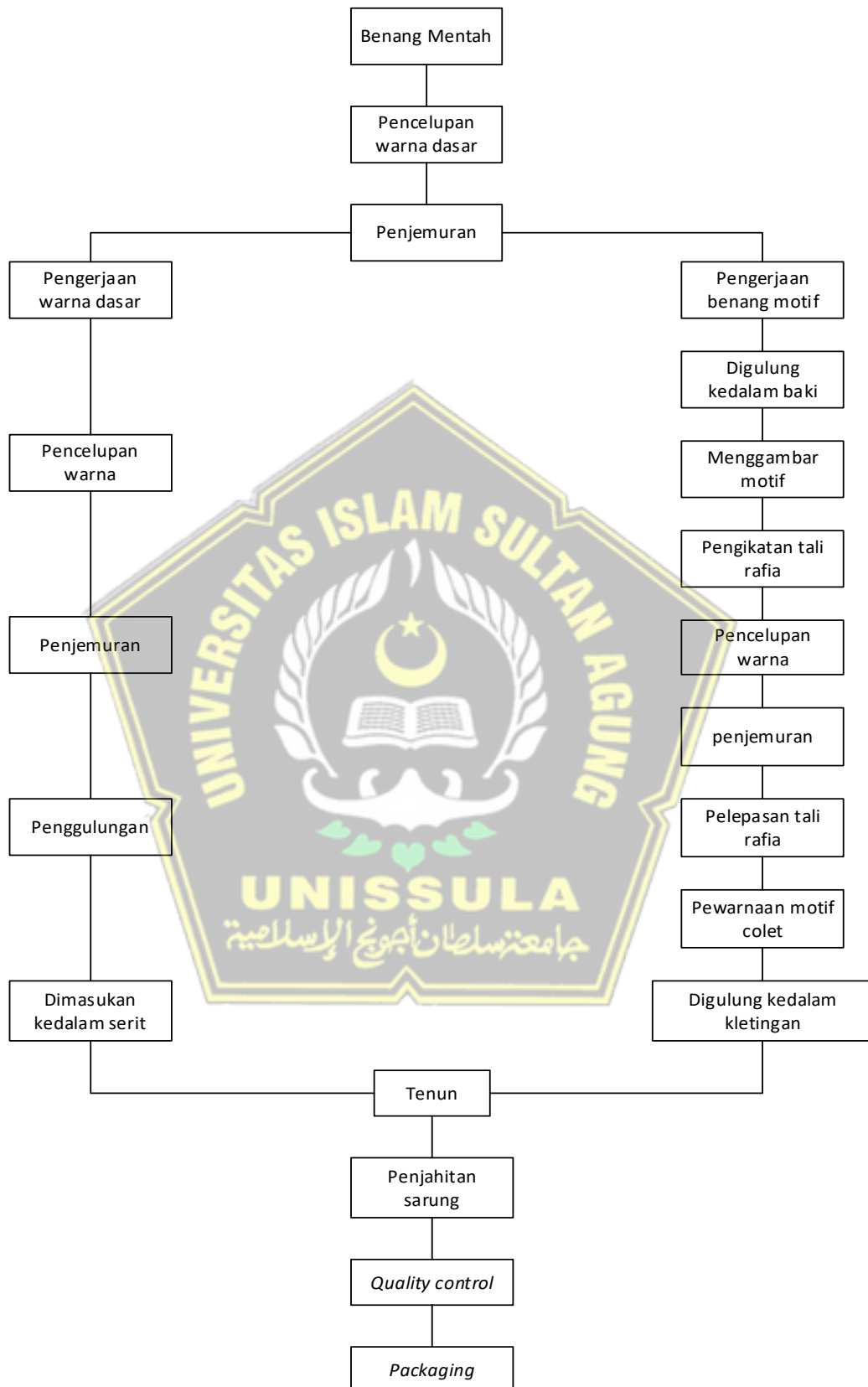


Gambar 4.12 Penjahitan Sarung

14. Kontrol Kualitas adalah langkah terakhir. Setelah dijahit, sarung dibersihkan dari sisa benang, dan ditentukan lolos *quality Control* atau tidak. *QC* untuk UMKM mensyaratkan kain dan sarung halus tanpa cacat kain (seperti sobek, warna pudar, benang tenun renggang, atau desain tidak rapi). Sarung yang tidak lolos kontrol kualitas akan digunakan pada item BS dan dijual dengan harga kurang dari harga wajar. Sarung yang lulus *QC* diikat dengan kode dan disediakan untuk kolektor dan siap dipasarkan.



Gambar 4.13 *Quality Control*



Gambar 4.14 Alur Produksi

4.1.3 Data Produksi

Dalam pembuatannya, UMKM Pemalang Bangkit menggunakan pendekatan produksi *make to stock*, dimana barang jadi disimpan di gudang sebelum dipesan. Data produksi sarung goyor selama 24 minggu pada bulan september 2022-februari 2023 ditunjukkan pada tabel 4.1 di bawah ini.:

Tabel 4.1 Data produksi selama 24 minggu pada bulan September 2022-Februari 2023

Bulan	Minggu ke-	Jumlah Produksi (pcs)
September 2022	1	245
	2	229
	3	230
	4	203
Oktober 2022	5	229
	6	207
	7	242
	8	231
November 2022	9	213
	10	217
	11	266
	12	236
Desember 2022	13	223
	14	231
	15	257
	16	244
Januari 2023	17	223
	18	226
	19	229
	20	212
Februari 2023	21	260
	22	219
	23	214
	24	206
Total		5.492

4.1.4 Data jenis cacat

Berikut uraian tentang beberapa macam kekurangan yang terdapat pada barang sarung tenun goyor serta gambar 4.15 sampai gambar 4.18 menunjukkan setiap cacat tersebut:

1. Pakan renggang

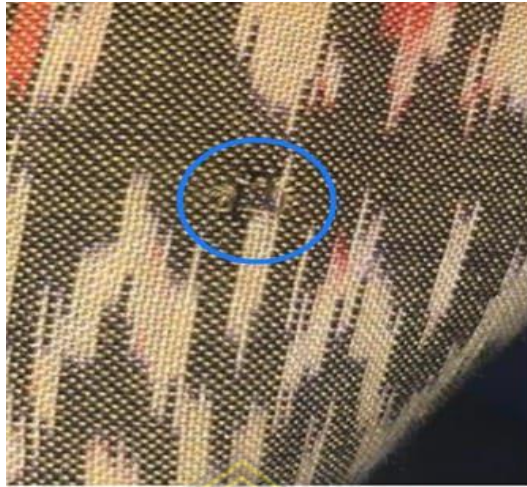
Cacat pakan renggang terjadi karena benang pakan tenun lemah, yang membuat bahan sarung tenun menjadi kasar. Cacat semacam ini disebabkan oleh mekanisme penyisipan benang yang tidak dapat diandalkan yang digunakan dalam seri ATBM dan operasi pembungkusan benang yang tidak rapi. Hal ini menyebabkan banyak benang menjadi kusut atau menumpuk, dan saat ditenun, benang menjadi kencang dan elastis. Tarikan tenun yang salah juga dapat merusak benang dan menumpuk atau memperluas ruang antar benang. Hal ini dapat terjadi akibat pekerja yang kurang hati-hati dan kurang memperhatikan proses produksi dan rangkaian ATBM yang merepotkan.



Gambar 4.15 Cacat Pakan Renggang

2. Sobek Cacat

Sarung sobek saat benang kain putus, menyebabkan robekan. Saat melepas tali rafia, benang sering dipotong dengan pisau, yang merupakan sumber umum benang putus ini. Selain itu, benang dapat putus karena kualitas benang yang buruk dan terlalu banyak tekanan yang diterapkan selama proses menenun. Salah satu penyebab utama putusnya benang adalah ketelitian penenun dan kurangnya fokus.



Gambar 4.16 Cacat Sobek

3. Corak kurang rapi

Pola sarungnya salah atau berantakan, yang mengurangi keanggunannya. Cacat ini biasanya terjadi akibat kurangnya keahlian atau ketelitian pekerja saat membuat sketsa pola dan mewarnai motif. Pola sarung juga dipengaruhi oleh kualitas pewarna.



Gambar 4.17 Corak kurang rapi

4. Warna pudar

Keindahan produk berkurang karena warna sarungnya kurang bagus atau sudah pudar. Cacat ini biasanya muncul karena para pekerja tidak mengikat tali rafia dengan cukup erat dan obat pewarna tidak menembus benang selama proses pengikatan.



Gambar 4.18 Cacat Warna Pudar

Produk cacat dari produksi ini akan tetap dijual, tetapi dengan harga yang lebih murah. Bahkan ketika dijual dengan harga kurang dari harga pasar, ada beberapa kesalahan yang tidak dapat diterima oleh pelanggan. Jika produk rusak atau berlubang, misalnya, itu adalah contoh cacat yang tidak bisa dijual. Nantinya, pemilik bisnis akan memanfaatkan barang-barang tersebut sendiri atau dikumpulkan menjadi satu kemudian memberikannya kepada para karyawan sebagai bonus di hari raya.

4.1.5 Data Produk cacat

Berdasarkan observasi yang dilakukan selama periode 2022 pada proses produksi sarung tenun goyor di UMKM Pemalang Bangkit. Berikut tabel 4.2 merupakan data produksi dan data cacat sarung goyor selama 24 minggu dari bulan September 2022-Februari 2023:

Tabel 4.2 Data jumlah produksi dan jumlah produk cacat UMKM Pemalang Bangkit di bulan September 2022-Februari 2023

Minggu ke-	Jumlah produksi (pcs)	Jenis cacat				Jumlah Produk Cacat	Persentase Cacat
		Pakan renggang	Sobek	Warna pudar	Corak kurang rapi		
1	245	44	25	6	8	84	34,29
2	229	15	28	19	7	70	30,57
3	230	19	6	10	7	44	19,13

Minggu ke-	Jumlah produksi (pcs)	Jenis cacat				Jumlah Produk Cacat	Persentase Cacat
		Pakan renggang	Sobek	Warna pudar	Corak kurang rapi		
4	203	12	8	4	6	33	16,26
5	229	42	12	7	5	70	30,57
6	207	11	18	3	5	42	20,29
7	242	31	17	4	10	65	26,86
8	231	19	10	7	9	45	19,48
9	213	9	14	7	7	39	18,31
10	217	24	12	13	6	55	25,35
11	266	41	28	5	4	83	31,20
12	236	19	21	5	2	52	22,03
13	223	14	5	9	1	34	15,25
14	231	20	27	2	7	59	25,54
15	257	36	21	18	2	77	29,96
16	244	32	14	10	4	60	24,59
17	223	13	12	3	7	36	16,14
18	226	9	24	12	1	48	21,24
19	229	11	7	3	4	33	14,41
20	212	20	13	17	8	58	27,36
21	260	31	26	10	2	71	27,31
22	219	24	33	4	5	69	31,51
23	214	21	4	12	3	45	21,03
24	206	25	17	10	3	56	27,18
Total	5.492	550	417	223	138	1.328	
Rata-rata	228,83					55,33	23,99 %

Berdasarkan tabel 4.2, diketahui produk cacat masih fluktuatif. Terdapat 4 macam cacat yang dihasilkan dalam produksi UMKM sarung goyor tersebut, diantaranya cacat pakan renggang, cacat sobek, cacat corak kurang rapi, dan cacat warna pudar. 1.262 pcs barang cacat diproduksi dari total produksi 5.492 pcs selama

24 minggu, atau 22,77% dari total jumlah produk yang diproduksi. Pemilik mengantisipasi nilai 15%–17% dari jumlah total produk cacat. Berdasarkan tabel 4.2 resiko yang dialami perusahaan dari banyaknya cacat produk adalah keterlambatan pengiriman produk sarung goyor dikarenakan kurangnya *stock* yang dihasilkan dengan adanya produk cacat yang diproduksi sehingga pihak perusahaan perlu memproduksi lagi terlebih dahulu. Perusahaan telah melakukan tindakan terhadap produk cacat dengan menjualkan produk cacat tersebut ke pasar-pasar dengan harga dibawah standar. Akibatnya, UMKM Pemalang Bangkit harus melakukan penyesuaian guna meningkatkan kualitas *outputnya*.

4.2 Pengolahan Data

Untuk mengetahui tingkat kecacatan produk sarung goyor di UMKM Pemalang Bangkit dan untuk mengetahui ciri-ciri kecacatan produk yang dominan dilakukan pengolahan data. Untuk mengatur kualitas produk perusahaan, perlu diketahui juga variabel-variabel yang mempengaruhi perbedaan kualitas. Dalam hal penggunaan tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control (DMAIC)*, khususnya:

4.2.1 Tahap *Define*

Tahap *Define*, yang merupakan tahap pertama dalam peningkatan kualitas dengan menggunakan *Six Sigma*, mencoba mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah.

4.2.1.1 Identifikasi *CTQ*

Setiap produk memiliki sejumlah karakteristik yang dapat digunakan untuk menentukan item yang sangat dihargai oleh pelanggan. Karakteristik kualitas, atau *CTQ* adalah istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan komponen produk ini. Dari hasil observasi ditemukan 4 *CTQ* pada produk sarung goyor Pemalang Bangkit. Dari 4 *CTQ* tersebut yaitu pakan renggang, sobek, warna pudar, dan corak kurang rapi. Selanjutnya dari *CTQ* tersebut akan dilakukan penentuan *CTQ* potensial dengan diagram pareto pada tahap *Measure*.

4.2.2 Tahap *Measure*

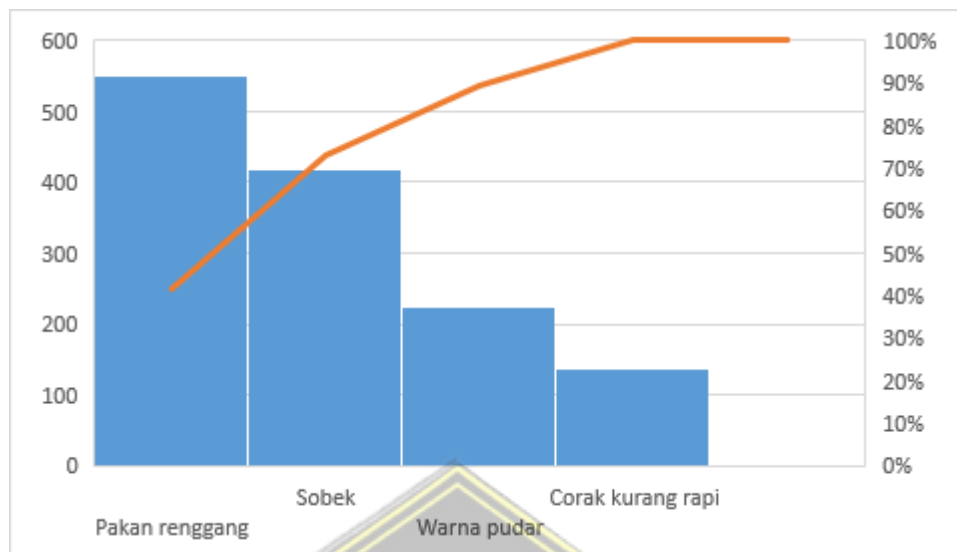
Tahap *Measure* merupakan langkah selanjutnya dalam teknik kontrol kualitas *Six Sigma DMAIC*. Pada titik ini, diagram pareto yang mewakili banyak jenis kesalahan yang mempengaruhi kualitas digunakan untuk menentukan kemungkinan karakteristik kualitas (*CTQ*) yang terkait dengan proses tersebut. Lakukan perhitungan yang diperlukan untuk mendapatkan nilai *DPMO* dan level sigma selanjutnya. Setiap produk memiliki sejumlah karakteristik yang dapat digunakan untuk menentukan item yang sangat dihargai pelanggan. Karakteristik kualitas, atau *CTQ*, adalah istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan komponen produk ini, kemudian membuat peta kendali.

4.2.2.1 Menentukan *CTQ* Potensial dan Diagram Pareto

Penelitian sebelumnya telah berhasil mendefinisikan 4 karakteristik kualitas pada tahap penentuan *CTQ* potensial. Jenis kesalahan yang paling berpengaruh terhadap sifat kualitas yang menyebabkan cacat pada produk sarung tenun goyor dikenal dengan *CTQ* potensial. Menghitung proporsi data kecacatan produk yang diperoleh dengan memanfaatkan alat diagram Pareto untuk mengidentifikasi jenis kecacatan produk dengan tingkat kecacatan terbesar akan membantu Anda mengidentifikasi karakteristik *CTQ* potensial. Statistik cacat dan proporsi cacat untuk setiap jenis cacat dijelaskan di bawah ini. pada tabel 4.3 dan gambar 4.19.

Tabel 4.3 Persentase Jenis Cacat

No	Jenis Cacat	Frekuensi Cacat	Frekuensi Cacat Kumulatif	Persentase Frekuensi Cacat	Persentase Frekuensi Cacat Kumulatif
1	Pakan renggang	550	550	41,42 %	41,42 %
2	Sobek	417	967	31,40 %	72,82 %
3	Warna pudar	223	1.190	16,79 %	89,61 %
4	Corak kurang rapi	138	1.328	10,39 %	100 %
Total		1.328		100%	



Gambar 4.19 Diagram Pareto

Cacat apa yang mendominasi kualitas produk sarung tenun goyor dapat dilihat dari diagram pareto dan tabel 4.3 di atas. Jenis cacat yang paling banyak terjadi dan memiliki persentase tertinggi adalah pakan renggang (41,42%), diikuti cacat sobek (72,82%), cacat warna pudar (89,61%), dan jenis cacat corak kurang rapi (100%) kumulatif. Berdasarkan prinsip pareto, yang menegaskan aturan 80/20, yang berarti kita hanya perlu memperbaiki 20% masalah, kita asumsikan 20% masalah dengan kategori cacat ini mencerminkan semua bentuk cacat yang terjadi. Dalam penelitian ini, perbaikan dilakukan pada dua jenis cacat yang paling umum, cacat renggang dan sobek pakan, dengan alasan bahwa perbaikan cacat ini pada gilirannya akan membantu perusahaan mengatasi masalah cacat yang mempengaruhi 72,82% barang sarung tenunnya.

4.2.2.2 Menghitung Nilai *DPMO* dan Nilai Sigma

Metrik kegagalan *Six Sigma* yang disebut *DPMO* menampilkan kegagalan per sejuta peluang. Rumus berikut dapat digunakan untuk menentukan nilai *DPMO*:

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

Dari rumus diatas, kemudian didapatkan perhitungan sampel *DPMO* pada minggu ke-1 sebagai berikut:

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

$$DPMO = \frac{84}{245 \times 4} \times 1.000.000$$

$$DPMO = \frac{84}{980} \times 1.000.000$$

$$DPMO = 0,08571429 \times 1.000.000$$

$$DPMO = 85.714,29$$

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *DPMO* menjadi nilai sigma setelah nilai *DPMO* ditentukan. Anda dapat menggunakan program *Microsofts excel*. untuk menerjemahkan nilai *DPMO* menjadi nilai sigma. menggunakan rumus di *Excel*:

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

Dari rumus diatas, kemudian didapatkan perhitungan sampel nilai sigma pada minggu ke-1 sebagai berikut:

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORMSINV}\left(1 - \frac{85.714,29}{1000000}\right) + 1,5$$

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORMSINV}(1 - 0,08571429) + 1,5$$

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORMSINV}(0,91428571) + 1,5$$

$$\text{Nilai sigma} = 1,367627896 + 1,5$$

$$\text{Nilai sigma} = 2,8676279$$

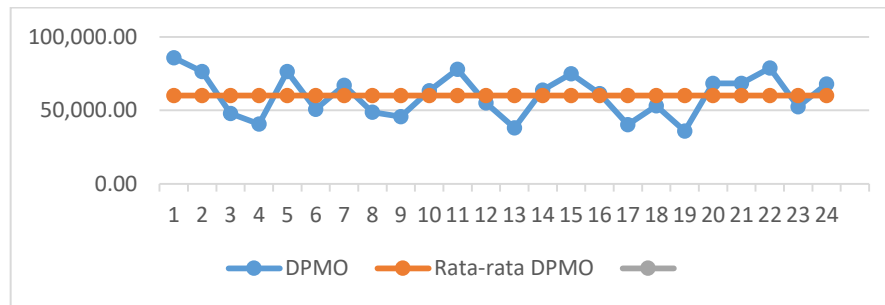
Hasil penghitungan nilai *DPMO* dan *Six Sigma* 24 minggu antara September 2022 dan Februari 2023 adalah sebagai berikut.:

Tabel 4.4 Perhitungan *DPMO* dan Sigma

Periode (minggu)	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Produk Cacat (pcs)	CTQ	DPMO	Tingkat Sigma
1	245	84	4	85.714,29	2,87
2	229	70	4	76.419,21	2,93
3	230	44	4	47.826,09	3,17
4	203	33	4	40.640,39	3,24
5	229	70	4	76.419,21	2,93

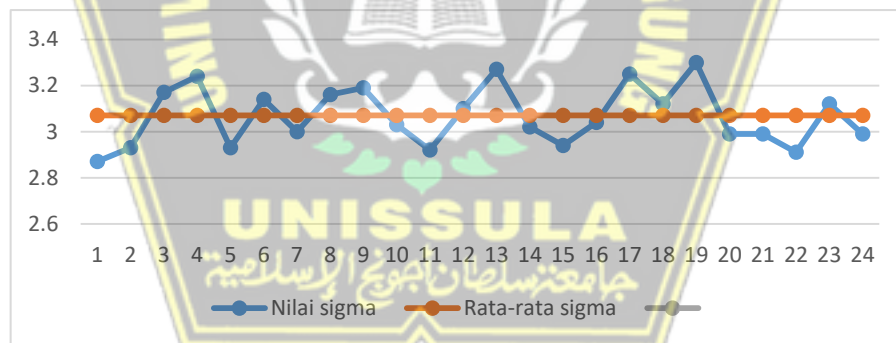
Periode (minggu)	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Produk Cacat (pcs)	<i>CTQ</i>	<i>DPMO</i>	Tingkat <i>Sigma</i>
6	207	42	4	50.724,64	3,14
7	242	65	4	67.148,76	3,00
8	231	45	4	48.701,30	3,16
9	213	39	4	45.774,65	3,19
10	217	55	4	63.364,06	3,03
11	266	83	4	78.007,52	2,92
12	236	52	4	55.084,75	3,10
13	223	34	4	38.116,59	3,27
14	231	59	4	63.852,81	3,02
15	257	77	4	74.902,72	2,94
16	244	60	4	61.475,41	3,04
17	223	36	4	40.358,74	3,25
18	226	48	4	53.097,35	3,12
19	229	33	4	36.026,20	3,30
20	212	58	4	68.396,23	2,99
21	260	71	4	68.269,23	2,99
22	219	69	4	78.767,12	2,91
23	214	45	4	52.570,09	3,12
24	206	56	4	67.961,17	2,99
Total	5.492	1.328			
Rata-rata				59.984,11	3,07

Ada 4 kemungkinan *CTQ* antara lain pakan renggang, sobek, warna pudar, dan corak kurang rapi dengan total 5.492 pcs seperti yang dapat dilihat pada tabel 4.4 di atas. Gambar 4.20 dan 4.21 di bawah ini menampilkan distribusi *DPMO* dan nilai sigma dari data diatas.:



Gambar 4.20 Grafik Nilai *DPMO*

Grafik nilai *DPMO* di atas menunjukkan bahwa pola *DPMO* masih tidak konsisten selama periode 24 minggu, pola *DPMO* terus berfluktuasi naik turun, menunjukkan proses yang belum tertangani dengan baik. Pada minggu ke-1, *DPMO* dengan nilai tertinggi adalah 85.714,29 dengan rata-rata *DPMO* sebesar 59.984,11 dan nilai *DPMO* sebesar 36.026,20 pada minggu ke-19 maka tercatat nilai terendah. Rata-rata *DPMO* yang dihasilkan menjadi baseline kinerja untuk perbaikan periode berikutnya. Proses yang terkontrol dan ditingkatkan secara konsisten akan menampilkan pola penurunan *DPMO* dari waktu ke waktu.



Gambar 4.21 Grafik Nilai Sigma

Pola nilai sigma tidak konsisten terlihat dari grafik level sigma di atas. Selama 24 minggu, pola nilai sigma terus berfluktuasi ke atas dan ke bawah, menunjukkan manajemen proses produksi yang tidak tepat. Dengan nilai sigma 3,30, nilai sigma minggu ke 19 memiliki skor tertinggi. Kemudian nilai minggu ke 1 memiliki nilai sigma terendah yaitu 2,87 sedangkan nilai sigma rata-rata adalah 3,07. Rata-rata nilai sigma yang diperoleh dijadikan tolok ukur kinerja untuk perbaikan periode berikutnya. Sebuah proses yang dipantau dan ditingkatkan secara rutin akan memiliki tren peningkatan nilai sigma dari waktu ke waktu. Terlihat jelas

dari kedua grafik di atas bahwa hubungan antara nilai *DPMO* dan nilai sigma berbanding terbalik. Nilai sigma akan lebih rendah dari rata-rata ketika nilai *DPMO* lebih tinggi dari rata-rata, begitu juga sebaliknya.

4.2.2.4 Penentuan Peta Kendali

Penyimpangan dari output yang dihasilkan merupakan potensi dalam suatu proses produksi. Peta kendali adalah alat analisis yang dibuat menggunakan teknik statistik, dan itu akan menggambarkan data yang terhubung dengan kualitas produk. Karena data yang digunakan adalah jenis kesalahan berupa karakteristik fisik produk sarung tenun goyor dan jumlah barang cacat yang dihasilkan bervariasi, peta kendali yang digunakan adalah peta kendali P (*P-chart*). Membuat peta kontrol p melibatkan prosedur berikut.:

1) Setiap tes menggunakan sampel yang berbeda.

1. Menentukan garis pusat atau *Central Line (CL)* = \bar{p}

Diketahui bahwa 5.492 barang diproduksi secara keseluruhan antara September 2022 sampai Februari 2023, sedangkan 1.328 produk sarung goyor yang diproduksi dalam periode waktu ini tidak layak..

Maka garis pusat (*Center Line*) adalah :

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

$$CL = \bar{p} = \frac{1.328}{5.492}$$

$$CL = \bar{p} = 0,2418$$

Perhitungan dalam menentukan garis pusat atau *Center Line (CL)* yang telah dilakukan diperoleh nilai *CL* sebesar 0,2418.

2. Menghitung sampel rata-rata selama periode pengamatan periode tahun 2022 = n

Untuk menentukan batas kendali bawah dan atas (*UCL* dan *LCL*) masing-masing selama periode september 2022-Februari 2023 adalah 5.492 produk, diketahui dengan jumlah pengamatan sebanyak 24 kali dalam satu tahun dan diketahui jumlah produksi sebanyak 1.328 produk sarung goyor.

n = sampel rata-rata

maka sampel rata-rata :

$$n = \frac{\text{jumlah Produk}}{\text{Jumlah pengamatan}}$$

$$n = \frac{5.492}{24}$$

$$n = 228,83$$

Perhitungan dalam menentukan sampel rata-rata yang telah dilakukan diperoleh bahwa sampel rata-rata sebesar 228,83 produk sarung goyor.

3. Menentukan batas kendali atas atau *Upper Control Limit (UCL)*

Rumus dibawah ini digunakan untuk menentukan batas kendali atas (*UCL*):

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

$$UCL = 0,2418 + 3 \frac{\sqrt{0,2418(1 - 0,2418)}}{228,83}$$

$$UCL = 0,2418 + 3 \frac{\sqrt{0,2418(0,7582)}}{228,83}$$

$$UCL = 0,2418 + 3 \frac{\sqrt{0,1833}}{228,83}$$

$$UCL = 0,2418 + 3(0,0283024969)$$

$$UCL = 0,2418 + 0,0849074907$$

$$UCL = 0,3267$$

Perhitungan diatas diperoleh bahwa nilai batas kendali atas atau *UCL* sebesar 0,3267.

4. Menentukan batas kendali bawah atau disebut juga *lower Control limit (LCL)*

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

$$LCL = 0,2418 - 3 \frac{\sqrt{0,2418(1 - 0,2418)}}{228,83}$$

$$LCL = 0,2418 - 3 \frac{\sqrt{0,2418(0,7582)}}{228,83}$$

$$LCL = 0,2418 - 3 \frac{\sqrt{0,1833}}{228,83}$$

$$LCL = 0,2418 - 3(0,0283024969)$$

$$LCL = 0,2418 - 0,0849074907$$

$$LCL = 0,1568$$

Perhitungan diatas diperoleh bahwa nilai batas kendali bawah atau *LCL* sebesar 0,1568.

5. Grafik Peta Kendali (*Control Chart*)

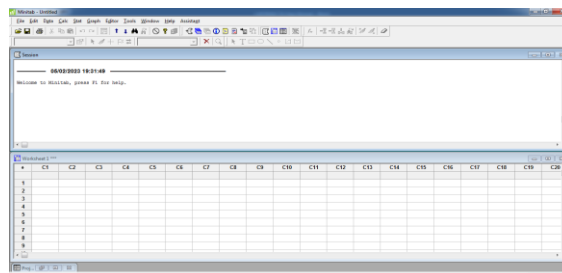
Pembuatan diagram peta kendali merupakan langkah selanjutnya setelah menentukan *CL*, *UCL*, dan *LCL* dengan menggunakan bantuan *software Minitab16*. Berikut merupakan langkah pembuatan diagram per kendali :

1. Siapkan data yang akan dibuat *Control chart*, terdiri dari data produksi dan data cacat.

	data produksi	cacat
1	245	84
2	229	70
3	230	44
4	203	33
5	229	70
6	207	42
7	242	65
8	231	45
9	213	39
10	217	55
11	266	83
12	236	52
13	223	34
14	231	59
15	257	77
16	244	60
17	223	36
18	226	48
19	229	33
20	212	68

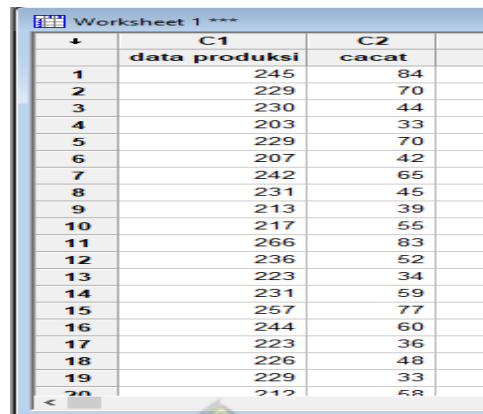
Gambar 4.22 Data Produksi dan Data Cacat

2. Buka *software Minitab 16*.



Gambar 4.23 Tampilan Awal software Minitab16

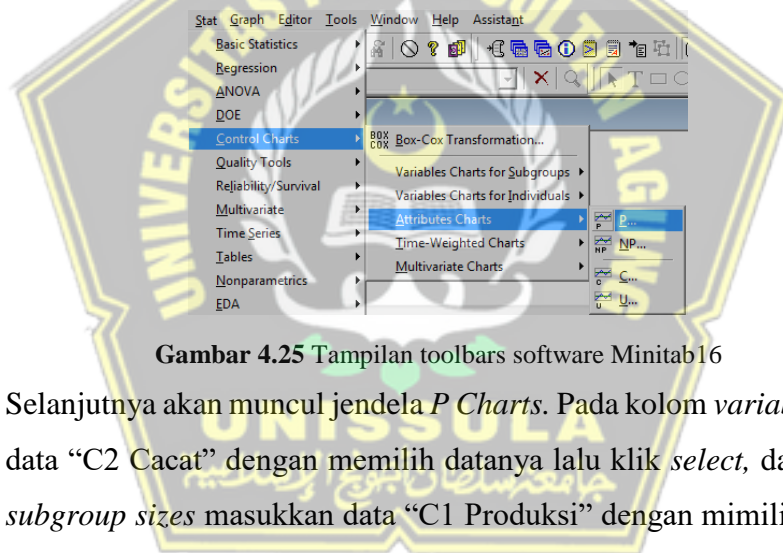
3. Masukkan data produksi ke dalam kolom C1 dan data cacat ke kolom C2.



	C1	C2
	data produksi	cacat
1	245	84
2	229	70
3	230	44
4	203	33
5	229	70
6	207	42
7	242	65
8	231	45
9	213	39
10	217	55
11	266	83
12	236	52
13	223	34
14	231	59
15	257	77
16	244	60
17	223	36
18	226	48
19	229	33
20	212	58

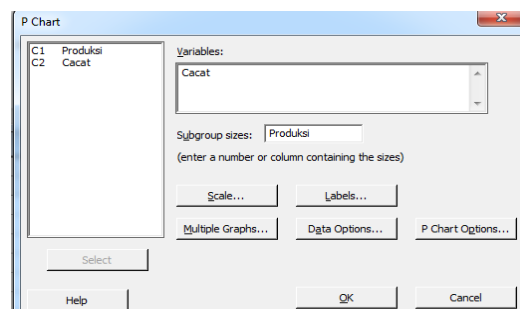
Gambar 4.24 Data Produksi dan Cacat Pada Kolom C1 C2

4. Pada menu *toolbars* klik *stat* lalu *Control charts* setelah itu *Attributs Charts* dan pilih *P*.



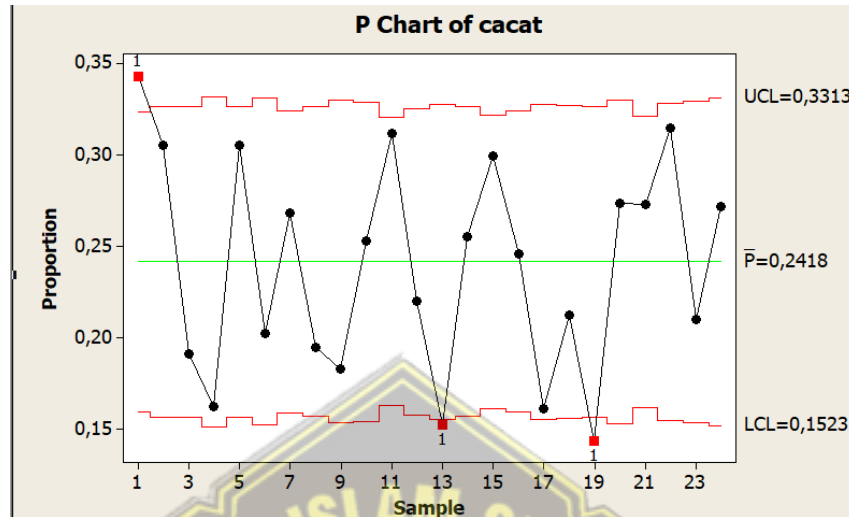
Gambar 4.25 Tampilan toolbars software Minitab 16

5. Selanjutnya akan muncul jendela *P Charts*. Pada kolom *variables* masukkan data “C2 Cacat” dengan memilih datanya lalu klik *select*, dan pada kolom *subgroup sizes* masukkan data “C1 Produksi” dengan memilih datanya lalu klik *select*. Setelah semua sudah dimasukkan lalu klik *Ok* dan akan muncul *ouput* sesuai data yang dimasukkan.



Gambar 4.26 Tampilan Jendela P Chart

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, hasil *Control chart* dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.27 Peta Kendali P-Chart kecacatan Produk selama 24 minggu pada bulan September 2022-Februari 2023

Dari hasil analisis peta kendali pada gambar 4.27 dengan menggunakan *software Minitab16* diatas maka hasil menunjukkan bahwa terdapat 3 titik diluar batas kendali dan terdapat 21 titik didalam batas kendali, sehingga bisa dikatakan proses pembuatan sarung tenun goyor kurang terkendali dengan baik. Data yang dianggap berada di luar kendali statistik perlu diubah karena keluarnya data dari batas kendali dipandang sebagai penyebab yang dapat ditentukan. Untuk merevisi, data dari minggu ke 1, minggu ke 13, dan minggu ke 19 dihilangkan dan dihitung ulang hingga semua data sampai berada dalam batas kendali.

A. Revisi Data *Out Of Control*

- Menentukan garis pusat atau *Central Line (CL) = \bar{p}*

Diketahui bahwa 4.782 barang diproduksi secara keseluruhan dan 1.116 barang yang tidak layak antara September 2022 sampai Februari 2023 setelah dihilangkan data produksi minggu ke 1, minggu ke 13 dan minggu ke 19.

Maka garis pusat (*Center Line*) adalah :

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

$$CL = \bar{p} = \frac{1.116}{4.782}$$

$$CL = \bar{p} = 0,2334$$

- Menghitung sampel rata-rata selama periode pengamatan periode tahun 2022 = n

n = sampel rata-rata

maka sampel rata-rata :

$$n = \frac{\text{jumlah Produk}}{\text{jumlah pengamatan}}$$

$$n = \frac{4.782}{21}$$

$$n = 227,71$$

- Menentukan batas kendali atas atau *Upper Control Limit (UCL)*
Rumus dibawah ini digunakan untuk menentukan batas kendali atas (*UCL*):

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

$$UCL = 0,2334 + 3 \frac{\sqrt{0,2334(1 - 0,2334)}}{227,71}$$

$$UCL = 0,2334 + 3 \frac{\sqrt{0,2334 (0,7666)}}{227,71}$$

$$UCL = 0,2334 + 3 \frac{\sqrt{0,1789}}{227,71}$$

$$UCL = 0,2334 + 3(0,0280294205)$$

$$UCL = 0,2334 + 0,0840882615$$

$$UCL = 0,3175$$

- Menentukan batas kendali bawah atau disebut juga *lower Control limit (LCL)*

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

$$LCL = 0,2334 - 3 \frac{\sqrt{0,2334(1 - 0,2334)}}{227,71}$$

$$LCL = 0,2334 - 3 \frac{\sqrt{0,2334 (0,7666)}}{227,71}$$

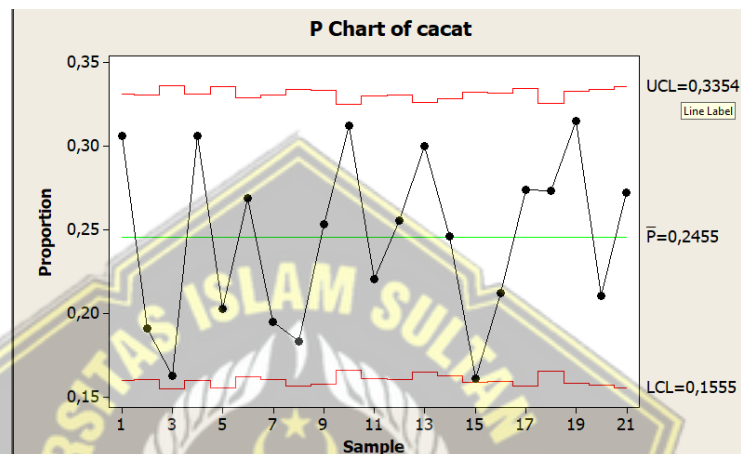
$$LCL = 0,2334 - 3 \frac{\sqrt{0,1789}}{227,71}$$

$$LCL = 0,2334 - 3(0,0280294205)$$

$$LCL = 0,2334 - 0,0840882615$$

$$LCL = 0,1493$$

- Grafik Peta Kendali (*Control Chart*)



Gambar 4.28 Grafik Peta Kendali Setelah Revisi

Dari gambar 4.39 di atas terbukti bahwa tidak ada data *Out Of Control* dari peta kendali p yang telah direvisi. Berarti bahwa data berada di dalam batas kendali.

4.2.2.4 Analisis Kapabilitas Proses

Selanjutnya menghitung kapabilitas proses pada proses produksi dan cacat produk sarung goyor. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh data hasil pengolahan cacat dari data produksi selama 24 minggu selama September 2022-Februari 2023 yang ditunjukkan pada tabel 4.5 di bawah ini:

Tabel 4.5 Data Pengolahan Cacat dari Data Produksi Sarung Goyor

Minggu ke-	Produksi (pcs)	Produk cacat (pcs)
1	245	83
2	229	69
3	230	42
4	203	30
5	229	66
6	207	37

Minggu ke-	Produksi (pcs)	Produk cacat (pcs)
7	242	62
8	231	45
9	213	37
10	217	55
11	266	78
12	236	47
13	223	29
14	231	56
15	257	77
16	244	60
17	223	35
18	226	46
19	229	25
20	212	58
21	260	69
22	219	66
23	214	40
24	206	55
Standar Deviasi (σ)		0,06250022
Mean		0,2287

Dari tabel 4.5 diatas diketahui untuk batas spesifikasi yang lebih rendah (*LSL*) dan batas spesifikasi di atas (*USL*) didapat kan dari nilai persentase yang diharapkan oleh perusahaan yaitu 15%-17%. Maka nilai *USL* yaitu 0,17 dan *LSL* yaitu 0,15. Tingkat kemampuan proses (*Cp*) dan indeks kemampuan proses (*Cpk*) dapat dihitung sebagai berikut:

$$Cp = \frac{USL - LSL}{UCL - LCL} = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$Cp = \frac{0,17 - 0,15}{6 \times 0,0625}$$

$$Cp = \frac{0,02}{0,376}$$

$$Cp = 0,0531$$

Diketahui untuk nilai Cp pada produksi sarung goyor UMKM Pemalang Bangkit yaitu 0,0531. Nilai $Cp < 1$ menunjukkan bahwa proses menghasilkan produk yang tidak mampu dan tidak sesuai dengan persyaratan. Dalam hal ini proses produksi pada UMKM Pemalang Bangkit tidak memenuhi spesifikasi dalam menghasilkan produk sarung goyor.

Selanjutnya perhitungan Cpk pada proses produksi sarung goyor di UMKM Pemalang Bangkit sebagai berikut:

$$Cpk = \min\left(\frac{USL - \text{mean}}{3x\sigma}, \left(\frac{\text{mean} - LSL}{3x\sigma}\right)\right)$$

$$Cpk = \min\left(\frac{0,17 - 0,2287}{3x0,0625}, \left(\frac{0,2287 - 0,15}{3x0,0625}\right)\right)$$

$$Cpk = \min\left(\frac{0,0389}{0,1875}, \left(\frac{0,0787}{0,1875}\right)\right)$$

$$Cpk = \min(0,2075), (0,4197)$$

$$Cpk = 0,2075$$

Diketahui untuk nilai Cpk pada produksi sarung goyor UMKM Pemalang Bangkit yaitu 0,2075. Nilai $Cpk < 1$ menunjukkan bahwa proses menghasilkan produk yang tidak mampu dan tidak sesuai dengan persyaratan. Dalam hal ini proses produksi pada UMKM Pemalang Bangkit tidak memenuhi spesifikasi dalam menghasilkan produk sarung goyor.

4.2.3 Tahap Analyze

Identifikasi dilakukan selama tahap *Analyze* untuk menentukan asal dan penyebab cacat. Menggunakan diagram tulang ikan untuk mewakili sebab dan akibat

4.2.3.1 Mengidentifikasi sumber sumber akar penyebab kecacatan

Jenis kecacatan dengan persentase tertinggi ditemukan pada diagram pareto yaitu pakan renggang dan sobek. Wawancara dengan pemilik dan karyawan UMKM dilakukan untuk mengetahui penyebab dari jenis kecacatan ini. Berikut ini adalah beberapa penyebab kesalahan:

1. Cacat pakan renggang

Beberapa variabel yang menyebabkan cacat pakan lepas pada produk sarung tenun goyor diidentifikasi berasal dari masalah manusia, mesin, proses, material, dan lingkungan, sesuai dengan temuan wawancara dengan pemilik dan karyawan UMKM. Rincian berikut merupakan setiap faktor yang bertanggung jawab atas cacat pakan renggang:

a) Faktor Manusia

- Pekerja kurang teliti, disebabkan pekerja yang terburu-buru mengejar target.
- Kurang keahlian, disebabkan adanya pekerja baru dengan waktu pelatihan yang kurang dan kurangnya pengetahuan.
- Konsentrasi menurun, disebabkan adanya pekerja yang terburu-buru dan kelelahan dalam bekerja.

b) Faktor Mesin

- Pengaturan ATBM yang berubah, disebabkan karena tidak adanya jadwal maintenance pada ATBM.
- Serit ATBM berubah, disebabkan karena pada saat meletakan sekoci tidak pas dan akhirnya sekoci terbentur.

c) Faktor Metode

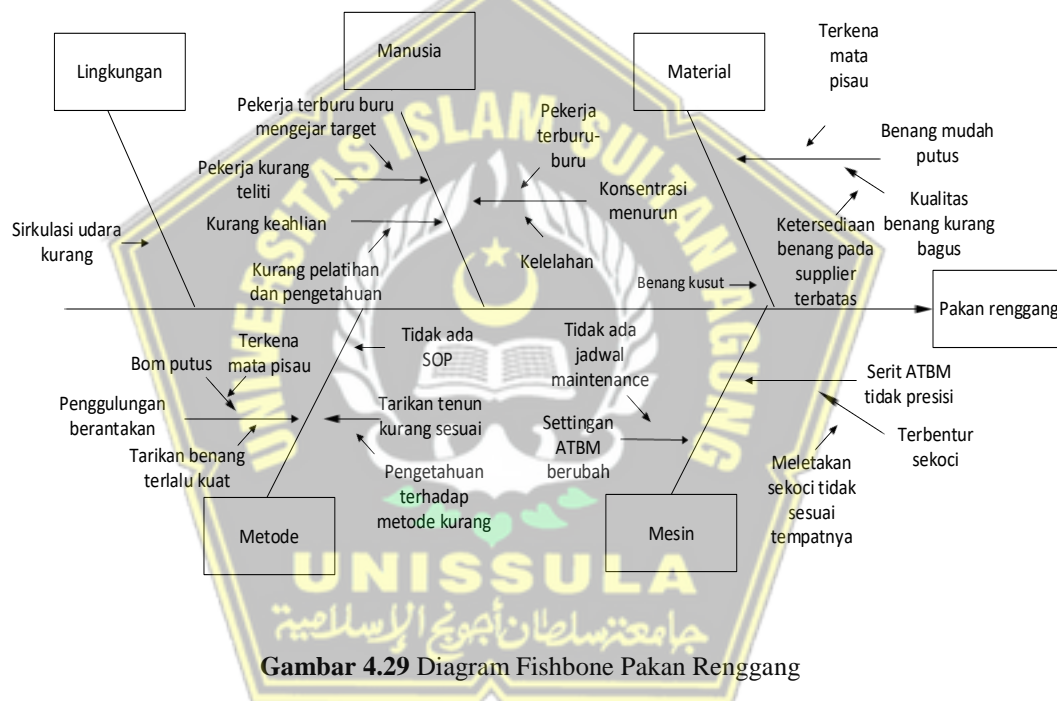
- Penggulungan berantakan, disebabkan karena pada saat menarik benang terlalu kuat, kemudian bom putus karena terkena mata pisau.
- Tarikan tenun kurang sesuai, dikarenakan pengetahuan terhadap metode pekerjaan yang kurang
- Tidak adanya SOP

d) Faktor Material

- Benang mudah putus, dikarenakan benang tersayat mata pisau atau ketersediaan bahan baku yang terbatas sehingga menyebabkan pemilik UMKM menggunakan kualitas benang yang dibawah standar perusahaan.
- Benang kusut karena terlalu lama dalam penyimpanan.

e) Faktor Lingkungan

- Sirkulasi udara yang kurang, dikarenakan area menenun yang tertutup dan ventilasi udara yang kecil.



Gambar 4.29 Diagram Fishbone Pakan Renggang

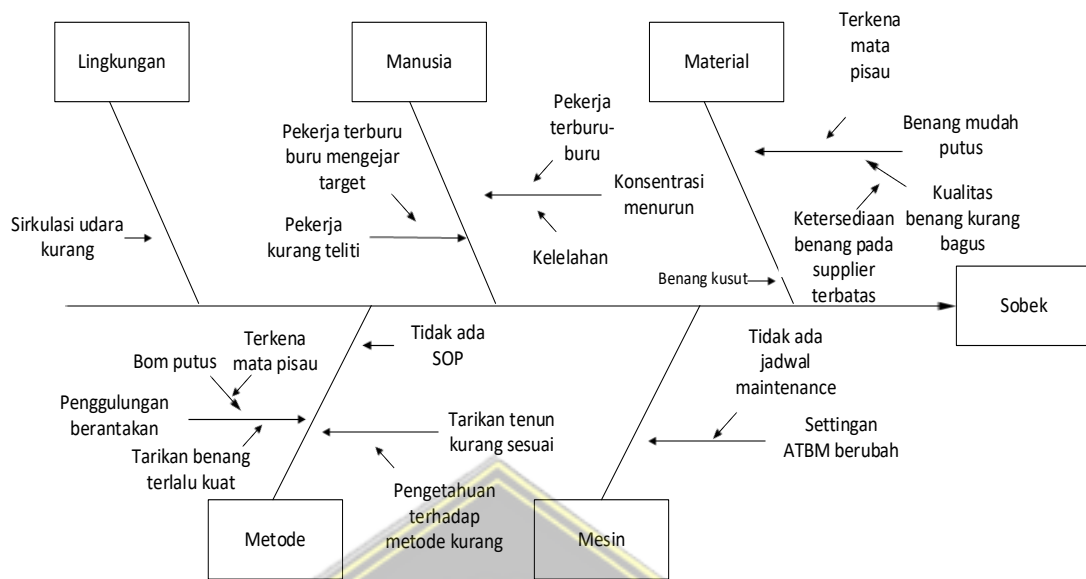
2. Cacat sobek

Beberapa variabel penyebab kerusakan sobek pada barang sarung tenun goyor berasal dari faktor manusia, mesin, proses, material, dan lingkungan, menurut hasil wawancara dengan pemilik dan karyawan UMKM. Rincian berikut merupakan setiap faktor yang bertanggung jawab atas cacat sobek:

a) Faktor Manusia

- Pekerja kurang teliti, disebabkan pekerja yang terburu-buru mengejar target.

- Konsentrasi menurun, disebabkan adanya pekerja yang terburu-buru dan kelelahan dalam bekerja.
- b) Faktor Mesin
- Pengaturan ATBM yang berubah, disebabkan karena tidak adanya jadwal maintenance pada ATBM.
- c) Faktor Metode
- Penggulungan berantakan, disebabkan karena pada saat menarik benang terlalu kuat, kemudian bom putus karena terkena mata pisau.
 - Tarikan tenun kurang sesuai, dikarenakan pengetahuan terhadap metode pekerjaan yang kurang
 - Tidak adanya SOP
- d) Faktor Material
- Benang mudah putus, dikarenakan benang tersayat mata pisau atau ketersediaan bahan baku yang terbatas sehingga menyebabkan pemilik UMKM menggunakan kualitas benang yang dibawah standar perusahaan.
 - Benang kusut karena terlalu lama dalam penyimpanan.
- e) Faktor Lingkungan
- Sirkulasi udara yang kurang, dikarenakan area menenun yang tertutup dan ventilasi udara yang kecil.



Gambar 4.30 Fishbone Diagram Sobek

4.2.3.2 Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)

Metode *FMEA* (*Failure Mode & Effect analysis*) digunakan untuk melanjutkan penelitian setelah menentukan akar penyebab cacat menggunakan diagram tulang ikan. Untuk mengidentifikasi nilai *severity*, *occurance*, dan *detection* sebagai langkah penentuan nilai *RPN* untuk evaluasi prioritas penyebab cacat, maka teknik *FMEA* meliputi penentuan nilai *RPN* (*Risk Priority Number*) melalui wawancara dengan pemilik UMKM. Dampak penurunan nilai pada tingkat *severity*, *occurance*, dan *detection* diukur sebagai berikut::

a) Penentuan Nilai Efek Keparahan (*Severity*)

Mesin, manusia, proses, material, dan lingkungan adalah beberapa elemen utama yang mempengaruhi jenis kesalahan yang muncul selama proses produksi. Cacat ini berdampak pada hasil produksi, yang berdampak signifikan pada kinerja UMKM. Melalui wawancara dengan pemilik usaha, perusahaan menentukan nilai dari efek kekurangan. Berdasarkan temuan wawancara tersebut, tingkat keparahan jenis disabilitas yang tercipta dihitung sebagai nilai efek disabilitas. Tabel 2.4 menampilkan nilai efek keparahan.

b) Penentuan Nilai Peluang Kecacatan (*Occurrence*)

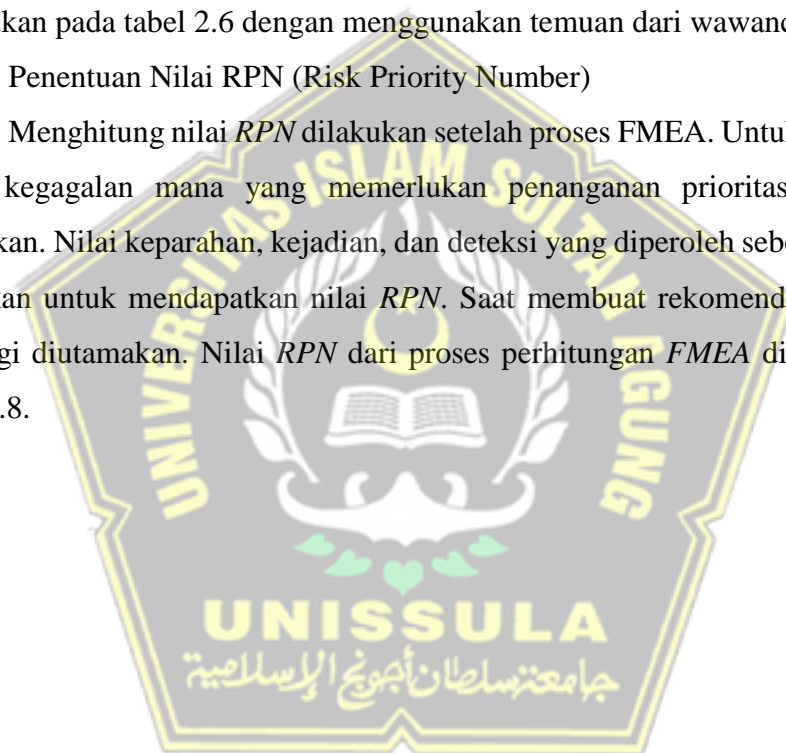
Peluang kecacatan kemudian akan dievaluasi ketika nilai efek kecacatan telah ditentukan. Pemilik usaha melakukan wawancara untuk menentukan nilai potensi kecacatan. Nilai peluang kesalahan produk ditentukan pada tabel 2.5 dengan menggunakan temuan dari wawancara tersebut.

c) Penentuan Nilai Deteksi Kecacatan (*Detection*)

Menetapkan nilai deteksi kegagalan untuk jenis kegagalan berikutnya setelah menentukan kontrol cacat. Perusahaan memberi tahu pemilik bisnis tentang pentingnya deteksi melalui prosedur wawancara. Nilai peluang kesalahan produk ditentukan pada tabel 2.6 dengan menggunakan temuan dari wawancara tersebut.

d) Penentuan Nilai RPN (Risk Priority Number)

Menghitung nilai *RPN* dilakukan setelah proses *FMEA*. Untuk memutuskan mode kegagalan mana yang memerlukan penanganan prioritas, perhitungan dilakukan. Nilai keparahan, kejadian, dan deteksi yang diperoleh sebelumnya dapat dikalikan untuk mendapatkan nilai *RPN*. Saat membuat rekomendasi, nilai *RPN* tertinggi diutamakan. Nilai *RPN* dari proses perhitungan *FMEA* ditunjukkan pada tabel 4.8.



4.5 Nilai *Severity* pada cacat pakan renggang dan sobek.

Jenis Kecacatan	Akibat dari Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	Severity	Keterangan
Pakan renggang	Benang pakan pada tenun renggang sehingga menyebabkan bahan sarung menjadi kasar, dan menurunkan <i>grade</i> produk bahkan menjadi <i>reject</i>	Manusia	Pekerja kurang teliti	7	Akibatnya besar
			Kurang keahlian	6	Sangat berakibat
			Konsentrasi menurun	7	Akibatnya besar
		Mesin	Pengaturan ATBM berubah	5	Cukup berakibat
			Serit ATBM tidak presisi	6	Sangat berakibat
		Metode	Penggulungan berantakan	5	Cukup berakibat
			Tidak ada SOP	5	Cukup berakibat
			Tarikan tenun tidak sesuai	4	Akibatnya kecil
		Material	Benang kusut	5	Cukup berakibat
			Benang mudah putus	4	Akibatnya kecil
		Lingkungan	Sirkulasi udara	5	Cukup berakibat
		Sobek	Benang mudah putus dan kusut karna tarikan alat penggulungan dan tenun terlalu kuat, sehingga menyebabkan kain menjadi sobek dan mengurangi keindahan produk	Manusia	Pekerja kurang teliti
Konsentrasi menurun	6				Sangat berakibat
Mesin	Pengaturan ATBM berubah			5	Cukup berakibat
Metode	Penggulungan berantakan			4	Akibatnya kecil
	Tidak ada SOP			5	Cukup berakibat
	Tarikan tenun tidak sesuai			4	Akibatnya kecil
Material	Benang kusut			4	Akibatnya kecil
	Benang mudah putus			5	Cukup berakibat
Lingkungan	Sirkulasi udara kurang			5	Cukup berakibat

4.6 Nilai *Occurance* pada cacat pakan renggang dan sobek.

Jenis Kecacatan	Akibat dari Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	<i>Occurance</i>	Keterangan
Pakan renggang	Benang pakan pada tenun renggang sehingga menyebabkan bahan sarung menjadi kasar, dan menurunkan <i>grade</i> produk bahkan menjadi <i>reject</i>	Manusia	Pekerja kurang teliti	6	Sedang
			Kurang keahlian	5	Rendah
			Konsentrasi menurun	6	Sedang
		Mesin	Pengaturan ATBM berubah	5	Rendah
			Serit ATBM tidak presisi	6	Sedang
		Metode	Penggulungan berantakan	5	Rendah
			Tidak ada SOP	6	Sedang
			Tarikan tenun tidak sesuai	5	Rendah
		Material	Benang kusut	5	Rendah
			Benang mudah putus	6	Sedang
Lingkungan	Sirkulasi udara	6	Sedang		
Sobek	Benang mudah putus dan kusut karna tarikan alat penggulungan dan tenun terlalu kuat, sehingga menyebabkan kain menjadi sobek dan mengurangi keindahan produk	Manusia	Pekerja kurang teliti	6	Sedang
			Konsentrasi menurun	6	Sedang
		Mesin	Pengaturan ATBM berubah	5	Rendah
		Metode	Penggulungan berantakan	4	Kecil
			Tidak ada SOP	5	Rendah
			Tarikan tenun tidak sesuai	4	Kecil
		Material	Benang kusut	4	Kecil
			Benang mudah putus	5	Rendah
		Lingkungan	Sirkulasi udara kurang	6	Sedang

4.7 Nilai *Detection* pada cacat pakan renggang dan sobek.

Jenis Kecacatan	Akibat dari Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	Detection	Keterangan
Pakan renggang	Benang pakan pada tenun renggang sehingga menyebabkan bahan sarung menjadi kasar, dan menurunkan <i>grade</i> produk bahkan menjadi <i>reject</i>	Manusia	Pekerja kurang teliti	7	Sangat rendah
			Kurang keahlian	5	Sedang
			Konsentrasi menurun	6	Rendah
		Mesin	Pengaturan ATBM berubah	5	Sedang
			Serit ATBM tidak presisi	5	Sedang
		Metode	Penggulungan berantakan	5	Sedang
			Tidak ada SOP	5	Sedang
			Tarikan tenun tidak sesuai	4	Cukup tinggi
		Material	Benang kusut	4	Cukup tinggi
			Benang mudah putus	5	Sedang
Lingkungan	Sirkulasi udara	5	Sedang		
Sobek	Benang mudah putus dan kusut karna tarikan alat penggulungan dan tenun terlalu kuat, sehingga menyebabkan kain menjadi sobek dan mengurangi keindahan produk	Manusia	Pekerja kurang teliti	7	Sangat rendah
			Konsentrasi menurun	7	Sangat rendah
		Mesin	Pengaturan ATBM berubah	5	Sedang
		Metode	Penggulungan berantakan	4	Cukup tinggi
			Tidak ada SOP	5	Sedang
			Tarikan tenun tidak sesuai	4	Cukup tinggi
		Material	Benang kusut	4	Cukup tinggi
			Benang mudah putus	5	Sedang
Lingkungan	Sirkulasi udara kurang	5	Sedang		

Berikut ini adalah salah satu contoh perhitungan RPN pada kecacatan pakan renggang untuk faktor manusia dengan penyebab kecacatan pekerja kurang teliti:

$$RPN = \text{Severity (S)} \times \text{Occurance (O)} \times \text{Detection (D)}$$

$$RPN = 7 \times 6 \times 7$$

$$RPN = 294$$

Untuk proses perhitungan faktor lain dapat dihitung seperti contoh diatas dan dengan menggunakan rumus serupa. Hasil perhitungan *RPN* pada *FMEA* dapat dilihat pada tabel 4.8.

4.8 Nilai *Severity*, *Occurance*, *Detection* dan *RPN* pada cacat pakan renggang dan sobek.

Jenis Kecacatan	Akibat dari Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	Severity	Occurance	Detection	RPN
Pakan renggang	Benang pakan pada tenun renggang sehingga menyebabkan bahan sarung menjadi kasar, dan menurunkan <i>grade</i> produk bahkan menjadi <i>reject</i>	Manusia	Pekerja kurang teliti	7	6	7	294
			Kurang keahlian	6	5	5	150
			Konsentrasi menurun	7	6	6	252
		Mesin	Pengaturan ATBM berubah	5	5	5	125
			Serit ATBM tidak presisi	6	6	5	180
		Metode	Penggulungan berantakan	5	5	5	125
			Tidak ada SOP	5	6	5	150
			Tarikan tenun tidak sesuai	4	5	4	80
		Material	Benang kusut	5	5	4	100
			Benang mudah putus	4	6	5	120
Lingkungan	Sirkulasi udara	5	6	5	150		
Sobek	Benang mudah putus dan kusut karna tarikan alat penggulungan dan tenun terlalu kuat, sehingga menyebabkan kain menjadi sobek dan mengurangi keindahan produk	Manusia	Pekerja kurang teliti	7	6	7	294
			Konsentrasi menurun	6	6	7	252
		Mesin	Pengaturan ATBM berubah	5	5	5	125
			Penggulungan berantakan	4	4	4	64
		Metode	Tidak ada SOP	5	5	5	125
			Tarikan tenun tidak sesuai	4	4	4	64
		Material	Benang kusut	4	4	4	64
			Benang mudah putus	5	5	5	125
Lingkungan	Sirkulasi udara kurang	5	6	5	150		

Berdasarkan hasil perhitungan *FMEA* pada tabel 4.5, didapatkan prioritas penyebab terjadinya cacat pakan renggang yaitu pekerja kurang teliti dengan nilai *RPN* tertinggi sebesar 294. Pekerja yang kurang teliti dalam menjalankan produksi, nantinya akan berdampak pada hasil produksi. Pada *RPN* tertinggi untuk jenis produk cacat sobek sebesar 294, dengan faktor manusia penyebab kecacatan pekerja kurang teliti. Hal tersebut terjadi karena para pekerja ada yang melakukan pekerjaannya pada waktu malam hari sehingga menurunkan ketelitiannya pada saat bekerja.

4.2.4 Tahap *Improve*

Pada langkah ini akan diputuskan rencana tindakan korektif untuk melakukan perbaikan kualitas *Six Sigma* setelah sumber dan akar penyebab masalah kualitas diidentifikasi. Berdasarkan *Fishbone Diagram* dengan nilai *RPN* tertinggi yang telah diidentifikasi sebelumnya menggunakan pendekatan *FMEA*, dilakukan perbaikan dengan memanfaatkan *5W+1H* pada faktor penyebab masalah. Dalam bahasa *Six Sigma*, membuat rencana tindakan korektif merupakan tahapan yang krusial. Tabel berikut menunjukkan rencana tindakan perbaikan:

Tabel 4.6 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 defect
Lokasi	<i>Where</i>	Tempat produksi UMKM Sarung Tenun Goyor Pematang Bangkit
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 training untuk meningkatkan keahlian kerja 6. Memberi punishment dan reward bagi pekerja. 7. Memilih benang dan cat sesuai standar kualitas UMKM yaitu benang sutra yang memiliki grade premium dan cat yang warnanya tetap stain

		<p>untuk menjaga warna pada sarung agar tidak cepat pudar meskipun digunakan berkali-kali</p> <p>8. Membuat daftar list cadangan supplier untuk memastikan stok raw material tetap tercukupi saat proses pembuatan sarung</p> <p>9. Memberikan pemahaman terhadap pekerja pentingnya kualitas bahan baku karna mempengaruhi hasil akhir produk</p> <p>10. Membuat SOP</p> <p>11. Menambahkan fasilitas seperti ventilasi dan exhaust fan yang dapat mengurangi suhu panas dalam ruangan.</p>
--	--	--

Tabel 4.7 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 defect
Lokasi	<i>Where</i>	Tempat produksi UMKM Sarung Tenun Goyor Pernalang Bangkit
Urutan	<i>When</i>	Sebelum melakukan 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 alat gulungan sebelum digunakan

Tabel 4.8 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 defect
Lokasi	<i>Where</i>	Tempat produksi UMKM Sarung Tenun Goyor Pernalang Bangkit
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 4. Melakukan proses tenun pada saat pagi hari 5. Pada saat proses tenun pekerja laki laki tidak boleh merokok yang bisa mengakibatkan benang putus terkena abu rokok

Berikut gambar 4.31 sampai gambar 4.33 merupakan hasil setelah dilakukan usulan perbaikan menggunakan 5W+1H dimana para pekerja sebelum dilakukan

usulan perbaikan masih melakukan pekerjaannya pada malam hari yang rentan melakukan kesalahan pada saat melakukan pekerjaan menenun.



Gambar 4.31 Pekerja melakukan Aktivitas pada pagi hari setelah dilakukan usulan perbaikan 5W+1H



Gambar 4.32 Pekerja melakukan Aktivitas pada pagi hari setelah dilakukan usulan perbaikan 5W+1H



Gambar 4.33 Pekerja melakukan Aktivitas pada pagi hari setelah dilakukan usulan perbaikan 5W+1H

4.2.5 Tahap Control

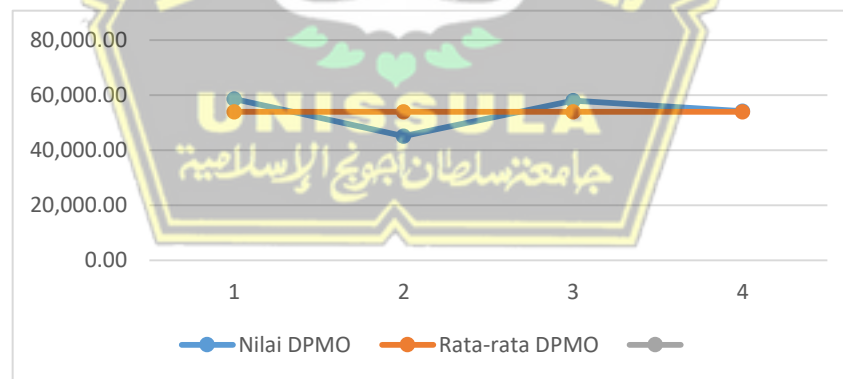
Tahap kontrol merupakan langkah terakhir dalam teknik pengendalian kualitas *Six Sigma DMAIC* dengan melakukan perhitungan pada titik ini untuk menentukan nilai *DPMO* dan level sigma. Setelah melewati tahapan 5W + 1H, identifikasi peta kendali (p-chart) pada proses produksi sarung tenun goyor.

4.2.5.1 Perhitungan *DPMO* dan nilai sigma sesudah 5W+1H

Tabel 4.9 Perhitungan *DPMO* dan Sigma Sesudah 5W+1H

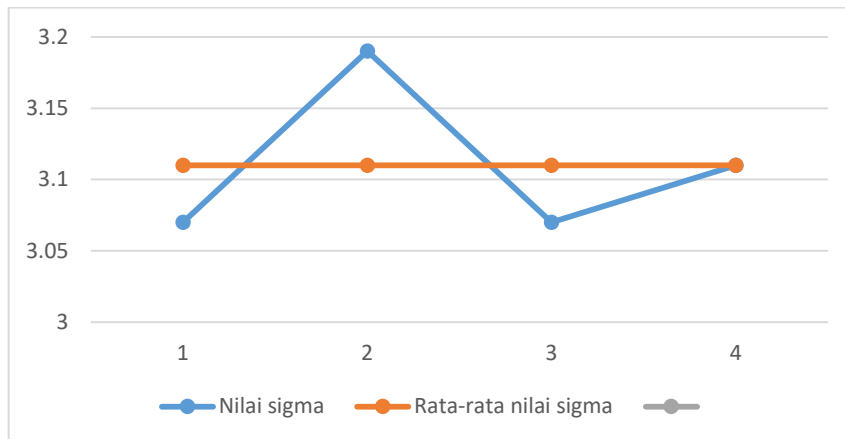
Periode (minggu)	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Produk Cacat (pcs)	<i>CTQ</i>	<i>DPMO</i>	Tingkat Sigma
1	226	53	4	58.628,32	3,07
2	205	37	4	45.121,95	3,19
3	211	49	4	58.056,87	3,07
4	217	47	4	54.147,47	3,11
Total	859	186			
Rata-rata				53.988,65	3,11

Ada 4 kemungkinan *CTQ* antara lain pakan renggang, sobek, warna pudar, dan corak kurang rapi dengan total 859 barang, sebagaimana dapat dilihat pada tabel di atas. Gambar 4.31 dan 4.32 berikut menampilkan distribusi *DPMO* dan nilai sigma dari data atribut.:



Gambar 4.34 Grafik Nilai *DPMO* Bulan Mei 2023 Setelah 5W+1H

Pola *DPMO* sudah mulai berkurang, terlihat dari grafik data *DPMO* di atas. Pola *DPMO* selama periode 4 minggu di bulan Mei 2023, yang menunjukkan seberapa jauh proses yang dikendalikan telah berkembang. Proses yang terkontrol dan ditingkatkan secara konsisten akan menampilkan pola penurunan *DPMO* dari waktu ke waktu..



Gambar 4.35 Grafik Nilai Sigma Bulan Mei 2023 Setelah 5W+1H

Pola nilai sigma tidak konsisten, terlihat dari grafik level sigma di atas. Selama periode 4 minggu, pola nilai sigma terus berfluktuasi naik turun, menunjukkan bahwa proses produksi ditangani dengan cukup sukses. Dengan nilai sigma 3,19, nilai sigma minggu ke 2 memiliki skor tertinggi. Skor terendah dengan nilai sigma 3,07 dan rata-rata nilai sigma 3,11 terdapat pada minggu ketiga. Rata-rata nilai sigma yang diperoleh dijadikan tolok ukur kinerja untuk perbaikan periode berikutnya. Sebuah proses yang dipantau dan ditingkatkan secara rutin akan memiliki tren peningkatan nilai sigma dari waktu ke waktu. Terlihat jelas dari kedua grafik di atas bahwa hubungan antara nilai *DPMO* dan nilai sigma berbanding terbalik. Nilai sigma akan lebih rendah dari rata-rata ketika nilai *DPMO* lebih tinggi dari rata-rata, begitu juga sebaliknya.

4.2.5.2 Peta kendali (p-chart) sesudah 5W+1H

Langkah-langkah pembuatan peta kontrol p adalah sebagai berikut:

- Menghitung garis pusat atau *Central Line* (CL) = \bar{p}

Diketahui jumlah produksi selama 4 minggu adalah 859 produk, sedangkan jumlah produk tidak sesuai sebanyak 186 produk sarung goyor.

Maka garis pusat (*Center Line*) adalah :

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

$$CL = \bar{p} = \frac{186}{859}$$

$$CL = \bar{p} = 0,2165$$

Perhitungan dalam menentukan garis pusat atau *Center Line (CL)* yang telah dilakukan diperoleh nilai *CL* sebesar 0,0313.

- b. Menghitung sampel rata-rata selama periode pengamatan periode tahun 2022 = n

Untuk menghitung garis batas kendali atas atau *Upper Control Limit (UCL)* dan batas kendali bawah atau *Lower Control Limit (LCL)* selama 4 minggu diketahui dengan jumlah pengamatan sebanyak 4 kali dalam satu bulan dan diketahui jumlah produksi sebanyak 859 produk sarung goyor.

n = sampel rata-rata

maka sampel rata-rata :

$$n = \frac{\text{jumlah Produk}}{\text{jumlah pengamatan}}$$

$$n = \frac{859}{12}$$

$$n = 214,75$$

Perhitungan dalam menentukan sampel rata-rata yang telah dilakukan diperoleh bahwa sampel rata-rata sebesar 214,75 produk.

- c. Menghitung bata kendali atas *Upper Control Limit (UCL)*

Untuk menghitung batas kendali atas *Upper Control Limit (UCL)* dilakukan dengan rumus :

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

$$UCL = 0,2165 + 3 \frac{\sqrt{0,2165(1 - 0,2165)}}{214,75}$$

$$UCL = 0,2165 + 3 \frac{\sqrt{0,2165(0,7835)}}{214,75}$$

$$UCL = 0,2165 + 3 \frac{\sqrt{0,1696}}{214,75}$$

$$UCL = 0,2165 + 3(0,00191769595)$$

$$UCL = 0,2165 + 0,222253088$$

$$UCL = 0,222253088$$

Perhitungan diatas diperoleh bahwa nilai batas kendali atas atau *UCL* sebesar 0,031556.

- d. Menghitung *Lower Control Limit (LCL)* atau batas kendali bawah

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

$$LCL = 0,2165 - 3 \frac{\sqrt{0,2165(1 - 0,2165)}}{214,75}$$

$$LCL = 0,2165 - 3 \frac{\sqrt{0,2165(0,7835)}}{214,75}$$

$$LCL = 0,2165 - 3 \frac{\sqrt{0,1696}}{214,75}$$

$$LCL = 0,2165 - 3(0,00191769595)$$

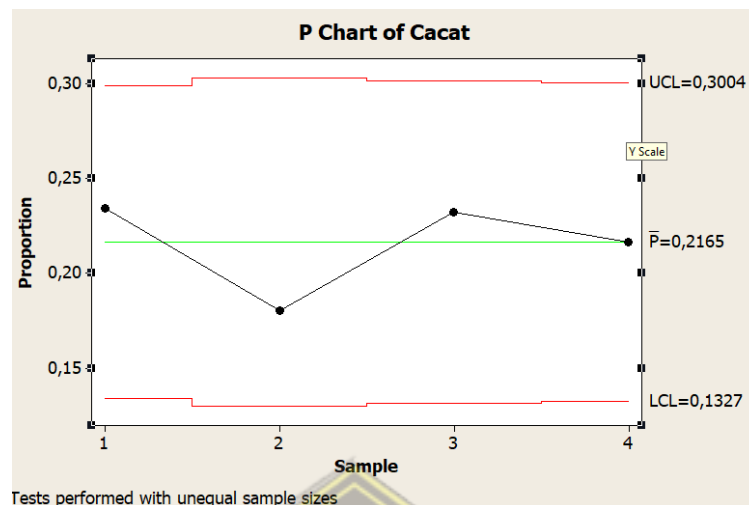
$$LCL = 0,2165 - 0,222253088$$

$$LCL = 0,005753088$$

Perhitungan diatas diperoleh bahwa nilai batas kendali bawah atau *LCL* sebesar 0,03104. Karena nilai *LCL* < 0 maka nilai *LCL* = 0.

- e. Grafik Peta Kendali (*Control Chart*)

Langkah selanjutnya adalah membuat diagram peta kendali menggunakan software Minitab16 setelah menentukan *CL*, *UCL*, dan *LCL*. Gambar berikut menunjukkan hasil peta kendali berdasarkan pengolahan data yang dilakukan:



Gambar 4.36 Peta Kendali *P-Chart* kecacatan Produk Bulan Mei 2023 Setelah 5W+1H

Analisis peta kendali dengan perangkat lunak Minitab16 menghasilkan data yang ditunjukkan pada Gambar 4.33, yang menunjukkan bahwa titik-titik yang berada di dalam batas kendali masih belum stabil atau konsisten, terutama pada minggu kedua.

4.2.5.3 Kapabilitas Proses

Selanjutnya menghitung kapabilitas proses pada proses produksi dan cacat produk sarung goyor. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh data hasil pengolahan cacat dari data produksi selama 4 minggu di bulan Mei 2023 yang ditunjukkan pada tabel 4.10 di bawah ini:

Tabel 4.10 Data Pengolahan Cacat dari Data Produksi Sarung Goyor Setelah 5W+1H

Minggu ke-	Produksi (pcs)	Produk cacat (pcs)
1	226	53
2	205	37
3	211	49
4	217	47
Standar Deviasi		0,0249
Mean		0,2159

Dari tabel 4.10 diatas diketahui untuk batas spesifikasi yang lebih rendah (*LSL*) dan batas spesifikasi di atas (*USL*) adalah 0,15 dan 0,17. Tingkat kemampuan proses (*Cp*) dan indeks kemampuan proses (*Cpk*) dapat dihitung sebagai berikut:

$$Cp = \frac{USL - LSL}{UCL - LCL} = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$Cp = \frac{0,17 - 0,15}{6 \times 0,0249}$$

$$Cp = \frac{0,02}{0,1494}$$

$$Cp = 0,1339$$

Diketahui untuk nilai *Cp* pada produksi sarung goyor UMKM Pemalang Bangkit yaitu 0,1339. Nilai *Cp* < 1 menunjukkan bahwa proses menghasilkan produk yang tidak mampu dan tidak sesuai dengan persyaratan. Dalam hal ini proses produksi pada UMKM Pemalang Bangkit masih belum memenuhi spesifikasi dalam menghasilkan produk sarung goyor.

Selanjutnya perhitungan *Cpk* pada proses produksi sarung goyor di UMKM Pemalang Bangkit sebagai berikut:

$$Cpk = \min\left(\frac{USL - \text{mean}}{3x\sigma}, \left(\frac{\text{mean} - LSL}{3x\sigma}\right)\right)$$

$$Cpk = \min\left(\frac{0,17 - 0,2159}{3 \times 0,0249}, \left(\frac{0,2159 - 0,15}{3 \times 0,0249}\right)\right)$$

$$Cpk = \min\left(\frac{0,0459}{0,0747}, \left(\frac{0,0659}{0,0747}\right)\right)$$

$$Cpk = \min(0,6145), (0,8822)$$

$$Cpk = 0,6145$$

Diketahui untuk nilai *Cpk* pada produksi sarung goyor UMKM Pemalang Bangkit yaitu 0,6145. Nilai *Cpk* < 1 menunjukkan bahwa proses menghasilkan produk yang tidak mampu dan tidak sesuai dengan persyaratan. Dalam hal ini

proses produksi pada UMKM Pemalang Bangkit belum memenuhi spesifikasi dalam menghasilkan produk sarung goyor.

4.3 Analisa Dan Interpretasi

4.3.1 Analisis Tahap *Define*

Sarung tenun Goyor UMKM Pemalang Bangkit diproduksi oleh industri tekstil rumah tangga Pemalang Bangkit. Sistem produksi *make-to-stock* digunakan oleh UMKM Pemalang Bangkit untuk melakukan produksinya, dimana barang yang sudah jadi disimpan terlebih dahulu sebelum menerima pesanan dari konsumen. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan sarung tenun goyor antara lain benang rayon dan cat pewarna. Beberapa prosedur yang dilakukan dalam pembuatan sarung tenun goyor antara lain pencelupan benang mentah dengan cara mencelupkan atau merendam benang mentah dalam bak air yang telah diberi pewarna putih selama 10 menit, dilanjutkan dengan penjemuran benang selama sehari. atau sampai kering. Setelah itu benang dipisahkan menjadi dua proses yaitu benang dasar/pakan dan benang motif/*warp*. Setelah prosedur mutih selesai, benang untuk benang dasar dicelupkan ke dalam pewarna yang sesuai dan kemudian dijemur. Sebuah penggulungan besar digunakan untuk menggulung benang dasar setelah kering, kemudian benang tersebut dimasukkan ke dalam rangkaian ATBM untuk ditenun dengan benang motif. Setelah benang melewati proses mutih, proses pembuatan motif dan benang pakan dilanjutkan dengan membuat desain pada benang lusi dan mengikat motif benang dengan tali rafia. Benang pakan dan lusi kemudian dicelup sekali lagi, dan proses pengeringan diulang sampai benang benar-benar kering. Rafia kemudian dikeluarkan dari benang lungsi, dan desain benang diwarnai. Benang lusi yang sudah diwarnai kemudian digulung menjadi kletingan dengan menggunakan roda sepeda untuk memulai langkah selanjutnya yaitu menganyam benang. Bahan tenun tersebut kemudian dijahit menjadi sarung sebelum disampul dan dikotak. Sarung tenun goyor masih seluruhnya buatan tangan dari awal hingga akhir, memanfaatkan ATBM dan peralatan konvensional lainnya. Banyak tantangan yang muncul selama proses pembuatan, terutama selama proses penggulungan dan penganyaman, mengakibatkan cacat pada produk akhir. Hal ini

terjadi akibat proses produksi yang belum memiliki SOP dan variabel lainnya, seperti pekerja yang kurang hati-hati hingga menyebabkan bom jebol. Perusahaan harus memahami kualitas yang dicari konsumen dalam barang yang mereka beli untuk memenuhi kebutuhan mereka. Perusahaan dapat mengidentifikasi bagaimana *CTQ (Critical To Quality)* dapat mempengaruhi keinginan pelanggan dengan memahami karakteristik kebutuhan pelanggan. Pakaian lepas, sobek, pola tidak rapi, dan warna pudar adalah ciri-ciri *CTQ* yang dapat mempengaruhi karakteristik keinginan klien atau jenis masalah produk.

4.3.2 Analisis Tahap Measure

Pada tahap *measure*, analisis dilakukan untuk menentukan *CTQ* yang berdampak pada permintaan pelanggan dan mengidentifikasi calon *CTQ* yang dapat mengakibatkan kegagalan memenuhi persyaratan kualitas kebutuhan pelanggan. Pada tahap ini, diagram pareto digunakan untuk menentukan kemungkinan *CTQ*. Nilai *DPMO* dan level sigma perusahaan kemudian ditentukan, dan peta kendali digunakan untuk menilai item yang rusak dari setiap periode, serta menghitung kapabilitas proses pada produksi.

A. Analisis CTQ Potensial Dan Diagram Pareto

Diagram Pareto dibuat setelah 24 minggu melacak data cacat pada barang sarung tenun goyor antara September 2022-Februari 2023 untuk menentukan kemungkinan *CTQ* dari bentuk kesalahan yang paling signifikan. Hasil diagram pareto Gambar 4.19 menunjukkan bahwa dari total produksi sebanyak 5.492, jenis kecacatan dengan persentase tertinggi adalah kecacatan pakaian renggang, yang dapat menghasilkan hingga 550 produk cacat. Baris berikutnya adalah cacat sobek, yang dapat menyebabkan hingga 417 produk cacat dan memiliki tingkat kumulatif 72,82%. Ada 223 produk cacat, atau 16,79%, dengan corak kurang rapi, dengan nilai kumulatif 89,61 dan 123 produk cacat dengan tingkat kumulatif 100% karena kesalahan warna pudar, yaitu sebesar 10,39% dari total.

B. Analisis DPMO Dan Nilai Sigma

Dengan menggunakan data atribut, dilakukan perhitungan nilai *DPMO* dan level sigma untuk produk sarung goyor. Rasio kesalahan per sejuta peluang dihitung menggunakan hasil perhitungan *DPMO*. Statistik produksi dan data cacat

periode ke-24, dengan total 5.492 barang dan 1.328 cacat, merupakan data yang digunakan. Perusahaan memiliki probabilitas sebesar 57.984,11 cacat dari satu juta peluang produk sarung goyor dengan nilai tingkat sigma perusahaan sebesar 3,07 yang merupakan pencapaian rata-rata industri di Indonesia. Level sigma dinilai baik dan sesuai dengan persyaratan sigma bisnis di Indonesia. Nilai maksimum *DPMO* sebanyak 85.714,29 buah dengan tingkat sigma 2,87 terjadi pada periode minggu pertama. Hal ini dikarenakan banyak sekali produk cacat yang dibuat pada saat itu. Pengendalian kualitas secara terus menerus dapat menurunkan nilai *DPMO* dan menaikkan nilai sigma perusahaan.

C. Analisis Peta Kendali

Dalam peta kendali terdapat dua garis horizontal yang disebut sebagai batas kendali atas dan batas kendali bawah. Batas kendali atas adalah nilai yang mewakili rata-rata karakteristik kualitas atau nilai proporsi cacat yang terkait dengan keadaan yang diatur. Jika titik sampel atau data berada di antara batas kontrol atas dan bawah, proses dianggap terkendali. Sebaliknya, jika suatu titik berada di luar batas kontrol atas dan bawah, prosesnya tidak terkendali, dan tindakan korektif harus dilakukan setelah melakukan penyelidikan untuk menentukan penyebabnya (Purnomo, 2004).

Peta kendali P, kadang-kadang dikenal sebagai P-chart, digunakan sebagai peta kendali penelitian. Peta kendali P digunakan karena karakteristik fisik produk sarung tenun adalah data yang diperlukan untuk menentukan jenis cacat, dan jumlah barang cacat yang dibuat berfluktuasi sesuai dengan ukuran sampel yang digunakan setiap hari. Mencari angka *CL* (*Central Limit*), *UCL* (*Upper Control Limit*), dan *LCL* (*Lower Control Limit*) adalah cara menghitung peta kendali P. Data peta kendali P selama 24 periode diolah, dan diketahui bahwa *CL* berada pada nilai 0,2418 sedangkan nilai *UCL* dan *LCL* bervariasi pada setiap periodenya karena adanya perbedaan. Data periode 24 minggu mengungkapkan 21 poin di dalam batas kendali, 1 poin di atas *UCL*, dan 2 poin di bawah *LCL*. Penyimpangan di luar batas kendali merupakan tanda bahwa proses produksi masih bermasalah, yang berujung pada produk cacat atau tidak sesuai standar. Penyimpangan yang ada merupakan

peringatan bahwa investigasi proses dan tindakan korektif harus dilakukan untuk menghilangkan masalah yang sudah ada. (Montgomery, dkk. 2009).

Data yang *out of control* kemudian dilakukan revisi guna data yang ada pada peta kendali dalam keadaan terkendali. Data yang keluar batas kendali kemudian dihilangkan dan dihitung kembali dengan data yang sudah dihilangkan tersebut. Dihasilkan CL 0,2455 dengan batas UCL dan LCL bervariasi setiap periodenya karena adanya perbedaan. Data periode 21 minggu mengungkapkan 21 poin di dalam batas kendali.

D. Analisis Kapabilitas Proses

Berdasarkan perhitungan cp dan cpk pada produksi sarung goyor, didapatkan nilai USL dan LSL dari perusahaan yang menentukan 15%-17% yang diharapkan agar proses produksi sesuai yang diharapkan perusahaan. Kemudian dilakukan perhitungan pada nilai cp dihasilkan nilai 0,0531 dan cpk 0,2075, dimana nilai cp dan $cpk < 1$ menunjukkan menunjukkan bahwa proses menghasilkan produk yang tidak mampu dan tidak sesuai dengan persyaratan. Dalam hal ini proses produksi pada UMKM Pemalang Bangkit masih belum memenuhi spesifikasi dalam menghasilkan produk sarung goyor.

4.3.3 Analisis Tahap Analyze

Menemukan penyebab mendasar masalah dan bertindak untuk menghilangkannya adalah dua langkah paling penting dalam menemukan solusi yang efektif. Diagram sebab-akibat juga disebut sebagai diagram *fishbone*, adalah salah satu teknik yang digunakan. Saat menganalisis elemen manusia, material, mesin, metode, dan lingkungan sebagai bagian dari proses produksi. Diagram tulang ikan digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan. Diagram tulang ikan yang menghasilkan masing-masing jenis patahan pakan renggang dan cacat sobek dibahas di bawah ini:

A. Analisis Diagram *Fishbone* Pakan Renggang

Berikut ini adalah variabel-variabel penyebab kecacatan pakan renggang dengan menggunakan diagram *fishbone*. (manusia, mesin, metode, material dan lingkungan):

1) Faktor Manusia

Karena proses produksi UMKM menggunakan ATBM dan proses lainnya mengandalkan manusia, faktor manusia juga dapat menyebabkan kesalahan. Kurangnya kompetensi pekerja, berkurangnya fokus, dan pekerja ceroboh yang terburu-buru dalam proses produksi adalah sumber utama kelemahan faktor manusia. Cacat terkait kesalahan manusia sering ditemukan selama proses menenun dan menggulung benang. Ketelitian diperlukan dalam melakukan proses produksi, terutama pada saat rolling. Untuk mencegah thread bomb putus dan kusut, pekerja harus mengatur tarikan benang agar tidak terlalu kuat. Selain itu, menenun menuntut tingkat pengetahuan dan ketelitian yang tinggi. Pekerja harus memeriksa secara menyeluruh karena gundukan benang kusut atau bertumpuk biasa terjadi saat menenun. Kain rusak yang dapat meregang atau robek akan terjadi jika benang kusut masih ditenun. Sasaran produksi yang besar memberi tekanan pada orang untuk bekerja dengan cepat, yang menghasilkan keluaran yang tidak akurat. Faktor lain adalah ketidakmampuan pekerja untuk fokus karena kelelahan. Karena kelelahan, kurangnya kegembiraan, atau kebosanan yang disebabkan oleh pekerjaan yang monoton, akibatnya karyawan bekerja dengan tergesa-gesa dan asal-asalan.

2) Faktor Mesin

Selain manusia, variabel terkait produksi lainnya seperti mesin yang digunakan juga berkontribusi terhadap tingginya jumlah kesalahan yang ditemukan pada produk akhir. Pengaturan ATBM yang bergeser-geser dan rangkaian ATBM yang kurang akurat menjadi akar dari kelemahan faktor mesin. Karena tidak adanya jadwal pemeliharaan dan pengecekan, maka parameter ATBM mengalami perubahan. Oleh karena itu, ATBM sering mengalami kendala saat digunakan untuk produksi. Selain itu, karena benang menjadi kencang dan rapuh akibat rangkaian ATBM yang tidak akurat, proses produksi menjadi terhambat. Karena sering menabrak sekoci, seritnya tidak presisi.

3) Faktor Metode

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan bisa sangat berbeda dan dapat menyebabkan kesalahan pada hasil akhir. Cacat ini disebabkan

oleh kurangnya ketelitian dalam penggulungan dan penenunan benang, yang mengakibatkan ketidaktepatan dalam prosesnya. Untuk memastikan bahwa proses produksi mematuhi standar, kehati-hatian harus dilakukan saat melakukan prosedur penggulungan dan penenunan. Benang bisa putus dan kusut jika teknik yang digunakan untuk menariknya tidak tepat, seperti menariknya terlalu keras. Proses produksi akan terhambat, dan *output* akan terpengaruh. Proses produksi tidak efektif karena tidak ada Standar Operasional Prosedur (SOP) dan tidak ada pengawasan.

4) Faktor Material

Benang yang mudah putus dan kusut merupakan unsur material yang menyebabkan munculnya patahan pakan yang renggang. Kualitas benang yang buruk dapat menjadi akar dari benang yang rapuh karena membuat benang menjadi lebih lemah di bawah tarikan gulungan selama penggulungan, yang menyebabkan putusnya benang. Pemilihan bahan baku yang berkualitas memiliki dampak yang signifikan terhadap produk jadi. Ketersediaan material yang sangat baik, bagaimanapun, tidak selalu terjamin karena kurangnya pasokan yang disebabkan oleh permintaan yang kuat. Oleh karena itu, tidak dapat dihindari bahwa korporasi akan memilih varietas yang berbeda dengan bahan yang lebih rendah. Produk yang dihasilkan dan proses produksi dapat terpengaruh oleh hal ini. Karena benang berkualitas rendah lebih cenderung putus dan kusut.

5) Faktor Lingkungan

Karena elemen lingkungan dan faktor manusia saling terkait, lingkungan merupakan aspek lain yang berkontribusi terhadap kesalahan produk. Pekerja akan gelisah jika lingkungan tidak kondusif, yang menyebabkan banyak kesalahan yang dilakukan selama proses produksi. Selain itu, suasana kerja yang buruk dapat menurunkan produktivitas. Kurangnya sirkulasi udara merupakan kondisi lingkungan yang berkontribusi terhadap terjadinya patahan pakan lepas. Tidak adanya ventilasi dan kepadatan staf yang tinggi membuat ruang produksi terasa pengap dan hangat. Ini karena sirkulasi udara yang buruk karena banyaknya orang yang bekerja di ruang tersebut. Sementara suhu ruang kering biasanya adalah 22–25°C dan ruang produksi biasanya sekitar 26–27°C. Kenyamanan pekerja akan

dipengaruhi oleh penyebab kesalahan pada elemen lingkungan tersebut yang akan menurunkan kinerja pekerja.

B. Analisis Diagram *Fishbone* Sobek

Berikut ini adalah variabel-variabel penyebab kecacatan sobek dengan menggunakan diagram *fishbone*. (manusia, mesin, metode, material dan lingkungan).

1) Faktor Manusia

Karena proses produksi UMKM menggunakan ATBM dan instrumen konvensional lainnya serta mengandalkan manusia, faktor manusia juga dapat menyebabkan kesalahan. Konsentrasi yang menurun dan personel yang ceroboh menjadi penyebab utama cacatnya faktor manusia dalam proses produksi. Cacat terkait kesalahan manusia sering ditemukan selama proses menenun dan menggulung benang. Ketelitian diperlukan saat melakukan proses produksi, terutama saat *rolling*. Untuk mencegah bom putus dan kusut, pekerja harus mengatur tarikan benang agar tidak terlalu kuat. Selain itu, menenun membutuhkan tingkat pengetahuan dan ketelitian yang tinggi. Pekerja harus memeriksa setiap bagian dengan hati-hati karena benang yang putus atau kusut biasa terjadi selama menenun. Kain akan sobek jika benang yang kusut masih dirajut. Sasaran produksi yang besar memberi tekanan pada orang untuk bekerja dengan cepat, yang menghasilkan keluaran yang tidak akurat. Faktor lain adalah ketidakmampuan pekerja untuk fokus karena kelelahan. Karena kelelahan, kurangnya kegembiraan, atau kebosanan yang disebabkan oleh pekerjaan yang monoton, akibatnya karyawan bekerja dengan tergesa-gesa dan asal-asalan.

2) Faktor Mesin

Selain manusia, variabel terkait produksi lainnya seperti mesin yang digunakan juga berkontribusi terhadap tingginya jumlah kesalahan yang ditemukan pada produk akhir. Pergeseran setting ATBM yang menghambat proses produksi menjadi akar dari kesalahan faktor mesin. Karena tidak ada perawatan atau pemeriksaan rutin dan ATBM sudah beroperasi bertahun-tahun, maka settingnya berubah. Oleh karena itu, ATBM sering mengalami kendala saat digunakan untuk produksi.

3) Faktor Metode

Teknik yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan bisa sangat berbeda dan dapat menyebabkan kesalahan pada hasil akhir. Saat benang dililit dan ditenun dengan tidak benar, benang tersebut terkena bilah dan bom putus. Cacat ini disebabkan oleh kesalahan cara melilitkan dan menenun benang. Untuk memastikan bahwa proses produksi mematuhi standar, kehati-hatian harus dilakukan saat melakukan prosedur penggulungan dan penenunan. Benang bisa putus dan kusut jika teknik yang digunakan untuk menariknya tidak tepat, seperti menariknya terlalu keras. Tidak adanya Standar Operating Procedure atau SOP dan kurangnya pengawasan dalam produksi menyebabkan metode yang digunakan kurang sesuai. Proses produksi tidak efektif karena tidak ada Standar Operasional Prosedur (SOP) dan tidak ada

4) Faktor Material

Benang yang mudah putus dan kusut merupakan unsur material yang menyebabkan munculnya patahan pakan yang renggang. Kualitas benang yang buruk dapat menjadi akar dari benang yang rapuh karena membuat benang menjadi lebih lemah di bawah tarikan gulungan selama penggulungan, yang menyebabkan putusnya benang. Pemilihan bahan baku yang berkualitas memiliki dampak yang signifikan terhadap produk jadi. Ketersediaan material yang sangat baik, bagaimanapun, tidak selalu terjamin karena kurangnya pasokan yang disebabkan oleh permintaan yang kuat. Oleh karena itu, tidak dapat dihindari bahwa korporasi akan memilih varietas yang berbeda dengan bahan yang lebih rendah. Produk yang dihasilkan dan proses produksi dapat terpengaruh oleh hal ini. Karena benang berkualitas rendah lebih cenderung putus dan kusut.

5) Faktor Lingkungan

Karena elemen lingkungan dan faktor manusia saling terkait, lingkungan merupakan aspek lain yang berkontribusi terhadap kesalahan produk. Pekerja akan gelisah jika lingkungan tidak kondusif, yang menyebabkan banyak kesalahan yang dilakukan selama proses produksi. Selain itu, suasana kerja yang buruk dapat menurunkan produktivitas. Kurangnya sirkulasi udara merupakan kondisi lingkungan yang berkontribusi terhadap terjadinya patahan pakan lepas. Tidak

adanya ventilasi dan kepadatan staf yang tinggi membuat ruang produksi terasa pengap dan hangat. Ini karena sirkulasi udara yang buruk karena banyaknya orang yang bekerja di ruang tersebut. Sementara suhu ruang kering biasanya adalah 22–25°C dan ruang produksi biasanya sekitar 26–27°C. Kenyamanan pekerja akan dipengaruhi oleh penyebab kesalahan pada elemen lingkungan tersebut yang akan menurunkan kinerja pekerja.

C. Analisis *FMEA*

Berdasarkan *Risk Priority Number* yang diperoleh dari nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*, analisis *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* digunakan untuk mengurutkan pentingnya penyebab cacat. Berdasarkan nilai *RPN*, berikut adalah analisis *FMEA* dari berbagai jenis cacat pakan lepas dan sobek:

1) Analisis *FMEA* Pakan Renggang

Tabel 4.5 memberikan analisis *FMEA* untuk berbagai jenis patahan pakan renggang. Berdasarkan temuan analisis *FMEA*, diketahui bahwa efek kegagalan potensial dari cacat pakan renggang memiliki nilai keparahan 4-7, artinya tingkat keparahan berkisar dari kecil hingga besar sehingga pengguna akhir akan mengalami konsekuensi yang tidak menguntungkan yang akan terjadi. Tidak diterima dan akan ada biaya perbaikan yang cukup mahal karena terjadi penurunan performa yang mengakibatkan produk cacat. karena cacat produk sulit untuk diperbaiki dan tidak dapat ditolerir oleh pelanggan. Sampai-sampai produknya tidak bisa dijual atau kalau bisa dijual dengan harga yang miring drastis dan di bawah harga pasar. Dengan nilai *occurance* antara 5 dan 6 yang menunjukkan frekuensi kejadian rendah hingga sedang, orang, peralatan, bahan, proses, dan lingkungan adalah beberapa kategori atau elemen yang berkontribusi terhadap pakan lepas. Upaya perusahaan saat ini dapat menemukan kekurangan mulai dari yang kecil hingga yang signifikan. Nilai deteksi antara 4-7 berfungsi sebagai buktinya. Berdasarkan kriteria keparahan, kejadian, dan deteksi, nilai *RPN* dihitung. Dari nilai tertinggi hingga terendah, nilai *RPN* untuk cacat pakan renggang dihasilkan dari hasil perhitungan. Dengan nilai *RPN* 294, pekerja yang tidak teliti mendapat penilaian tertinggi untuk masalah pakan renggang. Ini terjadi sebagai akibat dari ketergesaan dan pengejaran target dari para pekerja. Tingkat

ketelitian pekerja juga dipengaruhi oleh kelelahan dan kurangnya semangat. Berdasarkan *RPN* tertinggi dapat ditarik kesimpulan bahwa perbaikan penyebab kegagalan produk akibat faktor tersebut harus menjadi prioritas utama. Namun karena nilai *RPN* berada pada kisaran 200–300, maka harus dilakukan perbaikan.

2) Analisis *FMEA* Sobek

Tabel 4.5 menampilkan hasil studi *FMEA* untuk berbagai cacat air mata. Konsekuensi potensial kegagalan dari masalah pakan longgar memiliki tingkat keparahan 4-7, yang berarti tingkat keparahannya kecil hingga tinggi, menurut temuan studi *FMEA*. karena cacat produk sulit untuk diperbaiki dan pembeli tidak dapat mentolerirnya. Sehingga entah produknya tidak bisa dijual atau kalaupun dijual akan dijual dengan harga yang jauh melenceng drastis dari pasaran. Manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan adalah beberapa kategori atau variabel yang menyebabkan pakan lepas. Faktor-faktor tersebut memiliki nilai kejadian 4-6 yang menunjukkan bahwa frekuensi kemunculannya berada pada level yang rendah. Perusahaan saat ini melakukan banyak pekerjaan untuk menemukan kekurangan. Nilai deteksi antara 4-7 berfungsi sebagai buktinya. Berdasarkan kriteria keparahan, kejadian, dan deteksi, nilai *RPN* dihitung. Nilai *RPN* untuk cacat sobek dihitung, kemudian diurutkan dari nilai tertinggi ke terendah. Dengan nilai *RPN* 294, pekerja yang tidak teliti mendapat penilaian maksimal untuk kesalahan sobek. Ini terjadi sebagai akibat dari ketergesaan dan pengejaran tujuan dari anggota staf produksi. Tingkat ketelitian pekerja juga dipengaruhi oleh kelelahan dan kurangnya semangat. Berdasarkan *RPN* terbesar dapat disimpulkan bahwa permasalahan tersebut menjadi prioritas utama dalam mengatasi penyebab kegagalan produk.

4.3.4 Analisis Tahap *Improve*

Pemilihan tindakan korektif dilakukan pada tahap *improve* dalam upaya menurunkan kesalahan. *RPN* ditentukan untuk setiap elemen yang berkontribusi terhadap kecacatan produk berdasarkan analisis *FMEA* pada tahap analisis; ini menunjukkan prioritas untuk mengatasi variabel yang berkontribusi terhadap cacat. Akibatnya, menerapkan strategi perbaikan sangat penting untuk menurunkan tingkat kecacatan produk dan meningkatkan standar produk. Analisis 5W+1H

(*what, why, where, when, who, how*) digunakan dalam rencana tindakan korektif ini. Sebelumnya, berdasarkan alasan dan penyebab cacat produk, analisis menggunakan *FMEA* menghasilkan nilai *RPN* tertinggi, yang menjadi prioritas tindakan perbaikan segera. Tujuan dari rencana tindakan korektif adalah untuk memperbaiki kekurangan pada produk sarung. Tindakan korektif yang dapat dilakukan untuk mengatasi komponen manusia ini antara lain mengingatkan karyawan akan nilai ketelitian dan konsentrasi saat melakukan pekerjaan, meningkatkan pengawasan, dan memberikan waktu istirahat yang cukup agar lebih fokus dan teliti kedepannya. Pekerja yang cukup tidur lebih cenderung produktif, mengalami lebih sedikit kelelahan, dan memiliki konsentrasi lebih besar di tempat kerja. Mereka juga diprediksi akan membuat lebih sedikit kesalahan dan menetapkan tujuan yang sesuai dengan tingkat keahlian mereka. Selain itu, mengatur sesi pelatihan untuk mengembangkan kemampuan kerja, serta memberi penghargaan dan sanksi kepada karyawan untuk meningkatkan semangat dan kehati-hatian mereka. Kemudian membuat SOP, memilih benang dan cat sesuai standar mutu UMKM, mengatur tarikan benang pada saat proses penggulungan dan penganyaman agar benang tidak putus dan kusut, menambah ventilasi dan exhaust fan yang dapat menurunkan suhu ruangan sehingga pekerja nyaman melakukan produksi, dan sebagainya.

4.3.5 Analisis Tahap *Control*

Pada tahap *control*, analisis dilakukan untuk menghitung nilai *DPMO* dan nilai sigma, peta kendali digunakan untuk menilai item yang rusak di bulan Mei 2023 serta menghitung kapabilitas proses pada produksi setelah dilakukan perbaikan menggunakan 5W+1H.

A. Analisis *DPMO* Dan Nilai Sigma

Dengan menggunakan data atribut, dilakukan perhitungan nilai *DPMO* dan level sigma untuk produk sarung goyor. Rasio kesalahan per sejuta peluang dihitung menggunakan hasil perhitungan *DPMO*. Statistik produksi dan data cacat periode ke-4, dengan total 858 barang dan 186 cacat, merupakan data yang digunakan. Perusahaan memiliki probabilitas sebesar 53.988,65 cacat dari satu juta peluang produk sarung goyor dengan nilai tingkat sigma perusahaan sebesar 3,11

yang merupakan pencapaian rata-rata industri di Indonesia. Level sigma dinilai baik dan sesuai dengan persyaratan sigma bisnis di Indonesia. Nilai maksimum *DPMO* sebanyak 58.628,32 buah dengan tingkat sigma 3,07 terjadi pada periode minggu pertama. Hal ini dikarenakan banyak sekali produk cacat yang dibuat pada saat itu. Pengendalian kualitas secara terus menerus dapat menurunkan nilai *DPMO* dan menaikkan nilai sigma perusahaan.

B. Analisis Peta Kendali

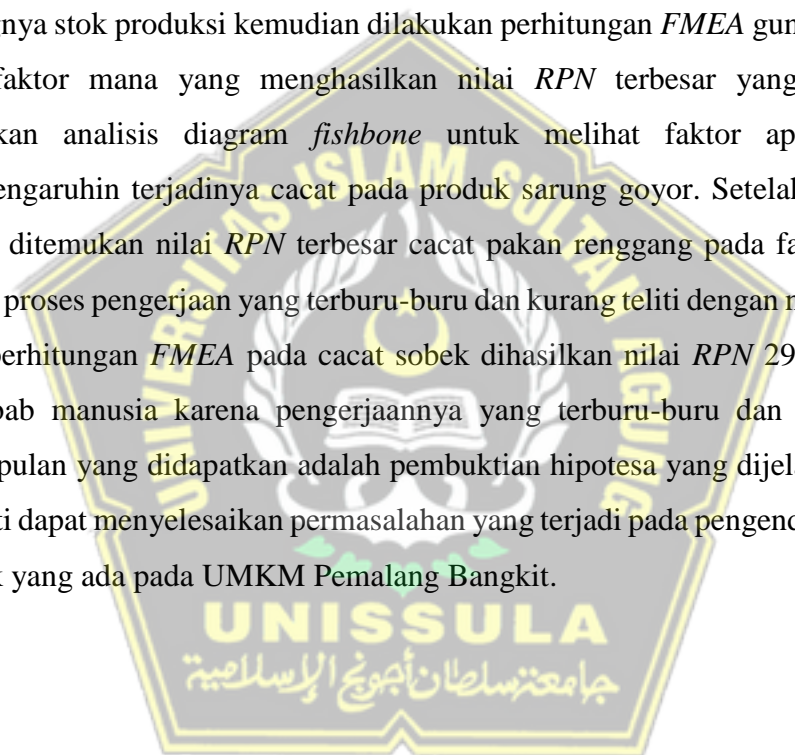
Dalam peta kendali terdapat dua garis horizontal yang disebut sebagai batas kendali atas dan batas kendali bawah. Batas kendali atas adalah nilai yang mewakili rata-rata karakteristik kualitas atau nilai proporsi cacat yang terkait dengan keadaan yang diatur. Jika titik sampel atau data berada di antara batas kontrol atas dan bawah, proses dianggap terkendali. Sebaliknya, jika suatu titik berada di luar batas kontrol atas dan bawah, prosesnya tidak terkendali, dan tindakan korektif harus dilakukan setelah melakukan penyelidikan untuk menentukan penyebabnya (Purnomo, 2004). Mencari angka *CL* (*Central Limit*), *UCL* (*Upper Control Limit*), dan *LCL* (*Lower Control Limit*) adalah cara menghitung peta kendali P. Data peta kendali P selama 4 minggu pada bulan Mei 2023 diolah, dan diketahui bahwa *CL* berada pada nilai 0,2165 sedangkan nilai *UCL* dan *LCL* bervariasi pada setiap periodenya karena adanya perbedaan. Data selama 4 minggu mengungkapkan 4 poin di dalam batas kendali semua yang menandakan proses terkendali dengan baik.

C. Analisis Kapabilitas Proses

Berdasarkan perhitungan *cp* dan *cpk* pada produksi sarung goyor, didapatkan nilai *USL* dan *LSL* dari perusahaan yang menentukan 15%-17% yang diharapkan agar proses produksi sesuai yang diharapkan perusahaan. Kemudian dilakukan perhitungan pada nilai *cp* dihasilkan nilai 0,1339 dan *cpk* 0,6145, dimana nilai *cp* dan *cpk* < 1 menunjukkan menunjukkan bahwa proses menghasilkan produk yang tidak mampu dan tidak sesuai dengan persyaratan. Dalam hal ini proses produksi pada UMKM Pemalang Bangkit masih belum memenuhi spesifikasi dalam menghasilkan produk sarung goyor.

4.4 Pembuktian Hipotesa

Hipotesa yang sudah dijelaskan di awal bahwa adanya permasalahan pada proses produksi kurang optimal sehingga mengalami kekurangan stok produk dibuktikan dengan data pada gambar 1.4 yang kemudian diperjelas pada tabel 4.4 yaitu adanya nilai *DPMO* dan nilai sigma yang terus naik turun. Permasalahan ini kemudian dilakukan penelitian sehingga menemukan metode untuk menangani hal tersebut dengan melakukan perhitungan menggunakan metode *Six Sigma* guna untuk mengetahui kuantitas proses produksi yang ekonomis untuk mencegah kurangnya stok produksi kemudian dilakukan perhitungan *FMEA* guna mengetahui pada faktor mana yang menghasilkan nilai *RPN* terbesar yang sebelumnya dilakukan analisis diagram *fishbone* untuk melihat faktor apa saja yang mempengaruhi terjadinya cacat pada produk sarung goyor. Setelah perhitungan *FMEA* ditemukan nilai *RPN* terbesar cacat pakan renggang pada faktor manusia karena proses pengerjaan yang terburu-buru dan kurang teliti dengan nilai *RPN* 294. Pada perhitungan *FMEA* pada cacat sobek dihasilkan nilai *RPN* 294 pada faktor penyebab manusia karena pengerjaannya yang terburu-buru dan kurang teliti. Kesimpulan yang didapatkan adalah pembuktian hipotesa yang dijelaskan di awal terbukti dapat menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada pengendalian kualitas produk yang ada pada UMKM Pernalang Bangkit.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. 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:

- a. Cacat pakan renggang

Faktor manusia inilah yang menyebabkan terjadinya masalah pakan lepas, dan hal tersebut disebabkan oleh petugas yang kurang rajin, kurang perhatian, dan kurang pengetahuan. Faktor mesin disebabkan oleh pengaturan ATBM yang bergeser akibat perawatan yang tidak tepat, kurangnya inspeksi, dan desain seri ATBM yang tidak tepat yang dibuktikan dengan tabrakannya dengan sekoci. Tarikan benang terlalu kuat, tidak ada SOP (*Standard Operating Procedure*), dan tarikan tenun yang tidak sesuai, mengakibatkan lilitan tidak teratur. Faktor lingkungan disebabkan oleh kurangnya sirkulasi udara di tempat produksi, sedangkan faktor material disebabkan oleh benang yang mudah putus dan kusut.

- b. Cacat sobek

Pekerja yang kurang hati-hati dan kurang konsentrasi karena terburu-buru dan kelelahan dalam bekerja merupakan akar penyebab dari kecacatan sobek pada faktor manusia. Karena kurangnya pengecekan dan perawatan, faktor mesin disebabkan oleh perubahan setting ATBM. Penggulungan yang berantakan adalah masalah teknik karena tidak ada SOP (*Standard Operating Procedure*), penarikan benang yang tidak sesuai, dan tarikan benang terlalu kuat. Benang yang mudah putus dan kusut berkontribusi pada faktor material, sedangkan sirkulasi udara yang buruk di lokasi produksi berkontribusi pada faktor lingkungan.

2. Berikut saran yang telah dilakukan untuk meningkatkan mutu produk sarung goyor:

- a. Menegur karyawan yang tidak teliti dan fokus dalam melakukan pekerjaannya, karena hal ini akan berdampak negatif pada kualitas hasil akhir.
- b. menetapkan tujuan produksi yang mempertimbangkan keterampilan tenaga kerja.
- c. Peningkatan pengawasan karyawan
- d. Alokasikan waktu yang cukup untuk istirahat
- e. Memberikan instruksi atau pelatihan untuk meningkatkan keterampilan kerja karyawan.
- f. Memberikan sanksi dan penghargaan bagi karyawan.
- g. Penyesuaian penarikan benang diubah selama prosedur penggulungan benang dasar untuk mencegah kerusakan dan kekusutan benang.
- h. Meletakkan sekoci di tempat yang tepat agar tidak menabrak rangkaian ATBM.
- i. Melakukan pengecekan pada ATBM sebelum digunakan.
- j. Pemilihan benang dan cat dengan kualitas terbaik yang sesuai standar kualitas UMKM agar warna sarung tidak cepat pudar meskipun sering digunakan.
- k. Membuat daftar cadangan pemasok untuk memastikan tersedia cukup bahan baku saat membuat sarung.
- l. Memberi pengetahuan kepada karyawan tentang pentingnya kualitas bahan baku dan bagaimana pengaruhnya terhadap produk akhir
- m. Menyusun SOP
- n. Menambahkan fasilitas termasuk fitur yang dapat menurunkan suhu di dalam ruang, seperti ventilasi dan *exhaust blower*.

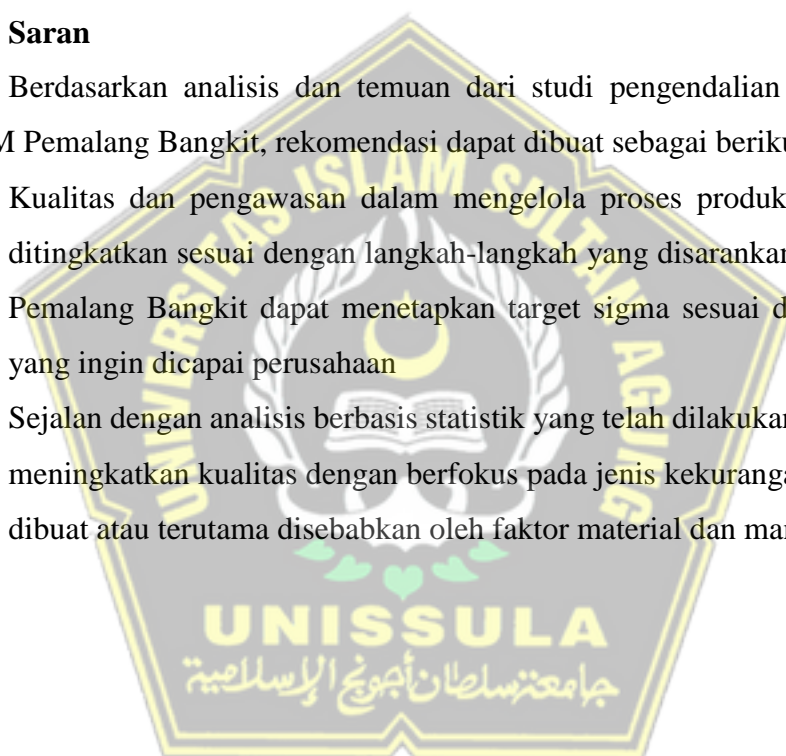
3. Dalam usaha untuk meningkatkan kualitas produk sekarang ini, melakukan perbaikan proses secara berkesinambungan adalah suatu keniscayaan. Peningkatan proses produksi ini adalah dengan penurunan tingkat barang cacat yang dihasilkan. Metodologi *DMAIC Analysis* sebagai suatu metodologi peningkatan bisnis di

industri rumahan dapat dilakukan dengan cara implemementasi langsung ataupun dengan modifikasi sesuai kebutuhan dan situasi kondisi di produksi. Pendekatan ini terbukti dapat menurunkan jumlah cacat dan memperbaiki proses produksi. Penerapan *DMAIC Analysis* yang komprehensif menuntut pemahaman dan komitmen dari pekerja yang dikembangkan potensinya untuk menjamin perbaikan proses terus berkesinambungan. Hal ini menuntut komitmen manajemen di UMKM Pemalang Bangkit dalam mengapresiasi dan meningkatkan kesejahteraan pekerja agar tingkat kegagalan dalam proses produksi sarung tenun goyor dapat ditekan.

5.2 Saran

Berdasarkan analisis dan temuan dari studi pengendalian kualitas pada UMKM Pemalang Bangkit, rekomendasi dapat dibuat sebagai berikut.:

1. Kualitas dan pengawasan dalam mengelola proses produksi harus lebih ditingkatkan sesuai dengan langkah-langkah yang disarankan agar UMKM Pemalang Bangkit dapat menetapkan target sigma sesuai dengan kondisi yang ingin dicapai perusahaan
2. Sejalan dengan analisis berbasis statistik yang telah dilakukan. Bisnis dapat meningkatkan kualitas dengan berfokus pada jenis kekurangan yang sering dibuat atau terutama disebabkan oleh faktor material dan manusia..



DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, M. B. (2018). Analisis Penyebab Kerusakan Hot Rooler Table dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.30656/intech.v4i1.851>
- Cunha, C., & Dominguez, C. (2015). A DMAIC Project to Improve Warranty Billing's Operations: A Case Study in a Portuguese Car Dealer. *Procedia Computer Science*, 64, 885–893. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.603>
- Damanik, B. D., & Ari, Z. A. F. (2020). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PRODUKSI TEMPE DENGAN PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA PADA UMKM DI PEMATANG SIANTAR Studi kasus 1–3. <http://eprints.uty.ac.id/5412/>
- Daniyan, I., Adeodu, A., Mpofu, K., Maladzhi, R., & Kana-Kana Katumba, M. G. (2022). Application of lean Six Sigma methodology using DMAIC approach for the improvement of bogie assembly process in the railcar industry. *Heliyon*, 8(3). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09043>
- Erkhananda, E. A., & Janari, D. (2021). Risiko Penyebab Cacat Button Dengan Metode FMEA Dan FTA Pada Departemen Warehouse. *Buana Ilmu*, 5(1), 89–100.
- Erwindasari. (2019). Penerapan Metode Statistiqal Quality Control (SQC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Dalam Perbaikan Kualitas Produk di PT. Tirta Sibyakindo. *Quality*, 503–515.
- Esa, M. A. (2016).. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(August), 128.
- Gaspersz, V. (2002). Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001: 2000, MBNQA, dan HACCP. *PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta*. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Haryanto, E. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bos Rotor Pada Proses Mesin Cnc Lathe Dengan Metode Seven Tools. *Jurnal Teknik*, 8(1).

<https://doi.org/10.31000/jt.v8i1.1595>

- Heryadi, A. R., & Sutopo, W. (2018). Review Pemanfaatan Metodologi DMAIC Analysis di Industri Garmen. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*, 7–8.
- Joseph M, J., & Joseph A, D. F. (2017). *Juran's quality handbook: The complete guide to performance excellence*. (Vol. 4, Nomor 1).
- Julianty, H. T. (2019). *Pemberian Izin Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM)*. 3(10), 1–6.
- Kifta, D. A., & Sipahutar, I. (2018). Penerapan Six Sigma Upaya Peningkatan Produktivitas Pada Perusahaan Moulding Plastik (Studi Kasus PT . Mega Technology Batam). *Seminar Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi 1, 23 Agustus 2018, Batam, Indonesia, 1*, 43–48.
- Krisdayanti, S., & Moektiwibowo, H. (2016). Pengendalian Kualitas Komponen Mobil Dengan Metode SQC (Statistical Quality Control). *Jurnal Teknologi Industri*, 5, 9–20.
<https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jti/article/view/195/173>
- Listyani, I., Sipil, J. T., Teknik, F., & Surabaya, U. N. (n.d.). *PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CAT DENGAN MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) Mas Suryanto HS Abstrak*. 1–11.
- Nastiti, H. (2013). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DENGAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (Studi Kasus : pada PT “ X ” Depok)*. 414–423.
- Reggi, Y., & Sari, N. (2021). *TRADISIONAL MENGGUNAKAN ATBM DI HOME. Naskah Publikasi Ilmiah*.
- Roderick, A. M., Govindarajan, R., & Zrymiak, D. J. (2020). *The Certified Six Sigma Green Belt Handbook, Second Edition*. <https://asq.org>
- Samudro, A., Sumarwan, U., Simanjuntak, M., & Yusuf, E. Z. (2020). Assessing the effects of perceived quality and perceived value on customer satisfaction. *Management Science Letters*, 10(5), 1077–1084.
<https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.11.001>
- Setia, C., Dan, B., Esa, M., Metode, P., Sigma, S., Perbaikan, D., Pengendalian, P.,

- Sepatu, K., & Cir, C. V. (2018). *Penerapan Metode Six Sigma Dan Perbaikan Kerja*. 9(1), 49–57.
- Smętkowska, M., & Mrugalska, B. (2018). Using Six Sigma DMAIC to Improve the Quality of the Production Process: A Case Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 238, 590–596.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2018.04.039>
- Sudarpi, D. H., Setiawan, N. Y., & Aknuranda, I. (2018). Pemodelan dan Evaluasi Proses Bisnis Menggunakan Metode Quality Evaluation Framework (QEF) (Studi Kasus : PT. Group Mitra Indonesia). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548(11), 964X.
- Sukendar, I. (2008). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cetak Buku Dengan Menggunakan Seven Tools Pada Pt. .Xyz. *Seminar on Application and Research in Industrial Technology*, 18–24.
- Wahyuningtyas, A. T., Mustafid, & Prahutama, A. (2016). Implementasi Metode Six Sigma Menggunakan Grafik Pengendali Ewma Sebagai Upaya Meminimalisasi Cacat Produk Kain Grei. *Jurnal Gaussian*, 5(1), 61–70.
<http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>

