

**PENERAPAN METODE *SIX SIGMA* DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* DALAM MEMINIMASI TERJADINYA *DEFECT* PADA PROSES PRODUKSI
(Studi Kasus Di PT. Sandang Asia Maju Abadi)
TUGAS AKHIR**

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



Nama : Muhammad Imam Darmawan Ginting
No. Mahasiswa 19522147

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

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Yogyakarta, 06 – Februari - 2023



(Muhammad Imam Darmawan Ginting
NIM 19522147

SURAT BUKTI PENELITIAN

PT. Sandang Asia Maju Abadi

Kawasan Industri Wijaya Kusuma
Jl. Tugu Industri I No. 8
Randugkul, Tugu, Semarang
Jawa Tengah
Phone : (024) 8664012 Fax: (024) 8664039

No : 0455/Pers-SAMA/IV/2022

Perihal : Surat Keterangan

SURAT KETERANGAN

Dengan ini PT. Sandang Asia Maju Abadi yang beralamatkan di Kawasan Industri Wijayakusuma, Jl. Tugu Industri I No.8, Kota Semarang dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Muhammad Imam Darmawan Ginting
Nomor Mahasiswa : 19522147
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Indonesia – Yogyakarta
Fakultas : Teknologi Industri
Jurusan : Teknik Industri
Waktu Penelitian : 1 Maret s.d. 11 April 2023
Judul : Penerapan Metode Failure Effect Analysis (FMEA) dan Six Sigma
Dalam meminimasi Potensi Risiko Penyebab Terjadinya Defect Pada
proses Produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi

Telah selesai melaksanakan penelitian skripsi di PT. Sandang Asia Maju Abadi.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan semestinya.

Semarang, 5 Mei 2023

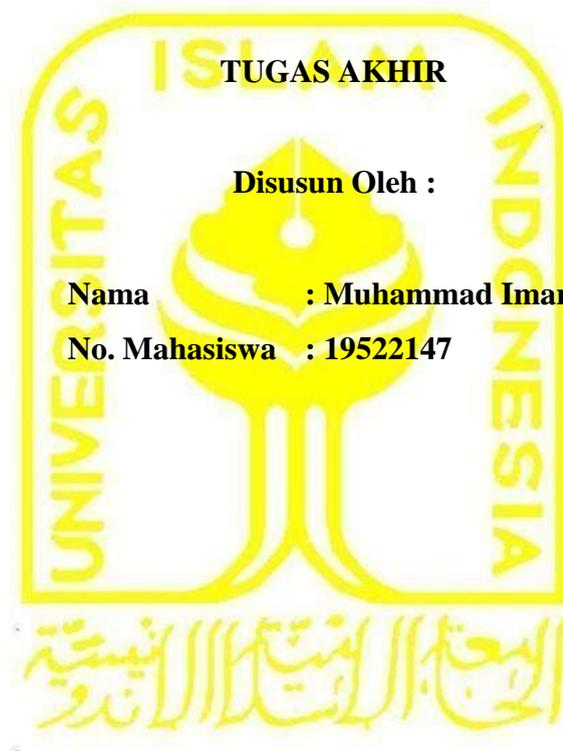
PT. SANDANG ASIA MAJU ABADI

Hormat kami,



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBINGO

**PENERAPAN METODE *SIX SIGMA* DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* DALAM MEMINIMASI TERJADINYA *DEFECT* PADA PROSES PRODUKSI
(Studi Kasus Di PT. Sandang Asia Maju Abadi)**



TUGAS AKHIR

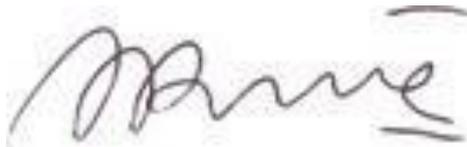
Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Imam Darmawan Ginting

No. Mahasiswa : 19522147

Yogyakarta, 07 07 2023

Dosen Pembimbing



(Prof. Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T., CPIM., CSCP., SCOR-P)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PENERAPAN METODE *SIX SIGMA* DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* DALAM MEMINIMASI TERJADINYA *DEFECT* PADA PROSES PRODUKSI
(Studi Kasus Di PT. Sandang Asia Maju Abadi)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Imam Darmawan Ginting
No. Mahasiswa : 19 522 147

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

Yogyakarta, 02 – Agustus – 2023

Tim Penguji

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

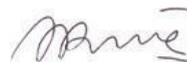
Ketua

Ir. Hartomo, M.Sc., Ph.D.

Anggota I

Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D.

Anggota II





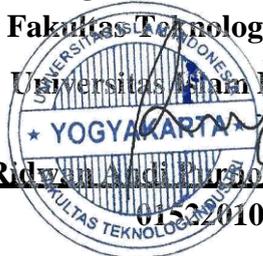
Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Pursono, ST., MSc., Ph.D., JPM.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil alamin, puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang maha atas segalanya, yang telah memberikan kemudahan hingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

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

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

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

Aamiin Ya Rabbal Alamin.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan“

(Q.S Al-Insyirah,94:5-6)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah, 2: 286)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil alamin, segala puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Penerapan *Six Sigma* Dan *Failure Mode And Effect Analysis (Fmea)* Dalam Meminimasi Terjadinya *Defect* Pada Proses Produksi (Studi Kasus: Pt. Sandang Asia Maju Abadi)”. Tak lupa sholawat serta salam penulis curahkan kepada Nabi besar Muhammad Shallallahu ‘Alaihi Wassalam beserta keluarga, para sahabat dan umatnya hingga akhir zaman.

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

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, ST., MSc., Ph.D., IPM. Selaku Ketua Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T., CPIM., CSCP., SCOR-P. Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak Sukarman selaku manajer Produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi telah memberikan kesempatan dan fasilitas yang telah memudahkan penulis dalam melaksanakan penelitian Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua dan kakak tercinta yang selalu memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Terima kasih atas doa yang selalu diberikan kepada penulis.
6. Teman-teman seperjuangan yaitu Affan, Rojab, Farras, Laundra, Jordan, Meli, Devoni yang telah memberikan dukungan dan meluangkan waktunya untuk penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini.

7. Rekan-rekan seperjuangan Tekni Industri 2019, atas segala bantuan dan memberikan motivasi kerja samanya. Terkhusus Rizha, Dio, Qowi, Oka, Majiid, Kevin, Daffa, Gadis, Tiara, Fairuz yang selalu memberikan dukungan dan motivasinya.
8. Pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu

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

Yogyakarta, 06 Februari 2023

Muhammad Imam Darmawan Ginting

ABSTRAK

PT. Sandang Asia Maju Abadi merupakan industri tekstil yang bergerak di bidang tekstil hingga pembuatan celana. Permasalahan yang dihadapi perusahaan adalah masih adanya produk cacat di dalam proses produksinya untuk mengurangi penyebab yang timbul cacat, maka perlu adanya analisis potensi penyebab adanya cacat yang menyebabkan terjadinya produk *defect* dan perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas produknya. Penelitian ini menggunakan metode *Six Sigma* untuk mengetahui karakteristik cacat produk, faktor yang menyebabkan *defect* pada produk dan perbaikan untuk faktor dari penyebab cacat tersebut dan untuk metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan berdasarkan nilai RPN. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terdapat 4 jenis cacat yang terjadi, yaitu jahitan loncat, Jahitan terjepit, Jahitan sambungan dan Jahitan kerut. Diketahui persentase cacat tertinggi berdasarkan diagram adalah jenis cacat jahitan loncat 36% atau 535 pcs. Berdasarkan hasil perhitungan, yaitu nilai DPMO didapatkan sebesar 25.142,27 dengan nilai sigma 3,52, dan untuk nilai grafik peta kendali menunjukkan diketahui proses produksi masih belum stabil. Hasil dari analisis FMEA berdasarkan nilai RPN tertinggi yaitu kurangnya pemahaman pekerjaan pekerja yang kurang teliti. Dalam menentukan usulan rencana tindakan perbaikan menggunakan metode 5W+1H.

Kata Kunci: *FMEA, FTA, Defect, 5W+1H*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
MOTTO.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Literatur.....	6
2.2 Landasan Teori	10
2.2.2 <i>Pengendalian Kualitas</i>	10
2.2.3 <i>Produk Defect</i>	10
2.2.4 <i>Diagram Fishbone</i>	11
2.2.5 <i>Failure Mode Effect Analysis (FMEA)</i>	11
2.2.6 <i>Six Sigma</i>	14
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Objek Penelitian	17

3.2	Jenis Data.....	17
3.3	Alur Penelitian.....	18
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		22
4.1	Profil Perusahaan.....	22
4.1.1	<i>Sejarah Perusahaan</i>	22
4.1.2	<i>Logo dan Arti Perusahaan</i>	23
4.1.3	<i>Visi dan Misi Perusahaan</i>	23
4.1.4	<i>Lokasi Perusahaan</i>	24
4.1.5	<i>Produk Perusahaan</i>	24
4.2	Pengumpulan Data.....	26
4.2.1	<i>Data Produksi</i>	26
4.2.2	<i>Data Produk Cacat</i>	27
4.3	Pengolahan Data.....	29
4.3.1	<i>Tahap Define</i>	29
4.3.2	<i>Tahap Measure</i>	32
4.3.3	<i>Tahap Analyze</i>	38
4.3.4	<i>Tahap Improve</i>	38
BAB V PEMBAHASAN		52
5.1	<i>Tahap Define</i>	52
5.2	<i>Tahap Measure</i>	53
5.2.1	<i>Analisis CTQ (Critical To Quality) dan Diagram Pareto</i>	53
5.2.2	<i>Analisis Nilai DPMO dan Nilai Sigma</i>	53
5.2.3	<i>Analisis Control Chart</i>	54
5.3	<i>Tahap Analyze</i>	55
5.3.1	<i>Analisis Fishbone Diagram</i>	55
5.3.2	<i>Analisis FMEA</i>	56
5.4	<i>Tahap Improve</i>	57
5.4.1	<i>Analisis 5W + 1H</i>	57
BAB VI PENUTUP		59
6.1	Kesimpulan.....	59
6.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN.....		1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai <i>Severity</i>	12
Tabel 2. 2 Nilai <i>Occurance</i>	13
Tabel 2. 3 Nilai <i>Detection</i>	13
Tabel 4. 1 Data Produksi	26
Tabel 4. 2 Data Produk Cacat.....	27
Tabel 4. 3 Persentase Jenis Cacat	32
Tabel 4. 4 Perhitungan DPMO dan Sigma	34
Tabel 4. 5 Perhitungan <i>Control Chart</i>	36
Tabel 4. 6 <i>Failure Model and Effect Analyze</i>	41
Tabel 4. 7 Rencana Tindak perbaikan pada Faktor Manusia	45
Tabel 4. 8 Rencana Tindakan Perbaikan Faktor Material	46
Tabel 4. 9 Rencana Tindak Perbaikan Faktor Metode	47
Tabel 4. 10 Rencana Tindak Perbaikan Faktor Mesin	49
Tabel 4. 11 Rencana Tindak Perbaikan Faktor Lingkungan	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data Produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi	3
Gambar 3. 1 Alur penelitian	18
Gambar 4. 1 Logo PT. Sandang Asia Maju Abadi	23
Gambar 4. 2 Lokasi PT. Sandang Asia Maju Abadi	24
Gambar 4. 3 Produk Denim PT. Sandang Asia Maju Abadi	25
Gambar 4. 4 Celana Basic PT. Sandang Asia Maju Abadi	25
Gambar 4. 5 Cacat Jahitan Loncat	30
Gambar 4. 6 Cacat Jahitan Terjepit	30
Gambar 4. 7 Cacat Jahitan Sambungan	31
Gambar 4. 8 Cacat Jahitan Kerut	31
Gambar 4. 9 Diagram Pareto	33
Gambar 4. 10 Grafik nilai DPMO	35
Gambar 4. 11 Grafik nilai Sigma	35
Gambar 4. 12 Grafik Peta Kontrol p	38
Gambar 4. 13 Fishbone diagram produk cacat	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia industri saat ini bertumbuh sangat pesat. Pesatnya perkembangan di jaman sekarang membuat banyak perusahaan yang mengembangkan usaha perusahaan secara bertahap dan berdiri menghasilkan produk dengan kualitas yang baik. Kualitas produk yang baik merupakan tujuan dari sebuah perusahaan untuk memuaskan pelanggan. Hal ini menyebabkan karena kualitas produk dari perusahaan merupakan satu kunci untuk menarik dari pelanggan, sehingga pelanggan akan melakukan aktivitas membeli produk tersebut (Setiawan et al., 2021). Sehingga dengan memberikan kualitas yang terjamin, maka perusahaan akan mendapatkan kepercayaan dari konsumen. Karena kualitaslah yang memiliki kekuatan dan peran yang penting untuk membuahkan keberhasilan perusahaan di pasaran.

Perusahaan di bidang tekstil harus mampu menjaga dan terus meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan, karena persaingan di jaman sekarang telah menciptakan berbagai macam risiko, tekanan dan ketidakpastian dalam perusahaan. Salah satu cara agar perusahaan dapat bertahan yaitu dengan mempertahankan kualitas produk terbaik pada suatu produk yang dipasarkan. Menurut (Difa, 2020) pengertian kualitas produk yang baik. Produk yang dikatakan berkualitas yaitu produk yang memenuhi standar ditetapkan oleh perusahaan dan sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen. Oleh karena itu perusahaan harus terus melakukan perbaikan terhadap sumber daya yang dimiliki, baik berdasarkan faktor tenaga kerja, mesin, maupun faktor-faktor yang menunjang proses produksi dan kualitas produk (Pratama & Suhartini, 2019).

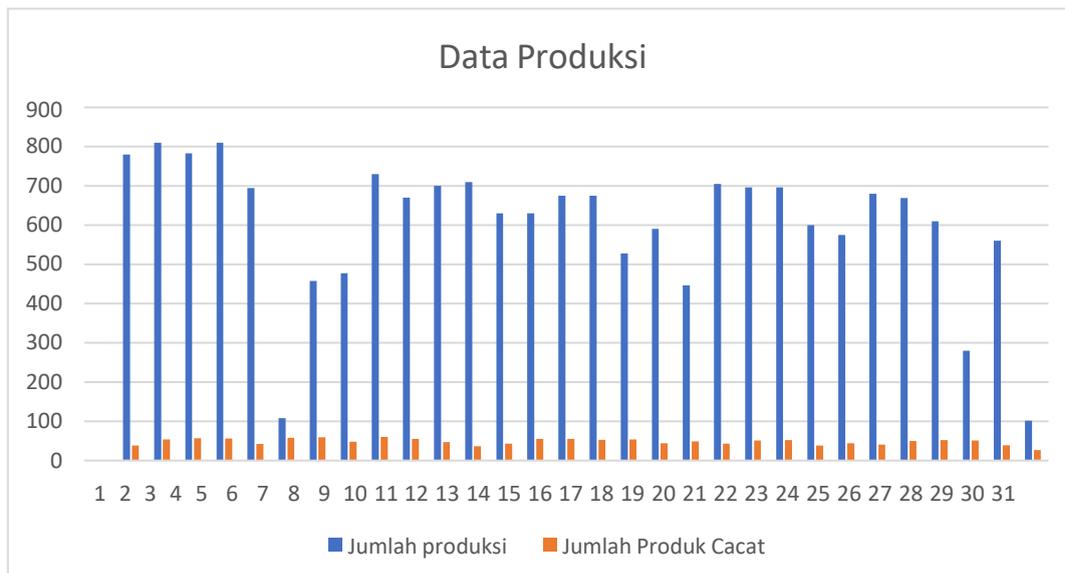
Akan tetapi proses produksi tidak akan selalu berjalan lancar. Jika terjadi kecacatan produk pada perusahaan dikarenakan merugikan perusahaan karena produk yang cacat tidak dapat diperjualkan, jika dapat terjual maka pelanggan akan merasa kurang puas terhadap perusahaan karena kualitas produk yang dihasilkan oleh perusahaan kurang bagus bahkan dapat mengurangi rasa kepercayaan terhadap pelanggan. Oleh sebab itu maka diperlukan pengendalian kualitas untuk mengatasi permasalahan produk cacat dan meminimalisir risiko terjadinya cacat pada produk tersebut. Perusahaan harus mempunyai suatu cara untuk

mengurangi jumlah produk cacat agar perusahaan mampu meningkatkan kualitas produk (Ahmad, 2019).

PT. Sandang Asia Maju Abadi merupakan perusahaan yang bergerak di bidang tekstil. PT. Sandang Asia Maju Abadi beralamat di Jl. Tugu Industri I No.8, Kelurahan Randugarut, Tugu, Kota Semarang, Jawa Tengah. Produk yang diproduksi oleh PT. Asia Maju Abadi adalah celana. Bahan baku (raw material) itu digunakan untuk memproduksi celana adalah kain dan beberapa aksesoris seperti ritsleting dan kancing. PT. Asia Maju Abadi Clothing yang melakukan produksi berdasarkan pesanan (*Make To Order*).

Strategi *Make to Order* adalah produksi berdasarkan pesanan dari pelanggan. Pada strategi ini produksi dilakukan jika ada pesanan, pelanggan mengajukan permintaan spesifikasi berupa jenis bahan, model, desain, dll sesuai dengan keinginan pelanggan, kemudian perusahaan merespon dengan menawarkan spesifikasi produk (C. R. Putri, 2022). seiring dengan harga dan waktu pengiriman. Permintaan pesanan yang cukup banyak menuntut PT. Sandang Asia Maju Abadi untuk menjaga produktivitasnya. Produktivitas diartikan sebagai tingkat efisiensi dalam memproduksi barang. Ukuran produktivitas yang paling terkenal berkaitan dengan tenaga kerja yang dapat dihitung dengan membagi biaya dengan jumlah yang digunakan atau jumlah jam kerja karyawan. Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh PT Sandang Asia Maju Abadi adalah masih adanya produk *defect* dari proses produksi, baik pada proses pemotongan, penjahitan, penjemuran, maupun finishing.

Produk *Defect* disebabkan oleh faktor teknis seperti mesin yang disebabkan oleh PT Sandang Asia Maju Abadi memiliki banyak pesanan yang membutuhkan mesin untuk terus berproduksi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, karena mesin bekerja terus menerus, jarang mendapatkan perawatan sehingga dapat mempengaruhi kinerja mesin yang dapat berdampak pada produk yang dihasilkan, produk yang dihasilkan dapat tidak sesuai atau ditolak. Faktor lain yang menyebabkan penolakan produk adalah faktor operator atau manusia, karena manusia dapat mengalami kelelahan yang menurunkan tingkat konsentrasi sehingga tidak fokus. Selain itu, jika operator utama tidak masuk maka akan diganti dengan operator pengganti yang terkadang tidak sesuai dengan keahlian di bidangnya sehingga berdampak pada produk yang dihasilkan. Berikut merupakan Data *defect* dari produksi PT.Sandang Asia Maju Abadi yang ditemukan dan dicatat oleh PT. Sandang Asia Maju Abadi.



Gambar 1. 1 Data Produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi

Berdasarkan grafik diatas, diketahui produk cacat masih tidak memenuhi syarat produksi dari produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi. Dari total jumlah produksi selama 30 hari kerja sebesar 18917 pcs dan terdapat total 1504 pcs produk cacat atau jika dipersentasikan terdapat 7,95% jumlah produk cacat. Untuk mengurangi risiko-risiko yang timbul, perlu adanya analisis potensi penyebab adanya risiko yang menyebabkan terjadinya produk *defect* dan perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas produknya

Untuk mengatasi permasalahan diatas, perlu suatu metode yang tepat untuk mencari dari penyebab kecacatan untuk penurunan tingkat kecacatan produk pada perusahaan ini. Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi kecacatan produk yaitu dengan pendekatan *SixSigma* melalui tahapan DMAIC pada PT. Sandang Asia Maju Abadi untuk mengetahui karakteristik adanya produk cacat yang terjadi dan kemampuan proses produksi dalam menghasilkan produk yang di inginkan dengan spesifikasi yang ditetapkan oleh PT. Sandang Asia Maju Abadi (Kurnianto & Setyanto, 2021). Dan penggunaan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam menentukan bagian-bagian yang penting untuk diperbaiki dan mengidentifikasi potensi kegagalan dari suatu permasalahan berdasarkan pada nilai *Risk Priority Number* (RPN) (I. V. Putri et al., 2020). Oleh karena itu, peneliti dapat memberikan usulan perbaikan untuk PT. Sandang Asia Maju Abadi dapat mengaplikasikan konsep *Six Sigma* dan FMEA. Diharapkan agar perusahaan dapat memperbaiki faktor penyebab cacat produk dalam upaya meminimalisir risiko terjadinya cacat dan meningkatkan kualitas produk secara terus menerus.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka yang menjadi rumusan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apa jenis *defect* yang tertinggi pada proses produksi pada PT. Sandang Asia Maju Abadi?
2. Apa saja penyebab terjadinya *defect* yang tertinggi pada proses produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi?
3. Bagaimana usulan perbaikan yang dapat diberikan terhadap *defect* yang tertinggi pada proses produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka ditetapkan tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui jenis cacat tertinggi yang terjadi pada proses produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi
2. Untuk mengetahui faktor yang penyebab kecacatan produk yang tertinggi pada proses produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi
3. Memberikan solusi rekomendasi perbaikan untuk mengurangi penyebab terjadinya *defect* pada PT. Sandang Asia Maju Abadi

1.4 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan pembatasan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian ini berfokuskan hanya pada proses produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi
2. Data – data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang dimiliki oleh PT. Sandang Asia Maju Abadi mulai 1 Maret 2023 hingga 11 april 2023.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang ada pada penelitian ini, yaitu :

1. Bagi Penulis
Dapat menerapkan dan mengembangkan ilmu yang telah diperoleh selama di bangku perkuliahan dengan cara membandingkan teori – teori ilmiah yang ada dengan permasalahan yang ada di perusahaan.
2. Bagi Perusahaan

Dapat menjadi masukan tingkat defect yang ada pada proses produksi untuk dijadikan pertimbangan perusahaan agar dapat meminimalisir *defect* yang terjadi pada proses produksi Sandang Asia Maju Abadi dan akar penyebab dari terjadinya *defect* dengan menggunakan metode *fishbone*

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang ada pada penelitian ini, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, Sistematika penulisan. Hal ini bertujuan agar dilakukannya penelitian ini tidak terjadi penyimpangan dalam pembahasan pada penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan penelitian terdahulu dan landasan teori. Penelitian terdahulu berisikan teori – teori, serta metode *FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)* dan Metode *Six Sigma*, yang diperoleh dari buku – buku literatur serta sumber – sumber lain yang relevan sehingga dapat diketahui perkembangan penelitian, dan kekurangan penelitian terdahulu.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan penelitian yang diuraikan menjadi 4 sub bab yaitu subjek dan objek penelitian, jenis data yang digunakan, metode penelitian, serta alur penelitian yang akan dilakukan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisikan data yang telah dikumpulkan sesuai data yang menjadi penunjang dalam penelitian ini. Bab ini menjelaskan sejarah umum perusahaan, sistem produk perusahaan, dan data-data yang diperoleh untuk dilakukan perolehan data.

BAB V PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang analisa dan pembahasan dari pengumpulan dan pengolahan data sebelumnya serta analisa-analisa dari perhitungan yang telah diperoleh dan solusi-solusi perbaikan yang dapat dilakukan oleh perusahaan.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan akhir dari penelitian ini serta diberikan saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian Literatur berisikan dari jurnal ilmiah, skripsi, artikel, buku, mengenai penelitian serupa yang pernah dilakukan sebelumnya yang berhubungan dengan topik yang akan dibahas. Adapun berikut merupakan ringkasan dari penelitian terdahulu yang membahas menggunakan metode FMEA dan *Six Sigma*:

Penelitian yang dilakukan oleh (Bakar et al., 2018) PT.XYZ merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak dalam produksi pipa dan sambungan pipa. Metode yang digunakan perusahaan yaitu *Six Sigma* untuk meminimasi defect pada sambungan tee. Hasil dari metode *Six Sigma* yaitu pada tahap Define adalah tahap identifikasi masalah yang ditemukan defect pada sambungan tee dengan rata – rata defect sebesar 3,14%. Kemudian dengan tahap Measure yaitu mengukur stabilitas proses dan kapabilitas proses, dan didapatkan proses yang keluar dari batas kontrol. Pada tahap Analyze guna untuk menentukan perbaikan defect pada sambungan tee dan mencari akar penyebabnya. Selanjutnya dilakukan pada tahap Improve untuk menyusun usulan guna meminimasi defect sambungan tee. Usulan yang diberikan untuk perbaikan berasal dari faktor manusia dan metode sebagai faktor penyebab defect sambungan tee. Usulan perbaikan yang diberikan adalah menambah operator yang bekerja serta menyediakan alat pengasahan dalam setiap proses pemotongan sambungan Tee.

Penelitian ini dilakukan oleh (Qatrunnada & Oktafiani, 2021) menjelaskan bahwa PT. Indo-Rama Synthetics Tbk merupakan perusahaan yang bergerak dibidang tekstil yang memproduksi produk berbahan polyester, salah satu yang diproduksi adalah benang tipe *Partially Oriented Yarn* (POY). Terdapat 3 jenis *defect* pada proses produksi benang POY. Dari data histori perusahaan, *break* merupakan jenis cacat yang paling banyak terjadi yang melebihi batas toleransi pada tiap bulannya dengan rata-rata sebesar 0,69 *break/ton* untuk periode Januari

– Mei 2020. Sementara perusahaan menetapkan toleransi KPI sebesar 0,60 *break/ton*. Metode yang digunakan yaitu perhitungan FMEA untuk melakukan penentuan tindakan perbaikan dilakukan berdasarkan prioritas tertinggi. Didapatkan faktor potensial adalah faktor mesin dengan penyebab utama kondisi peralatan mesin yang kotor sehingga proses *oiling* tidak berjalan optimal. Dalam menangani permasalahan proses *oiling* untuk mengurangi *defect break* pada benang POY, adapun bentuk perancangan usulan perbaikan yaitu perancangan SOP dan *Visual Display*.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Yusuf, 2019) penelitian ini memiliki studi kasus pada perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang eksturi plastik untuk bahan *furniture, handicraft, building partition, surface wall, ceiling, dan subroof part*. Tujuan dari penelitian ini untuk menurunkan defect produk meble berbasis PP sehingga defect produk dapat ditekan sekecil mungkin sehingga target produksi tercapai. Penelitian ini menggunakan metode *Six Sigma*, FMEA, Anova untuk dapat menurunkan defect guna mencapai tingkat standarisasi dan target yang ditetapkan perusahaan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan nilai defect sebesar 0,50%, hasil analisis anova menunjukkan perbedaan yang signifikan dan mempunyai nilai mean sebesar 0,50%. Penelitian ini menunjukkan bahwa melakukan pergantian pen yang sudah haus agar tidak digunakan lagi untuk proses produksi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Abdurrahman & Al-Faritsy, 2021), penelitian dilakukan di UKM Bolu ayu albarokah, yang diketahui rata-rata produksi 4000 pcs/hari, sekitar 0,67% mengalami cacat produk yaitu 0,19% cacat gosong, 0,04% cacat sobek dan 0,43% cacat lengket sehingga dapat menurunkan kepuasan atau kepercayaan pelanggan dan menurunkan nilai jual produk. Sehingga tujuan dari dilakukannya penelitian ini yaitu memberikan usulan perbaikan kualitas produk roti bagi UKM Bolu Ayu Albarokah sehingga mencapai target produksi. Metode yang digunakan dalam analisi penelitian ini yaitu FMEA dan *Six Sigma* tahapan *six Sigma* itu terdiri dari *define, measure, analyze, improve, control* (DMAIC). Untuk FMEA digunakan pada tahap *improve*. Hasil dari penelitian ini yaitu level sigma produksi bolu UKM bolu Ayu Albarokah sebesar 4,36 nilai tersebut masih jauh dari nilai 6 sigma karena masih adanya produk cacat dalam proses produksi. Cacat yang memiliki *effect* paling dominan adalah cacat lengket dengan nilai RPN sebesar 112. Untuk meningkatkan nilai sigma dilakukan upaya perbaikan dalam proses produksi roti, upaya yang dilakukan yaitu menggunakan mesin oven yang otomatis dan dilengkapi timer.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh (Yeni Mulyani, 2018), penelitian yang dilakukan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pangan memproduksi susu formula yaitu PT. Kalbe Morinaga Indonesia. Penelitian ini dilakukan dengan mengamati proses produksi yang setiap hari selalu ditemukan cacat setiap bulannya sebesar 4,35% yang melebihi batas toleransi perusahaan yaitu sebesar 2% sehingga mengalami penurunan kualitas produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab cacat produk menggunakan metode *Six Sigma* dan memberikan usulan perbaikan menggunakan metode FTA dan FMEA. Penelitian ini menggunakan metode *Six Sigma* untuk mengukur *Sigma Quality Level (SQL)* berdasarkan nilai DPMO pada proses produksi susu formula, metode FTA digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan untuk mengalami perbaikan dan metode FMEA digunakan untuk mengusulkan perbaikan pada penyebab kecacatan. Hasil dari penelitian ini yaitu terdapat 3 jenis cacat pada produk susu formula yang ditelaah dilakukan melalui perhitungan *Six Sigma*. Usulan perbaikan pada penelitian ini melakukan monitoring setiap rutin dan melakukan training organoleptic dan personal hygiene secara rutin.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Setiawan et al., 2021), penelitian yang dilakukan di perusahaan manufaktur yang bergerak pengecoran logam yang menyebabkan banyaknya produk perusahaan yang *defect*. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk menganalisis penyebab produk cacat dan mengetahui akar masalah produk yang menyebabkan produk cacat perusahaan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Proses (AHP)*, *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, *Six Sigma* dan *Seven tools*. Selanjutnya kemampuan proses tersebut dievaluasi dan dianalisis menggunakan FMEA dan AHP untuk mengetahui potensi kegagalan defect. Setelah dilakukan penelitian ini didapatkan hasil defect dominan dari produk *Gilbount Jount* adalah *Gilbount Jount 110* dan *Gilbount Joint 90*.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Imam & Pakpahan, 2020), penelitian dilakukan pada PT. Interact Corpindo salah satu perusahaan cetak kemasan karton lipat. Persentase tingkat Waste produk berdasarkan data perusahaan 1,5%, meskipun persentase waste hasil produksi tergolong kecil yaitu dibawah 3% tetap ada kerugian yang dihasilkan dari jumlah waste tersebut. Metode yang digunakan untuk pengendalian kualitas adalah menggunakan metode *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)*. Penggunaan FMEA mampu mengidentifikasi risiko kegagalan yang terjadi selama proses produksi. Hasil dari penelitian ini yaitu terdapat 14 jenis kegagalan berdasarkan faktor *man, machine, material, method, environment*. Berdasarkan nilai RPN didapatkan 3 ranking terbesar mode kegagalan yaitu Kurang SDM QC Inprocess,

Operator Kurang Pengalaman, dan Operator Tidak Paham. Usulan perbaikan dari penelitian yaitu menjalankan checkseet saat proses sedang berlangsung, training mesin cetak untuk operartor, melakukan kinerja karyawan, membiasakan budaya bagi ilmu.

Menurut penelitian yang dilakukan (Prisilia & Purnomo, 2022), penelitian yang dilakukan pada bidang infrastruktur pembangunan gedung Laboratorium DLH Banyuwapenngi tahap II yang dimana memiliki beberapa kasus kecelakaan kerja. Tujuan dari penelitian ini yaitu memimalisir risiko dengan menerapkan manajemen risiko bidang kesehatan dan keselamatan kerja menggunakan metode FMEA dan FTA. Metode yang digunakan yaitu metode FMEA dan Pendekatan FTA. Berdasarkan hasil penelitian yang diketahui bahwa benda tajam yang persentase 23%, kejatuhan barang dari atas dengan persentase 24%., Terjadinya kejadian tersebut ditemukan dengan 6 potensi kecelakaan kerja pada 9 pekerjaan dan selanjutnya diberikan usulan perbaikan yaitu dilakukannya briefing SOP kepada pekerja perusahaan tersebut, menentukan jam aturan kerja, dan dilakukanya pengawasan rutin.

Penelitian yang dilakukan oleh (Khasanah et al., 2021), penelitian yang dilakukan pada UKM Aca yang merupakan home industry yang bergerak pada bidang pembuatan sarung bali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahapan pada proses produksi sarung yang memiliki kecacatan dan risiko tinggi guna perbaikan kualitas produk sarung tersebut. Metode yang digunakan penelitian ini yaitu FMEA yang berguna untuk mengevaluasi adanya kecacatan pada proses produksi. Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai RPN tertinggi 84 warna memudar, putus benang dengan RPN 72, motif tak beraturan dengan RPN 60. Usulan yang diberikan yaitu adanya pelatihan cara cepat pencampuran warna dan kekuatan benang.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Erkhananda & Janari, 2021), penelitian yang dilakukan di PT. Mataram Tunggal Garment yang merupakan salah satu perusahaan tekstil yang bergerak di bidang tekstil dan produk tekstil untuk produksi pakaian. Tujuan dari penelitian dari yaitu unpertuk mengetahui jenis cacat yang paling banyak terjadi dan mengetahui risiko tertinggi dari penyebab cacat terjadi. Metode yang digunakan pada penelitian untuk mencari akar dari penyebab kecacatan untuk penurunan tingkat kecacatan yaitu menggunakan metode FMEA dan FTA. Hasil dari penelitian menggunakan metode FMEA yaitu didapatkan hasil RPN tertinggi yaitu terdapat cacat retak/patah dan cacat warna yaitu sebesar 336 dan 240. Selanjutnya berdasarkan metode FTA terdapat 3 *basic event* pada cacat warna dan 5 *basic event* untuk cacat retak/patah. Usulan perbaikan pada penelitian ini yaitu dapat diberikan rotasi kerja, perbaikan dan penambahan SOP, dan pengawasan pada *inventory*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Muhazir et al., 2020) menjelaskan bahwa PT. XXX merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur komponen kendaraan bermotor dan menggunakan proses press stamping dan welding. *Defect* merupakan permasalahan besar dalam proses manufaktur terutama produksi yang jumlah besar dapat menurunkan produktivitas perusahaan. Tujuan dari penelitian ini yaitu memberikan usulan perbaikan agar dapat menurunkan *defect* pada produk Knalpot Motor dengan menggunakan metode FMEA dan 5W+2H. Hasil dari penelitian ini yaitu terdapat 4 *defect* selama 6 bulan dengan jumlah 2.730 pcs dan *defect burry* pada produk merupakan penyumbang terbesar dengan jumlah 890 pcs sekitar 13,32% dari total produksinya. Hasil dari penelitian ini yaitu pembobotan tersebut berdasarkan metode 5w+2h dan fmea menunjukkan bawah nilai RPN tertinggi sebesar 144 pada produk dies upper knalpot motor. Usulan dari penelitian ini yaitu menambahkan stopper dan juga pin datum untuk mengantisipasi terjadinya keausan pada pin yang mengakibatkan kelonggaran selama proses produksi, dan penurunan *defect burry* sangat signifikan dari 13,32% menjadi 2,01%.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengendalian Kualitas.

Pengendalian kualitas adalah salah satu teknik dan aktivitas operasional yang digunakan untuk memenuhi standar kualitas yang diharapkan (Vincent, 2006). Pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan mempertahankan kualitas yang sesuai. Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Adapun tujuan dan pengendalian kualitas menurut (Sofjan Assauari, 2020) adalah sebagai berikut:

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desai dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

2.2.2 Produk Defect.

Produk harus sesuai dengan spesifikasinya dalam memenuhi kebutuhannya, untuk berfungsi sebagaimana mestinya produk dibuat. Produk itu dinyatakan rusak apabila produk tersebut

tidak memenuhi spesifikasinya (Nugraha & Sari, 2019). Produk *defect* adalah produk yang dihasilkan dalam proses produksi, dimana produk yang dihasilkan tersebut tidak sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan, namun produk tersebut dapat diperbaiki dengan mengeluarkan biaya, tetapi biaya yang dikeluarkan cenderung lebih besar dari nilai jual setelah produk tersebut diperbaiki (Yusuf & Supriyadi, 2020). Dari definisi tersebut, maka produk *defect* merupakan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi sehingga tidak mencapai standar kualitas yang ditentukan, dan memiliki nilai jual yang rendah sebagai nilai sisa.

2.2.3 *Diagram Fishbone.*

Diagram fishbone atau tulang ikan yang merupakan cara untuk mengidentifikasi dan menganalisis masalah dalam penelitian yang berbentuk diagram (Ririh, 2021). Sedangkan menurut (Handadi, 2020) diagram *fishbone* juga berfungsi dalam mencari akar permasalahan guna melakukan penyelesaian serta bias memberikan solusi akan permasalahan yang ada, peran diagram *fishbone* juga merupakan sebuah tindakan analisa dalam memberikan solusi dan penyelesaian.

Faktor-faktor diagram *fishbone* berguna untuk mengutarakan apa saja akar permasalahan hingga akan memunculkan cara yang berguna dalam meminimalisir dan mencegah masalah dengan melaksanakan dan pembaruan standar kualitas. Terdapat 6 faktor kategori permasalahan dalam diagram *fishbone* antara lain yaitu *man* (manusia), *methods* (metode), *machine* (mesin), *material* (bahan mentah), *environment* (lingkungan), dan *measurement* (pengukuran) (Ningrum, 2020).

2.2.4 *Failure Mode Effect Analysis (FMEA).*

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

FMEA membantu dalam mengidentifikasi dan menentukan prioritas kegagalan potensial yang ada. Penentuan prioritas dilakukan dengan memberikan nilai pada masing-masing kegagalan berdasarkan tingkat kefatalan (*Severity*), tingkat frekuensi (*Occurance*), dan tingkat deteksi (*Detection*). Selanjutnya, akan ditentukan nilai RPN yang

merupakan hasil perhitungan severity, occurrence, dan detection. Nilai RPN ditentukan untuk menentukan permasalahan yang menjadi fokus utama.

Dalam melakukan identifikasi dan penilaian, FMEA memiliki kriteria dalam penjalannya. Menurut (Anthony M. R., 2018) terdapat tiga kriteria dalam FMEA, yaitu:

1. *Severity*

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa risiko, yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian mempengaruhi hasil akhir proses. Dampak tersebut di rating mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk dan penentuan terhadap rating terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. 1 Nilai *Severity*

Rating	Kriteria
1	<i>Negligible Severity</i> (Pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kualitas produk. Konsumen mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini.
2 3	<i>Mild Severity</i> (Pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan akan bersifat ringan, konsumen tidak akan merasakan penurunan kualitas
4 5 6	<i>Moderate Severity</i> (Pengaruh buruk yang moderate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi.
7 8	<i>High Severity</i> (Pengaruh buruk yang tinggi). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas yang berada diluar batas toleransi.
9 10	<i>Potential Severity</i> (Pengaruh buruk yang sangat tinggi). Akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain, konsumen tidak akan menerimanya

2. Occurrence

Occurance merupakan perkiraan mengenai probabilitas atau peluang terjadinya suatu penyebab yang menyebabkan kegagalan. Penentuan nilai *occurance* bisa dilihat berdasarkan tabel dibawah ini:

Tabel 2. 2 Nilai *Occurance*

Rating	Kriteria	Frekuensi Kegagalan
1	Kegagalan sangat jarang bahkan terjadi	0,01 per 1000 item
2	Kegagalan jarang terjadi	0,1 per 1000 item
3		0,5 per 1000 item
4	Kegagalan terjadi hanya sekali	1 per 1000 item
5		2 per 1000 item
6		5 per 1000 item
7	Kegagalan terjadi berulang ditempat yang sama	10 per 1000 item
8		20 per 1000 item
9	Kegagalan selalu terjadi berulang-ulang	50 per 1000 item
10		100 per 1000 item

3. Detection

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

Tabel 2. 3 Nilai *Detection*

Rating	Kriteria	Kategori
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada kesempatan penyebab mungkin muncul.	Sangat Tinggi
2	Kemungkinan penyebab terjadi sangat rendah.	Tinggi
3		

4	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat.	Sedang
5	Metode pencegahan kadangan memungkinkan	
6	penyebab ini terjadi.	
7	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi.	Rendah
8	Metode pencegahan kurang efektif. Penyebab masih berulang kembali.	
9	Kemungkinan penyebab terjadi masih sangat tinggi.	Sangat Rendah
10	Metode pencegahan tidak efektif. Penyebab masih berulang kembali.	

2.2.5 Six Sigma.

Six Sigma merupakan metode peningkatan kualitas yang mengidentifikasi akar penyebab masalah dalam proses produksi atau pemberian layanan. *Six Sigma* Motorola ditetapkan sebagai metode pengendalian kualitas oleh perusahaan Motorola sejak tahun 1986, dimana metode ini merupakan sebuah terobosan dalam bidang manajemen kualitas. Banyak ahli manajemen menyebutkan alasan mengapa metode *Six Sigma* ini diterima oleh dunia industri secara luas karena bagian manajemen industri sudah frustrasi dengan sistem manajemen kualitas yang ada karena tidak mampu melakukan peningkatan kualitas secara dramatik menuju tingkat kegagalan nol (zero defect). Prinsip-prinsip pengendalian dan peningkatan kualitas *six sigma* Motorola mampu menjawab tantangan ini, dan hal ini dibuktikan dengan perusahaan Motorola itu sendiri selama kurang lebih 10 tahun setelah menerapkan konsep ini telah mampu mencapai tingkat kualitas 3,4 DPMO atau kegagalan per sejuta kesempatan.

Terdapat 5 manfaat penerapan *six sigma* bagi perusahaan yaitu mendapatkan kepuasan pelanggan, loyalitas pelanggan, keuntungan yang lebih baik, kepuasan karyawan dan mendapatkan kemitraan yang lebih baik (Young dan Frank, 2006). Adapun tahap-tahap yang harus dilakukan dalam mengimplementasikan pengendalian kualitas dengan metode *Six Sigma* DMAIC terdiri dari lima langkah yaitu Define, Measure, Analyse, Improve, and Control (Thomas Pyzdek, 2003).

a) Define

Define merupakan langkah pertama dalam peningkatan kualitas menggunakan *Six Sigma*.

Define bertujuan untuk mendefinisikan dan menyeleksi permasalahan yang akan

diselesaikan dalam pengendalian kualitas Six Sigma. Langkah ini untuk mendefinisikan masalah secara tepat sampai dengan pendeskripsian permasalahan yang menjadi penyebab ketidaksuaian tersebut.

b) Measure

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

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

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

c) Analyze

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

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

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

d) *Improve*

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

e) *Control*

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

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

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

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Sandang Asia Maju Abadi yang berlokasi di Kecamatan Tugu, Kota Semarang, Jawa Tengah. Fokus penelitian ini adalah mengetahui penyebab timbulnya produk *defect* yang terjadi pada proses produksi di PT. Sandang Asia Maju Abadi.

3.2 Jenis Data

Pada penelitian ini terdapat 2 jenis data yang digunakan, antara lain :

a. Data Primer

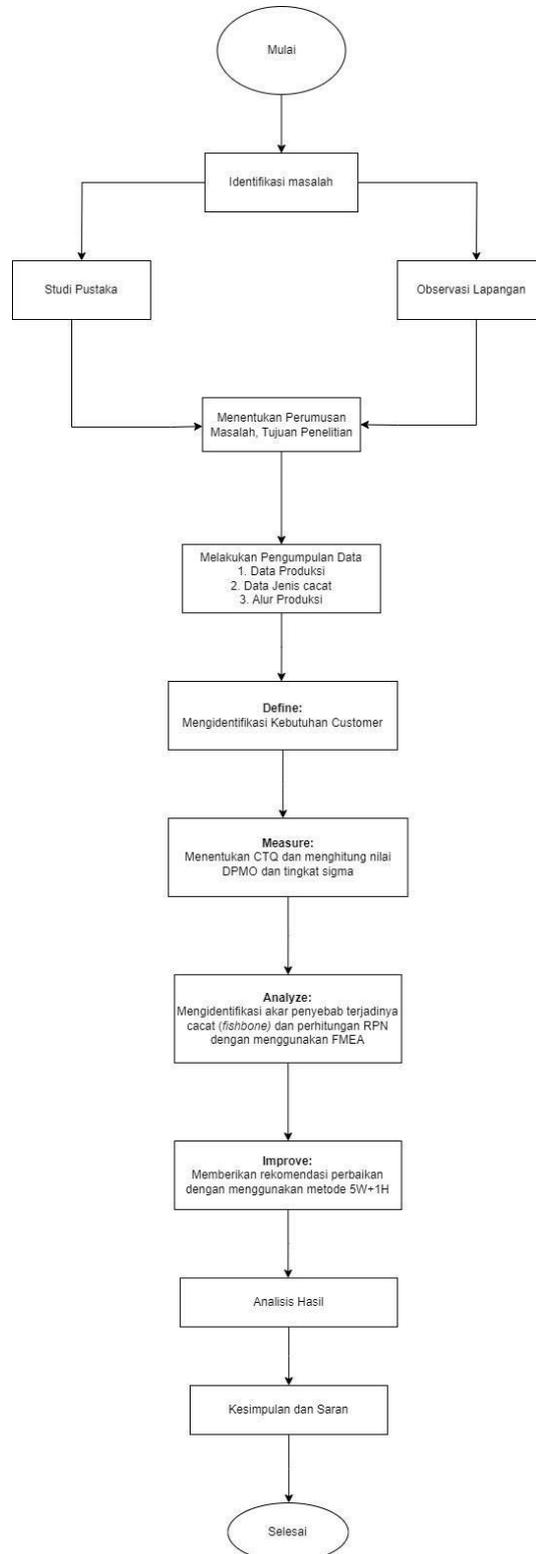
Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari objek yang diteliti baik itu orang atau organisasi yang sedang melakukan penelitian. Data primer yang diambil dalam penelitian ini diperoleh dari wawancara, observasi secara langsung ke perusahaan, dan kuesioner FMEA.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang digunakan sebagai data penunjang atau pelengkap dari data primer yang relevan dengan keperluan peneliti. Data sekunder dalam penelitian ini berupa kajian literatur seperti jurnal, artikel, dan penelitian yang terdahulu. Selain itu data sekunder pada penelitian ini juga menggunakan data historis dari PT. Sandang Asia Maju Abadi seperti data hasil produksi dari bulan 1 Maret – 11 April 2023, dan data jumlah cacat yang terjadi pada produksi 1 Maret – 11 April 2023.

3.3 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian pada penelitian ini:



Gambar 3. 1 Alur penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari diagram alur penelitian.

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui masalah secara jelas dari permasalahan terhadap objek yang akan diteliti. Observasi dilakukan di PT. Sandang Asia Maju Abadi untuk mengetahui semua kegiatan yang dilakukan serta mencari permasalahan yang terjadi. Pada proses produksi masi mengalami kendala yang menyebabkan kecacatan pada produk yang menghambat produktivitas dalam proses produksi. Sehingga dalam penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di PT. Sandang Asia Maju Abadi.

2. Kajian Literatur

Kajian literatur dilakukan dengan tujuan mendapatkan konsep serta metode yang berhubungan dengan masalah dan tujuan penelitian yang akan dicapai. Pada bagian ini dijelaskan kajian yang berkaitan dengan topik yang diteliti di antaranya Metode Six Sigma, DMAIC, metode FMEA dan 5W+1H. Kajian literatur terdiri dari dua, yaitu kajian induktif dan kajian deduktif. Kajian induktif berisi kajian mengenai jurnal ilmiah tentang penelitian serupa yang pernah dilakukan sebelumnya. Sedangkan kajian deduktif terdiri dari teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang diperlukan sebagai data yang akan digunakan untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara dengan pihak internal perusahaan dan observasi di lingkungan perusahaan khususnya lantai produksi. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data proses produksi, data jenis cacat dan alur produksi.

4. Pengolahan Data

Data yang sudah diperoleh kemudian diolah, peneliti mengolah data yang telah diperoleh menggunakan metode berikut ini :

a) Six Sigma DMAIC

1. *Define*

Tahap *define* merupakan tahap menentukan masalah yang terjadi pada perusahaan secara mendetail yang berdampak bagi perusahaan dan mengidentifikasi karakteristik kebutuhan customer.

2. *Measure*

Dalam tahap *measure* peneliti mengidentifikasi karakteristik kualitas untuk mengetahui CTQ (Critical to Quality). Pada tahap ini melakukan analisis Diagram Kontrol (P-Chart) yaitu untuk mencari nilai UCL dan LCL sehingga perlu dilakukan perhitungan nilai CL, nilai UCL, LCL, dan nilai \bar{p} . Selanjutnya dilanjutkan dengan pengukuran nilai DPMO dan nilai sigma berdasarkan masalah yang telah didefinisikan sebelumnya dengan menggunakan data yang telah diperoleh

3. *Analyze*

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terhadap akar penyebab masalah yang terjadi kemudian diketahui apa yang harus dilakukan untuk memperbaiki masalah yang terjadi. Dalam tahap *analyze* dilakukan pembuatan diagram *fishbone* untuk menemukan penyebab masalah yang timbul.

4. *Improve*

Setelah mendapat Akar Permasalahan dan Solusi serta menvalidasinya, tahap selanjutnya adalah melakukan tindakan perbaikan terhadap permasalahan tersebut dengan melakukan pengujian dan percobaan untuk dapat mengoptimasikan solusi tersebut sehingga benar-benar bermanfaat untuk menyelesaikan permasalahan yang peneliti alami. Proses *Improve* pada penelitian ini dengan membuat usulan perbaikan dengan menggunakan metode 5W+1H. *Improve* dilakukan sesuai dengan penyebab masalah yang terjadi pada perusahaan.

b) FMEA

Dalam hal ini analisis FMEA dilakukan untuk mendukung six sigma DMAIC untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi. Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang dilakukan dengan analisis *potential failure, causes failure, dan current control* dengan para ahli. Setelah itu melakukan penilaian terhadap kriteria FMEA seperti *severity, occurrence, dan detection*. Hasil perkalian nilai *severity, occurrence, dan detection* akan menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Penentuan nilai *severity, occurrence, dan detection* dilakukan peneliti dengan piha internal perusahaan.

5. Analisis Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengolahan data, maka hasil tersebut dilakukan analisis berdasarkan hasil dari pengolahan data yang mengacu pada teori yang digunakan. Hasil pembahasan akan membantu dalam menentukan usulan perbaikan pada penelitian ini.

6. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap dilakukan untuk penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, serta saran untuk penelitian selanjutnya yang memiliki kaitan dengan penelitian ini, serta pihak yang berkepentingan dalam upaya penurunan tingkat kecacatan produk terhadap proses kegiatan produksi.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Profil Perusahaan

4.1.1 Sejarah Perusahaan.

Perusahaan yang bergerak dibidang *textile* yang memproduksi pakaian berbahan denim atau biasa dikenal dengan berbahan *jeans* yang akan menjadi lokasi penelitian adalah PT. Sandang Asia Maju Abadi. Pada tahun 1997 perusahaan ini berdiri dan berlokasi di Kota Semarang. Perusahaan memiliki luas tanah 32.000m² dan luas pabrik 23.000m².

Perusahaan memiliki mesin-mesin canggih dan *modern* yang digunakan untuk memproduksi produk yang berkualitas dengan merek yang dapat bersaing di pasar internasional. Hal ini terbukti bahwa penjualan produknya dilakukan di luar negeri atau ekspor bahkan tidak ada produknya yang dijual didalam negeri. Pabrik garmen ini membuat produk pakaian berbahan denim bagi semua kalangan. Dengan memiliki tenaga kerja sekitar 2.425 dari semua bidang produksi, perusahaan dapat memproduksi rata-rata sekitar 400.000 pakaian jadi dalam kurun waktu satu bulan. Proses produksi perusahaan ini adalah diawali dengan pembuatan sampel sebagai contoh produksi. Setelah contoh produksi sudah jadi pembuatan prodduk dimulai dari pemotongan kain sesuai pola, kemudian pola tersebut dijahit, laludiampelas agar halus, lalu masuk ke mesin pencucian, dan pengemasan produk. Pada setiap tahap terdapat pengecekan kualitas dari tahap produksi untuk memastikan layak atau tidaknya melaluitahap produksi selanjutnya.

PT. Sandang Asia Maju Abadi berfokus memproduksi pakaian yang berasal dari kain dasar yang bertema kasual. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia kasual berarti santai dan sederhana. Produk yang dihasilkan berupa pakaian jadi untuk pria dan wanita yaitu seperti celana baik panjang maupun pendek, jaket, rompi, kemeja, dan rok panjang maupun pendek. Merk dari produk-produk ini diantaranya J Crew, Levi's Straus, American Eagle, S Oliver, Tommy Hilfiger dll. Dalam memproduksi produknya perusahaan memiliki 1.100 mesin produksi yang beroperasi setiap hari kerja.

Proses pembuatan baju sendiri dimulai dari proses desain dan pengembangan sampling untuk pencetakan, pemotongan, penjahitan, bordir, printing, sanding, washing dan finishing serta packing dan QA audit.

4.1.2 Logo dan Arti Perusahaan.



Gambar 4. 1 Logo PT. Sandang Asia Maju Abadi

Pendiri PT. Sandang Asia Maju Abadi membuat logo untuk dipakai menggambarkan identitas perusahaan yang memberikan arti dari Lambang jajar genjang berwarna biru muda memiliki arti handal, dapat dipercaya, dan bertanggung jawab. Sedangkan lambang jajar genjang berwarna biru tua memiliki arti profesionalitas. Begitu pula pada tulisan PT. Sandang Asia Maju Abadi juga berwarna biru tua yang memiliki arti profesionalitas.

4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan.

Visi dan misi perusahaan merupakan landasan dan arah utama agar perusahaan terus berkembang dan berinovasi dari waktu ke waktu. Visi dan misi adalah;

Visi :

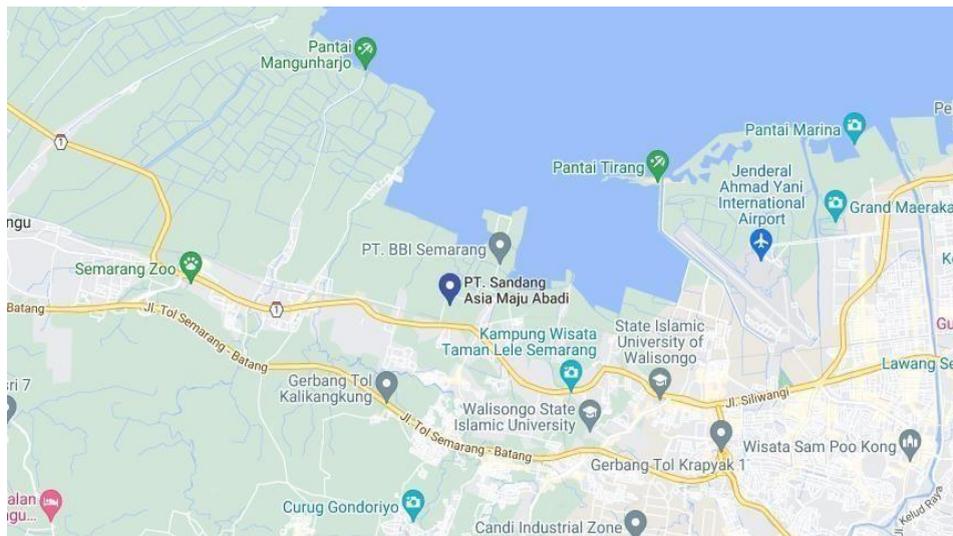
“Berikan pelanggan kami program "Paket Lengkap" untuk produksi pakaian jadi pada tingkat kualitas, layanan, dan nilai tertinggi.”

Misi :

“Menyediakan pakaian berkualitas terbaik dengan harga kompetitif yang didukung oleh layanan profesional yang tak tertandingi, kontrol kualitas yang ketat, perputaran cepat, desain produk, dan informasi online. Untuk selalu menjaga kepuasan pelanggan melalui kualitas sebagai hal yang vital”

4.1.4 Lokasi Perusahaan.

PT. Sandang Asia Maju Abadi berlokasi di Kawasan Industri Tugu WijayaKusuma, Jl. Tugu Industri I No. 8 Kelurahan Randugarut, Kecamatan Tugu, Kota Semarang, Indonesia. Lokasi perusahaan digunakan sebagai tempat untuk menjalankan seluruh aktivitas bisnis dari perusahaan. Aktivitas bisnis ini dapat berupa pemesanan bahan baku, peletakan bahan baku, proses produksi yang memiliki banyak tahap atau langkah, rapat beserta kesepakatan dengan klien, dan lainnya.



Gambar 4. 2 Lokasi PT. Sandang Asia Maju Abadi

4.1.5 Produk Perusahaan.

Dalam memproduksi garmen, strategi produksi yang digunakan oleh PT. Sandang Asia Maju Abadi adalah strategi make to order, artinya pembeli (konsumen) dapat menyesuaikan dan memilih desain atau warna yang diinginkan serta jumlah pesanan. Produk-produk yang dihasilkan oleh PT. Sandang Asia Maju Abadi tidak menggunakan merek atau merek dagang sendiri, melainkan berdasarkan pesanan dari pembeli (konsumen). Oleh karena itu, setiap produk memiliki spesifikasi yang beragam dan berbeda. Produk-produk yang dihasilkan oleh PT. Sandang Asia Maju Abadi akan diuraikan sebagai berikut:

1. Produk Denim

Celana Denim Celana denim merupakan produk utama yang diproduksi oleh PT. Sandang Asia Maju Abadi. Produk ini diproduksi berdasarkan spesifikasi konsumen karena ukuran, warna, artikel, dan jenis bahan denim.



Gambar 4. 3 Produk Denim PT. Sandang Asia Maju Abadi

2. Celana Basic

Celana basic merupakan produk yang diproduksi oleh PT. Sandang Asia Maju Abadi. Produk ini diproduksi dengan menggunakan bahan 100% katun dan dibuat berdasarkan spesifikasi dan permintaan konsumen.



Gambar 4. 4 Celana Basic PT. Sandang Asia Maju Abadi

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Data Produksi.

PT. Sandang Asia Maju Abadi menerapkan sistem *make to order* dalam proses produksinya dimana artinya pembeli (konsumen) dapat menyesuaikan dan memilih desain atau warna yang diinginkan serta jumlah pesanan. Berikut merupakan data produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi selama 31 hari kerja:

Tabel 4. 1 Data Produksi

Tanggal	Jumlah Pesanan
01/03/2023	780
02/03/2023	810
03/03/2023	750
04/03/2023	810
05/03/2023	700
07/03/2023	108
08/03/2023	400
09/03/2023	450
10/03/2023	730
11/03/2023	670
14/03/2023	700
15/03/2023	710
16/03/2023	630
17/03/2023	630
18/03/2023	675
21/03/2023	675
22/03/2023	450

23/03/2023	590
24/03/2023	400
25/03/2023	705
28/03/2023	696
29/03/2023	696
30/03/2023	600
31/03/2023	575
01/04/2023	680
04/04/2023	625
05/04/2023	610
06/04/2023	280
07/04/2023	560
08/04/2023	102
11/04/2023	800

4.2.2 Data Produk Cacat.

Cacat pada produk dapat mempengaruhi tidak terpenuhinya kebutuhan pelanggan terhadap produk. Berikut merupakan data produk cacat PT. Sandang Asia Maju Abadi selama 31 hari kerja:

Tabel 4. 2 Data Produk Cacat

Tanggal	Jumlah produksi	Jenis cacat (pcs)				Total
		Jahitan Loncat	Jahitan Terjepit	Jahitan Sambung	Jahitan Kerut	
01/03/2023	780	3	16	10	9	38
02/03/2023	810	10	15	16	13	54

03/03/2023	750	16	18	13	10	57
04/03/2023	810	14	12	17	13	56
05/03/2023	700	16	12	8	6	42
07/03/2023	108	18	16	10	14	58
08/03/2023	400	23	12	10	14	59
09/03/2023	450	20	8	8	12	48
10/03/2023	730	30	15	10	5	60
11/03/2023	670	28	11	9	7	55
14/03/2023	700	30	12	1	4	47
15/03/2023	710	23	7	1	6	37
16/03/2023	630	18	5	13	7	43
17/03/2023	630	15	15	13	12	55
18/03/2023	675	15	19	15	6	55
21/03/2023	675	18	15	16	4	53
22/03/2023	450	23	13	13	5	54
23/03/2023	590	9	17	13	5	44
24/03/2023	400	20	12	13	4	49
25/03/2023	705	16	13	9	5	43
28/03/2023	696	16	13	15	7	51
29/03/2023	696	19	10	17	6	52
30/03/2023	600	11	12	11	4	38
31/03/2023	575	15	14	12	3	44
01/04/2023	680	8	11	14	8	41
04/04/2023	625	17	11	16	6	50

05/04/2023	610	23	7	15	7	52
06/04/2023	280	20	9	13	9	51
07/04/2023	560	9	13	9	8	39
08/04/2023	102	12	9	3	3	27
11/04/2023	800	20	15	13	4	52
TOTAL	18917	535	387	356	226	1504

Berdasarkan data diatas dapat terlihat bahwa jenis cacat yang memiliki jumlah terbanyak selama produksi 30 hari waktu kerja adalah Jahitan Loncat sebanyak 535 pcs produk, Jahitan Terjepit sebanyak 387 pcs produk, Jahitan Sambung sebanyak 356 pcs produk dan jahitan kerutsebanyak 226 pcs.

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Tahap Define.

Tahap *define* merupakan tahap pertama dalam peningkatan kualitas dengan menggunakan Six Sigma dimana tahap ini bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan masalah juga menyatakan tujuan dari proyek Six Sigma. Pada tahap ini diidentifikasi suatu masalah yang terjadi yaitu mengidentifikasi produk yang cacat yang akan diperbaiki.

A. Identifikasi produk

Identifikasi produk pada penelitian ini ditetapkan berdasarkan keinginan pelanggan dan dari kondisi kecacatan fisik yang mempengaruhi karakteristik kualitas pada produk celana jeans sehingga tidak memenuhi harapan pelanggan. Produk celana jeans yang memiliki jumlah cacat yang cukup besar pada periode 1 Maret 2023 hingga 11 April 2023. Berikut merupakan penjelasan jenis-jenis cacat yang ada pada produk celana denim.

1. Jahitan loncat

Cacat jahitan loncat terjadi karena mesin yang pemasangan benang yang terlalu longgar sehingga menyebabkan jahitan loncat-loncat. Jenis cacat ini disebabkan karna tekanan pada benang yang terlalu kencang atau longgar akan membuat pergerakan dari mesin jahit menghasilkan jahitan yang buruk. Kondisi ini tentu saja menjadi penyebab mesin jahit akan mengalami benang loncat pada saat digunakan. Pemasangan jarum yang tidak benar menyebabkan jarum tidak bisa mengangkat benang yang ada di mesin sehingga menyebabkan jahitan loncat. Hal ini bisa terjadi

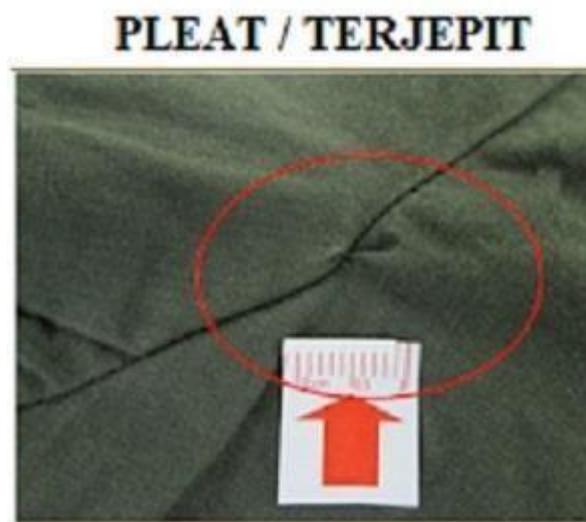
karena pekerja yang kurang fokus dan tidak konsentrasi dalam pemasangan jarum. Berikut contoh cacat jahitan loncat.



Gambar 4. 5 Cacat Jahitan Loncat

2. Jahitan terjepit

Cacat jahit terjepit terjadi karena jahitan tidak lurus dengan rapi dan terjepit di sela-sela bagian lainnya. Penyebab dari jahitan terjepit biasanya karena benang yang patah atau terjepit di antara mesin. Selain itu, kualitas benang yang kurang bagus dan tarikan benang yang terlalu kuat juga dapat menyebabkan benang putus. Kurang telitinya dari operator dan konsentrasi yang buruk menjadi salah satu faktor utama penyebab jahitan terjepit.

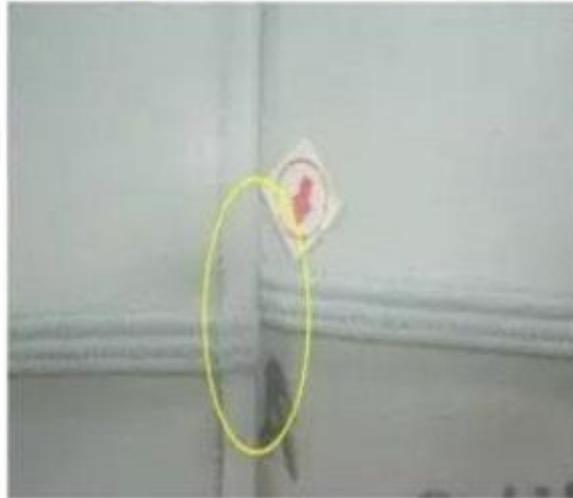


Gambar 4. 6 Cacat Jahitan Terjepit

3. Jahitan Sambungan

Jahitan sambungan merupakan jenis cacat produk yang terjadi ketika terdapat bagian yang tidak sejajar. Cacat ini biasanya terjadi karena putusnya jahitan kemudian disambung kembali akan tetapi tidak rapi dan teratur.

JOIN STITCH/SAMBUNGAN JAHITAN



Gambar 4. 7 Cacat Jahitan Sambungan

4. Jahitan Kerut

Jahitan kerut adalah jenis cacat produk yang terjadi ketika benang pada jahitan berkerut, biasanya disebabkan oleh kesalahan setting mesin dan benang yang digunakan tidak sesuai dengan jenis kain. Cacat ini biasanya terjadi karena penarikan jahitan yang terlalu kencang antar sisi sebelah .

PUCKERING



Gambar 4. 8 Cacat Jahitan Kerut

4.3.2 Tahap Measure.

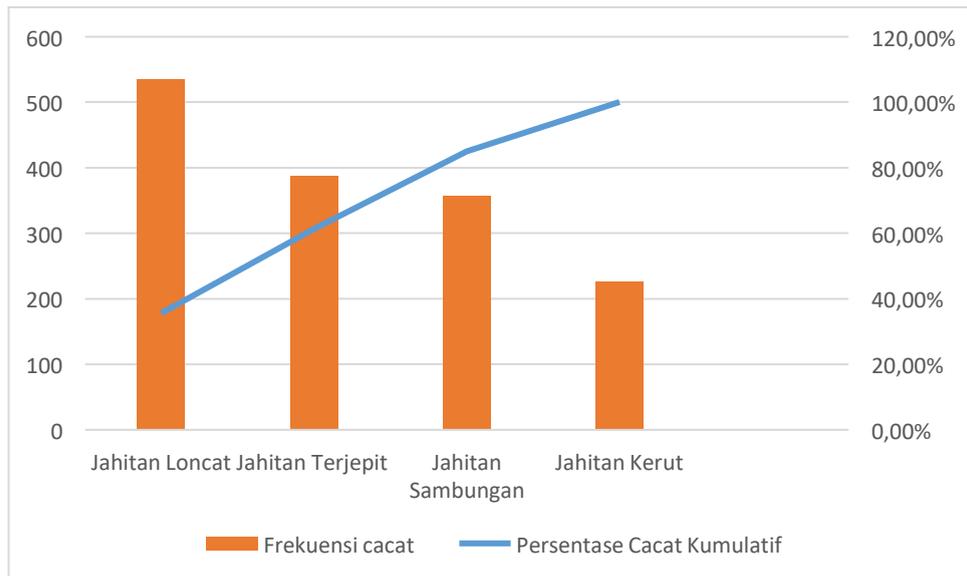
Tahap *measure* yang merupakan tahapan operasional kedua dalam penerapan metode *six sigma* dengan tujuan untuk mengevaluasi dan memahami kondisi proses di perusahaan. Pada tahap ini meliputi proses penetapan karakteristik kualitas kunci atau *Critical to Quality* (CTQ) yang berpengaruh pada kebutuhan pelanggan dan menentukan karakteristik kualitas (CTQ) tersebut dibuat dalam diagram pareto. Tahap *measure* ini akan dilakukan pengukuran kinerja atas proses produksi celana yang dinyatakan dalam *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) atau dikonversikan dalam ukuran sigma.

4.3.2.1 Menentukan CTQ (Critical To Quality) dan Diagram Pareto.

Dalam tahap menentukan CTQ ini peneliti telah berhasil menemukan ada 4 jenis karakteristik cacat yang terjadi dalam proses produksi celana, yaitu jahitan loncat, jahitan terjepit, jahitan sambungan, dan jahitan kerutan. Data yang digunakan adalah data produksi celana selama 30 hari kerja. Dalam menentukan karakteristik cacat dapat menggunakan dengan menghitung persentase data kecacatan produk yang diperoleh dengan menggunakan alat bantu diagram pareto untuk mengetahui tingkat cacat tertinggi dari jenis kecacatan produk. Berikut merupakan penjelasan data cacat dan persentase cacat.

Tabel 4. 3 Persentase Jenis Cacat

NO	Jenis Cacat	Frekuensi cacat	cacat Kumulatif	Persentase Cacat	Persentase Cacat Kumulatif
1	Jahitan Loncat	535	535	36%	36%
2	Jahitan Terjepit	387	922	26%	61%
3	Jahitan Sambungan	356	1278	24%	85%
4	Jahitan Kerut	226	1504	15%	100%
Total		1504		100%	



Gambar 4. 9 Diagram Pareto

Diagram pareto ini juga digunakan untuk melihat dan mengidentifikasi masalah yang paling dominan menimbulkan kegagalan sehingga dapat peneliti dapat memprioritaskan penyelesaian masalah. Berdasarkan diagram pareto dan tabel di atas, dapat diketahui bahwa jenis cacat yang paling dominan pada produk celana PT. Sandang Asia Maju Abadi. Jenis cacat yang paling dominan dengan persentase tertinggi adalah jahitan loncat sebesar 36%, kemudian jahitan terjepit dengan persentase kumulatif sebesar 61%, jenis cacat jahitan sambungan dengan persentase kumulatif sebesar 85% dan jenis cacat jahitan kerut persentase kumulatif sebesar 100%.

Dalam mengatasi cacat dominan tersebut, akan digunakan *fishbone diagram* untuk mengetahui akar penyebab dari jenis cacat produk yang paling dominan. Selanjutnya, dari jenis cacat dominan tersebut akan diberikan upaya perbaikan (*improvement*) untuk mengurangi intensitas cacat produk sehingga dapat meningkatkan kualitas produksi perusahaan.

4.3.2.2 Menghitung Nilai DPMO dan Nilai Sigma.

Nilai DPMO dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Produk Cacat}}{\text{Jumlah Produk yang diperiksa} \times CTQ \text{ Potensial}} \times 1.000.000$$

Setelah dilakukan perhitungan dan didapatkan nilai DPMO, dilakukan konversi dari nilai DPMO menjadi nilai sigma. Untuk mencari nilai sigma dapat menggunakan *software Ms. Excel* dengan rumus sebagai berikut :

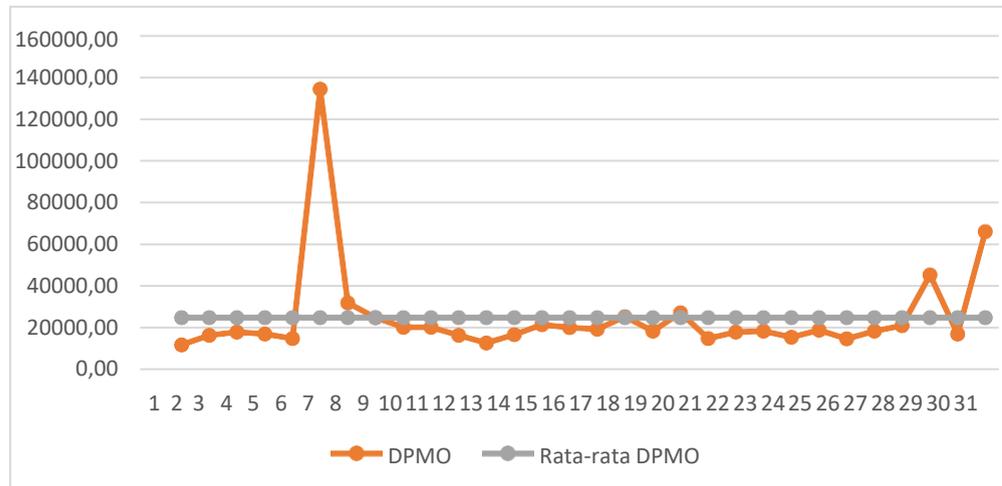
$$\text{Nilai Sigma} = \text{NORMSINV}\left(1 - \frac{\text{DPMO}}{1000000}\right) + 1,5$$

Berikut hasil perhitungan nilai DPMO dan Six Sigma periode 1 Maret 2023 s.d 11 April 2023 :

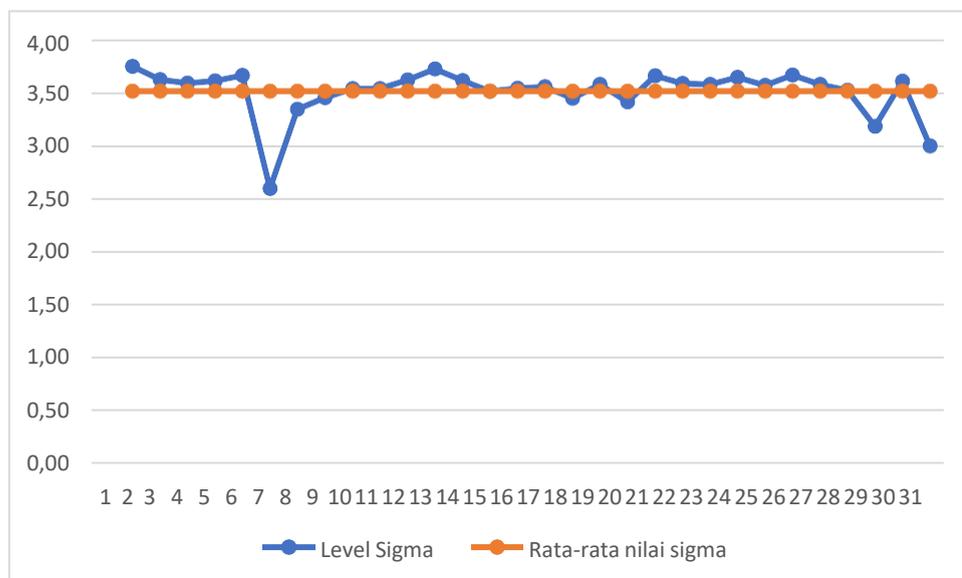
Tabel 4. 4 Perhitungan DPMO dan Sigma

Tanggal	Jumlah Produksi	Produk Cacat	CTQ	DPMO	Level Sigma
01/03/2023	780	38	4	12179,49	3,75
02/03/2023	810	54	4	16666,67	3,63
03/03/2023	783	57	4	18199,23	3,59
04/03/2023	810	56	4	17283,95	3,61
05/03/2023	694	42	4	15129,68	3,67
07/03/2023	108	58	4	134259,3	2,61
08/03/2023	458	59	4	32205,24	3,35
09/03/2023	477	48	4	25157,23	3,46
10/03/2023	730	60	4	20547,95	3,54
11/03/2023	670	55	4	20522,39	3,54
14/03/2023	700	47	4	16785,71	3,63
15/03/2023	710	37	4	13028,17	3,73
16/03/2023	630	43	4	17063,49	3,62
17/03/2023	630	55	4	21825,4	3,52
18/03/2023	675	55	4	20370,37	3,55
21/03/2023	675	53	4	19629,63	3,56
22/03/2023	528	54	4	25568,18	3,45
23/03/2023	590	44	4	18644,07	3,58
24/03/2023	446	49	4	27466,37	3,42
25/03/2023	705	43	4	15248,23	3,66
28/03/2023	696	51	4	18318,97	3,59
29/03/2023	696	52	4	18678,16	3,58
30/03/2023	600	38	4	15833,33	3,65
31/03/2023	575	44	4	19130,43	3,57
01/04/2023	680	41	4	15073,53	3,67
04/04/2023	669	50	4	18684,6	3,58
05/04/2023	610	52	4	21311,48	3,53
06/04/2023	280	51	4	45535,71	3,19
07/04/2023	560	39	4	17410,71	3,61
08/04/2023	102	27	4	66176,47	3,00
11/04/2023	840	52	4	15476,19	3,66
Total	18917	1504			
Rata-rata				25142,27	3,52

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat terdapat 4 CTQ yaitu jahitan loncat, jahitan terjepit, jahitan sambungan, dan jahitan kerut dengan jumlah produksi sebanyak 18917 pcs produk. Adapun untuk DPMO dan nilai sigma dapat dilihat pada gambar 4.10 dan 4.11 berikut:



Gambar 4. 10 Grafik nilai DPMO



Gambar 4. 11 Grafik nilai Sigma

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

4.3.2.3 Membuat *Control Chart*.

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran dengan asumsi tingkat ketelitiann 99% ~ 0.01 dengan nilai $\hat{\sigma} = 3$. *Control chart* merupakan alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi aktivitas atau proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika, sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Pada penelitian ini, peta kendali yang digunakan adalah peta kendali p (proporsi kecacatan) karena data yang digunakan adalah jenis cacat berupa produk celana dan jumlah produk cacat. Berikut adalah hasil perhitungan yang digunakan dalam pembuatan peta kendali p :

- a) Menghitung proporsi produk cacat (p).

$$P = \frac{\text{Jumlah Produk Cacat}}{\text{Jumlah Produk yang diperiksa}}$$

- b) Menentukan garis pusat (CL)

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

$$\bar{p} = \frac{1504}{18597} = 0,0795$$

- c) Batas kendali atas (*Upper Control Limit*)

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

- d) Penentuan *Lower Control Limit* (LCL)

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

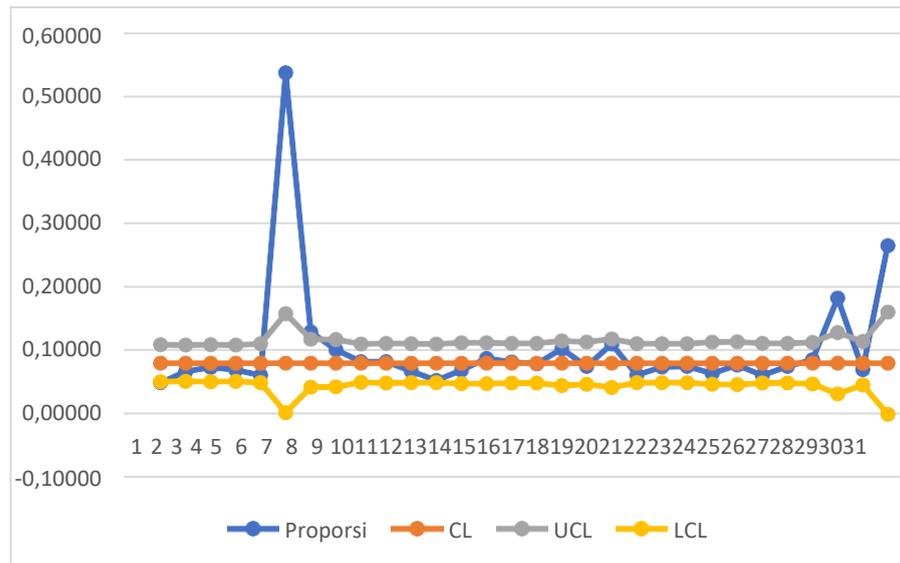
Hasil perhitungan batas kendali peta kontrol p dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 5 Perhitungan *Control Chart*

Tanggal	Jumlah Produksi	Produk Cacat	Proporsi	CL	UCL	LCL
01/03/2023	780	38	0,04872	0,07951	0,10856	0,05045
02/03/2023	810	54	0,06667	0,07951	0,10802	0,05099
03/03/2023	783	57	0,07280	0,07951	0,10851	0,05050
04/03/2023	810	56	0,06914	0,07951	0,10802	0,05099
05/03/2023	694	42	0,06052	0,07951	0,11031	0,04870
07/03/2023	108	58	0,53704	0,07951	0,15760	0,00141
08/03/2023	458	59	0,12882	0,07951	0,11743	0,04158
09/03/2023	477	48	0,10063	0,07951	0,11666	0,04235

10/03/2023	730	60	0,08219	0,07951	0,10954	0,04947
11/03/2023	670	55	0,08209	0,07951	0,11086	0,04815
14/03/2023	700	47	0,06714	0,07951	0,11018	0,04883
15/03/2023	710	37	0,05211	0,07951	0,10996	0,04905
16/03/2023	630	43	0,06825	0,07951	0,11184	0,04717
17/03/2023	630	55	0,08730	0,07951	0,11184	0,04717
18/03/2023	675	55	0,08148	0,07951	0,11074	0,04827
21/03/2023	675	53	0,07852	0,07951	0,11074	0,04827
22/03/2023	528	54	0,10227	0,07951	0,11482	0,04419
23/03/2023	590	44	0,07458	0,07951	0,11292	0,04609
24/03/2023	446	49	0,10987	0,07951	0,11793	0,04108
25/03/2023	705	43	0,06099	0,07951	0,11007	0,04894
28/03/2023	696	51	0,07328	0,07951	0,11027	0,04874
29/03/2023	696	52	0,07471	0,07951	0,11027	0,04874
30/03/2023	600	38	0,06333	0,07951	0,11264	0,04637
31/03/2023	575	44	0,07652	0,07951	0,11335	0,04566
01/04/2023	680	41	0,06029	0,07951	0,11063	0,04838
04/04/2023	669	50	0,07474	0,07951	0,11088	0,04813
05/04/2023	610	52	0,08525	0,07951	0,11236	0,04665
06/04/2023	280	51	0,18214	0,07951	0,12801	0,03100
07/04/2023	560	39	0,06964	0,07951	0,11380	0,04521
08/04/2023	102	27	0,26471	0,07951	0,15986	- 0,00085
11/04/2023	840	52	0,06190	0,07951	0,10751	0,05150
Total	18917	1504				

Kemudian, peta kendali p dari perhitungan data atribut dikonversikan ke dalam bentuk grafik yang menggambarkan sebaran titik proporsi, berikut merupakan grafik peta kendali p yang dapat dilihat pada gambar 4.12



Gambar 4. 12 Grafik Peta Kontrol p

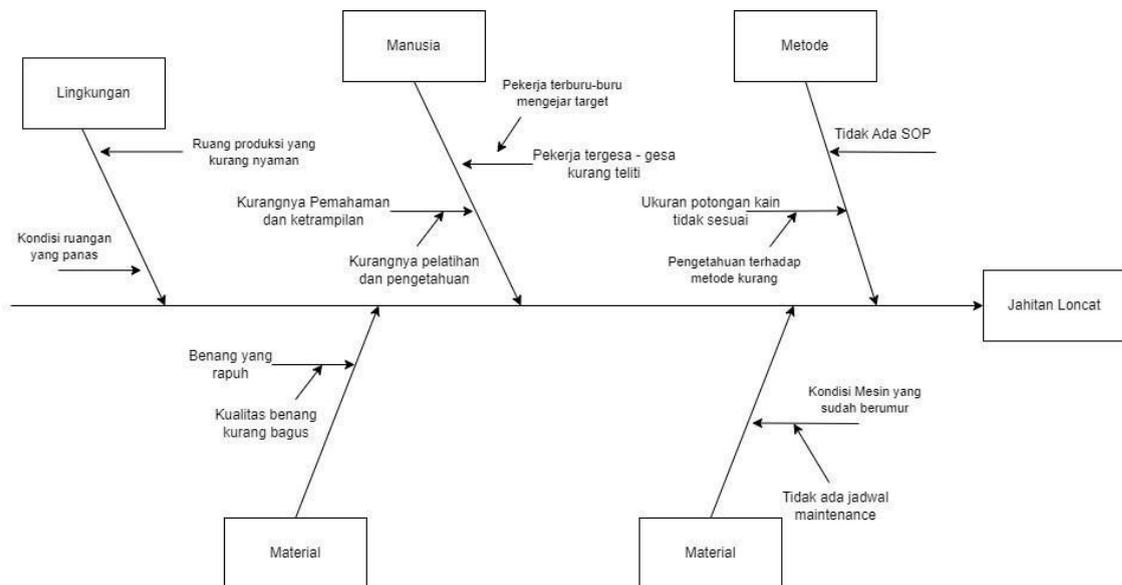
Dari diagram di atas terlihat bahwa proses produksi masih berlangsung tidak stabil, namun bukan berarti periode tersebut tidak terkendali itu buruk. Perhitungan menggunakan peta kendali p tidak menentukan hal itu data yang berada di luar batas kendali adalah buruk, tetapi bagan kendali p untuk menentukan tingkat konsistensi suatu data. Pola grafik tersebut menunjukkan ada indikasi terjadinya penyimpangan yang tidak terkendali dalam proses, yang disebabkan beberapa titik di luar garis batas atas (UCL) dan batas bawah (LCL). Oleh sebab itu, manajemen harus mengambil suatu tindakan untuk mengendalikan proses, karena belum dilakukan secara tepat dengan hasil yang tinggi ataupun rendah.

4.3.3 Tahap Analyze.

Tahap *analyze* adalah tahap ketiga dalam implementasi metode six sigma. Pada tahap ini, dilakukan analisis tentang hubungan sebab-akibat berdasarkan faktor dominan yang mempengaruhi permasalahan yang ada. Langkah-langkah yang digunakan dalam tahap ini menganalisis penyebab dari cacat produk menggunakan diagram tulang ikan (*diagram fishbone*). Setelah faktor penyebab dari jenis cacat produk yang terjadi pada proses produksi kain putih teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah menentukan jenis cacat yang menjadi prioritas menggunakan *Risk Priority Number* (RPN).

4.3.3.1 Fishbone Diagram.

Diagram sebab-akibat digunakan untuk mengidentifikasi faktor yang menjadi penyebab terjadinya kegagalan atau kecacatan dalam manajemen mutu. Pada diagram pareto, diketahui bahwa jenis cacat dengan persentase terbesar yaitu jahitan loncat. Untuk mengetahui penyebab dari timbulnya jenis cacat tersebut dengan penggunaan Fishbone Diagram. Berikut beberapa faktor penyebab timbulnya cacat :



Gambar 4. 13 Fishbone diagram produk cacat

Berdasarkan diagram *fishbone* yang diperoleh melalui hasil wawancara dengan kepala produksi PT.Sandang Asia Maju Abadi, didapatkan beberapa faktor penyebab cacat jahitan loncat pada produk celana yang berasal dari faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Berikut merupakan penjelasan dari faktor penyebab cacat jahitan loncat:

1. Faktor Manusia
 - a. Karena faktor mengejar pekerjaan target membuat pekerja melakukan pekerjaan dengan tergesa-gesa dan kurang teliti.
 - b. Kurangnya pemahaman dan keterampilan dalam pekerjaan.
2. Faktor Mesin
 - a. Tidak adanya pengecekan dan perawatan yang berkala pada mesin sehingga menyebabkan kurangnya terawatt dari mesin.
3. Faktor Metode
 - a. Tidak adanya SOP dalam pekerjaan.

- b. Ukuran potongan bahan yang akan dijahit tidak sesuai pola.
4. Faktor Material
 - a. Terdapat kualitas bahan baku yang rendah dan jenis benang yang rapuh.
 5. Faktor Lingkungan
 - a. Ruang produksi yang kurang nyaman.
 - b. Kondisi ruangan yang panas.

4.3.3.2 FMEA.

Setelah dilakukan identifikasi penyebab cacat dengan *fishbone diagram*, analisis selanjutnya dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi serta untuk melihat proses bagian mana yang paling dominan menghasilkan kegagalan-kegagalan proses tersebut. Dalam penerapan metode FMEA didapat nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang merupakan hasil dari perkalian antara *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* yang berdasarkan potensi efek kegagalan serta mengetahui prioritas penyebab terjadinya cacat. Tabel FMEA dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 6 *Failure Model and Effect Analyze*

<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Failure</i>	<i>S</i>	<i>Failure Cause</i>		<i>Occurance</i>	<i>Failure Control</i>	<i>Detection</i>	<i>RPN</i>
<i>Defect Jahitan Loncat</i>	Adanya jahitan loncat pada mesin sehingga menyebabkan bahan pada celana menjadi buruk jahitan dan menurunkan kualitas pada produk	8	Manusia	<ul style="list-style-type: none"> - Kurangnya pemahaman dan keterampilan - Pekerja kurang teliti 	6	<ul style="list-style-type: none"> - Mengingat dan menegur pekerja agar lebih teliti dan tidak terburu-buru dalam pengerjannya - Memberikan pelatihan penggunaan mesin pada operator baru 	5	240
			Material	<ul style="list-style-type: none"> - Kualitas bahan baku yang rendah 	5	Memilih benang dengan kualitas yang bagus agar tidak mudah putus	3	120

<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Failure</i>	<i>S</i>	<i>Failure Cause</i>		<i>Occurance</i>	<i>Failure Control</i>	<i>Detection</i>	RPN
				- Benang mudah rapuh		dan mencari supplier terbaik		
			Machine	Perawatan pada mesin jahit tidak rutin	6	Melakukan perawatan mesin / maintenance secara berkala	1	48
			Metode	Tidak ada SOP	5	Melakukan pengawasan proses produksi dan membuat SOP	4	160

<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Failure</i>	<i>S</i>	<i>Failure Cause</i>		<i>Occurance</i>	<i>Failure Control</i>	<i>Detection</i>	<i>RPN</i>
			Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang produksi yang kurang nyaman - Sirkulasi udara yang kurang 	4	Membuat penyaring udara sehingga membuat ruangan produksi yang nyaman	3	96

Berdasarkan tabel 4.5 hasil dari perhitungan nilai RPN FMEA, didapatkan prioritas penyebab terjadinya cacat yaitu kurangnya pemahaman dan keterampilan, pekerja kurang teliti dengan nilai RPN tertinggi sebesar 280. Dengan nilai RPN tersebut perlu dilakukan aksi perbaikan sesegera mungkin untuk meminimalisir terjadinya *mode of failure*.

4.3.4 Tahap Improve.

Tahap *Improve* atau perbaikan merupakan tahap keempat yang digunakan dalam penerapan metode *six sigma*. Pada tahap ini akan dilakukan penetapan rencana tindakan perbaikan untuk meningkatkan kualitas *six sigma*. Pada penelitian ini, setelah diketahui penyebab akar permasalahan penyebab cacat berdasarkan diagram *fishbone*, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan perbaikan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *six sigma*. Analisis menggunakan metode 5W+1H dan melakukan modifikasi serta perbaikan pada mesin dapat digunakan dalam tahap pengembangan rencana tindakan perbaikan ini.

4.3.4.1 5W + 1H.

Setelah dilakukakan analisis dari tahapan sebelumnya dengan menggunakan metode FMEA dan berdasarkan hasil perhitungan CTQ yang dilakukan, proporsi jenis cacat yang besar atau sering terjadi adalah jahitan Loncat, itu berarti ada kesalahan pada proses produksi celana yang dapat membuat jahitan produk tidak sesuai. Maka, selanjutnya pada tahapan ini akan dilakukan perbaikan berdasarkan hasil dari tahap analyze dengan menggunakan tools (5W+1H). Rencana perbaikan akan menerapkan prinsip 5W (*What, Why, Where, When, Who*) dan 1H (*How*), Berikut merupakan rencana perbaikan dengan menggunakan metode 5W+1H defect produk pada proses produksi celana PT. Sandang Asia Maju Abadi yang dijelaskan dibawah ini:

a. Faktor manusia

Tabel 4. 7 Rencana Tindak perbaikan pada Faktor Manusia

Jenis	5W+1H	Deskripsi
Tujuan Utama	<i>What</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi Kecacatan produk akibat faktor manusia 2. Meningkatkan kemampuan operator
Alasan Kegunaan	<i>Why</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agar operator lebih teliti lagi dalam bekerja 2. Untuk meningkatkan keahlian operator agar proses produksi berjalan sesuai standar
Lokasi	<i>Where</i>	Lantai Produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi
Waktu Pelaksanaan	<i>When</i>	Pada saat sebelum dan sesudah melakukan proses produksi.
Orang	<i>Who</i>	Operator proses produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi
Metode Perbaikan	<i>How</i>	Memberikan dan mengadakan pelatihan kerja untuk peningkatan <i>skill</i> kerja guna meningkatkan pemahaman dalam produk cacat.

Rencana tindak perbaikan pada faktor manusia ini bertujuan untuk mengatasi produk cacat pada celana yang disebabkan oleh faktor manusia, yaitu dengan mengadakan pelatihan kerja guna mengasah keterampilan kerja, peningkatan skill kerja untuk meningkatkan wawasan pekerja, dan memberikan pemahaman terkait kecacatan produk.

b. Faktor Material

Tabel 4. 8 Rencana Tindakan Perbaikan Faktor Material

Jenis	5W+1H	Deskripsi
Tujuan Utama	<i>What</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi kecacatan produk akibat faktor material 2. Menentukan bahan baku yang sesuai dengan kebutuhan PT. Sandang Asia Maju Abadi.
Alasan Kegunaan	<i>Why</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agar mendapatkan bahan baku yang terbaik 2. Pemilihan kualitas benang yang baik tidak rapuh.
Lokasi	<i>Where</i>	Bagian gudang bahan baku
Waktu Pelaksanaan	<i>When</i>	Pada saat pemesanan bahan baku <i>supplier</i>
Orang	<i>Who</i>	Manager Produksi
Metode Perbaikan	<i>How</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat instruksi SOP untuk menjelaskan tentang kriteria bahan baku yang sesuai dengan jenis produk.

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Melakukan pemilihan <i>supplier</i> yang tepat. 3. Memberikan pelatihan terhadap karyawan terkait pemahaman bahan baku yang baik dan agar lebih teliti.
--	--	---

Rencana tindakan perbaikan pada faktor material ini bertujuan untuk mendapatkan bahan baku yang terbaik sesuai dengan kriteria yang dibuat oleh perusahaan. Melakukan pemilihan *supplier* yang lebih tepat guna menghasilkan bahan yang terbaik.

c. Faktor Metode

Tabel 4. 9 Rencana Tindak Perbaikan Faktor Metode

Jenis	5W+1H	Deskripsi
Tujuan Utama	<i>What</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi kecacatan produk akibat faktor metode. 2. Melakukan pembaharuan prosedur untuk proses produksi di PT. Sandang Asia Maju Abadi
Alasan Kegunaan	<i>Why</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agar proses produksi sesuai dengan prosedur kerja yang telah dibuat. 2. Mengadakan pelatihan metode kerja untuk mengurangi pengerjaan operator yang sia-sia 3. Agar proses produksi menggunakan metode

		yang baik dan benar untuk menghasilkan produk yang berkualitas
Lokasi	<i>Where</i>	Ruang proses produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi
Waktu Pelaksanaan	<i>When</i>	Pelaksanaan dapat dilakukan dengan operator
Orang	<i>Who</i>	Kepala bagian produksi
Metode Perbaikan	<i>How</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan pelatihan terhadap karyawan dan operator sehingga dapat berkoodinasi dalam memberikan instruksi dan operator dapat bekerja dengan tidak tergesa-gesa 2. Menetapkan SOP yang tepat bagi proses produksi dan karyawan

Rencana tindak perbaikan ini bertujuan untuk membuat *Standart Operational Procedure* (SOP) yang tepat bagi proses produksi dan operator. Memberikan sosialisasi terkait SOP yang baru kepada operator atau karyawan bagian penjahitan, pemotongan, dan desain. Sosialisasi bisa dilakukan dalam bentuk briefing kepada masing-masing bagian.

d. Faktor mesin

Tabel 4. 10 Rencana Tindak Perbaikan Faktor Mesin

Jenis	5W+1H	Deskripsi
Tujuan Utama	<i>What</i>	1. Mengurangi kecacatan produk akibat faktor mesin
Alasan Kegunaan	<i>Why</i>	1. Meningkatkan kinerja mesin dengan optimal 2. Agar ada penjadwalan perawatan mesin secara rutin dan berkala
Lokasi	<i>Where</i>	Lantai proses produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi
Waktu Pelaksanaan	<i>When</i>	Sebelum proses produksi dan sesudah proses produksi
Orang	<i>Who</i>	Kepala produksi dan bagian <i>maintenance</i>
Metode Perbaikan	<i>How</i>	1. Melakukan perawatan mesin secara teratur dan optimal yaitu sebelum proses produksi dan sesudah proses produksi 2. Mengganti komponen mesin yang sudah lama dengan yang baru

Rencana tindak perbaikan ini bertujuan untuk mengurangi dampak faktor cacat produk berdasarkan faktor mesin, dengan melakukan *interview* terhadap karyawan untuk mengetahui pada saat kapan saja mesin harus melakukan *maintenance*. Penjadwalan perawatan mesin dilakukan bertujuan untuk mengurangi dampak kerusakan mesin saat digunakan, sehingga dapat mengantisipasi kerusakan komponen, perlu adanya

pergantian mesin yang lama dengan yang baru, untuk upgrade mesin jahit dan mesin potong sehingga dapat menyesuaikan variasi celana.

e. Faktor Lingkungan

Tabel 4. 11 Rencana Tindak Perbaikan Faktor Lingkungan

Jenis	5W+1H	Deskripsi
Tujuan Utama	<i>What</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi kecacatan produk akibat faktor lingkungan 2. Membersihkan ruangan produksi dan mengurangi permasalahan pada operator
Alasan Kegunaan	<i>Why</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agar memberikan ruang kerja bagi karyawan dan operator nyaman mungkin
Lokasi	<i>Where</i>	Di lantai produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi
Waktu Pelaksanaan	<i>When</i>	Sebelum produksi dan sesudah produksi
Orang	<i>Who</i>	Staff produksi dan dikontrol oleh kepala produksi
Metode Perbaikan	<i>How</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan design layout ruang kerja yang nyaman dan bersih. 2. Penambahan ventilasi dan kipas untuk

		mengurangi suhu panas di dalam ruangan
--	--	--

Rencana tindak perbaikan ini bertujuan utama berdasarkan faktor lingkungan dikarenakan faktor lingkungan sangat mempengaruhi faktor manusia, sehingga perubahan lingkungan sangat berdampak positif bagi pekerja untuk melakukan pekerjaan. Dengan melakukan perubahan tata letak kerja dan membersihkan ruang produksi untuk menciptakan kenyamanan dalam bekerja, serta penambahan ventilasi dan kipas untuk mengurangi suhu yang panas didalam ruangan.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Tahap *Define*

Pada tahap *define* dilakukan proses pendefinisian untuk memahami dan mengidentifikasi permasalahan yang berfokus di PT. Sandang Asia Maju Abadi. PT. Sandang Asia Maju Abadi adalah industri tekstil yang memproduksi celana. Dalam menjalankan produksinya, PT Sandang Asia Maju Abadi menerapkan sistem produksi *make to order*, sehingga celana yang diproduksi sesuai dengan kriteria pelanggan, produk yang diproduksi harus memenuhi standar yang tinggi karena harus sesuai dengan permintaan konsumen. Kualitas produk harus sesuai dengan standar agar tetap terjaga saat diekspor dan sampai kepada konsumen. Namun, masih terdapat banyak produk yang tidak memenuhi standar atau bahkan cacat selama proses produksi. Permasalahan ini yang menyebabkan kerugian biaya dan waktu bagi perusahaan. Oleh karena itu, pengendalian kualitas produk sangat penting untuk mengurangi tingkat kecacatan produk sebanyak mungkin.

Setelah mengetahui proses produksi melalui cara tatap muka dan wawancara, peneliti dapat menentukan CTQ (*Critical To Quality*). Penetapan CTQ untuk identifikasi produk dilakukan pada 1 maret 2023 – 11 April 2023 dilakukan dengan cara melakukan wawancara dengan kepala produksi PT. Sandang Asia Maju Abadi. Selanjutnya ditetapkan penggunaan CTQ dan penentuan CTQ apa saja yang dapat mempengaruhi kebutuhan pelanggan. terdapat 4 jenis CTQ yang dapat mempengaruhi karakteristik kebutuhan pelanggan atau jenis cacat produk yaitu jahitan loncat, jahitan sambungan, jahitan kerut dan jahitan terjepit. Berdasarkan catatan perusahaan 1 Maret 2023 – 11 April, 535 cacat jahitan loncat, 387 jahitan terjepit, 356 jahitan sambungan, dan 226 pada jahitan kerut dengan total 1504 cacat.

5.2 Tahap *Measure*

Tahap *measure* yang merupakan tahapan operasional kedua dalam penerapan metode *six sigma* dengan tujuan untuk mengevaluasi dan memahami kondisi proses di perusahaan. Pada tahap ini meliputi proses penetapan karakteristik kualitas kunci atau *Critical to Quality* (CTQ) yang berpengaruh pada kebutuhan pelanggan dan menentukan karakteristik kualitas (CTQ) tersebut dibuat dalam diagram pareto. tahap *measure* ini akan dilakukan pengukuran kinerja atas proses produksi celana yang dinyatakan dalam *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) atau dikonversikan dalam ukuran sigma.

5.2.1 Analisis CTQ (*Critical To Quality*) dan Diagram Pareto.

Penentuan *Critical To Quality* (CTQ) ini dilakukan dalam melakukan identifikasi permasalahan yang terjadi *defect* di PT. Sandang Asia Maju Abadi. Setelah melakukan observasi dan didapatkan data perusahaan diketahui jumlah total produksi yang terjadi *defect* produk pada tanggal 1 Maret 2023 – 11 April 2023, peneliti melakukan pengolahan diagram pareto untuk mengetahui CTQ dari jenis cacat yang paling berpengaruh. Dari hasil diagram pareto yang diidentifikasi, dari total hasil produksi sebanyak 18597 diketahui jenis *defect* dengan persentase tertinggi yaitu *defect* jahitan loncat sebesar 36% atau sebanyak 535 produk *defect*, untuk jenis *defect* jahitan terjepit terdapat jumlah cacat sebesar 387 dengan persentase 26%, selanjutnya jenis *defect* jahitan sambungan terdapat cacat sebesar 356 dengan *persentase* 24% dan jenis *defect* jahitan kerut terdapat cacat sebesar 226 dengan persentase 15% dengan tingkat kumulatif 100%. Maka dari itu penelitian fokus terhadap jenis *defect* jahitan loncat.

Berdasarkan aturan diagram pareto yang menyatakan 80/20 yang artinya menunjukkan bahwa 80% meningkatkan produktivitas hasil efek yang disebabkan oleh 20% penyebabnya, kita hanya perlu mengatasi 20% penyebab *defect* yang terjadi, dengan asumsi 20% jenis *defect* tersebut dapat mengatasi dan mewakili seluruh jenis *defect* yang terjadi. Dari hasil pengolahan diagram pareto yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa jenis *defect* yang paling dominan yaitu jahitan loncat sebesar 36%. Kemudian untuk mengatasi *defect* dominan tersebut, akan dilanjutkan dengan analisis *fishbone* diagram guna mengetahui akar penyebab dari jenis *defect* sehingga dapat diberikan upaya perbaikan yang dibutuhkan dalam mengatasi *defect* tersebut.

5.2.2 Analisis Nilai DPMO dan Nilai Sigma.

Setelah dilakukan perhitungan nilai DPMO dan nilai *sigma* dimulai pada tanggal 1 Maret 2023 – 11 April 2023. Hasil dari perhitungan nilai DPMO digunakan untuk mengetahui perbandingan

defect per satu juta kesempatan. Data yang digunakan yaitu data produksi dan data *defect* dengan jumlah produk sebanyak 18.917 pcs dengan *defect* sebanyak 1504 pcs. Rata-rata proporsi *defect* pada produk sebesar 0,10057 dengan menggunakan CTQ sebanyak 4, maka didapatkan nilai rata-rata nilai DPMO sebesar 25.142,27 dan nilai tingkat *sigma* pada perusahaan sebesar 3,52. Hal tersebut memungkinkan terjadinya *defect* per satu juta kesempatan adalah sebanyak 25.142,17 pcs dalam satu juta kesempatan yang artinya jika perusahaan memproduksi 1 juta produk celana, maka terdapat 25.142,27 produk dengan spesifikasi *defect*. Tingkat *sigma* tersebut sudah tergolong baik dan sudah sesuai dengan standar *sigma* perusahaan di Indonesia. Berdasarkan nilai perhitungan nilai DPMO dan nilai *sigma* diperoleh hubungan bahwa semakin tinggi nilai DPMO maka semakin rendah nilai *sigma*, dan begitu juga sebaliknya. Apabila nilai *sigma* semakin tinggi menunjukkan bahwa proses pada perusahaan semakin membaik karena mampu menghasilkan produk yang tidak *defect* semakin tinggi.

5.2.3 Analisis Control Chart.

Control chart merupakan alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi aktivitas atau proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika, sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Pada penelitian ini, peta kendali yang digunakan adalah peta kendali p (proporsi kecacatan)

Pada penelitian ini, perhitungan peta kendali p dilakukan dengan menggunakan data jenis cacat dari produk celana dan jumlah produk cacat dari 1 Maret 2023 – 11 April 2023. Perhitungan pada peta kendali P dilakukan untuk mencari nilai CL (*Central Limit*), UCL (*Upper Control Limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*). Berdasarkan pengolahan data peta kendali P untuk 30 hari kerja, didapatkan nilai CL berada pada nilai 0,079 sedangkan untuk nilai UCL dan nilai LCL berbeda tiap hari dikarenakan jumlah produk yang bervariasi.

Berdasarkan pola grafik yang dibentuk, menunjukkan adanya penyimpangan yang tidak terkendali dalam prosesnya, disebabkan oleh adanya beberapa titik diluar garis batas atas (UCL) dan titik diluar garis bawah (LCL). Oleh karena itu, perusahaan harus mengambil tindakan untuk mengurangi penyimpangan yang terjadi dan untuk menghilangkan permasalahan yang ada. Penyimpangan di luar batas kendali menunjukkan masih adanya permasalahan pada proses produksi sehingga produk yang dihasilkan mengalami cacat atau tidak sesuai dengan standar. Penyimpangan yang ada adalah sinyal bahwa beberapa investigasi proses dan tindakan korektif harus dilakukan untuk menghilangkan permasalahan yang ada (Tambunan et al., 2020).

5.3 Tahap *Analyze*

Tahap *analyze* adalah tahap ketiga dalam implementasi metode six sigma. Pada tahap ini, dilakukan analisis tentang hubungan sebab-akibat berdasarkan faktor dominan yang mempengaruhi permasalahan yang ada. Langkah-langkah yang digunakan dalam tahap ini menganalisis penyebab dari cacat produk menggunakan diagram tulang ikan (*diagram fishbone*). Setelah faktor penyebab dari jenis cacat produk yang terjadi pada proses produksi kain putih teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah menentukan jenis cacat yang menjadi prioritas menggunakan *Risk Priority Number* (RPN).

5.3.1 Analisis *Fishbone* Diagram.

Diagram sebab – akibat digunakan untuk mengidentifikasi faktor yang menjadi penyebab terjadinya kegagalan atau kecacatan dalam proses produksi. Berdasarkan hasil diagram pareto pada bab sebelumnya, terdapat 4 kriteria cacat yang terjadi dalam proses produksi. Dapat diketahui bahwa jenis cacat yang paling dominan yaitu jenis *defect* jahitan loncat dengan persentasi 35%, untuk dapat menemukan solusi dari jenis *defect* tersebut maka menggunakan diagram *fishbone* unuk mengetahui unsur-unsur penyebab. Terdapat 5 faktor mempengaruhi kecacatan tersebut, yaitu faktor manusia, faktor mesin, faktor lingkungan faktor metode, dan faktor material. Berikut merupakan faktor-faktor untuk penyebab cacat jahitan loncat berdasarkan diagram *fishbone*.

1) Faktor Manusia

Pada proses produksi perusahaan masih melibatkan manusia sebagai operator sehingga faktor manusia dapat menjadi penyebab terjadinya cacat pada produk. Penyebab terjadinya cacat berdasarkan faktor manusia adalah pekerja kurang teliti dan tergesa-gesa dalam melakukan pekerjaannya, pekerja kurang yang kurang teliti dalam melakukan proses produksi.

2) Faktor Mesin

Pada faktor mesin yang menyebabkan terjadinya kecacatan yaitu kondisi mesin jahit yang sudah berumur yang membuat pekerja tidak efektif karena dalam proses pekerjaan mesing terkadang rusak, kurangnya perawatan terhadap mesin jahit sehingga mengakibatkan mesin rusak pada saat proses produksi

3) Faktor Metode

Pada faktor metode ditemukan dua potensi yang menyebabkan kecacatan yaitu ukuran potongan bahan yang akan dijahit tidak sesuai dengan pola, tidak adanya *Standar Operating Procedure* atau SOP dalam produksi menyebabkan metode yang digunakan kurang sesuai.

4) Faktor Material

Pada faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada produk yaitu terdapat kualitas bahan baku yang rendah. Oleh karena itu, pemilihan bahan baku yang berkualitas sangat mempengaruhi hasil akhir produk. Jenis bahan baku yang kurang baik dan jenis benang yang rapuh akan sangat mempengaruhi faktor kecacatan pada produk

5) Faktor Lingkungan

Pada faktor lingkungan yang menyebabkan kecacatan yaitu kondisi ruang produksi yang panas membuat pekerja melakukan pekerjaannya tidak nyaman dan terganggu. Lingkungan yang kurang nyaman, maka pekerja akan terganggu menyebabkan banyak kesalahan menjalankan proses produksi. Lingkungan yang panas juga dapat mempengaruhi produktivitas pekerja.

5.3.2 Analisis FMEA.

Analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk mengidentifikasi serta untuk melihat proses bagian mana yang paling dominan menghasilkan kegagalan-kegagalan proses tersebut. Dalam penerapan metode FMEA didapat nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang merupakan hasil dari perkalian antara *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* yang berdasarkan potensi efek kegagalan serta mengetahui prioritas penyebab terjadinya cacat.

Berdasarkan hasil dari perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) dengan memberikan nilai bobot dan mengalikan nilai *severity*, *occurance*, dan *detection* maka didapatkan tiga potensi penyebab terjadinya *defect* dengan nilai RPN tertinggi, yaitu penyebab cacat kurangnya pemahaman dan pekerja yang kurang teliti dengan nilai RPN 280, penyebab cacat kesalahan metode yaitu tidak adanya SOP dengan nilai RPN 160, dan penyebab cacat kualitas bahan baku yang rendah dan jenis benang yang rapuh dengan nilai RPN 120. Dapat dilihat bahwa penyebab cacat kurangnya pemahaman dan pekerja yang kurang teliti perlu dilakukannya tindakan secepatnya karena hasil RPN yang lebih dominan.

5.4 Tahap *Improve*

Tahap *Improve* atau perbaikan merupakan tahap keempat yang digunakan dalam penerapan metode *six sigma*. Pada tahap ini akan dilakukan penetapan rencana tindakan perbaikan untuk meningkatkan kualitas *six sigma*. Pada penelitian ini, setelah diketahui penyebab akar permasalahan penyebab cacat berdasarkan diagram *fishbone*, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan perbaikan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *six sigma*. Analisis menggunakan metode 5W+1H dan melakukan modifikasi serta perbaikan pada mesin dapat digunakan dalam tahap pengembangan rencana tindakan perbaikan ini.

5.4.1 Analisis 5W + 1H.

Rencana perbaikan pada penelitian ini akan diberikan dengan menerapkan prinsip 5W (*What, Why, Where, When, Who*) dan 1H (*How*). Tindakan perbaikan ini dilakukan dengan melihat beberapa faktor penyebab masalah yang sudah teridentifikasi sebelumnya, yaitu faktor mesin, faktor metode, faktor manusia, faktor material dan faktor lingkungan. Berikut merupakan rencana tindakan perbaikan berdasarkan faktor yang mempengaruhi terjadinya kecacatan produk.

1) Faktor Manusia

Rencana tindak perbaikan berdasarkan faktor manusia yaitu memberikan dan mengadakan pelatihan kerja untuk peningkatannya *skill* kerja guna meningkatkan pemahaman dalam produk cacat dengan semua pihak yang terkait di ruang produksi.

2) Faktor Mesin

Rencana tindak perbaikan berdasarkan faktor mesin yaitu melakukan penjadwalan perawatan mesin secara rutin untuk mengurangi dampak kerusakan mesin saat digunakan, sehingga dapat mengantisipasi kerusakan komponen, perlu adanya alat bantu untuk menghindari penyebab terjadinya cacat berdasarkan faktor mesin.

3) Faktor Metode

Rencana tindak perbaikan berdasarkan faktor metode yaitu membuat *Standart Operational Procedure* (SOP) yang tepat bagi proses produksi dan operator, serta memberikan pelatihan terhadap karyawan dan operator sehingga dapat terkoordinir dengan baik dalam memberikan intruksi dan operator dapat bekerja lebih cermat tidak tergesa – gesa.

4) Faktor Material

Rencana tindak perbaikan berdasarkan faktor material yaitu mendapatkan bahan yang terbaik sesuai dengan kriteria yang dibuat oleh perusahaan dengan melakukan pemilihan *supplier* yang lebih tepat guna menghasilkan bahan yang terbaik.

5) Faktor Lingkungan

Rencana tindakan perbaikan berdasarkan faktor lingkungan yaitu dengan melakukan perubahan letak tata kerja unuk menciptakan kenyamanan dalam bekerja, serta penambahan ventilasi dan kipas untuk mengurangi suhu yang panas didalam ruangan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengukuran dan pengolahan data yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan, maka dari itu dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan penelitian dan melakukan pengamatan dari 1 Maret 2023 sampai dengan 11 April 2023 dengan menggunakan diagram pareto untuk menentukan jenis cacat yang terjadi, pada produk celana terdapat 4 jenis cacat dan 1 jenis cacat dominan yaitu pada cacat jenis jahitan 36% atau 535 pcs, jahitan terjepit 26% atau 387 pcs, jahitan sambungan 24% atau 356 pcs dan jahitan kerut 15% atau 226 pcs.
2. Berdasarkan analisis diagram *fishbone* maka didapatkan faktor penyebab *defect* tertinggi yaitu jenis Cacat jahitan loncat yang terjadi di PT. Sandang Asia Maju Abadi yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor manusia, faktor mesin, faktor metode, faktor material dan faktor lingkungan. Berikut merupakan faktor penyebab terjadinya cacat jahitan loncat :
 - Faktor Manusia
Pada faktor manusia disebabkan oleh pekerjaan dengan tergesa-gesa dan kurang teliti akibat mengejar target perusahaan, serta kurangnya pemahaman dan keterampilan pada pekerja.
 - Faktor Mesin
Pada faktor mesin disebabkan oleh tidak adanya pengecekan dan perawatan pada mesin sehingga menyebabkan kurangnya terawat dari mesin.
 - Faktor Metode
Pada faktor metode tidak adanya SOP (*Standart Operating Procedure*) pada perusahaan dan potongan bahan yang dijahit tidak sesuai.
 - Faktor Material
Pada faktor material disebabkan oleh kualitas bahan baku yang rendah dan jenis benang mudah rapuh
 - Faktor Lingkungan

Pada faktor lingkungan disebabkan oleh ruang produksi yang kurang nyaman karena kondisi ruangan yang panas.

3. Usulan perbaikan akan diberikan untuk mengurangi terjadinya *defect* tinggi pada proses produksi perusahaan yang disebabkan oleh faktor mesin produksi, faktor pekerja, faktor metode atau material, dan faktor lingkungan. Berikut merupakan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi terjadinya *defect* pada proses produksi celana.
 - Usulan perbaikan untuk mengurangi terjadinya *defect* celana berdasarkan faktor manusia yaitu memberikan dan mengadakan pelatihan kerja untuk peningkatkan *skill* kerja guna meningkatkan pemahaman dalam produk cacat dengan semua pihak yang terkait di ruang produksi.
 - Usulan perbaikan untuk mengurangi terjadinya *defect* celana berdasarkan faktor material dan metode yaitu mendapatkan bahan yang terbaik sesuai dengan kriteria yang dibuat oleh perusahaan dengan melakukan pemilihan *supplier* yang lebih tepat guna menghasilkan bahan yang terbaik dan membuat *Standart Operational Procedure* (SOP) yang tepat bagi proses produksi dan operator.
 - Usulan perbaikan untuk mengurangi terjadinya *defect* celana berdasarkan faktor mesin yaitu melakukan penjadwalan perawatan mesin secara rutin untuk mengurangi dampak kerusakan mesin saat digunakan, sehingga dapat mengantisipasi kerusakan komponen, perlu adanya alat bantu untuk menghindari penyebab terjadinya cacat berdasarkan faktor mesin.
 - Usulan perbaikan untuk mengurangi terjadinya *defect* celana berdasarkan faktor lingkungan yaitu dengan melakukan perubahan letak tata kerja unuk menciptakan kenyamanan dalam bekerja, serta penambahan ventilasi dan kipas untuk mengurangi suhu yang panas didalam ruangan.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan di PT. Sandang Asia Maju Abadi berikut adalah saran yang bisa diberikan untuk perusahaan guna mengurangi defect yang terjadi diperusahaan:

1. Melakukan pengecekan mesin secara terjadwal agar tidak berdampak kerusakan pada mesin serta melakukan tindakan perbaikan pada proses produksi yang dapat menyebabkan produk cacat.

2. Perusahaan perlu melakukan evaluasi secara berkala untuk mengantisipasi terdapat jumlah *defect* yang besar seperti yang dialami oleh perusahaan
3. Bagi peneliti selanjutnya melanjutkan penelitian sehingga usulan perbaikan yang telah diberikan dapat berjalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. A., & Al-Faritsy, A. Z. (2021). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Roti Bolu Dengan Metode Six Sigma Dan FMEA. *Jurnal Rekayasa Industri (Jri)*, 3(2), 73–80. <https://doi.org/10.37631/jri.v3i2.481>
- Ahmad, F. (2019). Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada Ukm. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 6(VOLUME 6 NO 1 FEBRUARI 2019), 11–17. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/4061>
- Akhmad Wasiur Rizqi, & Moh Jufriyanto. (2020). Manajemen Risiko Rantai Pasok Ikan Bandeng Kelompok Tani Tambak Bungkok dengan Integrasi Metode Analytic Network Process (ANP) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 22(2), 88–107. <https://doi.org/10.32734/jsti.v22i2.3949>
- Bakar, M. A. A., Sutari, W., & Sjafrizal, T. (2018). Presentase Defect Proses Produksi Sambungan Tee Di Pt . Xyz. *E-Proceeding of Engineering*, 5(1), 1369–1380.
- Difa, N. A. dan S. A. (2020). *JURNAL*. 3(2), 108–119.
- Erkhananda, E. A., & Janari, D. (2021). Risiko Penyebab Cacat Button Dengan Metode FMEA Dan FTA Pada Departemen Warehouse. *Buana Ilmu*, 5(1), 89–100.
- Handadi, S. (2020). Nusantara (Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial) JEPANG. *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7(2), 408–420.
- Hisprastin, Y., & Musfiroh, I. (2020). Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang Sering Digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i1.27106>
- Imam, S., & Pakpahan, D. M. N. (2020). Risiko Kegagalan Pada Proses Produksi Kemasan Karton Lipat (Studi Kasus : PT. Interact Corpindo). *Journal Printing and Packaging Technology*, 1, 49–55.
- Khasanah, S. N., Mahbubah, N., & Hidayat, H. (2021). Deteksi Defect Proses Produksi Sarung Menggunakan ATBM Berbasis Metode Failure Mode and Effect Analysis. *JATI EMAS*

- (*Jurnal Aplikasi Teknik Dan Pengabdian Masyarakat*), 5(3), 143.
<https://doi.org/10.36339/je.v5i3.502>
- Kurnianto, D. K., & Setyanto, H. (2021). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Menggunakan Metode Six Sigma di PT. ZYX. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC 2021 26-27 Juli 2021*, D09.1-D09.12.
- Muhazir, A., Sinaga, Z., & Yusanto, A. A. (2020). Analisis Penurunan Defect Pada Proses Manufaktur Komponen Kendaraan Bermotor Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea). *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 5(2), 66–77.
<https://doi.org/10.52447/jktm.v5i2.2955>
- Ningrum, H. F. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada PT Difa Kreasi. *Jurnal Bisnisan : Riset Bisnis Dan Manajemen*, 1(2), 61–75. <https://doi.org/10.52005/bisnisan.v1i2.14>
- Nugraha, E., & Sari, R. M. (2019). Analisis Defect dengan Metode Fault Tree Analysis dan Failure Mode Effect Analysis. *Organum: Jurnal Saintifik Manajemen Dan Akuntansi*, 2(2), 62–72. <https://doi.org/10.35138/organum.v2i2.58>
- Pratama, F. S., & Suhartini, S. (2019). Analisis Kecacatan Produk Dengan Metode Seven Tools Dan Fta Dengan Mempertimbangkan Nilai Risiko Dengan Metode Fmea. *Jurnal SENOPATI: Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, 1(1), 43–51. <https://doi.org/10.31284/j.senopati.2019.v1i1.534>
- Prisilia, H., & Purnomo, A. (2022). MANAJEMEN RISIKO K3 DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA) UNTUK MENGIDENTIFIKASI POTENSI DAN PENYEBAB KECELAKAAN KERJA (Studi Kasus: Tahap II Pembangunan Gedung Laboratorium DLH Banyuwangi). *Tekmapro : Journal of Industrial Engineering and Management*, 17(2), 73–84.
- Putri, C. R. (2022). Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Penerapan Konsep Decoupling Point untuk Mereduksi Lead Time. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(2), 172–179. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i2.509>
- Putri, I. V., JokoSusetyo, & YusufMuhammad. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Plastik

- dengan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada PT Kusuma Mulia Plasindo Infitex. *Jurnal Rekavasi*, 8(1), 36–43.
- Qatrunnada, D., & Oktafiani, A. (2021). *Perancangan Usulan Perbaikan Proses Produksi Partially Oriented Yarn Untuk Meminimasi Defect Break Menggunakan Metode Six Sigma Di PT. INDO-RAMA SYNTHETICS TBK DESIGN OF PROPOSED IMPROVEMENT IN PARTIALLY ORIENTED YARN PRODUCTION PROCESS TO MINIMIZE BREAK*. 8(5), 8567–8572.
- Ririh, K. R. (2021). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC dan Diagram Fishbone pada Lantai Produksi PT DRA Component Persada. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, 2(2), 135–152. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v2i2.5658>
- Rizalul, Akbar; Nugrahini, D. S. (2021). *JOIPAD: Journal of Islamic Philanthropy and Disaster*. D(2), 65–80.
- Setiawan et al. (2021). ISSN : 2338-7750 Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta Jurnal REKAVASI ISSN : Rifda Ilahy Rosihan , Wihda Yuniawati. *Rekavasi*, 9(1), 65–74.
- Sinungan, 1997. (1997). Penerapan Manajemen Risiko Operasional Pada Unit Teller Pada PT. Bank Pembangunan Daerah Sumatera Barat Cabang Lubuk Alung. *Coopetition*, 3, 99. journalikopin.ac.id
- Sofjan Assauari. (2020). Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk. *Jurnal Indept*, 6(2), 11. <https://jurnal.unnur.ac.id/index.php/indept/article/view/178/0>
- Tambunan, D. G., Sumartono, B., & Moektiwibowo, D. H. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Pada Proses Produksi Koper Di PT SRG. *Jurnal Teknik Industri*, 9(1), 58–77.
- Vincent, G. (2006). Kemasan Botol Plastik dengan Metode Statistical Process Control (SPC). *Jurnal InTent*, 2(1), 94–102.
- Yeni Mulyani. (2018). USULAN MINIMASI CACAT PRODUK MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA, FAULT TREE ANALYSIS DAN FAILURE MODE AND

EFFECT ANALYSIS DI PT KALBE MORINAGA INDONESIA. *Journal of Materials Processing Technology*, 1(1), 1–8.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252><http://dx.doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252>

Yusuf, M. (2019). Optimasi Penurunan Defect Pada Produk Meble Berbasis Polyprofilen Menggunakan Metode Six Sigma, Fmea, Dan Anova Untuk Meningkatkan Kualitas. *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri)*, 2(2), 81.
<https://doi.org/10.32493/jitmi.v2i2.y2019.p81-86>

Yusuf, M., & Supriyadi, E. (2020). Minimasi Penurunan Defect Pada Product Mebel Berbasis Prolypropylene Untuk Meningkatkan Kualitas. *Ekobisman*, 4(1), 244–255.

