

**IMPLEMENTASI *LEAN SIX SIGMA* /DALAM UPAYA MENGURANGI
PRODUK CACAT/ BAGIAN *GRADING, CUTTING, DAN MARKER*
*PRODUK T-SHIRT.***

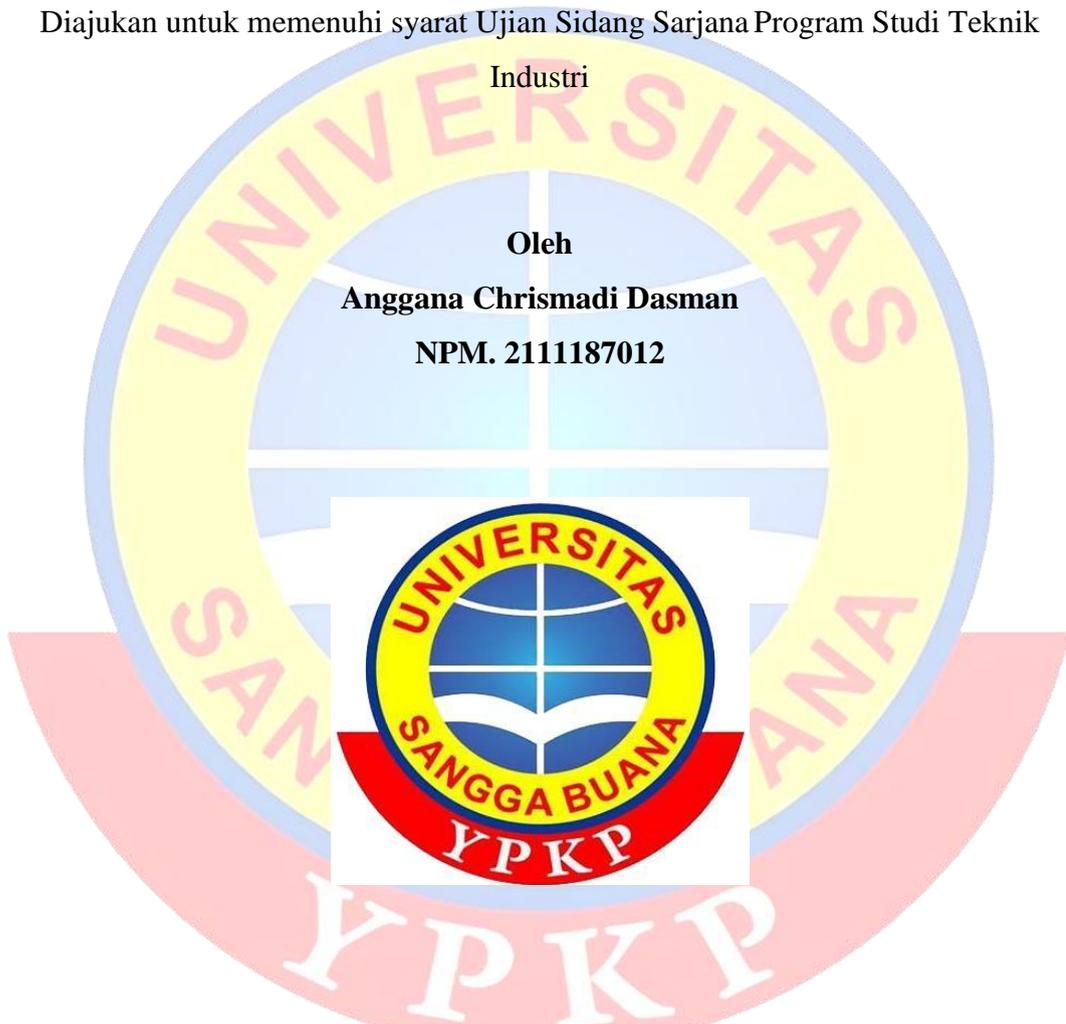
TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi syarat Ujian Sidang Sarjana Program Studi Teknik
Industri

Oleh

Anggana Chrismadi Dasman

NPM. 2111187012



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SANGGA BUANA YPKP

BANDUNG

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : IMPLEMENTASI *LEAN SIX SIGMA* DALAM UPAYA
MENGURANGI PRODUK CACAT BAGIAN *GRADING, CUTTING, DAN
MARKER PRODUK T-SHIRT.*
(Studi Kasus PT. Yutu Leports Jaya)**

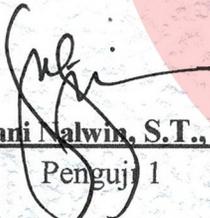
NAMA: Anggana Chrismadi Dasman
NPM : 2111187012

Bandung, 17 Januari 2024

Menyetujui,



Ade Geovania, S.T., M.T
Pembimbing



Sofiani Nalwin, S.T., M.T
Penguji 1



Ahmad Munandar, S.T., M.T
Penguji 2

Mengetahui,



Ir. Nurwathi, MT

Ketua Prodi TI USB YPKP

ABSTRAK

Berdasarkan permasalahan yang terjadi diatas, tools yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode Lean Six Sigma dengan bantuan alat analisis berupa Diagram Pareto, *Root Cause Analysis* (RCA) yang berupa diagram Fishbone dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dalam upaya meminimalisasi cacat produk pada proses *grading*, *cutting* dan *marker*. Lean Six Sigma adalah metodologi yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan mengurangi biaya operasional. PT Yutu Leports Jaya merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang *garmen & import garmen*. PT Yutu Leports Jaya memproduksi di pabrik yang berlokasi di Jl. Raya Setu D8. Mekarwangi, Cikarang Barat. PT Yutu Leports Jaya memiliki 2 gedung utama, yaitu gedung produksi dan gedung pemeriksaan. Pada gedung produksi yaitu gedung dimana proses – proses produksi dilaksanakan mulai dari pemeriksaan bahan baku menjadi produk jadi. Selain itu, di gedung pemeriksanaan yaitu gedung dimana produk jadi akan diperiksa terlebih dahulu sebelum dikirim kepada konsumen. Gedung – gedung tersebut memiliki luas area masing – masing, untuk gedung produksi memiliki luas lahan sebesar 3000 meter persegi. Sedangkan luas lahan gedung pemeriksaan yaitu 2100 meter persegi. Jenis produk yang diproduksi oleh PT Yutu Leports Jaya yaitu berbagai macam pakaian anak dan dewasa, seperti *t-shirt*, *jacket*, *celana*, *dress*, *kemeja*, dan *kaos lengan panjang*. Pada tahap *define* akan membahas tentang Diagram SIPOC (*Supplier*, *Input*, *Process*, *Customer*, *Output*) pada proses pembuatan *t-shirt* di PT. Yutu Leport Jaya. Proses pembuatan *t-shirt* ini memiliki suplier berupa gudang bahan baku serta manajemen produksi, Gudang bahan baku memiliki kegunaan utama untuk menyuplai segala jenis kebutuhan dalam proses produksi, dalam hal ini kebutuhan bahan baku untuk proses produksi yaitu *kain kaun combed 30s*, dalam melakukan penyuplaian dilakukan oleh manajemen perusahaan berdasarkan *order plan* yang nantinya akan diteruskan kepada kepala produksi guna mengatur *production planning base on demand*. Dalam tahanan input terdiri dari material *t-shirt* itu sendiri yang berupa *kain* dan *benang*. Pada tahanan proses terdiri dari persiapan gudang bahan baku, *grading* (*pemolaan*), *cutting* (*pemotongan kain*), *marker*

(pewarnaan), *sewing* (penjahitan), dan *finishing*. Pada proses persiapan bahan baku dilakukan untuk menentukan jumlah produksi yang akan dilakukan pada departemen produksi, pada proses *grading* atau pemolaan ini dilakukan melakukan pembuatan pola bahan badan depan, pola bahan badan belakang, pola bahan lengan dan pola bahan rantai. Setelah dilakukan *grading* kemudian dilanjutkan ke bagian *cutting* atau pemotongan, pada bagian ini dilakukan pemotongan sesuai dengan pola yang telah dibuat sebelumnya, kemudian dilakukan pewarnaan sesuai dengan form order atau request pasar yang telah direncanakan oleh manager produksi. Kemudian dilakukan *finishing* dengan melakukan pengecekan kualitas atau *quality control* sebelum dilakukan pengepakan kaos dalam kemasan. Pada penelitian ini difokuskan melakukan analisis pada proses *grading*, *cutting*, dan *marking* dikarenakan pada proses inilah kerap kali terjadinya *defect* yang disebabkan oleh kegagalan proses produksi yang disebabkan karena berbagai faktor diantaranya faktor lingkungan, mesin, metode, material, maupun manusianya. Customers berdasarkan analisis diagram sipoc yaitu bagian administrasi dan pelanggan langsung. Berikut ini merupakan kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan, diantaranya adalah sebagai berikut : 1. Nilai rata-rata level Sigma pada proses produksi t-shirt yaitu sebesar 4.39 dan kemungkinan terjadinya cacat sebesar 1930pcs berdasarkan perhitungan nilai DPMO. 2. Pada proses pembuatan t-shirt terhadap beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya produk cacat, pada proses *grading* faktor yang dominan menyebabkan cacat yaitu faktor metode kerja dikarenakan tidak adanya *work instruksi* secara paten. Pada proses *cutting* dan *marking* faktor yang dominan menyebabkan cacat yaitu faktor mesin karena sering bermasalah yang menyebabkan terhambatnya proses produksi. 3. Pada faktor *grading* rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan kepada pihak perusahaan yaitu dengan melakukan pembuatan *work instruksi* pada semua aktivitas pekerjaan. Pada proses *cutting* dan *marking* rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan yaitu dengan melakukan penjadwalan *preventive maintenance*.

Kata kunci : *Six Sigma* , Produk Cacat ,Kaos

ABSTRACT

Based on the problems that occur above, the tools used in this study are using the Lean Six Sigma method with the help of analytical tools in the form of Pareto Diagrams, Root Cause Analysis (RCA) in the form of Fishbone diagrams and Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) in an effort to minimize product defects in the grading, cutting and marking processes. Lean Six Sigma is a methodology that aims to increase productivity, increase customer satisfaction, and reduce costs operational. PT Yutu Leports Jaya is a manufacturing company engaged in garment & garment import. PT Yutu Leports Jaya produces in a factory located on Jl. Raya Setu D8. Mekarwangi, West Cikarang. PT Yutu Leports Jaya has 2 main buildings, namely the production building and the inspection building. In the production building, which is a building where production processes are carried out starting from the inspection of raw materials into finished products. In addition, in the inspection building, which is the building where the finished product will be inspected first before being sent to consumers. These buildings have their respective areas, for production buildings have a land area of 3000 square meters. While the land area of the examination building is 2100 square meters. The types of products produced by PT Yutu Leports Jaya are various kinds of children's and adult clothing, such as t-shirts, jackets, pants, dresses, shirts, and long-sleeved shirts. At the define stage, we will discuss the SIPOC Diagram (Supplier, Input, Process, Customer, Output) in the t-shirt manufacturing process at PT. Yutu Leport Jaya. The process of making this t-shirt has suppliers in the form of raw material warehouses and production management, raw material warehouses have the main use to supply all types of needs in the production process, in this case the need for raw materials for the production process is combed 30s fabric, in supplying carried out by company management based on an order plan which will later be forwarded to the head of production to manage production planning base on demand. In the input hold consists of the t-shit material itself in the form of fabric and thread. The resistant process consists of raw material warehouse preparation, grading, cutting, marking, sewing, and finishing. In the raw material preparation process is carried

out to determine the amount of production to be carried out in the production department, in this grading or processing process is carried out making front body material patterns, rear body material patterns, arm material patterns and chain material patterns. After grading is carried out then proceed to the cutting or cutting section, in this section cutting is carried out according to the pattern that has been made before, then coloring is carried out according to the order form or market request that has been planned by the production manager. Then finishing is done by checking the quality or quality control before packing the shirt in the packaging. This study focused on analyzing the grading, cutting, and marking processes because this process often occurs defects caused by production process failures caused by various factors including environmental factors, machines, methods, materials, and humans. Customers are based on sipoc diagram analysis, namely the administration and direct customer parts. The following are the conclusions obtained from the research that has been done, including the following: 1. The average value of Sigma level in the t-shirt production process is 4.39 and the possibility of defects is 1930pcs based on the calculation of DPMO value. 2. In the process of making t-shirts against several factors that can cause defective products, in the grading process the dominant factor causes defects, namely the work method factor due to the absence of patent work instructions. In the cutting and marking process, the dominant factor causes defects, namely the machine factor that often has problems that cause delays in the production process. 3. In the grading factor, improvement recommendations that can be given to the company are by making work instructions on all work activities. In the cutting and marking process, improvement recommendations that can be applied are by scheduling preventive maintenance.

Keyword : Six Sigma , Defective Product ,T-shirt

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah SWT, dzat yang Maha mengetahui dan Maha mengatur setiap kejadian, begitupun sholawat dan salam semoga tak lupa untuk selalu dihaturkan kepada Baginda Rasulullah SAW.

Merupakan kebahagiaan yang sangat luar biasa, akhirnya penulis bisa menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini. Semua ini bisa terlaksana hakikatnya atas pertolongan dan kemudahan yang Allah berikan serta syariatnya atas kerjasama dari semua pihak yang terlibat dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Untuk semua itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta beserta keluarga keluarga besar.
2. Ibu Ade Geovania Azwar, S.T., M.T. Sebagai pembimbing yang sangat berperan telah membimbing penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Ibu Ir. Nurwathi ,MT. Sebagai Ketua Prodi Jurusan Teknik Industri Sangga Buana YPKP, dan seluruh Staf serta Dosen yang banyak memberikan saran, arahan dan bantuan terkait perkuliahn.
4. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Industri USB YPKP Bandung.

Dari semua penyusunan laporan tugas akhir tersebut, tidak satupun yang menurut nurani saya lepas dari kekurangan dan kekeliruan. Semoga Allah selalu memberkan kemudahan dalam setiap aktivitas dan mengampuni segala kesalahan kita, aamiin.

Bandung, 17 Januari 2024

Anggana Chrismadi Dasman

DAFTAR ISI

BAB I

1.1	Latar Belakang Masalah.....	1
1.2	Perumusan Masalah	3
1.3	Tujuan Penelitian	3
1.4	Pembatasan Masalah	4
1.5	Sistematika Penulisan.....	4

BAB II

2.1	Pengertian Kualitas Menurut Para Ahli	6
2.2	Pengertian Produk Cacat serta Jenisnya.....	6
2.3	Pengendalian Kualitas	7
2.3.1	Penjelasan <i>Six Sigma</i>	7
2.3.2	Langkah Penerapan <i>Six Sigma</i>	8
2.3.3	Alat-alat dalam <i>Six Sigma</i>	9
2.3.4	Keuntungan Penerapan <i>Six Sigma</i>	10
2.4	Lean Manufacturing	11
2.5	Lean <i>Six Sigma</i>	13
2.6	Diagram Pareto.....	14
2.7	Root Cause <i>Analysis</i> (RCA).....	14
2.8	Diagram <i>Fishbone</i>	15
2.9	<i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA)	15

BAB III

3.1	Sistematika Penyelesaian Masalah.....	19
3.2	Identifikasi Masalah	20
3.3	Tujuan Penelitian	20
3.4	Studi Literatur	21
3.5	Studi Lapangan.....	21
3.6	Pengumpulan Data	21
3.6.1	Wawancara.....	21
3.6.2	Data Produk Cacat	21
3.7	Pengolahan Data.....	22
3.7.1	<i>Value Stream Mapping</i>	22
3.8	<i>Defect Per Million Opportunities</i>	23

3.9	Analisis.....	24
3.9.1	Diagram Pareto	24
3.9.2	Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone Diagram</i>).....	24
3.10	Kesimpulan Dan Saran	25
BAB IV		
4.1	Pengumpulan Data	26
4.1.1	Sejarah Perusahaan	26
4.1.2	Profil Perusahaan	26
4.1.3	Jenis Produk yang Diproduksi	27
4.1.4	Struktur Organisasi	27
4.1.5	Visi dan Misi PT. Yutu Leports Jaya	28
4.1.6	Proses Produksi Bagian <i>Grading, Cutting dan Marker</i>	29
4.1.7	Rencana Produksi	29
4.1.8	<i>Data Reject</i>	30
4.2	Pengolahan Data	31
4.2.1	<i>Define</i>	31
4.2.2	<i>Measure</i>	34
4.2.3	<i>Analysis</i>	36
4.2.4	<i>Improve</i>	39
4.2.5	<i>Control</i>	45
BAB V		
5.1	<i>Define</i>	46
5.1.1	Diagram SIPOC	46
5.1.2	<i>Current State Value Stream Mapping</i>	47
5.2	<i>Measure</i>	49
5.2.1	Analisis <i>Control Chart</i>	49
5.2.3	Analisis Perhitungan DPMO & Nilai <i>Level Sigma</i>	49
5.3	<i>Analyse</i>	50
5.3.1	Analisis Diagram Pareto	50
5.3.3	<i>Analisis Diagram Fishbone</i>	50
5.4	<i>Improve</i>	51
5.5	<i>Control</i>	53
BAB VI		
6.1	Kesimpulan	55
6.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....		56

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Cacat Produk	3
Tabel 2.1 Jenis-jenis Pemborosan	12
Tabel 2.2 Nilai <i>Severity</i>	16
Tabel 2.3 Nilai <i>Occurance</i>	17
Tabel 2.4 Nilai <i>Detectability</i>	17
Tabel 3.1 Data Cacat Produk	21
Tabel 3.2 Pencapaian Level <i>Sigma</i>	24
Tabel 3.3 <i>Affinity</i> Diagram	25
Tabel 4.1 Data Produksi T-Shirt Anak Bulan Januari – Desember 2021	29
Tabel 4.2 Jumlah Produk Cacat	30
Tabel 4.3 Diagram SIPOC Pembuatan T-Shirt	31
Tabel 4.4 Identifikasi Waste Proses Pembatan T-shirt	33
Tabel 4.5 Rekapitulasi Data Proporsi cacat Produk	34
Tabel 4.6 Frekuensi Cacat Pada Proses Pembuatan T-shirt	36
Tabel 4.7 Analisis FMEA Pada Proses <i>Grading</i>	40
Tabel 4.8 Analisis FMEA Pada Proses <i>Cutting</i>	41
Tabel 4.9 Analisis FMEA Pada Proses <i>Marking</i>	42
Tabel 4.10 Usulan Perbaikan	43
Tabel 4.11 <i>Counter Measure</i>	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Diagram Pareto	14
Gambar 2.2 Contoh <i>Diagram Fishbone</i> (Ishikawa).....	15
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	19
Gambar 3.2 Diagram Sebab-Akibat	25
Gambar 4.1 T-shirt anak.....	27
Gambar 4.2 Diagram Struktur Organisasi	28
Gambar 4.3 <i>Current State Value Stream Mapping</i>	32
Gambar 4.4 P-chart Proses pembuatan T-shirt.....	35
Gambar 4.5 Nilai Sima Level.....	36
Gambar 4.6 Diagram Pareto Cacat Produk	37
Gambar 4.7 Diagram Fishbone Cacat Pada <i>Grading</i>	37
Gambar 4.8 Diagram Fishbone Cacat Pada <i>Cutting</i>	38
Gambar 4.9 Diagram Fishbone Cacat Pada <i>Marker</i>	39



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Industri manufaktur merupakan salah satu sektor yang terus mengalami perkembangan dari masa ke masa. Perkembangan industri manufaktur yang cukup pesat menjadi salah satu acuan bagi perkembangan negara Indonesia. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa industri manufaktur besar dan sedang di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 5,05% pada triwulan pertama tahun 2015, yaitu periode Januari-Maret 2015. Pada triwulan kedua, periode April-Juni 2015, terjadi peningkatan pertumbuhan industri manufaktur sebesar 5,27%. Pertumbuhan industri manufaktur yang terjadi menyebabkan persaingan antar pelaku industri semakin meningkat sehingga menciptakan kebutuhan mengenai suatu metode *improvement* yang dapat mempertahankan daya saing perusahaan. Metode *improvement* yang diterapkan harus mampu mengatasi permasalahan-permasalahan mengenai kualitas di perusahaan agar produk yang ditawarkan dapat diterima oleh pelanggan (Muthiah & Huang, 2007). Kemampuan perusahaan dalam menciptakan produk unggulan yang memiliki kualitas terbaik menjadi kunci agar perusahaan dapat memenuhi kebutuhan pelanggan yang merupakan fokus utama dari aktivitas produksi yang dijalankan (Powell, 1995).

PT Yutu Leports Jaya merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang garmen & import garmen. PT Yutu Leports Jaya berproduksi di pabrik yang berlokasi di Jl. Raya Setu D8. Mekarwangi, Cikarang Barat. PT Yutu Leports Jaya memiliki 2 gedung utama, yaitu gedung produksi dan gedung pemeriksaan. Pada gedung produksi yaitu gedung dimana proses – proses produksi dilaksanakan mulai dari pemeriksaan bahan baku menjadi produk jadi. Selain itu, di gedung pemeriksaan yaitu gedung dimana produk jadi akan diperiksa terlebih dahulu sebelum dikirim kepada konsumen. Gedung – gedung tersebut memiliki luas area masing – masing, untuk gedung produksi memiliki luas lahan sebesar 3000 meter persegi. Sedangkan luas lahan gedung pemeriksaan yaitu 2100 meter persegi. Jenis produk yang diproduksi oleh PT Yutu Leports Jaya yaitu berbagai macam pakaian anak dan dewasa, seperti *t-shirt*, *jacket*, celana, *dress*, kemeja, dan kaos lengan panjang. Produk kaos anak menjadi salah satu produk yang banyak permintaan dari pelanggan. Sistem kerja yang dijalankan oleh PT. Yutu Leports Jaya adalah *make to order*, dimana perusahaan akan memproduksi produk

sesuai dengan permintaan pelanggan. Untuk dapat tetap meraih keuntungan diperlukan perhatian khusus terhadap proses produksi produk baju anak.

Proses perancangan produk dilakukan di bagian produksi. Untuk memproduksi suatu *t-shirt*, proses pertama yaitu proses *fabric*. Proses ini yaitu proses mengambil kain dan menentukan jenis kain yang digunakan untuk suatu produksi baju dan celana. Setelah melewati proses *fabric* lanjut ke *sampling*. *Sampling* yaitu proses mengambil contoh kain sebanyak 15 *pieces* yang nantinya akan dibentuk pola, setelah itu terdapat proses *grading*. Proses *grading* yaitu proses dimana pembuatan desain dari *t-shirt* yang akan dipotong ke mesin *cutting*. Setelah *grading*, dilanjut ke tahap *marker*. *Marker* yaitu proses pewarnaan terhadap kain. Setelah proses *marker* dilanjut ke proses *cutting*. Pada proses *cutting* terdapat beberapa proses seperti gelar dan *numbering*. Gelar yaitu kain akan dicek sebelum masuk ke dalam proses pemotongan, *numbering* memberikan nomor pada setiap kain yang akan dipotong, dan lemari untuk menyimpan hasil kain yang sudah diberikan nomor dan dipotong. Setelah melewati gelar dan *numbering* dilanjut ke proses selanjutnya yaitu *sewing*. Di *Sewing* terdapat beberapa proses yang dilakukan diantaranya, jahit, *line production* dan *finishing line production*. *Line Production* yaitu produksi mesin – mesin yang akan digunakan, *finishing line production* yaitu proses pengecekan produk jadi. Proses selanjutnya terdapat *quality control finishing* yaitu proses pengecekan barang jadi apakah terdapat cacat atau tidak dalam suatu produk, apabila terdapat cacat dalam suatu produk, maka produk akan langsung masuk ke *boiler*. *Boiler* yaitu pembakaran dari sisa kain yang tidak diperlukan / barang cacat. Lanjut *loading*, *Loading* yaitu proses dimana produk yang sudah jadi akan dipak dan diberikan nomor *barcode*. Dalam proses pengerjaannya, cacat produk sulit untuk dihindari, cacat produk yang sering terjadi pada proses *grading*, *cutting* dan *marker*, namun cacat produk dapat di minimalisir.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi diatas, *tools* yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode *Lean Six Sigma* dengan bantuan alat analisis berupa Diagram Pareto, *Root Cause Analysis* (RCA) yang berupa diagram *Fishbone* dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dalam upaya meminimalisasi cacat produk pada proses *grading*, *cutting* dan *marker*. *Lean Six Sigma* adalah metodologi yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan mengurangi biaya operasional.

Tabel 1.1 Data Cacat Produk (2021)

	Grading	Cutting	Marker
Januari	44	32	26
Februari	30	33	35
Maret	35	35	27
April	30	33	36
Mei	30	30	37
Juni	25	32	13
Juli	34	27	30
Agustus	33	53	34
September	19	21	18
Oktober	37	39	41
November	37	31	31
Desember	19	35	33
Total	373	401	361

1.2 Perumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Berapa nilai level sigma pada proses pembuatan *t-shirt* terhadap produk cacat yang dihasilkan?
2. Faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab terjadinya produk cacat pada proses pembuatan *t-shirt*?
3. Usulan dan rekomendasi apa yang dapat diajukan terhadap pembuatan *t-shirt* dalam rangka mengurangi produk cacat?

1.3 Tujuan Penelitian

Terdapat beberapa batasan yang membatasi penelitian dan pemecahan masalah pada laporan kerja praktek ini yaitu:

1. Untuk mengetahui nilai level sigma pada proses pembuatan *t-shirt* terhadap produk cacat yang dihasilkan.
2. Untuk mengetahui factor-faktor penyebab terjadinya produk cacat pada proses pembuatan *t-shirt*.
3. Untuk memberikan usulan dan rekomendasi kepada proses pembuatan *t-shirt* dalam rangka mengurangi produk cacat.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan hanya dilakukan pada produk *t-shirt* anak.
2. Data cacat yang digunakan yaitu pada bulan April – Oktober 2021.

1.5 Sistematika Penulisan

Penjelasan tentang sistematika penulisan laporan tugas akhir sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai latar belakang masalah yang dihadapi PT. Yutu Leports Jaya, rumusan masalah, tujuan penelitian tugas akhir dengan mengacu pada permasalahan yang terjadi pada PT. Yutu Leports Jaya, batasan masalah pada tugas akhir ini agar masalah yang dibahas pada penelitian ini lebih terfokus dan terarah dan sistematik penulisan penelitian tuhas akhir yang dilakukan.

BAB II STUDI LITERATUR

Bab ini berisi mengenai teori-teori pendukung yang digunakan dalam melakukan penelitian tugas akhir. Teori-teori tersebut adalah teori mengenai *lean six sigma*, *root cause analysis* serta FMEA.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang objek penelitian, jenis dan sumber penelitian, metode pengumpulan data, jenis data dan diagram alir penelitian. Diagram alir penelitian digunakan untuk menjelaskan kerangka penelitian dari tahap awal hingga kesimpulan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

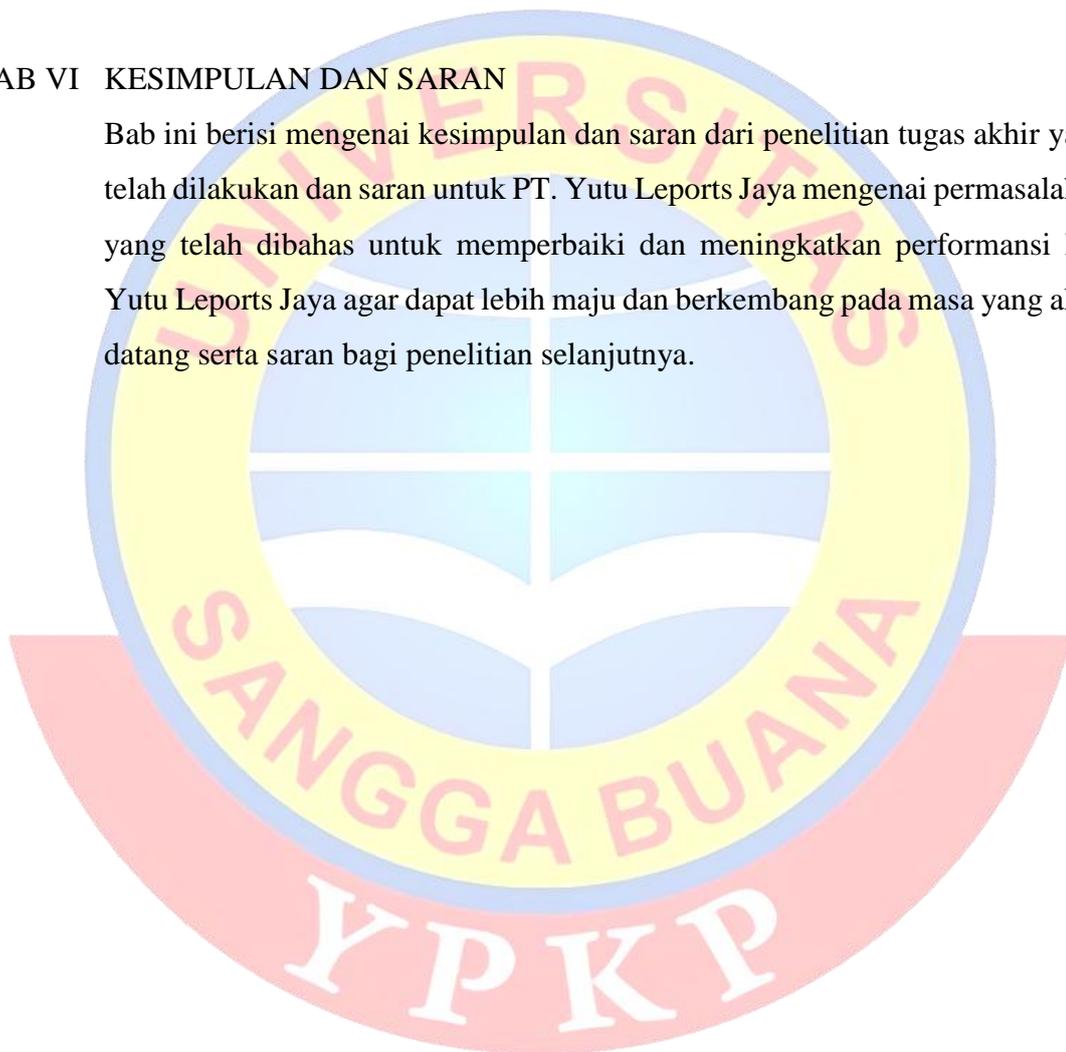
Bab ini memperlihatkan data yang diperoleh dan data-data yang akan diolah dalam penelitian ini sesuai dengan metode yang akan diterapkan untuk mencapai tujuan penelitian yang dilakukan.

BAB V ANALISIS

Bab ini berisi mengenai analisis dan interpretasi terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Analisis dan interpretasi data akan dilakukan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan penelitian tugas akhir ini.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan dan saran untuk PT. Yutu Leports Jaya mengenai permasalahan yang telah dibahas untuk memperbaiki dan meningkatkan performansi PT. Yutu Leports Jaya agar dapat lebih maju dan berkembang pada masa yang akan datang serta saran bagi penelitian selanjutnya.



BAB II

STUDI LITERATUR

2.1 Pengertian Kualitas Menurut Para Ahli

(Feigenbaum, 1994) pengertian kualitas adalah keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi *marketing, engineering, manufacture* dan *maintenance*, di mana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan. Pengertian kualitas menurut (Goetsch et al., 1994), kualitas adalah suatu kondisi dinamis yang berkaitan dengan produk, pelayanan, orang, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi apa yang diharapkan. Dalam ISO 8402 dan SNI (Standar Nasional Indonesia), pengertian kualitas adalah keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara tegas maupun tersamar. Istilah kebutuhan diartikan sebagai spesifikasi yang tercantum dalam kontrak maupun kriteria-kriteria yang harus didefinisikan terlebih dahulu. (Scherkenbach, 1991) kualitas ditentukan oleh pelanggan, pelanggan menginginkan produk dan jasa yang sesuai dengan kebutuhan dan harapannya pada suatu tingkat harga tertentu yang menunjukkan nilai produk tersebut.

2.2 Pengertian Produk Cacat serta Jenisnya

Definisi produk cacat adalah setiap produk yang tidak dapat memenuhi tujuan pembuatannya baik karena kesengajaan dan kealpaan dalam proses produksinya maupun disebabkan hal-hal lain yang terjadi dalam distribusinya. Beberapa faktor dapat menyebabkan suatu produk dapat dikatakan produk cacat.

Suatu produk dapat dikatakan cacat karena beberapa sebab yaitu:

1. Cacat produk atau manufaktur
Cacat produk adalah cacat yang sedemikian rupa sehingga dapat membahayakan harta benda, kesehatan konsumen. Cacat demikian menjadikan keadaan produk berada dibawah tingkat pengharapan konsumen.
2. Cacat desain
Cacat seperti ini berakitan dengan keinginan konsumen dan estetika. Sebab apabila desain produk tidak terpenuhi maka akan menurun permintaan dari konsumen.
3. Cacat peringatan atau instruksi

Cacat peringatan atau instruksi adalah cacat produk karena tidak dilengkapi dengan peringatan-peringatan tertentu atau instruksi penggunaan tertentu. Tanggung jawab atas cacat peringatan ini secara tegas dibebankan kepada produsen, tetapi dengan syarat-syarat tertentu beban tanggung jawab juga bisa dibebankan kepada pelaku usaha lainnya seperti importir produk, distributor atau pedagang pengecernya

2.3 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas melibatkan pengembangan sistem untuk memastikan bahwa produk dan jasa dirancang dan diproduksi untuk memenuhi atau melampaui persyaratan dari pelanggan maupun produsen sendiri. Terdapat tiga aspek yang ditekankan pada pendekatan ini, yaitu:

1. Unsur-unsur seperti kontrol, manajemen pekerjaan, proses-proses yang terdefinisi dan telah terkelola dengan baik, kriteria integritas dan kinerja, dan identifikasi catatan.
2. Kompetensi, seperti pengetahuan, keterampilan, pengalaman, dan kualifikasi.
3. Elemen lunak, seperti kepegawaian, integritas, kepercayaan, budaya organisasi, motivasi, semangat tim, dan hubungan yang berkualitas.

2.3.1 Penjelasan Six Sigma

Six Sigma adalah suatu alat manajemen baru yang digunakan untuk mengganti Total Quality Management (TQM), sangat terfokus terhadap pengendalian kualitas dengan mendalami sistem produksi perusahaan secara keseluruhan. Memiliki tujuan untuk, menghilangkan cacat produksi, memangkas waktu pembuatan produk, dan menghilangkan biaya. *Six sigma* juga disebut sistem komprehensif - maksudnya adalah strategi, disiplin ilmu, dan alat - untuk mencapai dan mendukung kesuksesan bisnis. *Six Sigma* disebut strategi karena terfokus pada peningkatan kepuasan pelanggan, disebut disiplin ilmu karena mengikuti model formal, yaitu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) serta alat karena digunakan bersamaan dengan yang lainnya, seperti Diagram Pareto (*Pareto Chart*) dan Histogram. Kesuksesan peningkatan kualitas dan kinerja bisnis, tergantung dari kemampuan untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah. Kemampuan ini adalah hal fundamental dalam filosofi six sigma.

2.3.2 Langkah Penerapan Six Sigma

Berikut merupakan langkah-langkah dalam melakukan perhitungan *six sigma*:

1. *Define* (D)

Define merupakan tahap pertama dalam *Six Sigma* untuk mendefinisikan dan menyeleksi permasalahan yang akan diselesaikan beserta biaya, manfaat dan dampak terhadap pelanggan (*customer*).

2. *Measure* (M)

Measurement adalah tahapan pengukuran terhadap permasalahan yang telah didefinisikan untuk diselesaikan. Dalam tahap ini terdapat pengambilan data yang kemudian mengukur karakteristiknya serta kapabilitas dari proses untuk menentukan langkah apa yang harus diambil untuk melakukan perbaikan dan peningkatan selanjutnya.

3. *Analyze* (A)

Tahapan analisis adalah tahapan untuk menemukan solusi untuk memecahkan masalah berdasarkan *root cause* (akar penyebab) yang telah di-identifikasi. Di dalam tahapan ini, kita harus dapat menganalisis dan melakukan validasi terhadap akar permasalahan atau solusi.

4. *Improve* (I)

Setelah mendapat akar permasalahan dan solusi serta melakukan validasinya, 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 kita alami.

5. *Control* (C)

Tujuan dari tahapan *control* adalah untuk menetapkan standarisasi serta mengontrol dan mempertahankan proses yang telah diperbaiki dan ditingkatkan tersebut dalam jangka panjang dan mencegah potensi permasalahan yang akan terjadi di kemudian hari ataupun ketika ada pergantian proses, tenaga kerja maupun pergantian manajemen.

2.3.3 Alat-alat dalam Six Sigma

Alat yang digunakan dalam six sigma adalah sebagai berikut :

1. Diagram *Fishbone*/Sebab Akibat

Fishbone diagram sering juga disebut *Cause-and-Effect Diagram*. *Fishbone diagram* digunakan ketika kita ingin mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah. Suatu tindakan dan langkah *improvement* akan lebih mudah dilakukan jika masalah dan akar penyebab masalah sudah ditemukan. Manfaat *fishbone diagram* ini dapat menolong kita untuk menemukan akar penyebab masalah secara *user friendly*. *Fishbone diagram* akan mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah, dan menganalisis masalah tersebut melalui sesi *brainstorming*. Masalah akan dipecah menjadi sejumlah kategori yang berkaitan, mencakup manusia, material, mesin, prosedur, kebijakan, dan sebagainya. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi *brainstorming*.

2. Diagram Pareto

Diagram pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi sampai yang paling sedikit terjadi. Dalam grafik, ditunjukkan dengan batang grafik tertinggi (paling kiri) hingga grafik terendah (paling kanan). Dalam aplikasinya, diagram pareto sangat bermanfaat dalam menentukan dan mengidentifikasi prioritas permasalahan yang akan diselesaikan. Permasalahan yang paling banyak dan sering terjadi adalah prioritas utama kita untuk melakukan tindakan.

3. *Scatter Diagram* atau Diagram Pencar

Scatter Diagram atau diagram pencar adalah salah satu alat dari QC Seven Tools (7 alat pengendalian Kualitas) yang berfungsi untuk melakukan pengujian terhadap seberapa kuatnya hubungan antara dua variabel serta menentukan jenis hubungan dari dua variabel tersebut apakah hubungan positif, hubungan negatif ataupun tidak ada hubungan sama sekali. Bentuk dari *Scatter Diagram* atau diagram pencar adalah gambaran grafis yang terdiri dari sekumpulan titik-titik (*point*) dari nilai sepasang variabel (variabel X dan variabel Y).

4. Peta Kendali

Peta Kendali merupakan salah satu dari alat QC 7 tools (7 alat pengendalian kualitas) yang berbentuk grafik dan dipergunakan untuk memonitor atau memantau stabilitas dari suatu proses serta mempelajari perubahan proses dari waktu ke waktu. Data yang dimasukkan berupa titik-titik yang kemudian digambarkan garis untuk memperlihatkan grafiknya. Tujuan utama dari penggunaan *Control Chart* adalah untuk mengendalikan proses produksi sehingga dapat menghasilkan kualitas yang unggul dengan cara mendeteksi penyebab variasi yang tidak alami serta untuk mengurangi variasi yang terdapat dalam proses sehingga menghasilkan proses yang stabil. Yang dimaksud dengan proses stabil adalah proses yang memiliki distribusi normal yang sama pada setiap saatnya. Perlu diketahui, bahwa proses stabil yang dimaksud disini tetap memiliki variasi, namun variasinya sangat kecil dan dapat dikendalikan.

5. Histogram

Dalam Statistik, histogram merupakan tampilan bentuk grafis untuk menunjukkan distribusi data secara visual atau seberapa sering suatu nilai yang berbeda itu terjadi dalam suatu kumpulan data. Manfaat dari penggunaan histogram adalah untuk memberikan informasi mengenai variasi dalam proses dan membantu manajemen dalam membuat keputusan dalam upaya peningkatan proses yang berkesimbangan.

2.3.4 Keuntungan Penerapan Six Sigma

Keuntungan dari penerapan *Six Sigma* berbeda untuk setiap perusahaan yang bersangkutan, tergantung pada usaha yang dijalankannya. Biasanya *Six Sigma* membawa perbaikan pada hal-hal berikut ini:

1. Pengurangan biaya
2. Perbaikan produktivitas
3. Pengembangan produk / jasa

Adapun kelebihan yang dimiliki *Six Sigma* dibandingkan metode lain adalah:

1. *Six Sigma* jauh lebih rinci daripada metode analisis berdasarkan statistik. *Six Sigma* dapat diterapkan dibidang usaha apa saja mulai dari perencanaan strategi sampai operasional hingga pelayanan pelanggan dan maksimalisasi motivasi atau usaha.

2. *Six Sigma* sangat berpotensi diterapkan pada bidang jasa atau non manufaktur disamping lingkungan teknikal, misalnya seperti bidang manajemen, keuangan, pelayanan pelanggan, pemasaran, logistik, teknologi informasi dan sebagainya.
3. Dengan *Six Sigma* dapat dipahami sistem dan variabel mana yang dapat dimonitor

2.4 Lean Manufacturing

Lean Manufacturing yang dikenal luas dalam dunia industri saat ini biasa juga disebut *lean production*, *Lean manufacturing*, *Toyota Production System* dan lain-lain merupakan suatu upaya terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) serta upaya meningkatkan nilai tambah (*value added*) dan produk atau jasa yang dihasilkan untuk memberikan nilai tambah (*value added*) dari produk atau jasa yang dihasilkan untuk memberikan nilai atau kepuasan pelanggan (*customer value*). Menurut (Gaspersz, 2007) *lean* merupakan suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mendefinisikan dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau kegiatan-kegiatan tidak bernilai tambah (*non-value adding activities*) melalui peningkatan secara terus menerus secara radikal dengan mengalirkan produk (*material, work-in-process, output*) dan informasi menggunakan system Tarik dari pelanggan *internal* dan *eksternal* untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan.

Menurut (George, 2002) yang menjelaskan beberapa tujuan *lean manufacturing* yang perlu diketahui, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Mengeliminasi pemborosan yang terjadi dalam bentuk waktu, usaha dan material pada saat melakukan proses produksi.
2. Memproduksi produk sesuai pesanan konsumen.
3. Mengurangi biaya seiring dan meningkatnya kualitas produk yang dihasilkan.

Dalam istilah Jepang pemborosan yang disebut muda, merupakan suatu aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added activities*) dan dikenal dalam kalangan praktisi dalam *Lean Manufacturing* sebagai “delapan pemborosan”. Dimana hal itu merupakan sekitar 95% dari semua biaya yang ada dalam produksi. Berikut ini merupakan jenis – jenis pemborosan yang ada pada proses produksi diantaranya sebagai berikut:

Tabel 2.1 Jenis-jenis Pemborosan

Jenis	Pemborosan (<i>Waste</i>)	Akar Penyebab (<i>Root Causes</i>)
1.	<p><i>Transportation</i></p> <p>Membawa barang dalam proses (WIP) dalam jarak yang jauh, menciptakan angkutan yang tidak efisien, atau memindahkan material komponen atau barang jadi kedalam atau keluar Gedung atau antar proses sehingga dapat mengakibatkan waktu penanganan material bertambah.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Poor Layout</i> - Ketiadaan kordinasi dalam proses. - <i>Poor house keeping</i> - <i>Poor work place</i> - Lokasi penyimpanan material yang banyak dan saling berjauhan
2.	<p><i>Inventory</i></p> <p>Kelebihan material, barang dalam proses, atau barang yang menyebabkan <i>lead time</i> yang Panjang kadaluwarsa, barang rusak, peningkatan biaya pengangkutan dan penyimpanan dan keterlambatan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Peralatan yang tidak handal (<i>unrialible equipment</i>) - Aliran kerja yang tidak seimbang - Pemasok yang tidak kapabel - Peramalan kebutuhan yang tidak akurat
3.	<p><i>Motion</i></p> <p>Setiap gerakan karyawan atau operator yang mubazir saat melakukan pekerjaan seperti mencari, meraih atau menumpuk komponen, alat dan lain sebagainya. Berjalan juga merupakan pemborosan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Poor work place organization</i> - <i>Poor layout</i> - Metode kerja yang tidak konsisten - <i>Poor machine design</i>
4.	<p><i>Waiting</i></p> <p>Para pekerja hanya mengamati mesin otomatis yang sedang berjalan atau berdiri menunggu langkah proses selanjutnya, alat, pasokan komponen selanjutnya dan lain sebagainya atau menganggur (<i>idle</i>) karena kehabisan material, keterlambatan proses, mesin rusak dan <i>bottleneck</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ketidaktepatan penggunaan peralatan - Pemeliharaan peralatan yang jelek - Gagal mengkombinasi operasi – operasi kerja - Proses kerja dibuat serial padahal proses-proses tersebut tidak tergantung satu sama lain, yang sebenarnya dapat dibuat parallel
5.	<p><i>Over Production</i></p> <p>Memproduksi barang-barang yang belum dipesan, akan menimbulkan pemborosan seperti kelebihan tenaga kerja dan kelebihan tempat penyimpanan dan biaya transportasi yang meningkat karena adanya persediaan yang berlebih.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ketiadaan komunikasi - Sistem balas dan penghargaan tidak tepat - Hanya berfokus pada kesibukan kerja bukan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan internal dan eksternal

6.	<p>Over Process</p> <p>Melakkan langkah yang tidak diperlukan untuk memproses komponen. Melakukan proses yang tidak efektif karena alat yang buruk dan rancangan produk yang buruk, menyebabkan gerakan yang tidak perlu dan memproduksi barang cacat. Pemborosan terjadi ketika membuat produk yang memiliki kualitas lebih tinggi yang diperlukan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ketidaktepatan penggunaan peralatan - Pemeliharaan peralatan yang jelek - Gagal mengkombinasi operasi-operasi kerja - Proses kerja dibuat serial padahal proses-proses tersebut tidak digantung satu sama lain. Yang sebenarnya dapat dibuat parallel
7.	<p>Defects Product</p> <p>Memproduksi komponen cacat atau yang memerlukan perbaikan. Perbaikan atau pengerjaan ulang (<i>rework</i>), scrap, memproduksi barang pengganti, dan inspeksi berarti tambahan penangan, biaya, waktu dan upaya yang sia-sia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Incapable process</i> - <i>Insufficient planning</i> - Ketiadaan SOP
8.	<p>Kreatifitas karyawan yang tidak dimanfaatkan</p> <p>Kehilangan waktu, gagasan, keterampilan, peningkatan dan kesempatan belajar. Karena tidak melibatkan atau tidak mendengarkan karyawan atau operator anda.</p>	

Sumber Data Tabel : (Gaspersz, 2007)

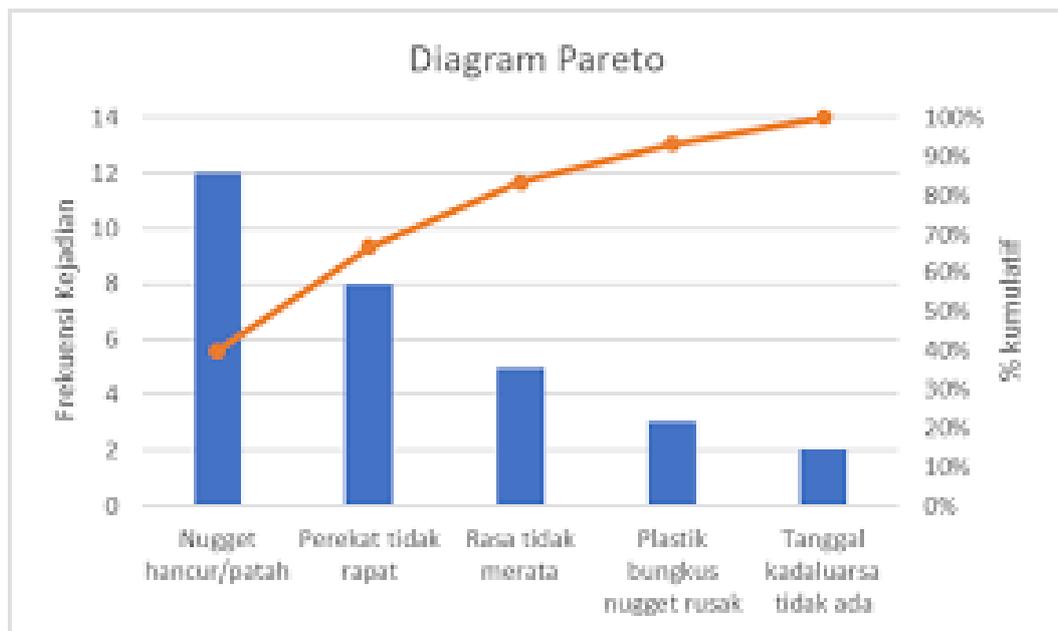
2.5 Lean Six Sigma

Lean Six Sigma merupakan suatu kombinasi antara *lean* dan *six sigma* yang dapat didefinisikan sebagai filosofi bisnis, pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui peningkatan terus-menerus radikal untuk mencapai tingkat enam sigma, dengan cara mengalirkan produk dan informasi menggunakan sistem tarik (*Pull*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan berupa hanya memproduksi 3,4 produk cacat yang setiap satu juta kesempatan atau produksi. Integrasi antara *lean* dan *six sigma* akan meningkatkan kinerja bisnis serta industri melalui peningkatan kecepatan dan akurasi. Pendekatan *lean* bertujuan menyingkapkan *Non Value Added* dan *Value Added* serta membuat *Value Added* mengalir secara lancar sepanjang *value stream process*, sedangkan *six sigma* akan mereduksi variasi *Value Added* tersebut (Gaspersz, 2011).

Dari perspektif pengukuran, *six sigma* mewakili tingkatan kualitas dimana kesalahan paling banyak berjumlah 3,4 cacat per satu juta kemungkinan. Jika perusahaan sudah mencapai level 6 sigma berarti dalam proses tersebut mempunyai peluang untuk cacat atau melakukan kesalahan sebanyak 3,4 kali dari 1.000.000 kemungkinan.

2.6 Diagram Pareto

Diagram pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi sampai yang paling sedikit terjadi. Dalam grafik, ditunjukkan dengan batang grafik tertinggi (paling kiri) hingga grafik terendah (paling kanan). Dalam aplikasinya, diagram pareto sangat bermanfaat dalam menentukan dan mengidentifikasi prioritas permasalahan yang akan diselesaikan. Permasalahan yang paling banyak dan sering terjadi adalah prioritas utama kita untuk melakukan tindakan.



Gambar 2.1 Contoh Diagram Pareto

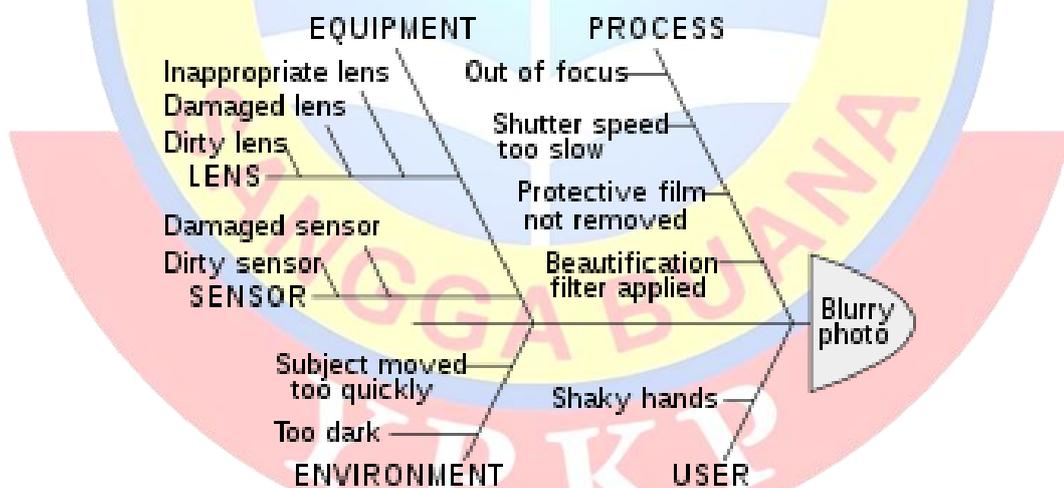
2.7 Root Cause Analysis (RCA)

Mc. Williams dari departemen of Industrial Technology College of Technology Purdue University, dalam bukunya *Introduction to Root Cause Analysis*, (2010) menjelaskan bahwa *Root Cause Analysis* atau dikenal sebagai *RCA* merupakan *tool* yang bisa digunakan dalam menganalisis akar penyebab masalah secara menyeluruh. Dalam pengimplementasiannya, *RCA* didasarkan kepada anggapan bahwasanya masalah yang ada, timbul karena suatu sebab. Dan *tool* ini bekerja dalam mengidentifikasi berbagai

kemungkinan penyebab yang akar dari masalah yang ada. Dengan adanya pengidentifikasian ini, bisa diarahkan langkah-langkah dalam perbaikan dari suatu permasalahan yang ada. Dengan RCA ini, bisa dijadikan rujukan bahwa kemungkinan berbagai penyebab masalah yang terjadi dapat dieliminasi.

2.8 Diagram Fishbone

Fishbone diagram sering juga disebut *Cause-and-Effect Diagram*. *Fishbone diagram* digunakan ketika kita ingin mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah. Suatu tindakan dan langkah *improvement* akan lebih mudah dilakukan jika masalah dan akar penyebab masalah sudah ditemukan. Manfaat *fishbone diagram* ini dapat menolong kita untuk menemukan akar penyebab masalah secara *user friendly*. *Fishbone diagram* akan mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah, dan menganalisis masalah tersebut melalui sesi *brainstorming*. Masalah akan dipecah menjadi sejumlah kategori yang berkaitan, mencakup manusia, material, mesin, prosedur, kebijakan, dan sebagainya. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi *brainstorming*.



Gambar 2.2 Contoh Diagram Fishbone (Ishikawa) 2021

2.9 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah pendekatan sistematis yang menerapkan suatu metode pentabelan untuk membantu proses pemikiran yang digunakan oleh engineers untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya. Secara umum, FMEA didefinisikan sebagai sebuah teknik yang mengidentifikasi tiga hal, yaitu:

- a. Penyebab kegagalan yang potensial dari system, desain produk, dan proses selama siklus hidupnya.
- b. Efek dari kegagalan tersebut.
- c. Tingkat kekritisannya efek kegagalan terhadap fungsi sistem, desain produk, dan proses.

Prosedur *FMEA* ini dilakukan dengan menghitung nilai *RPN* (*Risk Priority Number*) dengan meminimumkan resiko kegagalan dengan mengurangi *Severity*, *Occurrence* dan meningkatkan kemampuan *detection* yang dapat dijelaskan pada tabel dibawah ini:

1. *Severity* merupakan tahapan dalam mengetahui tingkat bahaya yang akan terjadi pada *output* yang dihasilkan.

Tabel 2.2 Nilai Severity

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

Sumber : (Gasperz, 2002)

2. *Occurance* pada bagian ini akan diukur frekuensi atau tingkat kejadian tersebut dan dari penyebab tersebut menghasilkan kegagalan.

Tabel 2.3 Nilai Occurance

<i>Degree</i>	Berdasarkan frekuensi kejadian	<i>Rating</i>
<i>Remote</i>	0,01 per 1000 item	1
<i>Low</i>	0,1 per 1000 item	2
	0,5 per 1000 item	3
	1 per 1000 item	4
<i>Moderate</i>	2 per 1000 item	5
	5 per 1000 item	6
	10 per 1000 item	7
<i>High</i>	20 per 1000 item	8
	50 per 1000 item	9
<i>Very High</i>	100 per 1000 item	10

Sumber : (Gasperz, 2002)

3. *Detectability* merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui atau mendeteksi penyebab potensial yang menyebabkan terjadinya kegagalan.

Tabel 2.4 Nilai Detectability

Rating	Kriteria	Berdasarkan Frekuensi Kejadian
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tida ada kesempatan penyebab mungkin muncul.	0,01 per 1000 item
2	Kemungkinan penyebab terjadi sangat rendah	0,1 per 1000 unit
3		0,5 per 1000 unit
4		1 per 1000 item
5	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu terjadi.	2 per 1000 item
6		5 per 1000 item
7	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi. metode pencegahan kurang efektif. Penyebab masih berulang kembali.	10 per 1000 item
8		20 per 1000 item

9	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi. Metode pencegahan tidak efektif. Penyebab masih berulang	50 per 1000 item
10	kembali.	100 per 1000 item

Sumber : (Gasperz, 2002)

Sehingga untuk menentukan nilai RPN (*Risk Priority Number*) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

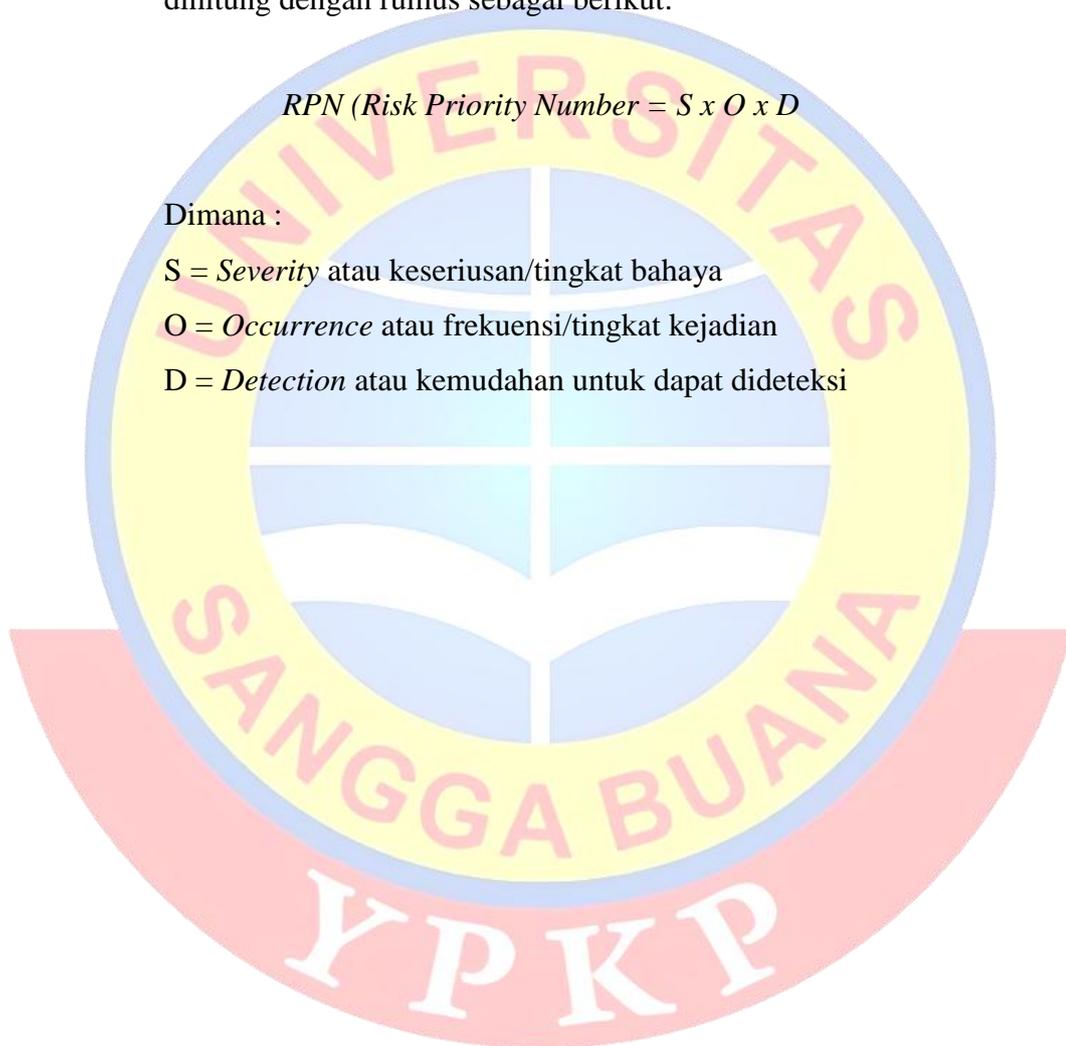
$$RPN \text{ (Risk Priority Number)} = S \times O \times D$$

Dimana :

S = *Severity* atau keseriusan/tingkat bahaya

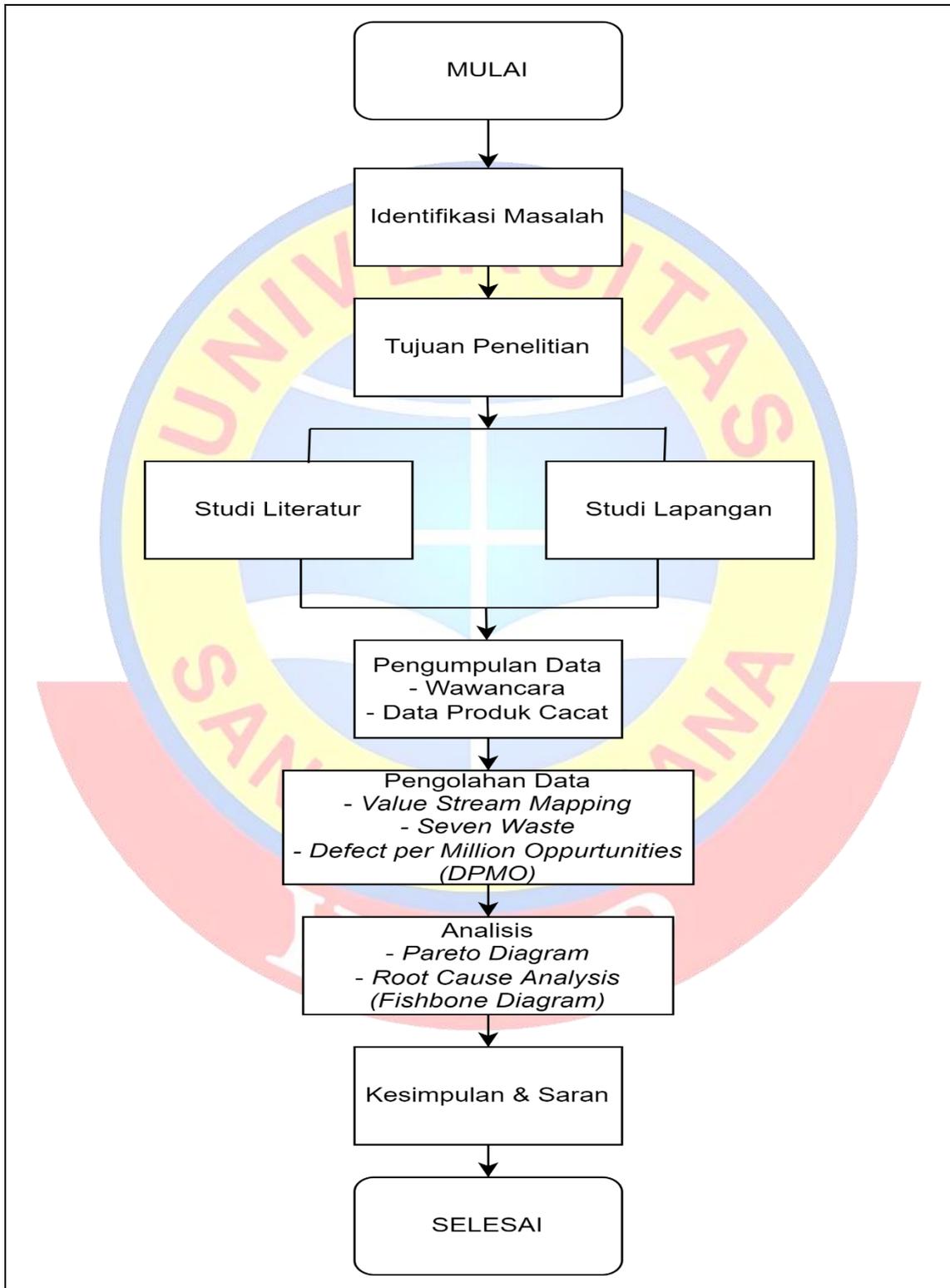
O = *Occurrence* atau frekuensi/tingkat kejadian

D = *Detection* atau kemudahan untuk dapat dideteksi



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sistematika Penyelesaian Masalah



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

3.2 Identifikasi Masalah

PT Yutu Leports Jaya merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang garmen & import garmen. PT Yutu Leports Jaya berproduksi di pabrik yang berlokasi di Jl. Raya Setu D8. Mekarwangi, Cikarang Barat. PT Yutu Leports Jaya memiliki 2 gedung utama, yaitu gedung produksi dan gedung pemeriksaan. Pada gedung produksi yaitu gedung dimana proses – proses produksi dilaksanakan mulai dari pemeriksaan bahan baku menjadi produk jadi. Selain itu, di gedung pemeriksaan yaitu gedung dimana produk jadi akan diperiksa terlebih dahulu sebelum dikirim kepada konsumen. Gedung – gedung tersebut memiliki luas area masing – masing, untuk gedung produksi memiliki luas lahan sebesar 3000 meter persegi. Sedangkan luas lahan gedung pemeriksaan yaitu 2100 meter persegi. Jenis produk yang diproduksi oleh PT Yutu Leports Jaya yaitu berbagai macam pakaian anak dan dewasa, seperti *t-shirt*, *jacket*, celana, *dress*, kemeja, dan kaos lengan panjang.

Proses perancangan produk dilakukan di bagian produksi. Untuk memproduksi suatu *t-shirt*, proses pertama yaitu proses *fabric*. Proses ini yaitu proses mengambil kain dan menentukan jenis kain yang digunakan untuk suatu produksi baju dan celana. Setelah melewati proses *fabric* lanjut ke *sampling*. *Sampling* yaitu proses mengambil contoh kain sebanyak 15 *pieces* yang nantinya akan dibentuk pola, setelah itu terdapat proses *grading*. Proses *grading* yaitu proses dimana pembuatan desain dari *t-shirt* yang akan dipotong ke mesin *cutting*. Setelah *grading*, dilanjut ke tahap *marker*. *Marker* yaitu proses pewarnaan terhadap kain. Setelah proses *marker* dilanjut ke proses *cutting*. Pada proses *cutting* terdapat beberapa proses seperti gelar dan *numbering*. Gelar yaitu kain akan dicek sebelum masuk ke dalam proses pemotongan, *numbering* memberikan nomor pada setiap kain yang akan dipotong, dan lemari untuk menyimpan hasil kain yang sudah diberikan nomor dan dipotong. Setelah melewati gelar dan *numbering* dilanjut ke proses selanjutnya yaitu *sewing*. Berdasarkan permasalahan yang terjadi diatas, *tools* yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode *Lean Six Sigma* dengan bantuan alat analisis berupa Diagram Pareto, *Root Cause Analysis* (RCA) yang berupa diagram *Fishbone* dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dalam upaya meminimalisasi cacat produk pada proses *grading*, *cutting* dan *marker*.

3.3 Tujuan Penelitian

Terdapat beberapa batasan yang membatasi penelitian dan pemecahan masalah pada laporan kerja praktek ini yaitu:

1. Untuk mengetahui nilai level sigma pada proses *grading*, *cutting* dan *marker* terhadap produk cacat yang dihasilkan.
2. Untuk mengetahui factor-faktor penyebab terjadinya produk cacat pada proses *grading*, *cutting* dan *marker*.
3. Untuk memberikan usulan dan rekomendasi kepada proses *grading*, *cutting* dan *marker* dalam rangka mengurangi produk cacat.

3.4 Studi Literatur

Studi literatur yang digunakan untuk penelitian ini menggunakan sumber – sumber penelitian/buku mengenai *lean six sigma* seperti, pengertian kualitas (Feigenbaum, 1994), Pengertian *Lean Manufacturing* (George, 2002), Jenis – Jenis Pemborosan (Gaspersz, 2007).

3.5 Studi Lapangan

Studi literatur yang digunakan yaitu seperti metode wawancara, visi misi perusahaan, nilai – nilai perusahaan, dan observasi penelitian.

3.6 Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data terbagi menjadi tiga bagian seperti, wawancara, data produk cacat dan studi pustaka.

3.6.1 Wawancara

Tahap wawancara dilakukan ke bagian manajemen perusahaan seperti bagian hrd, *quality control*, *quality assurance*, *finish goods* dan *sampling*.

3.6.2 Data Produk Cacat

Data produk cacat yang digunakan yaitu tabel data cacat untuk proses *grading*, proses *cutting* dan proses *marker*.

Tabel 3.1 Data Cacat Produk

	Grading	Cutting	Marker
Januari	165	153	245
Februari	141	218	159
Maret	2403	1947	2973
April	2367	1776	1546
Mei	573	426	395
Juni	1419	1363	1075
Juli	1285	1275	902
Agustus	1609	1284	868
September	865	984	729

Oktober	637	731	644
November	900	1829	547
Desember	159	279	395

3.7 Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data terbagi menjadi tiga bagian pengolahan data seperti, *Value Stream Mapping*, *Seven Waste*, dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO).

3.7.1 Value Stream Mapping

VSM adalah suatu metode yang pada awalnya dikembangkan oleh Toyota untuk memetakan alur produksi dan alur informasi yang diperlukan untuk memproduksi satu produk atau jasa. Tidak hanya pada setiap area kerja, tetapi pada tingkat total proses produksi atau alur layanan. VSM tidak saja digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan. Tetapi juga, digunakan untuk menyusun *action plan* dengan mengintegrasikan berbagai teknik *lean* untuk mendapatkan kondisi yang lebih ideal

Tujuan utama *lean* adalah menurunkan biaya. Dengan cara mengeliminasi berbagai macam pemborosan di dalam proses bisnis dan system. Agar berbagai pemborosan dapat diungkapkan dengan tepat dan memiliki gambaran menyeluruh, maka dibutuhkan pendekatan VSM.

3.7.1.1 Penggunaan Value Stream Mapping

VSM menggunakan simbol – simbol yang distandardisasi. Meskipun dalam penggunaan VSM terdapat beberapa variasi dalam memvisualisasi simbol. Simbol – simbol vsm dikelompokkan ke dalam kategori; proses, material, informasi, dan simbol – simbol umum.

- Simbol proses meliputi simbol untuk memvisualisasi flow chart: *customer/supplier*, proses, *data box*, *workcell*, dan operator.
- Simbol material untuk memvisualisasi *inventory*, *shipments*, Kanban stock point, *material pull*, *safety stock*, dan *external shipment*.
- Simbol informasi untuk memvisualisasi proses central control point, manual info, dan elektronik.
- Sementara simbol – simbol umum untuk memvisualisasi *kaizen burst*, *value-added* dan *non-value-added time*.

Setiap simbol proses ditentukan activity cycle time (CT). changeover time (C/O) untuk menentukan waktu yang diperlukan dalam perpindahan suatu aktivitas ke

aktivitas lain, ukuran volume (lot size), waktu efektif yang tersedia dalam satuan detik per hari, dan presentase uptime.

3.8 Defect Per Million Opportunities

Menurut Salomon (2015:157-158), *Defect Per Milion Opportunity* atau disingkat DPMO merupakan suatu perhitungan untuk mengukur dan kapabilitas sigma saat ini. Adapun DPMO yang perlu diketahui adalah Unit (U) yang menyatakan jumlah suatu produk. *Defect* (D) yang menyatakan jumlah produk cacat yang terjadi. *Opportunity* (OP) menyatakan karakteristik yang berpotensi cacat. Menurut (Montgomery, 2007) menyatakan langkah yang perlu dilakukan dalam perhitungan DPMO adalah sebagai berikut:

1. *Defect Per Unit* (DPU) – Perhitungan nilai DPU dapat dilihat di bawah ini, yaitu:

$$DPU = \frac{D}{U}$$

2. *Total Opportunities* (TOP) – Perhitungan nilai TOP dapat dilihat di bawah ini, yaitu:

$$TOP = U \times OP$$

3. *Defect Per Opportunities* (DPO) – Perhitungan nilai DPO dapat dilihat di bawah ini:

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

4. *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) – Perhitungan nilai DPMO dapat dilihat di bawah ini:

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

5. *Level Sigma* / Tingkat Sigma

Perhitungan konversi nilai *sigma* dari *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) menjadi nilai *sigma* dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel* dengan rumus perhitungan konversi *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) sebagai berikut:

$$DPMO = \text{NORMSINV}((1.000.000 - DPMO) / 1.000.000) + 1,5$$

Menurut Gasperz dan Fontana (2018) berikut adalah tabel pencapaian *level sigma* sebagai berikut:

Tabel 3.2 Pencapaian Level Sigma

Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO (<i>Defect Per Million Opportunities</i>)	Persentase dari Nilai Penjualan
1 Sigma	691.462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung
2 Sigma	308.538 (rata-rata industri indonesia)	Tidak dapat dihitung
3 Sigma	66.807	25-40% dari penjualan
4 Sigma	6.210 (rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan
5 Sigma	233 (rata-rata industri Jepang)	5-15% dari penjualan
6 Sigma	3,4 (industri kelas dunia)	<1% dari penjualan

3.9 Analisis

Pada tahap analisis terbagi menjadi dua bagian, yaitu analisis diagram pareto dan analisis diagram sebab akibat (*fishbone diagram*).

3.9.1 Diagram Pareto

Diagram Pareto merupakan salah satu tols (alat) dari QC 7 Tools yang sering digunakan dalam hal pengendalian Mutur. Pada dasarnya, Diagram Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi sampai yang paling sedikit terjadi. Dalam Grafik, ditunjukkan dengan batang grafik tertinggi (paling kiri) hingga grafik terendah (paling kanan).

Dalam aplikasinya, Diagram Pareto sangat bermanfaat dalam menentukan dan mengidentifikasi prioritas permasalahan yang akan diselesaikan. Permasalahan yang paling banyak dan sering terjadi adalah prioritas utama kita untuk melakukan tindakan. Sebelum membuat diagram pareto, data yang berhubungan dengan masalah atau kejadian yang ingin kita analisis harus dikumpulkan terlebih dahulu. Pada umumnya, alat yang sering digunakan untuk pengumpulan data adalah dengan menggunakan Check Sheet atau Lembaran Periksa.

3.9.2 Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)

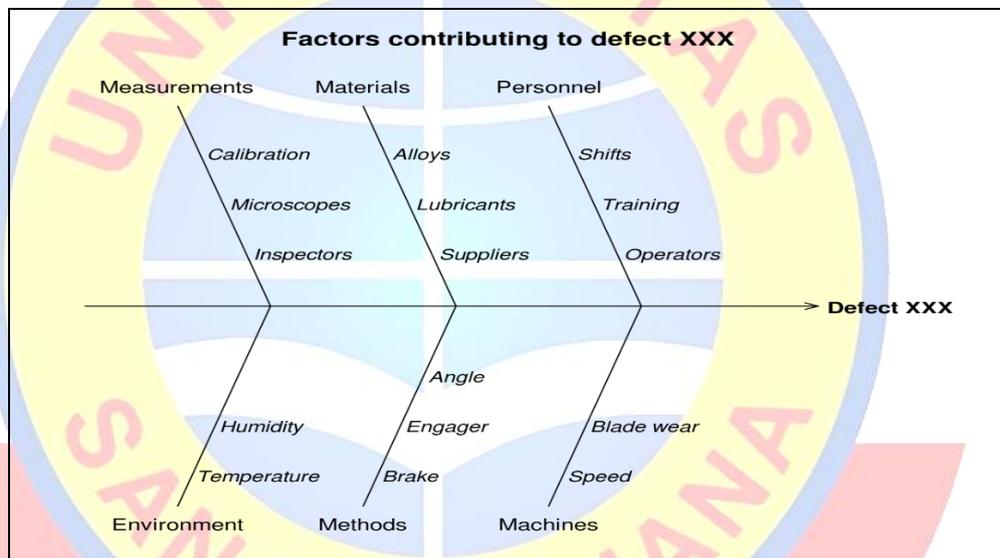
Diagram sebab akibat adalah suatu *tools* yang membantu tim untuk menggabungkan ide-ide mengenai penyebab potensial dari suatu masalah. Diagram ini juga bias disebut dengan diagram *fishbone* karena bentuknya yang seperti tulang ikan. Masalah yang terjadi dianggap sebagai kepala ikan sedangkan penyebab masalah dilambangkan dengan tulang-tulang ikan yang dihubungkan menuju kepala ikan. Tulang

paling kecil adalah penyebab yang paling spesifik yang membangun penyebab yang lebih besar (tulang yang lebih besar).

Ada empat kategori sebab utama yang umumnya terjadi, yaitu mesin, pengukuran, material dan operator. Penggunaan diagram *affinity* atau diagram *tree* sangat membantu dalam mengelompokkan sebab-sebab tersebut. Diagram-diagram tersebut disajikan pada gambar berikut:

Tabel 3.3 Affinity Diagram

Mesin	Pengukuran	Material	Operator
Sebab	Sebab	Sebab	Sebab



Gambar 3.2 Diagram Sebab-Akibat

3.10 Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan dan saran berisi mengenai hasil perhitungan dari penggunaan metode *lean sixsigma* dan saran yang diberikan oleh penulis terhadap perusahaan.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Dalam bab ini berisi tentang data-data yang diperlukan dalam pengolahan dan pembahasan terhadap penelitian. Data-data yang dikumpulkan yaitu data umum perusahaan serta data-data perusahaan yang berkaitan dengan penelitian untuk diolah sebagai bahan pertimbangan dan penyelesaian pada penelitian yang sedang dilakukan. Berikut merupakan data-data yang akan dibahas pada sub bab dibawah ini.

4.1.1 Sejarah Perusahaan

PT. Yutu Leports Jaya merupakan perusahaan garmen yang berasal dari Korea. Didirikan oleh D.H.Son, PT. Yutu Leports Jaya sudah menjadi perusahaan yang berpengalaman dalam bidang ekspor dan impor garmen. PT. Yutu Leports Jaya memiliki luas bangunan 19.000 meter, dan memiliki jumlah karyawan sebesar 1654 orang.

Jenis produk yang diproduksi perusahaan yaitu berbagai macam pakaian mulai dari kemeja, *t-shirt*, kaos lengan panjang, *dress*, celana pendek olahraga. PT. Yutu Leports Jaya dapat memproduksi 800.000 pcs garmen dalam satu bulan. PT. Yutu Leports Jaya memiliki motto yaitu “ kepercayaan dan inovasi untuk perubahan lingkungan bisnis masa depan ”. Motto tersebut digunakan agar perusahaan harus tetap produktif dalam bekerja.

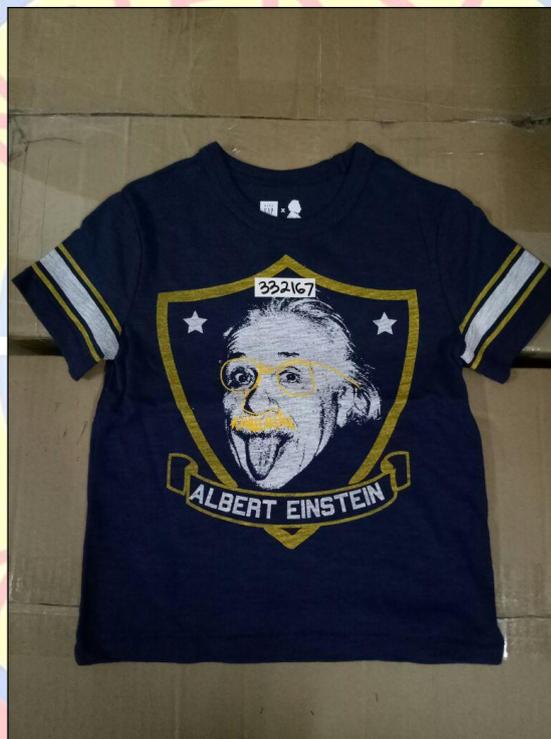
4.1.2 Profil Perusahaan

PT Yutu Leports Jaya memiliki profil perusahaan yang dapat dilihat sebagai berikut.

Nama Perusahaan	: PT Yutu Leports Jaya
Bidang Perusahaan	: Manufaktur / Garment
Alamat Perusahaan	: Jl. Raya Setu D8. Mekarwangi , Cikarang Barat
No. Telepon	: 021 - 8251191
Fax	: 021 – 8251193

4.1.3 Jenis Produk yang Diproduksi

PT. Yutu Leports merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang garmen. Produk yang diproduksinya yaitu beberapa jenis pakaian mulai dari pakaian anak hingga dewasa. PT. Yutu Leports Jaya memiliki 2 cabang perusahaan yaitu bekasi dan sukabumi. Kedua perusahaan tersebut memproduksi produk pakaian yang sama tetapi berbeda *brand*. Untuk cabang bekasi, *brand* yang diproduksi yaitu GAP, sedangkan untuk cabang sukabumi H&M. Saat ini PT. Yutu Leports Jaya sedang memproduksi jenis pakaian anak. Salah satu jenis produk yang diproduksi PT. Yutu Leports Jaya cabang bekasi yaitu t-shirt anak. Berikut gambar produk *t-shirt* di PT. Yutu Leports Jaya.

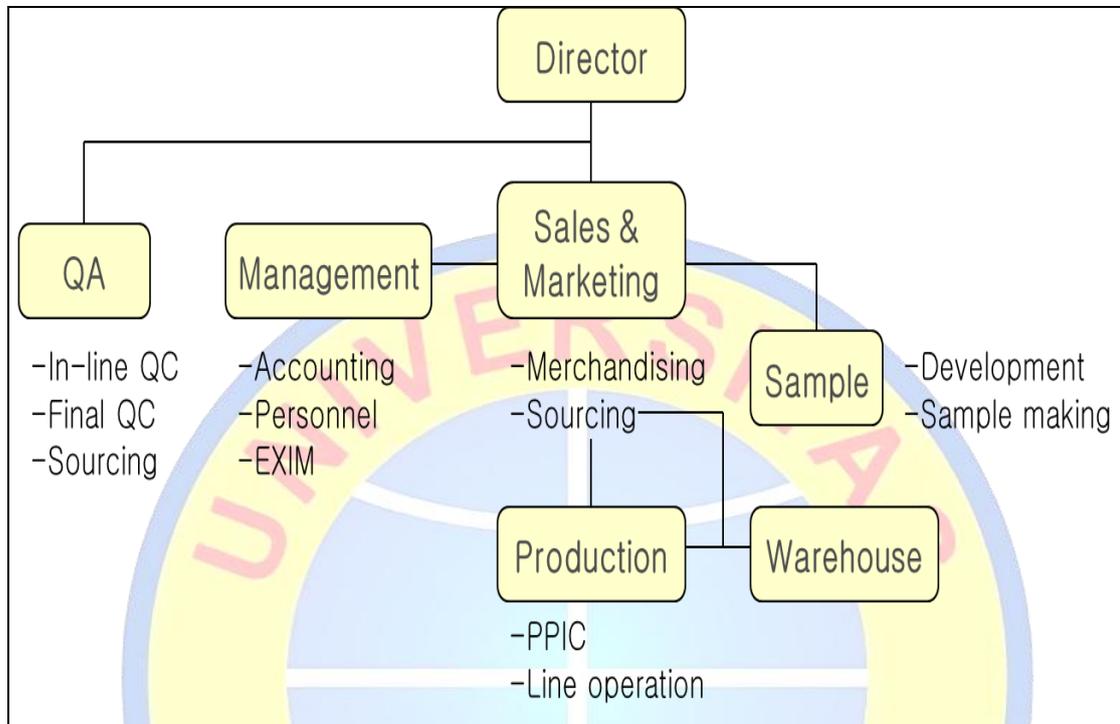


Gambar 4.1 T-shirt anak

4.1.4 Struktur Organisasi

Struktur organisasi yang diterapkan pada perusahaan adalah struktur organisasi fungsional. Struktur organisasi ini dipecah atau dikelompokkan menjadi unit-unit berdasarkan fungsinya. Struktur organisasi fungsional ini dipilih karena dapat memudahkan pengawasan terhadap pekerja karena hanya melapor pada satu atasan. Setiap personil mempunyai wewenang dan tanggung jawab yang jelas, dan juga dengan

pertimbangan agar konsentrasi perhatian personil berpusat pada sasaran bidang yang bersangkutan. Struktur organisasi PT. Yutu Leports Jaya dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.2 Diagram Struktur Organisasi 2021

4.1.5 Visi dan Misi PT. Yutu Leports Jaya

Dalam rangka mengoptimalkan pengoperasian semua aset PT. Yutu Leports Jaya, maka PT. Yutu Leports Jaya menerapkan visi dan misi perusahaan. Visi dalam PT. Yutu Leports Jaya yaitu “Menjadi penyuplai busana terpadu dan mendunia”. Adapun misi yang dimiliki PT. Yutu Leports Jaya adalah sebagai berikut:

1. Misi Perusahaan
 - a. Meningkatkan kinerja dan produk perseroan dengan menerapkan keahlian manajemen terbaik.
 - b. Menciptakan peluang yang terbaik bagi para karyawan untuk berkembang dan mencapai potensi maksimal.
 - c. Meningkatkan secara maksimal nilai investasi para pemegang saham dan memberikan kesempatan yang menarik.

4.1.6 Proses Produksi Bagian Grading, Cutting dan Marker

Proses produksi bagian *Grading*, *Cutting* dan *Marker* yang dimulai dari pemilihan bahan baku kain pembentukan pola hingga proses pewarnaan kain. Berikut merupakan proses produksi pada bagian *Grading*, *Cutting* dan *Marker*:

1. *Grading*

Sebelum masuk proses penjahitan, proses *grading* dilakukan terlebih dahulu. Proses *grading* yaitu proses dimana pembuatan desain dari *t-shirt* yang akan dipotong ke mesin *cutting*.

2. *Cutting*

Setelah melalui proses *grading*, proses selanjutnya yaitu *cutting*. *Cutting* yaitu proses pemotongan bahan baku sesudah dilakukan proses pembuatan desain pada *grading*. Pada proses ini juga yang menentukan desain produk yang akan diproduksi. Seringkali terjadi cacat produk pada saat proses per-mesinan berlangsung. Jenis cacat yang sering ditemukan yaitu, salah potong pola, pemotongan bahan baku tidak simetris.

3. *Marker*

Marker yaitu proses pewarnaan terhadap kain yang sudah melalui proses *grading* dan *cutting*. Untuk warna yang digunakan yaitu menyesuaikan dengan desain yang sudah dipilih oleh konsumen.

4.1.7 Rencana Produksi

Rencana produksi dari PT. Yutu Leports Jaya mengikuti permintaan dari konsumen, perusahaan ini menerapkan system *make to order*. Dimana permintaan dalam tiap bulan berbeda-beda.

Tabel 4.1 Data Produksi T-Shirt Anak Bulan Januari – Desember 2021

Bulan	Target Produksi (Pcs)	Jumlah Produksi (Pcs)	Proporsi Produksi
Januari	15000	14767	98.45%
Februari	15000	14553	97.02%
Maret	22500	22109	98.26%
April	15500	15222	98.21%
Mei	15500	15231	98.26%

Juni	16500	16114	97.66%
Juli	14000	13258	94.70%
Agustus	18000	17313	96.18%
September	13000	12263	94.33%
Oktober	20000	18459	92.30%
November	21500	21203	98.62%
Desember	20000	18546	92.73%
Total	206500	199038	96.39%

Sumber : PT. Yutu Leport Jaya

Pada tabel 4.1 diketahui bahwa target produksi T-shirt anak sebanyak 206.500 Pcs dengan jumlah realisasi produksi sebanyak 199.038 pcs. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa proporsi pencapaian produksi selama tahun 2021 sebesar 96.39%.

4.1.8 Data Reject

Pada sub bab ini berisi tentang data produk cacat yang didapatkan dari bagian *Grading*, *Cutting* dan *Marker* selama tahun 2021. Berikut merupakan data produk cacat untuk proses *grading*, *cutting* dan *marker*.

Tabel 4.2 Jumlah Produk Cacat

Bulan	Jumlah Produk Cacat			Total
	Grading	Cutting	Marker	
Januari	44	32	26	102
Februari	30	33	35	98
Maret	35	35	27	97
April	30	33	36	99
Mei	30	30	37	97
Juni	25	32	13	70
Juli	34	27	30	91
Agustus	33	53	34	120
September	19	21	18	58
Oktober	37	39	41	117
November	37	31	31	99
Desember	19	35	33	87
Total	373	401	361	1135

Sumber : PT. Yutu Leport Jaya

Diketahui bahwa total jumlah produk cacat sebanyak 1.135pcs yang disebabkan karena proses *grading* yaitu sebesar 373pcs, produk cacat yang disebabkan pada proses *cutting* sebesar 401pcs, produk cacat yang disebabkan karena proses *marker* sebesar 361pcs.

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Define

Tahap ini berisi data aliran proses produksi yang dimulai dari *Supplier* sampai *Customer* serta mengidentifikasi pemborosan-pemborosan yang terjadi. Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) merupakan diagram yang digunakan untuk menunjukkan aktifitas interaksi yang terjadi antara proses dengan elemen-elemen yang berada diluar proses secara garis besar (Tasuka et al., 2015). Berikut merupakan aliran proses produksi yang dimulai dari supplier dikirim kepada *Customer* pada proses pembuatan *t-shirt* yang disajikan dalam bentuk Diagram SIPOC seperti berikut :

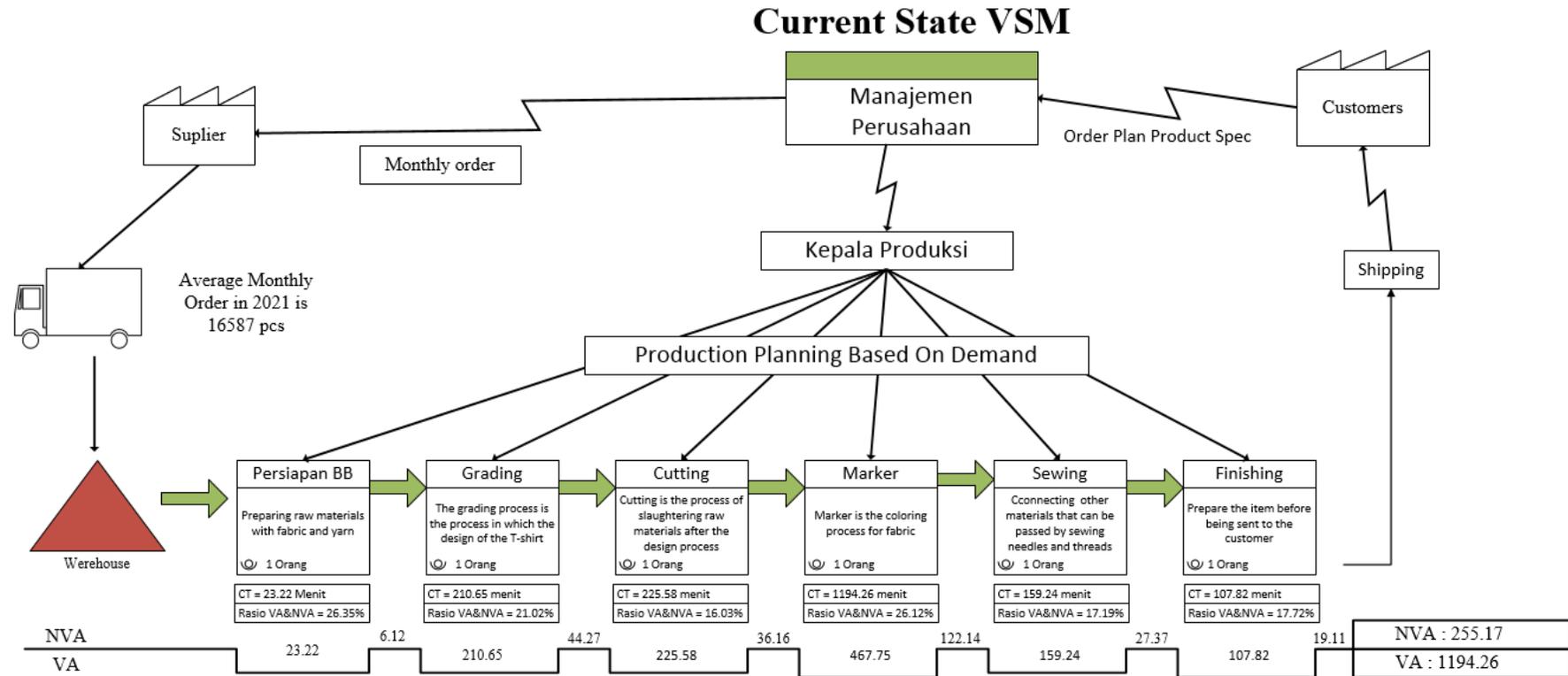
Tabel 4.3 Diagram SIPOC Pembuatan T-Shirt

Suplier	Input	Proses	Output	Customers
Gudang Bahan Baku Manajemen Produksi	Kain Benang	Persiapan Bahan Baku Grading (Pemolaan Bahan) Cutting (Pemotongan Kain) Marker (Pewarnaan/Penyablonan) Sewing (Penjahitan) Finishing	Kaos Dalam Kemasan	Administrasi Pelanggan

Sumber : PT. Yutu Leport Jaya

Pada tabel 4.3 terkait diagram SIPOC diketahui bahwa dalam proses pembuatan T-shirt di PT. Yutu Leport Jaya terdapat beberapa tahapan diantaranya yaitu persiapan bahan baku, *grading*, *cutting*, *marker*, *sewing*, dan *finishing*. Berdasarkan proses tersebut diketahui bahwa supplier dalam proses produksi *t-shirt* ini yaitu gudang bahan baku dan manajemen produksi yang didapatkan *input* berupa kain dan benang. *Output* dari diagram SIPOC ini yaitu kaos dalam kemasan dengan *customers* nya berupa administrasi dan pelanggan.

Selanjutnya dilakukan pemetaan segala aktifitas produksi dalam *value stream mapping* yang dilakukan penjabaran rincian dengan *process activity mapping current state*. *Value stream mapping* adalah langkah pertama untuk memahami aliran informasi awal untuk menginformasikan dan bahan sistem material secara keseluruhan. Untuk membuat nilai pemetaan aliran pengamatan pertama dilakukan sepanjang proses seluruh proses produksi (Widyaningsih, 2017). Berikut merupakan *current state value stream mapping* pada proses pembuatan Kaos.



Sumber : PT. Yutu Leport Jaya

Gambar 4.3 Current State Value Stream Mapping

Selanjutnya dilakukan identifikasi *waste* yang terdapat pada proses produksi t-shirt berdasarkan *value stream mapping* yang telah disusun pada gambar 4.3. Identifikasi *waste* ini diperoleh berdasarkan hasil observasi serta diskusi kepada pihak perusahaan. Berikut merupakan identifikasi *waste* pada proses pembuatan T-shirt.

Tabel 4.4 Identifikasi *Waste* Proses Pembatan T-shirt

Stasiun Kerja	Keterangan <i>Waste</i>	Jenis <i>Waste</i>
Gudang Bahan Baku	Membawa barang dari werehouse ke lokasi grading	<i>Transpotation</i>
	Memeriksa kesesuaian barang	<i>Waiting</i>
Grading (Pola)	Penumpukan bahan	<i>waiting</i>
	Melakukan grading dengan tangan	<i>Overprocessing</i>
	Mencari bahan kain	<i>Motion</i>
	Ukuran tidak tepat saat pembuatan pola pada kain	<i>defect</i>
	Mencari alat untuk membuat pola	<i>Waiting</i>
	Menunda pekerjaan karena alat tidak tersedia	<i>Waiting</i>
Cutting (Potong)	Proses potong kain sering terganggu oleh proses potong sebelumnya	<i>Motion</i>
	Urutan proses kain sebaiknya pekerja	<i>Motion</i>
	Kelebihan potong kain	<i>defect</i>
	Menunggu hasil potong diambil untuk proses selanjutnya	<i>Waiting</i>
	Melakukan pengiriman ke proses selanjutnya	<i>Transportasi</i>
Marker (Pewarnaan)	Membersihkan meja sablon yang telah digunakan untuk menyablon bagian yang lain	<i>Motion</i>
	Menyimpan frame yang sudah digunakan ke tempatnya	<i>Motion</i>
	Pewarnaan berulang kali	<i>Overprocessing</i>
	Menunggu hasil marker diambil untuk proses selanjutnya	<i>Waiting</i>
	Melakukan pengiriman ke proses selanjutnya	<i>Transportasi</i>
	Hasil pewarnaan terkontaminasi	<i>defect</i>
Sewing	Menyiapkan mesin jahit	<i>Waiting</i>
	Mencari gunting	<i>Waiting</i>
	Melakukan pekerjaan tidak fokus	<i>Motion</i>
Finishing	Memeriksa kualitas dan memisahkan berdasarkan ukuran	<i>Overprocessing</i>
	Mempersiapkan setrika untuk merapikan kaos	<i>Waiting</i>

Sumber : PT. Yutu Leport Jaya

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa terdapat beberapa *waste* yang terjadi pada proses pembuatan t-shirt diantaranya yaitu *transportation*, *waiting*, *overprocessing*, *motion*, dan *defect*. Setelah dilakukan diskusi dengan pihak perusahaan maka penelitian ini dilakukan terhadap mesin yang memiliki *waste* berupa *defect*, yang mana *waste defect* tersebut terdapat pada proses *grading*, *cutting*, dan *marker*.

4.2.2 Measure

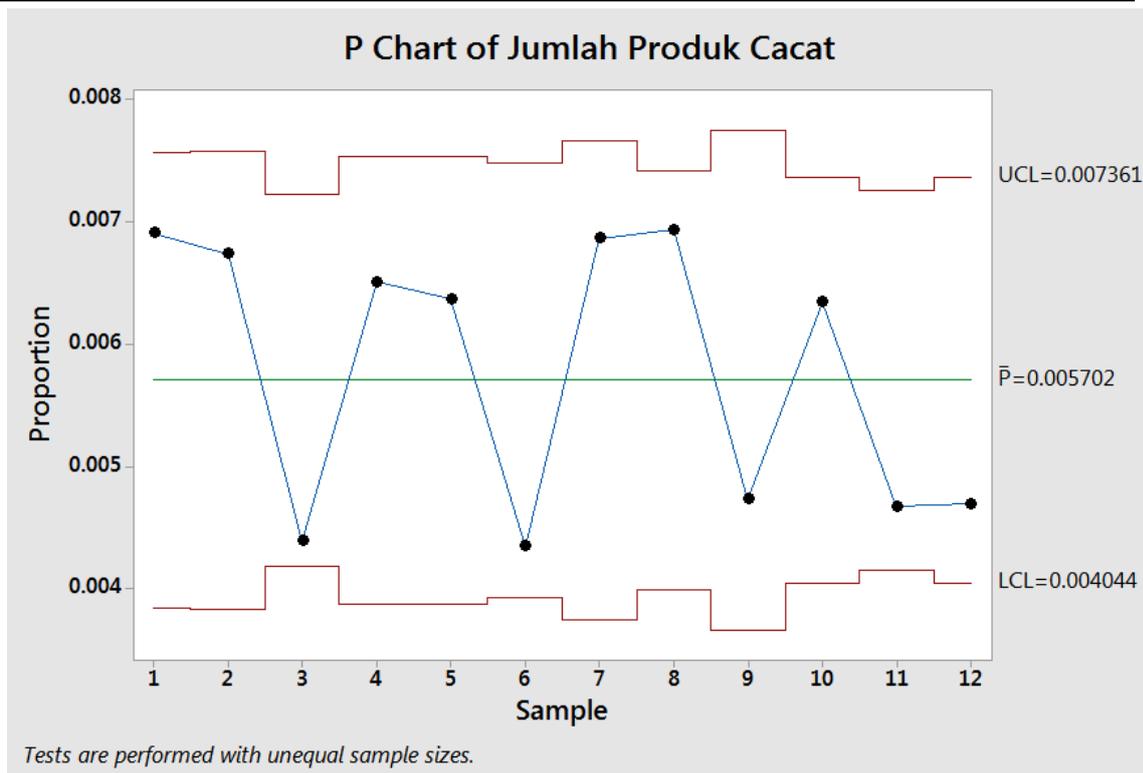
Berikut ini merupakan penentuan batas kendali produk pada proses pembuatan t-shirt menggunakan *control chart* atribut. *Control chart* yang digunakan yaitu berupa p-chart karena jenis cacat dan karakteristik kualitasnya berupa atribut fisik dari produk t-shirt serta jumlah produk cacat yang dihasilkan bervariasi. Berikut merupakan Rekapitulasi Data Proporsi cacat Produk terhadap produk cacat pada bagian proses pembuatan t-shirt.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Data Proporsi cacat Produk

Bulan	Jumlah Produk Cacat (Pcs)			Jumlah Cacat (Pcs)	Jumlah Produksi (Pcs)	Proporsi cacat
	Grading	Cutting	Marker			
Januari	44	32	26	102	14767	0.0069
Februari	30	33	35	98	14553	0.0067
Maret	35	35	27	97	22109	0.0044
April	30	33	36	99	15222	0.0065
Mei	30	30	37	97	15231	0.0064
Juni	25	32	13	70	16114	0.0043
Juli	34	27	30	91	13258	0.0069
Agustus	33	53	34	120	17313	0.0069
September	19	21	18	58	12263	0.0047
Oktober	37	39	41	117	18459	0.0063
November	37	31	31	99	21203	0.0047
Desember	19	35	33	87	18546	0.0047
Total	373	401	361	1135	199038	0.0057

Sumber : Olah Data Primer, 2023

Pada tabel 4.5 diketahui bahwa selama tahun 2021 proporsi cacat pada proses pembuatan t-shirt bervariasi dengan nilai minimum sebesar 0.0043 dan maximum sebesar 0.0067. Selanjutnya dilakukan pembuatan *p-chart*, dalam pembuatan *p-chart* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software* minitab 2013.



Gambar 4.4 P-chart Proses pembuatan T-shirt

Pada gambar 4.4 diketahui besarnya nilai UCL adalah 0.007361 dan LCL sebesar 0.004044 dengan nilai p sebesar 0.005702. Pada bulan januari hingga desember dapat diketahui bahwa data produk cacat masih dalam batas kendali, sehingga perlu dilakukan evaluasi agar produk tidak menyebabkan produk cacat tersebut diluar kendali.

Guna mengetahui tolak ukur kinerja perusahaan untuk menghadapi persaingan dalam dunia industri, dilakukan perhitungan nilai sigma untuk dapat mengendalikan dan meningkatkan kualitas produk t-shirt. Berikut merupakan langkah-langkah dalam menghitung nilai sigma pada proses pembuatan t-shirt.

TOP (*Total Opportunities*) = Jumlah Produksi x CTQ

DPO (*Defect Per Opportunities*) = Jumlah Cacat/TOP

DPMO (*Defect Per Million Opprotunities*) = DPO x 1000000

Sigma (Ms. Excel) = NORM.S.INV((1000000-DPMO)/1000000) + 1.5

Pada penelitian ini terjadinya *waste defect* terdapat pada proses *grading*, *cutting*, dan *marker* sehingga terdapat 3 macam *Critical To Quality* terdapat pada proses produksi.

Gambar 4.5 Nilai Sima Level

Bulan	Jumlah Produksi (Pcs)	Jumlah Cacat (Pcs)	CTQ	TOP	DPO	DPMO	Sigma
Januari	14767	102	3	44301	0.00230243	2302	4.33344923
Februari	14553	98	3	43659	0.00224467	2245	4.34156018
Maret	22109	97	3	66327	0.00146245	1462	4.47552214
April	15222	99	3	45666	0.00216791	2168	4.35263569
Mei	15231	97	3	45693	0.00212286	2123	4.35930326
Juni	16114	70	3	48342	0.00144802	1448	4.47856326
Juli	13258	91	3	39774	0.00228793	2288	4.33546844
Agustus	17313	120	3	51939	0.0023104	2310	4.33234438
September	12263	58	3	36789	0.00157656	1577	4.45240249
Oktober	18459	117	3	55377	0.00211279	2113	4.36081158
November	21203	99	3	63609	0.00155638	1556	4.45637665
Desember	18546	87	3	55638	0.00156368	1564	4.45493405
Total	199038	1135	-	-	-	-	-
Rata-rata						1930	4.3944

Sumber : Olah Data Primer, 2023

Pada tabel 4.5 Tampak bahwa DPMO masih cukup tinggi, yaitu 1930 untuk rata-rata selama tahun 2021 yang dikonversikan dengan nilai sigma yaitu sebesar 4.39. Hal tersebut berarti bahwa dalam satu juta kesempatan yang ada, akan terdapat 1930 kemungkinan bahwa proses produksi itu akan menghasilkan produk yang cacat.

4.2.3 Analisis

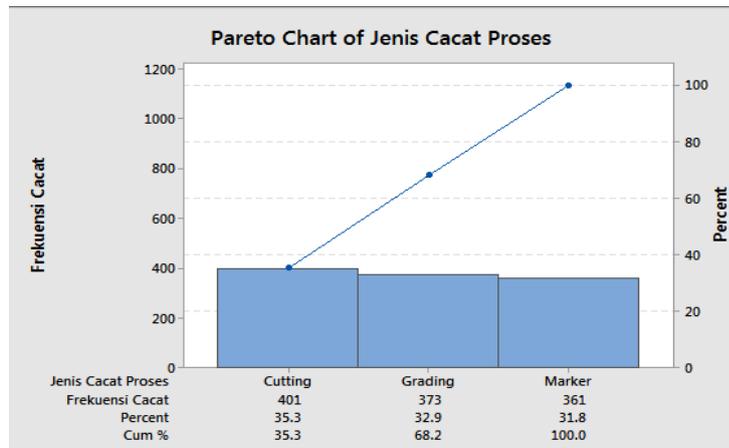
PPada tahap ini berisi tentang analisa yang dilakukan untuk menentukan jenis cacat paling dominan yang ada pada proses pembuatan t-shirt serta mengidentifikasi penyebab-penyebab yang menghasilkan produk cacat pada bagian tersebut. Dalam tahap ini analisa yang dilakukan menggunakan bantuan Diagram Pareto dan *Root Cause Analysis* menggunakan Diagram Fishbone. Berikut ini merupakan hasil Diagram Pareto dan Diagram Fishbone pada proses pembuatan t-shirt.

Tabel 4.6 Frekuensi Cacat Pada Proses Pembuatan T-shirt

Jenis Cacat Proses	Frekuensi Cacat	Frekuensi Kumulatif	Persentase cacat	Persentase Kumulatif
Grading	373	373	32.86%	32.86%
Cutting	401	774	35.33%	68.19%
Marker	361	1135	31.81%	100%

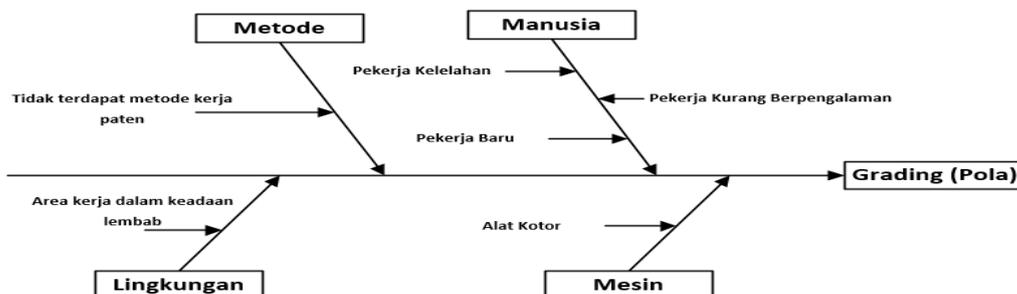
Sumber : Olah Data Primer

Berdasarkan tabel 4.6 selanjutnya dilakukan pembuatan diagram pareto. Gambar 4.6 merupakan diagram pareto



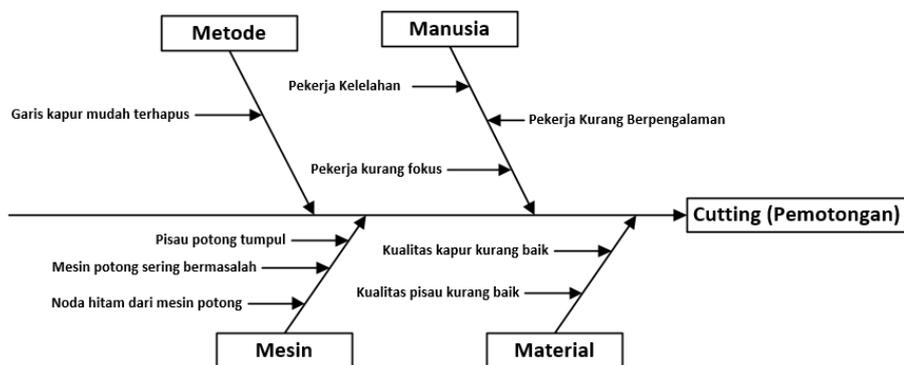
Gambar 4.6 Diagram Pareto Cacat Produk

Berdasarkan gambar 4.6 dari diagram Pareto diatas dapat diketahui jenis-jenis cacat yang paling dominan dengan melihat nilai kumulatifnya. Sesuai dengan prinsip pareto yang menyatakan aturan 80:20 yang artinya 80 persen masalah kualitas disebabkan oleh 20 persen penyebab kecacatan, sehingga dipilih jenis-jenis cacat dengan kumulatif mencapai 80% dengan asumsi bahwa dengan 80% tersebut dapat mewakili seluruh jenis cacat yang terjadi. Pada diagram pareto diatas diketahui bahwa cacat pada *cutting* sebesar 35.30%, cacat pada gradng sebesar 32.90%, dan cacat pada marker sebesar 31,8%. Pada ketiga cacat pada proses tersebut perlu dilakukan penanganan tindak perbaikan dikarenakan persentase kumulatif sebesar 80% dapat tercapai apabila ketiga kecacatan pada proses tersebut dilakukan kumulatif. Selanjutna dilakukan identifikasi akar masalah yang dilakukan dengan diagram *fishbone* guna mengetahui penyebab kecacatan produk dari berbagai aspek diantaranya pada aspek metode, material, lingkungan, mesin, dan manusia. Berikut merupakan diagram *fishbone* pada tiap jenis kegagalan proses.



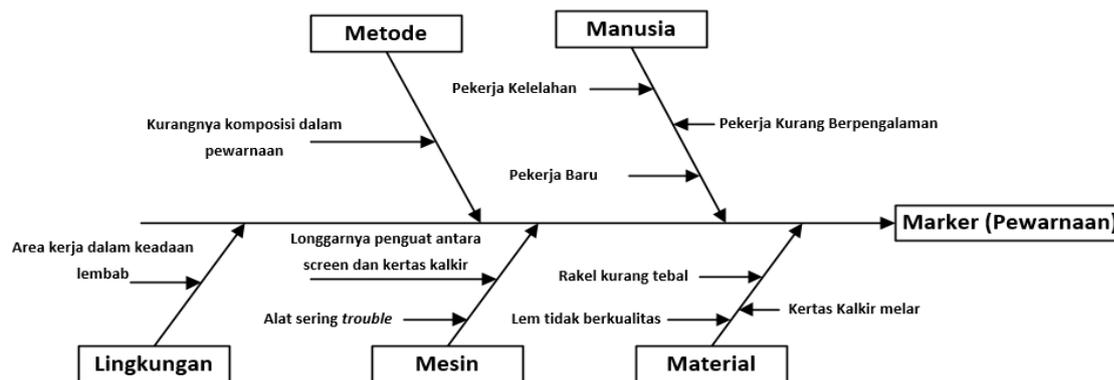
Gambar 4.7 Diagram Fishbone Cacat Pada Grading

Pada gambar 4.7 diketahui bahwa terdapat beberapa jenis cacat yang disebabkan pada proses grading diantaranya yaitu pada metode kerja tidak terdapat metode secara paten sehingga pekerja dalam melakukan pekerjaan *grading* dilakukan secara asal-asalan, selain itu area kerja yang lembab juga dapat menyebabkan pembuatan pola tidak dapat terbaca secara jelas. Pada faktor manusia dikarenakan pekerja baru, pekerja kurang berpengalaman, dan pekerja merasa kelelahan. Pada faktor mesin penyebab yang dapat menimbulkan *defect* yaitu dikarenakan alat kotor sehingga dapat menyebabkan pekerja merasa kesulitan dalam melakukan pekerjaan.



Gambar 4.8 Diagram Fishbone Cacat Pada Cutting

Berdasarkan gambar 4.8 diketahui bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan cacat pada proses *cutting*. Pada faktor manusia dikarenakan pekerja merasa kelelahan, kurang fokus, dan kurang berpengalaman. Pada faktor mesin dikarenakan pisau potong tumpul, mesin potong sering bermasalah, terdapat noda dari mesin potong. Pada faktor material dikarenakan pemilihan kapur untuk membentuk garis kurang baik sehingga mudah terhapus dan pemilihan pisau yang kurang baik sehingga pisau cepat aus dan susah digunakan untuk proses pemotongan. Pada faktor metode dikarenakan pembentukan garis pola dengan kapur yang kualitasnya kurang baik sehingga dapat menyebabkan pekerja tidak tepat dalam melakukan pemotongan.



Gambar 4.9 Diagram Fishbone Cacat Pada Marker

Pada gambar 4.9 diketahui bahwa pada proses marker / pewarnaan terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan produk cacat. Pada faktor metode dikarenakan kurang tepatnya komposisi dalam pewarnaan yang menyebabkan pewarnaan tidak dapat maksimal. Pada lingkungan dikarenakan area kerja yang lembab dapat menyebabkan dalam proses pewarnaan tidak dapat menempel dengan baik pada objeknya. Pada faktor mesin kerap kali terjadinya trouble serta longgarnya penguat antara screen dan kertas kalkir. Pada faktor material dikarenakan rakel kurang tebal, kualitas lem kurang baik, dan kertas kalkir yang melar. Pada faktor manusia penyebabnya yaitu pekerja baru, pekerja kurang berpengalaman, dan pekerja merasa kelelahan.

4.2.4 Improve

Pada tahap Improve berisi tentang perhitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*) dalam analisis FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*) melalui *interview* terhadap pihak perusahaan dalam menentukan nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detectability* dalam menentukan nilai RPN untuk mengetahui prioritas penyebab terjadinya cacat pada proses grading, cutting, dan marking. Setelah mendapatkan prioritas penyebab terjadinya cacat, maka peneliti dapat memberikan usulan perbaikan dalam upaya mengurangi produk cacat dominan yang terjadi pada bagian tersebut. Berikut merupakan analisis FMEA dalam menentukan nilai RPN pada proses grading, cutting, dan marking.

Tabel 4.7 Analisis FMEA Pada Proses Grading

Faktor	Mode Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Efek Kegagalan	Control	D	RPN	Rank
Mesin	Kondisi Alat Kotor	4	Perawatan alat/mesin tidak teratur	4	Dapat mengkontaminasi kain pada baju	Melakukan perawatan secara rutin	7	112	3
Metode	Tidak terdapat metode kerja paten	6	Tidak adanya <i>Work instructuion</i>	6	Hasil pekerjaan asal-asalan	Melakukan pembuatan <i>Work Instruction</i>	5	180	1
Lingku ngan	Area kerja dalam keadaan lembab	5	Sirkulasi udara kurang baik	6	Hasil grading tidak maksimal	Melakukan penyesuain suhu ruang	5	150	2
Manusia	Kelelahan	4	Jam kerja tinggi	2	Pekerjaan tidak efisien	Mengatur ulang waktu istirahat kerja	2	16	6
	Pekerja baru	5	Pekerja susah beradaptasi	2	Pekerja kualahan	Melakukan training rutin kepada pekerja baru	2	20	5
	Kurang berpengalaman	5	Proses rekrutmen asal-asalan	3	Melakukan pekerjaan asal-asalan	Mendisiplinkakn proses rekrutmen	2	30	4

Sumber : PT. Yutu Leport Jaya

Tabel 4.8 Analisis FMEA Pada Proses Cutting

Faktor	Mode Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Efek Kegagalan	Control	D	RPN	Rank
Mesin	Pisau potong tumpul	5	Terlalu sering digunakan	4	Proses pemotongan tidak rata	Melakukan penjadwalan secara berkala penggantian pisau	5	100	2
	Mesin <i>cutting</i> sering bermasalah	6	Tidak terdapat jadwal preventive maintenance	4	Menghambat proses produksi	Melakukan penjadwalan maintenance	5	120	1
	Terdapat noda hitam dari mesin potong	4	Dapat mengotori kain t-shirt	4	Melakukan pengerjaan ulang	Melakukan pembersihan mesin secara rutin	4	64	3
Metode	Garis kapur mudah terhapus	3	Tidak terlihat garis saat memotong kain	3	Memotong kain tidak sesuai garis	Menggunakan kapur tulis dengan merek lain	4	36	5
Manusia	Kelelahan	4	Jam kerja tinggi	2	Pekerjaan tidak efisien	Mengatur ulang waktu istirahat kerja	3	24	7
	Kurang fokus	5	Bekerja sambil mengobrol	2	Pekerjaan tidak maksimal	Melakukan pengawasan	3	30	6
	Kurang berpengalaman	5	Proses rekrutmen asal-asalan	3	Melakukan pekerjaan asal-asalan	Mendisiplinkan proses rekrutmen	3	45	4
Material	Kualitas kapur kurang baik	5	Kurang tebal saat dilakukan pembuatan pola	2	Memotong kain tidak sesuai garis	Menggunakan kapur atau alat tulis permanent	2	20	8
	Kualitas pisau potong kurang baik	5	Tidak ada jadwal penggantian rutin	2	Pekerjaan memotong tidak efisien	Melakukan penjadwalan secara berkala penggantian pisau	2	20	9

Sumber : PT. Yutu Leport Jaya

Tabel 4.9 Analisis FMEA Pada Proses Marking

Faktor	Mode Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Efek Kegagalan	Control	D	RPN	Rank
Mesin	Alat sering trouble	7	Maintenance tidak teratur	6	Menghambat proses produksi	Melakukan penjadwalan preventif maintenance	4	168	1
	Longgarnya penguat antara screen dan kertas kalkir	5	Proses pewarnaan tidak dapat melekat sempurna pada kaos	5	Warna kaos tidak beraturan	Pengecekan alat sablon secara berkala	5	125	3
Metode	Kurangnya komposisi dalam pewarnaan	6	Tidak adanya komposisi paten untuk melakukan pewarnaan	4	Warna t-shirt mudah pudar	Membuat work instruktur dalam komposisi pewarnaan	5	120	4
Lingkungan	Area kerja dalam keadaan lembab	5	Sirkulasi udara kurang baik	6	Hasil pewarnaan kurang optimal	Melakukan penyesuain suhu ruang	5	150	2
Manusia	Kelelahan	5	Jam kerja tinggi	2	Pekerjaan tidak efisien	Mengatur ulang waktu istirahat kerja	2	20	9
	Pekerja baru	4	Pekerja susah beradaptasi	2	Pekerja kualahan	Melakukan training rutin kepada pekerja baru	2	16	10
	Kurang berpengalaman	5	Proses rekrutmen asal-asalan	3	Melakukan pekerjaan asal-asalan	Mendisiplinkakn proses rekrutmen	2	30	8
Material	Rakel kurang tebal	6	Kondisi rakel kotor	4	Pewarnaan kaos terkontaminasi debu	Melakukan pengecekan pada material secara berkala	4	96	5
	Kertas Kalkir melar	4	Pola pada kertas tidak sesuai	4	Pewarnaan tidak sesuai pola	Pengecekan alat sablon secara berkala	4	64	7

	Lem tidak berkualitas	4	Kurangnya pengecekan pada material	4	Kaos kotor karena lem pada meja	Menggunakan lem dengan kualitas terbaik	5	80	6
--	-----------------------	---	------------------------------------	---	---------------------------------	---	---	----	---

Sumber : PT. Yutu Leport Jaya

Dalam menentukan *Risk Priority Number* (RPN), dilakukan menggunakan cara diskusi dengan dengan pihak persahaan. Hasil dalam penelitian ini menjabarkan tentang permasalahan yang terjadi pada proses produksi. Berdasarkan RPN dari diskusi FMEA di atas, maka diketahui penyebab kegagalan yang mempengaruhi kecacatan produksi yang terdapat pada proses grading, cutting, dan marking. Berikut merupakan usulan perbaikan yang didapat berdasarkan hasil analisis FMEA dengan nilai ranking RPN tertinggi 1 hingga 3..

Tabel 4.10 Usulan Perbaikan

No	Dampak kegagalan	Nilai RPN	Solusi Perbaikan
Grading			
1	Tidak terdapat metode kerja secara paten yang menyebabkan pekerja asal-asalan	180	Melakukan pembuatan work instruksi pada semua aktivitas pekerjaan
2	Area kerja dalam keadaan lembab yang menyebabkan hasil grading tidak maksimal	150	Melakukan penyesuaian area kerja terhadap lokasi kerja dengan memberi termometer suhu ruangan, mengeliminasi mesin atau alat yang menyebabkan terjadinya panas
3	Mesin kotor dapat mengontaminasi kain pada baju	112	Melakukan dan menerapkan penjadwalan <i>preventive maintenance</i>
Cutting			
4	Mesin cutting sering bermasalah yang menyebabkan terhambatnya proses produksi	120	Melakukan dan menerapkan penjadwalan <i>preventive maintenance</i>

5	Proses pemotongan kain tidak rata yang disebabkan karena pisau potong tumpul	100	Melakukan pengecekan secara berkala terhadap kondisi pisau dan menerapkan age replacement terhadap pisau potong
6	Mesin dalam kondisi kotor yang menyebabkan mengontaminasi produk t-shirt sehingga harus dilakukan rework untuk membersihkan kain tersebut	64	Melakukan pembersihan mesin secara rutin
Marking			
7	Mesin marking atau pewarnaan sering bermasalah yang dapat menghambat proses produksi	168	Melakukan dan menerapkan penjadwalan <i>preventive maintenance</i>
8	Hasil pewarnaan kurang optimal yang disebabkan karena area kerja lembab sehingga sirkulasi udara kurang baik	150	Melakukan pengaturan suhu ruang
9	Proses pewarnaan tidak dapat melekat sempurna pada kaos yang disebabkan karena longgarnya penguat antara screen dan kertas kalkir	125	Pengecekan alat sablon secara berkala

Sumber : PT. Yutu Leport Jaya



4.2.5 Control

Dalam tahap ini berisi tentang pengendalian yang berfokus terhadap perbaikan yang akan dilakukan dapat terus berlanjut, berikut merupakan control yang dapat dilakukan pada proses grading, cutting, dan marking.

Tabel 4.11 Counter Measure

No.	Control Subject	Document	How Often	Checking Criteria	Who
1	Machine control	Control Chart	Daily	Hours	QC Team
2	Kalibration machine	TPM	Pershift Daily	MTBF	Mtc Team
3	Standarisasi SOP	SOP	Annually	Quality Report	QC Team
4	Maintenance	OEE	Pershift Daily	Check sheet	Prod Team
5	Maintenance	RCM	Weekly	MTTR & MTTF	Prod Team

Sumber : PT. Yutu Leport Indonesia

Pada tabel 4.11 diketahui bahwa terdapat beberapa control yang seharusnya dilakukan dalam proses pembuatan t-shirt pada PT. Yutu Leport Indonesia yaitu *maching control*, kalibrasi mesin, sandarisasi SOP, dan maintenance. Dalam melakukan kegiatan *control* tersebut pihak yang terlibat yaitu pada departemen quality control, maintenance team, dan production team.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Define

5.1.1 Diagram SIPOC

Pada tahap define akan membahas tentang Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Costumer, Output*) pada proses pembuatan t-shirt di PT. Yutu Leport Jaya. Proses pembuatan t-shirt ini memiliki suplier berupa gudang bahan baku serta manajemen produksi, Gudang bahan baku memiliki kegunaan utama untuk menyuplai segala jenis kebutuhan dalam proses produksi, dalam hal ini kebutuhan bahan baku untuk proses produksi yaitu kain kaun combed 30s, dalam melakukan penyuplaian dilakukan oleh manajemen perusahaan berdasarkan order plan yang nantinya akan diteruskan kepada kepala produksi guna mengatur *production planning base on demand*. Dalam tahan *input* terdiri dari material t-shirt itu sendiri yang berupa kain dan benang. Pada tahan proses terdiri dari persiapan gudang bahan baku, grading (pemolaan), cutting (pemotongan kain), marker (pewarnaan), sewing (penjahitan), dan finishing. Pada proses persiapan bahan baku dilakukan untuk menentukan jumlah produksi yang akan dilakukan pada departemen produksi, padad proses grading atau pemolaan ini dilakukan melakukan pembuatan pola bahan badan depan, pola bahan badan belakang, pola bahan lengan dan pola bahan rantai. Setelah dilakukan grading kemudian dilanjutkan ke bagian cutting atau pemotongan, pada bagian ini dilakukan pemotongan sesuai dengan pola yang telah dibuat sebelumnya, kemudian dilakukan pewarnaan sesuai dengan *form order* atau *request* pasar yang telah direncanakan oleh manager produksi. Kemudian dilakukan finishing dengan melakukan pengecekan kualitas atau *quality control* sebelum dilakukan pengepakan kaos dalam kemasan. Pada penelitian ini difokuskan melakukan analisis pada proses grading, cutting, dan marking dikarenakan pada proses inilah kerap kali terjadinya *defect* yang disebabkan oleh kegagalan proses produksi yang disebabkan karena berbagai faktor diantaranya faktor lingkungan, mesin, metode, material, maupun manusianya. Customers berdasrakan analisis diagram sipoc yaitu bagian administrasi dan pelanggan langsung.

5.1.2 Current State Value Stream Mapping

Bagian ini membahas tentang pemborosan-pemborosan yang ada pada proses pembuatan t-shirt. Diketahui bahwa manajemen perusahaan melakukan pembuatan production planning secara monthly atau setiap bulan dengan rata-rata order perbulan selama tahun 2021 sebanyak 16.587pcs yang mana bahan bakunya didapat pada gudang bahan baku atau *warehouse*. Pada *warehouse* ini terdapat beberapa *waste* diantaranya *waste transportation* saat membawa barang dari *warehouse* ke lokasi grading dan *waste waiting* saat melakukan pemeriksaan kesesuaian barang yang telah dikirim dari *warehouse*.

Pada proses grading atau pembuatan pola terdapat beberapa aktivitas pemborosan diantaranya yaitu penumpukan bahan baku yang menyebabkan pekerja merasa kesulitan untuk mencari bahan baku yang sesuai untuk dilakukannya proses pembuatan pola yang mana hal tersebut menyebabkan pemborosan *waiting*, Melakukan grading dengan tangan yang seharusnya dapat dilakukan dengan lebih efektif dengan menggunakan *software* dalam komputer yang mana hal tersebut menyebabkan pemborosan *overprocessing*, Mencari bahan kain dari kain yang menumpuk dapat menyebabkan pemborosan *motion*, Ukuran tidak tepat saat pembuatan pola pada kain dapat menyebabkan pemborosan *defect*, Mencari alat untuk membuat pola dapat menyebabkan pemborosan *waiting*, Menunda pekerjaan karena alat tidak tersedia dapat menyebabkan pemborosan *waiting*. Berdasarkan diagram *current state values stream mapping* diketahui bahwa pada proses grading waktu cycle time sebanyak 210.65 menit serta rasio Value added dan non value added sebesar 21.02% per 1 orang pekerja pada proses grading.

Pada proses cutting atau pemotongan terdapat beberapa aktivitas pemborosan diantaranya yaitu proses potong kain sering terganggu oleh proses potong sebelumnya dikarenakan tidak terdapatnya penyimpanan hasil potong kain setelah dilakukan pemotongan yang dapat menyebabkan terjadinya pemborosan *motion*, Urutan proses pemotongan kain seenaknya pekerja sehingga perlu dilakukan evaluasi ulang terhadap standar perasional prosedur perusahaan sehingga pekerja dapat melakukan pekerjaannya sesuai standar agar meminimalisir terjadinya pemborosan *motion*, Kelebihan potong kain dapat menyebabkan pemborosan *defect*, Menunggu hasil potong diambil untuk proses selanjutnya dapat menyebabkan pemborosan *waiting*, dan melakukan pengiriman ke proses selanjutnya dapat menyebabkan pemborosan transportasi. Berdasarkan diagram *current state values stream mapping* diketahui bahwa pada proses cutting waktu cycle

time sebanyak 225.58 menit serta rasio Value added dan non value added sebesar 16.03% per 1 orang pekerja pada proses cutting.

Pada proses marking atau pewarnaan membersihkan meja sablon yang telah digunakan untuk menyablon bagian yang lain menyebabkan pemborosan motion, Menyimpan frame yang sudah digunakan ke tempatnya menyebabkan pemborosan motion, Pewarnaan berulang kali menyebabkan pemborosan overprocessing, Menunggu hasil marker diambil untuk proses selanjutnya menyebabkan pemborosan waiting, Melakukan pengiriman ke proses selanjutnya menyebabkan pemborosan transportation, Hasil pewarnaan yang terkontaminasi menyebabkan pemborosan defect. Berdasarkan diagram *current state values stream mapping* diketahui bahwa pada proses marking waktu cycle time sebanyak 1194.26 menit serta rasio Value added dan non value added sebesar 26.12% per 1 orang pekerja pada proses marking.

Pada proses sewing atau penjahitan kerap kali pekerja melakukan penyiapan mesin jahit dan mencari gunting benang yang dapat menyebabkan terjadinya pemborosan waiting, selain itu pekerja kerap kali tidak fokus dalam bekerja yang menyebabkan pekerjaan tidak terstruktur sehingga dapat menyebabkan pemborosan motion. Berdasarkan diagram *current state values stream mapping* diketahui bahwa pada proses sewing waktu cycle time sebanyak 159.24 menit serta rasio Value added dan non a added sebesar 17.19% per 1 orang pekerja pada proses marking. Pada proses finishing ini dilakukan oleh departemen quality control yang bertugas untuk memeriksa kualitas dan memisahkan berdasarkan ukuran kaos hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya pemborosan overprocessing, serta aktivitas mempersiapkan setrika untuk merapikan kaos dapat menyebabkan pemborosan waiting. Berdasarkan diagram *current state values stream mapping* diketahui bahwa pada proses marking waktu cycle time sebanyak 107.82 menit serta rasio Value added dan non value added sebesar 17.72% per 1 orang pekerja pada proses marking. Selanjutnya dilakukan proses shipping ke customers sehingga diketahui ketertarikan order plan selanjutnya oleh customers. Rasio non value added pada proses pembuatan kaos ini sebesar 20.74% sehingga perlu dilakukan improvement guna membuat proses produksi menjadi lebih efisien.

5.2 Measure

5.2.1 Analisis *Control Chart*

Dalam peta kendali atau grafik kendali terdapat garis tengah yang merupakan karakteristik kualitas rata-rata atau nilai proporsi cacat yang berhubungan dengan keadaan yang dikendalikan, dan garis horizontal yang disebut sebagai batas kendali atas dan batas kendali bawah. Setiap proses ditandai dengan adanya titik sampel atau data dalam batas kendali di atas dan batas kendali di bawah. Selain itu, jika suatu titik berada di luar batas kendali atas dan batas kendali bawah, proses tidak akan dapat dilanjutkan dan memerlukan tindakan investigasi untuk menentukan penyebab masalah dan melakukan perbaikan yang diperlukan.

Peta kendali *p-chart* ini digunakan untuk mengontrol cacat yang terjadi pada proses pembuatan t-shirt. Dari hasil perhitungan *p-chart* dari bulan januari sampai desember 2021 didapatkan nilai rata-rata atau *center line* sebesar 0.005702. Nilai batas atas atau UCL adalah 0.007361 dan nilai batas bawah atau LCL sebesar 0.004044. Pada bulan januari nilai proporsi cacat sebesar 0.00691, pada bulan february nilai proporsi cacat sebesar 0.00673, pada bulan maret nilai proporsi cacat sebesar 0.00439, pada bulan april nilai proporsi cacat sebesar 0.00650, pada bulan mei nilai proporsi cacat sebesar 0.00637, pada bulan juni nilai proporsi cacat sebesar 0.00434, pada bulan juli nilai proporsi cacat sebesar 0.00686, pada bulan agustus nilai proporsi cacat sebesar 0.00693, pada bulan september nilai proporsi cacat sebesar 0.00473, pada bulan oktober nilai proporsi cacat sebesar 0.00634, pada bulan november nilai proporsi cacat sebesar 0.00467, pada bulan desember nilai proporsi cacat sebesar 0.00469. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa data proporsi produk cacat masih dalam batas kendali, sehingga perlu dilakukan evaluasi agar produk tidak menyebabkan produk cacat tersebut diluar kendali.

5.2.3 Analisis Perhitungan DPMO & Nilai Level Sigma

Pada tahap ini, nilai DPMO dan Six Sigma dihitung saat membuat t-shirt untuk operasi penilaian, pemotongan, dan penandaan. Data yang digunakan berkisar dari Januari hingga Desember 2021, dan mencakup informasi tentang jenis masalah dan jumlahnya di daerah tersebut. Hasil perolehan nilai DPMO digunakan untuk menghitung rasio kecacatan per sejuta peluang. Berdasarkan perhitungan, nilai rata-rata DPMO adalah 1930, dan nilai sigma adalah 4,39. Angka rata-rata DPMO menunjukkan bahwa ada kemungkinan cacat 1930 terjadi dalam satu juta keluaran atau unit kaos yang dihasilkan selama proses penilaian, pemotongan, dan pembuatan. Sedangkan jika dimasukkan

sebagai nilai sigma, hasilnya adalah 4,39, yang merupakan rata-rata ban level six sigma industri USA. Six Sigma adalah konsep statistik yang menilai suatu proses terkait dengan cacat, seperti yang dinyatakan oleh Brue (2002). Pada tingkat enam sigma, hanya 3,4 kesalahan yang terjadi dari sejuta kemungkinan. Pada bulan Agustus nilai DPMO tertinggi adalah 2310 dengan sigma 4,33. Hal ini disebabkan tingginya jumlah cacat produk yang tercipta dalam proses pemotongan. Pisau potong yang tumpul, yang menyebabkan kain terpotong tidak rata, menjadi penyebab tingginya tingkat cacat pada bulan tersebut.

5.3 Analyse

5.3.1 Analisis Diagram Pareto

Diagram Pareto digunakan untuk mengetahui tingkat prioritas cacat yang terjadi pada suatu bagian kerja. Dalam penelitian ini, proses grading, cutting, marking yang menjadi objek penelitian yang didapatkan ialah hasil produk cacat yang terjadi pada proses tersebut. Pada proses cutting diketahui total jumlah cacat selama tahun 2021 sebanyak 401 pcs, pada proses grading jumlah produk cacat sebanyak 373 pcs, dan pada proses marking jumlah produk cacat sebanyak 361 pcs. Dengan memeriksa nilai kumulatif dari diagram Pareto, adalah mungkin untuk menentukan jenis cacat mana yang paling umum. Menurut aturan 80:20, yang menyatakan bahwa 80% masalah kualitas disebabkan oleh 20% penyebab kecacatan, dipilih kecacatan dengan persentase kumulatif 80%, dengan asumsi 80% dapat mewakili semua jenis kecacatan yang terjadi. cacat pemotongan 35,30%, cacat grading 32,90%, dan cacat marking 31,8%, sesuai dengan gambar Pareto di atas. Tindakan korektif diperlukan untuk ketiga cacat dalam proses karena komposisi kumulatif 80% dapat dicapai jika ketiga pukulan dalam proses dilakukan secara kumulatif.

5.3.3 Analisis Diagram Fishbone

Diagram *fishbone* ini digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya cacat pada suatu proses produksi, dimana faktor-faktor yang dianalisa adalah faktor manusia, material, mesin, metode dan lingkungan. Dalam pembahasan ini, analisa menggunakan diagram *fishbone* digunakan untuk mengetahui penyebab terjadinya cacat untuk masing-masing cacat paling dominan yang terjadi pada proses grading, cutting, dan marking.

Pada proses grading terdapat beberapa jenis cacat yang disebabkan pada proses grading diantaranya yaitu pada metode kerja tidak terdapat metode secara paten sehingga

pekerja dalam melakukan pekerjaan *grading* dilakukan secara asal-asalan, selain itu area kerja yang lembab juga dapat menyebabkan pembuatan pola tidak dapat terbaca secara jelas. Pada faktor manusia dikarenakan pekerja baru, pekerja krang berpengalaman, dan pekerja merasa kelelahan. Pada faktor mesin penyebab yang dapat menimbulkan *defect* yaitu dikarenakan alat kotor sehingga dapat menyebabkan pekerja merasa kesulitan dalam melakukan pekerjaan. Pada proses cutting terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan cacat. Pada faktor manusia dikarenakan pekerja merasa kelelahan, kurang fokus, dan kurang berpengalaman. Pada faktor mesin dikarenakan pisau potong tumpul, mesin potong sering bermasalah, terdapat noda dari mesin potong. Pada faktor material dikarenakan pemilihan kapur untuk membentuk garis kurang baik sehingga mudah terhapus dan pemilihan pisau yang kurang baik sehingga pisau cepat aus dan susah digunakan untuk proses pemotongan. Pada faktor metode dikarenakan pembentukan garis pola dengan kapus yang kualitasnya kurang baik sehingga dapat menyebabkan pekerja tidak tepat dalam melakukan pemotongan. Pada proses marking / pewarnaan terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan produk cacat. Pada faktor metode dikarenakan kurang tepatnya komposisi dalam pewarnaan yang menyebabkan pewarnaan tidak dapat maksimal. Pada lingkungan dikarenakan area kerja yang lembab dapat menyebabkan dalam proses pewarnaan tidak dapat menempel dengan baik pada objeknya. Pada faktor mesin kerap kali terjadinya trouble serta longgarnya penguat antara screen dan kertas kalkir. Pada faktor material dikarenakan rakel kurang tebal, kualitas lem kurang baik, dan kertas kalkir yang melar. Pada faktor manusia penyebabnya yaitu pekerja baru, pekerja kurang berpengalaman, dan pekerja merasa kelelahan.

5.4 Improve

Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) digunakan untuk menentukan tingkat prioritas penyebab cacat yang terjadi. Dari nilai *Risk Priority Number* yang didapatkan dari nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detectability* menunjukkan bahwa penyebab yang memiliki nilai RPN tertinggi agar dapat dilakukan perbaikan untuk mengurangi bahkan menghilangkan cacat tersebut, berikut merupakan prioritas perbaikan yang seharusnya dilakukan berdasarkan nilai RPN tertinggi.

1. Proses Grading

Pada FMEA ini akan dijabarkan sebab dan akibat dari masing-masing kegagalan. Dimana perhitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*) berdasarkan terjadinya kegagalan, pengaruh dari kegagalan dan tingkat terdeteksinya kegagalan. Dari hasil

perhitungan didapatkan nilai RPN yang diurutkan dari yang tertinggi sampai terendah. Pada proses grading nilai RPN terdapat faktor metode kerja dengan nilai RPN sebesar 180, pada faktor ini dampak kegagalan yang disebabkan karena pekerjaan yang dilakukan pekerja secara asal-asalan disebabkan karena tidak adanya work instruksi atau standar operasional pekerjaan secara paten. Untuk mengatasi hal tersebut perlunya dilakukan terkait evaluasi pekerjaan yang dilakukan oleh tiap operator sehingga menghasilkan struktur WI ataupun SOP secara efisien. Nilai RPN tertinggi kedua yaitu kondisi area kerja yang lembab dapat menyebabkan hasil grading tidak optimal dengan nilai RPN sebesar 150. Untuk mengatasi hal tersebut perlunya dilakukan penyesuaian area kerja terhadap lokasi kerja dengan memberi thermometer suhu ruangan, mengeliminasi mesin atau alat yang menyebabkan terjadinya panas. Nilai RPN tertinggi ketiga yaitu disebabkan pada faktor mesin dalam keadaan kotor yang dapat mengontaminasi pada kain hasil produksinya, upaya yang semestinya dilakukan untuk mencegah terjadinya kegagalan tersebut yaitu dengan melakukan dan menerapkan penjadwalan *preventive maintenance*.

2. Proses cutting

Pada proses cutting ini didapati nilai RPN tertinggi terjadi pada faktor mesin dengan nilai RPN sebesar 120, menurut pihak perusahaan mesin cutting ini sering terjadi masalah yang menyebabkan *unplanned downtime* sehingga mengakibatkan terhambatnya proses produksi, untuk mengatasi hal tersebut sebaiknya dilakukan penjadwalan *preventive maintenance* guna mencegah terjadinya aktivitas *unplanned downtime* pada mesin cutting ini. Nilai RPN tertinggi kedua terjadi pada faktor mesin dengan nilai RPN sebesar 100, kegagalan ini disebabkan karena proses pemotongan kain tidak rata yang disebabkan karena pisau potong tumpul, solusi yang seharusnya dilakukan pada kegagalan tersebut yaitu dengan melakukan pengecekan secara berkala terhadap kondisi pisau serta melakukan penjadwalan *replacement* terhadap pisau potong tersebut. Nilai RPN tertinggi ketiga terdapat pada faktor mesin dengan nilai sebesar 64, kegagalan ini disebabkan karena mesin cutting dalam kondisi kotor yang menyebabkan mengontaminasi produk t-shirt sehingga harus dilakukan rework untuk membersihkan kain tersebut sehingga perlu dilakukan pengecekan secara berkala tiap shift terkait kondisi kebersihan mesin.

3. Proses Marking

Pada proses Marking diketahui bahwa nilai RPN tertinggi terdapat pada faktor mesin dengan total nilai RPN sebesar 168, hal tersebut disebabkan karena mesin sering trouble yang mengakibatkan dapat menghambatnya proses produksi, solusi pada permasalahan ini yaitu dilakukan preventive maintenance dengan harapan dapat mencegah terjadinya error pada mesin. Nilai RPN tertinggi kedua yaitu pada faktor lingkungan dengan nilai RPN sebesar 150, hal ini dikarenakan karena kondisi ruangan yang lembab dapat menyebabkan hasil pewarnaan kurang optimal yang disebabkan karena area kerja lembab sehingga sirkulasi udara kurang baik. Solusi yang dapat dilakukan untuk jenis kegagalan ini yaitu dengan menyesuaikan suhu ruang terhadap proses produksi marking. Nilai RPN tertinggi ketiga yaitu pada faktor mesin dengan nilai RPN sebesar 125, hal ini disebabkan karena Llingarnya penguat antara screen dan kertas kalkir yang dapat mengakibatkan proses pewarnaan tidak dapat melekat sempurna pada kaos atau mudah luntur. Solusi yang mesti dilakukan untuk masalah ini yaitu dengan melakukan pengecekan secara berkala terhadap alat markin/pewarnaan.

5.5 Control

Pada tahapan control ini dilakukan untuk mengetahui tindakan yang harus dilakukan guna menyitakan proses prodksi yang *zero defect*. Setelah dilakukan diskusi dengan pihak perusahaan didapatkan beberapa tindakan control yang dpat dilakukan oleh pihak perusahaan diantaranya yaitu melakukan pengontrolan secara berkala terhadap mesin produksi dengan dilakukannya pengecekan secara berkala tiap jam, *output* dari kontrol ini yaitu hasil control chart harian sehingga dapat diketahui secara *daily* kondisi cacat yang terjadi pada proses produksi agar dapat melakukan kontrol terhadap kualitas produk. Selanjutnya dilakukan kalibrasi mesin bersif yang dilakukan oleh pihak *maintenance* perusahaan yang dilakukan sekali pershif, tujuan dilakukannya kalibrasi ini untuk menjada posisi alat, ukuran cetakan, komposisi material agar pas sesuai SOP perusahaan. Guna menyeragamkan standar kerja pekerja, perlunya dilakukan pembuatan SOP dengan tetap melakukan evaluasi tahunan untuk menunjang kegiatan bercontinuous improvement dalam perusahaan. Selain itu, perlunya dilakukan pengecekan persif terhadap nilai efektifitas mesin produksi agar mengetahui jumlah available rate, qualiti rate, dan performance rate pada mesin tersebut sehingga dapat mengurangi terjadinya trouble pada mesin yang dapat menyebabkan terhentinya proses produksi. Guna

meminimalisis terjadinya kerugian akibat proses produksi, perlunya dilakukan control terhadap *maintenance* mesin dengan cara menerapkan penjadwalan maintenance mesin berdarakan nilai *mean time to repair* maupun *mean timeto faiure* yang dievaluasi secara harian agar dapat menontrol terjadinya trouble pada proses produksi.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berikut ini merupakan kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Nilai rata-rata level Sigma pada proses produksi t-shirt yaitu sebesar 4.39 dan kemungkinan terjadinya cacat sebesar 1930pcs berdasarkan perhitungan nilai DPMO.
2. Pada proses pembuatan t-shirt terhadap beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya produk cacat, pada proses grading faktor yang dominan menyebabkan cacat yaitu faktor metode kerja dikarenakan tidak adanya work instruksi secara paten. Pada proses cutting dan marking faktor yang dominan menyebabkan cacat yaitu faktor mesin karea sering bermasalah yang menyebabkan terhambatnya proses produksi.
3. Pada faktor grading rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan kepada pihak perusahaan yaitu dengan melakukan pembuatan work instruksi pada semua aktivitas pekerjaan. Pada proses cutting dan marking rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan yaitu dengan melakukan penjadwalan *preventive maintenance*.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut merupakan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan kepada pihak perusahaan dalam upaya mengurangi pemborosan dan produk cacat, diantaranya sebagai berikut :

1. Dalam lingkungan kerja sebaiknya pekerja tidak merasa takut dalam menerapkan budaya “bad news first” yang mana maksud dari budaya kerja tersebut yaitu memberitahu akan terjadinya kecacatan produk yang dialami oleh pekerja.
2. Perlunya dilakukan evaluasi terhadap tiap aktivitas produksi pada proses pembuatan t-shirt.
3. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya melanjutkan penelitian ini untuk mengevaluasi pengimplementasian usulan perbaikan yang dihasilkan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Feigenbaum, A. . (1994). *Total quality control*. McGraw-Hill.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean six sigma for manufacturing and service industries : strategi dramatik reduksi cacat /kesalahan, biaya, inventori, dan lead time dalam waktu kurang dari 6 bulan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2011). *Total quality management untuk praktisi bisnis dan industri* (Ed.Revisi). Bogor Vinchrsto Publication.
- Gasperz, V. (2002). *Total Quality Management*. Gramedia Pustaka Utama.
- George, M. L. (2002). *Lean six sigma: combining six sigma quality with lean speed*. McGraw Hill.
- Goetsch, D. L., Davis, S., & Helba, S. (1994). *Introduction to total quality : quality, productivity, competitiveness*. Macmillan College.
- Montgomery, D. C. (2007). *Applied Statistics and Probability for Engineering* (4 th. Ed (ed.)). Boston John Wiley.
- Muthiah, K. M. N., & Huang, S. H. (2007). Overall throughput effectiveness (OTE) metric for factory-level performance monitoring and bottleneck detection. *International Journal of Production Research*, 45(20), 4753–4769. <https://doi.org/10.1080/00207540600786731>
- Powell, T. C. (1995). Total Quality Management as Competitive Advantage: A Review and Empirical Study. *Strategic Management Journal*, 16(1), 23 pages. <https://www.jstor.org/stable/i342541>
- Scherkenbach, W. W. (1991). *Deming's road to continual improvement*. Knoxville, Tenn. : SPC Press.
- Tasuka, P., Yuniar, & Desrianty, A. (2015). Usulan Strategi untuk Meminimumkan Pemborosan dengan Pendekatan Lean Manufacturing di PT. House of Plan. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 03(04), 108–119.
- Widyaningsih, N. (2017). *Usulan Penerapan Metode Lean Six Sigma Untuk Meminimasi Waste pada Proses Produksi Mainframe K 16R di PT. PAMINDO TIGA T*. Universitas Mercu Buana.