

**ANALISIS PERBAIKAN CACAT PRODUK KAIN DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *SEVEN TOOLS* DI PT. DAN LIRIS**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana Teknik



**Oleh :**

**ROSSY ASPRILLA**

**13130081E**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SETIA BUDI**

**SURAKARTA**

**2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
PROPOSAL TUGAS AKHIR S1**

**ANALISIS PERBAIKAN CACAT PRODUK KAIN DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *SEVEN TOOLS* DI PT. DAN LIRIS**

Diusulkan oleh :

ROSSY ASPRILLA

13130081E

Telah disetujui dan diujikan pada tanggal 24 July.....2017

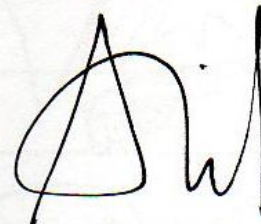
Dosen Pembimbing 1



Ir. Rosleini Ria Putri Z., MT

NIS : 01200903162001

Dosen Pembimbing 2

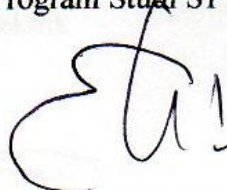


Anita Indrasari, ST., M.Sc

NIS : 01200501012099

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Industri



Erni Suparti, ST., MT.

NIS : 01201109162145

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS PERBAIKAN CACAT PRODUK KAIN DENGAN MENGUNAKAN METODE *SEVEN TOOLS* DI PT. DAN LIRIS

Disusun oleh :

ROSSY ASPRILLA

13130081E

Telah Diuji dan Dipertahankan Dihadapan Dewan Penguji Dalam Sidang  
Pendadaran Tugas Akhir pada :

Senin 24 July  
Hari . . ., Tanggal. . ., Tahun 2017

Penguji :

1. Bagus Ismail Adhi Wicaksana, ST., MT.  
NIS : 01200807161128
2. Ida Giyanti, ST., MT  
NIS : 01201503162191



Two handwritten signatures are shown on a set of three horizontal lines. The first signature is larger and more stylized, while the second is smaller and more compact.

Pembimbing :

1. Ir. Rosleini Ria Putri Z., MT  
NIS : 01200903162001
2. Anita Indrasari, ST., M.Sc  
NIS : 01200501012099



Two handwritten signatures are shown on a set of three horizontal lines. The first signature is larger and more stylized, while the second is smaller and more compact.

Mengetahui,



Dekan Fakultas Teknik  
Petrus Darmawan, ST., MT  
NIS: 01199905141068

Ketua Program Studi S1  
Teknik Industri  
Erni Suparti, ST., MT  
NIS: 01201109162145

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta,...



Rossy Asprilla

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Puji Tuhan.. Syukur kepada Allah*

*Langkah awal, ku awali dengan penyelesaian studiku..*

*Berlanjut dengan perjuanganku selanjutnya..*

*Tetap semangat dan terus berjuang!!*

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan rahmat, ridho, serta penyertaan dalam hidup saya untuk setiap langkah dan keputusan yang saya ambil.
2. Orang Tua ku tercinta, Bapak dan Ibu. Kalian adalah motivasi terbesar dalam mewujudkan cita-citaku, dalam meraih kesuksesanku, dalam setiap doa yang kalian panjatkan untukku. Terimakasih untuk selalu mendukungku.
3. Adikku.. Virna.. haha lanjutkan harapan kedua orang tua kita dek! Thanks, untuk pengertiannya setiap kakakmu ini sibuk ngerjain skripsi.
4. Pasanganku, Agung Wahyu, yang tidak pernah bosan mendengar keluh kesahku, memberikan masukan kritik dan saran yang membangun, terimakasih untuk doa-doa mu.. dan terimakasih untuk tetap ada disampingku.
5. Sweatheart, Mbak Riska, Anggik, Helen, teman seperjuangan, tidak ada memori yang tidak indah selama kita bersama, terimakasih untuk semuanya.
6. Bapak-bapak Teknik Industri, Franky, Dika, Arif, Angga, Frisma, Mail, Adit Semoga kalian semua menjadi orang sukses. Amin, dan terimakasih untuk mau menjadi teman yang menyenangkan.

7. Jajaran staf PT. DAN LIRIS yang telah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat, mengajarkan banyak hal tentang pandangan hidup, terimakasih untuk semua kebaikan yang telah saya terima.
8. Almamater ku Universitas Setia Budi, Agama, Bangsa dan Negara.

## **MOTTO**

**“MENJADI ORANG YANG BERMANFAAT BAGI ORANG LAIN.”**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas anugerah-Nya penelitian hingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar dan diselesaikan dengan baik. Penulis melaksanakan penelitian di PT. DAN LIRIS, Sukoharjo. Judul penelitian ini adalah **ANALISIS PERBAIKAN CACAT PRODUK KAIN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SEVEN TOOLS* DI PT. DAN LIRIS.**

Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta. Selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi, penulis banyak memperoleh bantuan, dorongan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan rasa penghargaan yang tulus kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Djoni Tarigan, M.B.A., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Budi Darmadi, M.Sc., selaku ketua yayasan Universitas Setia Budi yang telah memberikan beasiswa sehingga saya dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang sarjana.
3. Bapak Petrus Darmawan, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Ibu Erni Suparti, ST., MT., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Setia Budi Surakarta.

5. Ibu Ir. Rosleini Ria Putri Z., MT., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan saran selama penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Anita Indrasari, ST., M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran dan semangat selama penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Adhie Tri Wahyudi, ST., M.Cs., selaku dosen pembimbing akademik yang memberikan bimbingan serta dukungan selama mengikuti perkuliahan.
8. Jajaran Dosen Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta.
9. Kedua Orang Tua yang telah memberikan doa, kasih sayang dan dukungan setiap waktu.
10. Pimpinan PT. DAN LIRIS yang telah mengizinkan penulis melaksanakan penelitian untuk skripsi di perusahaan serta telah memberikan bantuan dalam informasi data yang dibutuhkan.
11. Seluruh teman-teman angkatan 2013 Teknik Industri Universitas Setia Budi Surakarta yang telah membantu dan memberi semangat serta doa dalam penyusunan skripsi ini.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.  
Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini di masa mendatang. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Surakarta, 19 Juli 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Kualitas.....	5
2.1.1 Pengendalian Kualitas.....	5
2.1.2 Tujuan dan Keuntungan Pengendalian Kualitas .....	6
2.1.3 Sejarah <i>Seven Tools</i> .....	7
2.1.4 Alat Pengendalian Kualitas ( <i>Seven Tools</i> ).....	7
2.2 Proses Produksi Tekstil .....	22

2.2.1	Dyeing .....	22
2.2.2	<i>Finishing</i> .....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....		27
3.1	Lokasi Penelitian.....	27
3.2	Waktu Penelitian .....	27
3.3	Kerangka Pikir.....	28
BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Pengumpulan Data .....	31
4.1.1	Sejarah Perusahaan.....	31
4.1.2	Sistem Kerja Karyawan .....	33
4.1.3	Struktur Organisasi .....	33
4.1.4	Tahap Pendefinisian ( <i>Define</i> ).....	34
4.1.4.1	Proses Produksi .....	34
4.1.4.2	Data Kriteria Kecacatan .....	36
4.1.5	Pengukuran ( <i>Measure</i> ) .....	37
4.2	Pengolahan Data.....	39
4.2.1	Analisis ( <i>Analyze</i> ) .....	39
4.2.1.1	Histogram .....	39
4.2.1.2	Diagram Pareto .....	39
4.2.1.3	Diagram Sebab Akibat .....	41
4.2.1.4	Diagram Pencar .....	44
4.2.1.5	Peta Kontrol.....	45
4.2.2	Perbaikan ( <i>Improvement</i> ) .....	48
4.2.3	Pengendalian ( <i>Control</i> ) .....	51
4.3	Pembahasan.....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		58
5.1	Kesimpulan .....	58
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA .....		62
LAMPIRAN.....		63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 <i>Flowchart</i> .....	8
Gambar 2 <i>Production process distribution check sheet</i> .....	9
Gambar 3 <i>Defective check sheet</i> .....	10
Gambar 4 <i>Defect location check sheet</i> .....	10
Gambar 5 <i>Histogram</i> .....	11
Gambar 6 <i>Diagram pareto</i> .....	12
Gambar 7 Diagram sebab akibat .....	13
Gambar 8 Diagram pencar .....	15
Gambar 9 Tabel peta kontrol.....	17
Gambar 10 Diagram alir penelitian.....	28
Gambar 11 <i>Flowchart</i> proses produksi kain <i>cotton</i> .....	34
Gambar 12 Histogram jenis cacat kain.....	38
Gambar 13 Diagram pareto jenis cacat kain.....	41
Gambar 14 Diagram sebab akibat cacat belang absorpsi.....	42
Gambar 15 Diagram sebab akibat cacat warna beda.....	41
Gambar 16 Diagram sebab akibat cacat fleks ripid .....	43
Gambar 17 Diagram sebab akibat cacat kusut mati.....	42
Gambar 18 Diagram sebab akibat cacat kondensat.....	43
Gambar 19 Diagram pencar .....	45
Gambar 20 Grafik pengendali U .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Rencana jadwal kegiatan.....	27
Tabel 2 Data kriteria kecacatan.....	36
Tabel 3 <i>Check sheet</i> produk cacat kain bulan Mei 2017.....	37
Tabel 4 Persentase jenis cacat.....	40
Tabel 5 Hasil perhitungan peta kontrol U.....	46
Tabel 6 Analisis masalah dengan <i>five-M checklist</i> .....	49
Tabel 7 Solusi perbaikan yang sudah diimplementasikan.....	52
Tabel 8 <i>Check sheet</i> cacat kain bulan Juni setelah dilakukan perbaikan.....	52
Tabel 9 Perbandingan sebelum dan sesudah Perbaikan.....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 STRUKTUR ORGANISASI PT. DAN LIRIS .....	64
LAMPIRAN 2 Hasil Perhitungan Diagram Pareto Setelah Perbaikan .....	65
LAMPIRAN 3a. Perhitungan Peta Kontrol U Pada Bulan Juni dengan Garis Tengah 11,14.....	67
LAMPIRAN 3b. Perhitungan Peta Kontrol U Pada Bulan Juni dengan Garis Tengah 3,36.....	69

## **INTISARI**

### **ANALISIS PERBAIKAN CACAT PRODUK KAIN DENGAN MENGUNAKAN METODE *SEVEN TOOLS* DI PT. DAN LIRIS**

Oleh

Rosy Asprilla

13130081E

PT. DAN LIRIS adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri tekstil. Perusahaan dituntut agar tetap bisa menghasilkan produk yang mutunya baik. Berdasarkan latar belakang di atas maka pengendalian kualitas memang sangat diperlukan. Tujuan skripsi ini adalah untuk mengetahui penyebab kecacatan produk kain *cotton* dan melakukan perbaikan agar dapat meningkatkan kualitas produk di PT. Dan Liris dengan menggunakan metode *Seven Tools*.

Jenis data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder, sedangkan metode pengumpulan data menggunakan metode observasi, wawancara dan dokumentasi. Untuk pengolahan data menggunakan histogram, diagram pareto, diagram sebab akibat, diagram pencar dan peta kontrol U. Histogram dan diagram pareto menunjukkan bahwa belang absorpsi merupakan jenis cacat tertinggi. Diagram sebab akibat menunjukkan akar masalah terjadinya cacat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab dominan terjadinya cacat yaitu faktor manusia dan alat (mesin).

Setelah dilakukan implementasi perbaikan terjadi penurunan cacat sebesar 9%. Adapun saran yang diberikan dapat menjadi suatu pertimbangan pengambilan keputusan dalam hal peningkatan kualitas kain *cotton* untuk ke depannya.

Kata kunci : pengendalian kualitas, metode *Seven Tool*.

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF FABRIC PRODUCT IMPROVEMENT RELATIONSHIP USING SEVEN TOOLS METHOD IN PT. DAN LIRIS**

By :

Rossy Asprilla

13130081E

PT. DAN LIRIS is a company engaged in the textile industry. Companies are required in order to produce a good quality product. Based on the background above the quality control is very necessary. The purpose of this final project is to determine the causes of disability cotton fabric products and make improvements in order to improve product quality at PT. DAN LIRIS using Seven Tools method.

Type of data collected in the form of primary and secondary data, while data collection method using observation, interview and documentation. For data processing using histogram, pareto diagram, cause and effect diagram, scatter diagram and U-control chart. Histogram and pareto diagram show that stripes absorption is the highest defect type. Causal diagram shows the root of the problem of defects, the results showed that the dominant cause of defects are human factors and tools (machines).

After the implementation of the improvement there is a decrease of defects by 9%. The advice given can be a consideration of decision making in terms of quality improvement of cotton fabric for the future.

Keywords: quality control, Seven Tools method

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Persaingan sektor industri saat ini dihadapkan pada tantangan yang semakin berat dengan kemajuan peradaban manusia baik itu produk industri penghasil barang ataupun jasa. Industri penghasil barang khususnya tekstil dalam melaksanakan proses transformasinya membutuhkan tenaga profesional dan terampil guna mendukung tercapainya tujuan dari perusahaan. Salah satu hal yang dilakukan untuk mencapai tujuan perusahaan adalah dengan memberikan mutu atau kualitas yang baik terhadap konsumen.

PT. Dan Liris merupakan industri yang bergerak di bidang tekstil yang sudah berdiri sejak tahun 1974. PT. Dan Liris berlokasi di Cemani, Grogol, Kabupaten Sukoharjo. Produk yang dihasilkan yaitu kain cotton, kain polyester, kain lycra, kain *cotton* rayon, kain tetron rayon, kain *cotton polyester*, dan jenis kain lainnya dengan berbagai warna dan motif sesuai dengan keinginan konsumen. Produk yang paling banyak diproduksi oleh PT. Dan Liris adalah kain *cotton*.

Tingkat kecacatan yang terjadi pada proses produksi kain *cotton* polos yaitu sebesar 8 - 10% pada bagian produksi *Dyeing* dan *Finishing*. Produk cacat mengakibatkan bertambahnya waktu proses produksi dan biaya produksi. Dengan tingginya tingkat kecacatan tersebut perlu dilakukan upaya penurunan jumlah produk cacat. Selama ini perusahaan melakukan penanganan terhadap produk



cacat yang terjadi dengan menerapkan metode *Seven Tools*, hanya saja dalam penerapannya masih kurang maksimal karena yang diterapkan oleh perusahaan hanya diagram sebab akibat dan histogram. Perusahaan selama ini hanya fokus terhadap perbaikan mesin saja, oleh sebab itu metode *Seven Tools* dapat digunakan untuk menyelidiki akar masalah terjadinya cacat produk akibat faktor lain dengan lebih komprehensif.

Konsep *seven tools* berasal dari Kaoru Ishikawa, ahli kualitas ternama dari Jepang. Menurut Kaoru Ishikawa (1968), dalam Ginting (2007), bahwa 95% permasalahan kualitas dapat diselesaikan dengan *seven tools*. *Seven tools* merupakan alat pengendalian kualitas untuk meningkatkan kemampuan perbaikan proses, sehingga diperoleh: peningkatan kemampuan berkompetisi, penurunan *cost of quality* dan peningkatan fleksibilitas harga serta peningkatan produktivitas sumberdaya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan tersebut maka dapat dirumuskan permasalahan: “Apa saja jenis cacat yang paling dominan, dan faktor penyebab terjadinya cacat produk serta langkah perbaikan menggunakan metode *Seven Tools* di PT. Dan Liris?”

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab kecacatan produk kain *cotton* dan melakukan perbaikan agar dapat meningkatkan kualitas produk di PT. Dan Liris.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan beberapa manfaat, yaitu:

1. Bagi peneliti :

Sebagai bahan perbandingan teori dan praktek tentang pengendalian kualitas produk, sehingga dapat menambah wawasan bagi peneliti yang akan datang.

2. Bagi perusahaan:

Sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam menentukan langkah-langkah dan kebijakan, khususnya dalam melakukan perbaikan proses produksi untuk mengurangi tingkat kecacatan produk dan meningkatkan kualitas produk.

#### **1.5 Batasan Masalah**

1. Penelitian ini terbatas pada analisis produk cacat kain *cotton* khususnya kain *cotton* warna polos yang merupakan hasil produksi dengan tingkat kecacatan tertinggi pada PT. Dan Liris.
2. Penelitian ini hanya dilakukan pada proses produksi *Dyeing* sampai ke *Finishing* sebelum masuk pada *Inspecting*.
3. Untuk pengolahan data menggunakan data produksi pada bulan Mei 2017.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini menguraikan teori-teori dan konsep – konsep yang digunakan dalam memecahkan masalah- masalah yang ada dan disesuaikan dengan tujuan.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang langkah-langkah menyelesaikan masalah secara umum.

## **BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang pengolahan data serta hasil analisis dan perbaikan yang digunakan dalam penelitian.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengolahan data dan memberikan saran perbaikan yang mungkin bisa dilakukan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Kualitas**

##### **2.1.1 Pengendalian Kualitas**

Pengertian Pengendalian kualitas menurut Yamit (2010), adalah alat yang sangat berguna dalam membuat produk sesuai dengan spesifikasi sejak dari awal proses hingga akhir proses. Setiap proses produksi akan selalu ada gangguan yang dapat timbul secara tidak terduga. Gangguan tidak terduga dari proses ini relatif kecil, biasanya dipandang sebagai gangguan yang masih dapat diterima atau masih dalam batas toleransi. Gangguan proses yang relatif besar atau secara kumulatif cukup besar dikatakan tingkat gangguan yang tidak diterima.

Pengendalian kualitas secara statistik adalah suatu terminologi yang mulai dipergunakan sejak tahun 1970-an untuk menjabarkan penggunaan teknik-teknik secara statistik dalam memantau dan meningkatkan performansi proses untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Pengendalian kualitas secara statistik dapat didefinisikan sebagai berikut: pengendalian proses secara statistik adalah suatu metodologi pengumpulan dan analisa data kualitas, serta penentuan dan interpretasi pengukuran-pengukurannya yang menjelaskan tentang proses dalam suatu sistem industri, untuk meningkatkan kualitas dari output guna memenuhi kebutuhan dan ekspektasi konsumen (Luciawati, 2005).

Ariani (2004) mengatakan pengendalian kualitas merupakan salah satu kegiatan yang sangat erat berkaitan dengan proses produksi, dimana pengendalian kualitas merupakan suatu sistem verifikasi dan penjagaan/perawatan dari suatu tingkatan/derajat kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan cara perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus menerus, serta tindakan korektif bilamana diperlukan. Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen.

### **2.1.2 Tujuan dan Keuntungan Pengendalian Kualitas**

Menurut Luciawati (2005) tujuan utama pengendalian kualitas adalah meningkatkan dan menjaga kepuasan pelanggan. Keuntungan dari pengendalian kualitas adalah :

1. Meningkatkan kualitas dan desain produk
2. Meningkatkan aliran produksi
3. Meningkatkan moral tenaga kerja dan kesadaran mengenai kualitas
4. Meningkatkan pelayanan produk
5. Memperluas pangsa pasar

### 2.1.3 Sejarah *Seven Tools*

*Seven tools* merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk analisis produk cacat dengan mengidentifikasi masalah, mempersempit ruang lingkup masalah, mencari dan memastikan faktor yang diperkirakan sebagai penyebab, mencegah kesalahan akibat kurang hati-hati, melihat akibat perbaikan serta mengetahui hasil yang menyimpang dan terpisah dari hasil lainnya. Dengan *seven tools* diharapkan terjadi perbaikan secara terus – menerus (*continous improvement*) agar mencapai kesempurnaan dalam berproduksi (Hermawan, 2012).

### 2.1.4 Alat Pengendalian Kualitas (*Seven Tools*)

Tujuh alat pengendalian kualitas yang digunakan dalam menganalisis kecacatan produk, antara lain:

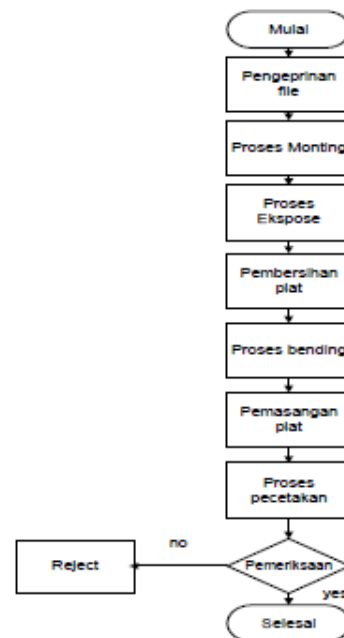
#### 1. Stratifikasi/Pengelompokkan Data (*Stratification*)

*Stratification* adalah suatu upaya untuk mengurai atau mengklasifikasi persoalan menjadi kelompok atau golongan sejenis yang lebih kecil atau menjadi unsur-unsur tunggal dari persoalan.

- a. Mencari faktor-faktor penyebab utama kualitas secara mudah.
- b. Membantu pembuatan *scatter* diagram.
- c. Mempelajari secara menyeluruh masalah yang dihadapi.

Salah satu alternatif dari *stratification* adalah *flowchart* atau disebut diagram alir. *Flowchart* merupakan gambaran atau bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses dan intensitasnya. *Flow*

*chart* berfungsi untuk menggambarkan langkah-langkah dari penyelesaian suatu masalah. *Flowchart* digambarkan dengan simbol-simbol.



**Gambar 1** Contoh *Flowchart*

## 2. Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)

*Check sheet* merupakan alat praktis yang digunakan untuk mengumpulkan, mengelompokkan, dan menganalisa data secara sederhana. Tujuan utama dari *check sheet* adalah untuk memastikan bahwa data dikumpulkan dengan hati-hati dan teliti dengan bantuan manusia sebagai pengendalian proses dan pemecahan masalah. Data dalam lembar pengecekan tersebut nantinya akan digunakan dan dianalisis secara cepat dan mudah. Langkah-langkah dalam melakukan *check sheet*, yaitu:

- a. Menentukan secara jelas tujuan pengumpulan data.
- b. Menentukan metode pengumpulan data.

- c. Membuat rancangan format *check sheet*.
- d. Mengumpulkan data yang diperlukan.
- e. Memasukan data sesuai kategori yang ada dalam *check sheet*.

*Check sheet* terbagi menjadi 3 jenis yang dikenal dan umum dipergunakan untuk keperluan pengumpulan data, yaitu:

a) *Production process distribution check sheet*

*Check sheet* ini dipergunakan untuk mengumpulkan data yang berasal dari proses produksi atau proses kerja lainnya.

Pin diameter Check Sheet		Sheet No: 1532
Date: 12th Oct	Operator: Steve Jefferson	
Lathe number: 32146	Remarks:	
Cutter type: B32		
	Lower Spec. Limit	Upper Spec. Limit
mm: 25	1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 3.0 3.1 3.2 3.3 3.4	
20		
15		
10		
5		
0		
Total:	0 0 0 1 0 1 2 4 7 10 14 18 19 15 13 9 5 4 2 2 1 0 0 1 0	

**Gambar 2** *Production process distribution check sheet*

Dari *production process distribution check sheet* dapat dianalisa dua hal, yaitu:

- 1) Model atau pola distribusi yang ada.
- 2) Hubungan yang ada antara *distribusi* dan batas *spesifikasi* yang distandarkan.

b) *Defective check sheet*

*Check sheet* ini menghitung dan mengklasifikasikan cacat menurut jenisnya. Hasil *check sheet* ini dapat dijadikan analisis *Pareto*, dimana



data kemudian akan diurutkan dari yang terbesar sampai dengan yang terkecil.

Type of Defect	Count	Score
Dirty		12
Broken stitching		42
Inconsistent margin		15
Wrinkle		30
Long thread		10
Padding shape		8
Off center		18
Stitch per inch		24
Others		22
<b>Total Defects:</b>		<b>181</b>

Gambar 3 *Defective check sheet*

c) *Defect location check sheet*

*Check sheet* ini adalah sejenis lembar pengecekan dimana gambar sketsa dari benda kerja akan disertakan sehingga lokasi cacat yang terjadi bisa segera diidentifikasi. *Check sheet* seperti ini akan dapat mempercepat proses analisis dan pengumpulan tindakan-tindakan korektif yang diperlukan.

	[Count]							
Cracks ○	×	×	×	×	×			5
Orange peel △	×							1
Incomplete painting □	×	×						2

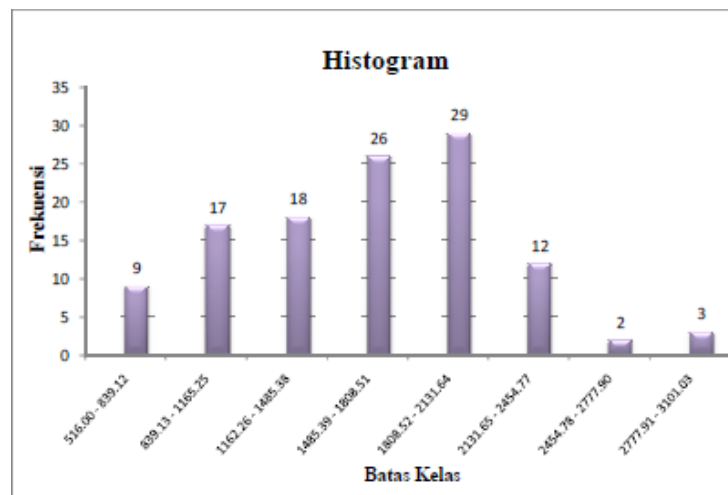
Gambar 4 *Defect location check sheet*

3. Diagram Batang (*Histogram*)

*Histogram* adalah salah satu metode statistik untuk mengatur data sehingga dapat dianalisa dan diketahui distribusinya. *Histogram* merupakan tipe grafik batang dimana sejumlah data dikelompokkan ke dalam beberapa

kelas dengan interval tertentu. Langkah-langkah dalam pembuatan *histogram*, antara lain:

- a. Mengumpulkan data.
- b. Menentukan kelas yang akan dibuat.
- c. Memasukkan dan menyusun data ke dalam tabel frekuensi untuk mengetahui frekuensi tiap kelas.
- d. Menggambar histogram berdasarkan tabel frekuensi dengan sumbu vertikal sebagai jumlah frekuensi dan sumbu horizontal sebagai ukuran kelas.



**Gambar 5** contoh *histogram*

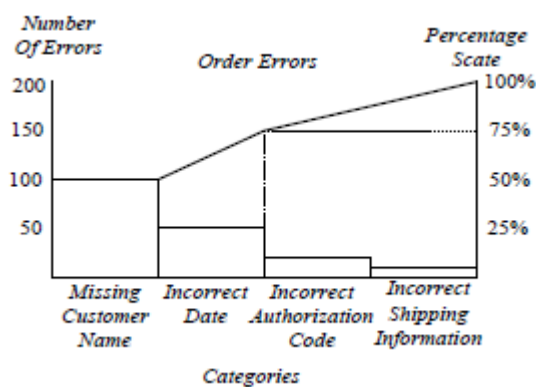
#### 4. Diagram *Pareto*

Diagram *pareto* dibuat untuk menemukan atau mengetahui masalah atau penyebab yang merupakan kunci dalam penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan. Diagram *Pareto* digunakan untuk mengidentifikasi beberapa isu vital dengan menerapkan aturan perbandingan 80:20, artinya 80% peningkatan dapat dicapai dengan memecahkan 20%

masalah terpenting yang dihadapi (Yamit, 2010). Dengan mengetahui penyebab-penyebab yang dominan maka akan bisa menetapkan prioritas perbaikan. Langkah-langkah pembuatan diagram *pareto* adalah sebagai berikut:

- Mengumpulkan data dan susun data berdasarkan jumlah yang paling besar ke yang paling kecil/tentukan jumlah kumulatif.
- Menggambarkan grafik dengan sumbu Y sebagai jumlah data dan sumbu X sebagai kategori data digambar dengan skala tepat.
- Menggambarkan diagram batang pada sumbu X sesuai kategori data dan jumlahkan mulai dari jumlah data terbesar hingga yang terkecil.
- Menggambarkan grafik kumulatif dengan menggunakan tabel kumulatif.

Dengan memakai diagram *Pareto* ini, maka dapat difokuskan pada arah penyelesaian persoalan, maka dari itu diagram *Pareto* merupakan langkah pertama didalam melakukan perbaikan.



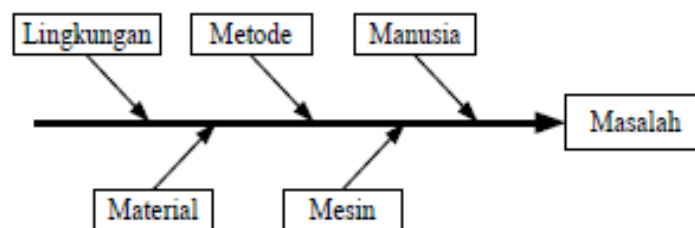
**Gambar 6** Diagram *pareto*

## 5. Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram ini dikenal dengan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*). Berfungsi untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya (Yamit, 2010).

*Fishbone diagram* juga berguna untuk mencari faktor-faktor penyebab dan mencari hubungannya dengan penyimpangan kualitas kerja yang ditimbulkannya. Terdapat 5 faktor penyebab utama yang signifikan, yaitu:

- a. Manusia (*man*)
- b. Metode kerja (*work method*)
- c. Mesin atau peralatan kerja lainnya (*machine/equipment*)
- d. Bahan baku (*raw material*)
- e. Lingkungan kerja (*work environment*) (Wignjosoebroto,2003).



**Gambar 7** Diagram sebab akibat

Sebab adalah uraian dari penyebab utama yaitu metode kerja, bahan baku, manusia, mesin atau peralatan dan lingkungan kerja. Akibat adalah karakteristik kualitas yang membutuhkan peningkatan. Langkah-langkah dasar yang harus dilakukan didalam membuat diagram sebab-akibat, antara lain:

- a. Menetapkan karakteristik kualitas yang akan dianalisis.
  - b. Menulis faktor-faktor penyebab utama (*main causes*) yang diperkirakan merupakan sumber terjadinya penyimpangan atau yang mempunyai akibat pada permasalahan yang ada tersebut.
  - c. Mencari faktor-faktor yang lebih terperinci yang secara nyata berpengaruh atau mempunyai akibat pada faktor-faktor penyebab utama tersebut. Kemudian menuliskan detail faktor tersebut dikiri-kanan gambar pada cabang faktor-faktor utama.
  - d. Melakukan pemeriksaan apakah semua item yang berkaitan dengan karakteristik kualitas output sudah tercantum dalam diagram.
  - e. Mencari faktor-faktor penyebab yang paling dominan.
6. Diagram Pencar (*Scatter Diagram*)

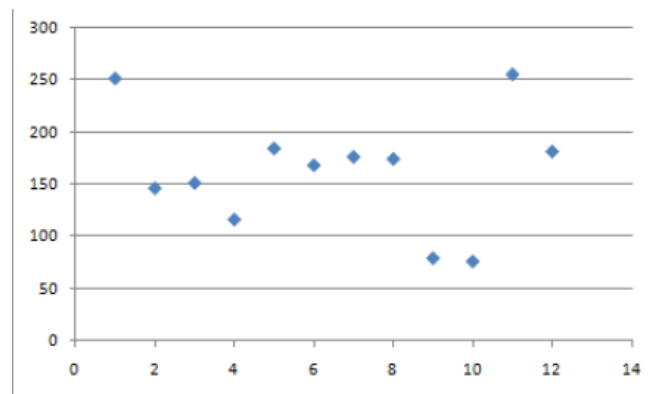
*Scatter diagram* digunakan untuk melihat korelasi (hubungan dari suatu faktor penyebab yang berkesinambungan terhadap suatu karakteristik kualitas hasil kerja). Langkah-langkah dalam pembuatan *scatter diagram* adalah sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan dan memasukkan data dalam suatu lembar data yang akan diteliti.
- b. Menggambar sumbu grafik secara vertikal dan horizontal. Apabila hubungan antara dua macam data ini merupakan hubungan sebab-akibat, sumbu vertikal dan sumbu horizontal sama-sama menunjukkan nilai kuantitatif.

- c. Memplotkan data yang ada dalam grafik. Titik-titik data ini diperoleh dengan memotong nilai kuantitatif yang ada dari kedua sumbu vertikal dan horizontal. Dari penyebaran titik-titik dianalisis hubungannya.

Pada umumnya penyebaran data akan cenderung mengikuti 3 model, yaitu:

- a. Korelasi positif
- b. Tidak terlihat adanya korelasi
- c. Korelasi *negative*



**Gambar 8** Diagram pencar

#### 7. Peta Kontrol (*Control Chart*)

*Control chart* merupakan grafik dengan pencantuman batas maksimum dan minimum yang merupakan batas daerah pengendalian. Jika terdapat data di luar batas daerah pengendalian, bagian ini menunjukkan adanya penyimpangan, tetapi tidak menunjukkan penyebab timbulnya penyimpangan tersebut. *Control chart* terbagi menjadi 2 macam, yaitu:

- a. *Control chart* untuk *variable*

*Control chart* yang dipergunakan untuk pengukuran data *variable*. Data yang bersifat *variable* diperoleh dari hasil pengukuran dimensi, seperti berat, panjang, tebal, dan sebagainya. Dua macam *variable control chart*, yaitu:

1)  $\bar{X}$  Chart (Peta Kendali  $\bar{X}$ )

$\bar{X}$  Chart menggambarkan variansi harga rata-rata (*mean*) dari suatu sampel lot data (data yang diklasifikasikan dalam kelompok-kelompok) yang ditarik dari suatu proses kerja. Variansi data akan diajukan dengan memperhatikan daerah sekitar garis sentral ( $\bar{X}$  atau *grand mean*), sedangkan batas-batas kontrol untuk peta  $\bar{X}$  ini adalah:

$$\text{Batas kontrol atas (BKA)} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} \dots\dots\dots(2.1)$$

$$\text{Batas kontrol bawah (BKB)} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana  $A_2$  adalah suatu faktor yang harganya akan tergantung pada jumlah data yang diambil dalam masing-masing sampel lots ( $n$ ) dan  $R$  adalah harga rata-rata dari selisih harga maksimum dan minimum dari data masing-masing sampel lots.

2)  $R$  Chart (Peta Kendali  $R$ )

$R$  Chart menggambarkan variansi dari *range* sampel lot data yang ditarik dari suatu proses kerja. Batas-batas kontrol untuk peta  $R$  adalah sebagai berikut:

$$\text{Batas kontrol atas (BKA)} = D_4 \bar{R} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$\text{Batas kontrol bawah (BKB)} = D_3 \bar{R} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana untuk nilai  $D_4$  dan  $D_3$  diperoleh dari tabel yang dapat dilihat pada gambar 9.

Table of Control Chart Constants

Sample Size = m	X-bar Chart Constants		for sigma estimate		R Chart Constants		S Chart Constants	
	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	
2	1.880	2.659	1.128	0	3.267	0	3.267	
3	1.023	1.954	1.693	0	2.574	0	2.568	
4	0.729	1.628	2.059	0	2.282	0	2.266	
5	0.577	1.427	2.326	0	2.114	0	2.089	
6	0.483	1.287	2.534	0	2.004	0.030	1.970	
7	0.419	1.182	2.704	0.076	1.924	0.118	1.882	
8	0.373	1.099	2.847	0.136	1.864	0.185	1.815	
9	0.337	1.032	2.970	0.184	1.816	0.239	1.761	
10	0.308	0.975	3.078	0.223	1.777	0.284	1.716	
11	0.285	0.927	3.173	0.256	1.744	0.321	1.679	
12	0.266	0.886	3.258	0.283	1.717	0.354	1.646	
13	0.249	0.850	3.336	0.307	1.693	0.382	1.618	
14	0.235	0.817	3.407	0.328	1.672	0.406	1.594	
15	0.223	0.789	3.472	0.347	1.653	0.428	1.572	
16	0.212	0.763	3.532	0.363	1.637	0.448	1.552	
17	0.203	0.739	3.588	0.378	1.622	0.466	1.534	
18	0.194	0.718	3.640	0.391	1.608	0.482	1.518	
19	0.187	0.698	3.689	0.403	1.597	0.497	1.503	
20	0.180	0.680	3.735	0.415	1.585	0.510	1.490	
21	0.173	0.663	3.778	0.425	1.575	0.523	1.477	
22	0.167	0.647	3.819	0.434	1.566	0.534	1.466	
23	0.162	0.633	3.858	0.443	1.557	0.545	1.455	
24	0.157	0.619	3.895	0.451	1.548	0.555	1.445	
25	0.153	0.606	3.931	0.459	1.541	0.565	1.435	

Gambar 9 Tabel peta kontrol

3)  $\bar{X}$  - R Chart (peta X dan R)

$\bar{X}$  - R Chart digunakan untuk mengendalikan dan menganalisa proses yang menggunakan nilai kontinyu dari mutu produk seperti panjang, berat, atau konsentrasi dan ini memberikan jumlah informasi terbanyak mengenai proses.  $\bar{X}$  menggambarkan nilai rata-rata subgroup dan R menggambarkan kisaran subgroup. Sebuah R chart biasanya digunakan dalam kombinasi dengan  $\bar{X}$  chart untuk mengendalikan variansi dalam subgroup (Kume, 1989).

Apabila membuat  $\bar{X}$  - R chart, baiknya dimulai dengan membuat grafik R. Karena batas pengendali pada grafik  $\bar{X}$  tergantung pada variabilitas proses, kecuali variabilitas proses terkendali, batas pengendali ini tidak akan banyak berarti (Montgomery, 1993).



Langkah dalam pembuatan Peta  $\bar{X}$  dan R :

- a) Menentukan ukuran subgrup ( $n = 3, 4, 5, \dots$ ).
- b) Menentukan banyaknya subgrup ( $k$ ) sedikitnya 20 subgrup.
- c) Menghitung nilai rata-rata dari setiap subgrup, yaitu  $\bar{X}$ .
- d) Menghitung nilai rata-rata seluruh  $\bar{X}$ , yaitu  $\bar{\bar{X}}$ , yang merupakan center line dari peta kendali  $\bar{X}$ .
- e) Menghitung nilai selisih data terbesar dengan data terkecil dari setiap subgrup, yaitu Range ( R )
- f) Menghitung nilai rata-rata dari seluruh R, yaitu  $\bar{R}$  yang merupakan center line dari peta kendali R.
- g) Menghitung batas kendali dari peta kendali  $\bar{X}$  dengan menggunakan persamaan 2.1 dan persamaan 2.2.
- h) Menghitung batas kendali untuk peta kendali R dengan menggunakan persamaan 2.3 dan persamaan 2.4.
- i) Plot data  $\bar{X}$  dan R pada peta kendali  $\bar{X}$  dan R serta amati apakah data tersebut berada dalam pengendalian atau tidak.
- j) Hitung Indeks Kapabilitas Proses ( $C_p$ )

$$C_p = \frac{UCL-LCL}{6S}$$

Dimana :

$$S = \sqrt{\frac{(N_x \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{N(N-1)}} \quad \text{atau} \quad S = R/d_2 \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana :

$S$  : Standar deviasi

$\bar{X}$  : nilai rata-rata dari setiap subgrup

$\sum X_i$  : Jumlah nilai  $X$  pada subgrup sampel ke  $i$

$N$  : Banyaknya sampel pada subgrup ke  $i$

$UCL$  : *Upper Control Limit*

$LCL$  : *Lower Control Limit*

Kriteria penilaian :

Jika  $C_p > 1,33$  , maka kapabilitas proses sangat baik

Jika  $1,00 \leq C_p \leq 1,33$ , maka kapabilitas proses baik

Jika  $C_p < 1,00$ , maka kapabilitas proses rendah

Hitung Indeks  $C_{pk}$  :

$$C_{pk} = \text{Minimum} \{ CPU ; CPL \}$$

Dimana :

$$CPU = \frac{UCL - \bar{X}}{3S} \quad \text{dan} \quad CPL = \frac{\bar{X} - LCL}{3S} \quad \dots\dots\dots (2.6)$$

Kriteria penilaian :

Jika  $C_{pk} = C_p$ , maka proses terjadi ditengah

Jika  $C_{pk} = 1$ , maka proses menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi

Jika  $C_{pk} < 1$ , maka proses menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi

Kondisi Ideal :  $C_p > 1,33$  dan  $C_p = C_{pk}$

b. *Control chart* untuk atribut

*Control chart* yang dipergunakan untuk karakteristik kualitas yang tidak mudah dinyatakan dalam bentuk numerik. Pada umumnya tiap objek yang diperiksa diklasifikasikan dalam kategori sesuai atau tidak sesuai dengan spesifikasi. Contohnya inspeksi secara visual, seperti penentuan cacat warna, goresan, berkarat, dan sebagainya. *Control chart* untuk atribut terdiri dari :

1) *P Chart*

*P Chart* menggambarkan bagian yang ditolak karena tidak sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. *P Chart* digunakan apabila karakteristik mutu digambarkan dengan jumlah unit rusak atau bagian unit rusak. Untuk membuat *p chart* dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i p_i}{\sum_{i=1}^k n_i} \rightarrow \left. \begin{aligned} UCL_i &= \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}} \\ LCL_i &= \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana :

k = subgrup

$p_i$  = proporsi kesalahan dalam setiap sampel ke i

$\bar{p}$  = rata-rata proporsi kesalahan setiap sampel pada setiap kali observasi

$n_i$  = banyaknya sampel yang diambil pada setiap kali observasi yang selalu bervariasi

2) *np Chart*

*np Chart* menggambarkan banyaknya unit yang ditolak dalam sampel yang berukuran konstan. Untuk membuat *np chart* ini dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\left. \begin{aligned} \text{CL} = np_0 = \frac{\sum_{i=1}^k np_0}{k.n} \rightarrow \text{UCL} = np_0 + 3\sqrt{np_0(1-p_0)} \\ \text{LCL} = np_0 - 3\sqrt{np_0(1-p_0)} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2.8)$$

3) *c Chart*

*c Chart* menggambarkan banyaknya ketidaksesuaian atau kecacatan dalam sampel berukuran konstan. Satu benda yang cacat memuat paling sedikit satu ketidaksesuaian, tetapi sangat mungkin satu unit sampel memiliki beberapa ketidaksesuaian, tergantung sifat dasar keandalannya.

Chart ini digunakan mengendalikan dan menganalisa proses berdasarkan cacat produk, seperti goresan pada logam lapis, jumlah cacat solder dalam set TV atau ketidaksempurnaan bentuk pintalan pada kain. Sebuah *c chart* tentang jumlah cacat digunakan pada produk yang berukuran sama. Untuk membuat *c chart* ini dapat digunakan rumus-rumus sebagai berikut:

$$\left. \begin{aligned} \text{CL} = \bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^k p_i}{k} \rightarrow \text{UCL} = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} \\ \text{LCL} = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2.9)$$

#### 4) *u Chart*

*u Chart* menggambarkan ketidaksesuaian dalam satu unit sampel dan dapat dipergunakan untuk ukuran sampel tidak konstan atau ketidaksesuaian pada produk yang berukuran beda. Untuk membuat *u chart* ini dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} CL = U = \frac{\sum c_i}{\sum n_i} &\rightarrow UCL = U + 3 \sqrt{\frac{U}{n_i}} \\ LCL = U - 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}} & \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} CL = U = \frac{\sum c_i}{\sum n_i} \\ LCL = U - 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}} \end{aligned}} \right\} \dots\dots\dots (2.10)$$

Dimana :

U = Garis tengah

$c_i$  = jumlah cacat

$n_i$  = jumlah inspeksi

## 2.2 Proses Produksi Tekstil

### 2.2.1 Dyeing

*Dyeing* merupakan seksi yang melakukan pemberian zat warna pada kain (warna solid). Pewarnaan merupakan proses pemberian warna pada bahan tekstil secara merata dengan menggunakan media air. Air pada proses perwanaaan mutlak diperlukan sebagai media pembawa molekul-molekul zat warna untuk dapat masuk ke dalam serat kain. Pencelupan pada umumnya terdiri dari melarutkan atau mendispersikan zat warna dalam air atau medium lain, kemudian memasukkan bahan tekstil kedalam larutan tersebut sehingga terjadi penyerapan zat warna kedalam serat. Penyerapan zat warna kedalam serat merupakan suatu reaksi eksotermik dan reaksi kesetimbangan. Larutan

celup merupakan campuran antara air, zat warna, dan *chemical* pembantu. Dalam proses *dyeing* (pewarnaan) ini PT. Dan Liris menggunakan 5 mesin, yaitu:

a. *Hot Flue* (HF)

Merupakan mesin yang digunakan untuk memberi warna pada kain. Di bagian *dyeing* ada 2 mesin *hot flue* yaitu *hot flue I* dan *hot flue IV*. Perbedaan antara kedua mesin tersebut hanya terletak pada ukuran kain yang dapat diproses dengan mesin tersebut. Pada *hot flue I* digunakan untuk memproses kain dengan ukuran pendek, sedangkan *hot flue IV* digunakan untuk memproses kain yang berukuran lebar. Bagian-bagian mesin *hot flue* yaitu *Cloth wider*, *Feeder*, *Mangle*, *Chamber* dan *Dryer*. Selain digunakan untuk proses pencelupan warna, *hot flue* dapat juga digunakan untuk proses CPB (*Cold Pad Batch*) dan proses *topping* (penambahan warna). Proses CPB merupakan proses pewarnaan kain dimana hanya dipergunakan untuk pewarnaan kain *cotton* dan kain tidak melalui *chamber*. Proses *topping* atau penambahan zat warna dilakukan ketika unsur warna dalam kain kurang sehingga tidak sesuai dengan warna standart atau warna sampel.

b. *Baking*

Merupakan mesin yang digunakan untuk berlangsungnya proses termodifikasi dimana pada proses tersebut terjadi penguncian atau ikatan antara zat warna dengan serat kain yang dikondisikan pada suhu tinggi yaitu 205-210°C selama 90 detik. Hal tersebut dimaksudkan agar *chemical* dan

*dyestuff* dapat berikatan secara maksimal dengan serat kain. Proses ini biasanya digunakan untuk serat kain sintetik dengan pewarna disperse.

c. *Pad Steam*

*Pad Steam* adalah mesin yang digunakan untuk proses lanjut dalam pewarnaan setelah kain di *baking*. *Pad steam* memiliki bagian-bagian diantaranya *Cloth wider, Bak feeder, Mangle, Chamber, Washer, Polysteam, Dryer*. Adapun fungsi *Pad Steam* diantaranya sebagai berikut :

- 1) Alkali, pada proses ini terjadi fiksasi alkali dalam *chamber* selama 90 detik pada suhu 100-102°C. Proses alkali ini juga akan memperjelas warna dari kain. *Chemical* yang digunakan pada proses alkali terdiri dari *soda ash, coustic, sulfat*.
- 2) *Reduction Cleaning (RC)*, proses ini berfungsi untuk menghilangkan zat warna yang tidak berkaitan dengan serat kain sehingga meminimalisir kelunturan. Selain itu proses *reduction cleaning* juga dapat digunakan untuk menghilangkan flek-flek pada kain. *Chemical* yang biasa digunakan dalam proses ini yaitu : *coustic, tiourea*.
- 3) *Soaping*, proses ini berfungsi menghilangkan zat warna yang masih tersisa dengan penambahan sabun. Sabun yang digunakan adalah *Sunmrol NP*.

d. *Yarn Dyeing*

Merupakan mesin yang berfungsi untuk mewarnai benang yang akan diproses lebih lanjut pada unit *weaving* menjadi kain yang diinginkan. Benang tersebut biasanya digunakan untuk membuat kain dengan pola kotak-kotak atau garis. Kualitas kain yang dihasilkan dari proses *yarn dyeing* jauh lebih baik daripada dengan menggunakan printing biasa dikarenakan warna yang dihasilkan berasal dari benangnya.

e. *Jet Dyeing*

Mesin *jet dyeing* ini dapat digunakan untuk beberapa fungsi. Mesin ini dapat digunakan untuk pemberian warna, penghilangan flek, atau untuk menghilangkan warna pada kain yang *reject*. Mesin ini otomatis dan dioperasikan dengan sistem komputer. Operator hanya memasukkan material yang akan diproses, *chemical / dyestuff*, dan mengatur program mesin tersebut secara otomatis. Apabila kain warna hasil *jet dyeing* sudah memenuhi warna yang diinginkan, maka proses pada *jet dyeing* selesai. Meskipun otomatis, tetapi mesin ini kurang efisien bila digunakan untuk proses dalam jumlah besar. Mesin ini hanya mampu memproses maksimal 200 meter dalam waktu 8 jam setiap prosesnya, sehingga perlu dilakukan proses berkali-kali bila dipergunakan memproduksi kain yang sangat banyak. Selain itu penggunaan *jet dyeing* kurang efisien dalam hal pembiayaan, karena biaya operasionalnya mahal. Sehingga mesin ini jarang dipergunakan untuk produksi kain *dyeing*.



### 2.2.2 *Finishing*

Proses *finishing* adalah proses penyempurnaan kain yang dilakukan secara fisika dan kimia, sehingga dihasilkan kain dengan efek-efek tertentu, misalnya permukaan kain yang mengkilap, kain dengan pegangan halus (*handling soft*), dan lain-lain. Proses *finishing* dapat dibedakan menjadi 2 yaitu *finishing* secara mekanik dan *finishing* secara kimiawi. Untuk *finishing* secara kimiawi seperti anti kusut, *softening* dilakukan pada mesin *Continuous Resin Finish* (CRF), *Heat Setting* (HS) dan *Stenter* (ST), sedangkan untuk proses *finishing* mekanik, misalnya mengkilap kain dapat dilakukan dengan mesin *Calender*, untuk menjadikan kain mengerut atau melar (mengatur ukuran *shrinkage*) dapat dilakukan dengan mesin *Sanforize* (SF).

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di PT. Dan Liris, Sukoharjo.

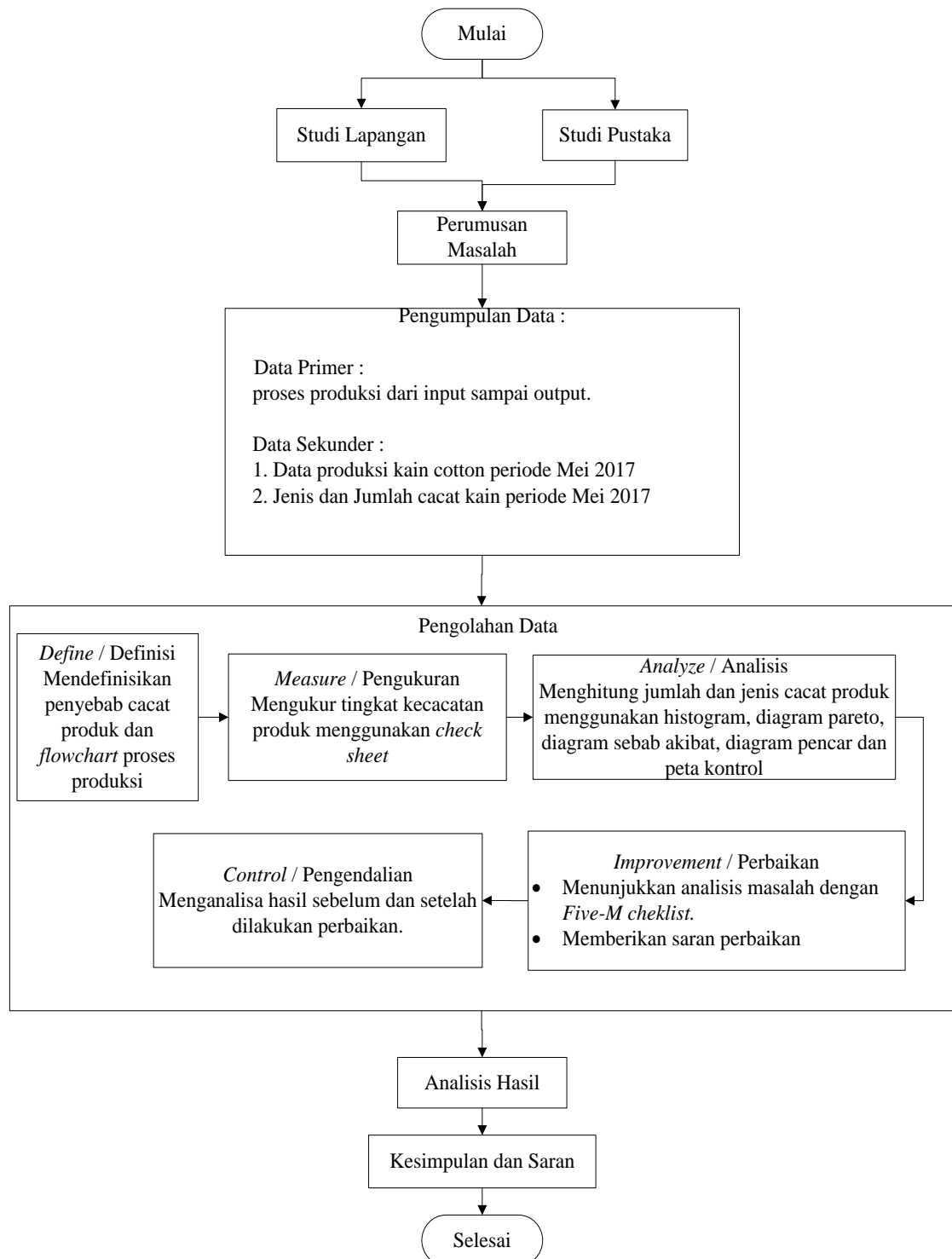
**3.2 Waktu Penelitian**

Realisasi jadwal kegiatan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1** Rencana jadwal kegiatan

No	Uraian Kegiatan	Bulan (2017)																												
		Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli								
1	Penyusunan proposal																													
2	Pengambilan Data																													
3	Analisis Data																													
4	Ujian Proposal																													
5	Penyusunan Laporan																													
6	Ujian Laporan																													

### 3.3 Kerangka Pikir



**Gambar 10** Diagram alir penelitian

Penjelasan dari kerangka pikir di atas adalah sebagai berikut :

### **1. Studi Lapangan dan Studi Pustaka**

Studi Lapangan dilakukan dengan pengamatan secara langsung atau observasi di PT. Dan Liris, Sukoharjo. Observasi bertujuan untuk mengetahui proses produksi dari awal sampai akhir dan untuk mengetahui kecacatan produk. Studi pustaka dilakukan untuk menemukan teori yang sesuai dengan masalah yang sedang dibahas guna membantu dalam memecahkan masalah tersebut. Data yang dikumpulkan berasal dari buku, internet, jurnal yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti.

### **2. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah dilakukan setelah melakukan pengamatan secara langsung sehingga teridentifikasi masalah dan dapat dirumuskan masalah yang ada pada proses produksi di PT. Dan Liris. Tujuan dari perumusan masalah adalah menggambarkan masalah yang terjadi dalam bentuk teoritis sehingga dapat dilakukan penelitian.

### **3. Pengumpulan Data**

#### **a. Sumber Data**

Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah data sekunder dan data primer. Data primer diperoleh dari pengamatan secara langsung di PT. Dan Liris, sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumentasi PT. Dan Liris, Sukoharjo.

#### **b. Cara Pengumpulan Data**

Pengambilan data dilakukan dengan cara merekam dan mencatat proses produksi dari awal sampai akhir. Data jenis dan jumlah produk cacat dikumpulkan selama satu periode.

#### 4. Pengolahan Data

Data yang dimiliki harus melewati pengolahan data antara lain :

1. *Define* digunakan untuk mendefinisikan jenis cacat paling potensial terjadi pada kain *cotton* dan flowchart proses produksi kain *cotton*.
2. *Measure* digunakan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kecacatan produk dengan menggunakan check sheet.
3. *Analyze* digunakan untuk menghitung jumlah dan jenis cacat produk menggunakan histogram, diagram pareto, diagram sebab akibat, diagram pencar dan peta kontrol. Peta kontrol yang digunakan adalah peta kontrol U karena data yang digunakan tidak konstan, dengan menggunakan persamaan 2.10.
4. *Improvement* digunakan untuk mengetahui penyebab masalah terjadinya produk cacat dan menunjukkan analisis masalah menggunakan *five-M checklist* serta mengupayakan peningkatan kualitas dengan memberikan saran perbaikan.
5. *Control* merupakan tahap operasional terakhir dalam menganalisa hasil sebelum dan setelah dilakukan perbaikan.

#### 5. Analisis Hasil

Dari hasil pengolahan data dapat diketahui penyebab cacat produk, dan perbandingan tingkat signifikan jumlah produk cacat kain *cotton* sebelum dan setelah dilakukan perbaikan.

#### 6. Kesimpulan dan Saran

Menjelaskan tentang hasil akhir dari penelitian.

## **BAB IV**

### **PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Pengumpulan Data**

##### **4.1.1 Sejarah Perusahaan**

PT. Dan liris didirikan pada tahun 1974 khusus untuk pertenunan yang sebagian digunakan untuk industri batik. Pada tahun 1976, Dan Liris diubah menjadi suatu industri terpadu yang menghasilkan berbagai jenis benang dan tekstil. Kemudian, pada tahun 1978, perusahaan ini memasuki tahap selanjutnya, yaitu memproduksi pakaian jadi. Pemilik perusahaan adalah Bapak Handiman Tjokrosaputro. Jenis usaha yang dilaksanakan adalah industri tekstil terpadu (pemintalan, pertenunan, pencelupan, pewarnaan, penyempurnaan, konveksi, dan pakaian jadi).

PT. Dan liris ini terletak di desa Banaran, kecamatan Grogol, Kabupaten Sukoharjo dengan luas area  $\pm$  45 hektar. Sejak pemberian nama Dan Liris oleh Bapak Handiman Tjokrosaputro, sebenarnya mengandung suatu filosofi khusus. Dan Liris berasal dari dua kata, yaitu : udan (bahasa jawa) yang dalam bahasa Indonesia berarti hujan, dan liris (bahasa jawa) yang dalam bahasa Indonesia berarti gerimis. Dimana maksud dari pemberian nama diatas yaitu diharapkan PT. Dan Liris akan seperti hujan gerimis yang tidak akan berhenti dan nantinya PT. Dan Liris akan bisa bertahan lama, tetap eksis dalam industri pertekstilan nasional maupun international.

Setiap tahun, Dan Liris menghasilkan sekitar 80.000 bal benang tenun, yang sebagian besar digunakan oleh Dan Liris sendiri, sedangkan sisanya dijual di dalam negeri. Benang dan tekstil yang dihasilkan dibuat dari serat *cotton* 100%, polyester 100% atau campuran dari keduanya. Sekitar 100 juta yard tekstil dihasilkan setiap tahun dan dari jumlah ini 65 juta yard biasanya diekspor.

Departemen atau bagian yang ada di dalam PT. Dan liris diantaranya :

- a. *Spinning*, merupakan unit atau departemen pemintalan benang. Departemen ini memiliki kapasitas produksi 8.500 *ball* per bulan.
- b. *Weaving*, merupakan unit atau departemen pembuatan kain mentah (*greige*) dari benang. Kapasitas produksi departemen ini yaitu 7.500.000 meter per bulan.
- c. *Finishing – Printing*, merupakan unit atau departemen produksi kain jadi baik warna maupun printing. Departemen ini memiliki kapasitas produksi 1.500.000 yard kain per bulan.
- d. *Garment*, merupakan unit atau departemen yang memproduksi pakaian jadi (Konveksi).

Mesin – mesin modern di PT. Dan liris dilengkapi dengan sistem untuk melindungi lingkungan hidup dan memiliki peralatan yang diatur dengan komputer untuk mengendalikan efisiensi dan mutu. Berkat kecanggihan peralatan dan mutu tinggi yang dihasilkan, produk-produk PT. Dan Liris diterima di pasar luar negeri.

#### 4.1.2 Sistem Kerja Karyawan

Sistem kerja karyawan di PT. Dan Liris dibagi menjadi 2, *dayshift* dan *shift*. Sistem kerja *dayshift* bekerja pada pukul 08.00 – 16.00 WIB, sedangkan sistem kerja *shift* di bagi menjadi tiga grup yaitu :

- a. *Shift* 1 atau grup A masuk pagi, pukul 06.00 – 14.00 WIB
- b. *Shift* 2 atau grup B masuk siang, pukul 14.00 – 22.00 WIB
- c. *Shift* 3 atau grup C masuk malam, pukul 22.00 – 06.00 WIB

Pada devisi *Dyeing*, *Finishing* dan *Inspecting*, tenaga kerja dibagi dalam 3 *shift* diatas, sedangkan pada devisi *Pretreatmen* dan *Preparing* tenaga kerja hanya dibagi dalam 2 *shift*, yaitu *shift* 1 dan 2. Pada masing-masing *shift*, tenaga kerja diberikan waktu istirahat selama 1 jam, sehingga dalam satu *shift*, mereka bekerja selama 7 jam.

#### 4.1.3 Struktur Organisasi

Di dalam menjalankan usahanya agar efektif dan efisien, setiap organisasi membutuhkan individu-individu yang perlu diorganisir dan dikoordinasi agar terbentuk suatu kesatuan yang secara bersama-sama mengarah pada tujuan perusahaan. Dengan demikian, tidak akan terjadi kepentingan yang berbenturan. Hal tersebut juga dilakukan oleh PT. Dan Liris guna dapat mencapai tujuan yang direncanakan. Adapun struktur organisasi yang ada pada PT. Dan Liris khususnya bagian *Finishing – Printing* dapat dilihat pada Lampiran 1.

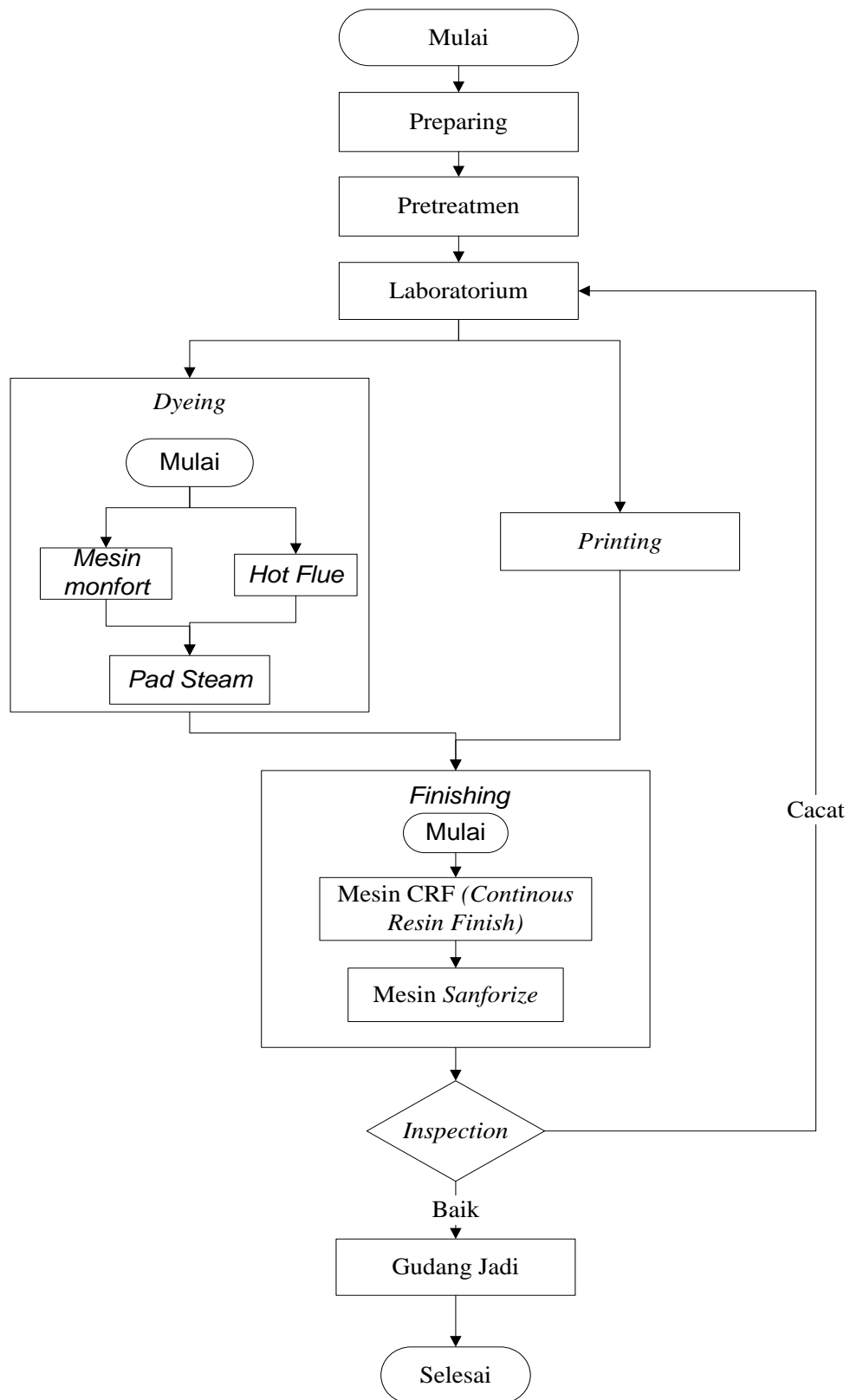


#### **4.1.4 Tahap Pendefinisian (*Define*)**

Pada tahap *define* didefinisikan alur proses produksi yang terjadi pada divisi *dyeing* dan *finishing* khusus untuk kain *cotton*, serta mendefinisikan masalah-masalah penyebab *defect* dalam menghasilkan produk kain *cotton*.

##### **4.1.4.1 Proses Produksi**

Proses produksi kain *cotton* departemen *Finishing Printing* di PT. Dan Liris secara umum dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11** Flowchart proses produksi kain cotton

#### 4.1.4.2 Data Kriteria Kecacatan

Data kriteria kecacatan yang terjadi di dalam proses pembuatan kain *cotton* serta penyebab terjadinya cacat diperoleh dari dokumentasi PT. Dan Liris dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini :

**Tabel 2** Data kriteria kecacatan

No	Jenis Cacat	Definisi	Penyebab	Lokasi terjadinya cacat
1	Belang Absorpsi	Bahan kanji yang menyelimuti benang dan kanji tersebut tidak bisa hilang sehingga pada saat celup warna daya serapnya berbeda.	Titirasi NaOH tidak sempurna	<i>Dyeing</i>
			Kerja enzim pada saat fiksasi kurang maksimal	<i>Dyeing</i>
			Speed mesin <i>scouring</i> terlalu tinggi	<i>Pretreatment</i>
			Pengkondisian material kurang lama	<i>Pretreatment</i>
2	Warna Beda	Mengalami perbedaan warna dari warna yang seharusnya.	Proses <i>mixing dyestuff</i> kurang homogen	<i>Dyeing</i>
			Temperature pada mesin <i>pad steam</i> turun	<i>Dyeing</i>
			<i>Press padder</i> tidak rata	<i>Dyeing</i>
3	Fleks ripid	Flek yang terjadi dengan jarak yang hampir sama	<i>Grease</i> yang menempel di <i>mangle</i>	<i>Dyeing</i>
			Oli yang menempel di silinder atau di roll	<i>Dyeing</i>
			Steam bocor pada pipanya	<i>Dyeing</i>
4	Kusut mati	Kucel yang tidak bisa diperbaiki	Pada saat pengepresan kain terlipat	<i>Dyeing</i>
5	Kondensat	Spot yang terbentuk akibat air yang tertetes di kain (biasanya terjadi pada celup reaktif di bagian <i>pad steam</i> )	Pipa steam bocor	<i>Dyeing</i>
			Temperature pada mesin <i>pad steam</i> kurang	<i>Dyeing</i>

Dari Tabel 2 diketahui 5 jenis cacat terbesar pada produk kain yang diproduksi oleh PT Dan Liris. Jenis cacat tersebut antara lain Belang absorpsi, warna beda, fleks ripid, kusut mati dan kondensat. Cacat lain yang terjadi diantaranya *shading*, kotor tanah, *gasfade*, dan lubang.

#### 4.1.5 Pengukuran (*Measure*)

Tahap *measure* digunakan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kecacatan produk dengan menggunakan *check sheet*. *Check sheet* berasal dari pengumpulan jenis dan jumlah produk cacat yang diperoleh dari dokumentasi di PT. Dan Liris. Hasil rekap jumlah cacat kain dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3** *Check sheet* produk cacat kain bulan Mei 2017

No	Panjang (yard)	Data Cacat (yard)						Jumlah Cacat (yard)
		Belang Absorpsi	Warna Beda	Fleks ripid	Kusut mati	Kondensat	Lain- Lain	
1	2500	80,5	42,25	31,5	37,5	45	20,25	257
2	1100	65,25	-	25,5	40	53,75	15	199,5
3	750	54	34	40,25	25,5	14,25	-	168
4	1200	43	75	36,5	10,25	30,25	-	195
5	900	34,25	51	44,25	25,5	-	10	165
6	1550	105	28,25	32,5	-	63	13,5	242,25
7	2700	69,25	56	28,25	15	32,5	8,75	209,75
8	1100	94	-	81	40,5	35,25	12,25	263
9	1500	60,5	31,25	65,75	28	-	-	185,5
10	1500	40,75	-	53,75	45	38,25	8,5	186,25
11	2750	55,75	28,75	42,5	18,75	-	18,25	164
12	3000	75	33,5	60,25	33,5	53,5	-	255,75

**Tabel 3** *Check sheet* produk cacat kain bulan Mei 2017 (lanjutan)

No	Panjang (yard)	Belang Absorpsi	Warna Beda	Fleks ripid	Kusut mati	Kondensat	Lain- Lain	Jumlah
13	2750	78,5	-	45,75	23,25	32,25	9,25	189
14	1550	86,5	28,5	35,5	48,75	-	-	199,25
15	1800	71,25	-	55	31	149,75	5,25	312,25
16	2400	105,5	42,75	36,25	27,75	-	10,25	222,5
17	1850	64,5	23	40,5	52	24,75	20,5	225,25
18	2200	85,75	62,25	-	24,25	3,25	22	197,5
19	2650	105,5	-	40,5	36	11,75	18,5	212,25
20	3500	115,25	63,5	52	-	30,75	11	241,75
21	1500	65	30,25	45	50	33,5	-	223,75
22	2850	85,75	41	-	35,25	55,5	-	217,5
23	1000	63,25	25,5	22,25	11,5	35,25	-	22,5
24	1200	65	44,25	32,5	45	38,5	15,5	240,75
25	2450	85,25	47,5	53	25	63,25	6,25	280,25
Jumlah	48250	1854,25	788,5	1000,25	729,25	778,25	225	5375,5

*Check sheet* digunakan pertama kali untuk mengumpulkan data jumlah produk cacat dan jenis cacat. Dari *check sheet* terdapat 5 jenis cacat yaitu belang absorpsi, warna beda, fleks ripid, kusut mati dan kondensat dengan jumlah cacat yang berbeda pada masing – masing jenis cacat. Jumlah produksi kain selama satu bulan adalah 48.250 yard dengan total cacat produksi sepanjang 5375,5 yard (11% dari jumlah produksi).

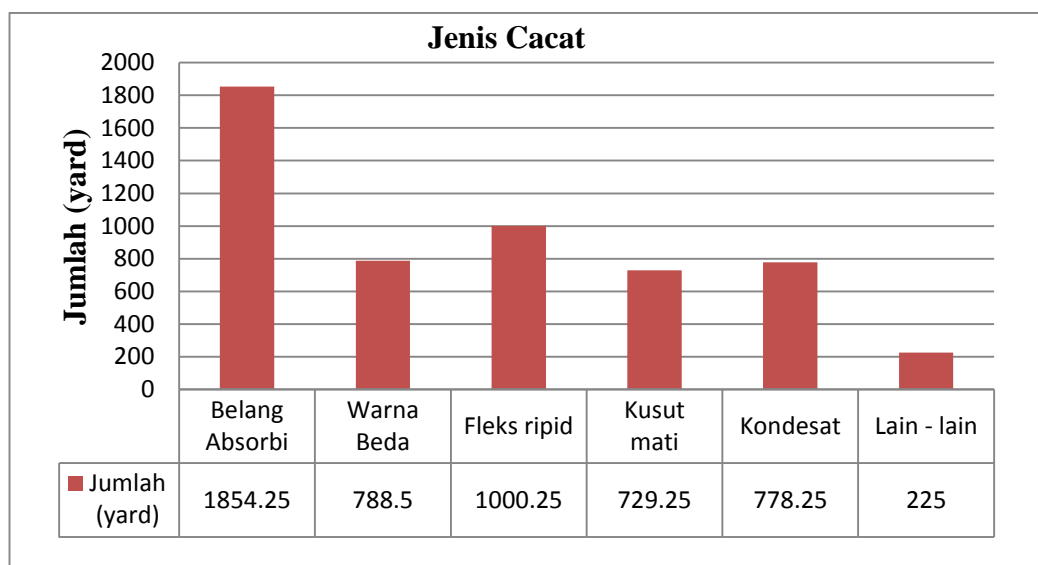
## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Analisis (*Analyze*)

Tahapan *analyze* bertujuan untuk mengolah data ke dalam bentuk Histogram, diagram pareto, diagram sebab akibat, diagram pencar, dan peta kontrol dengan diketahui jenis dan jumlah cacat pada tahap pengukuran.

#### 4.2.1.1 Histogram

Histogram digunakan untuk mempermudah melihat distribusi data dan menunjukkan jenis cacat yang banyak terjadi, yang diperoleh dari check sheet. Pada Gambar 12 menunjukkan bahwa belang absorpsi merupakan jenis cacat terbesar.



**Gambar 12 Histogram jenis cacat kain**

#### 4.2.1.2 Diagram Pareto

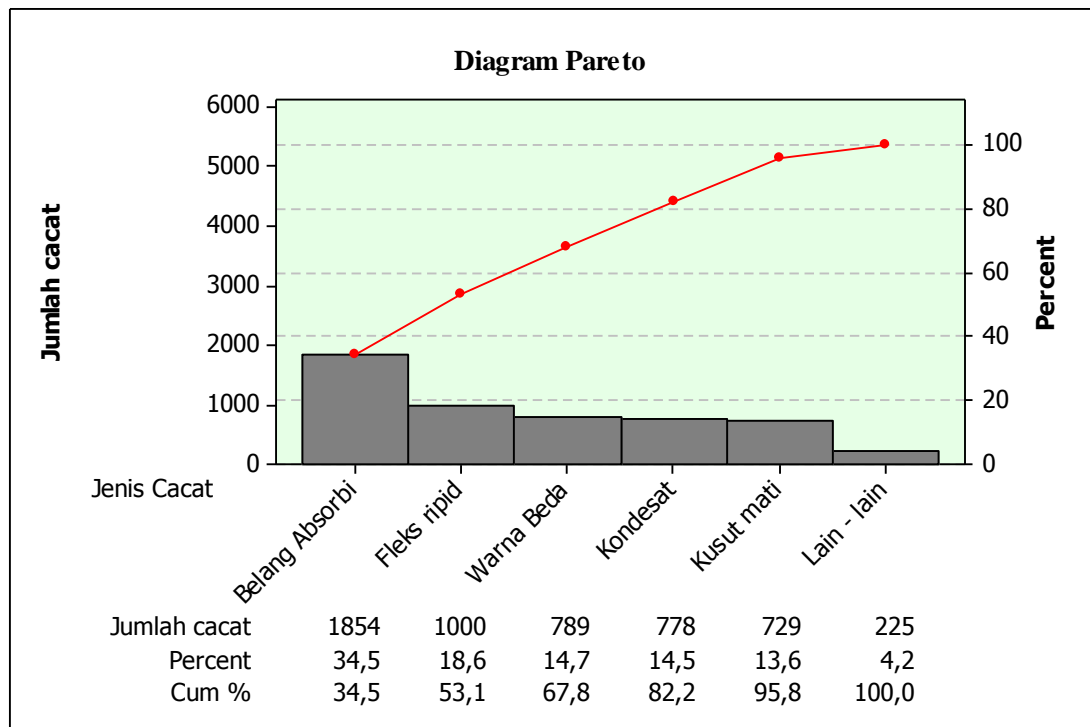
Diagram pareto digunakan untuk menghitung kumulatif persentase produk cacat yang diperoleh dari *Check sheet* selama 1 bulan. Dari perhitungan kumulatif persentase kemudian data diplotkan ke dalam bentuk diagram pada Gambar 13.

$$\text{Prosentase Cacat Jenis } i = \frac{\text{Banyak cacat jenis } i}{\text{jumlah total cacat}} \times 100\%$$

1. Belang absorpsi  $= \frac{1854,25}{5375,5} = 34\%$
2. Warna beda  $= \frac{788,5}{5375,5} = 15\%$
3. Fleks ripid  $= \frac{1000,25}{5375,5} = 19\%$
4. Kusut mati  $= \frac{729,25}{5375,5} = 14\%$
5. Kondensat  $= \frac{778,25}{5375,5} = 14\%$
6. Lain – lain  $= \frac{225}{5375,5} = 4\%$

**Tabel 4** Persentase jenis cacat

Jenis Cacat	Jumlah Produk Cacat (yard)	Kum.Produk Cacat (yard)	%	Kumulatif %
Belang Absorpsi	1854,25	1854,25	34%	34%
Warna Beda	788,5	2642,75	15%	49%
Fleks ripid	1000,25	3643	19%	68%
Kusut mati	729,25	4372,25	14%	81%
Kondensat	778,25	5150,5	14%	96%
Lain - lain	225	5375,5	4%	100%

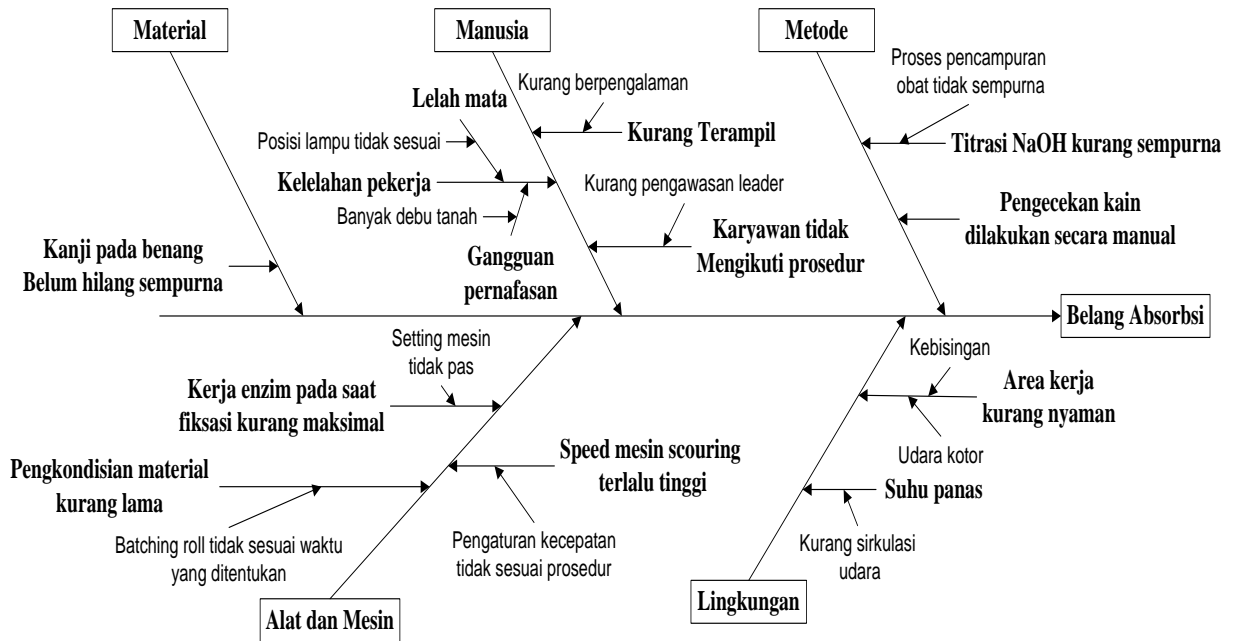


**Gambar 13** Diagram pareto jenis cacat kain

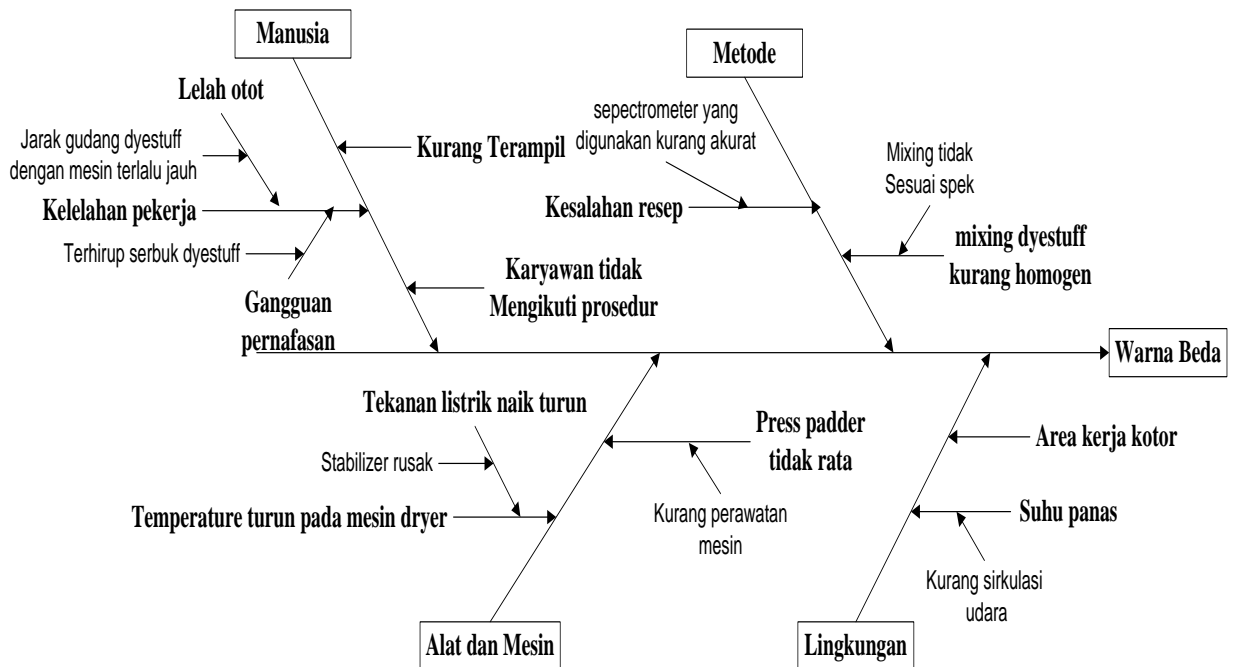
#### 4.2.1.3 Diagram Sebab Akibat

Untuk lebih menganalisis secara detail penyebab kecatatan perlu menggunakan diagram sebab akibat. Adapun gambar diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*) untuk masing-masing jenis kecacatan dapat dilihat pada Gambar 14 sampai Gambar 18 di bawah ini

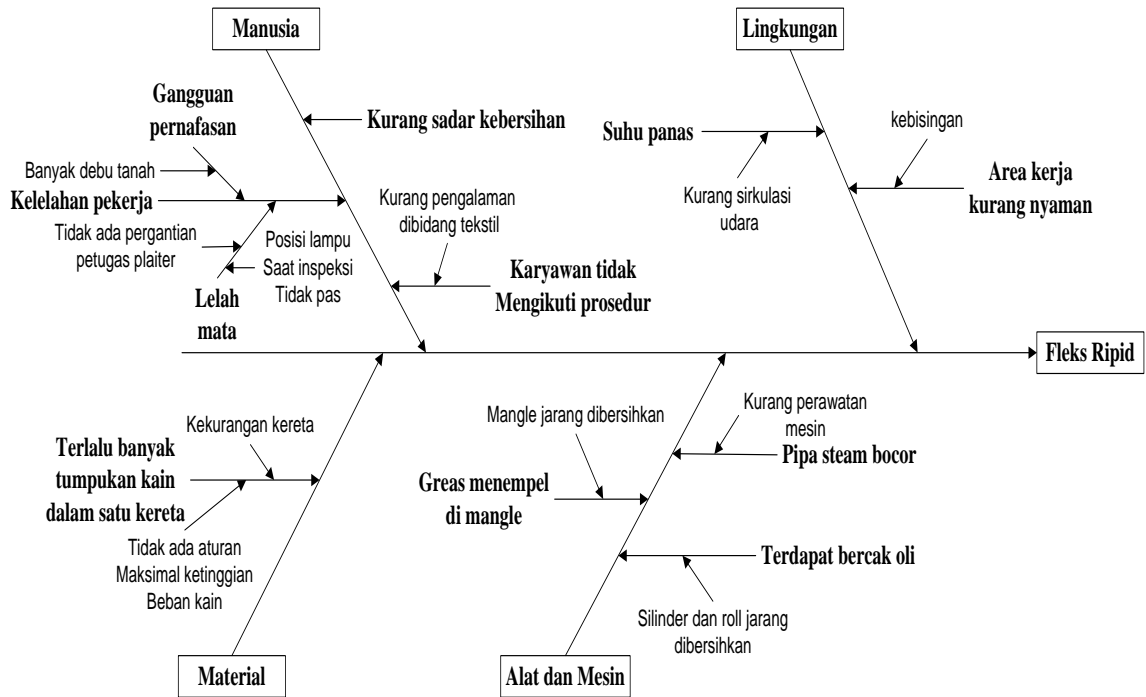




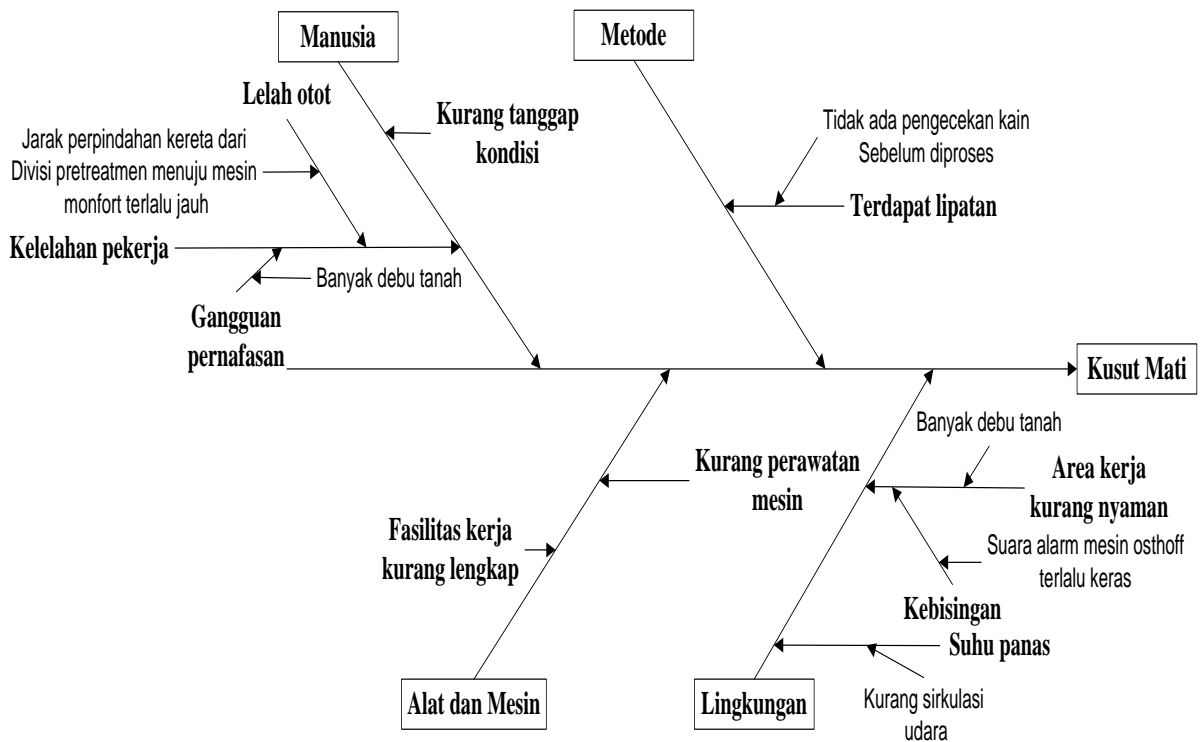
Gambar 14 Diagram sebab akibat cacat belang absorpsi



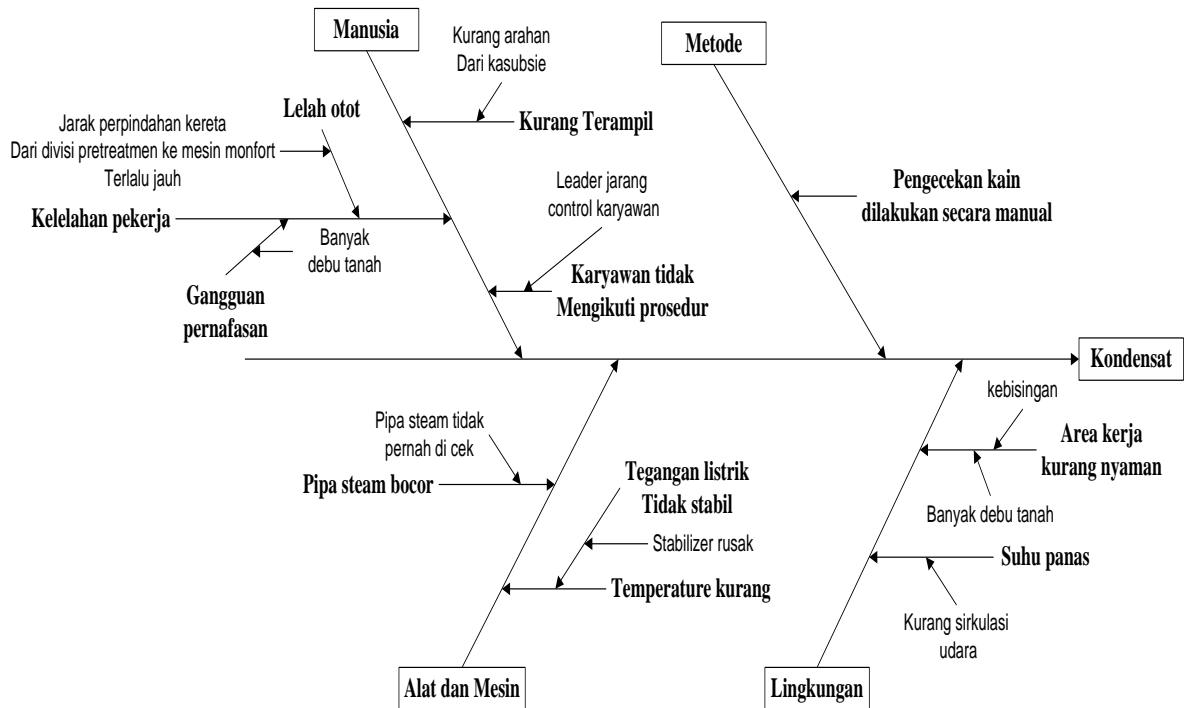
Gambar 15 Diagram sebab akibat cacat warna beda



Gambar 16 Diagram sebab akibat cacat fleks ripid



Gambar 17 Diagram sebab akibat cacat kusut mati

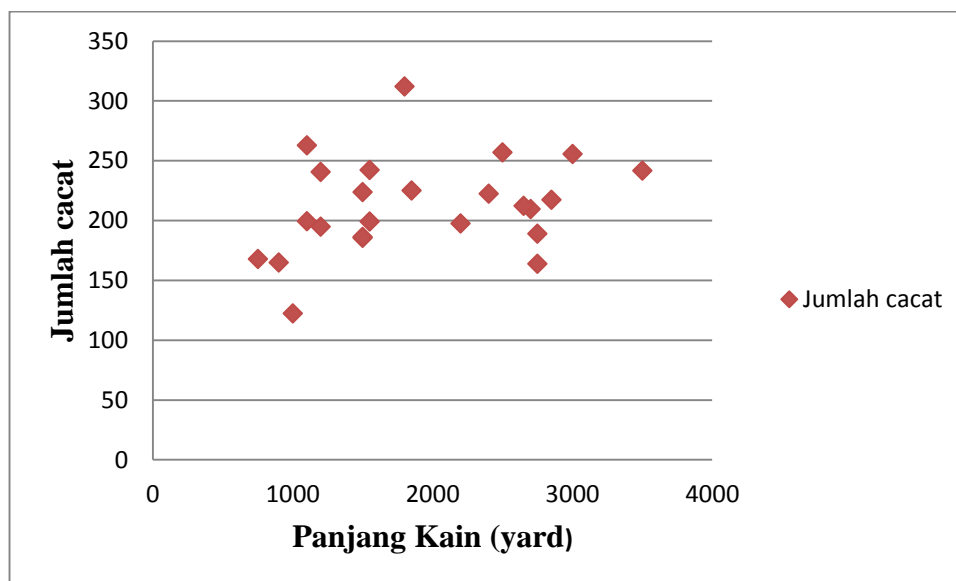


**Gambar 18** Diagram sebab akibat cacat kondensat

Dilihat dari 5 faktor penyebab cacat kain yaitu faktor manusia, faktor material, faktor proses, faktor alat dan mesin dan faktor lingkungan, didapatkan akar masalah yang dapat dijadikan dasar dalam melakukan tindakan perbaikan.

#### 4.2.1.4 Diagram Pencar

Diagram Pencar 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. Gambar 19 menunjukkan hubungan antara panjang kain dengan jumlah cacat yang dihasilkan



**Gambar 19** Diagram pencar

Diagram pencar menunjukkan tidak ada hubungan penyebab cacat produk antara panjang kain dengan jumlah cacat yang terjadi karena distribusinya menyebar. Penyebab dominan terjadinya cacat kain dikarenakan faktor manusia dan penggunaan alat dan mesin yang belum sesuai dengan prosedur.

#### 4.2.1.5 Peta Kontrol

Dalam laporan ini menggunakan peta kontrol U karena ukuran sampel yang diteliti berbeda-beda. Diketahui lebar kain 1 yard. Jumlah unit cacat yang di inspeksi dihitung per 100 yard.

$$\begin{aligned}
 U = \text{garis tengah} &= \frac{\text{Cacat Total}}{\text{Jumlah Inspeksi } (n_i)} \\
 &= \frac{5375,65}{482,5} \\
 &= 11,14
 \end{aligned}$$

Berikut adalah contoh perhitungan untuk contoh data no 1

$$\text{Jumlah inspeksi } (n_i) = \frac{\text{Panjang kain (yard)}}{100 \text{ yard}}$$

$$\text{Contoh } n_1 = \frac{2500}{100} = 25$$

$$\text{Jumlah unit cacat yang di inspeksi} = \frac{\text{jumlah cacat}}{\text{jumlah inspeksi}}$$

$$\begin{aligned} \text{Contoh data no 1} &= \frac{257}{25} \\ &= 10,28 \end{aligned}$$

$$\text{Batas Pengendali Atas (BPA)} = U + 3\sqrt{U/n_i}$$

$$\begin{aligned} \text{Contoh data no 1} &= 11,14 + 3\sqrt{\frac{11,14}{25}} \\ &= 13,14 \end{aligned}$$

$$\text{Batas Pengendali Bawah (BPB)} = U - 3\sqrt{U/n_i}$$

$$\begin{aligned} \text{Contoh data no 1} &= 11,14 - 3\sqrt{\frac{11,14}{25}} \\ &= 9,1 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan lengkap disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5** Hasil perhitungan peta kontrol U

No	Panjang (yard)	Jumlah cacat (yard)	Jumlah Inspeksi (n)	jumlah unit cacat yang di inspeksi	Garis Tengah	BPA	BPB
1	2500	257	25	10,28	11,14	13,14	9,14
2	1100	199,5	11	18,136	11,14	14,16	8,12
3	750	168	7,5	22,4	11,14	14,80	7,48
4	1200	195	12	16,25	11,14	14,03	8,25
5	900	165,15	9	18,35	11,14	14,48	7,80
6	1550	242,25	15,5	15,63	11,14	13,68	8,60

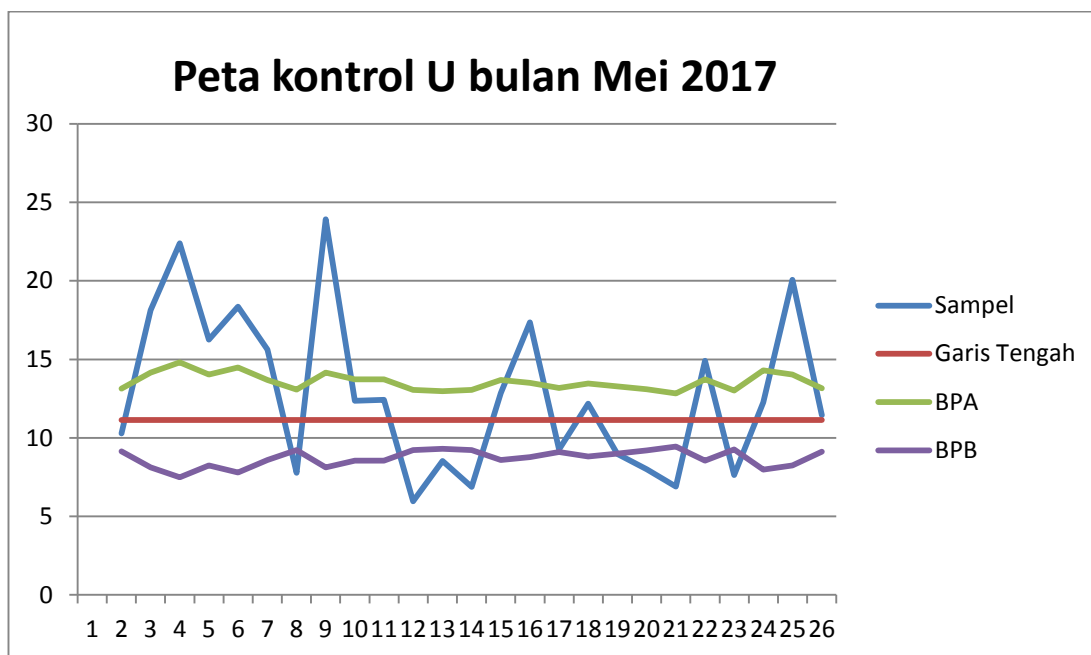
**Tabel 5** Hasil perhitungan peta kontrol U (lanjutan)

No	Panjang (yard)	Jumlah cacat (yard)	Jumlah Inspeksi (n)	jumlah unit cacat yang di inspeksi	Garis Tengah	BPA	BPB
7	2700	209,75	27	7,77	11,14	13,07	9,21
8	1100	263	11	23,91	11,14	14,16	8,12
9	1500	185,5	15	12,37	11,14	13,73	8,56
10	1500	186,25	15	12,42	11,14	13,73	8,56
11	2750	164	27,5	5,96	11,14	13,05	9,23
12	3000	255,75	30	8,53	11,14	12,97	9,31
13	2750	189	27,5	6,87	11,14	13,05	9,23
14	1550	199,25	15,5	12,85	11,14	13,68	8,60
15	1800	312,25	18	17,35	11,14	13,50	8,78
16	2400	222,5	24	9,27	11,14	13,19	9,10
17	1850	225,25	18,5	12,18	11,14	13,47	8,81
18	2200	197,5	22	8,98	11,14	13,28	9,01
19	2650	212,25	26,5	8,01	11,14	13,09	9,20
20	3500	241,75	35	6,91	11,14	12,83	9,45
21	1500	223,75	15	14,92	11,14	13,73	8,56
22	2850	217,5	28,5	7,63	11,14	13,02	9,27
23	1000	122,5	10	12,25	11,14	14,31	7,97
24	1200	240,75	12	20,06	11,14	14,03	8,25
25	2450	280,25	24,5	11,44	11,14	13,16	9,12

Keterangan :

BPA : Batas Pengendali Atas

BPB : Batas Pengendali Bawah



**Gambar 20** Grafik pengendali U

Peta kendali U di atas dapat menyimpulkan bahwa cacat produk yang ditemukan selama 25 kali observasi 17 data berada diluar batas pengendalian, sehingga perlu dilakukan perbaikan.

#### **4.2.2 Perbaikan (*Improvement*)**

Pada tahap perbaikan (*improve*) dilakukan perbaikan dari masalah yang ada guna meningkatkan kualitas menggunakan *Seven Tools*. Seperti yang telah diterangkan pada tahap *Analyze*, penyebab cacat pada kain yaitu belang absorpsi, warna beda, fleks ripid, kusut mati dan kondensat. Untuk mengurangi tingkat kegagalan produk perlu dilakukan perbaikan dengan menggunakan *Five-M checklist*. Tabel 6 menunjukkan analisis masalah dengan *Five-M checklist*.

**Tabel 6** Analisis masalah dengan *five-M checklist*

No	Faktor	Masalah	Solusi
1	Manusia	Terdapat banyak debu tanah	1. Lantai pabrik baiknya menggunakan keramik
			2. Pembuatan jadwal petugas piket
		Kurang tanggap kondisi	Kasubsie memberikan pemahaman tentang mesin dan ilmu tekstil kepada operator mesin
			Penempatan lampu sebaiknya tidak berada diatas plaitter <sup>1</sup> tapi dibelakang plaitter
			3. Lampu yang digunakan maksimal 10 watt
		Kurang pengawasan leader	Leader melakukan pantauan terhadap kinerja karyawan menggunakan <i>checklist</i> apakah karyawan sudah melakukan tugasnya sesuai prosedur.
		Terhirup serbuk dyestuff	Dibuat peraturan selama bekerja karyawan wajib menggunakan masker
		Jarak gudang dyestuff dengan mesin terlalu jauh	Perbaikan layout pabrik dengan cara mendekatkan gudang dyestuff dengan mesin <i>monfort</i>
		Kekurangan plaitter	Penambahan karyawan sebagai plaitter
		Kurang berpengalaman	Koordinator devisi memberikan arahan, bimbingan dan pelatihan bagi karyawan baru
		Jarak perpindahan kereta dari devisi <i>pretreatmen</i> menuju mesin <i>monfort</i> terlalu jauh	1. Melakukan perbaikan layout penempatan mesin
2. Kereta berisi kain baiknya didorong minimal 3 orang agar lebih efektif			

<sup>1</sup> Plaitter adalah orang yang menjaga dan mengecek kain saat proses produksi.



Tabel 6 Analisis masalah dengan five-M checklist (lanjutan)

	Manusia	Kasubsie kurang memberikan pengarahan kepada karyawan	1. Kasubsie <i>dyeing</i> sebaiknya melakukan doa bersama sebelum memulai pekerjaan
			2. Kasubsie <i>dyeing</i> memberikan <i>briefing</i> kepada para karyawan sebelum bekerja
2	Material	Kanji pada kain belum hilang sempurna	1. Dilakukan pengecekan kain sebelum masuk devisi <i>Dyeing</i> 2. Pengecekan kain setelah proses <i>scouring</i> dilakukan setiap 50 yard
		Tidak ada aturan batas ketinggian kain pada kereta	Penambahan prosedur batas tinggi kain dalam 1 kereta tidak boleh lebih dari 1,5 meter
		Terlalu banyak tumpukan kain dalam satu kereta	Penambahan kereta untuk devisi <i>dyeing</i>
		Pengecekan kain dilakukan secara manual	Pengecekan kain menggunakan <i>Inspection Machine</i>
3	Metode	<i>Mixing dyestuff</i> pada saturator kurang homogen	<i>Mixing dyestuff</i> dilakukan sekitar 10 - 15 menit
		<i>Spectometer</i> yang digunakan untuk membuat resep kurang akurat	1. <i>Spectometer</i> di instal kembali dengan versi yang lebih baik 2. Mengadakan pelatihan khusus tentang resep kimia tekstil pada karyawan laboratorium
		Proses pencampuran obat pada saturator kurang sempurna	1. Pencampuran obat dilakukan sekitar 5 - 10 menit sebelum masuk mesin el Box 2 2. Setelah melalui el Box 2 dilakukan pengecekan kain ulang dengan cara titrasi
		Temperature pada mesin chamber turun	Batas temperature yang dianjurkan minimal 90° C maksimal 100° C untuk mesin chamber
4	Alat dan Mesin	<i>Batching roll</i> tidak sesuai waktu yang ditentukan	Sesuaikan dengan waktu yang ditentukan sekitar 6-8 jam
		Mesin kurang perawatan	1. Cek mesin setiap seminggu sekali oleh operator atau devisi <i>maintenance</i>
			2. Pembuatan jadwal pengecekan mesin pada devisi <i>dyeing</i>

**Tabel 6** Analisis masalah dengan five-M checklist (Lanjutan)

	Alat dan Mesin	Fasilitas kerja kurang lengkap	Penambahan alat kerja yang lengkap seperti masker, <i>earplug</i> , sarung tangan dan <i>wearpack</i> .
		Speed mesin <i>scouring</i> terlalu tinggi	Cek batas kecepatan mesin <i>scouring</i> untuk kain <i>cotton</i> sekitar 40 - 50 m/menit
		Stabilizer rusak	1. Ada jaringan yang butuh perbaikan
			2. Karyawan bagian elektronika mengecek stabilizer seminggu 3 kali
		<i>Press padder</i> tidak rata	Setting kerataan <i>padder</i> sesuai ketentuan yaitu 2 kg/m <sup>2</sup>
		Silinder dan roll jarang dibersihkan	Melakukan pengecekan dan membersihkan silinder serta roll setelah melakukan proses produksi
		<i>Greas</i> menempel di <i>mangle</i>	Cek <i>mangle</i> dan bersihkan setiap pergantian <i>shift</i>
		Terdapat lipatan	Cek kain yang akan diproses agar tidak terdapat lipatan pada saat jalan proses produksi
Pipa steam bocor	Melakukan perawatan pada pipa steam Penambalan pipa steam yang dilakukan oleh bagian <i>maintenance</i>		
5	Lingkungan	Kurang sirkulasi udara	Pembuatan ventilasi yang memadai
		Area kerja kurang nyaman	Layout pabrik perlu dilakukan perbaikan
		Kebisingan	Karyawan menggunakan <i>earplug</i> selama bekerja

#### 4.2.3 Pengendalian (*Control*)

Merupakan tahap operasional terakhir dalam upaya peningkatan kualitas kain *cotton* menggunakan *Seven Tools*. Pada tahap ini dilakukan implementasi 6 perbaikan yang disetujui untuk diterapkan dari beberapa saran solusi. Data dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7** Solusi perbaikan yang sudah diimplementasikan

No	Penyebab cacat	Solusi Perbaikan
1	Gangguan pernafasan karena banyak terdapat debu tanah dan terhirup serbuk dyestuff	Membuat peraturan selama bekerja karyawan wajib menggunakan masker
2	Terlalu banyak tumpukan kain dalam satu kereta	Penambahan kereta untuk divisi dyeing sebanyak 3 buah
3	Pengecekan cacat kain yang masih dilakukan secara manual	Pengecekan kain menggunakan <i>Inspection Machine</i>
4	Kurangnya perawatan pada mesin	Pembuatan jadwal pengecekan mesin khusus divisi <i>dyeing</i>
5	Fasilitas kerja yang kurang lengkap	Penambahan alat kerja yang lengkap seperti masker, <i>earplug</i> , sarung tangan dan <i>wearpack</i> .
6	<i>Batching roll</i> kain tidak sesuai dengan waktu yang ditentukan	Pengukuran waktu menggunakan alarm

Setelah dilakukan implementasi perbaikan maka didapatkan hasil perbandingan jumlah cacat kain sebelum dan setelah dilakukan perbaikan. Check sheet cacat kain yang digunakan sebagai pembanding adalah check sheet pada bulan Juni.

**Tabel 8** *Check sheet* cacat kain bulan Juni setelah dilakukan perbaikan

No	Panjang (yard)	Data Cacat (yard)						Jumlah cacat (yard)
		Belang Absorbi	Warna Beda	Fleks ripid	Kusut mati	Kondensat	Lain-Lain	
1	1100	20,25	4	11	3,25	8,5	2,5	49,5
2	950	8,5	4,75	-	10,25	7,25	6,25	37
3	1300	8,75	5,25	2,25	-	8	10,75	35
4	1700	4,25	9,25	8	11,5	5,25	-	38,25
5	900	5,25	8,25	6	4,25	-	3,75	27,5
6	1250	8,5	-	11,25	-	8,25	10	38
7	1250	16,5	16	18,25	2	5,25	2,25	60,25
8	1500	5,25	-	9,75	10,5	4,5	4	34

**Tabel 8** *Check sheet* cacat kain bulan Juni setelah dilakukan perbaikan (lanjutan)

No	Panjang (yard)	Belang Absorbi	Warna Beda	Fleks ripid	Kusut mati	Kondensat	Lain-Lain	Jumlah cacat (yard)
9	850	10,5	6,5	-	2,5	3,25	5	27,75
10	1000	5,5	4	8,5	-	3,5	4,5	26
11	1450	15,25	-	17	2,5	-	8,25	43
12	1100	13,25	11	5,5	4,5	9,25	5	48,5
13	1850	18,5	-	12	-	6,5	5,25	42,25
14	850	17,25	8,25	-	7,5	5	3	41
15	1800	6,5	-	7,25	10	18,75	-	42,5
16	1250	16,5	18,5	6,75	-	11,5	2,5	55,75
17	1500	7,75	-	10,25	8	4,5	7,25	37,75
18	1150	-	13,75	-	20,25	9,75	3,5	47,25
19	1150	12,75	7,25	8,5	12	-	5,5	46
20	1600	27	17,25	3,5	-	8,25	5	61
21	850	10,5	-	2,5	12,25	3,75	5,25	34,25
22	850	7,75	11,25	-	5,5	14,5	4	43
Jumlah	27200	246,25	145,25	148,25	126,75	145,5	103,5	915,5

Tabel 8 menunjukkan bahwa setelah dilakukan perbaikan terjadi pengurangan jumlah kecacatan kain dari 5375,5 yard menjadi 915,5 yard.

$$\text{Prosentase tingkat kecacatan} = \frac{\text{Jumlah cacat (yard)}}{\text{total panjang kain (yard)}} \times 100\%$$

$$\text{Bulan Mei} = \frac{5375,65}{48.250} \times 100\% = 11\%$$

$$\text{Bulan Juni} = \frac{915,5}{27.200} \times 100\% = 3\%$$

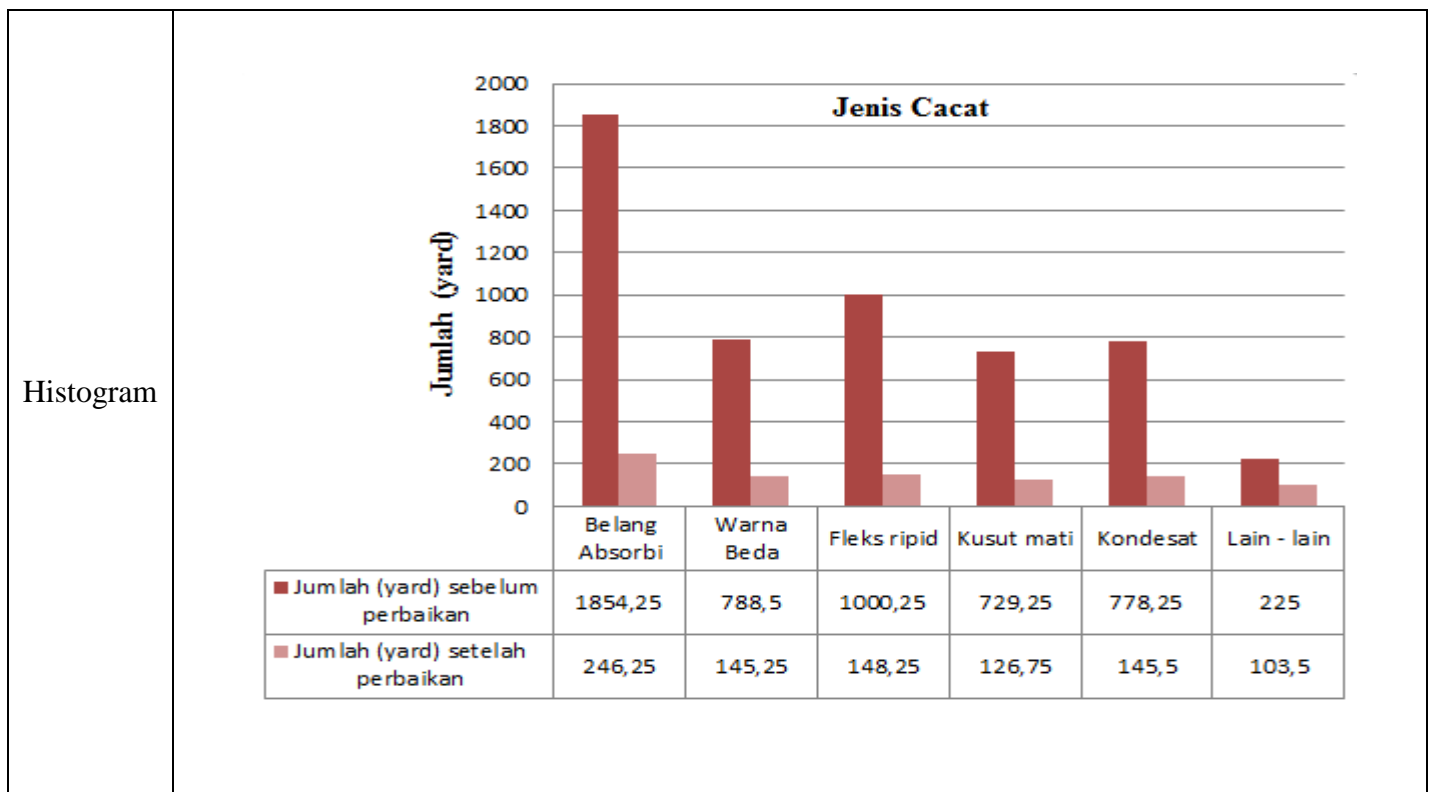
Dilihat dari hasil perhitungan prosentase tingkat kecacatan menunjukkan bahwa terjadi penurunan prosentase tingkat kecacatan kain sebesar 8%.

Plot data pada bulan Juni dalam peta kontrol U setelah perbaikan yang pertama menggunakan garis tengah pada bulan Mei sebesar 11,14. Terlihat pada

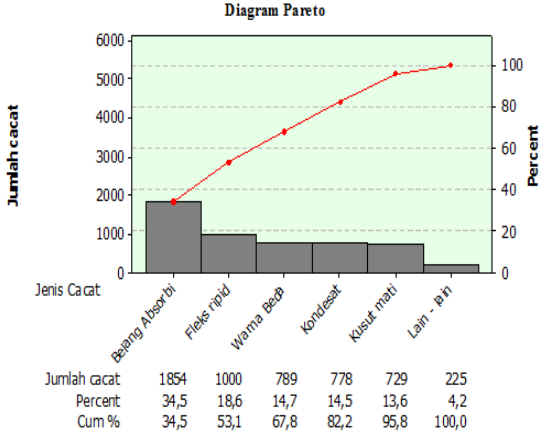
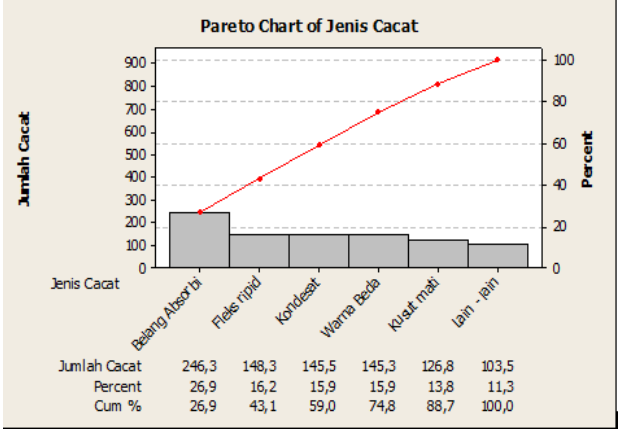
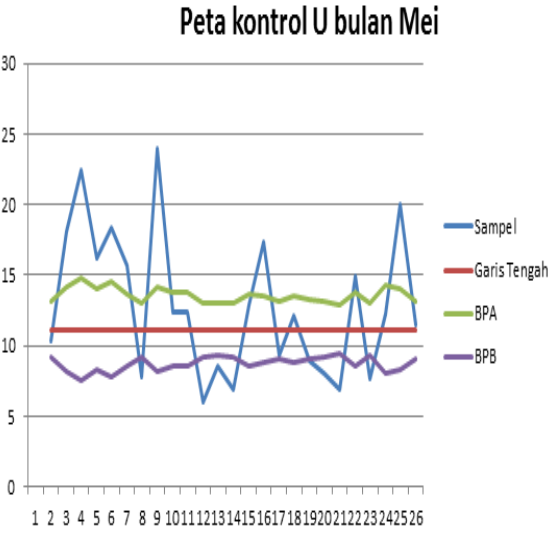
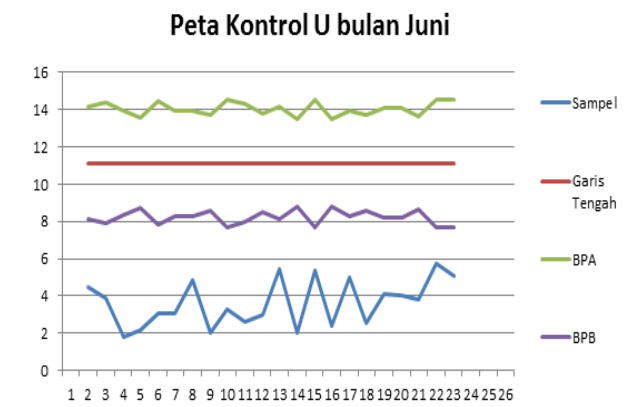
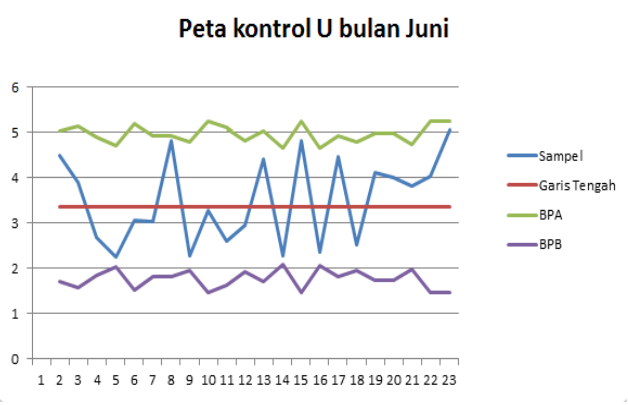
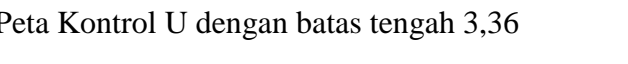
Tabel 9 bahwa semua sampel berada di bawah batas pengendali bawah, oleh sebab itu garis tengah pada bulan Mei tidak dapat digunakan lagi karena divisi *Dyeing* sudah menerapkan beberapa perbaikan. Sehingga perlu dilakukan perhitungan ulang dengan garis tengah yang baru.

Setelah melakukan perhitungan ulang batas pengendali pada peta kontrol U dengan garis tengah yang baru pada bulan Juni didapatkan hasil bahwa sampel berada di dalam batas pengendali, sehingga untuk proses berikutnya garis tengah yang digunakan sebagai dasar yaitu garis tengah pada bulan Juni sebesar 3,37 sampai divisi *dyeing* menerapkan beberapa kebijakan perbaikan yang baru. Perhitungan diagram pareto dan peta kontrol U dapat dilihat pada Lampiran 3. Perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9** Perbandingan sebelum dan sesudah Perbaikan



**Tabel 9** Perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan (lanjutan)

<p style="text-align: center;"><b>Diagram Pareto</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Sebelum perbaikan Mei 2017</b></p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Jenis cacat</th> <th>Jumlah cacat</th> <th>Percent</th> <th>Cum %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Batang Absorpsi</td> <td>1854</td> <td>34,5</td> <td>34,5</td> </tr> <tr> <td>Fleks rigid</td> <td>1000</td> <td>18,6</td> <td>53,1</td> </tr> <tr> <td>Warna Benda</td> <td>789</td> <td>14,7</td> <td>67,8</td> </tr> <tr> <td>Kondesat</td> <td>778</td> <td>14,5</td> <td>82,2</td> </tr> <tr> <td>Kusut mati</td> <td>729</td> <td>13,6</td> <td>95,8</td> </tr> <tr> <td>Lain - lain</td> <td>225</td> <td>4,2</td> <td>100,0</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis cacat	Jumlah cacat	Percent	Cum %	Batang Absorpsi	1854	34,5	34,5	Fleks rigid	1000	18,6	53,1	Warna Benda	789	14,7	67,8	Kondesat	778	14,5	82,2	Kusut mati	729	13,6	95,8	Lain - lain	225	4,2	100,0	<p style="text-align: center;"><b>Setelah perbaikan Juni 2017</b></p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Jenis Cacat</th> <th>Jumlah Cacat</th> <th>Percent</th> <th>Cum %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Batang Absorpsi</td> <td>246,3</td> <td>26,9</td> <td>26,9</td> </tr> <tr> <td>Fleks rigid</td> <td>148,3</td> <td>16,2</td> <td>43,1</td> </tr> <tr> <td>Kondesat</td> <td>145,5</td> <td>15,9</td> <td>59,0</td> </tr> <tr> <td>Warna Benda</td> <td>145,3</td> <td>15,9</td> <td>74,8</td> </tr> <tr> <td>Kusut mati</td> <td>126,8</td> <td>13,8</td> <td>88,7</td> </tr> <tr> <td>Lain - lain</td> <td>103,5</td> <td>11,3</td> <td>100,0</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Percent	Cum %	Batang Absorpsi	246,3	26,9	26,9	Fleks rigid	148,3	16,2	43,1	Kondesat	145,5	15,9	59,0	Warna Benda	145,3	15,9	74,8	Kusut mati	126,8	13,8	88,7	Lain - lain	103,5	11,3	100,0
	Jenis cacat	Jumlah cacat	Percent	Cum %																																																						
Batang Absorpsi	1854	34,5	34,5																																																							
Fleks rigid	1000	18,6	53,1																																																							
Warna Benda	789	14,7	67,8																																																							
Kondesat	778	14,5	82,2																																																							
Kusut mati	729	13,6	95,8																																																							
Lain - lain	225	4,2	100,0																																																							
Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Percent	Cum %																																																							
Batang Absorpsi	246,3	26,9	26,9																																																							
Fleks rigid	148,3	16,2	43,1																																																							
Kondesat	145,5	15,9	59,0																																																							
Warna Benda	145,3	15,9	74,8																																																							
Kusut mati	126,8	13,8	88,7																																																							
Lain - lain	103,5	11,3	100,0																																																							
<p style="text-align: center;"><b>Peta Kontrol U</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Sebelum Perbaikan Mei 2017</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Setelah Perbaikan Juni 2017</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>Peta Kontrol U dengan batas tengah 11,14</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>Peta Kontrol U dengan batas tengah 3,36</b></p> 																																																								

### 4.3 Pembahasan

Berdasarkan data yang didapatkan dari dokumentasi PT Dan Liris didapatkan data *checksheet* pada bulan Mei untuk kain *cotton* memiliki jumlah cacat sebesar 5375,5 yard dalam jumlah produksi kain sebesar 48.250 yard. Cacat produk kain *cotton* diantaranya belang absorpsi, warna beda, kusut mati, flek ripid dan kondensat. Dari Histogram pada gambar 12 menunjukkan bahwa cacat terbesar yaitu belang absorpsi dengan prosentase 34% yang ditampilkan dalam diagram pareto.

Diagram sebab akibat menjelaskan secara rinci sebab terjadinya cacat produk yang dibagi kedalam lima faktor yaitu: faktor manusia, faktor material, faktor metode, faktor alat dan mesin dan faktor lingkungan. Dari diagram sebab akibat didapatkan akar masalah yang digunakan sebagai acuan untuk melakukan perbaikan. Dilihat dari diagram pencar, panjang kain tidak ada hubungannya dengan terjadinya cacat, dan faktor yang menyebabkan cacat produk paling dominan yaitu faktor manusia dan faktor alat dan mesin. Plot data pada peta kontrol U menunjukkan hasil sampel yang sebagian besar berada di luar batas kontrol atas dan batas kontrol bawah, oleh sebab itu perlu diberikan solusi perbaikan agar cacat produk berkurang.

Beberapa solusi perbaikan yang diimplementasikan memberikan dampak positif bagi perusahaan khususnya dalam jumlah prosentase cacat produk pada bulan berikutnya. Setelah dilakukan perbaikan, cacat produk berkurang hingga 9%. Hasil perhitungan batas pengendali peta kontrol U dengan garis tengah 3,36 pada bulan Juni, seluruh sampel berada di dalam batas kontrol atas dan batas

kontrol bawah, sehingga batas tersebut untuk selanjutnya digunakan sebagai dasar pengendali proses produksi di PT. Dan Liris. Hal ini menunjukkan bahwa metode seven tools yang diterapkan dengan lebih teliti mampu mengurangi jumlah produk cacat yang terjadi di PT Dan Liris.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada analisis kecacatan produk dengan *seven tools* pada *departemen Finishing - Printing* di PT Dan Liris, kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Berdasarkan *check sheet* diketahui jumlah produk cacat yang terjadi pada bulan Mei sebesar 5375,5 yard dengan total produksi 48.250 yard. Hal ini menunjukkan jumlah cacat sebesar 11% dari total produksi kain.
2. Berdasarkan analisis pada diagram Pareto maka dapat diketahui bahwa terdapat 5 jenis produk cacat tertinggi yaitu belang absorpsi sebanyak 34%, fleks ripid sebanyak 19%, warna beda sebanyak 15%, kusut mati sebanyak 14%, kondensat sebanyak 14% dan lain – lain sebanyak 4%.
3. Penggunaan batas garis tengah pada peta kontrol U di bulan Mei menunjukkan hasil 11,14 dimana sebagian besar sampel berada diluar batas pengendali, setelah dilakukan perbaikan dengan menggunakan garis tengah yang sama semua sampel berada dibawah batas pengendali, sehingga garis tengah yang digunakan harus diganti. Perhitungan peta kontrol U dengan garis tengah sesuai dengan bulan Juni sebesar 3,36 menunjukkan hasil semua sampel berada dalam batas pengendali sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk pengendalian proses produksi selanjutnya.

4. Faktor-faktor penyebab utama terjadinya cacat produk kain adalah

Faktor manusia, diantaranya :

- a. Terdapat banyak debu tanah
- b. Kurang tanggap kondisi
- c. Posisi lampu pada mesin yang tidak sesuai
- d. Kurang pengawasan leader
- e. Terhirup serbuk *dyestuff*
- f. Jarak gudang *dyestuff* dengan mesin terlalu jauh
- g. Kekurangan plaitter
- h. Kurang berpengalaman
- i. Jarak perpindahan kereta dari devisi *pretreatmen* menuju mesin *monfort* terlalu jauh
- j. Kasubsie kurang memberikan pengarahan kepada karyawan

Faktor Alat dan Mesin, diantaranya :

- a. *Batching roll* tidak sesuai waktu yang ditentukan
- b. Mesin kurang perawatan
- c. Fasilitas kerja kurang lengkap
- d. Speed mesin *scouring* terlalu tinggi
- e. Stabilizer rusak
- f. Press padder tidak rata
- g. Silinder dan roll jarang dibersihkan
- h. Grease menempel di mangle
- i. Terdapat lipatan pada kain

- j. Pipa steam bocor
5. Rencana-rencana tindakan untuk menyelesaikan permasalahan kecacatan produk dengan menggunakan analisis *Five-M Checklist*. Berikut adalah solusi perbaikan yang dilakukan:
- a. Membuat peraturan selama bekerja karyawan wajib menggunakan masker
  - b. Penambahan kereta untuk divisi *dyeing* sebanyak 3 buah
  - c. Pengecekan kain menggunakan *Inspection Machine*
  - d. Pembuatan jadwal pengecekan mesin khusus divisi *dyeing* setiap hari
  - e. Penambahan alat kerja yang lengkap seperti masker, *earplug*, sarung tangan dan *wearpack*.
  - f. Pengukuran waktu menggunakan alarm
6. Hasil setelah dilakukan perbaikan mengalami penurunan jumlah cacat kain pada bulan Mei sebesar 11% menjadi 3% pada bulan Juni, Turun sebanyak 8%.

## 5.2 Saran

Saran yang direkomendasikan untuk PT Dan Liris sebagai bahan pertimbangan perbaikan diantaranya :

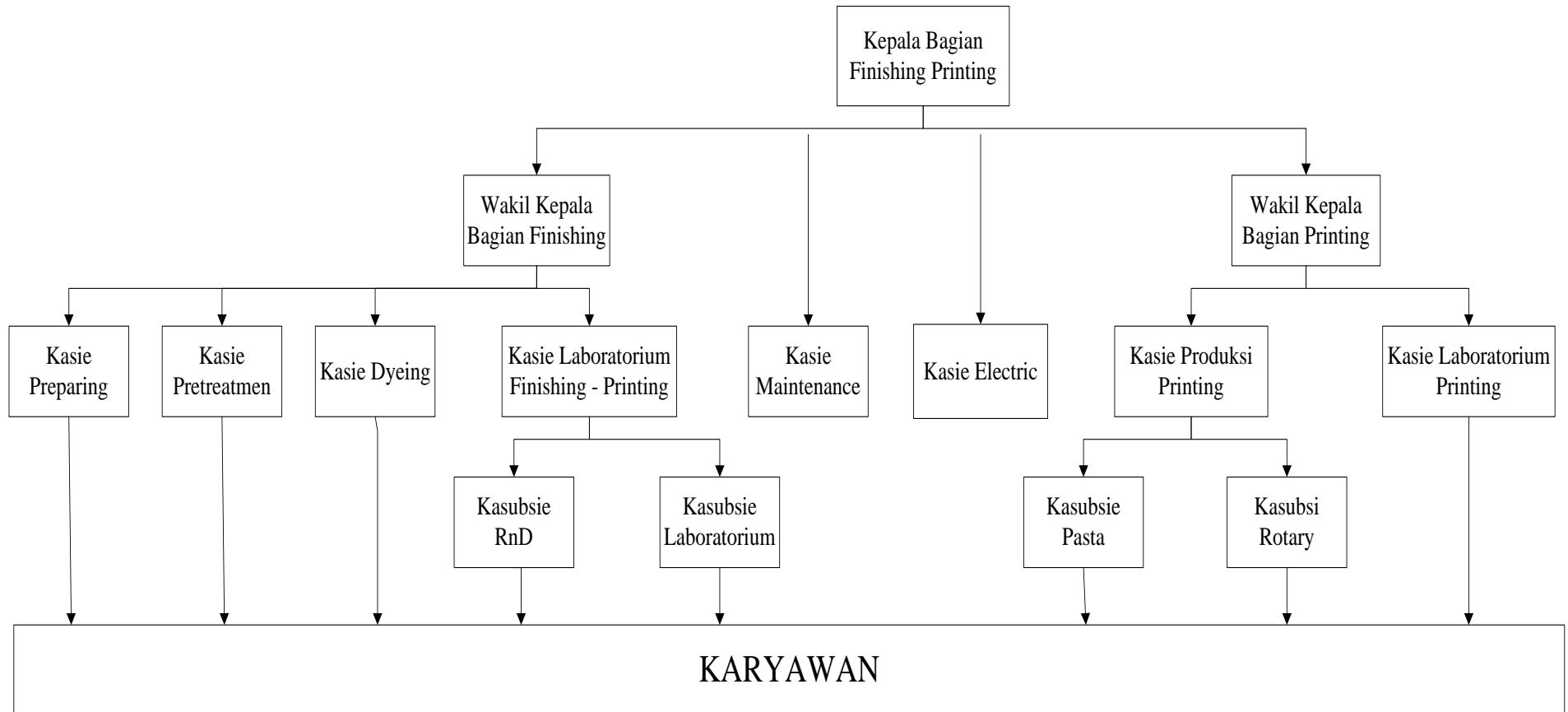
1. Material harus dicek terlebih dahulu sebelum masuk divisi *dyeing*.
2. Perusahaan seharusnya menerapkan peraturan tentang jadwal periodik pengecekan mesin.

3. Menerapkan batas pengendali cacat berdasarkan kondisi yang ada sekarang untuk pengendalian kualitas produksi kain *cotton* dimasa yang akan datang.
4. Kasubsie setiap devisi memberikan motivasi kerja bagi karyawan seperti doa bersama atau memberikan *breafing* sebelum memulai bekerja agar selalu bersemangat dan bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan.
5. Perusahaan memperbaiki layout pabrik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D.W., 2004, *Pengendalian Kualitas Statistik*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Ginting, R., 2007, *Sistem Produksi*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Hermawan, A., 2012, *Analisis Defect Pada Produk Dengan Metode QCC (Quality Control Circle) Dan Seven Tools Di PT Hillon Surabaya, Skripsi Jurusan Teknik Industri*. Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional (Veteran).
- Kume, H., 1989, *Metode Statistik Untuk Peningkatan Mutu*, PT Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Luciawati, K., 2005, *Perancangan Sistem Pengendalian Kualitas di PT Sandang Anggun Moratex, Skripsi Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri*. Surabaya : Universitas Kristen Petra
- Montgomery, D.C., 1993, *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wignjosoebroto, S., 2003, *Pengantar Teknik & Manajemen Industri Edisi Pertama*, Penerbit Guna Widya, Surabaya.
- Yamit, Z., 2010, *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa, Ekonisia*, Yogyakarta.

# LAMPIRAN

**LAMPIRAN 1 STRUKTUR ORGANISASI PT. DAN LIRIS**

**LAMPIRAN 2** Hasil Perhitungan Diagram Pareto Setelah Perbaikan

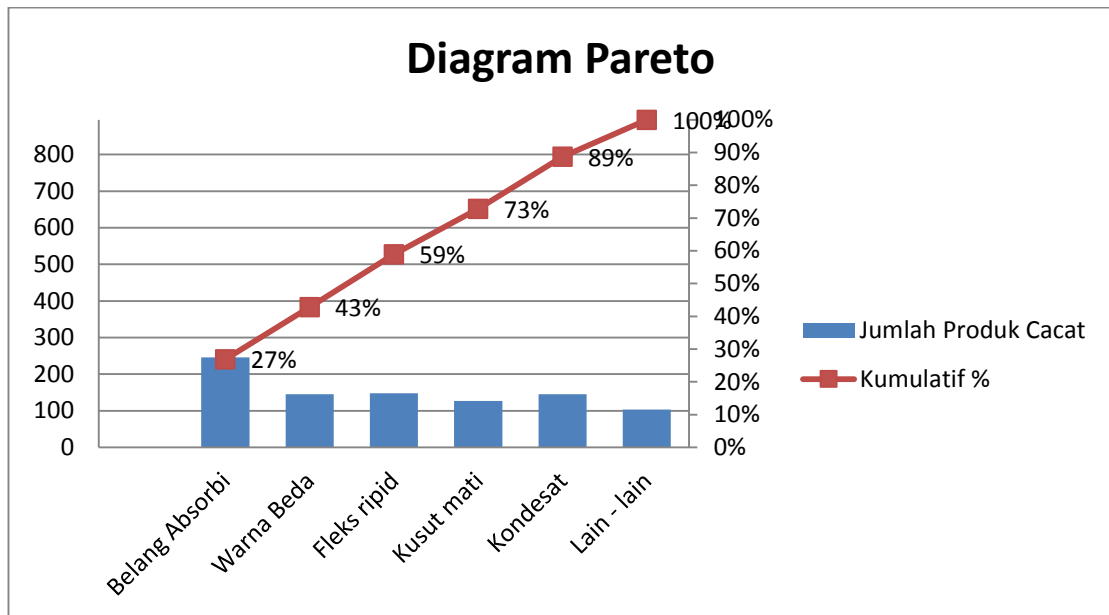
$$\text{Prosentase Cacat Jenis } i = \frac{\text{Banyak cacat jenis } i}{\text{jumlah total cacat}} \times 100\%$$

1. Belang absorpsi  $= \frac{255,75}{930,5} = 27\%$
2. Warna beda  $= \frac{149,5}{930,5} = 16\%$
3. Fleks ripid  $= \frac{164,25}{930,5} = 18\%$
4. Kusut mati  $= \frac{122}{930,5} = 13\%$
5. Kondensat  $= \frac{149,75}{930,5} = 16\%$
6. Lain – lain  $= \frac{89,25}{930,5} = 10\%$

**Tabel 4 Persentase jenis cacat**

Jenis Cacat	Jumlah Produk Cacat	Kum.Produk Cacat	%	Kumulatif %
Belang Absorpsi	255,75	255,75	27%	27%
Warna Beda	149,5	405,25	16%	44%
Fleks ripid	164,25	569,5	18%	61%
Kusut mati	122	691,5	13%	74%
Kondensat	149,75	841,25	16%	90%
Lain - lain	89,25	930,5	10%	100%





**LAMPIRAN 3a.** Perhitungan Peta Kontrol U Pada Bulan Juni dengan Garis Tengah 11,14

$$\begin{aligned}
 U = \text{garis tengah} &= \frac{\text{Cacat Total}}{\text{Jumlah Inspeksi } (n_i)} \\
 &= \frac{5375,65}{482,5} \\
 &= 11,14
 \end{aligned}$$

Berikut adalah contoh perhitungan untuk contoh data no 1

$$\text{Jumlah inspeksi } (n_i) = \frac{\text{Panjang kain (yard)}}{100 \text{ yard}}$$

$$\text{Contoh } n_1 = \frac{1100}{100} = 11$$

$$\text{Jumlah unit cacat} = \frac{\text{jumlah cacat}}{\text{jumlah inspeksi}}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Contoh data no 1} &= \frac{49,5}{11} \\
 &= 4,5
 \end{aligned}$$

$$\text{Batas Pengendali Atas (BPA)} = U + 3\sqrt{U/n_i}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Contoh data no 1} &= 11,14 + 3\sqrt{\frac{11,14}{11}} \\
 &= 14,16
 \end{aligned}$$

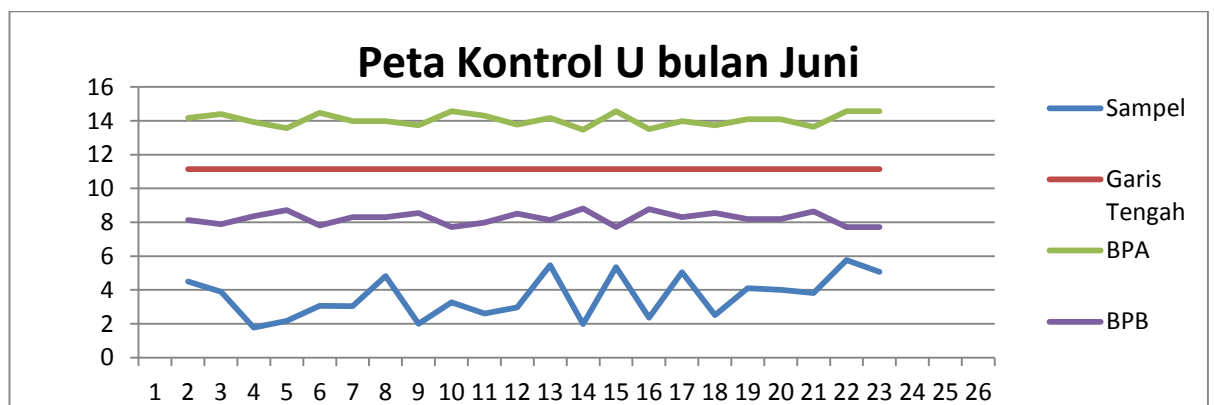
$$\text{Batas Pengendali Bawah (BPB)} = U - 3\sqrt{U/n_i}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Contoh data no 1} &= 11,14 - 3\sqrt{\frac{11,14}{11}} \\
 &= 8,12
 \end{aligned}$$

Hasil rekap perhitungan lengkap ditampilkan dalam tabel.

Tabel peta kontrol U dengan garis tengah 11,14

No	Panjang (yard)	Jumlah cacat	Jumlah Inspeksi (n)	jumlah unit cacat yang di inspeksi	BP(U)	BPA	BPB
1	1100	49,5	11	4,5	11,14	14,16	8,12
2	950	37	9,5	3,89	11,14	14,39	7,89
3	1300	23	13	1,77	11,14	13,92	8,36
4	1700	36,75	17	2,16	11,14	13,57	8,71
5	900	27,5	9	3,06	11,14	14,48	7,80
6	1250	38	12,5	3,04	11,14	13,97	8,31
7	1250	60,25	12,5	4,82	11,14	13,97	8,31
8	1500	30	15	2	11,14	13,73	8,56
9	850	27,75	8,5	3,26	11,14	14,58	7,71
10	1000	26	10	2,6	11,14	14,31	7,97
11	1450	43	14,5	2,97	11,14	13,77	8,51
12	1100	60	11	5,45	11,14	14,16	8,12
13	1850	36,75	18,5	1,99	11,14	13,47	8,81
14	850	45,5	8,5	5,35	11,14	14,58	7,71
15	1800	42,5	18	2,36	11,14	13,50	8,78
16	1250	63	12,5	5,04	11,14	13,97	8,31
17	1500	37,75	15	2,52	11,14	13,73	8,56
18	1150	47,25	11,5	4,11	11,14	14,09	8,19
19	1150	46	11,5	4	11,14	14,09	8,19
20	1600	61	16	3,81	11,14	13,64	8,64
21	850	49	8,5	5,76	11,14	14,58	7,71
22	850	43	8,5	5,06	11,14	14,58	7,71



**LAMPIRAN 3b.** Perhitungan Peta Kontrol U Pada Bulan Juni dengan Garis Tengah 3,36

$$\begin{aligned}
 U = \text{garis tengah} &= \frac{\text{Cacat Total}}{\text{Jumlah Inspeksi } (n_i)} \\
 &= \frac{915,5}{272} \\
 &= 3,36
 \end{aligned}$$

Berikut adalah contoh perhitungan untuk contoh data no 1

$$\text{Jumlah inspeksi } (n_i) = \frac{\text{Panjang kain (yard)}}{100 \text{ yard}}$$

$$\text{Contoh } n_1 = \frac{1100}{100} = 11$$

$$\text{Jumlah unit cacat} = \frac{\text{jumlah cacat}}{\text{jumlah inspeksi}}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Contoh data no 1} &= \frac{49,5}{11} \\
 &= 4,5
 \end{aligned}$$

$$\text{Batas Pengendali Atas (BPA)} = U + 3\sqrt{U/n_i}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Contoh data no 1} &= 3,36 + 3\sqrt{\frac{3,36}{11}} \\
 &= 5,02
 \end{aligned}$$

$$\text{Batas Pengendali Bawah (BPB)} = U - 3\sqrt{U/n_i}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Contoh data no 1} &= 3,36 - 3\sqrt{\frac{3,36}{11}} \\
 &= 1,70
 \end{aligned}$$

Hasil rekap perhitungan lengkap ditampilkan dalam tabel.

Tabel hasil perhitungan peta kontrol U dengan garis tengah 3,36

No	Panjang (yard)	Jumlah cacat	Jumlah Inspeksi (n)	jumlah unit cacat yang di inspeksi	Garis Tengah	BPA	BPB
1	1100	49,5	11	4,5	3,366	5,025	1,706
2	950	37	9,5	3,89	3,366	5,151	1,580
3	1300	35	13	2,69	3,366	4,892	1,839
4	1700	38,25	17	2,25	3,366	4,701	2,031
5	900	27,5	9	3,06	3,366	5,200	1,531
6	1250	38	12,5	3,04	3,366	4,923	1,809
7	1250	60,25	12,5	4,82	3,366	4,923	1,809
8	1500	34	15	2,27	3,366	4,787	1,945
9	850	27,75	8,5	3,26	3,366	5,254	1,478
10	1000	26	10	2,6	3,366	5,106	1,625
11	1450	43	14,5	2,97	3,366	4,811	1,920
12	1100	48,5	11	4,41	3,366	5,025	1,706
13	1850	42,25	18,5	2,28	3,366	4,645	2,086
14	850	41	8,5	4,82	3,366	5,254	1,478
15	1800	42,5	18	2,36	3,366	4,663	2,069
16	1250	55,75	12,5	4,46	3,366	4,923	1,809
17	1500	37,75	15	2,52	3,366	4,787	1,945
18	1150	47,25	11,5	4,11	3,366	4,989	1,743
19	1150	46	11,5	4	3,366	4,989	1,743
20	1600	61	16	3,81	3,366	4,742	1,990
21	850	34,25	8,5	4,03	3,366	5,254	1,478
22	850	43	8,5	5,06	3,366	5,254	1,478
Jumlah		915,5	272				

