

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PADA PROSES  
PENGERINGAN TEH HITAM ORTHODOKS  
MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA DENGAN  
KONSEP DMAIC**

**(STUDI KASUS : PTPN VIII KEBUN TEH MALABAR)**

**TUGAS AKHIR**

**Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari  
Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

**Oleh**

**DIAN MAHBUB AL MUSCHAF**

**NRP : 153010156**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
2021**

# **ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PADA PROSES PENGERINGAN TEH HITAM ORTHODOKS MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA DENGAN KONSEP DMAIC**

**(STUDI KASUS : PTPN VIII KEBUN TEH MALABAR)**

DIAN MAHBUB AL MUSCHAF

NRP : 153010156

Pembimbing Utama :

Ir. Asep Toto Kartaman, M.Eng

## **ABSTRAK**

*Dalam kondisi pandemi saat ini, keadaan perekonomian sedang tidak stabil menyebabkan daya beli konsumen menjadi sangat selektif. Perusahaan harus meningkatkan kualitas produk dengan cara melakukan perbaikan untuk dapat bertahan dalam persaingan ini. PTPN Kebun Teh Malabar merupakan perusahaan yang memproduksi teh hitam orthodox. Dalam memproduksi teh hitam PTPN Kebun Teh Malabar terdapat penyimpangan(cacat) dalam proses produksinya. Pada penelitian ini difokuskan kepada proses pengeringan yang memiliki empat jenis cacat yaitu MC kering (kadar air) yang tidak sesuai, over fired, bakey, dan smookey. Penelitian akan dilakukan pada jenis penyimpangan (cacat) dengan persentase terbesar.*

*Dalam melakukan perbaikan kualitas pada PTPN Kebun Teh Malabar digunakan metode six sigma DMAIC. Pada tahap define diperoleh bahwa proses yang akan diteliti adalah proses pengeringan dengan fokus kepada penyimpangan (cacat) pada MC kering (kadar air) yang memiliki persentase terbesar sebesar 84%. Pada tahap measure di jelaskan bahwa penyimpangan MC kering (kadar air) masih belum stabil dan nilai sigma yang didapat sebesar 2,04. Pada tahap analyze diketahui empat faktor menjadi penyebab terjadinya penyimpangan adalah faktor inlet dan outlet, kecepatan trays, ketebalan tumpukkan teh, dan suhu di ruangan pengeringan. Kemudian pada tahap improve dilakukan desain eksperimen menggunakan metode taguchi*

*Dari hasil penelitian pada tahap improve menggunakan metode taguchi, diperoleh kombinasi level optimal untuk mengurangi penyimpangan MC kering (kadar air) yang terjadi dalam proses pengeringan. Kombinasi tersebut adalah suhu inlet dan outlet disetting pada 100°C/48°C - 55°C, kecepatan trays disetting 24 menit, dan ketebalan tumpukan teh disetting pada 15 mm.*

***Kata Kunci : Perbaikan Kualitas, Six Sigma DMAIC, Eksperimen Taguchi***

# **ANALYSIS OF QUALITY CONTROL IN THE ORTHODOX BLACK TEA DRYING PROCESS USING THE SIX SIGMA METHOD WITH THE DMAIC CONCEPT**

**(CASE STUDY : PTPN VIII KEBUN TEH MALABAR)**

DIAN MAHBUB AL MUSCHAF  
NRP : 153010156

Main Advisor :

Ir. Asep Toto Kartaman, M.Eng

## **ABSTRACT**

*In the pandemic conditions the unstable state of the economy causes consumer purchasing power to be very selective. The company must improve the quality of the product by making improvements in order to survive this competition PTPN Malabar Tea Garden is a company that produces black tea orthodox producing black tea PTPN Malabar Tea Garden there are irregularities (defects) in the production process. In this study focused on the drying process that has four types of defects, namely dry MC (moisture content) that is not appropriate, over fired, bakey, and smookey. Research will be conducted on the type of deviation (defect) with the largest percentage.*

*In making quality improvements on PTPN Malabar Tea Garden used six sigma DMAIC method. At the define stage it is obtained that the process to be studied is the drying process with a focus on irregularities (defects) in dry MC (moisture content) which has the largest percentage of 84%. At the measure stage it is explained that the deviation of dry MC (moisture content) is still unstable and the sigma value obtained is 2.04. At the analyze stage, four factors are known to cause irregularities are inlet and outlet factors, tray speed, thickness of stacked tea, and temperature in the drying room. Then at the improve stage conducted experimental design using taguchi method.*

*From the results of the research at the improve stage using the taguchi method, an optimal level combination was obtained to reduce dry MC deviations (moisture content) that occur in the drying process. The combination is the temperature of the inlet and outlet is set at 100°C/48°C - 55°C, the speed of trays is set at 24 minutes, and the thickness of the tea stack is set at 15 mm.*

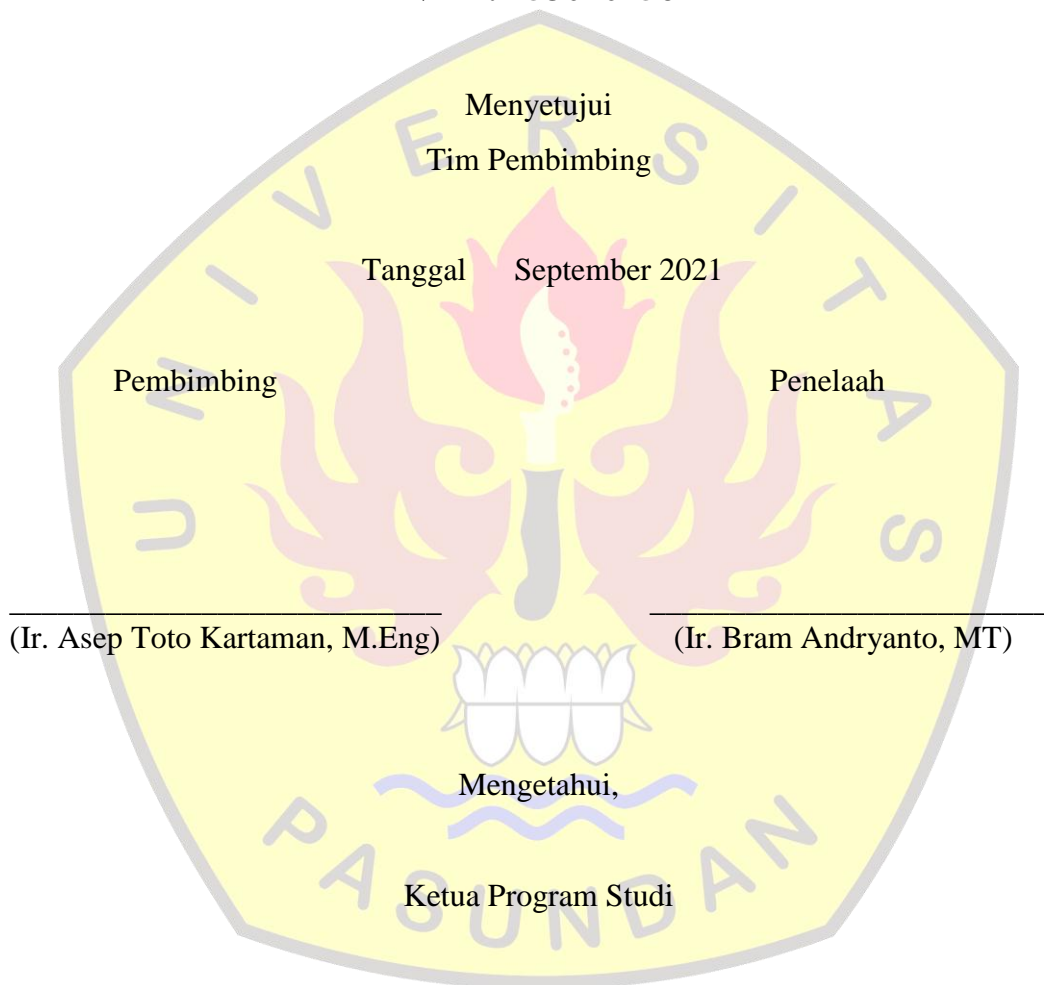
**Keywords : Quality Improvement, Six Sigma DMAIC, Taguchi Experiment**

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PADA PROSES  
PENGERINGAN TEH HITAM ORTHODOKS  
MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA DENGAN  
KONSEP DMAIC**

**(STUDI KASUS : PTPN VIII KEBUN TEH MALABAR)**

Oleh

**Dian Mahbub Al Muschaf  
NRP : 153010156**



Dr. Ir. M. Nurman Helmi, DEA

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>Bab I Pendahuluan</b> .....	I-1
I.1 Latar Belakang .....	I-1
I.2 Perumusan Masalah .....	I-4
I.3 Tujuan Penelitian .....	I-5
I.4 Manfaat Penelitian .....	I-5
I.5 Pembatasan Masalah dan Asumsi Yang Digunakan .....	I-5
I.6 Lokasi Penelitian .....	I-6
I.7 Sistematika Penulisan Laporan .....	I-6
<b>Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori</b> .....	II-1
II.1 Penelitian Terdahulu .....	II-1
II.2 Konsep Kualitas .....	II-3
II.2.1 Pengertian Kualitas .....	II-3
II.2.2 Pengendalian Kualitas .....	II-4
II.2.3 Alat Dalam Perbaikan Kualitas .....	II-5
II.3 Pengertian Metode <i>Six Sigma</i> .....	II-21
II.4 Metode <i>Six Sigma</i> Konsep DMAIC .....	II-22
II.5 <i>Taguchi Method</i> .....	II-27
II.5.1 <i>Design of Experiments</i> (DOE) .....	II-28
II.5.2 Derajat Kebebasan ( <i>degree of freedom</i> ) .....	II-30
II.5.3 Matriks Ortogonal ( <i>Orthogonal Array</i> ) .....	II-31
II.5.4 Grafik linear .....	II-34
II.5.5 ANOVA .....	II-38



II.5.6	<i>Signal-To-Noise (S/N) Ratio</i> .....	II-39
II.5.7	Langkah – Langkah Eksperimen <i>Taguchi</i> .....	II-40
II.6	Uji Kecukupan Data .....	II-45
II.7	Pengeringan Teh .....	II-46
<b>Bab III</b>	<b>Metodologi Penelitian</b> .....	<b>III-1</b>
III.1	Flowchart Pemecahan Masalah .....	III-1
III.2	Langkah – Langkah Pemecahan Masalah .....	III-2
III.2.1	Studi Pendahuluan .....	III-3
III.2.2	Tujuan Penelitian .....	III-3
III.2.3	Pengumpulan Data .....	III-4
III.2.4	Pengolahan Data .....	III-5
III.2.5	Analisa dan Pembahasan .....	III-11
III.2.6	Kesimpulan dan Saran .....	III-11
<b>Bab IV</b>	<b>Pengumpulan dan Pengolahan Data</b> .....	<b>IV-1</b>
IV.1	Pengumpulan Data .....	IV-1
IV.1.1	Data SIPOC ( <i>supplier, input, proses, output, customers</i> ) .....	IV-1
IV.1.2	Data Jumlah dan Jenis Penyimpangan (cacat) .....	IV-2
IV.1.3	Data Jumlah Penyimpangan MC Kering (kadar air) pada Bulan Maret 2021 .....	IV-3
IV.2	Pengolahan Data .....	IV-5
<b>Bab V</b>	<b>Analisa dan Pembahasan</b> .....	<b>V-1</b>
V.1	Analisa Hasil Pengolahan Data .....	V-1
V.1.1	Analisa <i>Cause Effect Diagram</i> .....	V-1
V.1.2	Analisis Stabilitas Kontrol, Nilai DPMO dan Level Sigma .....	V-1
V.1.3	Analisis Penyebab Masalah Penyimpangan (cacat) .....	V-2
V.1.4	Analisis Usulan Perbaikan .....	V-2
V.1.5	Analisis Eksperimen Konfirmasi .....	V-4
<b>Bab VI</b>	<b>Kesimpulan dan Saran</b> .....	<b>VI-1</b>
VI.1	Kesimpulan .....	VI-1
VI.2	Saran .....	VI-2

DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN

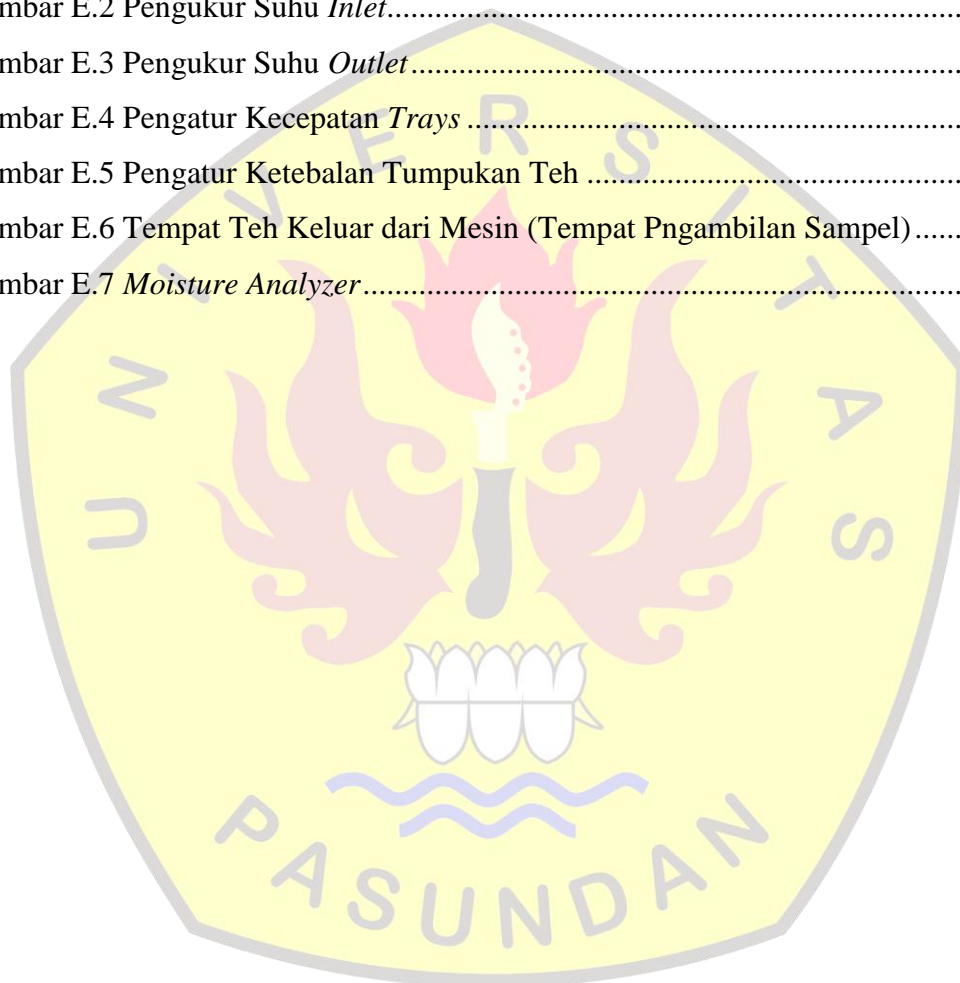


## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Data Ekspor Teh Indonesia.....	I-1
Gambar I.2 Persentase Perbandingan Ekspor Teh Menurut Jenisnya.....	I-2
Gambar I.3 Ekspor Teh Hitam Orthodox PTPN Kebun The Malabar .....	I-3
Gambar II.1 Diagram Sebab Akibat .....	II-6
Gambar II.2 Diagram Pareto .....	II-11
Gambar II.3 Diagram Histogram .....	II-11
Gambar II.4 Kolerasi Positif .....	II-13
Gambar II.5 Kolerasi Negatif.....	II-13
Gambar II.6 Tidak Ada Kolerasi.....	II-14
Gambar II.7 Simbol – simbol pada <i>Flow Chart</i> .....	II-15
Gambar II.8 Peta Kontrol.....	II-16
Gambar II.9 Siklus DMAIC .....	II-22
Gambar II.10 Diagram SIPOC .....	II-23
Gambar II.11 Grafik linear $L_4(2^3)$ .....	II-34
Gambar II.12 Grafik linear $L_8(2^2)$ .....	II-35
Gambar II.13 Grafik linear $L_{16}(2^{15})$ .....	II-36
Gambar II.14 Grafik linear $L_9(3^4)$ .....	II-36
Gambar II.15 Grafik linear $L_{18}(2^1 \times 3^7)$ .....	II-37
Gambar II.16 Grafik linear $L_{27}(3^{13})$ .....	II-37
Gambar III.1 Flowchart Pemecahan Masalah Keseluruhan.....	III-1
Gambar III.2 Flowchart Tahap <i>Improve</i> .....	III-2
Gambar IV.1 Diagram SIPOC .....	IV-6
Gambar IV.2 Diagram Pareto Jumlah Penyimpangan (cacat) proses Pengeringan .....	IV-8
Gambar IV.3 Peta Kontrol X untuk MC Kering (kadar air) .....	IV-12
Gambar IV.4 Peta Kontrol R untuk MC Kering (kadar air) .....	IV-12
Gambar IV.5 Peta Kontrol X untuk MC Kering (kadar air) Revisi 1 .....	IV-16
Gambar IV.6 Peta Kontrol R untuk MC Kering (kadar air) Revisi 1 .....	IV-16
Gambar IV.7 <i>Cause Effect Diagram</i> Penyimpangan MC kering (kadar air)...	IV-19
Gambar IV.8 <i>Linear Graph Orthogonal Array</i> $L_9(3^4)$ .....	IV-32



Gambar IV. 9 Peta Kontrol X Eksperimen Konfirmasi .....	IV-47
Gambar IV. 10 Peta Kontrol R Eksperimen Konfirmasi .....	IV-48
Gambar IV.11 Mencari Nilai Sigma dengan <i>Ms. Excel</i> .....	IV-49
Gambar V.1 Grafik Respon <i>S/N Ratio</i> .....	V-3
Gambar A.1 Syarat Mutu Teh SNI 1902-2016 .....	A-1
Gambar A.2 Syarat Mutu Teh SNI 1902-2016 .....	A-2
Gambar E.1 Mesin TSD ( <i>Two Stage Dryer</i> ).....	E-1
Gambar E.2 Pengukur Suhu <i>Inlet</i> .....	E-1
Gambar E.3 Pengukur Suhu <i>Outlet</i> .....	E-2
Gambar E.4 Pengatur Kecepatan <i>Trays</i> .....	E-2
Gambar E.5 Pengatur Ketebalan Tumpukan Teh .....	E-3
Gambar E.6 Tempat Teh Keluar dari Mesin (Tempat Pngambilan Sampel).....	E-3
Gambar E.7 <i>Moisture Analyzer</i> .....	E-4



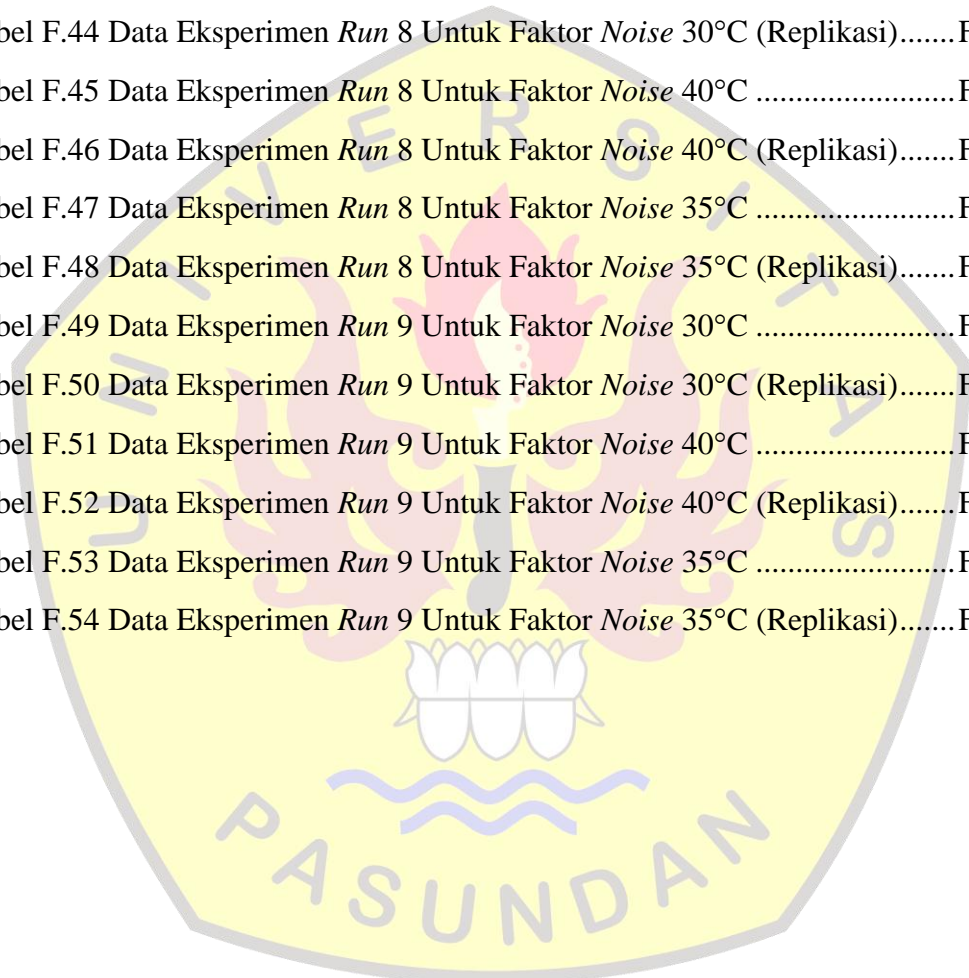
## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Penyimpangan (cacat) Proses Pengeringan.....	I-3
Tabel II.1 Penelitian Terdahulu.....	II-1
Lanjutan Tabel II.1 Penelitian Terdahulu .....	II-2
Tabel II.2 Lembar Periksa Menggunakan Tanda Centang.....	II-7
Tabel II.3 Lembar Periksa Menggunakan Tanda Garis .....	II-8
Tabel II.4 Contoh Data Variabel.....	II-16
Tabel II.5 Matriks Ortogonal 2 Level .....	II-32
Tabel II.6 Matriks Ortogonal 3 Level .....	II-32
Tabel II.7 Matriks Ortogonal 4 Level .....	II-32
Tabel II.8 Matriks Ortogonal 5 Level .....	II-32
Tabel II.9 Matriks Ortogonal Level Gabungan.....	II-33
Tabel IV.1 Data <i>Supplier, Input, Process, Output, Customer</i> .....	IV-1
Tabel IV.2 Data Jumlah Sampel dan Jumlah Cacat.....	IV-2
Tabel IV.3 Data Penyimpangan (cacat) .....	IV-2
Tabel IV.4 Data Penyimpangan MC kering (kadar air) Bulan Maret 2021.....	IV-3
Lanjutan Tabel IV.4 Data Penyimpangan MC kering (kadar air) Bulan Maret 2021 .....	IV-4
Lanjutan Tabel IV.4 Data Penyimpangan MC kering (kadar air) Bulan Maret 2021 .....	IV-5
Tabel IV.5 CTQ Proses Pengeringan .....	IV-7
Tabel IV.6 Jumlah Penyimpangan (cacat) untuk Proses Pengeringan.....	IV-7
Tabel IV.7 Perhitungan Rata – rata dan Range.....	IV-9
Lanjutan Tabel IV.7 Perhitungan Rata – rata dan Range.....	IV-10
Lanjutan Tabel IV.7 Perhitungan Rata – rata dan Range.....	IV-11
Tabel IV.8 Perhitungan Rata – rata dan Range Revisi 1.....	IV-13
Lanjutan Tabel IV.8 Perhitungan Rata – rata dan Range Revisi 1 .....	IV-14
Tabel IV. 9 Skala Penilaian <i>Severity</i> .....	IV-21
Tabel IV.10 Skala Penilaian <i>Occurrence</i> .....	IV-21
Lanjutan Tabel IV.10 Skala Penilaian <i>Occurrence</i> .....	IV-22
Tabel IV.11 Skala Penilaian <i>Detection</i> .....	IV-23

Tabel IV.12 Kuesioner FMEA ( <i>failure mode and effect analyze</i> ).....	IV-24
Tabel IV.13 Perhitunga Nilai RPN ( <i>risk priority number</i> ) .....	IV-25
Tabel IV.14 Faktor Kontrol dan Faktor Noise .....	IV-29
Tabel IV.15 Setting Level <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> .....	IV-30
Tabel IV.16 Setting Level Kecepatan <i>Trays</i> .....	IV-30
Tabel IV.17 Setting Level Ketebalan Tumpukan Teh .....	IV-30
Tabel IV.18 Setting Level Suhu Ruangan Pengeringan.....	IV-31
Tabel IV.19 Perhitungan Total Derajat Kebebasan .....	IV-32
Tabel IV.20 <i>Orthogonal Array</i> $L_9(3^4)$ .....	IV-33
Tabel IV.21 Rincian Kegiatan Eksperimen .....	IV-34
Tabel IV.22 <i>layout orthogonal array</i> Pelaksanaan Eksperimen.....	IV-35
Tabel IV.23 Ringkasan Hasil Eksperimen .....	IV-37
Tabel IV.24 Uji Kecukupan Data <i>Run</i> 1 Dengan Faktor <i>Noise</i> suhu ruangan 30°C .....	IV-38
Tabel IV.25 Hasil Perhitungan Nilai <i>S/N Ratio</i> .....	IV-39
Tabel IV.26 Perhitungan Jumlah Kuadrat.....	IV-40
Tabel IV.27 <i>Analysis Of Variance</i> (ANOVA) .....	IV-43
Tabel IV.28 Hasil Rata-Rata Efek Faktor Berdasarkan <i>S/N Ratio</i> .....	IV-45
Tabel IV.29 Pengumpulan Data Hasil Eksperimen Konfirmasi .....	IV-45
Lanjutan Tabel IV.29 Pengumpulan Data Hasil Eksperimen Konfirmasi.....	IV-45
Tabel IV.30 Hasil Perhitungan Rata – rata dan Range .....	IV-46
Tabel B.1 Konfersi DPMO ke Nilai Sigma .....	B-1
Lanjutan Tabel B.1 Konfersi DPMO ke Nilai Sigma .....	B-2
Lanjutan Tabel B.1 Konfersi DPMO ke Nilai Sigma .....	B-3
Lanjutan Tabel B.1 Konfersi DPMO ke Nilai Sigma .....	B-4
Tabel D.1 <i>Sum Square</i> Respon Eksperimen .....	D-1
Tabel F.1 Data Eksperimen <i>Run</i> 1 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C .....	F-1
Tabel F.2 Data Eksperimen <i>Run</i> 1 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C (Replikasi).....	F-1
Tabel F.3 Data Eksperimen <i>Run</i> 1 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C .....	F-2
Tabel F.4 Data Eksperimen <i>Run</i> 1 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C (Replikasi).....	F-2
Tabel F.5 Data Eksperimen <i>Run</i> 1 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C .....	F-3
Tabel F.6 Data Eksperimen <i>Run</i> 1 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C (Replikasi).....	F-3

Tabel F.7 Data Eksperimen <i>Run</i> 2 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C .....	F-4
Tabel F.8 Data Eksperimen <i>Run</i> 2 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C (Replikasi).....	F-4
Tabel F.9 Data Eksperimen <i>Run</i> 2 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C .....	F-5
Tabel F.10 Data Eksperimen <i>Run</i> 2 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C (Replikasi).....	F-5
Tabel F.11 Data Eksperimen <i>Run</i> 2 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C .....	F-6
Tabel F.12 Data Eksperimen <i>Run</i> 2 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C (Replikasi).....	F-6
Tabel F.13 Data Eksperimen <i>Run</i> 3 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C .....	F-7
Tabel F.14 Data Eksperimen <i>Run</i> 3 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C (Replikasi).....	F-7
Tabel F.15 Data Eksperimen <i>Run</i> 3 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C .....	F-8
Tabel F.16 Data Eksperimen <i>Run</i> 3 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C (Replikasi).....	F-8
Tabel F.17 Data Eksperimen <i>Run</i> 3 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C .....	F-8
Tabel F.18 Data Eksperimen <i>Run</i> 3 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C (Replikasi).....	F-9
Tabel F.19 Data Eksperimen <i>Run</i> 4 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C .....	F-9
Tabel F.20 Data Eksperimen <i>Run</i> 4 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C (Replikasi).....	F-10
Tabel F.21 Data Eksperimen <i>Run</i> 4 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C .....	F-10
Tabel F.22 Data Eksperimen <i>Run</i> 4 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C (Replikasi).....	F-11
Tabel F.23 Data Eksperimen <i>Run</i> 4 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C .....	F-11
Tabel F.24 Data Eksperimen <i>Run</i> 4 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C (Replikasi).....	F-12
Tabel F.25 Data Eksperimen <i>Run</i> 5 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C .....	F-12
Tabel F.26 Data Eksperimen <i>Run</i> 5 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C (Replikasi).....	F-13
Tabel F.27 Data Eksperimen <i>Run</i> 5 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C .....	F-13
Tabel F.28 Data Eksperimen <i>Run</i> 5 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C (Replikasi).....	F-14
Tabel F.29 Data Eksperimen <i>Run</i> 5 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C .....	F-14
Tabel F.30 Data Eksperimen <i>Run</i> 5 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C (Replikasi).....	F-15
Tabel F.31 Data Eksperimen <i>Run</i> 6 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C .....	F-15
Tabel F.32 Data Eksperimen <i>Run</i> 6 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C (Replikasi).....	F-16
Tabel F.33 Data Eksperimen <i>Run</i> 6 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C .....	F-16
Tabel F.34 Data Eksperimen <i>Run</i> 6 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C (Replikasi).....	F-16
Tabel F.35 Data Eksperimen <i>Run</i> 6 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C .....	F-17
Tabel F.36 Data Eksperimen <i>Run</i> 6 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C (Replikasi).....	F-17

Tabel F.37 Data Eksperimen <i>Run</i> 7 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C .....	F-18
Tabel F.38 Data Eksperimen <i>Run</i> 7 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C (Replikasi).....	F-18
Tabel F.39 Data Eksperimen <i>Run</i> 7 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C .....	F-19
Tabel F.40 Data Eksperimen <i>Run</i> 7 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C (Replikasi).....	F-19
Tabel F.41 Data Eksperimen <i>Run</i> 7 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C .....	F-20
Tabel F.42 Data Eksperimen <i>Run</i> 7 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C .....	F-20
Tabel F.43 Data Eksperimen <i>Run</i> 8 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C .....	F-21
Tabel F.44 Data Eksperimen <i>Run</i> 8 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C (Replikasi).....	F-21
Tabel F.45 Data Eksperimen <i>Run</i> 8 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C .....	F-22
Tabel F.46 Data Eksperimen <i>Run</i> 8 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C (Replikasi).....	F-22
Tabel F.47 Data Eksperimen <i>Run</i> 8 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C .....	F-23
Tabel F.48 Data Eksperimen <i>Run</i> 8 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C (Replikasi).....	F-23
Tabel F.49 Data Eksperimen <i>Run</i> 9 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C .....	F-24
Tabel F.50 Data Eksperimen <i>Run</i> 9 Untuk Faktor <i>Noise</i> 30°C (Replikasi).....	F-24
Tabel F.51 Data Eksperimen <i>Run</i> 9 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C .....	F-25
Tabel F.52 Data Eksperimen <i>Run</i> 9 Untuk Faktor <i>Noise</i> 40°C (Replikasi).....	F-25
Tabel F.53 Data Eksperimen <i>Run</i> 9 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C .....	F-25
Tabel F.54 Data Eksperimen <i>Run</i> 9 Untuk Faktor <i>Noise</i> 35°C (Replikasi).....	F-26



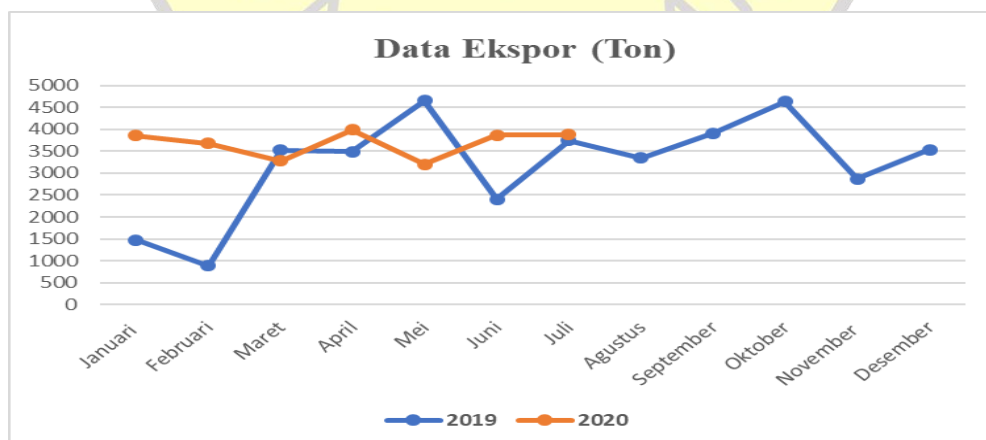


## Bab I Pendahuluan

Dalam bab satu ini menjelaskan mengenai landasan utama dalam menunjukkan arah penelitian serta tujuan penelitian yang akan dilakukan. Pada bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah dan asumsi yang digunakan, lokasi penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

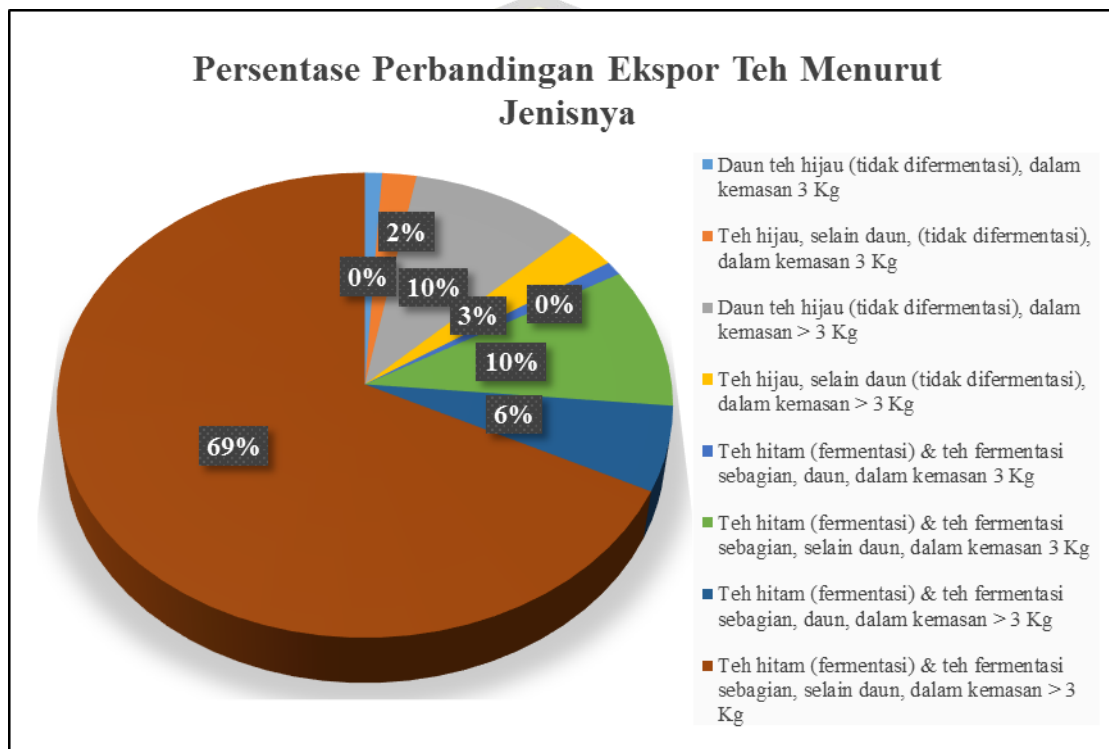
### I.1 Latar Belakang

Pada saat ini negara-negara dunia sedang dihadapkan dengan kondisi darurat kesehatan berupa pandemi Covid-19, keadaan ini dapat berpotensi terjadinya krisis ekonomi global. Kondisi ini berpengaruh terhadap sektor industri setiap negara yang mengalami penurunan jumlah produksi, dikarenakan konsumen sangat selektif dalam membeli produk yang diinginkan. Meskipun sektor industri sedang mengalami penurunan produksi, sub sektor perkebunan justru memiliki potensi untuk menghadapi guncangan ekonomi khususnya perkebunan teh. Hal ini dilihat dari data *International Tea Committee* (ITC) 2020, Indonesia menjadi pengeksport teh ke-delapan di dunia dengan pangsa pasar sebesar 3%. Sub sektor perkebunan teh mempunyai peran cukup besar dalam perekonomian Indonesia sebagai penghasil devisa negara. Data dari Indonesia Tea Board selama periode bulan Januari–Desember 2019 dan periode bulan Januari–July 2020 ekspor teh Indonesia dapat dilihat pada Gambar I.1 berikut ini.



Gambar I.1 Data Ekspor Teh Indonesia  
Sumber : Indonesia Tea Board (Statistik Teh Bulanan)

Berdasarkan Gambar I.1 dapat dilihat bahwa ekspor teh Indonesia selama periode bulan Januari–Desember 2019 mengalami fluktuasi yang tinggi dibandingkan periode bulan Januari–July 2020 yang fluktuasinya cenderung rendah. Hal ini dapat diartikan meskipun dalam masa pandemi di tahun 2020 justru ekspor teh Indonesia masih berpeluang untuk meningkatkan jumlah ekspor. Dari Gambar 1.1 data ekspor teh Indonesia merupakan data keseluruhan jenis teh untuk ekspor. Sedangkan perbandingan ekspor teh menurut jenisnya dapat dilihat pada Gambar 1.2.

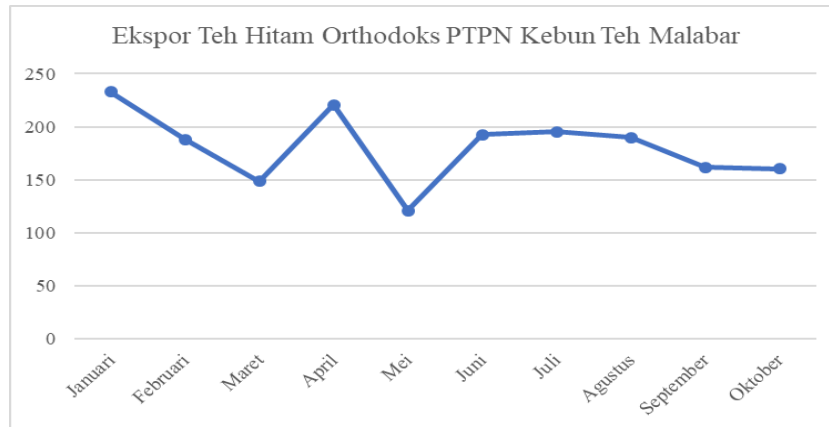


Gambar I.2 Persentase Perbandingan Ekspor Teh Menurut Jenisnya  
 Sumber : Badan Pusat Statistik (Statistik Teh Indonesia 2019)

Berdasarkan Gambar 1.2 diketahui bahwa jenis teh hijau tidak lebih dari 15% dari total ekspor teh Indonesia, sedangkan jenis teh hitam mendapatkan persentase sebesar 85% dari total ekspor teh Indonesia. Hal ini dapat diartikan bahwa kebanyakan negara-negara konsumen teh Indonesia lebih tertarik pada teh hitam dibandingkan teh hijau. Negara yang menjadi konsumen teh hitam Indonesia yaitu Malaysia, Rusia, Pakistan, USA, dll. Untuk dapat mengekspor teh hitam Indonesia kepada negara-negara konsumen, teh hitam Indonesia perlu memenuhi standar kualitas yang ditentukan baik dari standar SNI maupun ISO.

PT. Perkebunan Nusantara VIII (BUMN) merupakan produsen teh terbesar di Indonesia yang menghasilkan produk teh. Salah satu kebun yang berada di

bawah naungan PT. Perkebunan Nusantara VIII adalah Perkebunan teh malabar yang terletak di Kabupaten Bandung. PTPN Kebun Teh Malabar menghasilkan produk berupa teh hitam *orthodoks*. PTPN Kebun Teh Malabar memproduksi teh hitam *orthodoks* yang sebagian besar produknya diekspor ke luar negeri, berikut merupakan data ekspor teh hitam *orthodoks* PTPN Kebun The Malabar.



Gambar I.3 Ekspor Teh Hitam Orthodoks PTPN Kebun Teh Malabar  
Sumber : Bagian Pemasaran

Berdasarkan Gambar I.3 terdapat penurunan jumlah ekspor pada bulan Mei 2020 dan penurunan jumlah ekspor pada bulan Juli-Oktober 2020. Penurunan jumlah ekspor khususnya pada bulan Mei 2020 diakibatkan karena adanya ketidaksesuaian dalam memenuhi standar yang diinginkan oleh negara tujuan ekspor dan produk teh yang diekspor dikembalikan. Standar ini harus segera diatasi oleh perusahaan agar tidak menyebabkan kerugian yang besar dan juga mengakibatkan turunnya tingkat kepercayaan konsumen akan produk teh hitam *orthodoks* yang diproduksi PTPN Kebun Teh Malabar. Dalam mengatasi standar yang tidak sesuai PTPN Kebun Teh Malabar melakukan pengujian pada proses uji mutu meliputi pengujian standar rasa teh (*Over fired* dan *Bakey*), Aroma teh (*Smokey*), dan kadar air (MC kering). Berikut merupakan data penyimpangan (cacat) pada proses pengeringan bulan November 2019 – Oktober 2020 yang ditunjukkan pada Tabel I.1.

Tabel I.1 Data Penyimpangan (cacat) Proses Pengeringan

Jenis Penyimpangan	Sampel/Bulan											Jumlah	
	November	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September		Oktober
MC (Kadar Air)	181	292	267	319	646	200	219	344	251	178	431	320	3648
<i>Over Fired</i>	5	11	13	6	22	98	61	70	32	23	29	50	420
<i>Bakey</i>	11	11	11	18	12	29	0	2	1	5	0	22	122
<i>Smokey</i>	0	4	1	1	1	53	40	47	4	5	4	11	171
<b>Jumlah/Bulan</b>	197	318	292	344	681	380	320	463	288	211	464	403	

Keterangan :  
1 Sampel = 5 Gram

Sumber: Bagian Uji Mutu PTPN Kebun Teh Malabar

Berdasarkan Tabel I.1, Dalam pengujian yang dilakukan bagian uji mutu menggunakan 5 gram teh untuk satu sampel pada proses pengeringan. Dalam proses pengujian mutu terdapat jenis penyimpangan (cacat) MC kering yang paling banyak dengan jumlah penyimpangan (cacat) berjumlah 3642 sampel. Standar SOP perusahaan MC kering harus 2-3,5% agar pada proses sortir, pengemasan, penyimpanan dan pengiriman produk tidak melebihi dari standar yang ditentukan dalam SNI. Penyimpangan (cacat) yang terdapat di proses pengeringan ini harus dapat diperbaiki sehingga didapat teh berkualitas tinggi yang sesuai dengan keinginan konsumen. Untuk mengurangi penyimpangan (cacat) pada proses pengeringan, perlu dilakukan perbaikan pada proses pengeringan dengan menggunakan metode *six sigma* yang didukung dengan penerapan DMAI (*define-measure-analyze-improve*) dan untuk tahapan *improve* menggunakan pendekatan metode *taguchi*.

Penggunaan metode *six sigma* dengan konsep DMAI ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan juga untuk mengurangi jumlah penyimpangan (cacat) pada produk yang dihasilkan. Pada konsep ini, tahapan *improve* dilakukan dengan pendekatan metode *taguchi* yang digunakan untuk merancang eksperimen. Perancangan eksperimen menggunakan metode *taguchi* ini bertujuan untuk mendapatkan suatu rancangan yang bersifat kokoh (*robust*) dari hasil eksperimen yang dilakukan. Sasaran menggunakan metode *taguchi* dalam fase *improve* yaitu menjadikan proses *robust* terhadap *noise*. Mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan hasil proses pengeringan teh hitam yang menyimpang (cacat) serta menentukan *setting level* faktor yang optimal, memberi usulan perbaikan untuk mengurangi penyimpangan (cacat) pada proses pengeringan teh hitam dan perbaikan kapabilitas proses .

## **I.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka dapat diketahui bahwa permasalahan dalam studi kasus ini sebagai berikut:

1. Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh menyebabkan produk cacat atau kerusakan pada produk di proses pengeringan teh?
2. Penerapan usulan perbaikan menggunakan metode *six sigma* dengan siklus DMAI ?

3. Bagaimana *setting parameter* yang baik dari faktor yang berpengaruh dalam memperbaiki kualitas pada proses pengeringan?

### **I.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan dari uraian latar belakang dan perumusan masalah, tujuan dari penelitian ini ialah:

1. Mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh menyebabkan produk cacat atau kerusakan pada proses pengeringan teh.
2. Menganalisis penerapan metode *six sigma* dengan siklus DMAI dalam memperbaiki kualitas serta membuat usulan perbaikan agar hasil produksi lebih optimal.
3. Mengetahui *setting parameter* yang baik dari faktor yang berpengaruh dalam memperbaiki kualitas pada proses pengeringan.

### **I.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat menjadikan bahan masukan serta memberikan usulan mengenai perbaikan kualitas untuk mengurangi jumlah penyimpangan (cacat) yang ada dalam pada proses pengeringan menggunakan metode *six sigma* pendekatan metode *taguchi* di PTPN Kebun Teh Malabar.

### **I.5 Pembatasan Masalah dan Asumsi Yang Digunakan**

Pembatasan yang digunakan dalam penelitian ini untuk menjaga agar tetap fokus dan terarah sehingga tidak terlalu luas serta menyimpang dari tujuan, pembatasan masalah pada penelitian adalah:

1. Penelitian dilakukan di bagian proses pengeringan teh hitam *orthodoks* yang berada di PTPN Kebun Teh Malabar.
2. Data yang diperoleh yaitu data dari bulan November 2019 – Oktober 2020.
3. Jenis mesin yang digunakan pada eksperimen adalah mesin TSD.
4. Penelitian hanya dilaksanakan sampai pada usulan perbaikan saja. Oleh sebab itu, pada tahapan *control* tidak dilakukan tindakan menerapkan



hanya sampai memberikan usulan perbaikan kualitas untuk PTPN Kebun Teh Malabar.

Sedangkan asumsi yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses pengeringan dalam keadaan baik.
2. Tidak ada perubahan sistem produksi dan spesifikasi produk yang diamati.

## **I.6 Lokasi Penelitian**

Adapun lokasi tempat penelitian dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

Nama Perusahaan : PT. Perkebunan Nusantara VIII Malabar  
Alamat : Banjarsari, Kec. Pangalengan, Bandung, Jawa Barat 40378  
Telp : (022) 85790339  
Email : ptpn8@pn8.co.id

## **I.7 Sistematika Penulisan Laporan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab pertama merupakan bab pendahuluan yang menjelaskan tentang isi penelitian secara garis besar. Pada bab ini berisikan tentang penjelasan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah dan asumsi yang digunakan, lokasi penelitian, serta sistematika penulisan laporan yang diharapkan mampu memberikan gambaran tentang pelaksanaan dan pembahasan laporan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Bab kedua merupakan bab yang berisikan tentang sumber literatur dan teori dasar yang digunakan dalam penelitian. Teori-teori yang berhubungan dengan penelitian serta pemecahan masalah, seperti teori pengantar kualitas, metode *six sigma*, dan metode *taguchi*.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ketiga merupakan bab yang berisi tentang tahapan penelitian, metode serta langkah-langkah yang digunakan dalam pemecahan masalah yang disajikan dalam bentuk diagram alir yang digunakan untuk memberi gambaran terhadap permasalahan yang ada dalam penelitian.

### BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

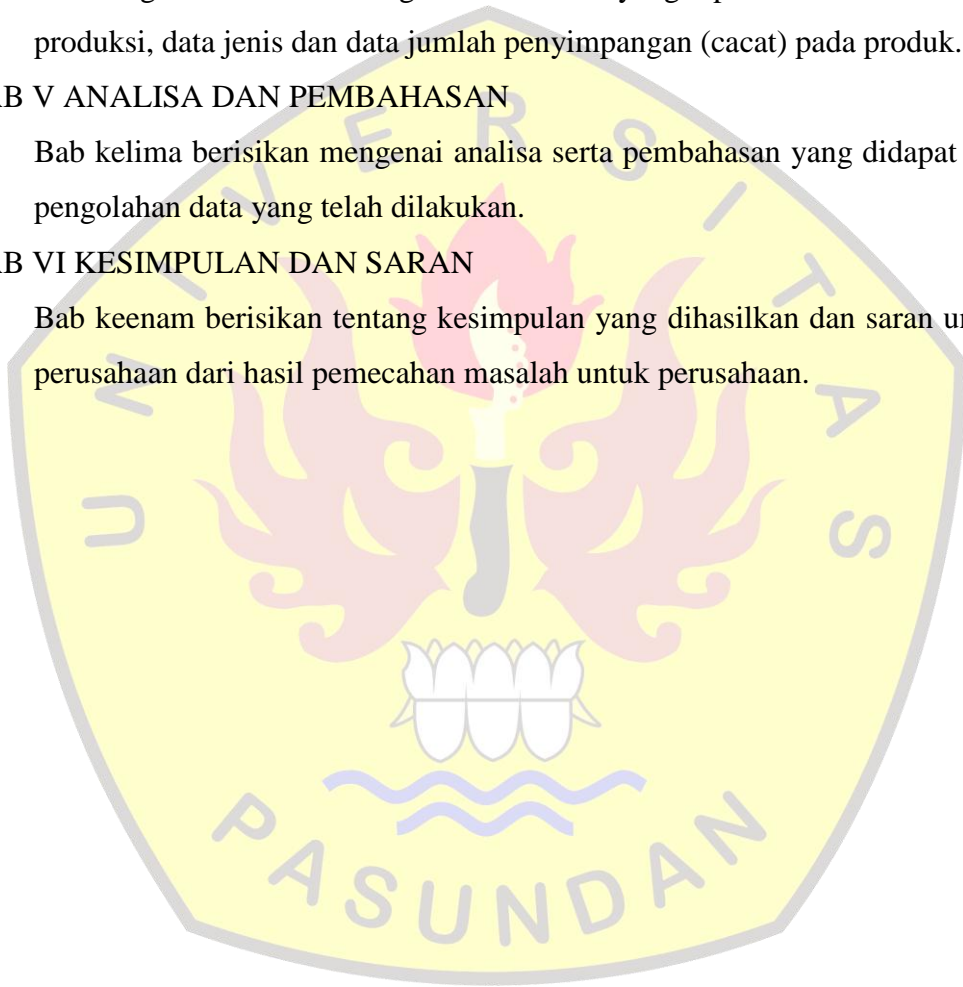
Bab keempat berisikan mengenai pengumpulan data yang relevan untuk digunakan dalam mengolah data. Data yang diperoleh terdiri dari data produksi, data jenis dan data jumlah penyimpangan (cacat) pada produk.

### BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab kelima berisikan mengenai analisa serta pembahasan yang didapat dari pengolahan data yang telah dilakukan.

### BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab keenam berisikan tentang kesimpulan yang dihasilkan dan saran untuk perusahaan dari hasil pemecahan masalah untuk perusahaan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofyan. (2004). Manajemen produksi dan Operasi, penerbit fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Basterfield, D. H. (2009). Quality Control. 8th Edition. New Jersey: Prentice-Hall International.
- Buffa, Elwood S. (1999). "Modern Production/Operations Management", 8th Edition, John Wiley & Sons, New York.
- Gaspersz, Vincent. (2003). Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gelman, Andrew. (2005). Analysis of Variance-Why it is more important than ever. *The Annals of Statistics*, 33, 1-53.
- Harry, M.J., & Schroeder R. (2000). Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporation. Doubleday, New York.
- Hicks, C. R. (1993). Fundamental Concepts in the Design of Experiments. Florida: Holt, Rinehart, and Winston.
- Irwan dan Didi Haryono. (2015). Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikatif). Bandung: Alfabeta.
- Krishnamoorthi, K. S., Krishnamoorthi, V. R., & ArunKumar, P. (2019). *A First Course in Quality Engineering*. London, New York: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Montgomery, D. C. (2013). *Introduction to Statistical Quality Control*. United State of America: Jhone Wiley and Sons, Inc.
- Ostertagova, E., Ostertag O. (2013). Methodology and Application of One-way ANOVA. *American Jorunal of Mechanical Engineering* , 256-261.
- Pande, Peter S., Neuman dkk. (2000). The Six Sigma Way - Bagaimana GE, Motorola dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- PTP Nusantara. (2020). Laporan Harian Produksi November 2019 s.d Oktober 2020. Bandung: Pabrik Orthodoks Malabar.

- Soejanto, I. (2009). *Desain Eksperimen Dengan Metode Taguchi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Soemohadiwidjoyo, Arini T. (2017). *Six Sigma: Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Statistik*. Jakarta: Raih Asa Sukses
- Suma'mur PK. (1994). *Hiperkes Keselamatan Kerja dan Ergonomi*. Dharma Bakti Muara Agung. Jakarta.
- Sunyoto. (2012). *Manajemen Pemasaran .Edisi Ke 2*. Jakarta: Erlangga.
- Tannady, Hendy. (2015). *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tjiptono, Fandy. (2012). *Service Management Mewujudkan Layanan Prima*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Arida, Ayu. (2010). Pengaruh Motivasi, Lingkungan Kerja dan Kepemimpinan Terhadap Kinerja Karyawan. PT. SAI Apparel Semarang, *Download*(diturunkan/diunduh) pada 23 November 2020.
- Indonesia Tea Board. (2020). *Monthly Statistical Summary 2019 s.d 2020*, International Tea Committee, [Indonesiateaboard.org/statistikteh/](http://Indonesiateaboard.org/statistikteh/), *download*(diturunkan/diunduh) pada 15 Desember 2020.
- Januar, M., Retno Astuti., Dhita Morita Ikasari. (2014). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Pengeringan Teh Hitam Dengan Metode Six Sigma: Studi Kasus di PTPN XII (PERSERO) Wonosari, Lawang. Skripsi, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang ,<https://docplayer.info/31599847> - Analisis - pengendalian - kualitas - pada - proses - pengeringan - teh - hitam - dengan - metode - six - sigma- studi - kasus - di - ptpn - xii - persero - wonosari - lawang.html ,*download*(diturunkan/diunduh) pada 16 Desember 2020.
- Ramadhan, M.F. (2019). Usulan perbaikan kualitas proses sablon dengan menggunakan metode taguchi di Pt.XYZ. Tugas Akhir Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung. *Download*(diturunkan/diunduh) pada 20 November 2020.
- Sasando, Alfonsus S.K. (2017). Penerapan six sigma pada perbaikan kualitas produk pasta gigi menggunakan design of experiment metode taguchi (studi kasus PT XYZ). Tugas Akhir Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya,

[Repository.its.ac.id/46513/1/2513100138-Undergraduate\\_Theses.pdf](https://repository.its.ac.id/46513/1/2513100138-Undergraduate_Theses.pdf)  
(its.ac.id), *Download*(diturunkan/diunduh) pada 6 November 2020.

Sartin. (2008): Analisa Faktor - Faktor Penyebab Defect Pada Produk Bussing Dengan Metode Six Sigma Di Pt. Mws Surabaya, <https://media.neliti.com/media/publications/134046-ID-analisa-faktor-faktor-penyebab-defect-pa.pdf>, *download*(diturunkan/diunduh) pada 9 Desember 2020.

Solihah, Siti., Sofiani Nalwin Nurbani dkk. (2017). Penerapan Metode Six Sigma Dengan Pendekatan Metode Taguchi Untuk Menurunkan Produk Cacat Pada Industri Hilir Teh Pt. Perkebunan Nusantara VIII, [http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file\\_artikel\\_abstrak/Isi\\_Artikel\\_645160581165.pdf](http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_645160581165.pdf), *download*(diturunkan/diunduh) pada 28 November 2020.

Suprihatini , Rohayati. (2002). Selera Pasar Teh Rusia Terhadap Teh Hitam Orthodox Curah. <https://media.neliti.com/media/publications/43900-ID-selera-pasar-teh-rusia-terhadap-teh-hitam-orthodox-curah.pdf>

Syukron, Amin dan Muhammad Kholil. (2012). Six Sigma Quality For Business Improvement. Jakarta: Graha Ilmu.

Radar. (2021). Analisis Kinerja dan Prospek The KOMODITAS THE, <https://deplantation.com/wp-content/uploads/2021/01/RADAR-Vol02-No01-Januari-2021.pdf>. *download*(diturunkan/diunduh) pada 8 Agustus 2021.

Badan Pusat Statistik. (2019). Statistik The Indonesia 2019, <https://www.bps.go.id/publication/download.html?nrbfveve=MDNkMjk3YzQ2OTU0NDEyYjZkYTRhZDQ2&xzmn=aHR0cHM6Ly93d3cuYnBzLmdvLmlkL3B1Ym93Y2F0aW9uLzIwMjAvMTEvMzAvMDNkMjk3YzQ2OTU0NDEyYjZkYTRhZDQ2L3N0YXRpc3Rpay10ZWgtaW5kb25lc2lhLTIwMTkuaHRtbA%3D%3D&twoadfnearfeauf=MjAyMS0wOS0wMyAyMzoyNT00OQ%3D%3D>. *download*(diturunkan/diunduh) pada 2 Agustus 2021.

Badan Standarisasi Nasional. (2016). SNI 1902-2016 (The Hitam).Akses-[sni.bsn.go.id](https://sni.bsn.go.id). *download*(diturunkan/diunduh) pada 19 Agustus 2021.