



**ANALISIS PROSES PENGOLAHAN LIMBAH  
PRODUKSI DALAM MENINGKATKAN  
KUALITAS LINGKUNGAN PADA INDUSTRI  
KECIL MENENGAH CIPTA BATIK *COLLECTION*  
DENPASAR SELATAN BALI**

*ANALYSIS PROCESSING WASTE PRODUCTION IN INCREASE THE  
ENVIRONMENT QUALITY ON CIPTA BATIK COLLECTION SMALL  
MEDIUM INDUSTRY DENPASAR SOUTH BALI*

**SKRIPSI**

Oleh :

ERNAWATI  
120810201192

**UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS EKONOMI**

**2016**



**ANALISIS PROSES PENGOLAHAN LIMBAH  
PRODUKSI DALAM MENINGKATKAN  
KUALITAS LINGKUNGAN PADA INDUSTRI  
KECIL MENENGAH CIPTA BATIK *COLLECTION*  
DENPASAR SELATAN BALI**

*ANALYSIS PROCESSING WASTE PRODUCTION IN INCREASE THE  
ENVIRONMENT QUALITY ON CIPTA BATIK COLLECTION SMALL  
MEDIUM INDUSTRY DENPASAR SOUTH BALI*

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi  
Pada Fakultas Ekonomi Universitas Jember

Oleh :

ERNAWATI  
120810201192

**UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS EKONOMI  
2016**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**UNIVERSITAS JEMBER - FAKULTAS EKONOMI**

**SURAT PERNYATAAN**

Nama : Ernawati  
NIM : 120810201192  
Jurusan : Manajemen  
Konsentrasi : Manajemen Operasional  
Judul : ANALISIS PROSES PENGOLAHAN LIMBAH PRODUKSI  
DALAM MENINGKATKAN KUALITAS LINGKUNGAN  
PADA INDUSTRI KECIL MENENGAH CIPTA BATIK  
*COLLECTION* DENPASAR SELATAN BALI

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya bahwa Skripsi yang saya buat adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali apabila dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan milik orang lain. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya paksaan dan tekanan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan yang saya buat ini tidak benar.

Jember, 22 Februari 2016

Yang menyatakan,

Ernawati

NIM: 120810201192

**TANDA PERSETUJUAN**

Judul Skripsi : ANALISIS PROSES PENGOLAHAN LIMBAH  
PRODUKSI DALAM MENINGKATKAN KUALITAS  
LINGKUNGAN PADA INDUSTRI KECIL  
MENENGAH CIPTA BATIK *COLLECTION*  
DENPASAR SELATAN BALI

Nama Mahasiswa : Ernawati  
NIM : 120810201192  
Jurusan : Manajemen  
Konsentrasi : Operasional  
Disetujui Tanggal : 15 Maret 2016

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Didik Pudjo M., MS  
NIP. 196102091986031001

Drs. Hadi Wahyono, MM  
NIP. 195401091982031003

Menyetujui,  
Ketua Program Studi S1 Manajemen

Dr. Ika Barokah Suryaningsih, SE, MM.  
NIP. 19780525 200312 2 002

**JUDUL SKRIPSI**

ANALISIS PROSES PENGOLAHAN LIMBAH PRODUKSI  
DALAM MENINGKATKAN KUALITAS LINGKUNGAN  
PADA INDUSTRI KECIL MENENGAH  
CIPTA BATIK *COLLECTION* DENPASAR SELATAN BALI

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**Nama : Ernawati**

**NIM : 120810201192**

**Jurusan : Manajemen**

**Konsentrasi : Manajemen Operasional**

telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal :

**30 Maret 2016**

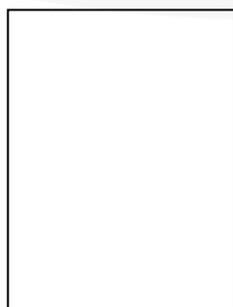
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan  
guna memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi  
Universitas Jember.

**SUSUNAN TIM PENGUJI**

**Ketua : Dr. Handriyono, M.Si. : (.....)**  
**NIP. 196208021990021001**

**Sekretaris : Dr. Diah Yulisetiari, M.Si. : (.....)**  
**NIP. 196107291986032001**

**Anggota : Drs. IKM Dwi Payana, MS. : (.....)**  
**NIP. 19740502 200003 2 001**



Mengetahui  
Dekan Fakultas Ekonomi  
Universitas Jember

**Dr. Moehammad Fathorazzi, M.Si**  
**NIP. 196306141990021001**

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah dengan puji syukur kehadiran Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda Hartatik dan Ayahanda Abdurrochman yang tercinta;
2. Adikku tersayang Muhammad Romli;
3. Syukri Arum yang istimewa;
4. guru-guruku sejak tingkat taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
5. Almamater yang kebanggakan, Fakultas Ekonomi Universitas Jember.

## MOTTO

Mereka berkata bahwa setiap orang membutuhkan tiga hal yang akan membuat mereka berbahagia di dunia ini, yaitu; seseorang untuk dicintai, sesuatu untuk dilakukan, dan sesuatu untuk diharapkan.  
(Tom Bodett).

Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik, kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.  
(Qs. Al-Qashash ayat 77)

## RINGKASAN

**Analisis Proses Pengolahan Limbah Produksi Dalam Meningkatkan Kualitas Lingkungan Pada Industri Kecil Menengah Cipta Batik *Collection* Denpasar Selatan Bali;** Ernawati; 120810201192; 2016; 76 halaman; Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jember

Industri kecil menengah (IKM) batik merupakan salah satu industri yang potensial untuk menghasilkan limbah cair, dan berdampak pada kerusakan lingkungan jika limbah tersebut tidak diolah dengan baik. Cipta Batik *Collection* yang terletak di Jl. Pulau Bungin Gg. Bekisar Banjar Pitik (Pedungan) Denpasar Selatan Bali, merupakan IKM batik yang memproduksi batik stamp. Cipta Batik *Collection* adalah salah satu industri kecil menengah batik yang mengolah air limbahnya dengan menggunakan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) sebelum dibuang ke saluran air. Air limbah hasil proses pengolahan pada Cipta Batik *Collection* masih memiliki warna air yang keruh, bau yang menyengat, serta partikel-partikel seperti pasir dan tanah yang masih ikut terbawa ke saluran pembuangan air limbah, hal tersebut terjadi karena belum optimalnya proses pengolahan limbah pada Cipta Batik *Collection*. Analisis proses pengolahan limbah Cipta batik *Collection* bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan proses pengolahan limbah pada Cipta Batik *Collection* belum optimal, dan upaya perbaikan yang dapat dilakukan oleh Cipta Batik *Collection* untuk menekan atau meminimalisasi dampak negatif limbah produksi.

Analisis dilakukan dengan cara mengumpulkan data primer dan data sekunder serta melakukan pengamatan langsung ke lapangan. Alat yang digunakan dalam menganalisis data yaitu *check sheet*, *Process Flow Chart* dan *Cause and Effect Diagram*. Berdasarkan hasil penelitian, bahan baku yang diproduksi oleh IKM Cipta Batik *Collection* selama satu bulan sebanyak 23.311 meter kain, dengan penggunaan air sebanyak 116.555 L. Sedangkan volume outlet atau air limbah yang telah diproses dan dibuang ke saluran air sebanyak 116,427 L. Cipta Batik *Collection* menggunakan metode pengolahan limbah secara kimiawi. Pengolahan secara kimiawi adalah proses pengolahan yang menggunakan bahan kimia untuk mengurangi konsentrasi zat pencemar dalam air limbah.

Faktor-faktor penyebab belum optimalnya pengolahan limbah produksi pada Cipta Batik *Collection* antara lain, pimpinan sekaligus pemilik industri belum memahami proses pengolahan limbah untuk mengasihkan limbah yang aman dan sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 4 Tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran Dan Perusakan Lingkungan Hidup; metode pengolahan limbah yang digunakan belum dapat menghasilkan air limbah yang memenuhi syarat kualitas air untuk dibuang ke saluran pembuangan; belum adanya takaran dalam penggunaan bahan pewarna sintesis dalam proses pewarnaan pada kain dan kurangnya perhatian tentang perawatan mesin .

Usulan perbaikan proses pengolahan limbah berdasarkan faktor-faktor penyebabnya antara lain, pemilik industri yang berperan juga sebagai pimpinan

perlu mengkaji ulang proses pengolahan yang telah diterapkan serta mulai melakukan proses pengolahan limbah untuk menghasilkan air limbah sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 4 Tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran Dan Perusakan Lingkungan Hidup; Cipta Batik Collection dituntut untuk menggunakan metode pengolahan limbah secara fisika, kimiawi dan biologi sehingga air limbah yang dihasilkan dapat memenuhi syarat kualitas air untuk dibuang ke saluran pembuangan limbah atau dapat memenuhi batas aman pembuangan; hal tersebut agar air yang dihasilkan dapat memenuhi batas aman pembuangan; perusahaan dapat membuat takaran pasti untuk penggunaan bahan pewarna sintetis; melakukan pengawasan terhadap mesin blower saat proses pengolahan limbah berlangsung serta melakukan perawatan mesin blower secara rutin.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dimaksudkan untuk mencapai pengolahan limbah yang optimal dan meningkatkan kualitas lingkungan pada Cipta Batik Collection antara lain: pengolahan limbah Cipta Batik Collection harus disesuaikan dengan Peraturan Daerah Provinsi Bali, sehingga air limbah yang dibuang ke saluran air dapat memenuhi batas aman pembuangan yang telah diatur pada Peraturan Gubernur Bali Nomor 8 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup; Cipta Batik Collection harus melakukan pemantauan terhadap kualitas air limbah yang dihasilkan dengan menguji kandungan air limbah yang telah diolah melalui laboratorium rujukan; selama proses pengolahan limbah berlangsung harus dilakukan pengawasan pada setiap kegiatan prosesnya.

## SUMMARY

**Analysis Processing Waste Production In Increase The Environment Quality On Cipta Batik Collection Small Medium Industry Denpasar South Bali;** Ernawati; 120810201192; 2016; 76 Page; Management Majors The Economics Faculty Of Universitas Jember

Small medium industry ( IKM ) of batik is one of an industry that potential to produce liquid waste , and give the impact to the environmental damage if the pollutant is not mixed with good. Cipta Batik Collection which is located on Jl. Pulau Bungin Gg. Bekisar Banjar Pitik (Pedungan) Denpasar south of Bali , IKM is the producing batik stamp . Cipta Batik Collection is one of the small medium industry batik that waste processing water by using waste water treatment facilities (IPAL ) before being disposed to water channel .Waste water management process the results on Cipta batik Collection still have the color of the water that is feculent, a pungent smell, as well as the particles as sand and land still following carried off to the waste drainage , this is because ineffective processing waste in c Cipta batik Collection . Analysis processing waste Cipta batik Collection aims to understand the cause processing waste in copyright batik collection not yet optimal , and an effort to improve that can be carried by Cipta batik Collection to depress or minimize the impact of negative waste production.

Analysis done by means of collect the primary data and secondary data and supervise the directly involved in.Tool used in analyzed data that is check sheet, process flow chart and cause and effect diagram.Based on the research done, the raw materials that produced by Cipta batik Collection for one month as many as 23.311 meters cloth, with the use of water as many as 116.555 L. While volume outlets or waste water the processed and disposed to water channel as many as 116,427 L. Cipta Batik Collection uses the waste processing chemically.Processing chemically is the process of processing that use of chemicals to reducing the concentration a contaminant in water waste.

The factors that cause the ineffective waste processing production in Cipta Batik Collection among others , industry leader also the owner of did not understand processing waste to produce waste a safe and in accordance with regulation bali province number 4 of 2005 on the control of pollution and environmental degradation life; method of waste treatment used could not produces liquid waste qualified the quality of water to discharge into drain; there is no measure in penggunaan coloring matter synthetic in dyeing process on a cloth and lack of attention about machine maintenance.

Based on the research has done, so advice intended to achieve waste treatment optimal and increase the environment quality in Cipta Batik Collection among other: waste processing Cipta Batik Collection must be adjusted to provincial government regulation bali, so that waste water disposed to water channel able to meet the safe limit disposal that has been set up on the gubernatorial regulation bali no.8 of 2007 on raw the quality of environment and criteria raw damage living environment Cipta Batik Collection have to do

monitoring on the quality of waste water which generated an examination of water content waste that is already managed through laboratory citation; during the process waste processing held to do surveillance on any activity the process.



## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah Swt. Atas segala limpahan rahmat dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Analisis Proses Pengolahan Limbah Produksi Dalam Meningkatkan Kualitas Lingkungan Pada Industri Kecil Menengah Batik (Studi Kasus: IKM Cipta Batik Collection Denpasar Selatan, Bali)". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jember.

Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Drs. Didik Pudjo M., MS selaku Dosen Pembimbing I, dan Drs. Hadi Wahyono, MM, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik;
2. Dr. Handriyono, M.Si., selaku Penguji I, Dr. Diah Yulisetiarni, M.si., selaku Dosen Penguji II, dan Drs. IKM Dwi Payana, MS., selaku Dosen Penguji III, yang telah memberikan saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Ibunda Hartatik dan Ayahanda Abdurrochman, yang telah memberikan do'a, perhatian, pengorbanan dan kasih sayang yang tiada henti hingga ananda bisa menyelesaikan skripsi ini;
4. IKM Cipta Batik Collection yang telah membantu dalam penelitian skripsi ini;
5. Syukri Arum yang selalu menjadi motivator disaat fikiran ini menyerah untuk maju, dengan menunjukkan kerja keras dan semangatnya selama ini;
6. sahabat-sahabatku Dessi, Febri, Dewi, Ratna dan Maria yang selalu membuat kesepian dalam hidup ini tidak lagi dirasakan;
7. sahabat-sahabat seperjuangan jurusan Manajemen Operasional 2012, yang meskipun hanya sebentar kita dapat sekelas, tapi kekompakan kalian membuat kita lebih maju dari yang lain;
8. Seluruh pihak yang telah banyak membantu memberikan bantuan dan dorongan semangat yang tidak dapat disebut satu persatu.

Semoga ALLAH SWT selalu memberikan Hidayah dan Rahmat kepada semua pihak yang telah membantu dengan ikhlas sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Penulis sadar akan keterbatasan dan kurang sempurnanya penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang bersifat membangun akan sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan tambahan pengetahuan bagi yang membacanya.

Jember, 22 Februari 2016

Penulis

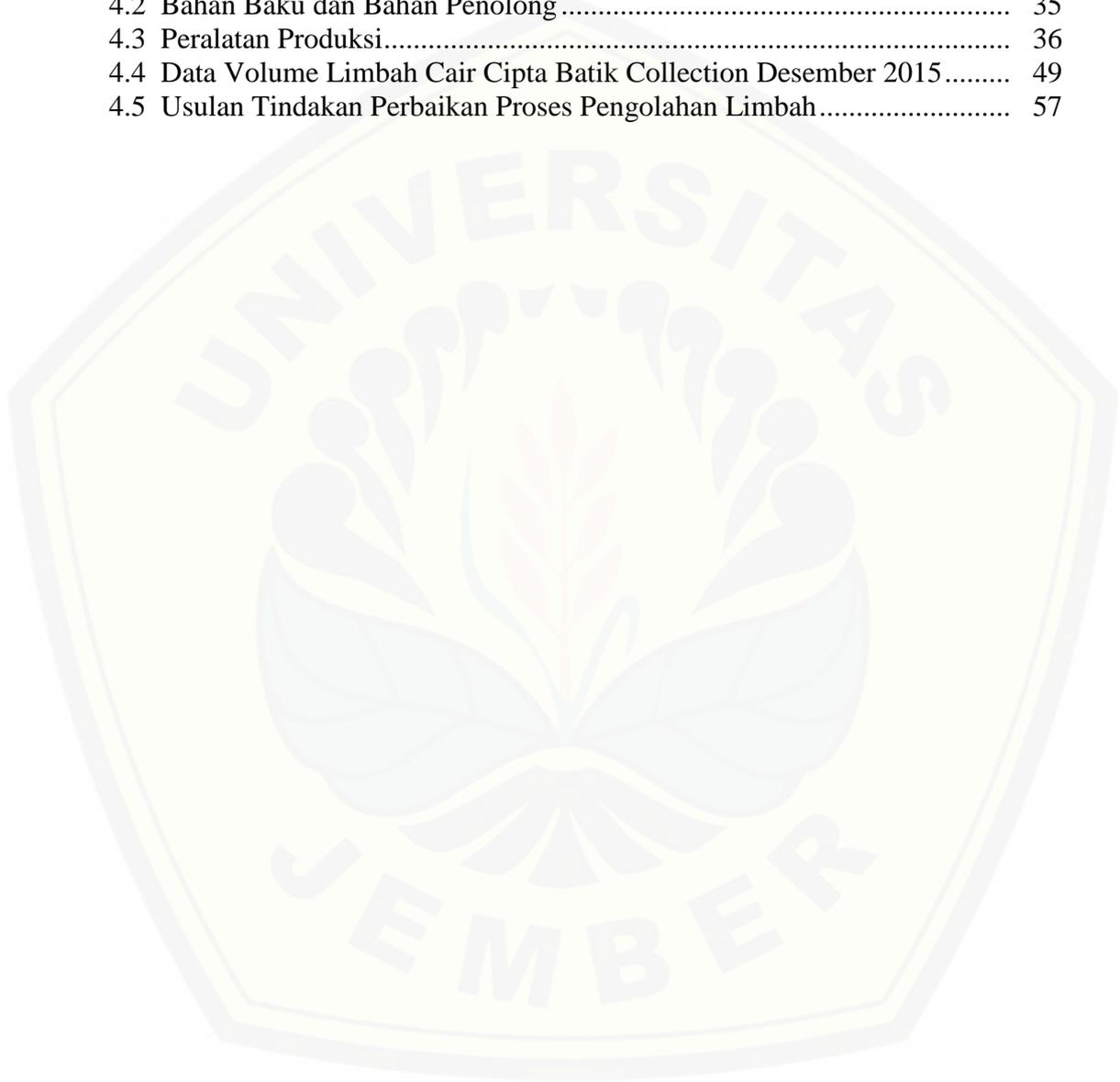
DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>ix</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Pengendalian Kualitas .....	6
2.1.1 Pengertian Kualitas dan Mutu .....	6
2.1.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi kualitas .....	7
2.1.3 Pengertian Pengendalian Kualitas .....	8
2.1.4 Tujuan Pengendalian Kualitas .....	8
2.1.5 Faktor-faktor Pengendalian Kualitas.....	9
2.1.6 Ruang Lingkup Pengendalian Kualitas .....	10
2.1.7 Langkah-langkah Pengendalian Kualitas .....	10
2.1.8 Alat Bantu Pengendalian Kualitas .....	11
2.2 Manajemen Lingkungan.....	14
2.2.1 Definisi manajemen Lingkungan .....	14
2.2.2 Struktur Organisasi Penanggungjawab Kebijakan Lingkungan .....	15
2.2.3 Pengukuran Kualitas Manajemen Lingkungan .....	17
2.2.4 Struktur Organisasi Penanggungjawab Kebijakan Lingkungan .....	17
2.3 <i>Total Quality Environmental Management (TQEM)</i> .....	18
2.3.1 Sejarah <i>Total Quality Environmental Management</i> .....	18
2.3.2 Pengertian <i>Total Quality Environmental Management</i> .....	18
2.3.3 Elemen Dasar TQEM .....	19
2.3.4 Langkah-langkah Implementasi TQEM.....	20
2.4 Penelitian Terdahulu .....	24
2.5 Kerangka Konseptual Penelitian .....	27

<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
3.1 Rancangan Penelitian .....	28
3.2 Jenis dan Sumber Data .....	28
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	29
3.4 Metode Analisis Data .....	29
3.5 Kerangka Pemecahan Masalah .....	30
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
4.1 Gambaran Umum Perusahaan .....	32
4.1.1 Profil Perusahaan .....	32
4.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan .....	32
4.1.3 Aspek SDM .....	33
4.1.3.1 Ketenagakerjaan .....	33
4.1.3.2 Sistem Penggajian .....	34
4.1.4 Aspek Pemasaran .....	35
4.1.5 Aspek Produksi .....	35
4.1.5.1 Bahan dan Peralatan Produksi .....	35
4.1.5.2 Proses Produksi .....	38
4.1.5.3 Proses Pengolahan Limbah .....	41
4.1.6 Layout Perusahaan .....	45
4.2 Hasil Penelitian .....	47
4.2.1 Diagram Proses ( <i>Process Flow Chart</i> ) .....	47
4.2.2 Lembar Periksa ( <i>Check Sheet</i> ) .....	48
4.2.3 Diagram Sebab Akibat ( <i>Fishbone Diagram</i> ) .....	50
4.3 Pembahasan .....	54
4.4 Keterbatasan Penelitian .....	61
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>62</b>
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

**DAFTAR TABEL**

	<b>Halaman</b>
4.1 Hari dan Jam Kerja Karyawan Cipta Batik Collection .....	34
4.2 Bahan Baku dan Bahan Penolong .....	35
4.3 Peralatan Produksi.....	36
4.4 Data Volume Limbah Cair Cipta Batik Collection Desember 2015.....	49
4.5 Usulan Tindakan Perbaikan Proses Pengolahan Limbah.....	57

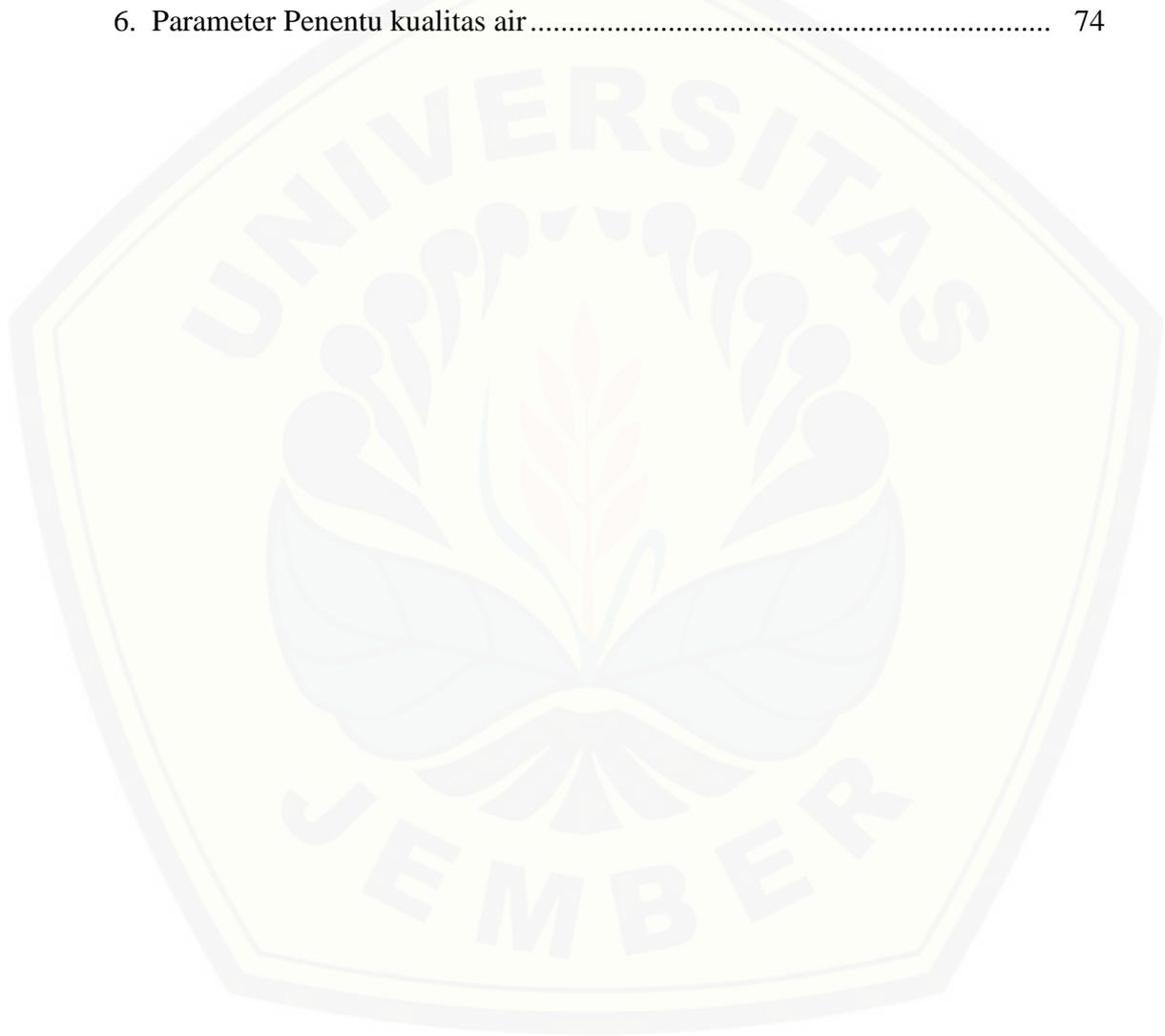


DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1 Alat Bantu Pengendalian Kualitas .....	12
2.2 Kerangka Konseptual .....	27
2.3 Kerangka Pemecahan Masalah .....	30
4.1 Struktur Organisasi Cipta Batik Collection .....	32
4.2 Peralatan Produksi.....	37
4.3 Tahapan Proses Produksi Cipta Batik Collection .....	38
4.4 Proses Cap (Pemberian Motif).....	38
4.5 Proses Celup dan Proses Kriwil .....	39
4.6 Proses Lorod .....	40
4.7 Proses Penjemuran .....	40
4.8 Tahapan Proses Pengolahan Limbah Cipta Batik Collection .....	41
4.9 Penampungan Air Limbah pada Bak Equalisasi.....	42
4.10 Bak Penyeragaman atau Bak Netralisasi.....	43
4.11 Bahan Kimia H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaOH dan HCl.....	43
4.12 Blower dan Proses Pengadukan Air.....	44
4.13 <i>Cooling System</i> dan Proses Pembuangan Air Limbah .....	44
4.14 Layout Cipta Batik Collection .....	45
4.15 <i>Process Flow Chart</i> Pengolahan Limbah .....	47
4.16 Penggunaan Bahan Baku dan Air, serta Limbah yang Dihasilkan Bulan Desember 2015 .....	49
4.17 <i>Fishbone Diagram</i> Pengolahan Limbah Cipta Batik Collection .....	52
4.18 Flow Chart Proses Produksi dan Proses pengolahan Limbah.....	54
4.19 Proses pengolahan Limbah Secara Fisika, Kimia dan Biologi .....	56

**DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Halaman</b>
1. Tabel Ringkasan Penelitian Terdahulu .....	68
2. Denah Pengolahan Limbah Cipta Batik Collection .....	70
3. Data Volume Limbah Cair Cipta Batik Collection Desember 2015.....	71
4. Rangkuman Diskusi Sesi Brainstorming Fishbone Diagram.....	72
5. Baku Mutu Limbah Cair .....	73
6. Parameter Penentu kualitas air .....	74



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan industri skala kecil dan menengah berkembang mewarnai perekonomian di Indonesia. Industri batik merupakan salahsatu industri yang berkembang cukup pesat di setiap daerah. Pada tanggal 2 Oktober 2009 batik Indonesia secara resmi telah dikukuhkan menjadi warisan budaya dunia oleh UNESCO. Pengakuan tersebut turut mendongkrak popularitas batik, sehingga Industri Kecil Menengah (IKM) batik tumbuh subur di Indonesia dan nilai ekspor nya mengalami peningkatan. Data Kementerian Perindustrian menunjukkan jumlah unit usaha batik selama lima tahun sejak tahun 2011 hingga 2015 meningkat 14,7% dari 41.623 unit menjadi 47.755 unit, peminat batik dari mancanegara juga mengalami peningkatan sebesar 14,7% , hal tersebut tercermin dari nilai ekspor batik dari tahun 2011 senilai Rp 43,96 triliun menjadi Rp 50,44 triliun pada 2015 (Detik.com).

Perkembangan industri batik yang semakin meningkat berdampak terhadap pertumbuhan ekonomi dan pencemaran lingkungan. Nilai ekonomi yang dihasilkan industri batik memberikan kontribusi bagi pendapatan daerah penghasil batik secara lokal, juga menghasilkan devisa bagi negara secara nasional. Namun potensi pencemaran lingkungan yang dihasilkan dari proses produksi industri batik cukup mengawatirkan. Hal tersebut disebabkan karena volume limbah yang dihasilkan semakin meningkat serta penanganan limbah pada industri batik masih belum memadai.

Proses produksi industri batik berpotensi untuk menghasilkan limbah yang berbahaya. Hal tersebut karena proses produksi industri batik pada tahap pewarnaan tidak lepas dari penggunaan bahan pewarna sintetis. Bahan pewarna sintetis sulit diuraikan dan mengandung logam berat yang dikategorikan sebagai limbah berbahaya, sehingga dapat menyebabkan pencemaran pada lingkungan. Limbah yang dihasilkan dari proses produksi industri batik harus diolah sebelum dibuang ke saluran pembuangan air limbah. Berdasarkan Pasal 10 ayat (2) dan (3) Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 4 Tahun 2005 tentang Pengendalian

Pencemaran Dan Perusakan Lingkungan Hidup dijelaskan bahwa "Setiap penanggungjawab usaha wajib melakukan pengelolaan limbah hasil usaha atau kegiatannya sebelum dibuang ke media lingkungan hidup dan pembuangan limbah hasil usaha ke media lingkungan hidup wajib memenuhi syarat kualitas fisik, kimia dan biologi sebagaimana diatur dalam Buku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup".

Proses pengolahan limbah secara umum bertujuan untuk mengurangi dampak yang timbul akibat pembuangan limbah ke saluran air. Proses pengolahan limbah dapat mengurangi kandungan bahan pencemar terutama padatan tersuspensi, mikroba patogen, dan senyawa organik yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme yang terdapat di alam. Proses pengolahan limbah harus dilakukan agar kadar air yang dihasilkan sesuai dengan baku mutu air limbah yang telah ditetapkan, sehingga memenuhi batas aman pembuangan limbah batik ke saluran air. Baku mutu air limbah adalah ukuran batas pencemar dan jumlah unsur pencemar yang terkandung didalam air limbah hasil pengolahan.

Cipta Batik *Collection* yang terletak di Jl. Pulau Bungin Gg. Bekisar Banjar Pitik (Pedungan) Denpasar Selatan Bali, merupakan IKM batik yang memproduksi batik stamp dengan kegiatan proses produksi seperti pencelupan (*dyeing*), penguatan warna (*water glass press*), pencapan (*printing*), menghilangkan lilin (*washing wax*) dan penyempurnaan (*finishing*). Proses pewarnaan yang dilakukan pada saat produksi menggunakan bahan pewarna sintetis sebagai pewarna dasar maupun sebagai penguat warna pada kain, sehingga dalam proses pewarnaan menghasilkan limbah cair yang mengandung bahan-bahan kimia dan dapat membahayakan lingkungan.

Cipta Batik *Collection* melakukan proses pengolahan limbah sebelum air limbah dibuang ke tempat yang telah ditetapkan. Air limbah yang dihasilkan oleh Cipta Batik *Collection* setelah proses pengolahan masih memiliki warna yang keruh, bau menyengat, serta partikel-partikel seperti pasir dan tanah masih terbawa saat proses pembuangan ke saluran air, hal tersebut terjadi karena belum optimalnya proses pengolahan limbah pada Cipta Batik *Collection* sehingga air limbah yang dibuang dapat berpotensi terhadap kerusakan lingkungan. Cipta

Batik *Collection* perlu melakukan perbaikan dengan cara melakukan pengendalian kualitas pada proses pengolahan limbah yang sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Bali No.4 Tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran dan Perusakan Lingkungan Hidup, sehingga air limbah yang dihasilkan dapat memenuhi baku mutu (batas aman) yang telah diatur pada Peraturan Gubernur Bali Nomor 8 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup.

Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Islam Habibi (2012) dengan penelitiannya tentang “Tinjauan Instalansi Pengolahan Air Limbah Industri Tekstil” menggunakan analisis proses produksi (*in-pipe pollution prevention*) dan setelah proses produksi (*end-pipe pollution prevention*) dengan menyimpulkan bahwa Sumber penghasil air limbah pada PT Sukun Tekstil Kudus adalah dari kegiatan produksi pertenunan dan penyempurnaan. Metode pengolahan air limbah yang dilakukan PT Sukun Tekstil terdiri dari dua jenis yaitu pengolahan secara fisik dan pengolahan secara biologi dengan teknologi pengaktifan lumpur aktif yang berada pada bak aerasi. Fungsi dari pengolahan fisik bertujuan untuk menghilangkan benda-benda padat atau kasar. Sedangkan pengolahan biologi bertujuan untuk menurunkan kadar COD dan BOD pada air limbah tersebut.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh, Putu Dyah Ika S. (2006) melakukan penelitian tentang “Peningkatan Implementasi *Green Productivity* Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Produktivitas dan kinerja Lingkungan” Berdasarkan pembahasan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat produktivitas perusahaan periode Januari-Desember 2005 cukup stabil, berada pada angka 160%-176%. 2), tingkat kinerja lingkungan PT. Mertex dapat dikatakan cukup baik, dibuktikan dengan tingginya nilai EPI, yaitu 22.05. Tingginya indeks EPI tersebut berarti bahwa kandungan zat-zat kimia dalam limbah PT. Mertex telah memenuhi baku mutu limbah yang telah ditetapkan oleh pemerintah, sehingga dapat dikatakan aman bagi lingkungan.

Berdasarkan uraian dan sumber referensi diatas menjelaskan bahwa, proses pengolahan limbah merupakan kegiatan yang harus dilakukan bagi semua

industri. Pengolahan limbah harus dilakukan secara optimal sehingga air limbah yang dibuang ke saluran air tidak berbahaya bagi lingkungan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah berdasarkan fenomena dan pokok permasalahan pada latar belakang adalah sebagai berikut.

1. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan proses pengelolaan limbah produksi pada Cipta Batik *Collection* belum optimal ?
2. Bagaimana upaya perbaikan proses pengolahan limbah dalam menekan atau meminimalisasi dampak negatif limbah terhadap lingkungan pada Cipta Batik *Collection* ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah.

1. Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan proses pengelolaan limbah produksi pada Cipta Batik *Collection* belum optimal.
2. Untuk mengetahui upaya perbaikan proses pengolahan limbah dalam menekan atau meminimalisasi dampak negatif limbah terhadap lingkungan pada Cipta Batik *Collection*.

## 1.4 Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

### a. Bagi Peneliti

Menambah wawasan baru dan dapat menerapkan ilmu pengetahuan, yang diperoleh di bangku kuliah bidang manajemen operasional, khususnya *Total Quality Environmental Management* (TQEM) pada perusahaan yang diteliti.

b. Bagi Perusahaan

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan dan pertimbangan pada perusahaan dalam pengambilan keputusan, yang berhubungan dengan perencanaan strategi dalam proses pengolahan limbah, dan pengendalian kualitas lingkungan sebagai dampak pembuangan limbah pada saluran air sekitar tempat industri pada masa yang akan datang.

c. Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pentingnya pengendalian kualitas pada proses pengelolaan limbah produksi, dan dapat dijadikan referensi bagi pihak lain yang ingin melakukan penelitian lanjutan, dengan topik yang sama tentang pengendalian kualitas.

### 1.5 Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan hanya mengkaji tentang proses pengolahan limbah produksi pada IKM Cipta Batik *Collection*. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 4 Desember 2015 sampai dengan 31 Desember 2015.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengendalian Kualitas

#### 2.1.1 Pengertian Kualitas atau Mutu

Kualitas atau mutu menjadi tolak ukur bagi perusahaan yang menentukan baik atau buruknya perusahaan tersebut. Usaha untuk menjaga reputasi suatu perusahaan dapat dilakukan dengan meningkatkan kualitas baik barang atau jasa yang dihasilkan. Adapun pengertian Kualitas menurut beberapa ahli sebagai berikut. Pengertian kualitas menurut Barry Render dan Jay Heizer (2001:92) adalah totalitas bentuk dan karakteristik barang atau jasa yang menunjukkan kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan-kebutuhan yang tampak jelas maupun yang tersembunyi, sedangkan menurut Sofjan Assauri (2004:205), mutu diartikan sebagai faktor-faktor yang terdapat dalam suatu barang/hasil yang menyebabkan barang/hasil tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang atau hasil tersebut dimaksudkan atau dibutuhkan. Zulian Yamit (2003:347) mendefinisikan kualitas sebagai suatu istilah relatif yang sangat bergantung pada situasi ditinjau dari pandangan konsumen, secara subjektif orang mengatakan kualitas adalah sesuatu yang cocok dengan selera (*fitness for us*), dan menurut Suyadi Prawirosentono (2007:5) kualitas merupakan suatu produk adalah keadaan fisik, fungsi, dan sifat produk bersangkutan yang dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan sesuai nilai uang yang telah dikeluarkan.

Kualitas atau mutu tidak dapat dipandang sebagai suatu ukuran yang sempit yaitu hanya pada kualitas produk semata, akan tetapi dipandang sangat kompleks karena melibatkan seluruh aspek dalam organisasi serta diluar organisasi. Definisi mengenai kualitas tidak ada yang diterima secara universal, namun dari beberapa definisi kualitas menurut para ahli di atas terdapat beberapa persamaan, yaitu dalam elemen-elemen sebagai berikut (M.N.Nasution, 2005:3).

- b. Kualitas mencakup usaha memenuhi atau melebihi harapan pelanggan
- c. Kualitas mencakup produk, tenaga kerja, proses dan lingkungan

- d. Kualitas merupakan kondisi yang selalu berubah (misalnya apa yang dianggap merupakan kualitas saat ini mungkin dianggap kurang berkualitas pada masa mendatang).

#### 2.1.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas

Kualitas dipengaruhi oleh faktor yang akan menentukan bahwa suatu barang dapat memenuhi tujuannya. Menurut Sofjan Assauri (2005: 206) tingkat kualitas ditentukan oleh beberapa faktor sebagai berikut.

- a. Fungsi Suatu Barang

Kualitas yang hendak dicapai harus sesuai dengan fungsi untuk apa barang tersebut digunakan atau dibutuhkan tercermin pada spesifikasi dari barang tersebut seperti tahan lamanya, kegunaannya, berat, bunyi, mudah atau tidaknya perawatan dan kepercayaannya.

- b. Wujud Luar

Salah satu faktor yang penting dan sering dipergunakan oleh konsumen dalam melihat suatu barang pertama kalinya, untuk menentukan kualitas barang tersebut adalah wujud luar barang itu. Faktor wujud luar yang terdapat pada suatu barang tidak hanya terlihat dari bentuk, tetapi juga dari warna, susunan dan hal-hal lainnya.

- c. Biaya Barang Tersebut

Umumnya biaya dan harga suatu barang akan menentukan kualitas barang tersebut. Hal ini terlihat dari barang-barang yang mempunyai biaya atau harga yang mahal dapat menunjukkan bahwa kualitas barang tersebut relatif lebih baik.

#### 2.1.3 Pengertian Pengendalian Kualitas

Kegiatan pengendalian kualitas dapat dilakukan mulai dari pengawasan bahan baku, selama proses produksi berlangsung, sampai pada produk akhir dan disesuaikan dengan standar yang telah ditetapkan. Adapun pengertian pengendalian kualitas menurut beberapa ahli sebagai berikut.

Pengendalian kualitas adalah aktivitas untuk menjaga dan mengarahkan agar kualitas produk perusahaan dapat dipertahankan sebagaimana yang telah direncanakan (Agus Ahyari, 2002: 57).

Menurut Sofjan Assauri (2004:210), "pengawasan mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan."

Pengendalian kualitas adalah "*Quality control is the operational techniques and activities used to fulfill requirements for quality*" (Vincent Gasper, 2005:480),.

Berdasarkan pengertian diatas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas atau tindakan yang terencana dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen.

#### 2.1.4 Tujuan Pengendalian Kualitas

Kegiatan pengendalian kualitas merupakan salah satu fungsi yang terpenting dari suatu perusahaan karena dengan adanya pengendalian kualitas produk yang dihasilkan berkualitas baik dan sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Pelaksanaan pengendalian kualitas dalam suatu perusahaan dimaksudkan untuk mencerminkan spesifikasi standar yang telah ditetapkan dalam produk atau hasil akhir. Menurut Sofjan Assauri (2004:210) tujuan dari pengendalian kualitas adalah sebagai berikut.

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

### 2.1.5 Faktor-faktor Pengendalian Kualitas

Douglas C. Montgomery (2001:26) menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas perusahaan adalah.

#### 1. Kemampuan Proses

Batas-batas yang ingin dicapai haruslah disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada.

#### 2. Spesifikasi yang Berlaku

Spesifikasi hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat berlaku bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut. Spesifikasi haruslah dapat dipastikan dahulu apakah dapat berlaku dari kedua segi yang telah disebutkan di atas sebelum pengendalian kualitas pada proses dapat dimulai.

#### 3. Tingkat Ketidaksesuaian yang Dapat Diterima

Tujuan dilakukannya pengendalian suatu proses adalah dapat mengurangi produk yang berada di bawah standar seminimal mungkin. Tingkat pengendalian yang diberlakukan tergantung pada banyaknya produk yang berada dibawah standar yang dapat diterima.

#### 4. Biaya Kualitas

Biaya kualitas sangat mempengaruhi tingkat pengendalian kualitas dalam menghasilkan produk dimana biaya kualitas mempunyai hubungan yang positif dengan terciptanya produk yang berkualitas.

### 2.1.6 Ruang Lingkup Pengendalian Kualitas

Menurut Sofjan Assauri (2004:210) secara garis besar pengendalian kualitas dikelompokkan dalam dua tingkatan sebagai berikut.

#### 1. Pengawasan Selama Pengolahan ( *work in proses* )

Pengawasan dari proses harus dilakukan secara berurutan dan teratur dari awal hingga akhir. Apabila dimulai dengan suatu kesalahan, maka harus dibuat suatu keterangan yang diteruskan kepada pihak pelaksana diawal untuk

dilakukan penyesuaian kembali. Pengawasan pada proses ini termasuk juga pengawasan atas bahan-bahan (material) yang akan digunakan untuk proses.

## 2. Pengawasan atas Barang yang Telah Diselesaikan (*Finish good*)

Walaupun telah dilakukan pengawasan kualitas dalam tingkat-tingkat proses tetapi hal ini tidak dapat menjamin bahwa tidak ada hasil yang rusak ataupun kurang baik. Barang-barang yang dihasilkan diharapkan sampai ketangan konsumen sesuai dengan yang dikehendaki, maka untuk menjaga barang-barang yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan diperlukan adanya pengawasan terhadap barang-barang *finish good*.

### 2.1.7 Langkah-langkah Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas harus dilakukan melalui proses yang terus-menerus dan berkesinambungan. Proses pengendalian kualitas tersebut dapat dilakukan dengan siklus PDCA (*plan-do-check-action*) yang terdiri dari langkah-langkah perencanaan, pelaksanaan rencana, pemeriksaan hasil pelaksanaan rencana, dan tindakan korektif terhadap hasil yang diperoleh. Siklus tersebut diperkenalkan oleh W. Edwards Deming, seorang pakar kualitas ternama berkebangsaan Amerika Serikat, sehingga siklus ini disebut siklus deming (*Deming Cycle/ Deming Wheel*). Siklus PDCA umumnya digunakan untuk mengetes dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses atau suatu sistem di masa yang akan datang.

Penjelasan dari tahap-tahap dalam siklus PDCA adalah sebagai berikut (M. N. Nasution, 2005:32).

#### 1. Mengembangkan rencana (*Plan*)

Merencanakan spesifikasi, menetapkan spesifikasi atau standar kualitas yang baik, memberi pengertian kepada bawahan akan pentingnya kualitas produk, pengendalian kualitas dilakukan secara terus-menerus dan berkesinambungan.

#### 2. Melaksanakan rencana (*Do*)

Rencana yang telah disusun diimplementasikan secara bertahap, mulai dari skala kecil dan pembagian tugas secara merata sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dari setiap personil. Selama dalam melaksanakan rencana harus

dilakukan pengendalian, yaitu mengupayakan agar seluruh rencana dilaksanakan dengan sebaik mungkin agar sasaran dapat tercapai.

3. Memeriksa atau meneliti hasil yang dicapai (*Check*)

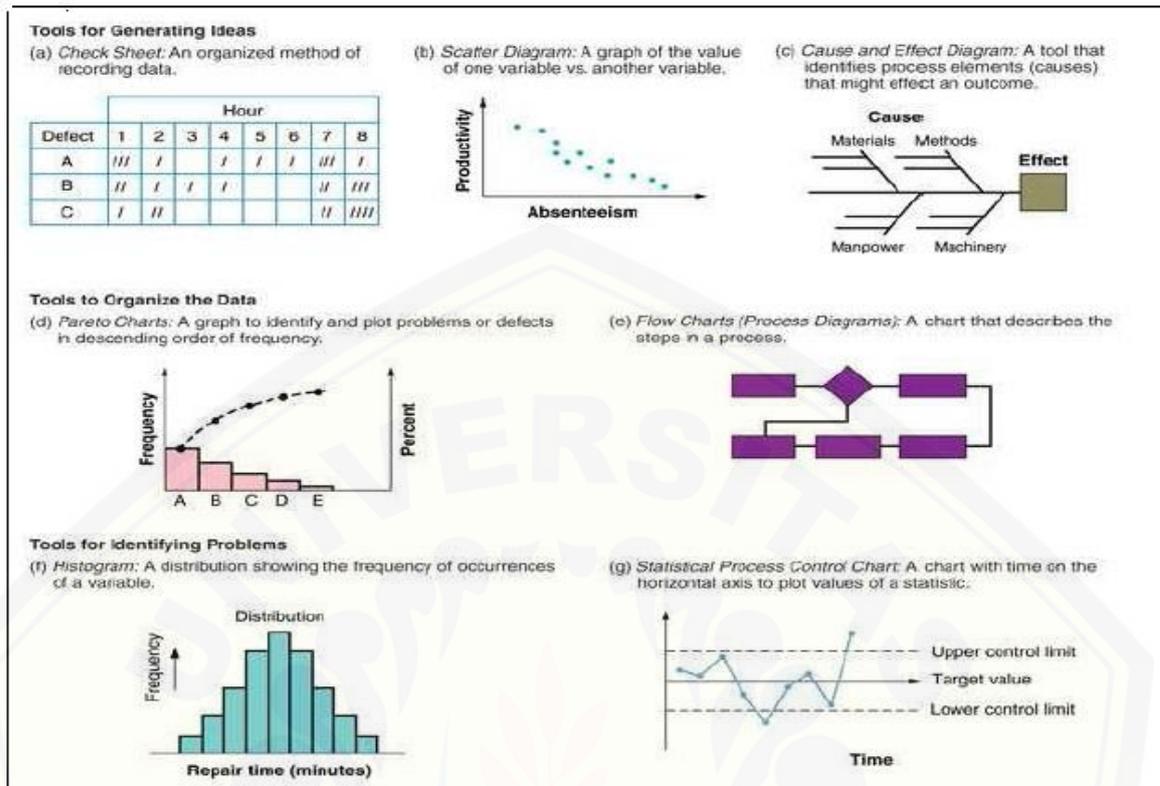
Memeriksa atau meneliti yang merujuk pada penetapan apakah pelaksanaannya berada dalam jalur, sesuai dengan rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang direncanakan.

4. Melakukan tindakan penyesuaian bila diperlukan (*Action*)

Penyesuaian dilakukan bila dianggap perlu, yang didasarkan dari hasil analisis. Penyesuaian berkaitan dengan standarisasi prosedur baru guna menghindari timbulnya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya.

#### 2.1.8 Alat Bantu Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas secara statistik dengan menggunakan SPC (*Statistical Processing Control*) mempunyai 7 (tujuh) alat statistik utama yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas sebagaimana disebutkan juga oleh Heizer dan Render dalam bukunya *Manajemen Operasi* (2006; 263-268), antara lain yaitu; *check Sheet*, histogram, *control chart*, diagram pareto, diagram sebab akibat, *scatter diagram*, dan diagram proses.



**Gambar 2.1 Alat Bantu Pengendalian Kualitas**

Sumber : Jay Heizer and Barry Render, 2006

### 1. Lembar Periksa (*Check Sheet*)

*Check sheet* merupakan suatu alat yang berupa lembar kerja yang dapat mempermudah mengumpulkan data sehingga data yang diperoleh lebih akurat. *Check sheet* juga akan menghasilkan ringkasan data yang efektif sehingga dapat mempermudah menganalisisnya dengan cepat. Lembar periksa dibuat sesuai dengan situasi yang diinginkan. Lembar periksa menjabarkan satu persatu item yang akan dicek secara rutin ataupun acak, kemudian hasil periksa tersebut dicatat dalam bentuk data angka (numerik) atau berupa tanda.

### 2. Diagram Sebar (*Scatter Diagram*)

*Scatter diagram* atau disebut juga dengan peta korelasi adalah suatu alat interpretasi data yang digunakan untuk menguji bagaimana kuatnya hubungan antara dua variabel dan menentukan jenis hubungan dari dua variabel tersebut, apakah positif, negatif, atau tidak ada hubungan. Dua variabel yang ditunjukkan

dalam diagram sebar dapat berupa karakteristik kuat dan faktor yang mempengaruhinya.

### 3. Diagram Sebab-akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram sebab akibat disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone chart*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang kita pelajari. Menurut Ariani (2003), diagram sebab akibat dipergunakan untuk kebutuhan-kebutuhan sebagai berikut:

- a. membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah;
- b. membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah; dan
- c. membantu dalam penyelidikan atau pencarian fakta-fakta lebih lanjut.

### 4. Diagram Pareto

Diagram pareto adalah grafik balok dan grafik baris yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Diagram Pareto bertujuan untuk menunjukkan urutan prioritas dari beberapa problem, pareto chart memperjelas faktor yang paling penting (atau yang paling besar) dari beberapa faktor yang ada.

### 5. Diagram Alir/ Diagram Proses (*Process Flow Chart*)

Diagram Alir secara grafis menyajikan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak dan garis yang saling berhubungan. Diagram ini cukup sederhana, akan tetapi merupakan alat yang sangat baik untuk mencoba memahami sebuah proses atau menjelaskan langkah-langkah sebuah proses.

### 6. Histogram

Histogram merupakan alat bantu statistik yang memberikan gambaran tentang suatu proses produksi pada satu waktu. Tujuan histogram adalah menentukan variasi suatu himpunan titik data dalam bentuk grafis. Histogram berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Tabulasi data ini umumnya dikenal sebagai distribusi frekuensi.

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

Peta kendali adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas atau proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak, sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan. Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali.

## 2.2 Manajemen Lingkungan

### 2.2.1 Definisi Manajemen Lingkungan

Manajemen secara umum dapat di definisikan sebagai sekumpulan aktifitas yang disengaja (merencanakan, mengorganisasikan, menggerakkan) yang terkait dengan tujuan tertentu. Sedangkan lingkungan secara umum dapat diartikan sebagai segala sesuatu disekitar subyek manusia yang terkait dengan aktifitasnya. Elemen lingkungan adalah hal-hal yang terkait dengan: tanah, udara, air, sumberdaya alam, flora, fauna, manusia, dan hubungan antar faktor-faktor tersebut. Manajemen lingkungan dapat diartikan sebagai kumpulan aktifitas merencanakan, mengorganisasikan, dan menggerakkan sumber daya manusia dan sumber daya lain untuk mencapai tujuan kebijakan lingkungan yang telah ditetapkan. Manajemen lingkungan adalah aspek-aspek dari keseluruhan fungsi manajemen (termasuk perencanaan) yang menentukan dan membawa pada implementasi kebijakan lingkungan (BBS 7750, dalam ISO 14001 oleh Sturm, 1998).

Menurut ISO 14001 (ISO 14001, 1996), sistem manajemen lingkungan (EMS) adalah *'that part of the overall management system which includes organizational structure planning, activities, responsibilities, practices, procedures, processes, and resources for developing, implementing, achieving, reviewing, and maintaining the environmental policy'*. Berdasarkan pengertian diatas maka dapat disimpulkan bahwa menurut ISO 14001, EMS adalah bagian dari sistem manajemen keseluruhan yang berfungsi menjaga dan mencapai sasaran kebijakan lingkungan. Sehingga EMS memiliki elemen kunci yaitu

pernyataan kebijakan lingkungan dan merupakan bagian dari sistem manajemen perusahaan yang lebih luas.

Berdasarkan cakupannya, terdapat pendapat yang membagi manajemen lingkungan dalam 2 macam yaitu:

1. lingkungan internal adalah lingkungan di dalam pabrik atau lokasi fasilitas produksi, yang termasuk didalamnya yaitu kondisi lingkungan kerja, dampak yang diterima oleh karyawan dalam lingkungan kerjanya, fasilitas kesehatan, APD, asuransi pegawai, dan lain-lain.
2. lingkungan eksternal adalah lingkungan di luar lokasi pabrik atau fasilitas produksi, yang mencakup segala hal yang dapat menimbulkan dampak pada lingkungan disekitarnya, termasuk masyarakat di sekitar lokasi pabrik, dan pihak yang mewakilinya (Pemerintah, pelanggan, investor/pemilik).

#### 2.2.2 Struktur Organisasi Penanggungjawab Kebijakan Lingkungan

Struktur organisasi adalah spesifik masing-masing perusahaan, namun secara umum tanggungjawab pengelolaan lingkungan eksternal berada pada bagian sebagai berikut (Purwanto, 2004:11).

1. Tanggungjawab direktur pemasaran atau CEO, berimplikasi bahwa hanya direktur pemasaran atau CEO yang bertanggungjawab pada isu lingkungan eksternal. Pada beberapa kasus, CEO menunjuk seseorang yang bertanggung jawab pada masalah pemeliharaan dan pemurnian dan sistem pengolahan yang telah ada. Tingkat manajemen lingkungan tergantung pada sampai sejauh mana komitmen direktur pemasaran pada isu lingkungan. Struktur ini adalah struktur tradisional dari perkembangan kepedulian lingkungan awal di dunia industri.
2. Tanggungjawab departemen perawatan. Tanggungjawab bagi isu-isu lingkungan didelegasikan pada seseorang diluar garis produksi; seringkali staf perawatan. Karyawan bertanggungjawab pada penghilangan emisi dari sumber-sumber yang tak dapat dia pengaruhi. Dalam prakteknya hanya solusi filter (*end of pipe*, kontrol polusi) adalah solusi yang mungkin bagi bentuk organisasi ini. Dari perspektif lingkungan, bentuk organisasi ini tidak

mengarah pada ukuran manajemen lingkungan konkrit, dengan pengecualian yang mungkin dari pembuangan limbah. Struktur ini perkembangan lebih lanjut dari kepedulian lingkungan tingkat pertama atau tradisional. Di Swedia dalam penelitian 1998 jarang ditemukan pada perusahaan menengah – besar, dibanding tahun 1991.

3. Tanggungjawab manajer produksi. Manajer produksi bertanggungjawab pada isu-isu lingkungan eksternal. Tergantung pada tingkatan ambisi perusahaan, dan minat manajer produksi, mereka mungkin meminta pertolongan dari pihak lain dalam organisasi untuk mengurangi dampak lingkungan. Tipe organisasi ini mungkin adalah tipe paling efisien dari perusahaan menengah – kecil yang tidak mampu menyewa seseorang untuk bekerja penuh menangani isu lingkungan perusahaan. Manajer produksi mempunyai kesempatan untuk menangani masalah di sumbernya dan mengambil ukuran seketika.
4. Divisi lingkungan, kesehatan dan keselamatan (*environment, health, and safety*). Manajemen lingkungan eksternal berada dalam tanggungjawab bagian organisasi kesehatan dan keselamatan yang ada. Bagian yang bertanggungjawab adalah manajer yang berada dalam komite keselamatan dan kesehatan, atau teknisi keselamatan. Bagian ini seringkali mempunyai pengetahuan penanganan bahan kimia yang baik, namun jarang memiliki pengaruh pada produksi dan karenanya mempunyai kesulitan membawa perubahan.
5. Tanggungjawab manajer lini produks / *line manager* (dengan dibantu staf). Tanggungjawab mencapai dan menjaga sasaran perusahaan meliputi produksi, kualitas, tingkat emisi, dan lain-lain tergantung pada manajer lini produksi. Perusahaan seringkali menambahkan koordinator lingkungan pada stafnya. Karyawan ini tidak punya kontrol langsung pada emisi, namun punya porsi manajemen lingkungan dalam perusahaan dan berhubungan dengan otoritas pemerintah, mengumpulkan informasi, koordinasi proses pengembangan proyek, administrasi dan pendidikan manajemen lingkungan, dll. Jika manajer operasi dan koordinator lingkungan sukses berkolaborasi, hasilnya akan sangat baik bagi organisasi.

6. Tanggungjawab manajer lini produksi / operasi. Tipe organisasi ini adalah kelanjutan dari tipe yang disebutkan sebelumnya. Perbedaan termasuk distribusi tanggungjawab yang lebih teliti, dan sistem metodologi pengumpulan data. Tren perusahaan menengah – besar di Swedia agaknya menuju ke arah ini.

### 2.2.3 Pengukuran Kualitas Manajemen Lingkungan

Manajemen lingkungan berbasis kualitas seperti telah dijelaskan diatas adalah sistem pengelolaan yang bertujuan memuaskan harapan dan keinginan para konsumen. Konsep total dimaksudkan mengacu pada usaha memaksimalkan keterkaitan semua bagian sistem proses operasional untuk memuaskan keinginan konsumen keseluruhan. Pengukuran yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana pencapaian kualitas manajemen lingkungan, para ahli lingkungan menyarankan menggunakan perangkat antara lain dengan melakukan perbandingan (*benchmarking*) dengan perusahaan lain atau '*gap-analysis*' pada standar kualitas manajemen lingkungan tertentu seperti :

- a. standar peraturan lokal dan internal perusahaan mengenai lingkungan atau sering dikenal dengan audit pemenuhan (*compliance audit*) dan audit sistem manajemen;
- b. standar internasional dan regional seperti ISO 14000 dan *Eco-Management and Audit Scheme (Environmental Management System* khusus negara-negara Eropa) yang bertujuan agar *Environmental Management System* perusahaan sejalan dengan model yang diakui secara internasional dan sesuai dengan sistem manajemen lingkungan internasional. Audit lingkungan yang terkait dengan ini dikenal sebagai audit sistem manajemen (*management system audit*) dan audit pemenuhan (*compliance audit*) (Willig, 1995: 56);
- c. standar regional atau sekelompok perusahaan berfokus pada hal yang disepakati bersama, seperti pengertian *Total Quality Environmental Management*, dan *sustainable development* bertujuan untuk perbaikan lebih jauh dalam implementasi sistem manajemen lingkungan menuju sasaran

tertentu. Proses memastikannya dengan *management system audit* (Willig, 1995: 57).

### **2.3 Total Quality Environmental Management (TQEM)**

#### **2.3.1 Sejarah Total Quality Environmental Management (TQEM)**

Limbah atau polusi dapat dilihat sebagai inefisiensi atau kecacatan dalam proses yang berakibat kinerja lingkungan yang rendah bagi perusahaan. Perangkat dan filosofi TQM dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja lingkungan dengan menghilangkan limbah atau mengurangi dampaknya. Aplikasi perangkat dan filosofi ini untuk memperbaiki kinerja lingkungan dikenal sebagai *Total Quality Environmental Management* (Purwanto, 2012:9).

Filosofi dan perangkat TQEM memberikan perusahaan metoda sistematis bagi perbaikan berkelanjutan dalam kinerja lingkungan. TQEM pertama kali dikemukakan oleh *Global Environmental Management Initiatives* di Tahun 1992 dengan peluncuran buku mengenai penggabungan prinsip TQM yang dikemukakan oleh Dr. Edward Deming, dengan tujuan manajemen lingkungan. *Global Environmental Management Initiatives* percaya pada penerapan TQEM karena menekankan pada perbaikan terus-menerus dari aktifitas lingkungan perusahaan (Purwanto, 2012:9).

#### **2.3.2 Pengertian Total Quality Environmental Management (TQEM)**

Awal mula berkembangnya *Total Quality Environmental Management* adalah dari Manajemen Kualitas Total (TQM), yaitu konsep dan metoda yang memerlukan komitmen dan keterlibatan pihak manajemen dan seluruh organisasi dalam pengelolaan perusahaan untuk memenuhi keinginan atau kepuasan pelanggan secara konsisten. Tanggungjawab TQM dalam memenuhi keinginan pelanggan tidak hanya pada pihak manajemen, tetapi juga peran secara aktif seluruh anggota dalam organisasi untuk memperbaiki kualitas produk atau jasa yang dihasilkannya (Purwanto, 2012:10). *Total Quality Environmental Management* dapat didefinisikan sebagai proses identifikasi, pengkajian, dan

perbaikan terus-menerus atribut-atribut lingkungan yang berkontribusi pada kualitas total dari produk dan operasi perusahaan (Fiksel, 1996:41).

Prinsip utama TQEM adalah mencapai manajemen sumberdaya berkelanjutan secara efektif dengan mentransformasikannya ke dalam organisasi belajar (*learning organization*). TQEM adalah wujud TQM yang menggunakan banyak metode TQM dan mengaplikasikannya pada komponen produk dan pengiriman jasa lingkungan. (Purwanto, 2012:10).

### 2.3.3 Elemen Dasar *Total Quality Environmental Management* (TQEM)

*Global Environmental Management Initiative* sebagai pihak yang mensponsori peluncuran TQEM pada bulan April 1990, mengidentifikasi elemen dasar dari TQEM sebagai berikut (*Global Environmental Management Initiative*, 1993: 3).

#### 1. Identifikasi pelanggan.

Kualitas total didasarkan pada premis bahwa pelanggan selalu benar. Faktanya kualitas dijelaskan sebagai apa yang pelanggan inginkan. Pelanggan dapat berupa pelanggan eksternal (seperti pelanggan produk atau jasa akhir, Pemerintah, masyarakat, dan kelompok lingkungan nasional), atau pelanggan internal (seperti departemen lain dalam perusahaan, tingkatan manajemen yang lebih tinggi).

#### 2. Fokus pada perbaikan terus-menerus

Usaha sistematis dan terus-menerus untuk memperbaiki proses bisnis, perbaikan terus-menerus merubah keseluruhan perspektif perusahaan. Staf dimotivasi untuk mencari alternatif inovasi pada perbaikan proses dan kebijakan. Dengan paham perbaikan terus-menerus tidak ada titik akhir, hanya ada kemajuan yang terus-menerus.

#### 3. Kerjakan pekerjaan yang tepat dari awal (*do the job right at the first time*).

*Do the job right at the first time* adalah memfokuskan perhatian karyawan pada penyebab masalah lingkungan daripada gejalanya dapat mengurangi biaya pembuangan limbah, pelaporan pada Pemerintah, dan kontrol krisis. Pencegahan masalah limbah pada perusahaan dapat menghemat biaya

jangka panjang, sumber daya, dan pertanggungjawaban yang dapat terjadi. Biaya kualitas adalah biaya yang ditimbulkan oleh kegagalan kualitas di perusahaan. Dalam manajemen lingkungan biaya-biaya ini berasal dari limbah yang dihasilkan.

4. Gunakan pendekatan sistem.

*Total Quality Environmental Management* mengajarkan untuk melihat setiap bagian dari manajemen lingkungan sebagai suatu sistem. Sistem tersebut termasuk semua peralatan dan orang yang harus bekerja bersama untuk mencapai sasaran yang diinginkan. Kualitas total mengakibatkan kita bekerja melintasi batasan organisasional, membentuk tim yang mewakili semua fungsi yang terlibat dalam pembuatan kerja sistem yang diinginkan.

2.3.4 Langkah-langkah Implementasi *Total Quality Environmental Management*

*Total Quality Environmental Management* adalah program perbaikan terus-menerus yang mana keseluruhan sistem bekerja bersama untuk memenuhi atau melebihi kebutuhan pelanggan dan mengantisipasi kebutuhan masa depan mereka. Langkah implementasi TQEM menurut (*Global Environmental Management Initiative*, 1993:5) sebagai berikut.

1. Evaluasi diri

Langkah awal mengimplementasi *Total Quality Environmental Management* adalah dengan mengevaluasi posisi perusahaan saat ini. Cara menganalisa situasi perusahaan adalah dengan menganalisa bentuk peluang dan kerentanan lingkungan serta praktek kualitasnya. Berikut ini adalah pertanyaan yang dapat digunakan untuk menganalisa bentuk peluang dan kerentanan lingkungan serta praktek kualitasnya.

- a. Seberapa baik catatan pelaksanaan kita ?
- b. Apakah terdapat pengalaman negatif yang menghentikan bisnis yang biasa kita lakukan, seperti pelanggaran ijin, kecelakaan, pertanggungjawaban pembuangan limbah ?

- c. Apakah ada peluang untuk memperbaiki kinerja yang akan memperbaiki reputasi perusahaan dengan pemerintah, masyarakat, dan pelanggan eksternal lain ketika mengurangi biaya (seperti untuk proses pemenuhan) ?
- d. Apakah perusahaan anda memiliki komitmen yang kuat untuk kualitas dan orientasi pelanggan, atau apakah perlu reorientasi lengkap dalam pemikiran manajemen ?
- e. Apakah penelitian anda menunjukkan bahwa perusahaan lain punya sistem EMS yang lebih baik ?
- f. Seberapa komit top manajemen untuk memperbaiki kinerja lingkungan?
- g. Seberapa siap top manajemen menerjemahkan komitmen ini ke dalam tindakan ?
- h. Apabila anda tidak punya dukungan top manajemen, dapatkah anda memperolehnya ?
- i. Apakah anda punya dukungan manajemen menengah untuk mengimplementasi strategi *Total Quality Environmental Management*?
- j. Siapakah pihak yang ragu ? bagaimana kita mendapatkan dukungannya ?

Jawaban-jawaban "ya" atas pertanyaan diatas akan membantu dalam memahami dimana perusahaan perlu membangun dukungan, pelatihan apa yang diperlukan, dan dimana beberapa peluang perbaikan mungkin berada.

## 2. Identifikasi pelanggan

### a. Pelanggan eksternal.

Fokus pada pelanggan merupakan hal yang paling kritis pada perusahaan dan program. Usaha perbaikan harus diarahkan menuju prioritas tertinggi dari pelanggan. Sebagai contoh, banyak program TQEM awalnya berfokus pada peraturan pelanggan eksternal . Meskipun banyak manajer percaya bahwa tidak ada yang perlu dilakukan setelah peraturan dipatuhi, penting melalui sebuah proses untuk menentukan semua pelanggan yang harus anda puaskan, dan untuk tetap berada di depan keinginan pelanggan yang terus berubah tersebut.

b. Pelanggan internal.

Tujuan perusahaan adalah memuaskan pelanggan internal dan pemasok. Untuk menentukan pelanggan internal, tanyakan pada diri anda siapa yang anda coba puaskan, sebagai contoh kepada siapa perusahaan memberikan laporan keberadaannya (keuangan, kegiatan, dan sebagainya) saat waktu anggaran?.

Mengidentifikasi pelanggan eksternal dan internal akan menolong menjelaskan jasa dan produk perusahaan dan pengukuran kinerja anda.

3. Belajar menggunakan *Plan-Do-Check-Action*

Setelah mengetahui status perusahaan, mengidentifikasi pelanggan, dan mengatur sasaran perbaikan, selanjutnya perlu melakukan rencana tindakan untuk memulai proses perbaikan terus-menerus. Satu perangkat yang telah digunakan secara luas untuk mengembangkan rencana tindakan perbaikan adalah siklus PDCA. Langkah-langkah PDCA (GEMI,1993:7 ) sebagai berikut.

- a. *Plan*, mengidentifikasi pelanggan, kebutuhan konsumen, dan seberapa baik sistem menyediakan hasil yang memenuhi kebutuhan. Membangun rencana perbaikan pada data dan pengukuran.
- b. *Do*, mengikuti rencana. Menghindari masuknya perubahan pada tahap ini.
- c. *Check*, mengamati dan mengukur efek perubahan yang terjadi, terutama pada skala yang kecil untuk meminimalkan gangguan. Menggunakan perangkat statistik untuk mengukur hasil dan menentukan apakah akan membuktikan atau tidak membuktikan hipotesa perusahaan.
- d. *Action*, mempelajari hasil. Merencanakan kembali sistem untuk merefleksikan hasil yang diperoleh.
- e. Ulangi dari langkah 1 dengan akumulasi pengetahuan yang diperoleh. Lanjutkan siklus tersebut dengan mengirimkan kualitas yang lebih besar dari proses yang lebih meningkat.

4. Belajar menggunakan perangkat kualitas *Total Quality Environmental Management*

Perangkat *Total Quality Environmental Management* identik dengan perangkat TQM yang digunakan dalam setiap program, terdapat 6 perangkat

TQEM tradisional yang diusulkan sesuai dengan TQM (GEMI, 1993: 9), antara lain:

- 1) diagram sebab-akibat
- 2) diagram pareto
- 3) grafik control
- 4) grafik aliran (*flow chart*)
- 5) histogram
- 6) *benchmarking*

Dalam program *Total Quality Environmental Management* setiap perangkat berfungsi dengan kegunaan yang berbeda ketika digunakan dan dikombinasikan dengan perangkat lainnya, perangkat tersebut berfungsi sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi peluang pencegahan polusi;
  2. Menentukan kemungkinan penyebab polusi;
  3. Menentukan tingkat polusi yang diharapkan dari proses; dan
  4. Merencanakan aksi mencegah polusi tersebut.
5. Pengukuran dan bagaimana menggunakannya

Pengukuran '*plan*' dan '*check*' dalam siklus PDCA adalah komponen utama dari proses perbaikan *Total Quality Environmental Management* terus-menerus. Sebelum memulai program TQEM, gunakan pengukuran dasar yang akan menjadi perbandingan dasar dengan ukuran selanjutnya untuk memonitor perbaikan yang akan dilakukan. Apabila mengimplementasikan sistem pengukuran lingkungan yang baru, atau merubah yang lama harus mengidentifikasi ukuran secara simultan. Perusahaan dapat menggunakan pengukuran tersebut untuk mendapat umpan balik bagaimana pelanggan merespon pada perubahan tersebut. Mengukur opini pelanggan dari produk atau jasa dalam waktu tertentu akan dapat mengidentifikasi apakah usaha-usaha perbaikan yang telah dilakukan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pelanggan. (*Global Environmental Management Initiative, 1993:17*).

Pengukuran yang efektif dimulai dengan kebutuhan pelanggan dan memonitor kinerja dalam bentuk yang relevan dengan pelanggan internal dan

eksternal. Pengukuran dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung, akan tetapi rahasia sebenarnya terletak pada pemilihan ukuran yang benar-benar memonitor kinerja dan perbaikan, sehingga perusahaan mengetahui seberapa baik perusahaan memenuhi kebutuhan pelanggan bahkan jika perusahaan mengurangi biaya untuk memperbaiki lingkungan kerja (Gemi, 1993:17).

Perusahaan harus mengatur prosedur pengukurannya. Sebagai contoh, sistem pengukuran dapat didasarkan pada kategori yang luas seperti audit peraturan, memonitor hasil, dan inspeksi, atau dengan menggunakan proses pengukuran yang lebih detail yang meliputi bermacam topik (Gemi, 1993:17) seperti:

- a. persentase personil terlatih
- b. total personil
- c. total produksi
- d. total limbah cair dan padat
- e. total investasi lingkungan dan keselamatan
- f. total pengeluaran lingkungan dan keselamatan
- g. penggunaan energi
- h. total personil lingkungan dan keselamatan.
- i. total pengeluaran lingkungan dan keselamatan
- j. penggunaan energi
- k. total personil lingkungan dan keselamatan
- l. frekuensi audit lingkungan
- m. keberadaan perencanaan dan pelatihan
- n. insiden lingkungan dan keselamatan, dst.

## 2.5 Penelitian Terdahulu

Tinjauan penelitian terdahulu dijadikan gambaran atau acuan untuk penelitian selanjutnya, meskipun terdapat beberapa perbedaan seperti tujuan penelitian, subjek penelitian, objek penelitian dan metode penelitian. Penelitian terdahulu digunakan sebagai referensi adalah sebagai berikut.

Penelitian yang dilakukan oleh Sarwani Hasibuan (2005) tentang “Kasus Industri Pengolahan Karet Remah” menggunakan metode *Factor Analysis Technic* dan *Correlations analysis*, dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pada industri karet remah menunjukkan kondisi-kondisi yang mendorong tingkat inovasi produksi bersih secara signifikan adalah 1) Sisten Insentif, 2) Persyaratan Lingkungan, 3) Komunikasi Internal, 4) mekanisme Evaluasi, 5) Kemampuan karyawan, 6) Tim Profesional, 7) Peraturan Pemerintah. Kondisi riil menunjukkan bahwa korelasi dari semua dimensi sistem manajemen tersebut dengan upaya produksi bersih industri karet remah masih lemah. Sementara komunikasi masyarakat, sistem informasi produksi bersih, manfaat lingkungan, kebijakan operasional, konsumen hijau dan investasi lingkungan belum signifikan peranannya bagi upaya produksi bersih industri karet remah.

Putu Dyah Ika S. (2006) melakukan penelitian tentang “Implementasi Green Productivity Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Produktivitas dan kinerja Lingkungan” (Studi Kasus PT. Mermaid Textile Industry Indonesia). Berdasarkan pembahasan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa 1) Tingkat produktivitas perusahaan periode Januari-Desember 2005 cukup stabil, berada pada angka 160%-176%. 2) Tingkat kinerja lingkungan PT. Mertex dapat dikatakan cukup baik, dibuktikan dengan tingginya nilai EPI, yaitu 22.05. Tingginya indeks EPI tersebut berarti bahwa kandungan zat-zat kimia dalam limbah PT. Mertex telah memenuhi baku mutu limbah yang telah ditetapkan oleh pemerintah, sehingga dapat dikatakan aman bagi lingkungan. 3) Permasalahan terjadi pada proses pencelupan warna di bagian *finishing*, yaitu pewarnaan yang tidak merata pada kain. Permasalahan ini antara lain disebabkan oleh kurangnya penyerapan zat warna ke kain yang salah satunya diakibatkan oleh proses pemutihan (*bleaching*) yang kurang sempurna. 4) Solusi yang terpilih berdasarkan nilai deret seragam netto tertinggi adalah alternatif 2, yaitu penambahan bahan kimia perekat (sanmorl) ke dalam proses pewarnaan. Penambahan bahan kimia ini akan meningkatkan penyerapan proses hingga 8%. 5) Jika solusi tersebut diterapkan, diperkirakan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan produktivitas sebesar 0.5% dan perbaikan indeks EPI

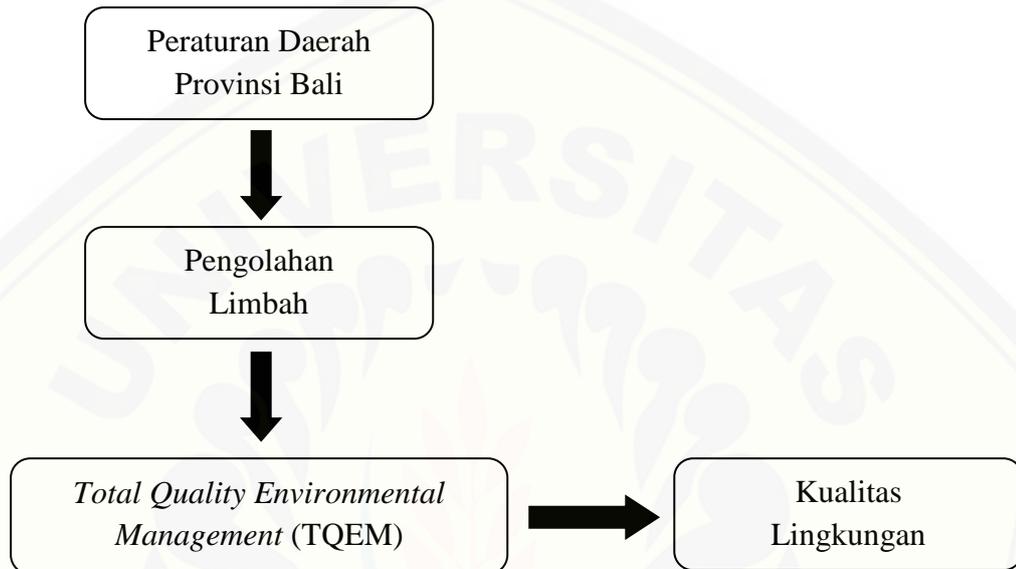
sebesar 0.68. 6) Implementasi *Green Productivity* (GP) terbukti dapat meningkatkan produktivitas melalui perbaikan proses. Dengan perbaikan kualitas proses, maka kandungan zat kimia dalam limbah dapat diturunkan sehingga lebih ramah lingkungan.

Penelitian yang dilakukan oleh Islam Habibi (2012) tentang “Tinjauan Instalansi Pengolahan Air Limbah Industri Tekstil” menggunakan analisis proses produksi (in-pipe pollution prevention) dan setelah proses produksi (end-pipe pollution prevention) dengan menyimpulkan bahwa Sumber penghasil air limbah pada PT Sukun Tekstil Kudus adalah dari kegiatan produksi pertenunan dan penyempurnaan. Metode pengolahan air limbah yang dilakukan PT Sukun Tekstil terdiri dari dua jenis yaitu pengolahan secara fisik dan pengolahan secara biologi dengan teknologi pengaktifan lumpur aktif yang berada pada bak aerasi. Fungsi dari pengolahan fisik bertujuan untuk menghilangkan benda-benda padat atau kasar. Sedangkan pengolahan biologi bertujuan untuk menurunkan kadar COD dan BOD pada air limbah tersebut. Ringkasan penelitian terdahulu dapat dilihat pada Lampiran 1.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi penelitian yang akan dilakukan dapat disimpulkan bahwa proses pengolahan limbah merupakan kegiatan yang harus dilakukan bagi semua industri. Pengolahan limbah harus dilakukan secara optimal sehingga air limbah yang dibuang ke saluran air tidak berbahaya bagi lingkungan. Kesamaan dalam penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan adalah berfokus pada pengolahan limbah yang menjadi objek penelitian. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian terdahulu selain menganalisis proses pengolahan limbah juga menganalisis hasil limbah setelah proses pengolahan, hal tersebut bertujuan untuk mengetahui apakah air limbah yang akan dibuang sudah memenuhi batas aman yang telah ditetapkan pada tiap-tiap daerah, sedangkan penelitian yang akan dilakukan hanya menganalisis proses pengolahan limbah dengan tujuan untuk mengetahui apakah proses pengolahan limbah yang telah dilakukan sudah sesuai dengan peraturan daerah yang ada.

## 2.6 Kerangka Konseptual Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang, rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka dapat disusun kerangka konseptual dalam penelitian ini sebagai berikut :



**Gambar 2.2 Kerangka Konseptual**

Kerangka konseptual digunakan untuk menggambarkan bagaimana pengendalian kualitas yang dilakukan dengan menggunakan alat bantu yang pada *Total Quality Environmental Management (TQEM)* dapat menganalisis hambatan-hambatan yang terjadi selama proses pengelolaan limbah yang tidak sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Bali , serta mengidentifikasi penyebab masalah tersebut untuk kemudian ditelusuri atau dianalisis sehingga menghasilkan usulan atau rekomendasi perbaikan pengolahan limbah untuk meningkatkan kualitas lingkungan dimasa mendatang.

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode penelitian kualitatif, penelitian kualitatif merupakan salah satu metode penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung mencari sebuah makna dari data yang didapatkan dari hasil sebuah penelitian. Metode penelitian kualitatif sering disebut metode penelitian naturalistik karena penelitiannya dilakukan pada kondisi yang masih alamiah atau *natural setting* (Sugiyono,2010:15).

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian adalah pendekatan studi kasus atau lapangan yang bertujuan untuk mempelajari secara intensif latar belakang keadaan sekarang dan interaksi lingkungan suatu objek (Suryabrata,2010:18). Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis proses pengolahan limbah produksi, sehingga objek penelitian ini adalah unit pengolahan limbah produksi IKM Cipta Batik *Collection*.

#### 3.2 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data skunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari objek yang diteliti. Menurut Sugiyono (2010:137) yang menyatakan bahwa “Sumber primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data”. Data primer diperoleh dengan cara observasi dan wawancara dengan pihak Cipta Batik *Collection*, sedangkan data skunder merupakan data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya penelitian harus melalui orang lain atau mencari melalui dokumen (Sugiyono, 2010:137). Data skunder dalam penelitian ini diperoleh dari catatan-catatan atau dokumen perusahaan dan bersumber dari internet yang berhubungan dengan penelitian. Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah profil perusahaan, data volume limbah yang dihasilkan, data penerapan manajemen lingkungan perusahaan, dan laporan kegiatan produksi perusahaan.

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui langkah-langkah apa saja yang akan dilakukan oleh peneliti dalam mencari jawaban dari permasalahan yang telah dirumuskan. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah.

- a. Wawancara (*Interview*) merupakan suatu cara untuk mendapatkan informasi atau data yang tidak dapat diperoleh dari catatan dan dokumentasi yang ada di perusahaan. Teknik pengumpulan data dengan wawancara dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung terhadap narasumber.
- b. Pengamatan (*Observation*) adalah suatu cara untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dengan mengamati atau meninjau langsung objek yang akan diteliti.
- c. Dokumentasi merupakan suatu cara pengambilan data visual maupun audio melalui foto, video dan rekaman suara sebagai bukti penguat data yang didapat.

### 3.4 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan alat bantu yang terdapat pada *Total Quality Environmental Management (TQEM)*, adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- a. Diagram Proses (*Process Flow Chart*)

Diagram proses (*process flow chart*) disajikan untuk mempermudah memahami sebuah proses atau menjelaskan langkah-langkah sebuah proses, yaitu proses produksi dan proses pengolahan limbah.

- b. *Check Sheet*

Memeriksa item keluaran yaitu residu produksi pada proses produksi Cipta Batik *Collection*, kemudian disajikan dalam bentuk tabel dengan menggunakan *check sheet* yang memudahkan dalam memahami data permasalahan residu produksi sehingga dapat dilakukan analisis lebih lanjut.

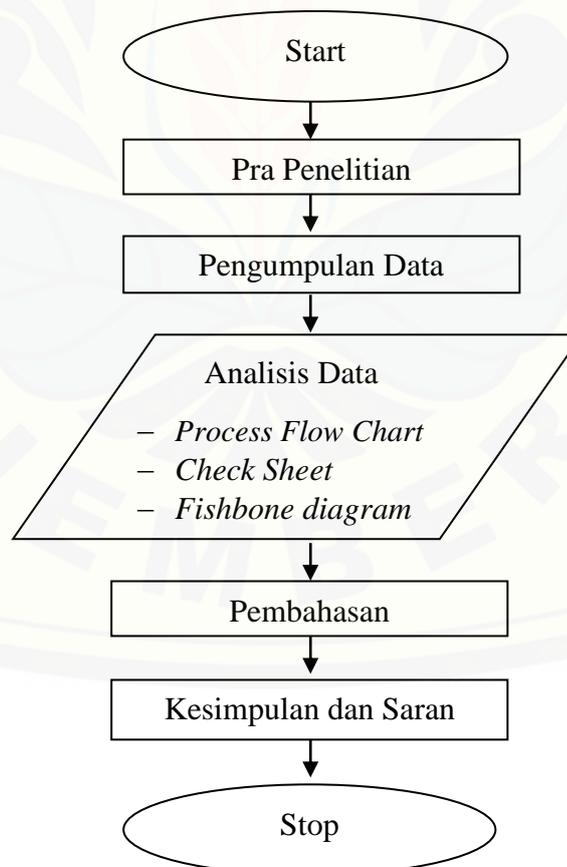
c. Mencari permasalahan dengan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*)

Perangkat diagram *fishbone* digunakan dan dikembangkan melalui usaha brainstorming yang menggambarkan semua kemungkinan penyebab masalah tertentu, diagram *fishbone* bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab permasalahan pengelolaan limbah Cipta Batik *Collection*.

d. Rekomendasi Upaya Perbaikan Kualitas

Setelah diketahui penyebab permasalahan limbah produksi maka dapat disusun sebuah rekomendasi perbaikan atau usulan tindakan untuk melakukan perbaikan kualitas dalam pengelolaan limbah produksi.

### 3.5 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 2.3. Kerangka Pemecahan Masalah

Keterangan :

- a. *Start* merupakan tahap awal sebelum melakukan penelitian, yaitu dengan penentuan latar belakang kemudian dilakukan perumusan masalah untuk selanjutnya dilakukan penentuan tujuan dan manfaat dari pelaksanaan penelitian.
- b. Pra penelitian merupakan suatu tindakan mengumpulkan informasi pokok seputar topik yang potensial dengan menggunakan beragam sumber referensi.
- c. Pengumpulan data dimaksudkan untuk mengumpulkan data-data pendukung yang dibutuhkan dalam penelitian, pengumpulan data diperoleh dari wawancara, observasi dan dokumentasi.
- d. Melakukan analisis data.
- e. Melakukan pembahasan dan mencari solusi pemecahan masalah.
- f. Kesimpulan dan saran berisi ringkasan dari hasil dan pembahasan, penegasan mengenai kaitan hasil penelitian dengan masalah dan tujuan penelitian, dan implikasi yang ditimbulkan oleh hasil penelitian.
- g. *Stop* merupakan tahap dalam proses penelitian dihentikan atau berakhirnya penelitian.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada kegiatan proses pengolahan limbah produksi Cipta Batik *Collection*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Proses pengolahan limbah cair pada Cipta Batik *Collection* menggunakan metode secara kimiawi yang terdiri dari proses equalisasi, netralisasi, *cooling system*. Proses pengolahan limbah cair selama satu bulan menghasilkan volume limbah cair (outlet) sebanyak 116.427 Liter. Terdapat empat faktor penyebab belum optimalnya proses pengolahan limbah produksi pada Industri Kecil Menengah Cipta Batik *Collection* sebagai berikut.
  - a. Manusia (*man*), belum memahami proses pengolahan limbah untuk menghasilkan limbah yang aman dan sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 4 Tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran Dan Perusakan Lingkungan Hidup.
  - b. Metode (*method*), metode pengolahan limbah yang digunakan belum dapat menghasilkan limbah yang memenuhi syarat kualitas air untuk dibuang ke saluran pembuangan.
  - c. Bahan (*material*), belum adanya takaran dalam penggunaan bahan pewarna sintetis dalam proses pewarnaan pada kain.
  - d. Mesin (*machine*), perawatan mesin blower yang kurang diperhatikan.
2. Berdasarkan faktor-faktor penyebab belum optimalnya proses pengolahan limbah, maka upaya perbaikan yang dapat dilakukan dalam menekan atau meminimalisasi dampak negatif limbah terhadap lingkungan pada Cipta Batik *Collection* sebagai berikut.
  - a. Pemilik industri yang berperan juga sebagai pimpinan perlu mengkaji ulang proses pengolahan yang telah diterapkan, serta mulai melakukan proses pengolahan limbah yang akan menghasilkan limbah sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 4 Tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran Dan Perusakan Lingkungan Hidup.

- b. Cipta Batik *Collection* dituntut untuk menggunakan metode pengolahan limbah secara fisika, kimiawi dan biologi sehingga air limbah yang dihasilkan dapat memenuhi syarat kualitas air untuk dibuang ke saluran pembuangan limbah atau dapat memenuhi batas aman pembuangan.
- c. perusahaan dapat membuat takaran pasti untuk penggunaan bahan pewarna sintetis, atau melakukan pengendalian penggunaan bahan pewarna sintetis untuk keperluan produksi harian;
- d. melakukan pengawasan terhadap mesin blower saat proses pengolahan limbah berlangsung serta melakukan perawatan mesin blower secara rutin.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dimaksudkan untuk mencapai pengolahan limbah yang optimal dan meningkatkan kualitas lingkungan pada Industri Kecil Menengah Cipta Batik *Collection* sebagai berikut.

1. Pengolahan limbah pada Cipta Batik *Collection* dituntut untuk dapat menghasilkan limbah yang memenuhi syarat kualitas air atau batas aman pembuangan sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 4 Tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran Dan Perusakan Lingkungan Hidup dan Peraturan Gubernur Bali Nomor 8 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup, berikut ini adalah usulan perbaikan yang dapat dilakukan oleh Cipta Batik *Collection* pada unit IPAL.
  - a. Penambahan unit saluran penyaringan air pada awal proses sebelum air limbah masuk pada bak equalisasi.
  - b. Penambahan unit bak aerasi dan bak sedimentasi setelah proses pendinginan (*cooling system*).
  - c. Penambahan unit filter yang bertujuan untuk menyaring air dan memisahkan zat padat juga zat kimia yang terkandung pada air limbah.
  - d. Penambahan unit lagoon kontrol pada akhir proses pengolahan limbah.

2. Cipta Batik *Collection* harus melakukan pemantauan terhadap kualitas air limbah yang dihasilkan dengan menguji kandungan air limbah yang telah diolah melalui laboratorium rujukan.
3. Selama proses pengolahan limbah berlangsung harus dilakukan pengawasan pada setiap kegiatan prosesnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Dorothea Wahyu. (2003). *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas)*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Ahyari, Agus. 2002. *Manajemen Produksi dan Perencanaan Sistem Produksi*. Edisi 4. Yogyakarta: BPFE.
- Assauri, Soyjan. 2004. *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Revisi. Jakarta: LPFEUI.
- Douglas C. Montgomery. 2001. *Pengantar Pengendalian Kualitas Stastisik*. Yogyakarta: Gadja Mada University Press.
- Gasperz, Vincent. 2005. *Total Quality Management*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Global Environmental Management Initiatives. 1993. *Total Quality Environmental Management*. The Primer. GEMI. Washington DC. [http://gemi.org/Resources/TQE\\_101.pdf](http://gemi.org/Resources/TQE_101.pdf) [diakses 25 September 2015].
- Hasibuan, S.2005 Dimensi Sistem manajemen Lingkungan Yang Dominan Terhadap Upaya Produksi Bersih Perusahaan Pada Industri Pengolahan Karet Remah. *Jurnal teknologi lingkungan*. Bogor : Universitas Djuanda Bogor.
- Heizer, dan Render. 2001. *Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi*, Edisi ke-1. Jakarta: PT. Salemba Empat.
- Heizer, Jay dan Render, Bary. 2006. *Manajemen Operasi*. Terjemahan oleh Dwianoegrahwati Styoningsih dan Indra Almahdy dari Operation Management. Jakarta: Salemba Empat.
- Islam, Habibi. 2012. Tinjauan Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Tekstil PT. Sukun Tekstil Kudus. *Proyek Akhir*. Universitas Negeri Yogyakarta.

- Nasution, M. N. 2005. *Manajemen Mutu Terpadu*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 4 Tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran dan Perusakan Lingkungan Hidup, Bali.
- Peraturan Gubernur Bali Nomor 8 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup, Bali.
- Pemerintah Republik Indonesia 1999 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 1999 Tentang Bahan Berbahaya Beracun, Jakarta.
- Prawirosentono, Suyadi. 2007. *Filosofi Baru Tentang Mutu Terpadu*. Edisi 2. Jakarta: Bumi Aksara.
- Purwanto, Andie T. 2004. *Manajemen Lingkungan: Dulu, Sekarang dan Masa Depan*. *Jurnal*. <http://andietri.tripod.com/index.htm> . [diakses 28 November 2015]
- Purwanto, Andie T. 2003. *TQM dan TQEM*. (online). <http://andietri.tripod.com/index.htm> . [diakses 30 November 2015]
- Putu Dyah, Ika S. 2006. *Implementasi Green Productivity Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Produktivitas dan kinerja Lingkungan*. *Skripsi*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.
- Sugiharto. 2005. *Dasar-dasar Pengolahan Air Limbah*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Sugiono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryabrata, Sumadi. 2010. *Metodelogi Penelitian*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada

Sturm, Andreas. 1998. *ISO 14001: Implementing an Environmental Management System*, Ellipson AG. Switzerland.

Willig John T. 1995. *Auditing for Environmental Quality Leadership*. Jhon Wiley and Son, Canada.

Yamit, Zulian. 2003. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi 2. Yogyakarta: Ekonisia.

<http://finance.detik.com/read/2015/10/02/132932/3034083/4/diakui-dunia-ekspor-batik-ri-meningkat-setiap-tahun> [diakses 23 Desember 2015].

<http://www.kompasiana.com/rizkiramadhani/batik-sejarah-dan-perkembangannya-550baa2da333118b1b2e3953> [diakses 30 Desember 2015].

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.

RINGKASAN PENELITIAN TERDAHULU

Nama & Tahun	Objek Penelitian	Metode Analisis	Hasil (kesimpulan)
<b>Islam Habibi (2012)</b>	PT. Sukun Tekstil Kudus	Analisis proses produksi (in-pipe pollution prevention) dan setelah proses produksi (end-pipe pollution prevention)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sumber penghasil air limbah pada PT Sukun Tekstil Kudus adalah dari kegiatan produksi pertenunan dan penyempurnaan.</li> <li>2. Metode pengolahan air limbah yang dilakukan PT Sukun Tekstil terdiri dari dua jenis yaitu pengolahan secara fisik dan pengolahan secara biologi dengan teknologi pengaktifan lumpur aktif yang berada pada bak aerasi.</li> <li>3. Fungsi dari pengolahan fisik bertujuan untuk menghilangkan benda-benda padat atau kasar. Sedangkan pengolahan biologi bertujuan untuk menurunkan kadar COD dan BOD pada air limbah tersebut.</li> <li>4. Volume yang dihasilkan pada outlet pengolahan air limbah PT Sukun Tekstil Kudus selama 1 bulan adalah 231,5m<sup>3</sup> dan debit rata-ratanya adalah 7,47m<sup>3</sup>/hari.</li> <li>5. Dari hasil pengujian, diketahui hampir seluruh dari parameter air limbah yang diujikan masih dalam batas normal sesuai dengan standar baku mutu dari KLH 1995 maupun Perda Propinsi Jawa Tengah tahun 2004. Satu parameter yang tidak dapat di uji adalah minyak dan lemak. Hal tersebut dikarenakan oleh keterbatasan alat uji yang dimiliki oleh BLK Semarang.</li> </ol>
<b>Putu Dyah Ika S. (2006)</b>	PT. Mermaid Textile Industry Indonesia	Metode <i>Green Productivity</i> dan Metode Deret Seragam.	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tingkat produktivitas perusahaan periode Januari-Desember 2005 cukup stabil, berada pada angka 160%-176%.</li> <li>b. Tingkat kinerja lingkungan PT. Mertex dapat dikatakan cukup baik, dibuktikan dengan tingginya nilai EPI, yaitu 22.05. Tingginya indeks EPI tersebut berarti bahwa kandungan zat-zat kimia dalam limbah PT. Mertex telah memenuhi baku mutu limbah yang telah ditetapkan oleh pemerintah, sehingga dapat dikatakan aman bagi lingkungan.</li> <li>c. Permasalahan terjadi pada proses</li> </ol>

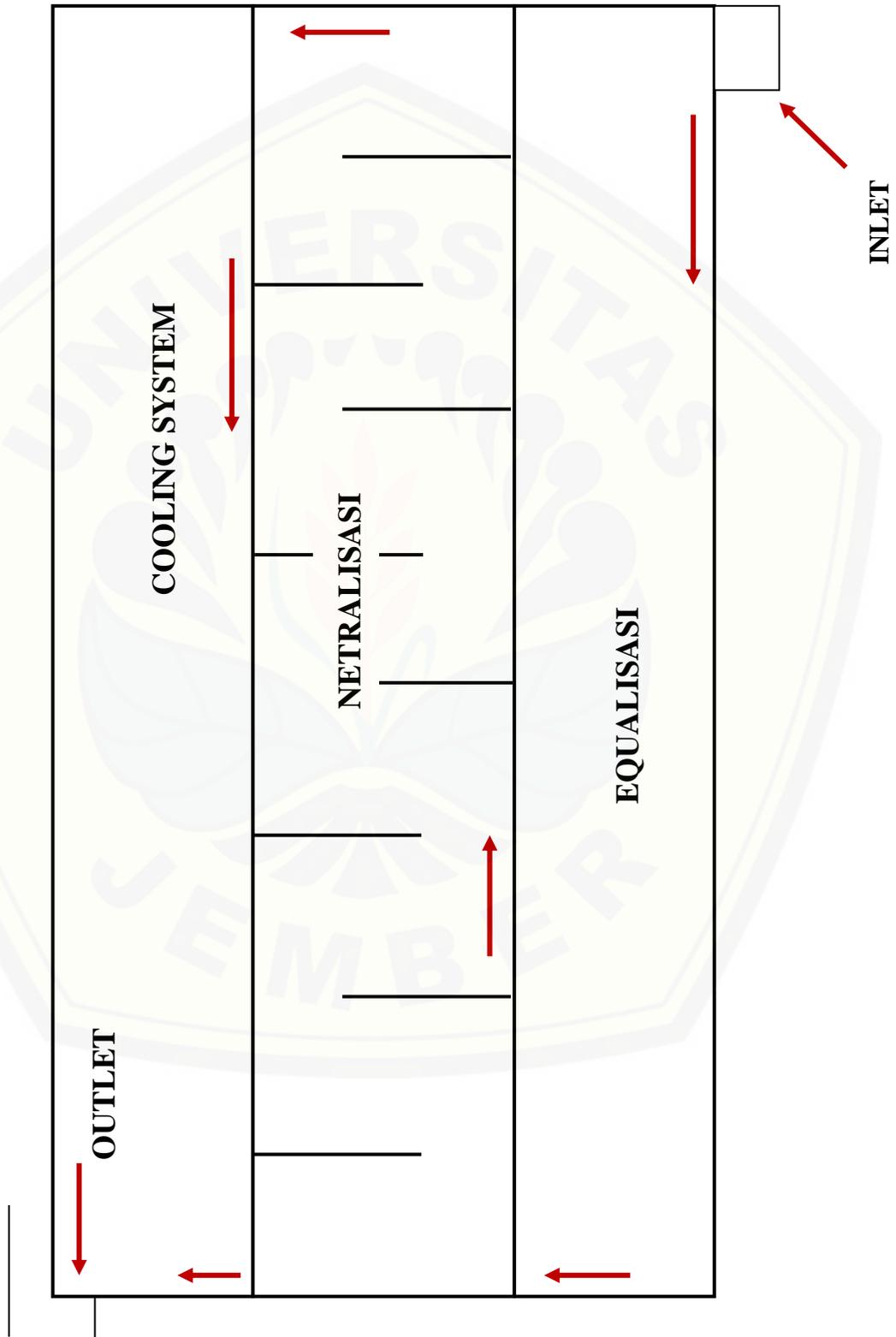
Dilanjutkan

*Lanjutan Lampiran 2. Ringkasan Penelitian Terdahulu*

			<p>pencelupan warna di bagian <i>finishing</i>, yaitu pewarnaan yang tidak merata pada kain. Permasalahan ini antara lain disebabkan oleh kurangnya penyerapan zat warna ke kain yang salah satunya diakibatkan oleh proses pemutihan (<i>bleaching</i>) yang kurang sempurna.</p> <p>d. Solusi yang terpilih berdasarkan nilai deret seragam netto tertinggi adalah alternatif 2, yaitu penambahan bahan kimia perekat (sanmorl) ke dalam proses pewarnaan. Penambahan bahan kimia ini akan meningkatkan penyerapan proses hingga 8%.</p> <p>e. Jika solusi tersebut diterapkan, diperkirakan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan produktivitas sebesar 0.5% dan perbaikan indeks EPI sebesar 0.68.</p> <p>f. Implementasi <i>Green Productivity</i> (GP) terbukti dapat meningkatkan produktivitas melalui perbaikan proses. Dengan perbaikan kualitas proses, maka kandungan zat kimia dalam limbah dapat diturunkan sehingga lebih ramah lingkungan. <i>Lanjutan dari halaman 27</i></p>
<p><b>Sarwani Hasibuan (2005)</b></p>	<p>Kasus Industri Pengolahan Karet Remah</p>	<p>Metode <i>Factor Analysis Technic dan Correlations analysis</i></p>	<p>Pada industri karet remah menunjukkan kondisi-kondisi yang mendorong tingkat inovasi produksi bersih secara signifikan adalah 1) Sisten Insentif, 2) Persyaratan Lingkungan, 3) Komunikasi Internal, 4) mekanisme Evaluasi, 5) Kemampuan karyawan, 6) Tim Profesional, 7) Peraturan Pemerintah. Kondisi riil menunjukkan bahwa korelasi dari semua dimensi sistem manajemen tersebut dengan upaya produksi bersih industri karet remah masih lemah. Sementara komunikasi masyarakat, sistem informasi produksi bersih, manfaat lingkungan, kebijakan operasional, konsumen hijau dan investasi lingkungan belum signifikan peranannya bagi upaya produksi bersih industri karet remah.</p>

Sumber : Sarwani Hasibuan (2005), Putu Dyah Ika S. (2006), Islam Habibi (2012).

LAMPIRAN 2.  
DENAH PENGOLAHAN LIMBAH  
IKM CIPTA BATIK COLLECTION



Gambar..... Denah Pengolahan Limbah

**LAMPIRAN 3.**  
**Data Volume Air Limbah**  
**Cipta Batik Collection**  
**Bulan Desember 2015**

Tanggal	Bahan Baku (m)	Penggunaan Air per Hari (5 L/m)	Penggunaan Air per Hari (cc)	Pembacaan Water Meter (L)
				Outlet
1 Des 2015	-	-	-	-
2 Des 2015	-	-	-	-
3 Des 2015	-	-	-	-
4 Des 2015	928	4.640	4,640	4.634
5 Des 2015	840	4.200	4,200	4.192
6 Des 2015	-	-	-	.
7 Des 2015	898	4.490	4,490	4.486
8 Des 2015	910	4.550	4,550	4.539
9 Des 2015	937	4.685	4,685	4.684
10 Des 2015	911	4.555	4,555	4.538
11 Des 2015	876	4.380	4,380	4.375
12 Des 2015	899	4.495	4,495	4.493
13 Des 2015	-	-	-	-
14 Des 2015	974	4.870	4,870	4.862
15 Des 2015	953	4.765	4,765	4.761
16 Des 2015	961	4.805	4,805	4.796
17 Des 2015	988	4.940	4,940	4.934
18 Des 2015	959	4.795	4,795	4.781
19 Des 2015	931	4.655	4,655	4.639
20 Des 2015	-	-	-	-
21 Des 2015	963	4.815	4,815	4.798
22 Des 2015	966	4.830	4,830	4.829
23 Des 2015	994	4.970	4,970	4.967
24 Des 2015	1.113	5.565	5,565	5.562
25 Des 2015	-	-	-	-
26 Des 2015	1.267	6.335	6,335	6.330
27 Des 2015	-	-	-	-
28 Des 2015	993	4.965	4,965	4.971
29 Des 2015	1.350	6.750	6,750	6.756
30 Des 2015	1.350	6.750	6,750	6.747
31 Des 2015	1.350	6.750	6,750	6.753
<b>Total</b>	<b>23.311</b>	<b>116.555</b>	<b>116,555</b>	<b>116.427</b>
<b>Rata – rata/hari</b>	<b>4.662</b>	<b>23.311</b>	<b>23,311</b>	<b>23.285</b>

**LAMPIRAN 4.**  
**RANGKUMAN DISKUSI**  
**SESI BRAINSTORMING FISHBONE DIAGRAM**

Possible Root Cause	Discussion	Root Cause?
<b>MAN</b>		
Kemampuan karyawan melakukan tugas (cedera lama, fisik)	Cedera personil teridentifikasi saat pengekrutan. Pelaksanaan tugas tidak tergantung pada fisik.	N
Belum memahami proses pengolahan limbah yang sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 4 Tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran Dan Perusakan Lingkungan Hidup	Kurangnya pengetahuan tentang peraturan yang ada mengenai proses pengolahan limbah yang benar.	Y
Kurangnya pekerja pada bagian limbah	<i>Jumlah pekerja hanya satu orang dan masih dibutuhkan penambahan pekerja.</i>	N
Belum mengetahui prosedur kerja aman	Sudah ada prosedur mengenai K3 dalam setiap kegiatan	N
<b>MACHINE / TOOLS</b>		
Tidak ada tanda bahaya	Tanda bahaya sudah ada	N
Jumlah mesin yang kurang	Jumlah mesin sudah sesuai dengan kebutuhan	N
Perawatan mesin yang kurang diperhatikan	Belum adanya perhatian khusus terhadap mesin yang digunakan dalam pengolahan limbah yaitu mesin bloewer.	Y
<b>METHOD</b>		
Proses pengolahan limbah belum menggunakan metode secara fisika, kimiawi dan bioogi	Metode yang digunakan dalam pengolahan limbahnya sekedar metode secara kimiawi	Y
<b>MATERIAL</b>		
Penggunaan bahan baku yang berubah-ubah	Bahan baku untuk memproduksi kain batik cap tergantung pada permintaan	N
Penggunaan bahan pewarna sintetis dan air dalam produksi tidak konstan	Belum ada takaran untuk pewarna yang digunakan, hanya berdasarkan perkiraan. Air untuk produksi tergantung panjangnya kain	Y

Keterangan :

Y : yes

N : no

## LAMPIRAN 5.

**Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri Tekstil baerdasarkan Peraturan Gubernur Bali Nomor 8 Tahun 2007 Tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup Dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup**

NO	PARAMETER	SATUAN	KADAR MAKSIMUM	BEBAN PENCEMARAN MAKSIMUM (kg/ton)
1	2	3	4	5
<b>FISIKA</b>				
1	Temperatur	°C	38	
2	Zat padat larut	Mg/L	2000	300
*3	Zat padat tersuspensi	Mg/L	50	375
<b>KIMIA</b>				
1	pH			6-9
2	Besi terlarut (Fe)	Mg/L	5	0,75
3	Mangan terlarut (Mn)	Mg/L	2	0,30
4	Barium (Ba)	Mg/L	2	0,30
5	Tembaga (Cu)	Mg/L	2	0,30
6	Seng (Zn)	Mg/L	5	0,75
*7	Krom heksavalen (Cr) °	Mg/L	0,1	0,015
*8	Krom total (Cr)	Mg/L	1	0,075
9	Cadmium	Mg/L	0,05	0,0075
10	Raksa (Hg)	Mg/L	0,002	0,0030
11	Timbal (Pb)	Mg/L	0,1	0,015
12	Arsen (As)	Mg/L	0,1	0,015
13	Selenium (Se)	Mg/L	0,05	0,0075
14	Nikel (Ni)	Mg/L	0,05	0,0075
15	Sianida (CN)	Mg/L	0,05	0,0075
*16	Sulfida (H <sub>2</sub> S)	Mg/L	0,3	0,0075
17	Flourida (F)	Mg/L	2	0,30
18	Klorin in bebas (Cl <sub>2</sub> )	Mg/L	1	0,15
*19	Amonia bebas (NH <sub>3</sub> N)	Mg/L	8	0,15
20	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	Mg/L	20	3
21	Nitrit (NO <sub>2</sub> -N)	Mg/L	1	0,15
*22	BOD <sub>5</sub>	Mg/L	60	12,75
*23	COD	Mg/L	250	37,50
24	Senyawa aktif biru meliten	Mg/L	5	0,75
*25	Fenol total	Mg/L	0,5	0,075
26	Minyak Nabati	Mg/L	3,0	0,75
*27	Minyak Mineral	Mg/L	3,0	1,50
<b>Debit limbah maksimum</b>		150 m <sup>3</sup> ton produk tekstil		

Keterangan :

Tanda \* = wajib uji

GUBERNUR BALI ,

## LAMPIRAN 6.

## Parameter Fisika-Kimia-Biologi Penentu Kualitas Air

Karakteristik	Parameter
Fisika	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Total Solid (TS) Merupakan padatan di dalam air yang terdiri dari bahan organik maupun anorganik yang larut, mengendap, atau tersuspensi dalam air.</li> <li>▪ Total Suspended Solid (TSS) Merupakan jumlah berat dalam mg/l kering lumpur yang ada di dalam air limbah setelah mengalami penyaringan dengan membran berukuran 0,45 mikron (Sugiharto, 1987). Total Suspended Solid atau Padatan tersuspensi adalah padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut dan tidak dapat langsung mengendap, terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen.</li> <li>▪ Warna Pada dasarnya air bersih tidak berwarna, tetapi seiring dengan waktu dan meningkatnya kondisi anaerob, warna limbah berubah dari yang abu-abu menjadi kehitaman. Warna dalam air disebabkan adanya ion-ion logam besi dan mangan (secara alami), humus, plankton, tanaman air dan buangan industri. Warna air dibedakan atas dua macam, yaitu : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Warna sejati (true color) yang diakibatkan oleh bahan-bahan terlarut.</li> <li>– Warna semu (apparent color) yang selain disebabkan oleh bahan-bahan terlarut, juga karena bahan-bahan tersuspensi, termasuk diantaranya yang bersifat koloid.</li> </ul> </li> <li>▪ Kekeruhan Kekeruhan disebabkan oleh zat padat tersuspensi, baik yang bersifat organik maupun anorganik yang mengapung dan terurai dalam air. Kekeruhan menunjukkan sifat optis air, yang mengakibatkan pembiasan cahaya ke dalam air. Kekeruhan membatasi masuknya cahaya dalam air.</li> <li>▪ Temperatur Merupakan parameter yang sangat penting dikarenakan efeknya terhadap reaksi kimia, laju reaksi, kehidupan organisme air dan penggunaan air untuk berbagai aktivitas sehari – hari. Naiknya suhu atau temperatur air akan menimbulkan akibat berikut. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Menurunnya jumlah oksigen terlarut dalam air.</li> <li>– Meningkatkan kecepatan reaksi kimia.</li> <li>– Mengganggu kehidupan organisme air.</li> </ul> </li> <li>▪ Bau Disebabkan oleh udara yang dihasilkan pada proses dekomposisi materi atau penambahan substansi pada limbah. Sifat bau limbah disebabkan karena zat-zat organik yang telah berurai dalam limbah dan mengeluarkan gas-gas seperti sulfida atau amoniak yang menimbulkan penciuman tidak enak. Hal ini</li> </ul>

	<p>disebabkan adanya pencampuran dari nitrogen, sulfur dan fosfor yang berasal dari pembusukan protein yang dikandung limbah. Pengendalian bau sangat penting karena terkait dengan masalah estetika.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Minyak dan Lemak Minyak dan lemak yang mencemari air sering dimasukan ke dalam kelompok padatan, yaitu padatan yang mengapung di atas permukaan air. Minyak dan lemak merupakan bahan organik bersifat tetap dan sukar diuraikan oleh bakteri. Karena berat jenisnya lebih kecil dari pada air maka minyak tersebut membentuk lapisan tipis di permukaan air dan menutup permukaan yang mengakibatkan terbatasnya oksigen masuk ke dalam air.</li> </ul>
<b>Kimia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biological Oxygen Demand (BOD) Menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air. Jadi nilai BOD tidak menunjukkan jumlah bahan organik yang sebenarnya, tetapi hanya mengukur secara relatif jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan buangan tersebut. Jika konsumsi oksigen tinggi, yang ditunjukkan dengan semakin kecilnya sisa oksigen terlarut didalam air, maka berarti kandungan bahan buangan yang membutuhkan oksigen adalah tinggi.</li> <li>▪ Chemical Oxygen Demand (COD) COD Merupakan jumlah kebutuhan oksigen dalam air untuk proses reaksi secara kimia guna menguraikan unsur pencemar yang ada. COD dinyatakan dalam ppm (part per milion) atau ml O<sub>2</sub>/ liter.(Alaerts dan Santika, 1984). Pengukuran kekuatan limbah dengan COD adalah bentuk lain pengukuran kebutuhan oksigen dalam air limbah. Pengukuran ini menekankan kebutuhan oksigen akan kimia dimana senyawa-senyawa yang diukur adalah bahan-bahan yang tidak dapat dipecah secara biokimia.</li> <li>▪ Dissolved Oxygen (DO) DO adalah kadar oksigen terlarut yang dibutuhkan untuk respirasi aerob mikroorganisme. DO di dalam air sangat tergantung pada temperatur dan salinitas. Keadaan DO berlawanan dengan keadaan BOD. Semakin tinggi BOD semakin rendah DO. Keadaan DO dalam air dapat menunjukkan tanda-tanda kehidupan organisme dalam perairan. Angka DO yang tinggi menunjukkan keadaan air yang semakin baik.</li> <li>▪ Derajat keasaman (pH) Keasaman air diukur dengan pH meter.Keasaman ditetapkan berdasarkan tinggi- rendahnya konsentrasi ion hidrogen dalam air. pH dapat mempengaruhi kehidupan biologi dalam air. Bila terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mematikan kehidupan mikroorganisme. Ph normal untuk kehidupan air 6 – 8.</li> <li>▪ Logam Berat Air sering tercemar oleh berbagai komponen anorganik, diantaranya berbagai jenis logam berat yang berbahaya. Logam</li> </ul>

	<p>berat bila konsentrasinya berlebih dapat bersifat toksik sehingga diperlukan pengukuran dan pengolahan limbah yang mengandung logam berat. Logam berat yang berbahaya dan sering mencemari lingkungan, yang terutama adalah Merkuri (Hg), Timbal (Pb), Arsenik (As), Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), Kromium (Cr), dan Nikel (Ni). Logam- logam tersebut diketahui dapat mengumpul di dalam tubuh suatu organisme dan tetap tinggal dalam tubuh dalam jangka waktu yang lama sebagai racun yang terakumulasi.</p>
<b>Biologi</b>	<p>Parameter yang biasa digunakan adalah banyaknya mikroorganisme yang terkandung dalam air limbah.</p>

