



**ANALISIS PENERAPAN *TOTAL QUALITY ENVIRONMENTAL MANAGEMENT* PADA PROSES PENGELOLAAN LIMBAH CAIR PRODUKSI (STUDI KASUS: RUMAH INDUSTRI BATIK DEWI RENGGANIS)**

ANALYSIS OF APPLICATION *TOTAL QUALITY ENVIRONMENTAL MANAGEMENT* IN PRODUCTION LIQUID WASTE MANAGEMENT PROCESS (CASE STUDY: RUMAH INDUSTRI BATIK DEWI RENGGANIS)

**SKRIPSI**

oleh

**Ayu Sukmawati**  
**NIM 160810201051**

**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2020**



**ANALISIS PENERAPAN *TOTAL QUALITY ENVIRONMENTAL MANAGEMENT* PADA PROSES PENGELOLAAN LIMBAH CAIR PRODUKSI (STUDI KASUS: RUMAH INDUSTRI BATIK DEWI RENGGANIS)**

ANALYSIS OF APPLICATION *TOTAL QUALITY ENVIRONMENTAL MANAGEMENT* IN PRODUCTION LIQUID WASTE MANAGEMENT PROCESS (CASE STUDY: RUMAH INDUSTRI BATIK DEWI RENGGANIS)

**SKRIPSI**

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

oleh

**Ayu Sukmawati**  
**NIM 160810201051**

**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2020**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**UNIVERSITAS JEMBER – FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**

**SURAT PERNYATAAN**

Nama : Ayu Sukmawati  
NIM : 160810201051  
Jurusan : Manajemen  
Konsentrasi : Manajemen Operasional  
Judul : Analisis Penerapan Total *Quality Environmental Management*  
Pada Proses Pengelolaan Limbah Cair Produksi (Studi Kasus:  
Rumah Industri Batik Dewi Rengganis).

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 bertanggung jawab 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, 18 Maret 2020

Yang menyatakan,

Materai Rp. 6.000
----------------------

Ayu Sukmawati

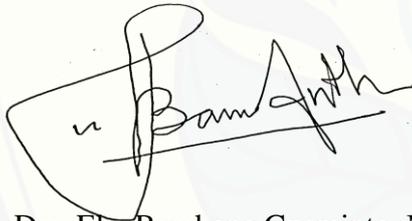
NIM. 160810201051

**TANDA PERSETUJUAN**

Judul Skripsi : ANALISIS PENERAPAN *TOTAL QUALITY ENVIRONMENTAL MANAGEMENT* PADA PROSES PENGELOLAAN LIMBAH CAIR PRODUKSI (STUDI KASUS: RUMAH INDUSTRI BATIK DEWI RENGGANIS)

Nama Mahasiswa : Ayu Sukmawati  
NIM : 160810201051  
Jurusan : S-1 Manajemen  
Konsentrasi : Manajemen Operasional  
Tanggal Persetujuan : 18 Maret 2019

Pembimbing I



Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M.  
NIP. NIP.196702191992031001

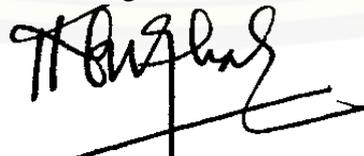
Pembimbing II



Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S.  
NIP. 196102091986031001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S1 Manajemen



Dr. Ika Barokah S., S.E., M.M.  
NIP. 197805252003122002

**JUDUL SKRIPSI**

**ANALISIS PENERAPAN *TOTAL QUALITY ENVIRONMENTAL MANAGEMENT* PADA PROSES PENGELOLAAN LIMBAH CAIR PRODUKSI (STUDI KASUS: RUMAH INDUSTRI BATIK DEWI RENGGANIS**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**Nama Mahasiswa : Ayu Sukmawati**

**NIM : 160810201051**

**Jurusan : Manajemen**

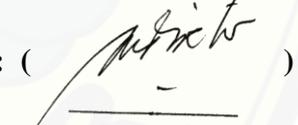
telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal:

16 April 2020

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

**SUSUNAN TIM PENGUJI**

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

**Sekretaris : Tatok Endhiarto, S.E., M.Si. : (  )**  
**NIP. 196004041989021001**

**Anggota : Cempaka Paramita, S.E., M.Sc. : (  )**  
**NIP. 198601092015042002**



Mengetahui  
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis  
Universitas Jember

Dr. Muhammad Miqdad, S.E., M.M., Ak.  
NIP. 197107271995121001

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

1. Allah S.W.T yang telah memberikan nikmat kehidupan kepada saya.
2. Orang tua tercinta Ibunda Juma'ati dan Ayah Basuki yang telah memberikan cinta kasih yang luar biasa tak terhingga.
3. Adikku tersayang Nurani Puji Islami yang menjadi saudara sekaligus teman setia dalam berbagi kasih.
4. Bapak/Ibu Guru tingkat TK, SD, SMP, SMA, dan Bapak/Ibu Dosen yang terhormat di Universitas Jember, serta semua orang yang tulus memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan dan pengalaman.
5. Dosen pembimbing yang saya hormati bapak Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M. dan Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S. yang selalu memberikan semangat dan arahan untuk menyelesaikan tugas akhir.
6. Almamater yang saya banggakan.

**MOTTO**

“Hidup ini adalah seni menggambar tanpa menghapus”.

(John W. Gardner)

“Rame sak jroning sepi. Sepi sak jroning rame”.

(Basuki)



## RINGKASAN

**Analisis penerapan Total Quality Environmental Management pada proses pengelolaan limbah cair produksi (studi kasus: Rumah Industri Batik Dewi Rengganis); Ayu Sukmawati; 2020; 80 Halaman; Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.**

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki suku bangsa dan warisan budaya beraneka ragam. Kekayaan sumber daya dan warisan budaya menjadi salah satu tonggak pembangunan bangsa. Kebudayaan tersebut bermacam-macam, mulai dari bahasa, tradisi, hingga kesenian daerah. Salah satu bentuk dari kebudayaan tersebut adalah batik. Penelitian ini berbentuk deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui standar baku mutu limbah yang dimiliki oleh Rumah Industri Batik Dewi Rengganis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Total Quality Environmental Management* (TQEM) dengan analisis data yang menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA). Data yang dikumpulkan melalui wawancara, dokumentasi dan uji laboratorium lingkungan.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa standar baku mutu limbah yang berada di Rumah Industri Batik Dewi Rengganis belum mencapai standar optimal dalam baku mutu limbah. Hal tersebut disebabkan oleh 6 parameter yang melebihi baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 dan Peraturan Gubernur Jatim Nomor 72 Tahun 2013. Enam parameter tersebut adalah pH, BOD5, COD, TSS, Sulfide, serta Minyak dan Lemak. Setelah dilakukan analisis menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA), maka dapat diketahui faktor penyebab dari kegagalan dari pengelolaan limbah pada Rumah Industri Batik Dewi Rengganis diantaranya adalah faktor *material*, *human*, *tools*, dan *method*. Pada faktor material disebabkan oleh pembuatan zat warna alami yang sulit dan lama, faktor human disebabkan karena pemilik rumah industri tidak mencari tahu bagaimana proses pengelolaan limbah cair yang benar dan aman. Faktor tools disebabkan oleh tidak adanya water meter di Rumah Industri Batik Dewi Rengganis dan faktor method disebabkan karena pemilik industri sudah merasa aman apabila limbah cair langsung dibuang ke sungai. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Rumah Industri Batik Dewi Rengganis belum memenuhi standar baku mutu limbah dalam proses pengelolaan limbah cair produksi. Maka dari itu, Rumah Industri Batik Dewi Rengganis diharapkan untuk membangun Instalasi Pengelolaan Limbah Cair agar dapat mengurangi dampak buruk yang disebabkan oleh limbah cair batik.

## SUMMARY

**Analysis of the application Total Quality Environmental Management in the process of managing wastewater production (case study: Batik Dewi Rengganis Industrial Home); Ayu Sukmawati; 2020; 80 pages; Department of Management, Faculty of Economics and Business, University of Jember.**

Indonesia is the largest archipelagic country in the world with diverse ethnic and cultural heritage. The wealth of resources and cultural heritage is one of the pillars of national development. The culture is diverse, ranging from language, tradition, to regional arts. One form of this culture is batik. This research is in the form of descriptive aiming to find out the standard quality standards of waste owned by Dewi Rengganis Batik Industry House. The method used in this research is Total Quality Environmental Management (TQEM) with data analysis using Fault Tree Analysis (FTA). Data collected through interviews, documentation and environmental laboratory tests.

The results of this study indicate that the waste quality standards in the Dewi Rengganis Batik Industrial Home have not yet reached the optimal standard in waste quality standards. This is caused by 6 parameters that exceed quality standards based on the Regulation of the Minister of Environment of the Republic of Indonesia Number 5 of 2014 and the Regulation of the Governor of East Java Number 72 of 2013. The six parameters are pH, BOD5, COD, TSS, Sulfide, and Oil and Fat. After an analysis using Fault Tree Analysis (FTA), it can be seen the causes of the failure of waste management in the Dewi Rengganis Batik Industry House include material, human, tools, and method factors. In the material factor caused by the manufacture of natural dyes that are difficult and long, the human factor is caused because industrial homeowners do not find out how to process liquid waste management properly and safely. The tools factor is caused by the absence of a water meter at the Batik Rengganis Batik Industrial Home and the method factor is caused by the industrial owner feeling safe if the liquid waste is directly discharged into the river. Based on the results of the study it can be concluded that the Dewi Rengganis Batik Home Industry has not met the quality standards of waste in the process of managing wastewater production. Therefore, Dewi Rengganis Batik Home Industry is expected to build a Liquid Waste Management Installation in order to reduce the adverse effects caused by batik liquid waste.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala nikmat hidup yang tiada tara sehingga dalam ridhoNya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Penerapan Total Quality Environmental Management Pada Proses Pengelolaan Limbah Cair Produksi (Studi Kasus: Rumah Industri Batik Dewi Rengganis)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan proses pendidikan program studi Strata Satu (S1) pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini banyak kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan dari kemampuan penulis, namun berkat pertolongan Allah SWT serta dorongan semangat dari semua pihak, pada akhirnya penulisan skripsi ini mampu terselesaikan. Dalam penyusunan ini tidak lepas pula dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Dr. Muhammad Miqdad, S.E., M.M.,Ak. Selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
2. Dr. Ika Barokah Suryaningsih, S.E., M.M. selaku Koordinator Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
3. Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M. Selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing, saran, memberikan semangat serta meluangkan waktu sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S Selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, saran, memberikan semangat serta meluangkan waktu sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Dosen Penguji yang saya hormati Bapak Dr. Handriyono, M.Si., Tatok Edhiarto, S.E., M.Si, dan Ibu Cempaka Paramita S.E., M.Sc. yang bersedia meluangkan waktu untuk mengoreksi kesalahan dari penulisan skripsi ini dan memberikan saran perbaikan.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Karyawan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman kepada saya.
7. Orangtua tercinta, Alm. Ibunda Juma'ati dan Ayah Basuki yang telah memberikan cinta kasih yang luar biasa dan menjadi motivator hebat dalam hidup saya.
8. Adik Tersayang Nurani Puji Islami, terima kasih telah menjadi saudara perempuan sekaligus teman diskusi yang baik.
9. Ade Surindra Kusuma, Terimakasih telah menjadi teman diskusi dan berkeluh kesah.

10. Sahabat rumah kuning, terima kasih telah mengizinkan saya masuk dan berproses didalamnya.
11. Teman-teman HMM Periode 2017-2018 yang telah memberikan banyak saran serta bimbingan dan sekaligus teman organisasi yang baik.
12. Sahabat KI'18, teman begitu dekat dan hangat, terima kasih atas kekompakan kalian yang luar biasa, semangat untuk kita.
13. Teman-teman Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember angkatan 2016 dan semuanya yang tidak mampu saya sebutkan satu per satu, terima kasih telah banyak mengajarkan pengalaman hebat bagi saya.
14. Pimpinan dan seluruh tenaga kerja Rumah Industri Batik Dewi Rengganis, terima kasih telah memberikan saya izin untuk melakukan penelitian ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat dan perlindungan kepada semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis sadar akan keterbatasan dan kurang sempurnanya skripsi ini, oleh karena itu segala kritik maupun saran yang bersifat membangun akan sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat dan memberikan tambahan ilmu bagi pembacanya.

Jember, 20 Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

<b>SURAT PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>TANDA PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>JUDUL SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>viii</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Rumusan Masalah.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian.....</b>	<b>5</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Landasan teori.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.1 Kualitas Mutu.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.2 Pengendalian Kualitas.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.3 Manajemen Lingkungan.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.4 Total Quality Environmental Management (TQEM).....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.5 Statistical Process Control (SPC).....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.6 Fault Tree Analysis (FTA).....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Tinjauan Hasil Penelitian Terdahulu.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Kerangka Konseptual.....</b>	<b>23</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	

<b>3.1 Pendekatan Penelitian.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Tempat dan Waktu.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Jenis dan Sumber Data.....</b>	<b>24</b>
<b>3.4 Teknik Pengumpulan Data.....</b>	<b>25</b>
<b>3.5 Metode Analisis Data.....</b>	<b>26</b>
<b>3.6 Kerangka Pemecahan Masalah.....</b>	<b>28</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 Gambaran Umum Perusahaan.....</b>	<b>30</b>
<b>4.2 Hasil Penelitian.....</b>	<b>41</b>
<b>4.3 Pembahasan Atas Hasil Penelitian.....</b>	<b>54</b>
<b>4.4 Keterbatasan Penelitian.....</b>	<b>58</b>
<b>Bab 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>59</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>60</b>
<b>Daftar pustaka.....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>66</b>

**DAFTAR TABEL**

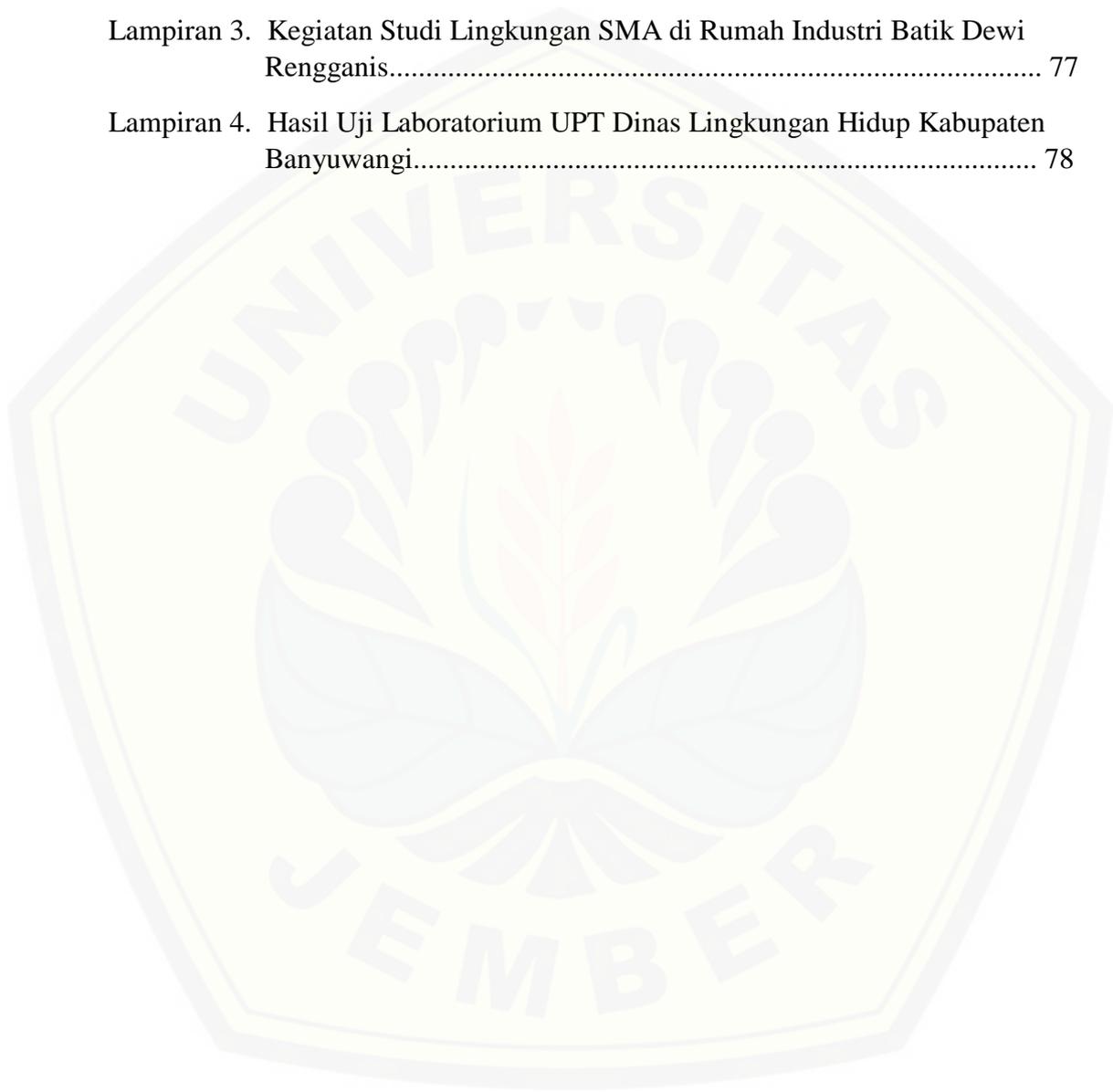
Tabel. 2.1	Baku Mutu Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/4/201.....	13
Tabel. 2.2	Baku Mutu Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun2013.....	14
Tabel 2.3	Simbol-Simbol <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	19
Tabel 2.4	Penelitian Terdahulu.....	22
Tabel 4.1	Jumlah dan Posisi Tenaga Kerja Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.....	33
Tabel 4.2	Jam kerja Tenaga Kerja Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.....	34
Tabel 4.3	Bahan untuk Proses Produksi Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.....	35
Tabel 4.4	Alat untuk Proses Produksi Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.....	36
Tabel 4.5	Laporan Produksi Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.....	43
Tabel 4.6	Pengumpulan Data Terkait Limbah Cair dengan <i>Check Sheet</i> .....	45
Tabel 4.7	Hasil Uji Laboratorium Limbah Cair Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.....	47
Tabel 4.8	Keterangan Bagan <i>Fault Tree Analysis</i> Proses Pengelolaan Limbah Cair yang Belum Memenuhi Standar Baku Mutu Limbah Penentuan minimal <i>cut set</i> .....	53

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1	Siklus PDCA.....	10
Gambar 2.2	Kerangka Konseptual.....	23
Gambar 3.1	Kerangka Pemecahan Masalah.....	28
Gambar 4.1	Struktur Organisasi Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.....	31
Gambar 4.2	Proses Produksi Batik Tulis Rumah Industri Batik Dewi.....	37
Gambar 4.3	Skema Proses Pengelolaan Limbah Cair Rumah Industri Dewi Rengganis.....	39
Gambar 4.4	Layout Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.....	40
Gambar 4.5	Proses Produksi dan Pengelolaan Limbah Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.....	42
Gambar 4.5	<i>Fault Tree Analysis</i> Kegagalan Pengelolaan Limbah Cair pada Proses Produksi Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.....	50
Gambar 4.6	Bagan <i>Fault Tree Analysis</i> Pengelolaan Limbah Cair.....	52
Gambar 4.7	Proses Pengelolaan Limbah dengan Kombinasi Metode Fisika, Kimia dan Biologi.....	56

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Bahan dan Alat Pembuatan Batik.....	66
Lampiran 2. Dokumentasi Proses Produksi Batik.....	71
Lampiran 3. Kegiatan Studi Lingkungan SMA di Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.....	77
Lampiran 4. Hasil Uji Laboratorium UPT Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Banyuwangi.....	78



## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki suku bangsa dan warisan budaya beraneka ragam. Kekayaan sumber daya dan warisan budaya menjadi salah satu tonggak pembangunan bangsa. Kebudayaan tersebut bermacam-macam, mulai dari bahasa, tradisi, hingga kesenian daerah. Salah satu bentuk dari kebudayaan tersebut adalah batik. Batik merupakan salah satu produk karya seni asli Indonesia yang ditetapkan oleh UNESCO pada tanggal 2 oktober 2009. Sejak saat itu pemerintah menjadikan setiap tanggal 02 oktober sebagai hari batik nasional (Harususilo, 2019).

Di Indonesia batik diproduksi oleh UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) atau industri rumah tangga yang berada disetiap wilayah nusantara. Setiap kain batik yang diproduksi memerlukan 3 tahapan diantaranya pencantingan, pewarnaan, dan pelorodan. UMKM menjadi tulang punggung sistem ekonomi kerakyatan guna mengurangi masalah kemiskinan serta dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan perekonomian daerah (Setyanto dkk., 2015). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa industri batik sangat bermanfaat bagi perkembangan bangsa Indonesia. Sejak ditetapkannya hari batik nasional permintaan batik terus meningkat, dan hal ini berdampak kepada jumlah produksi batik yang kian bertambah. Bertambahnya jumlah produksi tersebut mengakibatkan intensitas pembuangan limbah batik yang semakin tinggi.

Limbah yang dihasilkan oleh usaha batik adalah limbah cair yang berasal dari proses pewarnaan. Industri batik menimbulkan dampak berupa limbah cair organik dengan volume yang besar, warna yang pekat, berbau menyengat dan memiliki suhu, keasaman (pH), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh penggunaan bahan-bahan kimia dan zat warna dalam proses produksi batik. Bahan kimia yang digunakan antara lain Soda Abu ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), Soda Kue ( $\text{NaHCO}_3$ ), Asam Sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), Sulfid, dan Nitrit, sedangkan zat

warna yang digunakan oleh industri batik antara lain zat warna asam, zat warna basa, zat warna reaktif, zat warna naftol, dan zat warna bejana (Kurniawan dkk., 2013).

Apabila air limbah yang dibuang langsung ke sungai tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu akan menyebabkan pencemaran lingkungan yang berdampak kepada ekosistem perairan. Maka dari itu, suatu industri perlu memperhatikan kualitas dari proses produksi yang menghasilkan limbah dan berdampak pada kualitas lingkungan sekitar. Agar limbah produksi tidak mencemari lingkungan dan tidak melanggar ketentuan yang tertulis di Undang – Undang Lingkungan Hidup, maka suatu industri harus melakukan pengolahan limbah yang optimal dengan tujuan mengurangi risiko pencemaran lingkungan.

Probolinggo merupakan salah satu kabupaten yang memproduksi batik asli dengan motif khas. Di Probolinggo industri batik dinaungi oleh UMKM, sehingga cukup mendapat perhatian pemerintah setempat. Batik Probolinggo cukup dikenal oleh semua kalangan, dikarenakan setiap instansi pemerintah maupun pendidikan diwajibkan untuk mengenakan batik khas Probolinggo pada hari tertentu. Hal tersebut diatur dalam surat edaran yang dikeluarkan oleh Bupati Probolinggo dengan nomor : 420/0145/426.101/2019 tertanggal 21 Maret 2019 yang ditujukan kepada Kepala Cabang Dinas Pendidikan Kabupaten Probolinggo, Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Probolinggo, serta Kepala SD Negeri/Swasta, Kepala SMP Negeri/Swasta. Tujuan dikeluarkannya surat edaran tersebut sebagai himbauan untuk mengenakan seragam batik khas Probolinggo (Pendidikan, 2019). Surat edaran tersebut sangat bermanfaat bagi pengrajin batik, sehingga mengalami kenaikan dalam jumlah pesanan. Salah satu pengrajin batik yang cukup terkenal di Probolinggo adalah Rumah Industri Batik Dewi Rengganis. Rumah industri ini merupakan salah satu produsen batik yang cukup dikenal baik oleh masyarakat Probolinggo.

Rumah Industri Batik Dewi Rengganis berdiri sejak tahun 2011 dan berlokasi di Dusun Kuripan – Krajan, Desa Jatiurip, Kecamatan Krejengan, Kabupaten Probolinggo. Rumah industri ini memproduksi batik tulis tulis dan batik cap khas probolinggo. Motif khas batik Probolinggo yang di produksi beraneka ragam,

mulai dari mangga, anggur, bayu, daun anggur, ikan, kupu-kupu, ayam berkisar, bunga teratai, bunga seribu taman, penjor dan kali banger. Rumah Industri Batik Dewi Rengganis lebih banyak memproduksi batik tulis daripada batik cap. Pembuatan batik tulis ini melewati beberapa tahapan mulai dari percantingan, pewarnaan, dan pelodoran. Pewarnaan batik dilakukan dengan menggunakan pewarna kimia Remazol. Remazol merupakan jenis warna yang mudah diaplikasikan dibandingkan pewarna lain seperti indigosol, naftol dan yang lain, karena pewarna reaktif ini dapat larut dalam air (Fatimah, dkk., 2018). Proses pewarnaan ini akan menghasilkan limbah cair yang berdampak buruk pada kualitas lingkungan, khususnya kualitas air sungai yang menjadi aliran pembuangan limbah. Zat pewarna ini cukup berbahaya dikarenakan remazol merupakan polutan organik yang sulit didegrasi oleh alam sehingga merusak estetika dan meracuni biota air didalam badan air (Fatimah dkk., 2018).

Rumah Industri Batik Dewi Rengganis berada dibawah naungan Pemerintah dan bekerjasama dengan Dinas Lingkungan Hidup sebagai penilik sistem pengolahan limbah pada industri di Kabupaten Probolinggo. Namun, sayangnya Dinas Lingkungan Hidup belum melakukan *follow up* terhadap sistem pengolahan limbah di Rumah Industri Batik Dewi Rengganis. DLH setempat hanya datang dan mengambil sampel dari limbah tersebut untuk di uji, namun untuk hasil uji tersebut tidak diberikan kepada pihak industri. Sehingga pihak industri tidak dapat mengetahui jumlah kadar bahaya yang terdapat didalam limbah. Diketahui pula bahwa Rumah Industri Batik Dewi Rengganis belum melakukan pengolahan limbah cair hasil produksi dikarenakan tidak memiliki IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah). Limbah cair hasil produksi langsung dibuang ke sungai tanpa melalui proses penampungan maupun penyaringan, sehingga hal tersebut akan berdampak pada pencemaran lingkungan dan kerusakan ekosistem. Pemilik Rumah Industri Dewi Rengganis belum mengetahui besar kadar kimia limbah dari proses pembuangannya ke sungai. Berdasarkan penjelasan di atas, maka Rumah Industri Batik Dewi Rengganis perlu melakukan pengolahan limbah yang optimal.

*Total Quality Management* (TQM) merupakan sebuah alat atau metode pencegahan kecacatan. Dalam filosofi TQM, kontrol kualitas adalah aktifitas

terus-menerus diseluruh siklus proses yang berfokus pada pemahaman penyebab masalah dan berusaha mengurangi atau menghilangkan dampaknya (Heizer dan Render, 2006:252). Limbah dapat dilihat sebagai kecacatan dalam proses yang berakibat pada kinerja lingkungan yang rendah bagi perusahaan. Perangkat TQM dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja lingkungan dengan menghilangkan limbah atau mengurangi dampaknya. Aplikasi perangkat ini untuk memperbaiki kinerja lingkungan dikenal sebagai Total Quality Environmental Management (TQEM) yang merupakan penggabungan konsep TQM dan EM (Khadour, 2010). TQEM digunakan untuk menganalisis sistem pengolahan limbah cair Rumah Industri Batik Dewi Rengganis dengan menggunakan Fault Tree Analysis (FTA) sebagai alat analisis dari penyebab permasalahan. FTA merupakan sebuah proses secara bertahap yang memiliki tujuan untuk menyelesaikan suatu kejadian yang tidak seharusnya terjadi ataupun suatu kejadian yang tidak diinginkan langsung pada penyebab utamanya (Vesely, 2002).

Penelitian terdahulu digunakan sebagai referensi bahan penelitian antara lain adalah, penelitian yang dilakukan oleh Wagini et al. (2002) yang berjudul “Pengolahan`Limbah Cair Industri Susu”, pada penelitian ini dilakukan uji laboratorium di Laboratorium Fisika FMIPA UGM. Dan kesimpulan dari penelitian tersebut adalah hasil pengujian awal terhadap sampel limbah cair industri susu menunjukkan bahwa limbah tersebut mengandung bahan pencemar cukup tinggi. Air hasil pengolahan limbah cair tersebut menunjukkan bahwa besaran – besaran seperti : kekeruhan, zat padat terlarut, zat padat tersuspensi, BOD dan COD berbahaya. Limbah cair industri susu mengandung zat pencemar yang vukup tinggi melebihi ambang batas baku mutu air buangan, sehingga akan mengakibatkan pencemaran lingkungan jika limbah tersebut langsung dibuang. Oleh karena itu limbah tersebut harus diolah.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ernawati (2016) yang berjudul “Analisis Proses Pengolahan Limbah Produksi dalam Meningkatkan Kualitas Lingkungan pada Industri Kecil Menengah Cipta Batik Collection Denpasar Selatan Bali”, 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 ke saluran air. Dalam penelitian ini, metode analisis yang digunakan adalah TQEM dan alat yang digunakan adalah *check sheet*, *process flow chart*, dan *cause and effect diagram*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pengolahan limbah produksi belum optimal dan belum sesuai dengan Peraturan Gubernur Bali No.8 Tahun 2007, hal tersebut disebabkan oleh manusia, metode, mesin, dan material.

Maka dilakukan pengendalian kualitas pada proses pengelolaan limbah cair produksi dalam upaya meningkatkan kualitas lingkungan Rumah Industri Bati Dewi Rengganis.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan pada bagian latar belakang, maka rumusan masalah yang dikemukakan adalah: Apakah proses pengelolaan limbah cair produksi Rumah Industri Batik Dewi Rengganis telah memenuhi standar baku mutu limbah?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui standar baku mutu limbah dari proses pengelolaan limbah cair produksi Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang telah disebutkan, diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada :

a. Bagi Peneliti

Memberikan pemahaman baru serta dapat menerapkan ilmu pengetahuan manajemen operasional yang diperoleh selama proses perkuliahan, khususnya terkait *Total Quality Environmental Management (TQEM)* pada perusahaan yang menjadi objek penelitian.

b. Bagi Akademisi

Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, dan menjadi referensi untuk penelitian berikutnya, khususnya tentang

penerapan *Total Quality Environmental Management (TQEM)* yang dapat bermanfaat untuk mengendalikan pengelolaan limbah produksi dalam upaya peningkatan kualitas lingkungan.

c. Bagi Perusahaan

Memberikan informasi tentang pengendalian kualitas pada proses pengolahan limbah produksi menggunakan *Total Quality Enviromental Management (TQEM)* dan menjadi bahan pertimbangan dalam merencanakan strategi pengolahan limbah cair sebagai upaya peningkatan kualitas lingkungan Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Landasan teori

#### 2.1.1 Kualitas Mutu

Definisi kualitas memiliki arti luas dan bersifat penting bagi produsen maupun konsumen. Produsen menganggap sebuah produk memiliki kualitas yang baik apabila produk tersebut telah memenuhi berbagai kriteria dari perusahaan, sedangkan konsumen menganggap sebuah kualitas adalah suatu produk yang memiliki kemampuan dalam memenuhi keinginannya sehingga tercipta kepuasan konsumen. Namun pada dasarnya konsep kualitas sering dianggap sebagai kesesuaian, keseluruhan ciri-ciri atau karakteristik suatu produk yang diharapkan oleh konsumen.

Pengertian kualitas menurut *American Society For Quality* yang dikutip oleh Heizer & Render (2006 : 265) adalah keseluruhan corak dan karakteristik dari produk atau jasa yang berkemampuan untuk memenuhi kebutuhan yang tampak jelas maupun yang tersembunyi.

Adapun pengertian kualitas yang disampaikan oleh ahli lain, diantaranya adalah: Gaspersz (2005) mendefinisikan kualitas sering kali diartikan sebagai kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*) atau konformansi terhadap kebutuhan/persyaratan (*conformance to the requirements*). Menurut Prawirosentono (2007:5), pengertian kualitas suatu produk adalah keadaan fisik, fungsi, dan sifat suatu produk bersangkutan yang dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan sesuai dengan nilai uang yang telah dikeluarkan. Sedangkan menurut Crosby (nasution, 2005:2) menyatakan bahwa kualitas adalah *conformance to requirement*, yaitu sesuai dengan yang diisyaratkan atau distandarkan.

Kualitas tidak dapat dipandang sebagai sesuatu yang sempit hanya karena kualitas produk semata. Hal itu dapat di lihat dari definisi kualitas menurut para ahli yang menyampaikan bahwa definisi kualitas tidak hanya dipandang dari sisi

kualitas produk saja, melainkan dari sisi kepuasan konsumen juga menjadi ciri dari kualitas tersebut.

## 2.1.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah salah satu cara yang harus dilakukan perusahaan untuk meningkatkan posisi sebuah produk dalam menghadapi persaingan pasar. Menurut Prihantoro (2012:6) pengendalian mutu adalah suatu sistem kendali yang efektif untuk mengoordinasikan usaha-usaha penjagaan kualitas, dan perbaikan mutu dari kelompok-kelompok organisasi produksi, sehingga diperoleh suatu produksi yang sangat ekonomis serta dapat memuaskan kebutuhan dan keinginan konsumen. Sedangkan menurut Gaspersz (2005:480) pengendalian kualitas adalah teknik dan aktivitas operasional yang digunakan untuk memenuhi standar kualitas yang diharapkan perusahaan.

### a. Tujuan Pengendalian Kualitas

Menurut Assauri (2008:299) secara terinci dapatlah dikatakan bahwa tujuan dari pengendalian kualitas adalah:

- 1) Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar mutu yang telah ditetapkan.
- 2) Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
- 3) Mengusahakan agar biaya desain produk dengan menggunakan mutu produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
- 4) Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Dapat disimpulkan berdasarkan ungkapan ahli bahwa tujuan dari pengendalian kualitas adalah untuk mendapatak kualitas produk yang baik dengan beban biaya yang serendah mungkin.

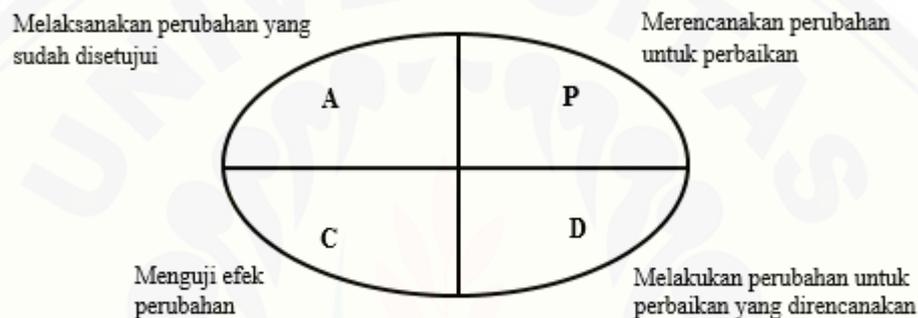
### b. Faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas

Menurut Menurut Assauri (2008:302) faktor-faktor yang memengaruhi proses pengendalian kualitas adalah:

- 1) Kemampuan proses, batas-batas yang ingin dicapai haruslah disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak akan ada gunanya mencoba mengawasi suatu proses dalam batas-batas yang melebihi kemampuan/kesanggupan proses yang ada.
- 2) Spesifikasi yang berlaku, spesifikasi dari hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat berlaku, bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan pemakai/konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut. Dalam hal ini haruslah dapat dipastikan dahulu apakah spesifikasi yang ditentukan tersebut dapat berlaku dari kedua segi yang telah disebutkan, sebelum pengendalian kualitas pada proses dapat dimulai.
- 3) Apkiran yang dapat diterima, tujuan untuk mengawasi suatu proses adalah untuk dapat mengurangi bahan-bahan/barang-barang dibawah standar. Tingkat pengawasan yang dilakukan akan tergantung pada banyaknya bahan-bahan/barang-barang yang berada dibawah standar atau apkiran yang dapat diterima. Banyaknya barang-barang atau produk yang dinyatakan rusak (salah), yang dapat diterima harus ditentukan dan disetujui sebelumnya.
- 4) Ekonomisnya Kegiatan Produksi, suatu barang yang sama dapat dihasilkan dengan macam-macam proses, dengan biaya-biaya produksi yang berbeda, dan dengan jumlah barang-barang yang terbuang/apkiran yang berbeda. Tidakkah selalu ekonomis untuk memilih proses dengan jumlah barang-barang apkiran yang sedikit, karena biaya untuk pengerjaan atau *processing* lebih lanjut akan mungkin lebih mahal. Pemilihan proses – proses, spesifikasi dan cara-cara pengawasan hanya dapat dilakukan sesudah melihat kemungkinan-kemungkinan pada semua proses yang dapat dilakukan.

c. Langkah-langkah pengendalian kualitas

Menurut Ravito (Prihantoro, 2012:4), proses pengendalian kualitas adalah memutar siklus PDCA (*Plan – Do – Check – Action Cycle*), yaitu melaksanakan perencanaan, pengerjaan atau proses, pengecekan atau evaluasi dan aksi perbaikan terhadap masalah yang berkaitan dengan kualitas. Hakikatnya siklus PDCA adalah suatu metode untuk melakukan perbaikan secara berkelanjutan. Siklus PDCA ditunjukkan oleh gambar berikut.



Gambar 2.1 Siklus PDCA  
Sumber: Prihantoro (2012:5)

Siklus PDCA merupakan penerapan dari konsep pengendalian kualitas dan untuk mendapatkan hasil yang maksimal, maka pengendalian kualitas harus dilakukan dengan maksimal pula, caranya dengan menerapkan asas-asas pengendalian kualitas. Menerapkan pengendalian kualitas perlu langkah-langkah pada masing-masing tahapan, antara lain:

- 1) Tahap perencanaan (*Plan*)
  - a) Harus ditentukan proses mana yang perlu diperbaiki, yaitu proses yang berkaitan erat dengan misi organisasi dan tuntutan pelanggan.
  - b) Menentukan perbaikan apa yang akan dilakukan terhadap proses yang dipilih.
  - c) Menentukan data dan informasi yang diperlukan untuk memilih

proses yang paling relevan dengan perusahaan.

2) Tahap Pelaksanaan (*Do*)

- a) Mengumpulkan informasi dasar tentang halannya proses yang sedang berlangsung, melakukan perubahan yang dikehendaki untuk dapat diterapkan, dengan menyesuaikan keadaan nyata yang ada, sehingga tidak menimbulkan gejolak.
- b) Kembali mengumpulkan data untuk mengetahui apakah perubahan telah membawa perbaikan atau tidak.

3) Tahap Pemeriksaan (*Check*)

Menafsirkan perubahan dengan menyusun data yang sudah terkumpul dalam grafik. Grafik yang lazim dipakai dalam pengendalian mutu, yaitu analisis, merangkum serta menafsirkan data dan informasi untuk mendapatkan kesimpulan.

4) Tahap Tindakan Perbaikan (*Action*)

- a) Memutuskan perubahan mana yang akan diimplementasikan jika perubahan yang dilakukan berhasil bagi perbaikan proses maka perlu disusun prosedur yang baku.
- b) Adanya pelatihan ulang dan tambahan bagi karyawan agar perubahan berjalan baik.
- c) Pengkajian apakah mempunyai efek negatif pada bagian lain atau tidak.
- d) Penentuan perubahan untuk menjaga agar seluruh karyawan melaksanakan apa yang diharapkan dalam prosedur yang telah ditentukan.

### 2.1.3 Manajemen Lingkungan

Manajemen lingkungan terdiri dari dua akar kata yaitu manajemen dan lingkungan. Menurut Iqbal (2010) manajemen merupakan kegiatan atau usaha yang dilakukan untuk mencapai tujuan dengan menggunakan atau mengkoordinasikan kegiatan-kegiatan orang lain. Sedangkan secara umum lingkungan didefinisikan sebagai sesuatu yang berada diluar diri manusia yang berhubungan dengan kehidupan manusia (Hidayat, 2015). Maka dari itu

berdasarkan definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa manajemen lingkungan merupakan kegiatan komprehensif yang mencakup perencanaan, pelaksanaan kegiatan, pengamat untuk mencegah pencemaran (Hidayat, 2015).

Berdasarkan cakupannya, manajemen lingkungan dibagi menjadi 2 yaitu (Ernawati, 2016).

- a. Lingkungan internal (dalam lingkungan pabrik/lokasi fasilitas produksi), meliputi kondisi lingkungan kerja, dampak yang diterima oleh karyawan dalam lingkungan kerja, fasilitas kesehatan, APD, asuransi pegawai, dll.
- b. Lingkungan eksternal (luar lokasi pabrik/fasilitas produksi), yaitu segala hal yang dapat menimbulkan dampak pada lingkungan sekitar, termasuk masyarakat sekitar lokasi pabrik dan pihak yang mewakilinya (pemerintah, pelanggan, investor). Aktivitas yang termasuk yakni komunikasi dan hubungan dengan masyarakat, usaha-usaha penanganan pembuangan limbah ke saluran umum, perhatian pada keseimbangan ekologis dan ekosistem sekitar pabrik, dll.

Dampak lingkungan merupakan setiap perubahan pada lingkungan, menguntungkan atau merugikan, secara keseluruhan atau sebagian yang diakibatkan dari aktivitas organisasi, produk atau jasa (GEMI, 2001). Antara aspek dan dampak lingkungan memiliki hubungan sebab-akibat, dimana dampak lingkungan berasal dari aspek lingkungan, tetapi aspek lingkungan tidak selalu berdampak lingkungan. Pengukuran kualitas manajemen lingkungan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pencapaian kualitas manajemen lingkungan, para ahli lingkungan menyarankan dengan melakukan perbandingan (*benchmarking*) dengan perusahaan lain pada standar kualitas manajemen lingkungan tertentuseperti (Bagus, 2015).

- a. Standar peraturan lokal dan internal perusahaan mengenai lingkungan.
- b. Standar internasional dan regional seperti ISO 14000 dan *Eco-Management and Audit Scheme*.
- c. Standar regional atau sekelompok perusahaan berfokus pada hal yang disepakati bersama, seperti pengertian *Total Quality Environmental*

*Management*, dan sustainable development untuk perbaikan dalam implementasi manajemen lingkungan untuk mencapai sasaran tertentu.

Adapun baku mutu air limbah yang telah ditetapkan oleh Pemerintah dan telah berlaku adalah sebagai berikut.

- a. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/4/2019 Tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Limbah

Tabel. 2.1 Baku Mutu Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/4/2019

Parameter	Kadar Paling tinggi (mg/L)	Beban Pencemaran Paling Tinggi (kg/ton)
BOD <sub>5</sub>	60	6
COD	150	15
TSS	50	5
Fenol Total	0,5	0,05
Krom Total (Cr)	1,0	0,1
Amonia Total (NH <sub>3</sub> -N)	8,0	0,8
Sulfida (sebagai S)	0,3	0,03
Minyak dan Lemak	3,0	0,3
pH	6,0 – 9,0	
Debit Limbah Paling Tinggi	100 m <sup>3</sup> /ton produk tekstil	

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014.

- b. Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya.

Tabel. 2.2 Baku Mutu Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

BAKU MUTU AIR LIBAH UNTUK INDUSTRI TEKSTIL									
Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)	Beban pencemaran Maksimum (kg/ton)							
		Tekstil Terpadu	Pencucian Kapas, Pemintalan, Penununan	Perekatan (Sizing – Desizing)	Pengikisan, Pemasakan (Klering – Sooring)	Pemucatan (Bleaching)	Merserisasi	Pencelupan (Dyeing)	Pencetakan (Printing)
BOD <sub>5</sub>	60	6	0,42	0,6	1,44	1,08	0,9	1,2	0,36
COD	150	15	1,05	1,5	3,6	2,7	2,25	3,0	0,9
TSS	50	5	0,35	0,5	1,2	0,9	0,75	1,0	0,3
Fenol Total	0,5	0,05	0,004	0,005	0,012	0,009	0,008	0,01	0,003
Krom Total (Cr)	1,0	0,1	-	-	-	-	-	0,02	0,006
Amonia Total (NH <sub>3</sub> -N)	8,0	0,8	0,056	0,008	0,192	0,144	0,12	0,16	0,048
Sulfida (sbg S)	0,3	0,03	0,002	0,003	0,007	0,005	0,005	0,006	0,002
Minyak dan Lemak	3,0	0,3	0,021	0,03	0,07	0,054	0,045	0,06	0,018
pH									
Volume Limbah Maksimum (M <sup>3</sup> Per ton produk)	100	7	10	24	18	15	20	6	6

Sumber : Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

Limbah industri dapat menjadi sesuatu yang sangat berbahaya bagi lingkungan hidup dan manusia. Keseimbangan lingkungan menjadi terganggu apabila jumlah hasil buangan limbah tersebut melebihi ambang batas toleransi lingkungan. Jika konsentrasi dan kuantitas melebihi ambang batas, keberadaan limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah. Tingkat bahaya yang ditimbulkan oleh limbah tergantung pada jenis dan karakteristik limbah.

Macam-macam limbah dikelompokkan berdasarkan cara penggolongan.

- Berdasarkan wujudnya (Suharto, 2011), yaitu limbah padat, limbah cair, dan limbah gas.
- Berdasarkan polimer penyusun mudah dan tidak terdegradasinya (Said, 2011), yaitu limbah yang dapat mengalami perubahan secara alami (*degradable waste*/mudah terurai) dan limbah yang tidak atau sangat lambat mengalami perubahan secara alami (*nondegradable waste*/tidak mudah terurai).

- c. Berdasarkan sumbernya (Haghi, 2011), yaitu limbah rumah tangga, limbah industri, limbah pertanian, limbah konstruksi, dan limbah radioaktif.
- d. Berdasarkan sifatnya (Haghi, 2011), yaitu limbah mudah meledak, limbah mudah terbakar, limbah reaktif, limbah beracun, dan limbah korosif.

#### 2.1.4 Total Quality Environmental Management (TQEM)

*Total Quality Management* adalah suatu cara untuk meningkatkan kinerja secara terus-menerus pada setiap proses operasional, dalam setiap area fungsional dari suatu organisasi, menggunakan sumber daya yang tersedia (Gaspersz, 2005:9). Manfaat *Total Quality Management* dikelompokkan menjadi dua, yakni dapat memperbaiki posisi persaingan dan meningkatkan output yang bebas dari kecacatan (Nasution, 2005:43). Proses pelaksanaan *Total Quality Management* terdapat proses yang terdiri dari input, proses, dan output (Gaspersz, 2005:48).

Limbah produksi dapat dilihat sebagai kecacatan dalam proses yang berakibat pada daya dukung lingkungan yang rendah bagi perusahaan. *Total Quality Control/Total Quality Management* dapat digunakan untuk memperbaiki daya lingkungan dengan menghilangkan limbah atau mengurangi dampaknya (Khadour, 2010). Aplikasi perangkat dan filosofi ini untuk memperbaiki kinerja lingkungan dikenal sebagai *Total Quality Environmental Management* (TQEM).

TQEM pertama kali diluncurkan oleh *Global Environment Management Initiatives* (GEMI, 2001). GEMI merupakan asosiasi yang terdiri dari lebih dari 30 perusahaan besar dunia yang menitikberatkan pada kerjasama dalam bidang pengelolaan lingkungan di perusahaan. TQEM secara umum adalah sistem pengelolaan lingkungan dengan menerapkan prinsip-prinsip kualitas total; yakni fokus pada pelanggan, perbaikan terus-menerus, kerja tim, dan sistem manajemen (Khadour, 2010).

Elemen dasar TQEM adalah identifikasi pelanggan, fokus pada perbaikan terus menerus, kerjakan pekerjaan yang tepat dari awal, gunakan pendekatan sistem (GEMI, 2001:3).

Langkah-langkah implementasi TQEM (GEMI, 2001:5) adalah.

- a. Evaluasi diri, mengevaluasi posisi perusahaan saat ini dengan cara menganalisa bentuk peluang dan kerentanan lingkungan serta praktik kualitasnya.
- b. Identifikasi pelanggan, mengidentifikasi pelanggan eksternal dan internal untuk membantu menjelaskan jasa dan produk perusahaan dan pengukuran kinerja.
- c. Belajar menggunakan *Plan-Do-Check-Action*, melakukan rencana untuk memulai proses perbaikan terus-menerus.
- d. Belajar menggunakan perangkat kualitas TQEM, terdapat 6 perangkat tradisional yang diusulkan yakni, diagram sebab akibat, diagram pareto, grafik control, grafik aliran (*flow chart*), histogram, *benchmarking*.
- e. Pengukuran dan bagaimana menggunakannya.

Perangkat TQEM sama dengan yang digunakan pada TQM yakni meliputi SPC 7 tools. Dalam TQEM setiap perangkat berfungsi dengan kegunaan yang berbeda dan ketika dikombinasikan dengan lainnya, perangkat tersebut berfungsi untuk; mengidentifikasi peluang pencegahan polusi, menentukan kemungkinan penyebab polusi, mendirikan tingkat polusi yang diharapkan dari proses, serta merencanakan aksi mencegah polusi tersebut.

#### 2.1.5 *Statistical Process Control* (SPC)

*Statistical Process Control* adalah sebuah teknik statistik yang digunakan untuk mengukur kinerja sebuah proses yang memastikan sudah memenuhi standar ataukah tidak. *Statistical Process Control* adalah sebuah proses yang digunakan untuk mengawasi standar, membuat pengukuran dan mengambil tindakan perbaikan selagi sebuah produk atau jasa sedang diproduksi (Heizer dan Render, 2006:286). Tujuan sistem pengendalian proses adalah untuk memberikan peringatan secara statistik bila terdapat penyebab variasi buatan. Peringatan ini dapat mempercepat pengambilan keputusan untuk mengambil tindakan yang sesuai dengan penyebab kesalahan.

Menurut Heizer dan Render (2006:263-268) terdapat 7 alat bantu *Statistical Process Control* yang digunakan untuk menyelesaikan masalah kualitas diantaranya adalah:

a. Lembar Pengecekan (*Check Sheet*)

Adalah suatu formulir yang didesain untuk mencatat data. Dalam banyak kasus, pencatatan dilakukan sehingga pada saat data diambil pola dapat terlihat dengan mudah. Lembar pengecekan membantu untuk menentukan fakta atau pola yang mungkin dapat membantu analisis selanjutnya.

b. Diagram Sebat (*Scatter Diagram*)

Diagram sebar menunjukkan hubungan antar dua perhitungan atau variabel. Diagram sebar digunakan untuk menginterpretasi data yang digunakan untuk menguji kekuatan dari hubungan kedua variabel tersebut.

c. Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram ini berguna untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas dari produk dan memiliki akibat dari permasalahan yang dipelajari. Diagram sebab akibat berfungsi untuk menganalisis sebab akibat dari suatu masalah.

d. Diagram Pareto (*Pareto Charts*)

Diagram pareto adalah sebuah metode untuk mengelola kesalahan, masalah, atau cacat dalam perbaikan kualitas. Analisis paretomengindikasikan masalah mana yang dapat menghasilkan pengembaliantertinggi.

e. Diagram Alir (*flow Charts*)

Diagram alir secara grafis menunjukkan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak dan garis yang saling berhubungan. Hal ini akan memudahkan untuk memahami sebuah proses atau menjelaskan langkah-langkah sebuah proses.

f. Histogram

Histogram menunjukkan cakupan nilai sebuah perhitungan dan frekuensi dari setiap nilai yang terjadi. Histogram menunjukkan peristiwa yang paling sering terjadi dan juga variasi dalam pengukuran.

## g. Bagan Kendali (*Control Charts*)

Bagan kendali merupakan gambaran grafis data sejalan dengan waktu yang menunjukkan batas atas dan batas bawah dari sebuah proses yang dikendalikan. Bagan kendali berfungsi untuk memonitor apakah sebuah proses berada dalam kendali kualitas atau tidak.

### 2.1.6 Fault Tree Analysis (FTA)

FTA atau Analisis Pohon Kegagalan adalah sebuah proses secara bertahap yang memiliki tujuan untuk menyelesaikan suatu kejadian yang tidak seharusnya terjadi ataupun suatu kejadian yang tidak diinginkan langsung pada penyebab utamanya (Vesely, 2002). Fault Tree Analysis (FTA) juga sering disebut diagram logika yang digunakan untuk mewakili masing-masing dampak dari suatu peristiwa dan kontirusi yang menyebabkan suatu peristiwa. Teknik identifikasi bahaya ini dengan menggunakan pendekatan yang bersifat “Town-Down”, yang dimulai dari kejadian yang tidak diinginkan atau kerugian kemudian menganalisa penyebab- penyebabnya (Yusuf, 2010). Diagram ini juga menyatakan ilustrasi bebas dari rangkaian potensi kegagalan peralatan atau kesalahan manusia yang dapat menimbulkan kerugian bentuk diagram logika kegagalan ini dari atas kebawah yaitu dari akibat untuk mencari sebab. Menurut Richma (2015) metode Fault Tree Analysis (FTA) suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan.

Adapun proses melakukan *Fault Tree Analysis* (FTA) secara sebagian besar yaitu sebagai berikut (Ramli, 2010:146).

- a. Mengidentifikasi serta menginventarisasi data atau informasi yang dibutuhkan, misal referensi, percobaan, standar praktis dan lainnya.
- b. Melakukan analisis awal terhadap sistem atau proses yang akan dianalisis, mempelajari proses, peralatan, atau cara kerja system mulai dari bahan masuk, proses, dan aliran keluar.

- c. Menyusun FTA yang diawali dengan kejadian puncak lalu ke bawah pada kejadian berikutnya sampai didapatkan struktur pohon FTA yang logis dengan menggunakan simbol-simbol tertentu sebagai berikut.

Tabel 2.3 Simbol-Simbol *Fault Tree Analysis* (FTA)

T

Simbol	Keterangan
	Simbol <i>Event</i> , menyatakan penyimpangan yang tidak diinginkan dari suatu keadaan normal pada suatu komponen dari sistem, jika terdapat di bagian puncak disebut simbol <i>Top Event</i> , yakni menyatakan kejadian yang dikehendaki pada puncak yang akan diteliti lebih lanjut ke arah kejadian dasar lainnya dengan menggunakan gerbang logika untuk menentukan penyebab kegagalan.
	Simbol <i>Logic Event OR</i> atau <i>Gate OR</i> , menyatakan hubungan secara logika yang menjelaskan output akan terjadi jika input apapun terjadi.
	Simbol <i>Logic Event AND</i> atau <i>Gate AND</i> , menyatakan hubungan secara logika yang menjelaskan output akan terjadi jika semua input terjadi.
	Simbol <i>Transferred Event</i> , untuk menghubungkan input dan output dari FTA yang terkait, missal FTA dari subsistem ke sistemnya.
	Simbol <i>Undeveloped Event</i> , menyatakan kejadian yang tidak akan dikembangkan lebih lanjut karena informasi tidak tersedia.
	Simbol <i>Basic Event</i> , menyatakan kejadian yang tidak diinginkan yang dianggap sebagai penyebab dasar.

Sumber: Ramli (2010:147).

- d. Menyederhanakan FTA dengan menghilangkan ataupun mengurangi kejadian- kejadian yang tidak mendukung (kurang logis).
- e. Memperkirakan probabilitas dari semua kejadian, mulai dari dasar (bawah) pohon hingga ke kejadian puncak.
- f. Menentukan komponen yang perlu mendapatkan perhatian atau mempunyai aspek signifikan terhadap keselamatan sistem seluruhnya.

## 2.2 Tinjauan Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Wegini, Karyono, dan Agus Setia tahun 2002 yang berjudul “Pengolahan`Limbah Cair Industri Susu”, pada penelitian ini dilakukan uji laboratorium di Laboratorium Fisika FMIPA UGM. Dan kesimpulan dari penelitian tersebut adalah hasil pengujian awal terhadap sampel limbah cair industri susu menunjukkan bahwa limbah tersebut mengandung bahan pencemar cukup tinggi. Air hasil pengolahan limbah cair tersebut menunjukkan bahwa besaran – besaran seperti : kekeruhan, zat padat terlarut, zat padat tersuspensi, BOD dan COD berbahaya. Limbah cair industri susu mengandung zat pencemar yang cukup tinggi melebihi ambang batas baku mutu air buangan, sehingga akan mengakibatkan pencemaran lingkungan jika limbah tersebut langsung dibuang. Oleh karena itu limbah tersebut harus diolah.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Bagus Puspito Widodo pada tahun 2015 yang berjudul “Analisis Penerapan *Total Quality Control* Proses Pengolahan Limbah Produksi pada Kualitas Lingkungan PT. Maya Muncar Banyuwangi”, proses produksi memiliki peran penting dalam kelangsungan hidup perusahaan dan kegiatan produksi berkaitan dengan lingkungan. Dalam penelitian ini digunakan alat bantu yang terdapat pada SPC dan metode analisis TQC. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan air bersih menghasilkan limbah cair sebesar 23,83 m<sup>3</sup>/ton produk hal tersebut melebihi batas maksimal penggunaan air yang seharusnya 20m<sup>3</sup>/ton produk, pengendalian kualitas proses pengolahan limbah terdapat banyak masalah pada faktor manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan, hal tersebut menyalahi SOP yang berlaku, sehingga menjadi kurang optimal.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ernawati pada tahun 2016 yang berjudul “Analisis Proses Pengolahan Limbah Produksi dalam Meningkatkan Kualitas Lingkungan pada Industri Kecil Menengah Cipta Batik Collection Denpasar Selatan Bali”, proses pengolahan limbah harus dilakukan agar kadar air yang dihasilkan sesuai dengan baku mutu limbah yang telah ditetapkan sehingga memenuhi batas aman pembuangan limbah ke saluran air. Dalam penelitian ini,

metode analisis yang digunakan adalah TQEM dan alat analisis yang digunakan adalah *check sheet*, *process flow chart*, dan *cause effect diagram*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pengolahan limbah produksi belum optimal dan belum sesuai dengan Peraturan Gubernur Bali No. 8 Tahun 2007, hal tersebut disebabkan oleh manusia, metode, mesin dan material.

Menurut penelitian yang dilakukan Namarina pada tahun 2019 yang berjudul “Analisis Penerapan Total Quality Environmental Management Pada Proses Pengolahan Limbah Produksi dalam Upaya Peningkatan Kualitas Lingkungan (Studi Kasus: UMKM Sanggar Batik Seblang). Proses pengolahan limbah cair dan limbah padat pada UMKM Sanggar Batik Seblang belum optimal. Terdapat faktor-faktor yang menyebabkan belum optimalnya proses pengolahan limbah produksi yaitu material, manusia, alat, dan metode. Pengolahan limbah cair yang belum optimal disebabkan oleh adanya lima parameter yang melebihi baku mutu limbah berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/4/2019 dan Peraturan Gubernur Jatim Nomor 72 Tahun 2013. Lima Parameter tersebut adalah TSS, Minyak dan Lemak, BOD5, COD, serta Sulfide (H<sub>2</sub>S). Adapun ringkasan penelitian terdahulu yang disajikan dalam bentuk tabel 2.4.

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti (Tahun)	Objek Penelitian	Metode Analisis	Hasil
1.	Wagini, (2002)	Industri Susu	Uji laboratorium	Hasil pengujian awal terhadap sampel limbah cair industri susu menunjukkan bahwa limbah tersebut mengandung bahan pencemar cukup tinggi. Air hasil pengolahan limbah cair tersebut menunjukkan bahwa besaran – besaran seperti : kekeruhan, zat padat terlarut, zat padat tersuspensi, BOD dan COD Berbahaya
2.	Widodo (2015)	PT. Maya Muncar Banyuwangi	SPC dan TQC	Penggunaan air bersih menghasilkan limbah cair sebesar 23,83 m <sup>3</sup> /ton produk hal tersebut melebihi batas maksimal penggunaan air yang seharusnya 20m <sup>3</sup> /ton produk, pengendalian kualitas proses pengolahan limbah terdapat banyak masalah pada faktor manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan, hal tersebut menyalahi SOP yang berlaku, sehingga menjadi kurang optimal.
3.	Ernawati (2016)	IKM Cipta Batik Collection Denpasar Selatan Bali	TQEM	Pengolahan limbah produksi belum optimal dan belum sesuai dengan Peraturan Gubernur Bali No. 8 Tahun 2007, hal tersebut disebabkan oleh manusia, metode, mesin dan material.
4.	Namarina (2019)	UMKM Sanggar Batik Seblang	TQEM	Pengolahan limbah cair melebihi baku mutu limbah berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 dan Peraturan Gubernur Jatim Nomor 72 Tahun 2013. Lima Parameter tersebut adalah TSS, Minyak dan Lemak, BOD5, COD, serta Sulfide (H <sub>2</sub> S).

Sumber: Wagini (2002), Widodo (2015), Ernawati (2016), Namarina (2019)

Berdasarkan uraian pada tabel 2.4 dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa perbedaan dalam setiap kasus yang diteliti. Begitupun dengan penelitian yang dilakukan kali ini. Perbedaan tersebut terletak pada kasus industri tekstil yang menggunakan metode yang sama yakni TQEM, apabila kedua peneliti tersebut mengangkat kasus dengan pengolahan limbah yang kurang optimal dan

pengambilan sampel juga dilakukan dengan mengambil limbah di bak penampungan, maka berbeda dengan penelitian ini yang proses pengelolaan limbahnya tidak di tampung, melainkan dibuang langsung ke sungai melalui aliran tempat pencucian.

## 2.3 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual dalam penelitian ini menggambarkan bagaimana penerapan TQEM pada proses pengolahan limbah cair produksi Rumah Industri Batik Dewi Rengganis. Selanjutnya akan diidentifikasi penyebab dari belum optimalnya proses pengolahan limbah cair produksi, dan kemudian ditelusuri solusi yang tepat untuk penyelesaian masalahnya, sehingga menghasilkan usulan atau rekomendasi perbaikan kualitas lingkungan di masa yang akan datang.

Berdasarkan landasan teori dan penelitian terdahulu, maka dapat disusun kerangka konsep sebagai berikut.



Gambar 2.2 Kerangka Konseptual

## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini akan menganalisis proses pengolahan limbah cair produksi pada Rumah Industri Batik Dewi Rengganis dalam upaya peningkatan kualitas lingkungan dengan menggunakan metode penelitian kualitatif, yang mana lebih bersifat deskriptif dan data yang terkumpul berbentuk kata-kata atau gambar, sehingga tidak menekankan pada angka. Metode penelitian kualitatif sering disebut metode penelitian naturalistik karena penelitiannya dilakukan pada kondisi yang alamiah (Sugiyono, 2014:13).

### **3.2 Tempat dan Waktu**

Penelitian ini akan dilaksanakan di Rumah Industri Batik Dewi Rengganis yang beralamat di Jalan Dsn Kuripan, RT. 04 / RW. 04, Krajan Jatiurip, Kecamatan Krejengan, Kabupaten Probolinggo – Jawa Timur. Penelitian ini akan dilakukan selama 30 hari kerja, terhitung dari tanggal 02 Desember 2019 - 07 Januari 2020 dalam proses pengumpulan data.

### **3.3 Jenis dan Sumber Data**

#### **3.3.1 Jenis Data**

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat kualitatif dan kuantitatif. Menurut Siyoto dan Sodik (2015:68), data kualitatif adalah data yang berbentuk kata-kata, bukan dalam bentuk angka. Data kualitatif diperoleh melalui berbagai macam teknik pengumpulan data misalnya wawancara, analisis dokumen, diskusi terfokus, atau observasi yang telah dituangkan dalam catatan lapangan (transkrip). Data kualitatif yang diperlukan pada penelitian ini adalah hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi, terkait proses pengolahan limbah cair produksi Batik Dewi rengganis. Sedangkan data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka atau bilangan (Siyoto dan Sodik, 2015:68). Data kuantitatif yang diperlukan pada penelitian ini berupa jumlah produksi setiap hari yang mencakup volume limbah cair, jumlah tenaga kerja, uji laboratorium dan jumlah jamkerja.

### 3.3.2 Sumber Data

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini adalah sumber data primer dan sekunder. Sumber data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber datanya (Siyoto dan Sodik, 2015:67). Sumber data primer yang diperlukan berupa profil perusahaan, bahan dan perlengkapan produksi, proses produksi, proses pengolahan limbah dan laporan kegiatan produksi yang didapatkan dari observasi, wawancara, dan dokumentasi. Sedangkan sumber data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan peneliti dari berbagai sumber yang telah ada (peneliti sebagai tangan kedua). Data sekunder dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti Biro Pusat Statistik (BPS), buku, laporan, jurnal, dan lain-lain (Siyoto dan Sodik, 2015:68). Sumber data sekunder yang diperlukan berupa hasil uji laboratorium, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/4/2019 dan Peraturan Gubernur Jatim Nomor 72 Tahun 2013.

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah.

- a. Observasi, adalah pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung di tempat penelitian guna menyesuaikan dengan data yang diperoleh.
- b. Wawancara, adalah pengumpulan data dengan melakukan proses Tanya jawab kepada narasumber terkait untuk memperoleh data sekunder yang dibutuhkan.
- c. Dokumentasi, pengumpulan data visual maupun audio melalui foto, video, maupun rekaman suara sebagai bukti untuk memperkuat data yang diperoleh.
- d. Percobaan laboratorium, pengujian sampel limbah cair untuk mengetahui kadar dari setiap parameter (jenis kandungan) di UPT Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Banyuwangi.

### 3.5 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan alat bantu yang terdapat pada 7 tools, yakni Diagram Proses (*Process Flow Chart*) dan Lembar Pencacatan (*Check Sheet*), serta *Fault Tree Analysis* (FTA).

Penjelasan langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

a. Memahami Proses dengan Diagram Proses (*Process Flow Chart*)

Dalam penelitian ini, diagram proses (*process flow chart*) dibuat untuk mengetahui sumber limbah dan bagaimana proses pengelolaan limbah produksi di Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.

b. Mengumpulkan Data Produksi dengan Lembar Pencacatan (*Check Sheet*)

Observasi yang dilakukan pada Rumah Industri Batik Dewi Rengganis dengan memeriksa item keluaran yaitu limbah sisa produksi pada proses produksi, lalu disajikan dalam bentuk tabel dengan menggunakan check sheet untuk memudahkan dalam memahami data permasalahan limbah produksi sehingga dapat dilakukan analisis lebih lanjut.

c. Melakukan Percobaan Laboratorium di Laboratorium Lingkungan

Dilakukan percobaan laboratorium untuk mengetahui parameter apa saja yang dapat menyebabkan kegagalan kualitas limbah cair, lalu hasil uji laboratorium dibandingkan dengan standar kualitas manajemen lingkungan yang berlaku. Adapun parameter-parameter yang diuji sesuai dengan industri pencelupan batik dan tekstil yakni pH, TSS, minyak dan lemak, BOD5, COD, NH<sub>3</sub>-N, Fenol, Sulfide, Chromium, serta debit limbah cair per total produksi. Percobaan laboratorium dilakukan di UPTD Laboratorium Lingkungan, Dinas Lingkungan Hidup, Kabupaten Banyuwangi. Standar kualitas manajemen lingkungan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia NomoP.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/4/2019 dan Peraturan Gubernur Jatim Nomor 72 Tahun 2013.

d. Menganalisis Penyebab Masalah dengan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) Melakukan analisis terhadap penyebab terjadinya kegagalan kualitas lingkungan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis*

(FTA). *Fault Tree Analysis* merupakan sebuah alat analisis yang menerjemahkan secara grafik kombinasi- kombinasi dari kesalahan yang menyebabkan kegagalan. FTA adalah analisis deduktif *top-down* di mana penyebab suatu peristiwa disimpulkan. Ini memberikan model visual tentang bagaimana kegagalan peralatan, kesalahan manusia dan faktor-faktor eksternal berkontribusi terhadap kegagalan dari peristiwa.

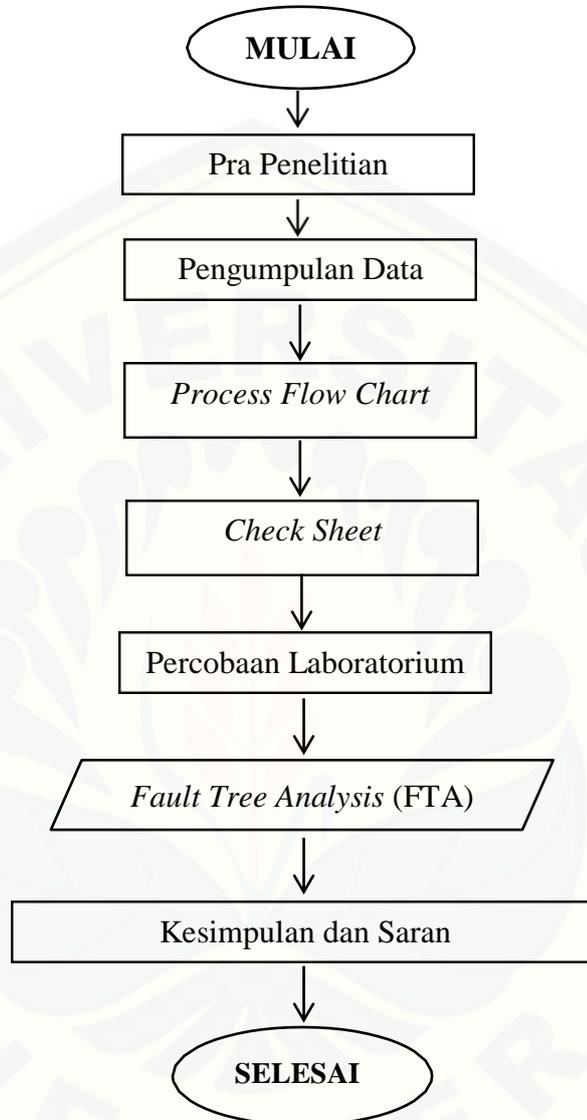
Menurut Ayyub (2003) Fault Tree Analysis dilakukan dengan 8 langkah sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi permasalahan
- 2) Mengidentifikasi *Top Level Event*, kejadian puncak yang akan diteliti.
- 3) Menentukan struktur pohon kegagalan (FTA), dengan menggunakan symbol- simbol tertentu yang menunjukkan bagaimana kondisi atau peristiwa mengarah ke *top level event*.
- 4) Menganalisa pohon kegagalan, untuk memperoleh informasi yang jelas dari suatu sistem dan perbaikan yang jelas.
- 5) Menentukan akar permasalahan (*basic event*).
- 6) Menyederhanakan FTA dengan mengurangi kejadian-kejadian yang kurang logis: Pelajari peristiwa tersebut dan temukan ketergantungan di antara peristiwa yang dapat menyebabkan satu atau beberapa peristiwa.
- 7) Memperkirakan probabilitas dari semua kejadian, mulai dari dasar pohon hingga ke kejadian puncak.
- 8) Menentukan komponen yang perlu mendapatkan perhatian atau mempunyai aspek signifikan terhadap keselamatan sistem seluruhnya.

e. Rekomendasi Upaya Perbaikan

Setelah melakukan analisis dan mengetahui penyebab dari cacat proses pengolahan limbah cair produksi, selanjutnya disusun rekomendasi atau usulan untuk perbaikan kualitas dalam pengolahan limbah cair produksi Rumah Industri Batik Dewi Rengganis dalam upaya menjaga kualitas lingkungan yang lebih baik dan sehat.

### 3.6 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Keterangan dari alur kerangka pemecahan masalah diantaranya:

1. Mulai, yaitu tahap awal atau persiapan sebelum melakukan penelitian, meliputi perumusan masalah dan penetapan tujuan penelitian.
2. Pra penelitian, mengumpulkan informasi pokok seputar topik yang potensial dengan menggunakan beragam sumber referensi.

3. Pengumpulan data, mengumpulkan data pendukung yang dibutuhkan dalam penelitian dengan wawancara, observasi, dokumentasi, uji lab.
4. *Process Flow Chart*, membuat diagram proses untuk memahami proses dan menjelaskan proses.
5. *Check Sheet*, membuat lembar pencatatan untuk memudahkan dalam memahami data.
6. Percobaan Laboratorium, melakukan uji laboratorium di laboratorium lingkungan daerah dengan parameter-parameter tertentu.
7. *Fault Tree Analysis (FTA)*, menganalisis penyebab terjadinya kegagalan kualitas lingkungan dengan metode FTA.
8. Kesimpulan dan saran, penarikan kesimpulan berdasar pengolahan data yang diperoleh dan kesimpulan merupakan inti dari hasil penelitian, serta memberikan saran bagi pihak terkait.
9. Berhenti, yaitu tahap akhir dari penelitian atau penelitian telah selesai.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

5.1.1 Berdasarkan hasil dan pembahasan hasil penelitian yang dilakukan pada proses pengelolaan limbah produksi Rumah Industri Batik Rengganis, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa proses pengelolaan limbah cair Rumah Industri Batik Rengganis belum memenuhi standar baku mutu limbah.

Pengelolaan limbah cair yang belum optimal disebabkan oleh adanya enam parameter yang melebihi baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 dan Peraturan Gubernur Jatim Nomor 72 Tahun 2013. Enam parameter tersebut adalah pH, BOD5, COD, TSS, Sulfide, serta minyak dan lemak. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yaitu.

- a. Faktor *material*, yaitu sulit dan lamanya pembuatan Zat Warna Alam yang menyebabkan proses pewarnaan kain batik menggunakan zat kimia. Dan juga takaran hanya disesuaikan dengan warna yang diinginkan sehingga menyebabkan tidak ada takaran tertentu dalam penggunaan zat kimia.
- b. Faktor *human*, yaitu pemilik sebagai pimpinan tidak mencari tahu pengelolaan limbah cair seperti apa yang baik dan aman bagi lingkungannya sehingga pemilik usaha pun belum memahami proses yang aman untuk pengelolaan limbah cair.
- c. Faktor *tools*, yaitu *water meter* tidak dibutuhkan sehingga dalam proses pengelolaan limbah cair tidak terdapat alat untuk mengukur volume atau debit limbah cair yang dihasilkan. Dan juga usaha batik ini termasuk dalam kategori UMKM sehingga tidak ada IPAL khusus yang diterapkan.
- d. Faktor *method*, yaitu pemilik usaha merasa proses pengelolaan limbah cair yang diterapkan selama ini sudah baik dan aman sehingga dalam pengelolaan limbah cair hanya diterapkan proses secara fisika.

5.1.2 Berdasarkan faktor-faktor penyebab belum optimalnya proses pengelolaan limbah produksi pada Rumah Industri Batik Dewi Rengganis, maka disusun rekomendasi upaya perbaikan yang dapat dilakukan dalam mengurangi bahkan

menghilangkan dampak negatif limbah produksi terhadap lingkungan sekitar Rumah Industri Batik Dewi Rengganis yaitu sebagai berikut.

Berdasarkan faktor-faktor penyebab belum optimalnya proses pengelolaan limbah cair, maka dapat diperbaiki dengan.

- a. Faktor *material*, diperbaiki dengan membeli Zat Warna Alam sehingga tidak mengalami kesulitan dan waktu yang lama dalam pembuatan Zat Warna Alam. Dan juga sebaiknya pemilik usaha batik harus membuat takaran yang pasti dalam penggunaan zat pewarna kimia, sehingga dapat diketahui seberapa banyak pewarna kimia yang larut dalam air dan akan menjadi limbah.
- b. Faktor *human*, diperbaiki dengan melakukan pengkajian ulang terhadap proses pengelolaan limbah cair yang telah diterapkan selama ini, serta mencari tahu bagaimana proses pengelolaan limbah yang aman.
- c. Faktor *tools*, diperbaiki dengan menggunakan *water meter* untuk mengetahui seberapa banyak volume limbah yang dihasilkan. Dan juga sebaiknya meskipun usaha termasuk dalam kategori apapun, IPAL juga tetap dibutuhkan demi keamanan limbah cair yang dihasilkan.
- d. Faktor *method*, diperbaiki dengan melakukan pengkajian ulang terhadap proses pengelolaan limbah cair yang telah diterapkan serta menerapkan proses pengelolaan limbah yang baik dan aman dengan cara menerapkan tiga metode yakni fisika, kimia, dan biologi.

## 5.2 Saran

Kegagalan dalam proses pengelolaan limbah cair maupun padat sebaiknya benar-benar perlu mendapatkan perhatian khusus baik dari lingkup perusahaan dan pemerintah termasuk DLH (Dinas Lingkungan Hidup), karena keberhasilan dari suatu usaha bukan hanya diukur dari produk dan laba yang dihasilkan, tetapi juga dilihat dari limbah yang dihasilkan. Limbah yang baik dan aman akan menjadikan lingkungan sekitar tempat produksi menjadi nyaman. Sebaiknya dapat dilakukan usaha-usaha dalam perbaikan kualitas lingkungan oleh limbah produksi.

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini, maka saran yang dapat diberikan kepada Rumah Industri Batik Dewi Rengganis yaitu sebagai berikut.

1. Menggunakan zat warna alam untuk proses pewarnaan batik sehingga limbah yang dihasilkan tidak berbahaya bagi lingkungan.
2. Membuat takaran yang pasti dalam penggunaan zat pewarna kimia, sehingga dapat diketahui seberapa banyak pewarna kimia yang larut dalam air dan akan menjadi limbah.
3. Melakukan pengkajian ulang terhadap proses pengelolaan limbah cair yang telah diterapkan selama ini, serta mencari tahu bagaimana proses pengelolaan limbah yang aman sehingga menghasilkan limbah cair yang sesuai dengan peraturan-peraturan yang telah diterapkan oleh pemerintah yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 dan Peraturan Gubernur Jatim Nomor 72 Tahun 2013.
4. Menggunakan *water meter* untuk mengetahui seberapa banyak volume limbah yang dihasilkan. Sehingga dapat diketahui apakah debit limbah cair yang dihasilkan oleh proses produksi sudah dalam batas ambang peraturan atau tidak.
5. Menerapkan IPAL meskipun hanya IPAL, sederhana asalkan IPAL juga menjadikan limbah cair yang dihasilkan menjadi aman.
6. Menerapkan proses pengelolaan limbah yang baik dan aman yaitu dengan menerapkan tiga metode yakni fisika, kimia, dan biologi.
7. Memperhatikan dan mengawasi segala proses produksi sehingga proses produksi berjalan dengan efektif dan efisien, serta juga dapat meminimalisir bahkan menghilangkan limbah produksi yang berbahaya dan merugikan.
8. Melakukan pemantauan terhadap limbah cair secara rutin dengan cara melakukan uji laboratorium secara rutin (minimal sebulan sekali) untuk memastikan setiap parameter limbah cair yang dihasilkan berada dalam *range* baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 dan Peraturan Gubernur Jatim Nomor 72 Tahun 2013.

9. Membuat Standar Operasional Prosedur (SOP) pada perusahaan terkait penggunaan semua jenis bahan baku terutama pada bahan baku pewarna. Sehingga mampu mengontrol bahan kimia yang masuk pada air apabila sudah menjadi limbah. Hal tersebut akan memudahkan pekerja untuk menentukan warna.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Assauri, S. 2008. Manajemen Operasi dan Produksi: Edisi Revisi. Jakarta: LP FE Universitas Indonesia.
- Ayyub, B. M. 2003. Web-Based system Reliability Assesment (WSTAR): Fault Tree Analysis. Wangshinton, DC : US. Army Corpof Engineers.
- Bagus. 2015. Pengaruh Motivasi Kerja dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan (Studi pada Karyawan Bagian Produksi PT. Karmand Mitra Andalan Surabaya). Jurnal Administrasi Bisnis (JAB). 13 (1):30-37
- Ernawati. 2016. Analisis Proses Pengolahan Limbah Produksi dalam Meningkatkan Kualitas Lingkungan pada Industri Kecil Menengah Cipta Batik Collection Denpasar Selatan Bali. Jurnal Lingkungan. 9 (1):220-225
- Fatimah, N., Alimuddin, dan G. Rahmat. 2018. Penurunan Intensitas Warna Remazol Red RB 133 Dalam Limbah Cair Batik dengan Elektrogulasi Menggunakan NaCl. Jurnal Atomik. 3 (1):39-46
- Gaspersz, V. 2005. Total Quality Manajemen. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Global Environmental Management Initiatives. 2001. Environment Value to The Top Line. Wahington DC: GEMI.
- Gubernur Jawa Timur. 2013. Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya. Surabaya: Gubernur Jawa Timur.
- Habibi, I. 2012. Tinjauan Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Tekstil PT. Sukun Tekstil Kudus. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Haghi, A. K. 2011. Waste Management. Canada: Nova Science.
- Harussusilo. 2019. Hari Batik Nasional, Kemendikbud Imbau Sekolah Ini. Koran Elektronik. <https://edukasi.kompas.com/read/2019/10/02/07435041/hari-batik-nasional-kemendikbud-imbau-sekolah-lakukan-3-hal-ini>[17 Januari 2020]
- Heizer, J. dan Barry R. 2006. Second Edition Principles Of Operations Management. Singapore : Prentice Hall International, Inc.

- Hidayat. 2015 Pengaruh Lingkungan Kerja dan Disiplin Kerja serta Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Perusahaan PDAM Kab. Lumajang. Jurnal WIGA. 2 (1):22-30
- Iqbal, Abdullah. 2010. The Effect Of Corporate Governance On Earnings Management Around Uk Rights Issues. International Journal of Managerial Finance. 6 (3): 168-189.
- Khadour, L. 2010. Total Quality Environmental Management (TQEM) Framework Towards Sustainability (UK Novated D&B Principal Contractors). Journal Of Management. 5 (2):104-109
- Kurniawan, M.W., P. Purwanto, dan S. Sudarso. 2013. Strategi Pengelolaan Air Limbah Sentra UMKM Batik yang Berkelanjutan di Kabupaten Sukoharjo . Jurnal Ilmu Lingkungan. 11(2):62-72.
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2014. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 tentang Baku Mutu Air Limbah. Jakarta: Menteri Lingkungan Hidup.
- Nasution, M. N. 2005. Manajemen Mutu Terpadu. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Namarina. 2019. Analisis Penerapan Total Quality Environmental Management Pada Proses Pengelolaan Limbah Batik (Studi Kasus : UMKM Sanggar Batik Seblang). Jurnal Teknik Lingkungan. 7 (11):107-111
- Pendidikan. 2019. Bupati Probolinggo Keluarkan SE Pakaian Seragam Khas Batik Pelajar. <https://probolinggokab.go.id/v4/bupati-probolinggo-keluarkan-se-pakaian-seragam-khas-batik-pelajar/> [Diakses Pada Tanggal 17 Januari 2020]
- Prawirosentono, S. 2007. Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21 “Kiat Membangun Bisnis Kompetitif”. Jakarta: Bumi Aksara
- Prihantoro, Rudy, 2012. Konsep Pengendalian Mutu. Bandung: Remaja Rosdakary
- Ramli, S. 2010. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001. Jakarta: Dian Rakyat.
- Richma, Y. 2015. Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di Pt. X dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. 3 (3):15-23
- Said, N. I. 2011. Pengelolaan Limbah Domestik. Jakarta: BPPT.

- Setyanto, A. R., B. R. Samodra, dan Y. P. Pratama. 2015. Kajian Strategi Pemberdayaan UMKM Dalam Menghadapi Perdagangan Bebas Kawasan Asean (Studi Kasus Kampung Batik Laweyan). *Etikonomi*.14 (2):205-220.
- Siyoto dan Sodiki. 2015. Dasar Metodologi Penelitian. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Sugiyono. 2014. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta
- Suharto, I. 2011. Limbah Kimia dalam Pencemaran Air dan Udara. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Vesely. 2002. Fault Tree Analysis (FTA): Concepts and Application. NASA.
- Wagini, R. Karyono, dan A. S. Budi. 2002. Pengolahan Limbah Cair Industri Susu. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. 9 (1):23-30
- Widodo, B. P. 2015. Analisis Penerapan Total Quality Control Proses Pengelolaan Limbah Produksi pada Kualitas Lingkungan PT. Maya Muncar Banyuwangi. Skripsi. Jember: Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
- Yusuf, W. (2010). Identifikasi Bahaya, Analisis, dan Pengendalian Risiko Dalam Tahap Desain Proses Produksi Minyak & Gas Di Kapal Floating Production Storage & Offloading (Fpso) Untuk Proyek Petronas Bukit Tua Tahun 2010. Tesis. Jakarta: Universitas Indonesia

**LAMPIRAN**

Lampiran 1. Bahan dan Alat Pembuatan Batik.

1. Kain primisima, ATBM, lampion, paris, dan sutra



2. Malam/lilin



3. Zat pewarna remasol



4. Waterglas



5. Canting



6. Kompor listrik



7. Wajan Kecil



8. Meteran



Lampiran 2. Dokumentasi Proses Produksi Batik

1. Desain



2. Pencantingan



3. Pewarnaan Dasar



4. Penjemuran 1



5. Pewarnaan Kuas



6. Penjemuran 2



7. Penguncian Warna



8. Pencucian



9. Pelodoran



10. Pencucian 2

11



11. Penjemuran



12. Finishing



Lampiran 3. Kegiatan Studi Lingkungan SMA di Rumah Industri Batik Dewi Rengganis.



Lampiran 4. Hasil Uji Laboratorium UPT Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Banyuwangi

**PEMERINTAH KABUPATEN BANYUWANGI**  
**DINAS LINGKUNGAN HIDUP**  
**UPTD LABORATORIUM LINGKUNGAN**  
 JL. KH Agus Salim No. 107 Banyuwangi Telp/Fax (0333) 428833

**KAN**  
 Komite Akreditasi Nasional  
 LP - 976 - IDN

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk jenis dan kode contoh uji yang tertera serta tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya tanpa persetujuan dari laboratorium

**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**  
 NO. 046/LHU/AL/LL-DLH-BWI/2020

**ASLI**

**I. UMUM**

Kode Contoh Uji : 046/AL/LL-DLH-BWI/2020

1. Kode Contoh Uji : 046/AL/LL-DLH-BWI/2020  
 2. Customer Sampel ID : Ayu Sukma  
 3. Nama Pelanggan : Jl. Slamet Riyadi III RT 01 RW 04 Kec. Patrang - Jember  
 4. Alamat : Tekstil (Batik)  
 5. Jenis usaha / Industri : Air Limbah  
 6. Jenis Contoh Uji : 24 Januari 2020 s/d 05 Februari 2020  
 7. Rentang Pengujian

**II. DATA PENGIRIMAN CONTOH UJI**

1. Nama/Instansi/Pelanggan : Ayu Sukma  
 2. Alamat : Jl. Slamet Riyadi III RT 01 RW 04 Kec. Patrang - Jember  
 3. Petugas pengambil : Karyawan perusahaan  
 4. Tanggal / Jam pengambilan : 24 Januari 2020 / 11.00 WIB  
 5. Tanggal / Jam penerimaan : 24 Januari 2020 / 12.00 WIB  
 6. Lokasi / Titik Pengambilan : Bak Penampung  
 7. Metode pengambilan : -  
 8. Pengukuran di lapangan : -  
 • Debit air limbah : - m<sup>3</sup>/Hari  
 • Total produksi : - Ton / Hari

**III. HASIL PENGUJIAN**

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU	HASIL UJI	SPESIFIKASI METODE	KETERANGAN
			RemenLHK P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/4/2019			
1.	Volume Limbah cair persatuan produk	m <sup>3</sup> /ton produk	100	-	P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/4/2019	
2.	Suhu *	°C	-	11,75	SNI 06-6989.23-2005	
3.	pH	-	6-9	22,71	SNI 06-6989.11-2019	
4.	BOD <sub>5</sub>	mg/l	60	8057,90	SNI 06-6989.72-2009	
5.	COD	mg/l	150	5,160	APHA 5220C, Ed23,2017	
6.	TSS	mg/l	50	<0,2	SNI 06-6989.3-2019	
7.	Fenol	mg/l	0,5	<LD	Kolorimetri	LD ≤ 0,04185
8.	Chromium (Cr)	mg/l	1,0	1,818	SNI 06-6989.17-2009	
9.	Ammonia	mg/l	8,0	117,131	SNI 06-6989.30-2005	
10.	Sulfide	mg/l	0,3	608	SNI 06-6989.75-2009	
11.	Minyak Lemak	mg/l	3,0		USEPA Method 1664-1999	

**IV. KESIMPULAN HASIL PENGUJIAN**

Banyuwangi, 28 Februari 2020

MANAJER TEKNIS  
 UPTD LABORATORIUM LINGKUNGAN

**IVAN CANDRA F.Y., ST**  
 Penata  
 NIP. 19830203201101 1 005









