BAB III
METODE PENULISAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan diIndustri Penyamakan Kulit X dan Y yang keduanya berlokasi di Kawasan Industri Kulit Banyakan, Sitimulyo, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian dimulai pada bulan Maret 2019 sampai bulan Juli 2019.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penilitian terapan, dimana sumber limbah yang ada adalah dari proses produksi penyamakan kulit di industri X dan Y yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi sumber terbentuknya limbah serta menganalisis peluang penerapan produksi bersih dengan cara minimisasi limbah.

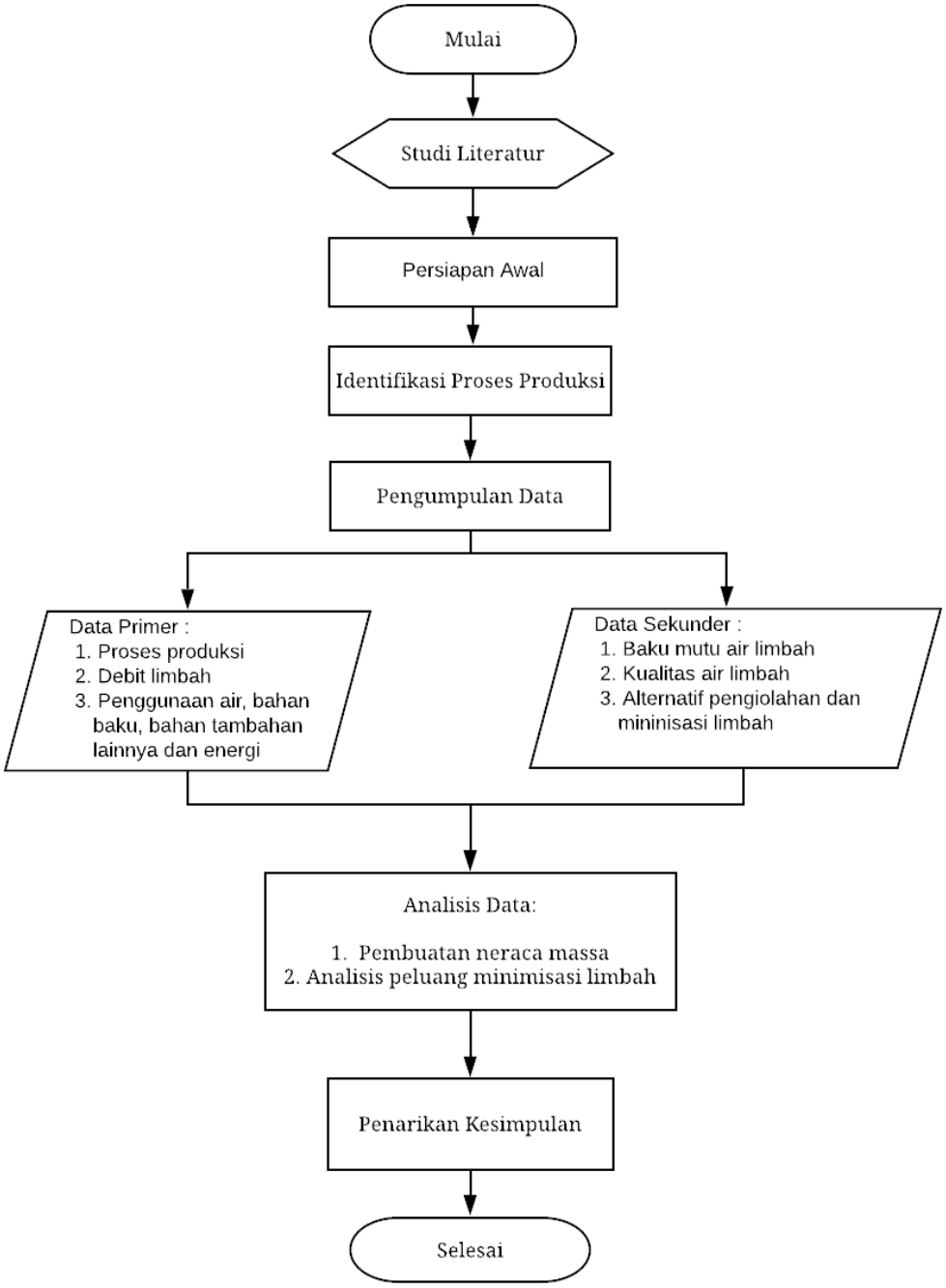
3.3 Keterkaitan Dengan Penelitian Lain

Penelitian yang dilakukan berkaitan dengan dua penelitian lain yang juga tengah berlangsung. Kedua penelitan itu antara lain:

a. Studi Karakteristik Limbah Cair Dari Kegiatan Penyamakan Kulit (Studi Kasus PT. X dan PT. Z) di Yogyakarta.
b. Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Penyamakan Kulit X Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan dimana tahapan tersebut dapat dilihat pada **Gambar 3.1** sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Data yang dipergunakan berupa data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui tinjauan langsung di lapangan dengan melakukan pengukuran, pengamatan dan wawancara. Data primer yang didapatkan antara lain:

a. Proses produksi

   Data didapat melalui pengamatan langsung yang hasilnya berupa diagram alir proses produksi pada tiap industri yang ada.

b. Debit limbah dari tiap tahapan proses

   Besaran debit limbah didapat dari data milik perusahaan, apabila data yang dimaksud tidak ada maka dilakukan pengukuran debit secara langsung dengan menggunakan metode apung.

   Pengukuran debit air limbah dilakukan dengan metode apung dikarenakan saluran penampang air limbah yang ada pada lokasi penelitian merupakan saluran terbuka. Metode ini menggunakan alat bantu berupa benda terapung untuk mengetahui kecepatan aliran dalam saluran terbuka. Berdasarkan penelitan terdahulu (Norhadi, Marzuki, Wicaksono, & Yacob, 2015) yang dilakukan, kecepatan aliran diketahui dengan melakukan pengukuran berupa mengapungkan suatu benda ringan pada sebuah lintasan dari suatu titik ke titik lain yang sudah ditentukan sehingga diketahui waktu tempuhnya. Pengukuran dilakukan oleh tiga orang yang masing-masing bertugas untuk melepas pengapung di titik awal, mengamati di titik akhir serta mencatat waktu serta data dari pengamatan.

   Alat-alat yang dibutuhkan untuk melakukan pengukuran debit metode apung antara lain:

   a) Benda terapung seperti bola ping-pong atau styrofoam
   b) Alat ukur waktu seperti *stopwatch* atau jam tangan digital
   c) Alat ukur panjang seperti penggaris atau meteran

   Berikut merupakan langkah-langkah dalam melakukan pengukuran debit dengan metode apung:

a) Pilih bagian saluran dengan aliran tenang dan seragam serta hindari aliran dengan pusaran air
b) Tentukan jarak lintasan aliran serta tandai titik awal dan akhir
c) Bagi panjang lintasan menjadi beberapa segmen kemudian ukur lebar saluran (L) dan kedalaman pada sisi kanan, kiri serta tengah saluran (H) pada tiap segmen dan hitung rata-ratanya
d) Hitung luas penampang (A)

   Luas penampang (A) didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$A = L \; x \; H$$

   Dimana:

   A = luas penampang (m^2)

   L = lebar rata-rata (m)

   H = kedalaman rata-rata (m)

e) Dengan menggunakan benda apung, hitung waktu tempuh (T) dengan cara melepaskan benda apung pada titik awal lintasan hingga berakhir pada titik akhir lintasan menggunakan *stopwatch*. Pengukuran waktu dilakukan hingga 5 kali pengulangan
f) Catat waktu tempuh dan hitung rata-ratanya
g) Hitung kecepatan aliran (V) menggunakan variable luas penampang (A) dan waktu rata-rata (T)

   Kecepatan aliran (V) dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{P}{T}$$

   Dimana:

   V = kecepatan aliran (m/detik)

   P = panjang lintasan (m)

   T = waktu tempuh rata-rata (detik)

h) Hitung debit aliran (Q)

Debit aliran dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = A \; x \; V$$

Dimana:

Q = debit aliran (m^3/detik)

A = luas penampang saluran (m^2)

V = kecepatan aliran (m/detik)

c. Penggunaan bahan baku

Data penggunaan bahan baku yang berupa kulit didapat dari pengamatan langsung serta dari data produksi yang dimiliki oleh industri. Data jumlah penggunaan bahan baku yang digunakan merupakan hasil rata-rata dari pengamatan yang dilakukan selama 3 sampai 5 kali produksi.

d. Penggunaan bahan tambahan

Bahan tambahan yang dimaksud adalah bahan kimia yang digunakan dalam proses produksi. Daftar nama bahan kimia serta jumlah yang digunakan pada tiap proses produksi didapat dari proses wawancara maupun dari data resep yang dimiliki oleh industri. Data jumlah bahan kimia yang digunakan merupakan hasil rata-rata dari pengamatan yang dilakukan selama 3 sampai 5 kali produksi.

e. Penggunaan air

Data ini meliputi jumlah serta sumber air bersih yang digunakan dalam proses produksi yang melibatkan air di dalamnya. Data didapat dari pengamatan langsung maupun dari resep yang dimiliki oleh industri. Data jumlah penggunaan air ini merupakan hasil rata-rata dari pengamatan yang dilakukan selama 3 sampai 5 kali produksi.

f. Penggunaan energi

Data ini meliputi jumlah serta sumber energi yang digunakan dalam proses produksi. Untuk mengetahui besarnya energi yang digunakan, dapat dilakukan pengamatan pada alat yang digunakan serta wawancara kepada operator yang bertanggung jawab terhadap alat yang digunakan.

g. Pengelolaan limbah dan minimisasi limbah yang sudah dilakukan

   Data pengelolaan limbah meliputi data pengelolaan limbah seperti apa yang sudah dilakukan oleh tiap industri, seperti ada atau tidaknya pemilahan limbah serta bagaimana pengelolahan dan pengelolaannya. Data ini didapat melalui pengamatan langsung dan wawancara. Sementara itu data miniminasi limbah yang sudah dilakukan industri dibutuhkan dalam hal analisis alternatif minimisasi limbah yang akan dilakukan. Data ini didapat dari pengamatan langsung dan wawancara.

h. Data lain yang berkaitan dengan proses produksi

   Data lain yang dimaksud antara lain seperti informasi umum industri, data kemungkinan adanya produk *reject*, sistem keselamatan dan kesehatan kerja pada industri, penanganan bahan baku serta manajemen penyimpanan dan penggudangan. Data tersebut didapatkan melalui wawancara maupun pengamatan langsung.

   Sementara itu data sekunder terdiri atas:

   a. Baku mutu air limbah

      Baku mutu yang diacu adalah baku mutu air limbah penyamakan kulit dalam Peraturan Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah.

   b. Kualitas air limbah

      Adapun parameter yang dijadikan acuan antara lain BOD, COD, minyak dan lemak, pH, suhu, ammonia, sulfida, TSS, TDS dan krom dimana pengujian kualitas air limbah dilakukan oleh penelitian studi karakteristik limbah penyamakan kulit.

   c. Alternatif pengolahan dan minimisasi limbah

      Alternatif pengolahan dan minimisasi limbah didapat dari berbagai literatur seperti jurnal, buku, artikel serta publikasi lain yang sejenis.

3.6 Analisis Data

Setelah data primer maupun sekunder didapat, data tersebut kemudian diolah dan dianalisis. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa usaha dalam analisis data, diantaranya:

a. Neraca massa

   Neraca massa merupakan hasil representasi dari data primer yang didapat. Neraca massa menampilkan *input* dan *output* dari tiap tahap proses produksi. *Input* yang dimaksud adalah data bahan baku serta bahan tambahan yang digunakan sementara *output* merupakan produk yang dihasilkan maupun hasil sampingan, contohnya limbah. Neraca massa ini terdiri dari neraca bahan, neraca energi dan neraca air.

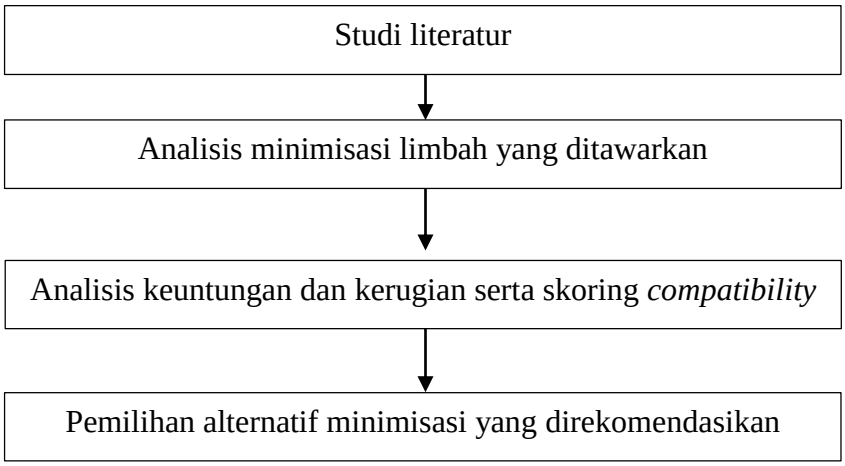
b. Analisis peluang minimisasi limbah yang ditawarkan dan direkomendasikan

   Analisis peluang minimisasi limbah dilakukan dengan studi literatur menggunakan jurnal, buku, peraturan terkait serta berbagai macam penelitian terdahulu yang sejenis baik yang ada di dalam negeri maupun luar negeri. Dari literatur yang didapat kemudian dianalisis alternatif minimisasi limbah yang bisa ditawarkan. Alternatif minimisasi tersebut kemudian akan dilihat keuntungan dan kerugiannya serta peluang kesesuaiannya atau kecocokannya apabila akan diterapkan di industri terkait. Dalam menilai kecocokan alternatif minimisasi, dilakukan skoring *compatibility* atau kecocokan. Berikut merupakan tabel skor kesesuaian yang digunakan:

Tabel 3. 1 Skor Kesesuaian dan Kecocokan Alternatif Minimisasi Limbah

Skor	Deskripsi
*	Alternatif dapat diterapkan, namun membutuhkan biaya besar serta teknologi belum siap diterapkan atau tidak dapat diterapkan di lapangan. Biaya dianggap besar apabila lebih dari Rp 10.000.000,00.
**	Alternatif bisa diterapkan, tidak ada permasalahan dengan biaya namun kerugian lebih banyak dari keuntungan. Keuntungan dan kerugian dilihat dari faktor lingkungan serta kondisi lapangan.
***	Alternatif dapat diterapkan, tidak ada masalah dengan biaya dan keuntungannya lebih banyak dibanding kerugian. Pada poin ini semua faktor mendukung untuk alternatif diterapkan.

Setelah dilakukan skoring *compatibility*, dipilih alternatif minimisasi dengan skor bintang tiga (***) sebagai alternatif minimisasi limbah yang direkomendasikan ke industri. Berikut merupakan alur analisis peluang minimisasi limbah yang dilakukan:



Gambar 3. 2 Alur Analisis Minimisasi Limbah