

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di dua Industri tahu dengan lokasi yang berbeda. Industri tahu tersebut adalah :

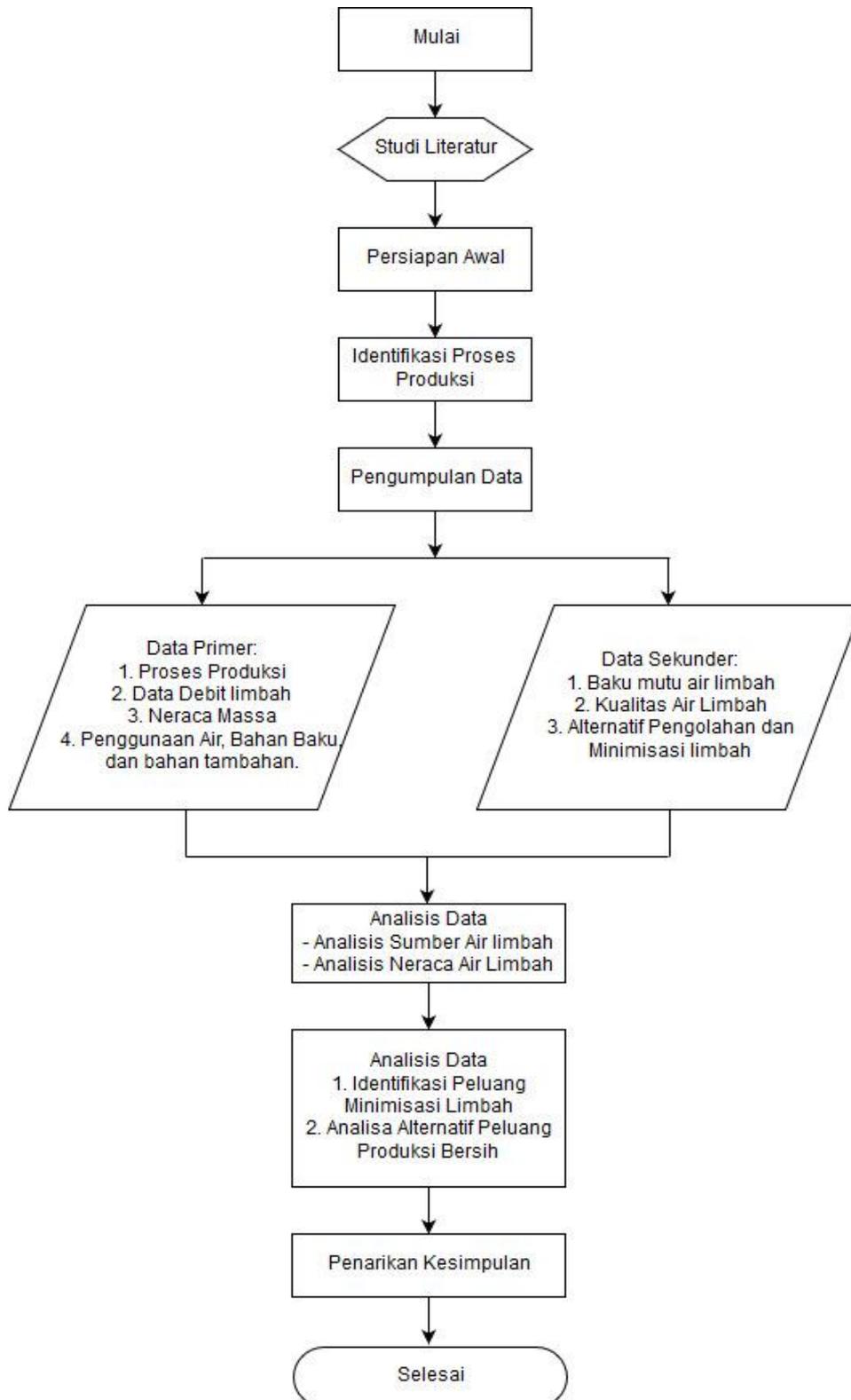
1. Industri tahu Y dengan kapasitas produksi \pm 100 kg kedelai per hari
Lokasi : Bumen Kulon, Wirono, Baturetno, Banguntapan, Kabupaten Bantul.
2. Industri tahu X dengan kapasitas produksi \pm 150 kg kedelai per hari
Lokasi : Jl. Pranti Mandungan, Onggoparum, Srimulyo, Piyungan, Kabupaten Bantul.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian terapan. Sumber limbah yang digunakan berasal dari proses produksi pembuatan tahu di Industri tahu Y dan Industri tahu X yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi sumber terbentuknya limbah serta menganalisis peluang minimisasi limbah dengan penerapan konsep produksi bersih.

3.3 Diagram Alir penelitian

Tahapan dari penelitian yang dilaksanakan ditunjukkan pada gambar 3.1. diagram alir penelitian.



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

3.4 Teknik pengumpulan data

Dalam pengumpulan data penelitian, dibutuhkan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari observasi lapangan dengan melakukan pengukuran, pengamatan, dan wawancara langsung. Data primer dapat diperoleh melalui pengamatan, antara lain:

A. Proses produksi

Proses produksi didapatkan melalui proses pengamatan dan wawancara langsung. Kemudian, dilakukan pemetaan proses atau membuat diagram alir dari proses.

B. Debit limbah dari tahapan proses produksi

Debit limbah yang dihasilkan didapat melalui pengukuran debit secara langsung pada proses produksi. Pengukuran debit Kebutuhan air dan air limbah yang dihasilkan, didapatkan pada saat proses pembuatan tahu dimulai yang dilakukan oleh pegawai.

- Kebutuhan Air Selama proses produksi

Perhitungan kuantitas kebutuhan air dapat dihitung dengan menghitung volume dari wadah tiap proses. Pada proses pencucian, penggilingan, perendaman, dan perebusan perhitungan kuantitas air dilakukan dengan cara yang sama dikarenakan wadah dari tiap proses sama yaitu berbentuk tabung. Persamaan yang digunakan sebagai berikut :

$$V_{\text{kebutuhan air}} = \pi r^2 x t$$

Untuk bahan baku air dalam tahap pengumpulan, wadah berbentuk balok. Persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Volume} = p x l x t$$

- Kuantitas Limbah

Untuk menghitung jumlah limbah padat yang dihasilkan dari proses penyaringan (ampas tahu) dilakukan dengan cara penimbangan dari tempat penampungan limbah padat. Sedangkan, untuk perhitungan limbah cair yang dihasilkan sama dengan mengukur bahan baku air yang digunakan.

- Volume Air Limbah

Volume air limbah tahu dihitung sesuai dengan bentuk wadah yang menampung air limbah. Wadah air limbah tiap proses berbentuk sama yaitu tabung. Persamaan dari volume tabung dapat dilihat sebagai berikut :

$$V_{\text{kebutuhan air}} = \pi x r^2 x t$$

C. Penggunaan bahan baku, bahan tambahan, air, dan energi.

Data ini diperoleh melalui proses wawancara dan pengamatan langsung proses produksi. Data yang diperoleh berupa jenis dan jumlah bahan baku, bahan tambahan, debit air, dan energi yang digunakan dalam setiap tahap proses produksi.

D. Pengelolaan limbah dan minimisasi limbah yang telah dilaksanakan oleh industri.

Data terdiri dari pengelolaan limbah apa saja yang telah dilaksanakan oleh industri. Pengelolaan limbah yang dimaksud yakni ada atau tidaknya pemilahan limbah yang dilakukan, bagaimana pengelolaan yang dilakukan, serta pengolahan limbah cair yang telah dilaksanakan. Data ini didapatkan dari wawancara dan pengamatan langsung di industri tahu.

Untuk data sekunder diperlukan kualitas air limbah pada setiap tahapan proses produksi. Parameter yang diteliti meliputi BOD, COD, TSS, TDS, pH, dan suhu. Parameter air limbah disesuaikan dengan baku mutu air limbah untuk kegiatan industri tahu dalam Peraturan Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah.

3.5 Analisis Data

Analisis data meliputi Studi literatur, Neraca massa, Neraca air, neraca energi, dan analisis pemilihan alternatif minimisasi.

A. Neraca Massa

Neraca massa diperoleh dari hasil pemetaan proses atau diagram alir proses dan penggunaan bahan baku, bahan tambahan, dan air. Neraca massa berguna untuk memahami aliran bahan dan sumber timbulnya limbah, sehingga nantinya

didapatkan perbedaan saat penerapan produksi bersih dan sebelum penerapan produksi bersih.

B. Pemilihan Solusi minimisasi limbah

Pemilihan solusi minimisasi limbah dilakukan dengan menggunakan metode scoring. Metode tersebut didasarkan pada hirarki dari minimisasi limbah yang dibandingkan dengan analisis kelayakan dari aspek teknis, lingkungan dan ekonomi. Hirarki dari minimisasi limbah ada 5 yaitu penghilangan disumber, pengurangan disumber, *recycle*, *reuse* dan *recovery*, pengolahan, penimbunan.

Aspek teknis dilakukan dengan mengevaluasi alternatif – alternatif peluang minimisasi limbah berdasarkan peralatan, bahan baku, utilitas, dan proses produksi dari teknologi yang digunakan. Selain itu, aspek teknis juga ditinjau dari kelemahan, kelebihan, dari minimisasi limbah yang direkomendasikan. Aspek lingkungan dilihat dari manfaat atau dampak yang ditimbulkan dari penerapan minimisasi limbah. Serta aspek ekonomi digunakan untuk mengetahui biaya yang dibutuhkan dan keuntungan yang didapatkan. Aspek ekonomi juga dibutuhkan untuk memperkirakan biaya penghematan dari upaya minimisasi limbah yang dihasilkan tanpa mengurangi jumlah keuntungan. Dari hasil analisa kelayakan dilakukan pemberian skor untuk menentukan solusi minimisasi limbah yang tepat. Berikut merupakan tabel skoring untuk menentukan upaya minimisasi yang tepat:

Tabel 3.1. Tabel skoring

Skala	Kriteria
*	Alternatif yang direkomendasikan bisa diterapkan dan memiliki keuntungan, tetapi pemilik harus mengeluarkan biaya yang tinggi dan teknologi belum dapat digunakan.
**	Alternatif yang direkomendasikan cocok untuk diterapkan, tidak memiliki masalah dengan biaya yang dikeluarkan tetapi memiliki keuntungan yang lebih sedikit dibanding kerugian.
***	Alternatif yang direkomendasikan bisa, cocok, dan dapat diterapkan pada industri tahu karena tidak memiliki kerugian yang dapat ditimbulkan setelah penerapan.

Kriteria diatas ditujukan untuk menentukan kesesuaian dari alternatif yang akan direkomendasikan kepada industri. Selain itu, kriteria tersebut menjadi dasar apakah alternatif dapat digunakan atau tidak di industri tahu. Alternatif yang akan direkomendasikan didapatkan dari studi literatur seperti buku, artikel, maupun jurnal terdahulu yang sejenis. Sumber akan digunakan sebagai refensi dalam pembahasan peluang minimisasi limbah cair pada industri tahu.