

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Langkah-Langkah Penelitian**

Untuk mendapatkan perumusan, analisis dan pemecahan masalah, penulis memerlukan pengumpulan data dan fakta yang lengkap, relevan dan objektif, serta dapat dipercaya kebenarannya. Oleh sebab itu, penulis mengumpulkan data, menganalisis studi kasus dan menyusun laporan tugas akhir ini dengan menggunakan beberapa metode yaitu:

1. **Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari sumber-sumber bacaan dari tugas akhir, karya ilmiah, serta buku-buku yang terkait dengan pembahasan pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah tahu

2. **Observasi lapangan**

Dalam melakukan penelitian mengenai pemanfaatan limbah tahu sebagai pembangkit listrik tenaga biogas. Dibutuhkan data dan lokasi sebagai contoh kasus. Pada tahap ini dilakukan observasi lapangan dan peninjauan lokasi serat melakukan diskusi dengan pihak – pihak terkait untuk pengambilan data yang dibutuhkan.

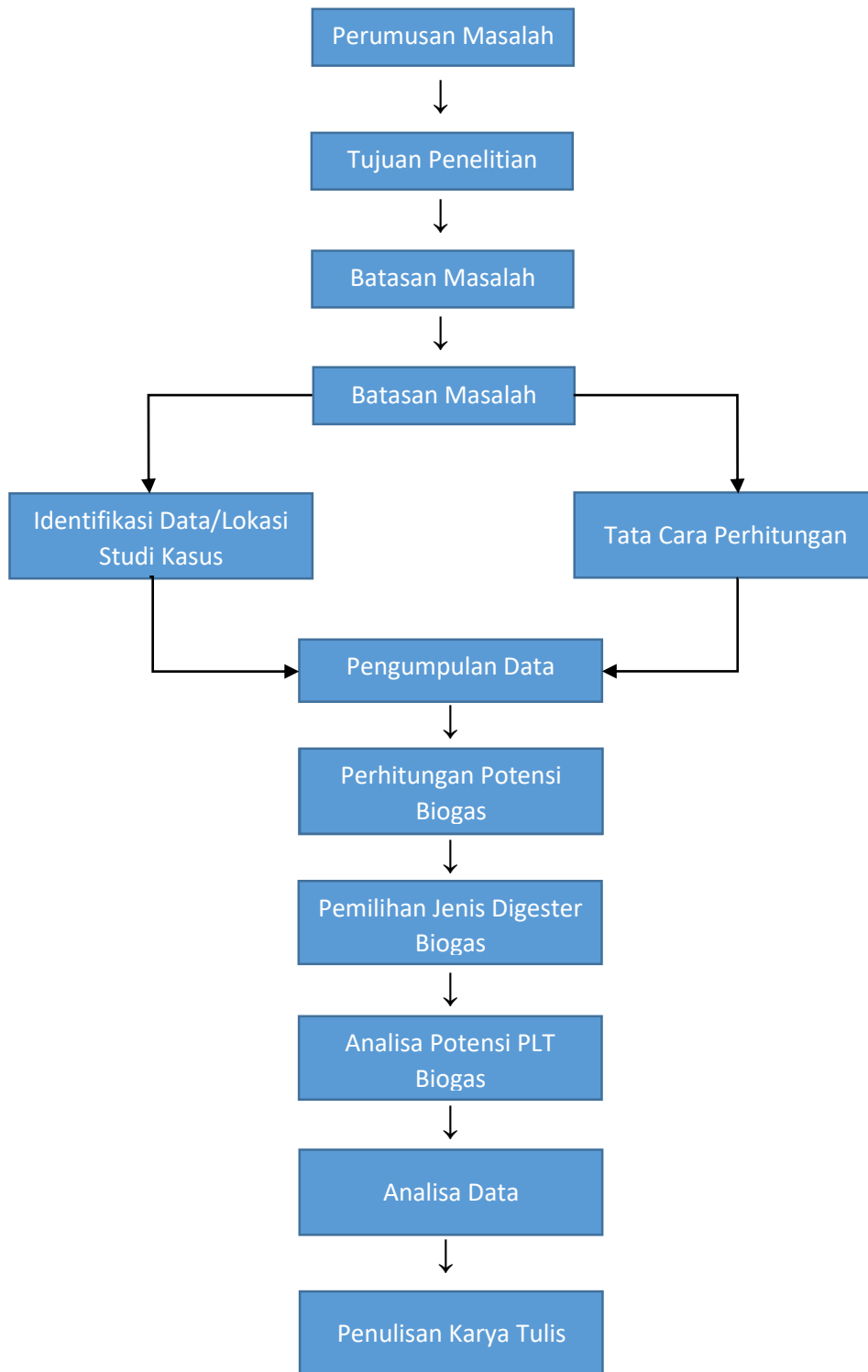
3. **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data diperoleh dari sentra produksi tahu di desa sorogaten ketika observasi lapangan dilakukan. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data pendukung untuk melakukan analisis tentang pemanfaatan limbah tahu sebagai pembangkit listrik tenaga biogas.

4. **Konsultasi**

Konsultasi dilakukan dengan melakukan kegiatan tanya jawab dengan dosen pembimbing dan pihak produsen usaha pembuatan tahu dan biogas. Mengenai isi penelitian serta masalah – masalah yang timbul selama penulisan karya tulis ini.

Diagram Flow Chart tahap penelitian ditunjukkan pada gambar 3.1:



Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian

### **3.2 Tahap identifikasi**

Tahap identifikasi pada penelitian ini dilakukan pada bab 1. Selain tujuan penelitian, identifikasi masalah, dan batasan masalah, dijelaskan juga motivasi dan kontribusi penelitian yang menyatakan manfaat dari penelitian ini.

### **3.3 Studi Literatur**

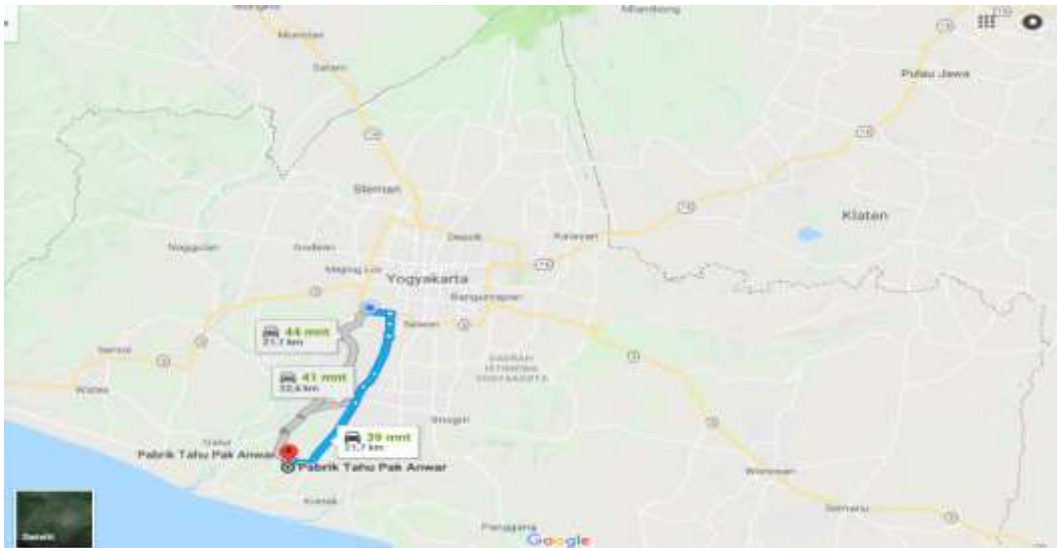
Berbagai teori pendukung yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada bab 2, antara lain tentang penyebab pencemaran lingkungan, macam – macam limbah tahu, karakteristik limbah tahu, cara pengolahan limbah tahu, tahap pembentukan biogas, konversi biogas dan pemanfaatannya, dan digester biogas. Studi literatur juga dilakukan untuk membantu mengetahui data apa saja yang akan diperlukan dalam penelitian serta bagaimana cara pengolahan data tersebut

### **3.4 Identifikasi data dan lokasi studi kasus**

Dalam melakukan penelitian mengenai pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah tahu di Desa Sorogaten. Dibutuhkan data dan lokasi sebagai contoh kasus. Lokasi yang dipilih adalah di kawasan pengrajin tahu Desa Gunung Saren, Trimurti, Srandakan, Bantul, DIY. Di sana sudah terdapat sistem pengolahan limbah tahu menjadi biogas.

### **3.5 Lokasi Penelitian**

Lokasi sebagai tempat penelitian potensi pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah tahu sendiri terletak di Kawasan Usaha Produksi Tahu di Desa Sorogaten, Dusun 5, Kelurahan Murtigading, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Lokasi tempatnya dapat dilihat pada denah peta pada gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian

Tempat penelitian ini yang terletak di desa Sorogaten terdapat empat usaha produksi tahu secara tradisional. Kawasan yang memiliki potensi untuk digunakan sebagai lokasi pembangunan dan pengembangan biogas. Dikarenakan terdapat sumber limbah tahu yang banyak dan belum dimanfaatkan. Hingga saat ini pemanfaatan limbah tahu belum dimanfaatkan sama sekali. Limbah tahu yang dihasilkan dari proses produksi tahu hanya langsung dibuang ke sungai tanpa ada pengolahan terlebih dahulu. Oleh karena itu adanya penelitian tentang potensi pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah tahu ini dapat menjawab permasalahan yang ada. Bahwa limbah tahu dapat dimanfaatkan bila diolah secara tepat dan benar.

### 3.6 Tata Cara Perhitungan

Dalam melakukan analisa potensi pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah tahu dilakukan beberapa perhitungan sesuai dengan data literatur sebagaimana dijelaskan di dalam bab dua yang merupakan dasar teori yang dilakukan. Perhitungan dilakukan secara berurutan sebagaimana berikut:

1. Perhitungan limbah tahu yang di hasilkan
2. Perhitungan potensi biogas dan energi yang dihasilkan
3. Pemilihan dan perhitungan digester pengolahan limbah tahu
4. Analisis potensi biogas untuk bahan bakar pembangkit listrik
5. Menghasilkan suatu kesimpulan mengenai pemanfaatan limbah tahu

### **3.7 Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data pendukung untuk melakukan analisa tentang pemanfaatan limbah tahu dikawasan usaha produksi tahu desa Sorogaten yang di digunakan sebagai pembangkit tenaga listrik biogas. Data – data yang dibutuhkan antara lain:

1. Data pendukung mengenai potensi limbah tahu di suatau kawasan usaha produksi tahu sebagai studi kasus bahan acuan perhitungan sistem pembangkit energi listrik.
2. Data – data literatur mengenai karakteristik limbah tahu sehingga menghasilkan biogas yang akan dipergunakan sebagai pembangkit listrik tenaga biogas.
3. Sampel data mengenai karakteristik biogas limbah tahu
4. Data literatur mengenai cara perhitungan energi listrik yang di hasilkan dari biogas

Pada penelitian ini, yang diperhitungkan adalah jika potensi suatu biogas yang ada semuanya dikonversi sebagai pembangkit energi listrik. Dari perhitungan tersebut diharapkan didapatkan suatu model pembangkit yang sesuai dengan potensi dari suatu kawasan usaha produksi tahu.

### **3.8 Perhitungan Potensi Biogas Yang Dihasilkan**

Pada penelitian ini, akan dilakukan perhitungan potensi biogas yang ada di suatu kawasan usaha produksi tahu sebagai studi kasus untuk menjadi acuan mendapatkan pembangkit listrik tenaga biogas di desa Sorogaten. Perhitungan tersebut dengan memperhatikan parameter – parameter konversi yang membuat suatau potensi limbah tahu dapat menghasilkan energi yang optimum. Parameter tersebut antara lain temperatur, retention time, besarnya limbah tahu yang dihasilkan perhari, nilai total solid (TS) dan volatelite solid (VS) perhari. Dengan rumus dan tabel sesuai dengan data literatur yang ada maka didapatkan nilai energi biogas yang dihasilkan

### 3.9 Pemilihan Jenis Digester Biogas.

Dalam penentuan pemilihan digester PLT Biogas ada beberapa pertimbangan sebagaimana diterangkan pada bab 2. Selain potensi bahan baku yang ada, hal lain yang perlu diperhatikan adalah temperatur digester yang dirancang, derajat keasaman (PH) bahan baku biogas dan komposisi C/N (rasio karbon dan nitrogen). Sebagai contoh data sampel adalah potensi limbah tahu di kawasan pengrajin tahu Desa Gunung Saren, Trimurti, Srandakan, Bantul, Yogyakarta. secara sederhana urutan pemilihan jenis digester adalah dimulai dengan perhitungan volume digester yang meliputi potensi bahan baku yang ada dalam menghasilkan gas metan, penentuan model digester, perancangan tangki penyimpanan dan diakhiri penentuan lokasi. Langkah – langkah tersebut secara sederhana seperti gambar berikut ini.



Gambar 3.3 Flowchrat pemilihan dan perhitungan model digester

Penentuan model digester yang akan digunakan didasarkan pada ketersediaan fasilitas dan stabilitas gas yang dihasilkan . Besarnya volume digester didasarkan pada temperatur, besar potensi bahan baku biogas yang tersedia, dan waktu digestifikasi dari limbah tahu sampai menjadi sebuah gas metan. Perencanaan fasilitas sebuah digester juga disesuaikan dengan kebutuhan dan nilai keekonomiannya. Untuk mendesain ukuran pada digester berlaku ketentuan bentuk geometrikal ruangan –ruangan digester sebagai berikut :

Tabel 3.1 Dimensi Geometrikal Ukuran Tangki Digester Silinder

ISI	DIMENSI GEOMETRIKAL
$V_c \leq 5\% V$	$D = 1,3078 \times V^{1/3}$
$V_s \leq 15\% V$	$V_1 = 0,0827 D^3$
$V_{gs} + V_f = 80\% V$	$V_2 = 0,05011 D^3$
$V_{gs} = 0,5 (V_{gs} + V_f + V_s) K$	$V_3 = 0,3142 D^3$
Dimana K = Laju produksi gas tiap m <sup>3</sup> Per hari	$R_1 = 0,725 D$
	$R_2 = 1,0625 D$
	$F_1 = D/5$
	$F_2 = D/8$
	$S_1 = 0,911 D^2$
	$S_2 = 0,8345 D^2$

### 3.10 Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Biogas

Dalam melakukan perhitungan potensi pembangkit listrik tenaga biogas melakukan konversi energi dari biogas dilakukan dengan mengubah energi potensial yang ada dalam biogas untuk menjadi mekani, kemudian energi mekanik tersebut menjadi energi listrik. Analisa dilakukan pada jenis teknologi konversi energi yang tersedia di pasaran pada umumnya. Selain itu proses konversi dari biogas menjadi energi listrik yang dihasilkan didasarkan pada beberapa faktor lainnya, diantaranya adalah:

- Tingkat produksi energi listrik
- Kompleksitas jenis oprasional
- Biaya investasi
- Biaya pemeliharaan

Yang pada akhirnya akan didapatkan potensi energi listrik yang di hasilkan dan harga termurah setelah dilakukan analisa dan perhitungan serta kualitas yang sesuai potensi yang ada. Seperti melakikan perhitungan besarnya energi listrik pertahun yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah tahu

### **3.11 Analisis Data**

Selanjutnya melakukan tahap pembahasan, pada tahap ini dilakukan pembahasan dari analisis dan pengolahan data yang telah dilakukan. Sehingga mendapatkan sebuah kesimpulan yang akan membutuhkan bahwa berhasil atau tidaknya analisis yang diajukan.

### **3.12 Penulisan karya tulis**

Setelah melakukan tahap – tahap diatas maka langkah yang terakir adalah mebuat laporan karya tulis sesuai dengan peraturan dan etika yang berlaku.



