

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan pengkajian manfaat biogas terhadap kebutuhan memasak dan energi listrik yang dibutuhkan oleh penduduk Kecamatan Pujon dan industri rumah tangga di Kecamatan Pujon. Maka jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif ini di bagi menjadi beberapa langkah, yaitu :

1. Memilih masalah
2. Studi pendahuluan
3. Merumuskan masalah
4. Merumuskan anggapan dasar
5. Memilih pendekatan
6. Menentukan variabel dan sumber data
7. Menentukan dan menentukan instrumen
8. Mengumpulkan data
9. Analisis data
10. Menarik kesimpulan
11. Menulis laporan

Langkah 1 sampai 7 adalah rencana penelitian, sedangkan langkah 8 hingga 10 adalah pelaksanaan penelitian dan langkah 11 adalah langkah pembuatan penelitian. Penelitian kuantitatif dalam studi ini bertujuan untuk mengetahui kondisi eksisting kebutuhan biogas dan permintaan untuk penggunaan biogas di Kecamatan Pujon. Sehingga dalam penelitian ini akan didapatkan data yang dapat mengidentifikasi potensi biogas di Kecamatan Pujon. Potensi limbah kotoran ternak ini dapat dijadikan biogas yang akan membantu dalam peningkatan perekonomian masyarakat di Kecamatan Pujon.

3.2 Teknik Sampling

Teknik sampling dalam penelitian ini menggunakan dua sampel yaitu untuk menghitung ketersediaan biogas dan kebutuhan biogas. Sampel untuk ketersediaan biogas ini menggunakan populasi peternak. Sedangkan untuk kebutuhan menggunakan populasi masyarakat Kecamatan Pujon, dimana masyarakat Kecamatan Pujon ini adalah peternak dan non peternak.

3.2. 1 Populasi

Populasi sampel adalah keseluruhan individu yang akan dijadikan unit dalam penelitian dan merupakan populasi yang layak dan sesuai untuk dijadikan kerangka sampelnya atau dengan kata lain dapat dijadikan sebagai sampel yang dapat dipakai untuk penelitian ini. Adapun populasi dari penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu peternak dan masyarakat Kecamatan Pujon. Dimana masyarakat Kecamatan Pujon ini adalah peternak maupun non peternak.

Menurut Sugiyono, pengertian populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atau obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sehingga populasi yang dipakai untuk penelitian ini adalah peternak dan masyarakat Kecamatan Pujon. Alasan penggunaan populasi dalam penelitian ini adalah untuk menghitung ketersediaan biogas diperlukan populasi peternak yang memiliki ternak sapi. Selain itu, untuk menghitung kebutuhan biogas pada industri rumah tangga menggunakan jumlah populasi industri rumah tangga. Sedangkan untuk menghitung kebutuhan biogas ini diperlukan populasi masyarakat Kecamatan Pujon dimana masyarakat Kecamatan Pujon ini terdiri dari peternak dan non peternak di Kecamatan Pujon. Berikut merupakan jumlah populasi peternak yang ada di masing – masing desa dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3. 1 Populasi Peternak

No.	Desa	Jumlah KK Peternak (KK)
1.	Desa Bedosari	696
2.	Desa Sukomulyo	1.003
3.	Desa Pujon Kidul	686
4.	Desa Pandesari	1.521
5.	Desa Pujon Lor	531
6.	Desa Ngroto	301
7.	Desa Ngabab	881
8.	Desa Tawangarsi	568
9.	Desa Madiredo	906

No.	Desa	Jumlah KK Peternak (KK)
10.	Desa Wiyurejo	722
	Jumlah	7.815

Sumber: BPS tahun 2014

Dapat dilihat pada **Tabel 3.1**, bahwa peternak terbanyak terdapat di Desa Pandesari, yaitu sebanyak 1.521 KK. Sedangkan peternak paling sedikit berada di Desa Ngroto, yaitu sebanyak 301 KK. Populasi yang kedua adalah masyarakat Kecamatan Pujon, yang terdiri dari peternak maupun non peternak. Dapat dikatakan populasi yang kedua ini adalah seluruh masyarakat di Kecamatan Pujon. Berikut merupakan jumlah populasi masyarakat Kecamatan Pujon yang ada di masing – masing desa dapat dilihat pada **Tabel 3.2**.

Tabel 3. 2 Populasi KK Masyarakat Kecamatan Pujon

No.	Desa	Jumlah KK
1.	Desa Bedosari	971
2.	Desa Sukomulyo	1.582
3.	Desa Pujon Kidul	1.129
4.	Desa Pandesari	2.553
5.	Desa Pujon Lor	1.863
6.	Desa Ngroto	1.583
7.	Desa Ngabab	2.072
8.	Desa Tawangsari	1.474
9.	Desa Madiredo	2.168
10.	Desa Wiyurejo	1.338
	Jumlah	16.733

Sumber: BPS tahun 2014

Dari **Tabel 3.2** dapat diketahui bahwa populasi masyarakat Kecamatan Pujon terbanyak terdapat di Desa Pandesari, yaitu sebanyak 2.553 KK. Sedangkan untuk jumlah populasi masyarakat Kecamatan Pujon paling sedikit terdapat di Desa Bendosari.

3.2. 2 Sampel

Teknik sampling yang dilakukan peneliti ialah *random sampling* atau pengambilan sampel secara acak. Pengambilan sampel secara acak adalah suatu metode pemilihan ukuran sampel dari populasi, setiap anggota populasi mempunyai peluang yang sama dan kemungkinan penggabungannya diseleksi sebagai sampel mempunyai peluang yang sama (Sedarmayanti & Hidayat, 2011). Dalam penelitian ini populasi sudah diketahui sehingga memudahkan dalam pengambilan sampel, peneliti akan menggunakan metode *Slovin* untuk menentukan jumlah *sample* yang harus diambil demi memenuhi data yang dibutuhkan. Metode Slovin berguna untuk menentukan jumlah sampel dalam suatu penelitian sosial dengan rumus sebagai berikut: (Sedarmayanti & Hidayat, 2011)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots\dots\dots (3-1)$$

Keterangan:

n = Jumlah Sampel

N = Jumlah Populasi

e = Batas Toleransi kesalahan (*error tolerance*) (prosentase ketidakteelitian pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir dimana e = 0,05)

Untuk menggunakan rumus ini, pertama ditentukan dahulu batas toleransi kesalahannya. Batas toleransi kesalahan ini dinyatakan dengan presentase. Semakin kecil tingkat toleransi kesalahannya, semakin akurat sampel yang menggambarkan populasi. Rata-rata batas toleransi kesalahan yang diambil berkisar 5-10%, dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan batas toleransi kesalahan 5%. Hal ini dikarenakan disiplin ilmu perencanaan wilayah dan kota berkaitan dengan sosial masyarakat, sehingga persentase kesalahan dalam penelitian sebesar 5% akibat adanya faktor lain yang dipengaruhi oleh masyarakat. Maka dapat diketahui sampel untuk masing – masing desa adalah sebagai berikut:

$$\frac{16733}{1 + 16733(0,05)^2} = 391$$

Berdasarkan jumlah sampel sebanyak 391 KK, kemudian sampel tersebut akan diproporsikan ke masing – masing desa. Persebaran jumlah sampel pada masing – masing desa dapat dilihat pada **Tabel 3.2**.

Tabel 3. 3 Sampel Penelitian

Desa	Jumlah KK	pembulatan
Bendosari	971	23
Sukomulyo	1582	37
Pujon Kidul	1129	26
Pandesari	2553	60
Pujon Lor	1863	44
Ngroto	1583	37
Ngabab	2072	48
Tawangsari	1474	34

Desa	Jumlah KK	pembulatan
Madiredo	2168	51
Wiyurejo	1338	31
Jumlah	16733	391 KK

Sumber: Hasil analisis, 2014

Jumlah sampel terbanyak untuk menghitung kebutuhan biogas di Kecamatan Pujon berada pada Desa Pandesari dan tersedikit berada pada Desa Bendosari. Hal ini dikarenakan, Desa Pandesari memiliki jumlah KK terbanyak dan Desa Bendosari memiliki jumlah KK tersedikit.

Tabel 3. 4 Tujuan Penggunaan Populasi dan Sampel

No.	Populasi	Jumlah	Sampel	Kegunaan
1.	Peternak	7.815 KK	7.815 KK	Menghitung ketersediaan biogas atau <i>Supply</i> dari ketersediaan kotoran ternak
2.	Masyarakat Kecamatan Pujon	16.377 KK	391 KK	Menghitung kebutuhan biogas atau <i>Demand</i> dari penggunaan bahan bakar memasak masyarakat Kecamatan Pujon
3.	Industri Rumah Tangga	5 Industri	5 Industri	Menghitung kebutuhan biogas atau <i>Demand</i> dari penggunaan bahan bakar memasak dan energi listrik pada Industri Rumah Tangga di Kecamatan Pujon

Sumber: Hasil analisis, 2014

3.3 Batasan Asumsi

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengetahui manfaat dari limbah kotoran ternak yang bisa diolah menjadi energi alternatif biogas, yang bisa dimanfaatkan untuk bahan bakar memasak maupun yang lainnya. Penentuan untuk menganalisis penelitian ini berdasarkan limbah kotoran ternak yang berlimpah di Kecamatan Pujon. Asumsi dan batasan digunakan untuk memberikan penjelasan dalam hal lingkup penelitian. Asumsi dan batasan dilakukan atas dasar penelitian terdahulu, kondisi eksisting lokasi studi dan ketersediaan data yang tersedia pada lokasi studi di Kecamatan Pujon. Asumsi – asumsi utama dalam penelitian ini adalah:

1. Penduduk di Kecamatan Pujon di asumsikan nantinya akan menggunakan biogas. Dari limbah kotoran ternak sesuai dengan jumlah ternak yang dimiliki penduduk di Kecamatan Pujon. Hal ini, dilakukan untuk mengurangi tercemarnya lingkungan karena kurang maksimalnya pengolahan limbah kotoran ternak.
2. Jumlah kotoran ternak perhari dari setiap 1 ekor sapi adalah 20 – 25 kg, sedangkan potensi gas biogas yang dihasilkan adalah 0,023 – 0,04. Untuk perhitungan ketersediaan biogas menggunakan kotoran ternak 25 kg dan potensi 0,04, pemilihan

ini dilakukan dengan alasan optimisme dalam penelitian. (Balai Besar Pengembangan Mekanisme Pertanian Badan Litbang Departemen Pertanian, 2008 dalam Hanif 2010)

3. Perhitungan kebutuhan biogas didapatkan dari hasil kuisisioner sampel penduduk Kecamatan Pujon yang nanti akan dipopulasikan sesuai dengan hasil perhitungan. Hasil dari perhitungan ini dipopulasikan, agar dapat mengetahui kebutuhan biogas keseluruhan di Kecamatan Pujon.
4. Setiap 1 m³ biogas dapat untuk mengaliri listrik sebanyak 4,7 kWh energi listrik. (Andi Hanif, 2010)
5. Setiap 1 m³ biogas dapat dimanfaatkan untuk 0,46 kilogram elpiji dan 3,50 kilogram kayu bakar. (Wahyuni dalam Waskito, 2011)
6. Sebaran olahan hasil pertanian disesuaikan dengan sebaran lahan pertanian di Kecamatan Pujon. Hal ini, agar pada saat pengolahan desa tersebut dapat memenuhi bahan baku mereka sendiri.
7. Masing – masing Kepala Keluarga (KK) diasumsikan memiliki anggota keluarga sebanyak 4 orang. Asumsi ini dibuat untuk menghitung proyeksi Kepala Keluarga (KK). (Kecamatan Pujon dalam Angka)

3.4 Variabel Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian untuk mengetahui seberapa besar pengaruh adanya biogas dengan pemanfaatannya untuk menggantikan bahan bakar rumah tangga untuk memasak. Selain itu juga untuk membantu dalam kegiatan industri di Kecamatan Pujon, maka melalui teori dan studi terdahulu yang terkait mengenai penelitian ini ditetapkan beberapa variabel yaitu:

Tabel 3. 5 Variabel Penelitian

No.	Tujuan Penelitian	Variabel	Sub Variabel	Sumber	Output
-----	-------------------	----------	--------------	--------	--------

No.	Tujuan Penelitian	Variabel	Sub Variabel	Sumber	Output
1.	Menghitung <i>supply</i> atau ketersediaan biogas di Kecamatan Pujon	Ketersediaan energi biogas (<i>supply</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah ternak Jumlah kotoran ternak \potensi gas dihasilkan 	<ul style="list-style-type: none"> Bagus Firman Syah. pemanfaatan 2014 Data statistik peternakan Kecamatan Pujon Kabupaten Malang Andi Hanif, 2010. 	Potensi gas biogas yang dihasilkan dari kotoran ternak sapi yang dimiliki peternak di Kecamatan Pujon
2.	Menghitung <i>demand</i> atau kebutuhan biogas dari seluruh desa di Kecamatan Pujon	Kebutuhan energi biogas untuk memaak (<i>demand</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Jenis bahan bakar memasak Konsumsi bahan bakar untuk memasak 	<ul style="list-style-type: none"> Data ESDM Kabupaten Malang Andi Hanif, 2010. 	Besar kebutuhan energi yang diperlukan untuk memasak tiap KK dan untuk industri skala rumah tangga di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan salah satu kegiatan untuk mendukung penelitian. Pengumpulan data merupakan prosedur yang sistematis dan standart untuk memperoleh data yang diperlukan. Pengumpulan data dibagi menjadi dua jenis, yaitu data secara primer dan sekunder

3.5. 1 Survei Primer

Survei primer dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting di lapangan terkait permasalahan yang akan diteliti. Survei primer merupakan metode untuk pengumpulan data primer yang diambil dari lapangan oleh peneliti. Survei primer yang dilakukan dalam penelitian ini akan dijelaskan sebagai berikut:

- Teknik wawancara merupakan teknik yang berupa pertanyaan langsung kepada narasumber. Wawancara dilakukan kepada para perangkat disetiap desa yang ada di Kecamatan Pujon. Wawancara ini dilakukan ke kepala desa dan ketua kelompok tani dimasing – masing desa. Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara campuran, yaitu wawancara yang dilakukan dengan respon dari

narasumber secara mengarah dan bebas tanpa terkait pada pola – pola tertentu. Sehingga wawancara yang dilakukan dibiarkan mengalir namun tetap ada jawaban yang terkait pada pertanyaan yang dikemukakan.

- b. Observasi lapangan merupakan pengamatan langsung pada kondisi lapangan yang ada dan memberikan hasil seperti dokumentasi foto pada wilayah studi dan pencatatan yang sistematis tentang hal-hal yang berhubungan dengan kegiatan penelitian yang dilakukan. Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengamatan pada keadaan kondisi fisik di Kecamatan Pujon.
- c. Teknik kuisisioner ini adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang dipergunakan untuk memperoleh informasi dari responden. Survei dengan teknik kuisisioner ini dilakukan kepada masyarakat di Kecamatan Pujon, yaitu masyarakat Kecamatan Pujon baik peternak maupun non peternak. Kuisisioner ini bertujuan untuk menggali informasi dari masyarakat untuk mengetahui kebutuhan bahan bakar untuk kegiatan sehari – hari serta informasi lain yang berkaitan dengan pemanfaatan biogas di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang.

Tabel 3. 6 Desain Survei Primer

No.	Metode Survei	Sumber Data	Data yang Diperlukan
1.	Wawancara	Instansi atau Lembaga Terkait: a. Bidang ESDM, Dinas PU b. Dinas Peternakan c. BIRU (Biogas Rumah) d. Koperasi Susu SAE Pujon e. Perangkat Desa f. Ketua Kelompok Ternak g. Masyarakat Desa	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah kepala keluarga yang menggunakan biogas. • Peran instansi dan pemerintah dalam pengembangan penggunaan energi alternatif • Minat masyarakat dalam pemanfaatan kotoran ternak untuk biogas • Kendala terbesar dalam penggunaan biogas • Jenis bantuan yang ditawarkan dari pihak luar maupun dari pihak pemerintah.
2.	Kuisisioner	Kuisisioner atau daftar pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> • Kebutuhan bahan bakar yang dibutuhkan dalam sehari • Lama memasak dalam sehari • Jumlah anggota keluarga • Bahan bakar yang digunakan dalam setiap KK untuk memasak.
3.	Observasi	Pengamatan langsung di lapangan terkait kondisi fisik lapangan	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi fisik dasar di Kecamatan Pujon • Kondisi kandang sapi • Desa – desa yang terdapat industri.

3.5. 2 Survei Sekunder

Survei sekunder dilakukan untuk pengumpulan data dan informasi berupa dokumen atau kebijakan dari sebuah instansi atau dinas pemerintahan Kecamatan Pujon. Selain itu survei sekunder ini juga dilakukan melalui studi literatur. Data sekunder yang diperlukan dalam pengumpulan data antara lain sebagai berikut:

A. Instansi

Survei instansi dilakukan untuk memperoleh data dari instansi yang terkait dengan tema penelitian. Adapun instansi-instansi beserta data yang diperlukan sebagai berikut:

Tabel 3. 7 Survei Sekunder

No.	Sumber Data	Jenis Data
1.	Badan Pusat Statistika Kabupaten Malang	a. Kecamatan Pujon dalam Angka b. Monografi Kecamatan Pujon c. Data penduduk perdesa di Kecamatan Pujon
2.	BAPPEDA	a. RPJPD Kabupaten Malang b. Masterplan Agropolitan Kabupaten Malang c. Peta Garis Kontur d. Peta Jaringan Jalan dan Persebaran Permukiman e. Peta Persil Kabupaten Malang, khususnya Kecamatan Pujon
3.	Dinas Peternakan	a. Data Jumlah dan Kepemilikan Sapi b. Jumlah dan Persebaran Biogas
5.	Kantor Kecamatan	a. Kecamatan Pujon dalam Angka b. Profil Kecamatan Pujon
6.	Kantor Desa	a. Monografi Desa b. Profil Desa c. Data Jumlah Peternak d. Data jumlah Ternak
7.	Koperasi Susu SAE Pujon	a. Jumlah dan persebaran biogas berdasarkan ukuran b. Data kepemilikan Biogas c. Data pemanfaatan biogas dan jaringan distribusinya d. Data Bantuan Biogas

B. Studi Literatur

Pengumpulan data dengan studi literatur merupakan kegiatan mencari materi yang sesuai dengan lingkup materi penelitian yang dijadikan sebagai dasar dalam analisis data. Studi ini dilakukan melalui kajian kepustakaan dari buku-buku maupun jurnal-jurnal yang terkait dengan potensi pengelolaan biogas secara sentralisasi. Hasil kajian akan digunakan untuk menunjang proses mencari keuntungan pemanfaatan biogas untuk meningkatkan perekonomian di Kecamatan Pujon.

3.6 Metode Analisis Data

Metodologi analisis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah mengenai pengembangan biogas dari pemanfaatan limbah ternak sapi di Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang.

3.6. 1 Analisis Supply dan Demand

Supply atau penawaran dapat diaplikasikan sebagai penawaran sumber energi bahan bakar dari biogas dengan mempertimbangkan ketersediaan kotoran ternak sebagai bahan baku pembuatan biogas.

Penanganan limbah kotoran ternak baik padat maupun cair dalam bentuk feses dan urine yang dibuang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Diketahui bahwa seekor sapi dengan bobot 450 kg dapat menghasilkan limbah berupa feses dan urine lebih kurang 25 kg/hari. Dan untuk mengetahui proses konversi kotoran sapi menjadi biogas dapat dilihat di bab 2 pada tabel **Tabel 2.1**

Berdasarkan **Tabel 2.1** pada Bab 2, dapat diketahui bahwa sapi dapat menghasilkan produksi kotoran 25 – 30 kg/hari. Dari hasil wawancara yang dilakukan kepada peternak di Kecamatan Pujon, bahwa rata – rata kotoran sapi yang dihasilkan dapat mencapai 25 kg/hari. Setelah itu dapat dikonversikan kepada energi biogas dengan menggunakan standar berikut yang dapat dilihat pada bab 2 pada tabel **Tabel 2.2**.

Dari **Tabel 2.2** pada bab 2, dapat disimpulkan konversi energi dari setiap jenis ternak adalah 0.023 hingga 0.040. Sehingga jumlah potensi biogas yang dapat dihasilkan oleh limbah kotoran sapi yang berada di Kecamatan Pujon dapat diketahui melalui perhitungan sebagai berikut:

$$KB = n \times kn \times a \dots\dots\dots 3-2$$

Keterangan:

- KB = Jumlah ketersediaan energi biogas(m³/hari)
- n = Jumlah sapi (ekor)
- kn = Produksi kotoran sapi (kg/hari)
- a = Potensi gas yang dihasilkan (m³/kg/hari)

Sedangkan, *demand* atau permintaan berarti kebutuhan sumber energi untuk memasak yang dilihat dari karakteristik konsumsi bahan bakar masyarakat untuk memasak Formulasi untuk menghitung kebutuhan energi biogas yang dibutuhkan peternak dan non peternak di Kecamatan Pujon dapat menggunakan standar yang dapat di lihat pada bab 2 di **Tabel 2.3**.

Berikut merupakan perhitungan *demand* energi untuk mengetahui kebutuhan energi masing-masing KK peternak dan non peternak diKecamatan Pujon.

$$\text{KEB} = (\text{ke} : \text{s}) \times 1 \text{ m}^3 \dots\dots\dots 3-3$$

Keterangan :

KEB = Jumlah Kebutuhan energi Biogas (m³/hari)

ke = Konsumsi energi (kg)

s = Perbandingan sumber energi (kg/m³)

Dengan menggunakan data jumlah tabung elpiji dan kayu bakar yang digunakan masing-masing KK setiap bulannya, maka dapat diketahui kebutuhan energi dengan menggunakan perbandingan biogas dengan sumber lain per 1 m³. Misalnya, dalam 1 KK menghabiskan 2 tabung elpiji ukuran 3 kg untuk memasak pada setiap bulannya. Maka dapat dilakukan konversi dengan cara membagi konsumsi energi dalam satu bulan, yakni 6 kg dengan 0,46 kg. Maka dapat menghasilkan 13 m³. Untuk mengetahui kebutuhan energi untuk memasak dalam satu harinya dapat dibagi dengan 30, yakni 0,2 m³/hari.

3.6. 2 Analisis Konversi Listrik Ke Biogas

Analisis konversi listrik ke biogas ini digunakan untuk menghitung kebutuhan biogas yang diperlukan dari kegiatan industri, khususnya pada penggunaan listrik. Berdasarkan Suriawiria dalam Andi Hanif (2010) 1 m³ biogas dapat bermanfaat dalam kebutuhan sehari-hari, konversi tersebut seperti:

- a) Penerangan dapat digunakan untuk lampu 60 – 100 watt selama 6 jam
- b) Digunakan untuk memasak 3 macam masakan untuk 5 orang – 6 orang
- c) Menjalankan motor 1 hp selama 2 jam
- d) Untuk listrik dapat digunakan 4,7 kWh energi listrik

Sehingga rumus untuk mengkonversikan listrik menjadi biogas ini dapt dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{EB} = (\text{td} : \text{s}) \times 1 \text{ m}^3 \dots\dots\dots 3-4$$

EB = Konversi Biogas (m³)

td = Total daya (kWh)

s = Standart dalam teori (4,7 kWh)

Dengan demikian dari total daya yang dibutuhkan di bandingkan dengan standart dari teori yakni setiap 1 m³ biogas akan menghasilkan 4,7 kWh. Setelah itu akan diketahui kebutuhan biogas untuk daya dari setiap listrik yang dikeluarkan.

3.7 Proyeksi Penduduk

Penduduk merupakan unsur penting dalam kegiatan ekonomi serta usaha untuk membangun suatu perekonomian karena penduduk menyediakan tenaga kerja, tenaga ahli pimpinan perusahaan, tenaga usahawan dalam menciptakan kegiatan ekonomi (Sukirno, 2005 : 142 dalam Rosyetti, 2009)

Menurut yasin (2007 :5) pertumbuhan penduduk dapat diperoleh dengan menggunakan formulasi sebagai berikut :

$$P_t = P_o + (B-D)+(M_i-M_o) \dots\dots\dots 3-5$$

Keterangan :

- Po = jumlah penduduk pada waktu terdahuku (tahun dasar)
- Pt = jumlah penduduk pada waktu sesudahnya (tahun ke t)
- B = kelahiran yang terjadi pada jangka waktu antara dua kejadian tersebut
- D = kematian yang terjadi pada jangka waktu antara dua kejadian tersebut
- Mi = migrasi keluar pada jangka waktu antara dua kejadian tersebut
- Mo = migrasi masuk pada jangka waktu antara dua kejadian tersebut

Sedangkan untuk perhitungan pertumbuhan eksponensial adalah tingkat (laju) pertumbuhan penduduk (dalam persen yang dihitung per tahun dan berlangsung secara terus menerus (*continuos*). Ukuran pertumbuhan penduduk eksponensial ini merupakan ukuran yang tepat.

Pertumbuhan penduduk eksponensial ini dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$P_t = P_o \times e^{rt} \dots\dots\dots 3 - 6$$

Keterangan :

- Pt : Jumlah Penduduk pada tahun t
- Po : Jumlah Penduduk pada tahun dasar

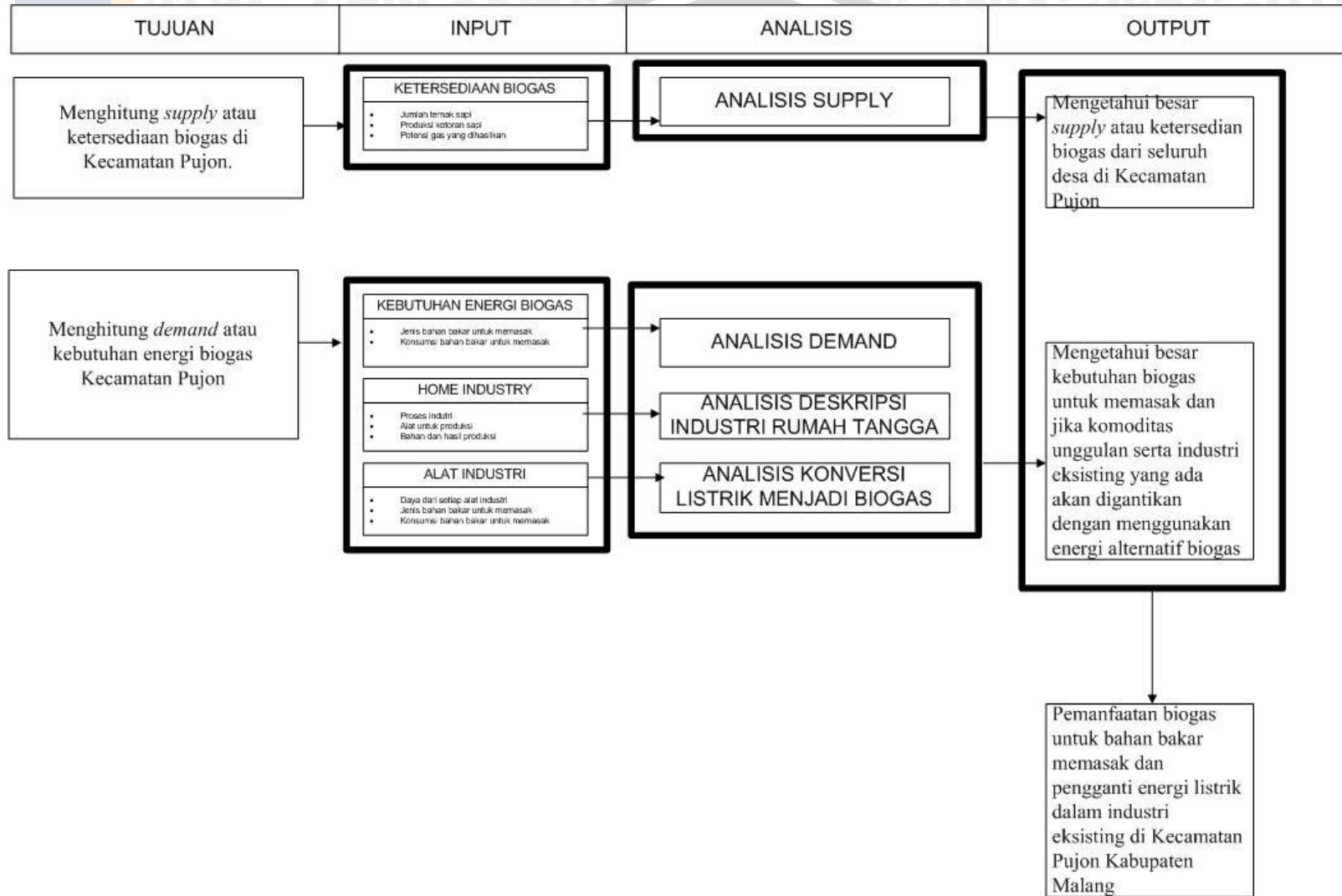
- r : Tingkat pertumbuhan penduduk
- t : Jangka waktu
- e : 2,718282 (angka eksponensial)

3.8 Kerangka Pembahasan

Kerangka pembahasan ini dibuat untuk memberikan acuan dalam pelaksanaan penelitian sesuai dengan alur dari tujuan hingga mendapatkan output yang sesuai. Kerangka pembahasan tersebut berisikan data tujuan, input data yang dibutuhkan, analisis yang akan dilakukan hingga output yang ingin diraih.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA





Gambar 3. 1 Kerangka Pembahasan

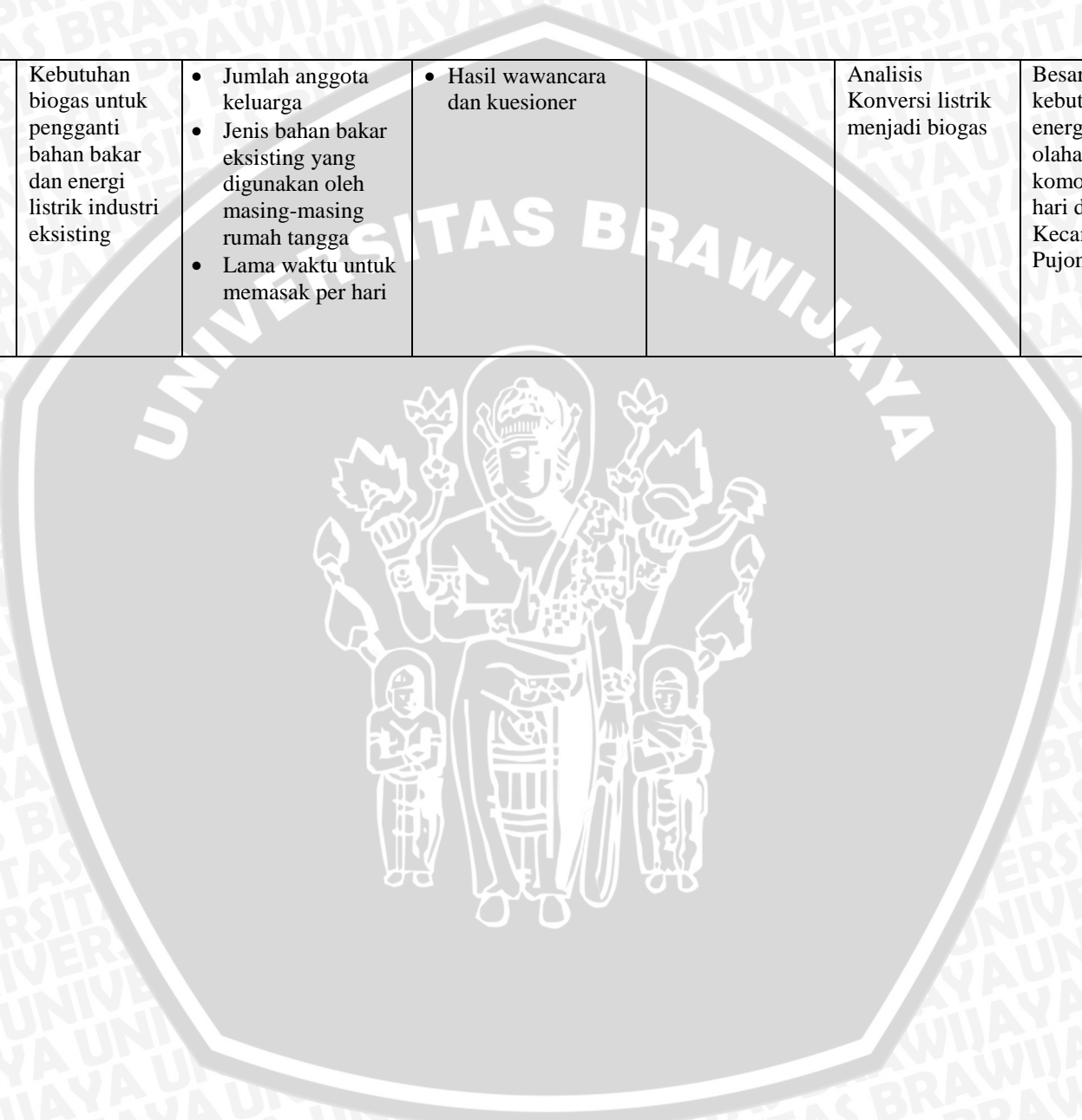
3.9 Desain Survei

Desain survei pada penelitian ini bertujuan untuk memberikan acuan pada saat mengambil data atau pada saat survei. Pada desain survei menjelaskan variabel pada penelitian dan juga data apa saja yang dibutuhkan untuk kepentingan penelitian.

Tabel 3. 8 Desain Survei

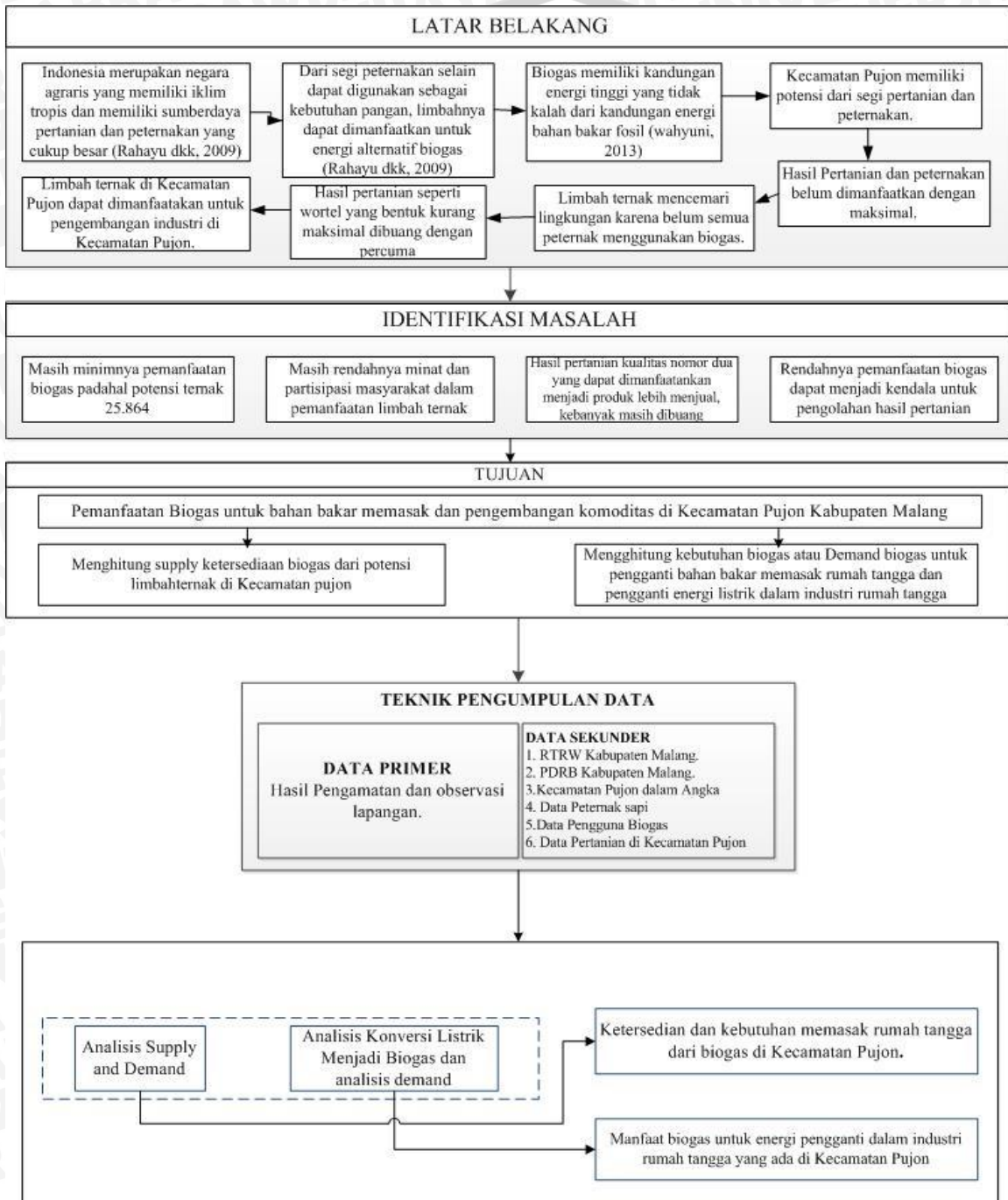
No	Tujuan	Variabel	Data yang Diperlukan	Sumber Data	Metode pengambilan data	Metode Analisis	Output
1	Menghitung <i>supply</i> atau ketersediaan biogas di Kecamatan Pujon.	Ketersediaan energi biogas	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah ternak sapi perah yang dimiliki masing-masing peternak Jumlah produksi kotoran sapi per ekor Potensi gas yang dihasilkan masing-masing biodigester yang dimiliki peternak biogas 	<ul style="list-style-type: none"> Monografi desa Kecamatan Dalam Angka Hasil wawancara dan kuesioner 	Survei Primer - Observasi lapangan - Wawancara Survei Sekunder - Instansi terkait - Studi literatur	Analisis <i>Supply</i>	Konversi energi biogas yang berasal dari kotoran ternak sapi yang dimiliki masing-masing peternak di Kecamatan Pujon
2	Menghitung <i>demand</i> atau kebutuhan biogas di Kecamatan Pujon.	Kebutuhan energi biogas untuk memasak	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah anggota keluarga Jenis bahan bakar eksisting yang digunakan oleh masing-masing rumah tangga Lama waktu untuk memasak per hari 	<ul style="list-style-type: none"> Data Sekunder 	Survei Primer - Observasi lapangan - Wawancara Survei Sekunder - Instansi terkait - Studi literatur	Analisis <i>Demand</i>	Besar kebutuhan energi memasak per hari bagi tiap KK masyarakat di Kecamatan Pujon

		<p>Kebutuhan biogas untuk pengganti bahan bakar dan energi listrik industri eksisting</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah anggota keluarga • Jenis bahan bakar eksisting yang digunakan oleh masing-masing rumah tangga • Lama waktu untuk memasak per hari 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil wawancara dan kuesioner 		<p>Analisis Konversi listrik menjadi biogas</p>	<p>Besar kebutuhan energi biogas olahan produksi komoditas per hari di Kecamatan Pujon</p>
--	--	---	--	---	--	---	--



3.10 Diagram Alir

Diagram alir ini digunakan untuk melihat alur yang dilakukan dalam penelitian pemanfaatan biogas untuk pengganti bahan bakar memasak rumah tangga dan energi listrik industri eksisting di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang.



Gambar 3. 2 Diagram Alir

