

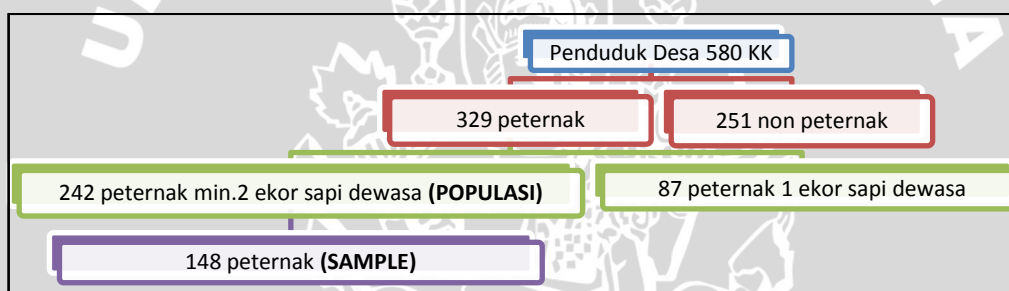
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Teknik dan Pengambilan Sample

Sample adalah keseluruhan individu yang akan menjadi unit analisis dan layak untuk dijadikan atau ditarik sebagai sample penelitian, yaitu peternak Desa Pudak dan pihak dinas/instansi terkait.

3.1.1 Sample Krejcie dan Morgan

Teknik dan pengambilan sampel menggunakan teknik sample Krejcie dan Morgan, dari 329 KK peternak sapi, hanya 242 peternak populasi yang diambil. Dasar pengambilan populasi adalah peternak minimal memiliki 2 ekor sapi karena ini menjadi syarat minimal operasional biodiester di Desa Pudak Wetan. Sehingga sample yang diambil menjadi 148 peternak berdasarkan Gambar 2.1.



Gambar 3. 1 Diagram teknik pengambilan sample

Sumber: BPS, 2013

Proporsi sample disesuaikan dengan presentase jumlah eksisting peternak dibandingkan jumlah total peternak berdasarkan Tabel 3.1 dan Gambar 3.2, sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Proporsi Pengambilan Sample Desa Pudak Wetan

Dusun	Peternak	Prosentase Jumlah	Sample
Pandansari	96	40%	58
Pudak Kidul	33	13%	21
Ngelo	69	29%	42
Bakalan	44	18%	27
Total	242	100%	148

3.1.2 Purposive Sampling

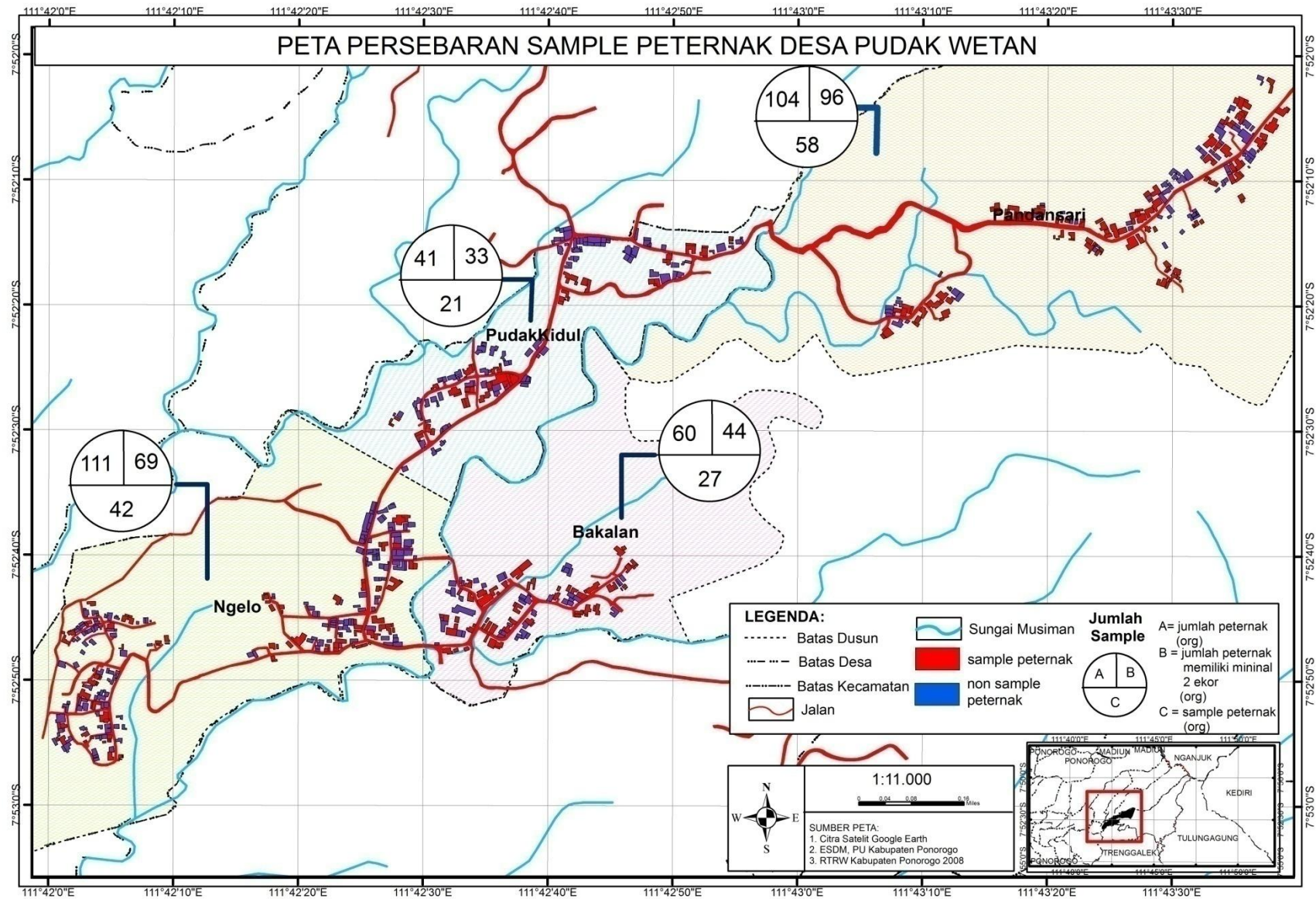
Teknik *purposive sampling* merupakan sumber data primer kualitatif dengan anggota teknik sampling dari instansi dan akademisi. Purposive sampling terbagi menjadi dua, yaitu sample yang digunakan menunjang data primer dan sample dalam analisis MCA, sebagai berikut:

A. Sample Data Primer

1. Bidang Sumber Daya Mineral dan Energi, Dinas PU dengan anggota Bapak Bambang sebagai Ketua Bidang;
2. Pos Kesehatan Hewan Kecamatan Pudak dengan anggota sampling, yaitu Bapak Lutfi Zaini dan Bapak Kriswanto sebagai paramedis;
3. Kepala Desa Pudak Wetan, Bapak Suwanto selaku Kepala Desa Periode 2008-2012 dan Bapak Purnawirawan sebagai Kepala Desa Periode 2013-2017. Pengambilan data primer dilakukan pada dua kepala desa karena program biogas sudah berjalan sejak tahun 2010-hingga sekarang;
4. Ketua Kelompok Ternak yang terdiri dari lima kelompok ternak.

B. Sample Analisis MCA

1. Dosen Universitas Brawijaya, Profesor Dr. Ir H. Muhammad Yusuf, MS., selaku Dosen Peternakan Universitas Brawijaya sebagai pakar yang membidangi kinerja biogas;
2. Dr. Ery Denny Wihyaniryawan, selaku Dosen Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya untuk menjadi pakar secara teknis *biodigester* dan proses kimiawi biogas;
3. Bagian Administrasi Sumber Daya Alam, Sekretariat Daerah Kabupaten Ponorogo dengan anggota Joko Setyono sebagai Ketua Sub Bidang yang menangani pengadaan *biodigester* di Kabupaten Ponorogo;
4. Kantor Lingkungan Hidup (KLH) dengan anggota Meilani Santifika, ST. Salah satu staf KLH bertugas lapangan dalam mensosialisasi, pengadaan *biodigester* dan memproses proposal program kepada Bupati Ponorogo;
5. Dinas Pertanian Bidang Peternakan Kabupaten Ponorogo dengan anggota, Drh Andi Susetyo, MMA ., menangani pengadaan sapi ternak Kabupaten Ponorogo dan turut serta mendukung adanya *biodigester*;
6. Pos Kesehatan Hewan Kecamatan Pudak dengan anggota, yaitu Use Etica sebagai PPL khususnya untuk Kecamatan Pudak, Sooko, dan Pulung, serta menjadi Tim BIRU untuk wilayah Jawa Timur;
7. Nadi, S.Pd., sebagai tokoh masyarakat Desa Pudak Wetan dan pengguna *biodigester* dan tokoh yang ikut mengusahan pengadaan *biodigester* untuk masyarakat lainnya;



Gambar 3. 2 Peta persebaran sample peternak Desa Puduk Wetan.

3.2 Variabel Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian untuk pemanfaatan limbah ternak sapi berdasarkan alternatif distribusi potensi biogas, maka melalui teori dan studi terdahulu yang terkait mengenai penelitian ini ditetapkan beberapa variabel yang akan dipaparkan Tabel 3.2, sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Varibel penelitian dan parameter

No	Aspek	Sub Aspek	Parameter	Sumber
1	Lokasi	Kelembapan udara	Lokasi memiliki suhu 20-35°C	Pedoman Model Instalasi Biogas Indonesia – Edisi Panduan Konstruksi – BIRU (Biogas Rumah Tangga)
			Lokasi harus terkena matahari secara langsung	
		Lokasi aman	Lokasi harus lebih tinggi dari sekitarnya untuk menghindari genangan air	
			Jarak biogas dengan sumur/pompa air 10 meter	
			Ujung tempat pengolahan minimal 2 meter dr fondasi rumah/bangunan lain	
2	Ekonomi	Ketersediaan lahan	Jenis tanah padat (tidak mudah amblas)	Siamamora, 2006
			Jarak reaktor biogas dengan dapur maksimal 30 meter	
		Pekerjaan masyarakat	Luas minimal (skala terkecil = rumah tangga) adalah 14 m ² (7m x 2m)	
			Tempat pengolahan berdekatan dengan kandang ternak	
		Pendapatan masyarakat	Petani, peternak, PNS, dll	
		Pendapatan masyarakat	Pendapatan kapita, pendapatan seluruh rasio anggota keluarga dibagi jumlah anggota keluarga	Hozairi, Bakir, & Buhari. 2012. Pemanfaatan Kotoran Hewan Menjadi Energi Biogas Untuk Mendukung Pertumbuhan Umkm Di Kabupaten Pamekasan. <i>Prosiding InSINas 2012</i> Online (http://insentif.ristek.go.id/PROSIDING2012/file-EN-TeX_17.pdf)
		Pendapatan masyarakat	Pengaruh pada pendapatan secara nyata	
			Bahan bakar	
			Besaran yang terganti untuk 1 m3 biogas	
		Kemampuan masyarakat	Elpiji : 0,46 (kg)	Ariani, Erni, 2011. FAKTOR KEBERHASILAN PENGEMBANGAN BIOGAS DI PERMUKIMAN TRANSMIGRASI SUNGAI RAMBUTAN SP.1. <i>Jurnal Ketransmigrasian Vol 28 No 1. halam 34-44</i>
			Minyak tanah : 0,62 (liter)	
			Bensin : 0,80 (liter)	
			Kayu bakar : 3,5 (kg)	
			$\frac{3}{5}$ ikat kayu bakar (1 ikat = 2,25 kg)	
		Kemampuan masyarakat	Keterjangkauan biaya aplikasi	Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2012
			Akses ke sumber biaya atau modal	
		Kemampuan masyarakat	Keterjangkauan biaya aplikasi	Ariani, Erni, 2011. Faktor Keberhasilan Pengembangan Biogas Di Permukiman
			Akses ke sumber biaya atau modal	

No	Aspek	Sub Aspek	Parameter	Sumber
3	Sosial		Kecenderungan membiayai sendiri (>60 %)	Transmigrasi Sungai Rambutan Sp.1. <i>Jurnal Ketransmigrasian Vol 28 No 1. halaman 34-44</i>
		Ketersediaan dan kepemilikan ternak	Skala individual memiliki minimal 2-4 ekor sapi dewasa	Petunjuk Praktis – Manajemen Umum Limbah Ternak Untuk Kompos dan Biogas oleh Kementerian Pertanian 2010
		Karakteristik penduduk	Jumlah anggota keluarga dan Kepala Keluarga Berdasarkan BKKBN Kecil : ≤ 4 orang Sedang : 5-6 orang Besar : ≥ 7 orang	Hozairi, Bakir, & Buhari. 2012. Pemanfaatan Kotoran Hewan Menjadi Energi Biogas Untuk Mendukung Pertumbuhan Umkm Di Kabupaten Pamekasan. <i>Prosiding InSINas 2012</i> . Online (http://insentif.ristek.go.id/PROSIDING2012/file-EN-TeX_17.pdf)
				Rani, Maulanasari. 2010. <i>Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengambilan Keputusan Penggunaan Biogas Di Desa Haurngombong, Kecamatan Pamulihan, Kabupaten Sumedang</i> . Skripsi tidak dipublikasikan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
		Pola pemeliharaan kandang	Pengadaan lantai kandang perkerasan semen Kandang memiliki kemiringan 25%, sehingga mudah untuk mengumpulkan kotoran sapi	Ariani, Erni, 2011. Faktor Keberhasilan Pengembangan Biogas Di Permukiman Transmigrasi Sungai Rambutan SP.1. <i>Jurnal Ketransmigrasian Vol 28 No 1. halaman 34-44</i>
		Pola pemeliharaan ternak	Kotoran ternak lebih mudah didapat dengan sistem pemeliharaan dikandangkan	Petunjuk Praktis – Manajemen Umum Limbah Ternak Untuk Kompos dan Biogas oleh KEMENTERIAN PERTANIAN 2010
		Manajemen limbah/kotoran	Frekuensi pemasukan kotoran dilakukan setiap satu atau dua hari sekali.	
4	Teknis	Manajemen Biogas	Adanya petugas yang mengelola biodigester	Ariani, Erni, 2011. FAKTOR KEBERHASILAN PENGEMBANGAN BIOGAS DI PERMUKIMAN TRANSMIGRASI SUNGAI RAMBUTAN SP.1. <i>Jurnal Ketransmigrasian Vol 28 No 1. halaman 34-44</i>
		Ahli teknologi	Bisa berjalan dengan baik dan terdapat dukungan dari pemerintah	Ariani, Erni, 2011. Faktor Keberhasilan Pengembangan Biogas Di Permukiman Transmigrasi Sungai Rambutan SP.1. <i>Jurnal Ketransmigrasian Vol 28 No 1. halaman 34-44</i>
		Input (Manure)	Kotoran ternak segar dicampur dengan air dengan berbanding 1:1	Direktorat Budidaya Ternak Ruminansia. 2008. <i>Pedoman Umum Pengembangan Biogas Asal Ternak Bersama Masyarakat (BATAMAS)</i> . Jakarta: Departemen Pertanian
		Tipe Instalasi Biogas	Covered Lagoon Digester Complete Mix Digester	Haryati, Tuti, 2006. <i>Biogas: Limbah Peternakan yang Menjadi Sumber Energi</i>

No	Aspek	Sub Aspek	Parameter	Sumber
			Plug Flow Digester	Alternatif. WARTAZOA Vol. 16 No.3. halm 160-169.
		Desain Instalasi Biogas	Continous Feeding Batch Feeding	Haryati, Tuti, 2006 dan Simamora, 2005
		Tipe ukuran biogas	Disesuaikan dengan kotoran hewan dan jumlah ternak	Pedoman Model Instalasi Biogas Indonesia – Edisi Panduan Konstruksi – BIRU (Biogas Rumah Tangga)
		Pemanfaatan Biogas	2-3 ekor sapi = 4m ³ gas/hari 1 ekor sapi = 1,6 m ³ gas/hari 1 orang membutuhkan 0,3 m ³ gas/hari untuk memasak Sehingga, apabila dalam peternak terdapat 2-3 ekor, maka dapat memenuhi kebutuhan: $\frac{4}{0,3} = 13 \text{ orang}$ asumsi 1 Kepala Keluarga (KK) = 5 orang 2-3 ekor dapat memenuhi kebutuhan memasak 2 KK	Petunjuk Praktis – Manajemen Umum Limbah Ternak Untuk Kompos dan Biogas oleh Kementerian Pertanian 2010
		Jaringan biogas	Tempat terbaik sekurang-kurangnya 10 meter dari rumah, sehingga ketika memasukkan kotoran ternak dan limbah organik ke unit biodigester, tidak sampai mencemari kehidupan keluarga dan tempat pengolahan pangan unit biogas paling dekat sumber air sekitar 10 meter, sehingga limbah ikutannya tidak mencapai sumber air bersih Sistem distribusi yang melebihi jarak 2 km diperlukan adanya augmentasi dengan pompa penguat untuk mendukung api stabil Pipa-pipa ini harus diposisikan saling berlawanan dari pembukaan parit Untuk mengurangi resiko tersumbat, pipa inlet diletakkan dengan arah vertikal	Mariawan, I Made. 2012. <i>IbM Biogas. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat</i> ISSN: 1410-4369 Januari 2012. Singaraja: UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA Khoiyangbam, RS., Navindu Gupta, & Sushil Kuman. 2011. <i>Biogas Technology Towards Sustainable Development</i> . Pedoman Model Instalasi Biogas Indonesia- Pedoman Penggunaan. BIRU (Biogas Rumah Tangga), 2010

Sumber: Hasil Kumpulan Teori

3.3 Asumsi Penelitian

Beberapa asumsi yang digunakan dalam mendukung proses pengolahan data berdasarkan literatur dan pakar, sebagai berikut:

A. Produksi Kotoran Sapi

Penelitian ini hanya dikhususkan pada pemanfaatan kotoran ternak sapi. Berikut ini asumsi produksi kotoran sapi yang dihasilkan dalam satu hari pada Tabel 3.3

Tabel 3. 3 Produksi Kotoran Ternak Sapi

Jenis Sapi	Produksi Kotoran (kg/hari)	Asumsi Produksi Kotoran (kg)
Sapi Perah Betina	15-20	17,5
Sapi Perah Jantan	15-2	15
Sapi Potong	12	12

Sumber: BIRU, 2010; Amaru, 2004; Susetyo & Etica, 2013

Asumsi produksi kotoran digunakan untuk menghitung input kotoran sapi yang dimasukkan ke dalam reaktor biogas setiap harinya dalam prediksi kemampuan peternak untuk melakukan distribusi biogas.

B. Ukuran Biodigester

Setelah mengetahui input kotoran sapi antara peternak, selanjutnya dilakukan perhitungan ukuran biodigester yang disesuaikan dengan standart BIRU berdasarkan Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Pemilihan ukuran biodigester

SN	Kotoran hewan yang dibutuhkan per hari * (kg)	Air yang dibutuhkan setiap hari (liter)	Kapasitas Tempat Pengolahan ** (m ³)	Produksi gas per hari (m ³)	Rata-rata produksi gas per hari (m ³)	Produksi biogas (jam/hari) *
1	20 - 40	20 - 40	4	0,8 - 1,6	1,2	4
2	40 - 60	40 - 60	6	1,6 - 2,4	2	7
3	60 - 80	60 - 80	8	2,4 - 3,2	2,8	9
4	80 - 100	80 - 100	10	3,2 - 4,0	3,6	12
5	100 - 120	100 - 120	12	4,0 - 4,8	4,4	15
6	120 - 140	120 - 140	14	4,8 - 5,6	5,2	17
7	140 - 160	140 - 160	16	5,6 - 6,4	6	20
8	160 - 180	160 - 180	18	6,4 - 7,2	6,8	23
9	180 - 200	180 - 200	20	7,2 - 8,0	7,6	25
10	200 - 220	200 - 220	22	8,0 - 8,8	8,4	28

* kapasitas tempat pengolahan artinya volume reaktor biogas dan kubah penyimpanan gas

** rata-rata waktu penyimpanan 50 hari

*** Konversi biogas (m³) untuk penemuan lama waktu memasak (jam) dengan asumsi bahwa 1 jam sama dengan 0,3 m³. Sehingga untuk kapasitas biodigester 6m³ dengan produksi gas rata-rata 2m³ dapat digunakan memasak selama 7 jam. (United nation, 1984; BIRU, 2010; dan Etica, 2013)

Asumsi ukuran biodigester digunakan untuk menentukan lama waktu pemanfaatan biogas setiap peternak. Apabila peternak tersebut memiliki kelebihan waktu produksi biogas jika dibandingkan dengan kondisi eksisting, maka dapat dikatakan peternak tersebut memiliki potensi distribusi biogas kepada masyarakat Desa Pudak Wetan lainnya.

3.4 Metode Pengumpulan Data

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

3.4.1 Survei Primer

Survei primer merupakan metode untuk pengumpulan data primer yang diambil dari lapangan oleh peneliti atau dengan menggunakan form wawancara dan kuisioner pada Lampiran 6. Dengan tahapan yang dijelaskan pada Tabel 3.5:

Tabel 3. 5 Desain Survei Primer

No	Metode Survei	Sumber Data	Data yang diperlukan	Waktu Pelaksanaan
1	Wawancara	Dinas dan Lembaga Terkait: a. Bagian Administrasi Sumber Daya Alam, b. Kantor Lingkungan Hidup c. Dinas Pertanian, d. Bidang ESDM, Dinas PU e. Tim Biru bagian Ponorogo f. Pos Kesehatan Hewan Kec. Pudak g. Beberapa perangkat Desa h. Ketua Kelompok Ternak/Tani	a. Lokasi: - Lokasi Aman b. Ekonomi -Ketersediaan dan kepemilikan ternak c. Teknis - tipe instalasi biogas -Desain instalasi biogas - Tipe ukuran biogas - Pemanfaatan biogas d. Sosial - Karakteristik penduduk - pola pemeliharaan -Frekuensi pemasukan kotoran	Juli – Agustus 2013
2	Observasi	Pengamatan langsung di lapangan terkait kondisi fisik lapangan	a. Lokasi: - Kelambapan udara - Ketersediaan lahan - Lokasi Aman b. Teknis - tipe instalasi biogas -Desain instalasi biogas - Tipe ukuran biogas - Pemanfaatan biogas	Juli- Agustus 2013
3	Kuisisioner	Kuisisioner MCA kepada 7 pakar Kuisisioner umum kepada 148 peternak	a. Teknis - Ahli Teknologi - Input (manure) Tipe ukuran biogas - Pemanfaatan biogas - Distribusi biogas b. Ekonomi - Pendapatan peternak - Keterjangkauan masyarakat - Ketersediaan kepemilikan ternak c. Sosial - Karakteristik penduduk - Pola pemeliharaan - Manajemen limbah/kotoran - Manajemen Biogas	Juli – Agustus 2013

3.4.2 Survei Sekunder

Survei Sekunder dilakukan untuk pengumpulan data dan informasi berupa dokumen atau kebijakan dari sebuah instansi atau dinas pemerintahan Desa Pudak Wetan, dijelaskan pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Desain Survei Sekunder

No	Sumber Data	Jenis Data
1.	BAPPEDA	a. RTRW Kabupaten Ponorogo b. Peta Jaringan Jalan dan Persebaran Permukiman c. Peta Persil Kabupaten Ponorogo, khususnya Desa Pudak Wetan
2	Bagian Administrasi Sumber Daya Alam (PEMDA)	a. Dokumen Perencanaan Biogas b. Jumlah dan persebaran biogas berdasarkan ukuran
3	Kantor Lingkungan Hidup (KLH)	c. Data kepemilikan Biogas d. Data pemanfaatan biogas dan jaringan distribusinya

No	Sumber Data	Jenis Data
4	Dinas Pekerjaan Umum	a. Jaringan Jalan Kabupaten Ponorogo b. Persebaran permukiman Desa Pudak Wetan
5	Badan Pusat Statistik Kabupaten Ponorogo	a. Kecamatan Pudak dalam Angka Tahun 2012 b. Sensus Pertanian Permutakhiran Rumah Tangga Desa Pudak Wetan Tahun 2013
6	Dinas Peternakan dan Balai Kesehatan Ternak Desa Pudak	a. Data Jumlah Sapi b. Data kepemilikan sapi
7	Kecamatan Pudak dan Kantor Desa Pudak Wetan	a. Kecamatan Dalam Angka Tahun 2012 b. Monografi Desa Pudak Wetan Tahun 2012 c. RPJMD Desa Pudak Wetan 2012
8	LSM LPPAB	a. Jumlah dan persebaran biogas berdasarkan ukuran b. Data kepemilikan Biogas c. Data pemanfaatan biogas dan jaringan distribusinya d. Data Bantuan Biogas e. Data - data biogas (foto, program, perkembangan biogas)

3.5 Metode Analisis Data

Metodologi analisis yang akan digunakan dalam penelitian tentang alternatif distribusi potensi biogas dengan output penelitian adalah konsep kelompok distribusi berdasarkan alternatif terbaik.

3.5.1 Multicriteria Analysis (MCA)

Pemilihan teknik *Multikriteria Analisis* (MCA) dilakukan untuk menentukan alternatif biodigester terbaik Desa Pudak Wetan.

Kinerja utama dari MCA adalah penekanan pada *stakeholder* sebagai pengambil keputusan dalam menetapkan tujuan dan kriteria dengan memperkirakan bobot kepentingan. MCA terdiri dari tiga elemen pencapaian, yaitu goal (tujuan keputusan), kriteria (ketentuan atau syarat yang kita gunakan dalam memilih), dan alternatif (pilihan-pilihan yang ada). Unit analisis disesuaikan dengan jumlah empat dusun pada Desa Pudak Wetan.

Menurut *Department for Communities and Local Government*, London: 2009, secara garis besar kegiatan MCA terdiri atas beberapa langkah utama yaitu:

A. Identifikasi sasaran (goal)

Tujuan yang ingin dicapai dengan analisis MCA yaitu dapat ditentukannya faktor pemilihan tipe biodigester yang sesuai dengan kriteria lokasi dan ekonomi masyarakat.

B. Identifikasi pilihan dalam mencapai sasaran yang diinginkan (alternatif)

Mengidentifikasi pilihan-pilihan yang mungkin berpengaruh pada pencapaian tujuan dalam prinsip tipe pembuatan biodigester, yaitu: skala besar (kelompok/kawasan), skala sedang (rumah tangga), dan skala kecil (individu).

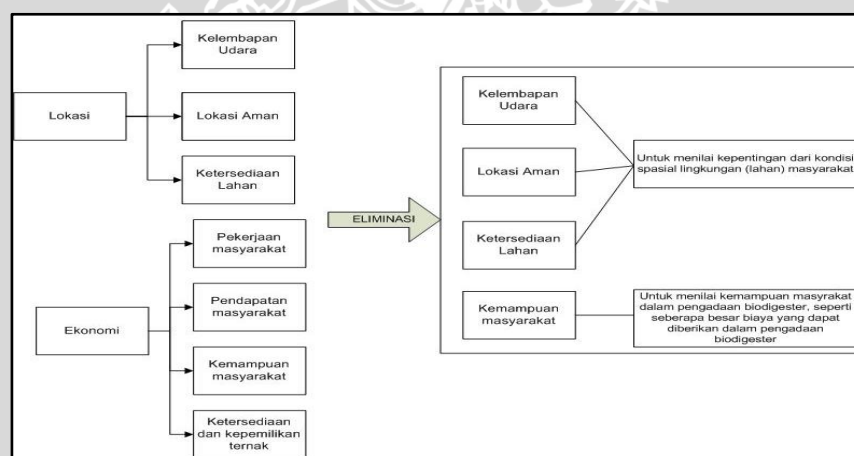
C. Identifikasi kriteria yang digunakan untuk membandingkan pilihan

Tahapan memutuskan bagaimana membandingkan pilihan-pilihan yang berbeda, dalam rangka mencapai tujuan yang ingin dicapai.

Penetapan kriteria dalam metode multikriteria analisis memiliki beberapa syarat:

1. Kriteria harus dapat mengevaluasi, dimana dalam penelitian ini menggunakan kriteria dari sub variabel lokasi, yaitu kelembapan udara, lokasi aman, ketersediaan lahan, dan variabel ekonomi : kemampuan masyarakat;
2. Sumber kriteria dan sub kriteria bisa didapatkan dari tenaga ahli, standart, dan berbagai pustaka, serta berbagai studi terdahulu.

Pemilihan kriteria dan sub kriteria diambil berdasarkan literatur, pedoman BIRU dan pendapat pakar yang menjadi salah satu TIM BIRU Jawa Timur yang disesuaikan dengan kondisi eksisting lapangan. Terdapat 2 variabel yang digunakan, yaitu variabel lokasi dengan tiga kriteria dan ekonomi dengan empat kriteria. Dimana masing-masingnya dieliminasi sesuai kondisi masyarakat oleh Tim Biru Jawa Timur, Bapak Use Ethica, dijelaskan pada Gambar 3.3:



Gambar 3. 3 Bagan eliminasi MCA.

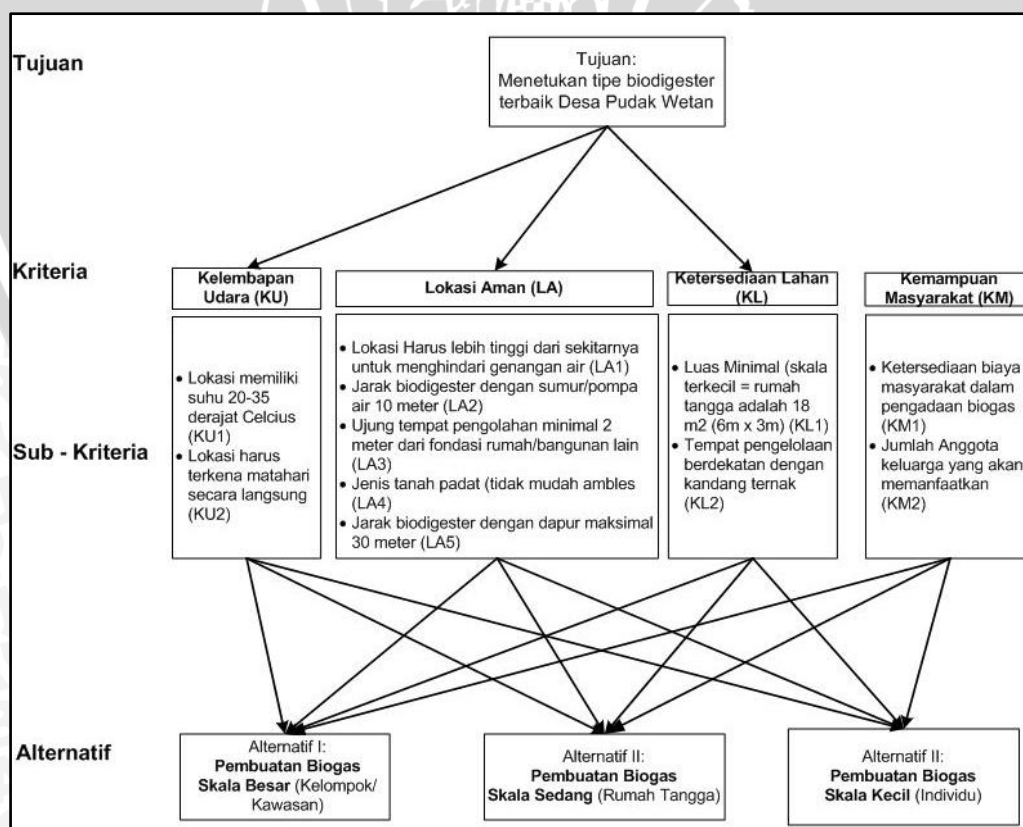
Berdasarkan Gambar 3.2, untuk variabel ekonomi pekerjaan ekonomi tidak dipilih karena semua masyarakat memiliki profesi yang sama, yaitu peternak, sehingga karakteristik antar sample sama dan diasumsikan diabaikan. Sedangkan untuk variabel pendaptan masyarakat tidak dipilih karena tidak stabil tergantung dari harga pasaran, sehingga pendapatan tidak terlalu diperhitungkan tetapi lebih difokuskan pada kemampuan masyarakat untuk ikut menyumbang (swadaya) pengadaan biodigester.

3. Alternatif dalam pemilihan tipe biodigester terbaik Desa Pudak Wetan dipengaruhi beberapa kriteria dan sub kriteria yang telah ditetapkan.

Alternatif yang digunakan adalah pengklasifikasian pemanfaatan biogas yang dimodifikasi berdasarkan subab 2.5 untuk mempermudah pemahaman yang disesuaikan dengan kondisi eksisting bahwasanya kepemilikan ternak rata-rata 4-5 ekor setiap peternak Desa Pudak Wetan , yaitu :

- Prinsip pembuatan *biodigester* kelompok/kawasan setara dengan prinsip pembuatan *biodigester* skala besar bersifat sentralitas menjadi satu dalam 1 dusun untuk 30-80 peternak. Asumsi masing-masing dusun rata-rata memiliki 150-400 ekor sapi;
- Prinsip pembuatan *biodigester* rumah tangga setara dengan prinsip pembuatan *biodigester* skala sedang. Pengadaan diperuntukkan untuk 2-5 peternak.
- Prinsip pembuatan *biodigester* individu setara dengan prinsip pembuatan *biodigester* skala kecil dengan ukuran minimal 4-6 m³ karena berdasarkan kondisi eksisting pengadaan biogas Desa Pudak Wetan. Biodigester digunakan secara individual.

Berikut ini penjabaran goal, kriteria, sub kriteria, dan alternatif yang digunakan dalam penentuan tipe biodigester terbaik Desa Pudak Wetan berdasarkan Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Struktur hirarki dalam AHP.

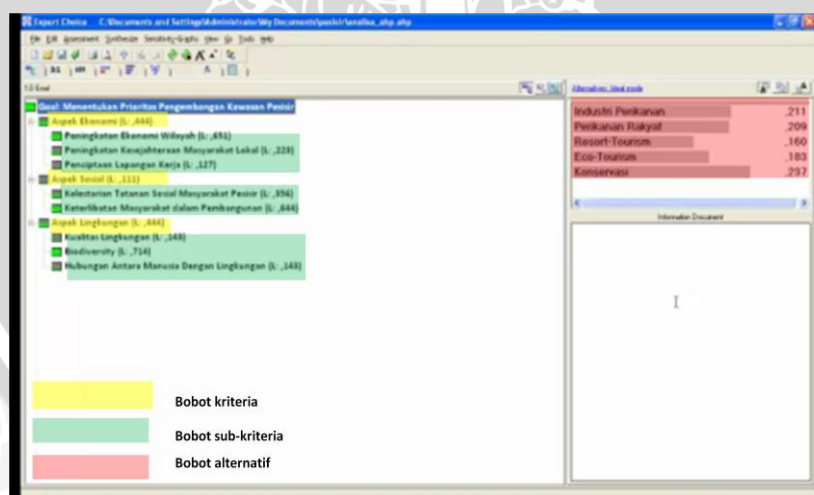
D. Pembobotan Kriteria (*weighting*)

Analisis pilihan dapat dilakukan dengan cara pembobotan kriteria. Penetapan bobot (*weighting*) ini merupakan salah satu bagian yang penting dalam proses MCA. Pembobotan kriteria dilakukan atas persepsi tujuh pakar dalam menjawab kuisioner (Lampiran 7.) yang dengan menggunakan metode AHP. Pakar berasal dari masing-masing instansi dan akademisi berdasarkan *Subab 3.1.2 poin B*. Skala ordinal pembobotan berdasarkan Tabel 3.7:

Tabel 3. 7 Skala Nilai pembobotan kriteria pengadaan biodigester Desa Pudak Wetan

Intensitas kepentingan	Definisi
1	Kedua kriteria dalam pemilihan tipe biodigester sama pentingnya
3	Kriteria pemilihan tipe biodigester yang satu sedikit lebih penting daripada elemen lainnya
5	Kriteria pemilihan tipe biodigester yang satu esensial atau sangat penting daripada kriteria yang lainnya
7	Satu kriteria pemilihan tipe biodigester jelas lebih mutlak penting daripada kriteria lainnya
9	Satu kriteria pemilihan tipe biodigester mutlak penting daripada kriteria lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai yang diberikan apabila terdapat dua kriteria ada kompromi sehingga diambil nilai tengah diantara dua nilai pertimbangan yang saling berdekatan

Hirarki strategi untuk metode AHP yang digunakan dalam penentuan alternatif distribusi potensi biogas berdasarkan hasil *expert choice* diilustrasikan berdasarkan Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Ilustrasi aplikasi *expert choice*

Proses penggabungan kuisioner dari berbagai pakar digabungkan, dengan format untuk mengetahui alternatif terbaik yang dirinci berdasarkan dusun Desa Pudak Wetan, sebagai berikut:

1. Pembobotan kriteria pengadaan biodigester Desa Pudak Wetan pada masing-masing responden dan penggabungan bobot kriteria pengadaan biodigester Desa Pudak Wetan dengan menggunakan matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison matrix*) ;

Kriteria	Pembobotan Kriteria				Bobot	Prosentase
	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3 ...	Pakar 7		
(KU)						
(KA)						
(KL)						
(KM)						

2. Pembobotan sub kriteria pengadaan biodigester Desa Pudak Wetan pada masing-masing responden;

KRITERIA	SUB KRITERIA	Pembobotan Sub Kriteria			
		Pakar	Pakar 2	Pakar 3 ...	Pakar 7
(KU)	KU 1				
	KU 2				
(KA)	LA 1				
	LA 2				
	LA 3				
	LA 4				
	LA 5				
(KL)	KL 1				
	KL 2				
(KM)	KM1				
	KM2				

3. Penggabungan pembobotan sub kriteria pengadaan biodigester Desa Pudak Wetan pada masing-masing responden dengan menggunakan matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison matrix*)

KRITERIA	SUB KRITERIA	NILAI	BOBOT
(KU)	KU 1		
	KU 2		
(KA)	LA 1		
	LA 2		
	LA 3		
	LA 4		
	LA 5		
(KL)	KL 1		
	KL 2		
(KM)	KM1		
	KM2		
TOTAL			100,00

E. Skoring Alternatif

Data atau informasi yang meningkatkan spesifitas atau kemudahan penilaian suatu indikator dengan memberikan perincian khusus yang menunjukkan atau mencerminkan suatu kondisi yang diinginkan. Dilakukan oleh 5 pakar (Berdasarkan *Subab 3.1.2*, poin B untuk daftar nama nomor 3-7) yang

mengetahui kondisi eksiting dan terlibat kerja lapangan di Desa Pudak Wetan dengan kuisioner pada Lampiran 7. Pengisian skor alternatif sesuai Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Skala skoring alternatif dalam analisis multikriteria.

Kriteria				
Variabel	Kriteria	Sub Kriteria	Skor (Sumber: Mendoza dkk, 1999)	Alternatif
Lokasi	Kelembapan udara	Lokasi memiliki suhu 20-35°C	* : Tidak mungkin memberi skor pada waktu penilaian, mungkin karena kurangnya informasi atau tidak tersedianya sampel lapangan. Pemberian skor ditunda sampai saat berikutnya	Pembuatan biodigester skala besar
			0 : Tidak dapat diterapkan untuk kriteria dan Indokator	
		Lokasi harus terkena matahari secara langsung	1 : Sangat tidak baik	
			2 : Mungkin normal untuk wilayah, tetapi diperlukan cukup banyak perbaikan	
	Lokasi aman	Lokasi harus lebih tinggi dari sekitarnya untuk menghindari genangan air	3 : Dapat diterima, normal untuk wilayah tersebut	Pembuatan biodigester skala sedang
			4 : Kondisi sangat baik, jauh diatas normal untuk wilayah tersebut tetapi memerlukan perbaikan untuk mencapai kondisi yang terbaik	
		Jarak biogas dengan sumur/pompa air 10 meter	5 : Kondisi yang terbaik bagi wilayah tersebut; kondisi sangat menonjol dibandingkan standar normal wilayah tersebut	
		Ujung tempat pengolahan minimal 2 meter dr fondasi rumah/bangunan lain		
		Jenis tanah padat (tidak mudah amblas)		
		Jarak biodigester dengan dapur maksimal 30 meter		
Ketersediaan lahan		Luas minimal (skala terkecil = rumah tangga) adalah 14 m ² (7m x 2m)	Pembuatan biodigester skala kecil	
		Tempat pengadaan biodigester berdekatan dengan kandang		
Kemampuan Masyarakat		Ketersediaan Biaya		
		Jumlah Anggota Keluarga yang Memanfaatkan		

Penerapan tabel sokring pada kuisioner dapat dilihat pada Tabel 3.9, sebagai berikut:

SKOR

SKOR				
Kriteria	Sub Kriteria	Alternatif		
		Besar	Sedang	Kecil
Kelembapan Udara	Lokasi memiliki suhu 20-35 derajat Celcius			
	Lokasi harus terkena matahari secara langsung			
Lokasi Aman	Lokasi Harus lebih tinggi dari sekitarnya untuk menghindari genangan air			
	Jarak biogas dengan sumur/pompa air 10 meter			
	Ujung tempat pengolahan minimal 2 meter dari fondasi rumah/bangunan lain			
	Jenis tanah padat (tidak mudah ambles)			
	Jarak reaktor biogas dengan dapur maksimal 30 meter			
Ketersediaan Lahan	Luas Minimal (skala terkecil = rumah tangga adalah 14 m2 (7m x 2m)			
	Tempat pengelolaan berdekatan dengan kandang ternak			
Kemampuan Masyarakat	Ketersediaan Biaya			
	Jumlah Anggota Keluarga yang Memanfaatkan			

Langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian (*skoring*) atas beberapa pilihan alternatif keputusan yang disesuaikan dengan kondisi eksisting. Untuk masing-masing kriteria, seluruh alternatif keputusan yang ada dinilai dan diperbandingkan. Hasil dari penilaian atas masing-masing alternatif keputusan setiap kriteria kemudian dikalikan dengan hasil dari pembobotan kriteria. Hasil akhirnya adalah total skor dari masing-masing alternatif keputusan. Ranking prioritas dari berbagai alternatif keputusan dapat disusun berdasarkan total skor.

Tabel 3. 10 Skoring dan Pembobotan Alternatif

[illegible]

2. Pairwise Comparison Skoring dan Pembobotan Alternatif beberapa pakar

Tabel 3. 11 Pairwise Comparison Pembobotan dan Skoring Alternatif

Kriteria	Sub Kriteria	Skoring Total 7 Pakar			Pembobotan Total 7 Pakar			Skor Akhir		
		Besar	Sedang	Kecil	Besar	Sedang	Kecil	Besar	Sedang	Kecil
(KU)	KU 1									
	KU 2									
(KA)	LA 1									
	LA 2									
	LA 3									
	LA 4									
	LA 5									
(KL)	KL 1									
	KL 2									
(KM)	KM1									
	KM2									
Total										
Prosentase Kepentingan										

Berikut ini merupakan data yang digunakan untuk analisis MCA berdasarkan Tabel 3.12, sebagai berikut:

Tabel 3. 12 Input proses output multicriteria analisis

Input	Proses	Output
Kriteria lokasi biodigester - kelembapan udara - lokasi aman - ketersediaan lahan	a. Setiap input data ini memiliki kriteria sendiri dengan pemberian interval penilaian yang disesuaikan dengan parameter,	Tipe biodigester yang terbaik untuk Desa Pudak Wetan
Kriteria ekonomi masyarakat - ketersediaan masyarakat	b. Setelah itu disebarkan melalui kuisisioner kepada Dinas dan peternak	
Data Jumlah Ternak	c. Kuisisioner pembobotan diberikan pada 7 pakar yang digunakan menilai sesuai dengan pengalaman dan teori	
Persebaran Ternak	d. Skoring diberikan kepada 5 pakar untuk memberikan penilaian kondisi eksisting terkait kriteria yang akan diterapkan	
a. Data persebaran sapi	e. Alternatif ini akan ditentukan dengan <i>pairwise comparison</i>	

3.5.2 Analisis Kluster

Analisis Kluster digunakan untuk menngklasifikasikan objek-objek menjadi kelompok yang relatif homogen dan memiliki kedekatan jarak. Analisis kluster akan digunakan dalam penentuan pengelompokkan peternak untuk distribusi potensi biogas yang disesuaikan dengan hasil alternatif *multicriteria analysis* pada pembuatan tipe biodigester.

Pengelompokan distribusi kebutuhan biogas disesuaikan dengan kedekatan jarak; kesamaan kondisi sosial, ekonomi, dan pola teknis; serta pengelompokan disesuaikan kebutuhan gas peternak tiap rumah.

Unit analisis untuk dibagi menjadi 6 unit analisis berdasarkan pengelompokan permukiman, yaitu Bakalan, Pudak Kidul, Ngelo RT 1 & RT 2 (Ngelo), Ngelo RT 3 & RT 4 (Tritih), Pandansari RT 3 (Trembang) dan Pandansari RT 1 & RT 2 (Pandansari). Pembagian ini didasari karena setiap dusun membentuk kelompok permukiman tersendiri dengan jarak berjauhan ± 500 m - 1 km.

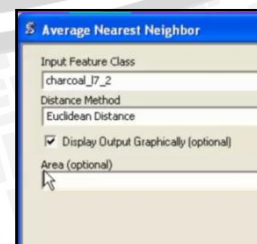
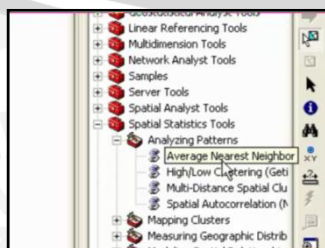
A. Kluster Spasial

Kluster spasial dilakukan melihat kedekatan antara permukiman dengan permukiman peternak lainnya, sehingga nantinya didapatkan hasil apakah terdapat pengelompokan permukiman dan jarak kedekatan rumah. Data yang dibutuhkan hasil analisis MCA pada alternatif yang diterapkan, yaitu syarat alternatif pengadaan biodigester terbaik yang dipilih. Proses yang dilakukan:

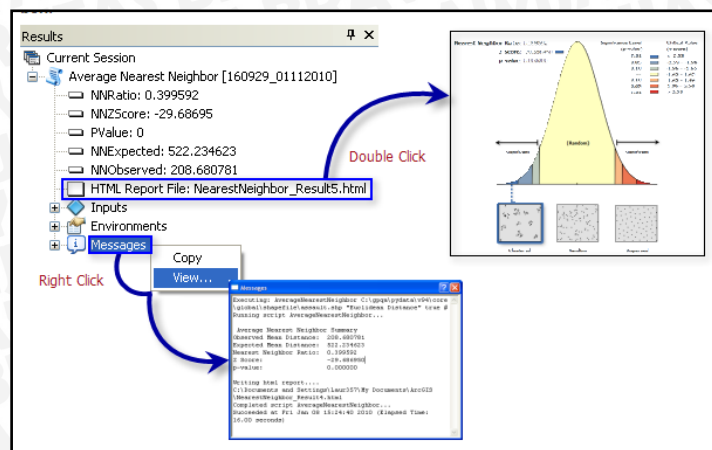
1. Add data persil permukiman dan tata guna lahan permukiman untuk mendapatkan luasan permukiman.
2. Klik Arc Tool Box – Spatial Statistics Tool – Analyzing Patterns – Average Nearest Neighbor



3. Keluar window *Average Nearest Neighbor*. Untuk *Input Feature Class* diisi peta persil permukiman yang digunakan. Untuk *Distance Methode* menggunakan *Euclidean Distance* untuk mengetahui jarak terdekat antar dua objek. Untuk area (optional) diisi luas wilayah permukiman desa.



4. Akan keluar hasil ilustrasi pada Tab ArcGis sesuai Gambar 3.6, sebagai berikut:



Gambar 3. 6 Ilustrasi Pengelompokan Hasil Average Nearest Neighbor

Sumber: <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/005p00000008000000>

Hasil dari input ini dilihat nilai dari z score dan p value untuk menentukan apakah terdapat pengelompokan atau tidak pada pola permukiman masyarakat. Apabila hasil *Nearest Neighbor Ratio* kurang dari nilai 1 ($x < 1$), maka pola permukiman membentuk pengelompokan. Untuk *Observed Mean Distance* adalah jarak yang diamati antara point, sedangkan untuk *Expected Mean Distance* adalah jarak yang diharapkan antar point.

B. Kluster Statistik

Variabel yang digunakan adalah variabel karakteristik sosial dan ekonomi masyarakat dan teknis biogas. Analisis kluster dengan *Metode Hierarchical Cluster* yang nantinya pengelompokan akan digambarkan dengan dendogram digunakan karena menggunakan variabel kuantitatif dengan standarisasi yang dilakukan secara otomatis melalui SPSS. Langkah-langkah dalam penggunaan SPSS:

1. Untuk masuk ke dalam menu analisis kluster, pilih menu *Analyze* kemudian pilih *Classify* lalu *Hierarchical Cluster*;
2. Kemudian akan muncul kotak dialog *Hierarchical Cluster Analysis*;
 - a. Pada kotak *Variable(s)*: masukkan variabel-variabel yang akan dijadikan kriteria pengelompokan dan diikutsertakan dalam analisis. Variabel yang digunakan adalah kondisi sosial, kondisi ekonomi, dan pola teknis dan hasil sub kriteria *multicriteria analysis*. Input data didapatkan dari kuisisioner pada Lampiran 8. yang ditujukan pada 148 peternak, yang diperjelas pada Gambar 3.7;

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	Nama	String	10	0	Nama Peternak	None	None	10	Center	Nominal
2	Usia	Numeric	2	0	Usia	None	None	6	Right	Ordinal
3	KK	Numeric	8	0	Anggota Keluarga	None	None	8	Right	Scale
4	Penghasilan	Dot	8	0	Penghasilan	None	None	8	Left	Scale
5	Memasak	Dot	8	0	Pengeluaran R...	None	None	8	Right	Scale
6	PengaruhBio	Numeric	1	0	Pengaruh Biogas	None	None	7	Left	Nominal
7	Sapi	Numeric	2	0	Kepemilikan Sapi	None	None	13	Right	Scale
8	Kotoran	Numeric	2	1	Kotoran Sapi	None	None	15	Right	Scale
9	Kemampua...	Numeric	2	0	Kemampuan M...	None	None	11	Right	Scale
10	KebershKan...	Numeric	3	1	Kebersihan Ka...	None	None	11	Right	Scale
11	PmsknKoto...	Numeric	2	0	Pemasukan Ko...	None	None	9	Right	Scale
12	KondisiKand...	Numeric	1	0	Kondisi Kandang	None	None	11	Right	Scale
13	PetgsBio	Numeric	1	0	Jumlah Petugas	None	None	7	Right	Scale
14	Kepemilikan...	Numeric	1	0	Status Kepemil...	None	None	8	Right	Scale
15	CampmKot...	Numeric	1	0	Perbandingan ...	None	None	5	Right	Nominal
16	LamaMasak	Numeric	2	1	Waktu Mearns...	None	None	9	Right	Scale
17	JkBioRumah	Numeric	2	1	Jarak Biogas d...	None	None	7	Right	Scale
18	JkBioKdg	Numeric	2	1	Jarak Biogas d...	None	None	6	Right	Scale
19	JkBioSungai	Numeric	2	1	Jarak Biogas de...	None	None	8	Right	Scale
20	PipaMelintang	Numeric	1	0	Kondisi Pipa	None	None	8	Right	Nominal
21	PotensiBiog...	Numeric	1	0	Potensi Distribusi (0, Tidak Be...	None	None	8	Right	Nominal

Gambar 3. 7 Input Data pada Analisis Kluster Statistik dengan SPSS 16.0

Analisis kluster dapat mendeteksi adanya hubungan kesamaan dan perbedaan yang tidak terdeteksi untuk data yang bersifat diskriminan dan kualitatif. Sehingga dilakukan beberapa penilaian kuantitatif dengan peringkat ordinal untuk data yang bersifat kualitatif, dengan penjabaran data dan indikator penilaian ordinal pada Tabel 3.13:

Tabel 3. 13 Data dan indikator yang digunakan dalam Analisis Cluster

Kriteria						Alter-natif
Goal	Aspek	Sub Aspek	Parameter	Data	Bobot	
Menginvestigasi pengelompokan peternak berdasarkan kesamaan karakteristik non spasil di Desa Pudak Wetan.	Ekonomi	Pendapa- tan masyarakat	Pendapatan kapita/bulan Berdasarkan sebaran data	Jumlah pendapatan Pendapatan Bapak (per bulan) Jumlah pendapatan Pendapatan Ibu (per bulan)		
			Pengaruh pada pendapatan secara nyata dapat menggantikan penggunaan LPG, kayu bakar, dan minyak tanah	Tidak adanya pengaruh terhadap nilai tambah pendapatan masyarakat (kebutuhan biogas > minyak tanah/kayu bakar/LPG)	0	
			Adanya pengaruh pendapatan masyarakat (kebutuhan biogas ≤ minyak tanah/kayu bakar/LPG)	1		
		Keterjang- kauan masyarakat	Keterjangkauan biaya aplikasi	Keterjangkauan pengadaan biaya (%)		
			Akses ke sumber biaya atau modal	Akses ke sumber modal sulit karena belum ada bantuan	0	
				Akses ke sumber modal mudah karena sudah ada bantuan	1	
			Kecenderungan membiayai sendiri (>60 %)	Kecenderungan membiayai sendiri < 60 %	0	
				Kecenderungan membiayai sendiri > 60 %	1	
		Ketersedia- an dan kepemili- kan ternak	Skala individual memiliki minimal 2-4 ekor sapi dewasa	Jumlah sapi yang dimiliki ____ (ekor)		

Goal	Kriteria					Alter-natif
	Aspek	Sub Aspek	Parameter	Data	Bobot	
Sosial	Karakteristik penduduk	Jumlah anggota keluarga dan Kepala Keluarga Berdasarkan BKKBN Kecil : ≤ 4 orang Sedang : 5-6 orang Besar : ≥ 7 orang Desa Pudak memiliki karkater penduduk tiap KK memiliki anggota keluarga antara 4-5 orang	Jumlah anggota keluarga ____ (orang)			Penetapan kelompok jaringan distribusi biogas di Desa Pudak Wetan
	Pola pemeliharaan kandang	Pengadaan lantai kandang perkerasan semen	Pengadaan lantai kandang perkerasan non semen		0	
			Pengadaan lantai kandang perkerasan semen		1	
		Kemiringan kandang 25%	Kemiringan kandang > 25% (datar)		1	
			Kemiringan kandang = 25%		2	
	Pola pemeliharaan ternak	Kotoran ternak lebih mudah didapat dengan sistem pemeliharaan dikandangan	Pola pemeliharaan dilepaskan		0	
			Pola pemeliharaan dikandangan		1	
	Manajemen limbah/kotoran	Frekuensi pemasukan kotoran dilakukan setiap satu atau dua hari sekali.	Frekuensi pemasukan kotoran berapa kali per hari			
	Manajemen Biogas	Adanya petugas yang mengelola biogas	Jumlah petugas biogas yang mengelola ____ (orang)			
Teknis	Ahli Teknologi	Bisa berjalan dengan baik dan terdapat dukungan dari pemerintah	Bisa berjalan dengan kurang baik dan tidak terdapat dukungan dari pemerintah		0	Penetapan kelompok jaringan distribusi biogas di Desa Pudak Wetan
			Bisa berjalan dengan baik dan terdapat dukungan dari pemerintah		1	
	Input (Manure)	Kotoran ternak segar dicampur dengan air dengan berbanding 1:1	Kotoran ternak segar dicampur dengan air dengan tidak berbanding 1:1		0	
			Kotoran ternak segar dicampur dengan air dengan berbanding 1:1		1	
	Pemanfaatan biogas	Untuk memasak yang digunakan berapa anggota	Kepala Keluarga dengan jumlah			
	Jaringan biogas	Tempat terbaik sekurang-kurangnya 10 meter dari rumah, sehingga ketika memasukkan kotoran ternak dan limbah organik ke unit biogas, tidak sampai mencemari kehidupan keluarga dan tempat pengolahan pangan	Jarak biogas dengan rumah (m)			
		Sistem distribusi yang tidak boleh melebihi jarak 2 km karena memerlukan pompa	Sistem distribusi biodigester lebih dari 2 km tanpa ada pompa		0	
			Sistem distribusi biogas lebih dari 2 km dengan pompa		1	

Goal	Kriteria					Alter-natif
	Aspek	Sub Aspek	Parameter	Data	Bobot	
			Pipa-pipa ini harus diposisikan saling berlawanan dari pembukaan parit	Pipa diposisikan tidak berlawanan dengan parit	0	
				Pipa diposisikan berlawanan dengan parit	1	
			Untuk mengurangi resiko tersumbat, pipa inlet diletakkan dengan arah vertikal	Pipa inlet diletakkan secara vertikal	0	
				Pipa inlet diletakkan secara horizontal	1	
			Pipa distribusi biogas tertanam di dalam tanah atau tidak			
	Lokasi	Lokasi Aman	Jarak biogas dengan sumur pompa, jarak biodigester dengan dapur			
Ketersediaan Lahan		Luas minimal (skala terkecil 18m ² , jarak biodigester dengan kandang				

- b. Pada kotak *Label Cases by*: masukkan sebuah variabel yang akan digunakan untuk mengidentifikasi obyek yang dikelompokkan, yaitu peternak.
3. Pilih menu *Statistic* yang akan digunakan dengan menekan tombol *Statistics*;
 - a. *Agglomeration schedule*, akan menampilkan pembentukan kluster dengan metode *aglomeratif*;
 - b. *Proximity matrix*, akan menampilkan matriks jarak antar obyek. Tipe matriks yang dihasilkan similarities dan dissimilarities bergantung pada teknik pengukuran yang digunakan;
 - c. Dalam kotak *Cluster Membership* terdapat pilihan untuk menentukan jumlah kluster yang dihasilkan
 - i. *None*, jumlah kluster yang dihasilkan diinterpretasikan sendiri oleh pengguna
 - ii. *Single solution*, menghasilkan jumlah kluster tertentu
 - iii. *Range of solutions*, menghasilkan jumlah kluster dalam suatu rentang tertentu. Metode ini dipilih dalam penelitian dengan perhitungan range diterapkan untuk 6 unit analisis, sebagai berikut:

$$\text{Range minimal} = \frac{\text{jumlah peternak tiap kawasan permukiman}}{\text{nilai maksimal keanggotaan}}$$

$$\text{Range maksimal} = \frac{\text{jumlah peternak tiap kawasan permukiman}}{\text{nilai minimal keanggotaan}}$$

- iv. klik *continue*
4. Pilih bentuk plot/grafik yang ingin ditampilkan dengan menekan tombol Plots;
- Dendogram akan menampilkan diagram dendogram. Dalam dendogram jarak sebenarnya diskalakan kembali dalam rentang nilai 0-25, dengan rasio antara langkah yang konstan. Dimana semakin mendekati 0 maka tingkat *homogenitas* semakin tinggi.
 - diagram dendogram. Dalam dendogram jarak sebenarnya diskalakan kembali dalam rentang nilai 0 sampai 25, dengan rasio jarak antar langkah yang konstan.
 - Dalam kotak *icicle*, pilih *dendogram* dan klik *All Cluster*. Terdapat pilihan untuk menampilkan diagram *icicle*
 - All clusters*, menyatakan bahwa pembentukan diagram *icicle* akan melibatkan seluruh kluster yang terbentuk
 - Specified range of cluster*, menunjukkan range jumlah kluster yang termasuk dalam diagram *icicle*nya
 - None*, menyatakan bahwa tidak akan dibentuk diagram *icicle*nya. Tahap ini yang dipilih dalam penelitian.
5. Pilih metode yang ingin digunakan dengan menekan tombol Methods
- Pada pilihan *Cluster Method* terdapat pilihan-pilihan mengenai metode pembentukan kluster.
 - Untuk pilihan Measure digunakan untuk menentukan kemiripan (similarity):

Counts digunakan untuk data yang tipenya ordinal. Metoda yang digunakan misalnya *Chi-Square* atau *Phi-Square*. Tentukan transform value yang digunakan untuk menstandarisasi data yang satuannya/karakteristiknya berbeda. Pada kotak *Standardize* pilihlah Z score karena tipe datanya adalah rasio atau interval. Kemudian klik pada *By Variable* karena seperti yang telah dipilih di awal bahwa pengelompokan yang dilakukan adalah pengelompokan obyek sehingga standarisasi dilakukan untuk tiap variabel → klik *continue*
6. Dari menu utama, klik pada kotak *Save* yang akan menampilkan kotak dialog;

Save New Variables, menyatakan bahwa di dalam data mentah (yang dimasukkan pada tahap awal) akan dimasukkan suatu variabel yang menggambarkan keanggotaan dari tiap obyek kedalam suatu kluster berdasarkan *Cluster Membership* yang dipilih→klik *continue*

7. Kemudian jalan SPSS dengan menekan tombol OK.

Menentukan jumlah kluster. Menentukan jumlah kluster yang ada sesuai hasil dendogram berdasarkan analisis menggunakan SPSS.

Berikut ini merupakan data yang dibutuhkan dalam analisis kluster sesuai Tabel 3.14:

Tabel 3. 14 Input proses output Analisis Kluster

Input data	Proses	Output
Spasial Cluster		
Peta :	Adanya overlay peta, antara peta persil permukiman dan kandang, serta persebaran biogas	Menghasilkan apakah terdapat pengelompokan atau tidak karena adanya daya dukung antara satu permukiman dengan permukiman lainnya
a. Peta tata guna lahan permukiman peternak dan non peternak	Peta persil di converter menjadi point	Nantinya setelah terdapat pengelompokan, akan dilakukan pengelompokan secara spasial dengan jarak yang telah ditetapkan dengan <i>expected mean distance</i>
b. Peta persebaran biogas	Selanjutnya akan dilihat dari persebaran permukiman masyarakat non peternak, permukiman masyarakat peternak, dan persebaran biogas yang sudah ada	
Kriteria tipe biodigester terbaik berdasarkan Hasil MCA-rumusan masalah 1	Diketahui apakah ada pengelompokan, namun pengelompokan ditentukan sendiri berdasarkan kedekatan objek yang ada	
Statistik Cluster		
a. Kuisisioner 148 peternak Kondisi Sosial Kondisi ekonomi Teknis (Hasil MCA)	Pengelompokan dilihat berdasarkan persamaan karakteristik peternak, Nantinya akan keluar dendogram dengan pengelompokan sesuai kesamaan karakteristik dan potensi yang ada	Pengelompokan peternak dalam bentuk dendogram
b. Data potensi distribusi peternak dilihat dari biogas yang dihasilkan	Setelah adanya pengelompokan nantinya akan dilihat apakah peternak tersebut memiliki potensi distribusi yang dilihat dari Tabel Potensi Distribusi Apabila beberapa peternak dalam 1 cluster memiliki potensi distribusi, maka potensi tersebut akan digabungkan dan dibentuk jaringan distribusinya	
c. Penggabungan hasil kluster spasial dan statistik	Perbandingan hasil kluster spasial dengan statistik. Melihat daftar kluster pada kluster spasial, selanjutnya untuk kluster yang terdiri dari 2-5 peternak ditinjau apakah memiliki homogenitas karakteristik	Dibentuk kluster dengan peta

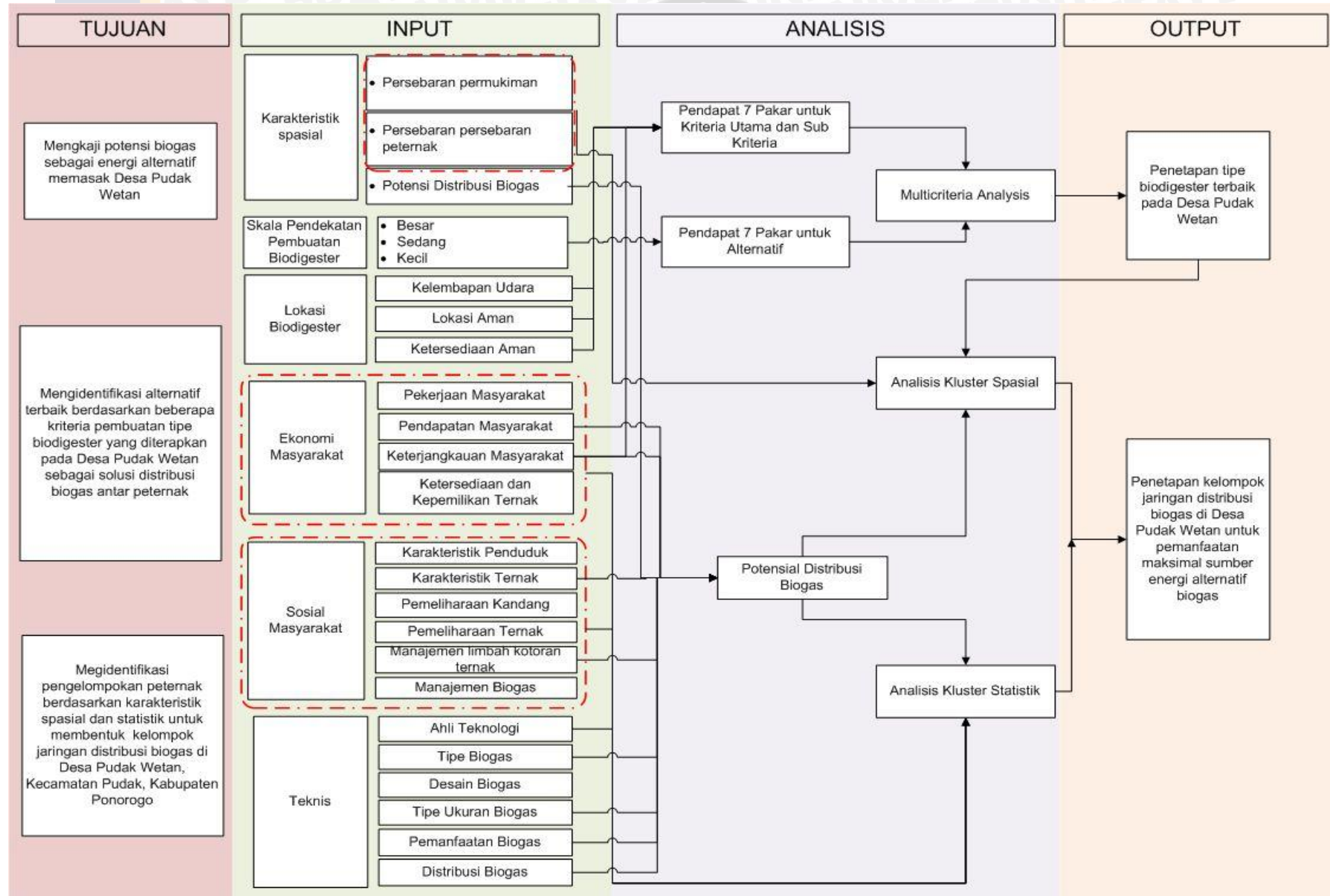
3.6 Desain Survei

Desain survei merupakan pedoman penelitian untuk menentukan alternatif terbaik dalam distribusi potensi biogas dijelaskan pada Tabel 3.15 dan Gambar 3.8, sebagai berikut:

Tabel 3. 15 Desain survei

No	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Data yang Diperlukan	Sumber Data	Metode Pengambilan Data	Metode analisis	Output
1.	Mengidentifikasi alternatif terbaik berdasarkan beberapa kriteria tipe biodigester Desa Puduk Wetan	Alternatif Skala Pembuatan	Besar	• Kondisi Eksisting pola pengadaan biogas Desa Puduk Wetan • Pendapat pakar dan atau stakeholder	• BATTAMAS, 2008	Survei Primer - Wawancara - Observasi - Kuisisioner	Analisis Evaluatif MCA	Penetapan alternatif tipe biodigester pada Desa Puduk Wetan
			Sedang					
			Kecil					
		Kriteria Lokasi	Kelembapan udara	• Kondisi eksisting Desa Puduk Wetan • Kondisi Eksisting pola pengadaan biogas Desa Puduk Wetan • Pendapat pakar dan atau stakeholder	• Monografi Desa Tahun 2012 • Standart BIRU	Survei Primer - Wawancara - Observasi	Analisis Evaluatif - MCA	
			Lokasi aman					
			Ketersediaan lahan					
		Kriteria Ekonomi	Kemampuan Masyarakat					
2.	Menginvestigasi pengelompokan peternak berdasarkan karakteristik spasial (kedekatan jarak) dan kesamaan karakteristik non spasil di Desa Puduk Wetan	Karakteristik Spasial	Pola Persebaran Permukiman	• Peta Batas Administrasi Kecamatan Puduk • Peta Batas Administrasi Desa Puduk Wetan • Data penggunaan lahan • Peta Guna Lahan • Peta Pola Permukiman • Pola Persebaran Peternakan	• Monografi desa • Kecamatan Dalam Angka • RTRW Kabupaten Ponorogo Tahun 2008-2028 • Kondisi Eksisting	Survei Primer - Observasi Survei Sekunder	Analisis Deskriptif - Analisis Tata Guna Lahan Analisis Evaluatif - Analisis Kluster Spasial	Penetapan kelompok jaringan distribusi biogas di Desa Puduk Wetan
			Pola Persebaran Peternak					
			Potensi Distribusi Biogas	• Jumlah kepala keluarga Peternak • Kepemilikan Sapi • Produksi Kotoran per hari • Kebutuhan bahan bakar masak • Waktu untuk memasak	• Monografi Desa • Kondisi Eksisting	Survei Primer - Observasi - Kuisisioner Survei Sekunder	Analisis Deskripsi - Potensi Distribusi Biogas Peternak Analisis Evaluatif - Analisis Kluster	

No	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Data yang Diperlukan	Sumber Data	Metode Pengambilan Data	Metode analisis	Output		
							Spasial			
		Karakteristik Ekonomi, Sosial, dan Teknis	Pekerjaan Masyarakat	• Mata pencaharian masyarakat • Pendapatan masyarakat per kapita • Kecenderungan masyarakat untuk membiayai biodigester • Ketersediaan dan kepemilikan ternak	• Monografi Desa • Kecamatan Dalam Angka • Data peternak Desa Pudak Wetan • Persebaran peternak Desa Pudak	Survei Primer - Observasi - Kuisisioner Survei Sekunder	Analisis Deskriptif - Karakteristik Peternakan Sapi Desa Pidak Wetan Analisis Evaluatif - Analisis Kluster Statistik			
	Pendapatan Masyarakat									
	Keterjangkauan Masyarakat									
	Ketersediaan dan kepemilikan ternak									
	Karakteristik Penduduk		• Data Jumlah Kepala Keluarga • Jumlah Ternak dan Persebaran Ternak • Kondisi Kandang • Rata-rata intensitas pemasukan kotoran oleh peternak • Bantuan Kelembagaan	• Monografi Desa • Kecamatan Dalam Angka • Data BPS jumlah penduduk Tahun 2012 • Standart BIRU	Survei Primer - Wawancara Survei Sekunder - BPS - Dinas Peternakan - Pos Kesehatan Hewan	Analisis deskriptif - Analisis Persebaran Penduduk Analisis Evaluatif - Analisis Kluster Statistik				
	Karakteristik Ternak									
	Pola Pemeliharaan Kandang									
	Pola Pemeliharaan									
	Managemen Limbah Kotoran Ternak									
	Managemen Biogas									
	Ahli Teknologi		• Tipe Instalasi Biogas • Desain Instalasi Biogas • Tipe ukuran biogas • Pemanfaatan Biogas • Distribusi Biogas	• Data LSM LPPAB (data ukuran biogas) • Kondisi Eksisting	Survei Primer - Wawancara - Observasi Survei Sekunder	Analisis Deskriptif - Karakteristik Biogas Desa Pudak Analisis Evaluatif - Analisis Kluster Statistik				
	Tipe Instalasi Biogas									
	Tipe Ukuran Pemanfaatan									
	Jaringan Distribusi Pipa									



Gambar 3. 8 Kerangka Analisis