

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

1. **Peternak non-biogas** yang dimaksud dalam penelitian ini adalah masyarakat yang memiliki pekerjaan sampingan sebagai peternak, namun belum memanfaatkan limbah kotoran ternak untuk diolah menjadi biogas
2. **Kemampuan membayar** yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan untuk memberikan membayar. Kemampuan membayar dilihat dari pendapatan dikurangi pengeluaran, dengan asumsi tidak ada kebutuhan pengeluaran lain oleh peternak.
3. **Kemauan membayar** yang dimaksud dalam penelitian ini adalah biaya yang mau dibayarkan peternak untuk membangun *biodigester*, biaya tersebut diasumsikan dengan semakin besar biaya yang mau dibayar, maka semakin besar kepentingan *biodigester* bagi peternak.
4. **Ketersediaan Lahan** yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sisa lahan yang dimiliki peternak dalam satu lokasi rumah, yang dapat digunakan untuk membangun *biodigester*.
5. **Pengelompokan** yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penggunaan *biodigester* secara bersama untuk meningkatkan kemampuan secara bersama. Pengelompokan dilakukan berdasarkan jarak yang telah ditentukan. Terdapat peternak yang memiliki lahan sisa sebagai lokasi pembangunan *biodigester* komunal
6. **Kemampuan peternak** yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan peternak untuk membangun *biodigester* berdasarkan biaya yang dikeluarkan, jumlah ternak yang dimiliki, ukuran *digester* yang dibutuhkan, dan lahan sisa yang dimiliki, untuk membangun *biodigester*.

3.2 Variabel penelitian

Variabel penelitian yang digunakan berasal dari studi literatur. Berikut adalah tabel variabel penelitian yang terkait kemampuan dan kemauan membayar peternak dalam pengelolaan limbah ternak di Dusun Krajan Desa Pujon Kidul, Kabupaten Malang

Tabel 3. 1 Penentuan variabel

Tujuan Penelitian	Variabel	Parameter	Sumber	Output
Menghitung kemampuan individu dan kemauan membayar peternak	<ul style="list-style-type: none"> • Pendapatan perbulan • Pengeluaran perbulan • Harga yang mau dibayarkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Besar pendapatan per rumah tangga dalam sebulan • Besar pengeluaran rumah tangga dalam sebulan • Harga terendah • Harga tertinggi • Rentang harga terendah hingga tertinggi 	Elmamy Handayani (2012) Henley and Splash (1993) Julita Hendrajati, (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan individu dalam pembuatan biogas • Kemauan membayar peternak dalam pembuatan biogas • Perbandingan kemampuan individu dan kemauan membayar untuk melihat kepentingan <i>biodigester</i>
Menganalisis pegelompokan peternak non biogas	<ul style="list-style-type: none"> • Jarak antar persil • Jumlah persebaran persil • Luas Wilayah 	<ul style="list-style-type: none"> • Jarak maksimal pengelompokan • Jumlah persil • Luas wilayah <i>study</i> 	Dewi (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Pengelompokan peternak non biogas
Mengevaluasi kemampuan peternak secara kelompok	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan membayar kelompok • Ketersediaan lahan • Ukuran <i>biodigester</i> • Jumlah ternak 	<ul style="list-style-type: none"> • Besar kemampuan membayar kelompok • Luas lahan sisa peternak non biogas • Ukuran <i>biodigester</i> kelompok • Jumlah ternak yang digunakan dalam <i>biodigester</i> kelompok 	Cu Thi Tien Thu, et.al (2012) Emi (2011) Biogas Rumah Tangga (2010)	<ul style="list-style-type: none"> • Lahan peternak yang potensial untuk <i>biodigester</i> komunal • Kemampuan membayar, ukuran <i>biodigester</i>, dan jumlah ternak secara kelompok

3.3 Penentuan Wilayah Studi

Wilayah studi penelitian ini adalah Dusun Krajan, Desa Pujon Kidul. Berikut langkah pemilihan Dusun Krajan sebagai lok-asi penelitian

1. Berdasarkan jumlah peternak sapi

Objek dari penelitian ini adalah peternak di Dusun Krajan yang belum menggunakan biogas (peternak non-biogas), sehingga peneliti memilih jumlah peternak sapi yang belum memiliki biogas terbanyak agar dapat mewakili satu desa. Berikut adalah jumlah peternak

Tabel 3. 2 Jumlah Peternak di Desa Pujon Kidul

Dusun	Jumlah Peternak	Peternak Non Biogas
Dusun Maron	142	92
Dusun Krajan	259	221
Dusun Tulungrejo	52	48
Total	453	361

Tabel 3.2 menjelaskan jumlah pemilik ternak terbesar yaitu pada Dusun Krajan, dengan jumlah yaitu 259 peternak. Selain itu, peternak non biogas terbesar adalah Dusun Krajan, dengan jumlah peternak bukan pengguna biogas sebanyak 221 peternak.

2. Berdasarkan luas permukiman

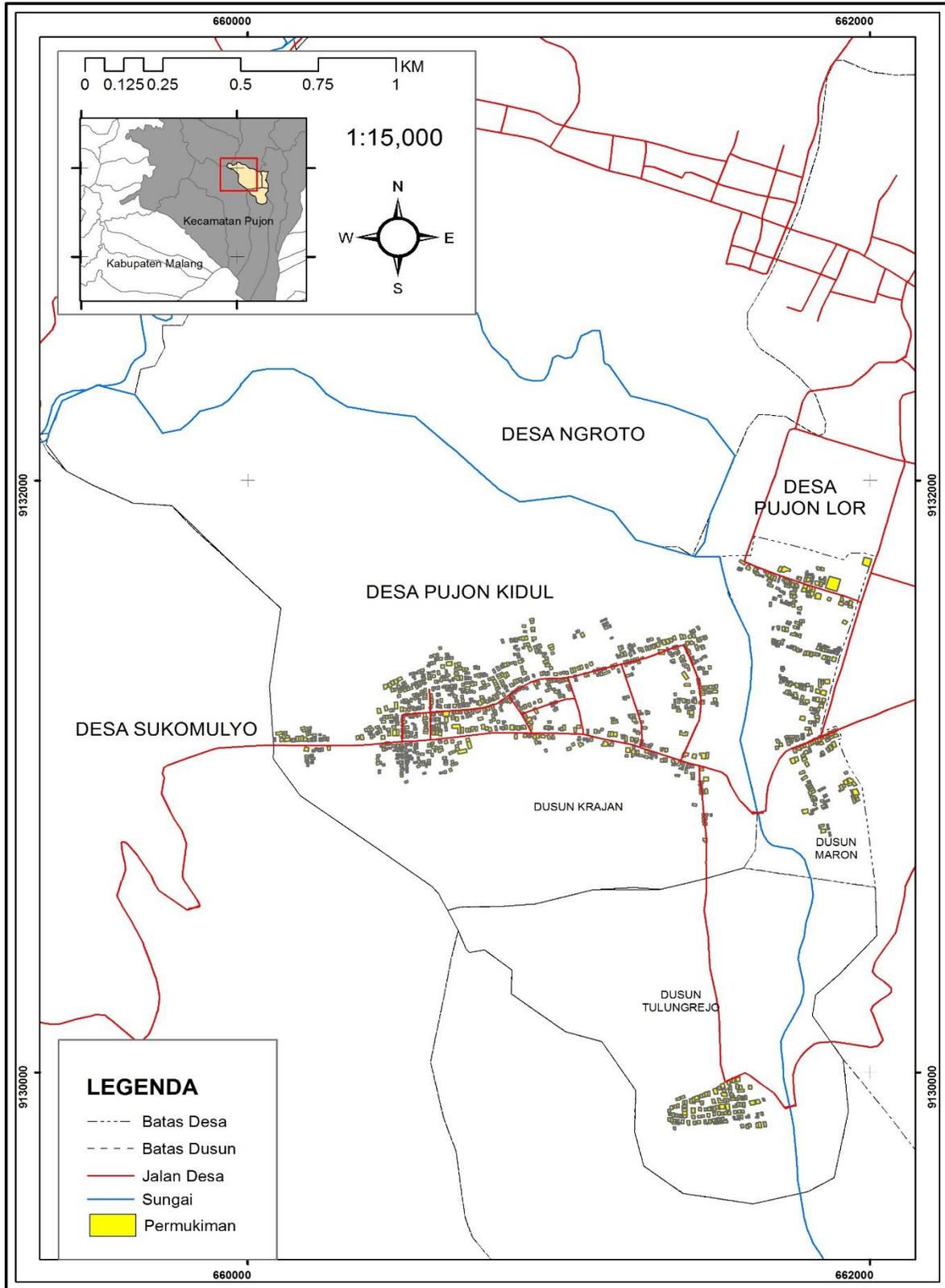
Desa Pujon Kidul memiliki luas lahan sebesar 324 ha dengan luas permukiman sebesar 60,7 ha. Jumlah penduduk Desa Pujon Kidul yaitu 4076 jiwa. Luas permukiman dan jumlah penduduk digunakan untuk melihat kepadatan penduduk. Semakin padat jumlah penduduk maka lahan yang tersedia untuk pembangunan bio-digester di Desa Pujon Kidul semakin sedikit. Berikut Tabel Kepadatan Penduduk di Desa Pujon Kidul.

Tabel 3. 3 Kepadatan Penduduk Desa Pujon Kidul

Dusun	Luas Permukiman (Ha)	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (Jiwa/Ha)
Dusun Maron	12,6	921	73
Dusun Krajan	43,1	2837	66
Dusun Tulungrejo	5	318	64
Total	60,7	4076	

Berdasarkan Tabel 3.3, luas permukiman yang terbesar berada pada Dusun Krajan, dengan luas 43,1 ha, dengan kepadatan 66 jiwa/Ha. Luas permukiman terkecil yaitu Dusun Tulungrejo, dengan luas 5 Ha dengan kepadatan 64 jiwa/Ha. Hal ini merupakan tantangan dalam pembangunan *biodigester* di Desa Pujon Kidul. Hal tersebut perlu diakomodir untuk memenuhi keinginan masyarakat dalam membangun *biodigester* dengan lahan yang terbatas.

Pada penelitian ini, variabel yang digunakan diantaranya pendapatan, pengeluaran, jumlah ternak, dan ketersediaan lahan. Berdasarkan kriteria tersebut, peneliti memilih Dusun Krajan menjadi wilayah studi. Dusun Krajan memiliki jumlah peternak bukan pengguna biogas paling banyak. Selain itu, Dusun Krajan memiliki kepadatan penduduk 66 jiwa/ha dan luas lahan permukiman yang paling besar yaitu 43,1 ha. Berikut peta permukiman di Desa Pujon Kidul (**Gambar 3.1**)



Gambar 3. 1 Peta Permukiman Desa Pujon Kidul

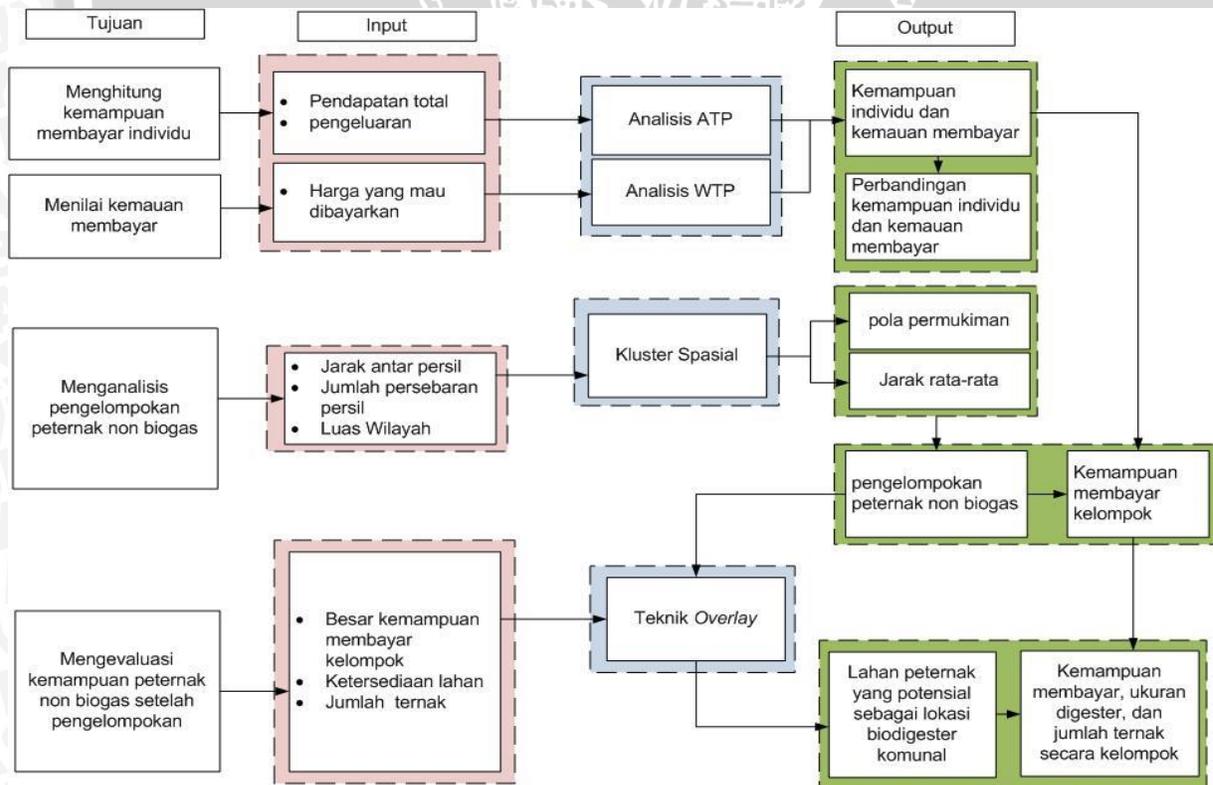
3.4 Populasi

Pada penelitian ini semua peternak non biogas di Dusun Krajan digunakan sebagai sampel. Sebelumnya dilakukan survey pendahuluan terhadap 221 peternak non biogas di Dusun Krajan. Hal ini berfungsi mengetahui peternak yang ingin memanfaatkan penggunaan digester sebagai energi alternatif. Berdasarkan survei pendahuluan yang telah dilakukan, diperoleh 136 peternak yang ingin menggunakan digester.

Penggunaan populasi pada penelitian ini untuk mengidentifikasi ketersediaan lahan yang dimiliki peternak non biogas, sebagai salah satu faktor penting untuk menggambarkan keseluruhan kondisi pada lokasi penelitian. Sehingga pada penelitian ini digunakan populasi 136 peternak non biogas yang ingin menggunakan digester sebagai objek penelitian.

3.5 Diagram Alir Pelaksanaan Studi

Diagram alir menunjukkan kerangka kerja dan langkah yang akan dilakukan untuk memenuhi tujuan penelitian. Diagram alir menunjukkan data dan analisis yang akan digunakan dan berisi tentang tujuan utama dalam penelitian. Gambar 3.2 menunjukkan output yang dihasilkan dari tujuan



Gambar 3. 2 Diagram Alir

3.6 Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang dilakukan menggunakan teknik survei primer dan survei sekunder. teknik survei primer berupa kuisisioner, wawancara, observasi lapangan. Sedangkan teknik survei sekunder berupa studi literatur dan instansi terkait. Berikut menunjukkan metode pengumpulan data (**Tabel 3.4**)

Tabel 3. 4 Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan	Teknik Pengumpulan	Data yang dibutuhkan	Prosedur
Survei primer	Wawancara	<ul style="list-style-type: none"> Kemauan masyarakat membayar pembuatan <i>biodigester</i> Jumlah yang mau dibayarkan dalam pembuatan <i>biodigester</i> 	Menanyakan kepada peternak secara langsung
	Kuisisioner	<ul style="list-style-type: none"> Pendapatan peternak Pengeluaran peternak Jumlah ternak Preferensi pembuatan <i>biodigester</i> Luas lahan sisa 	Memberikan kuisisioner yang berisikan karakteristik peternak, pembuatan <i>biodigester</i> yang diinginkan, dan jumlah lahan sisa
	Observasi lapangan	<ul style="list-style-type: none"> Pola permukiman Dusun Krajan 	Melihat pola permukiman Dusun Krajan apakah menyebar atau mengelompok
Survei sekunder	Survei instansi	<ul style="list-style-type: none"> Kebijakan terkait sektor peternakan Kecamatan Pujon Peta Desa Pujon Kidul Rencana pengembangan peternakan Kecamatan Pujon Jumlah peternak Jumlah ternak Kondisi geografi Desa Pujon Kidul Data kependudukan Desa Pujon Kidul Rencana pengembangan peternakan Desa Pujon Kidul Sistem bantuan dan pengembangan biogas oleh KopSae 	Meminta data sekunder pada instansi terkait
	Studi literatur	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah kotoran yang dihasilkan Penentuan ukuran <i>biodigester</i> Kajian terkait overlay peta 	Melakukan studi literatur melalui kajian pustaka dari buku maupun jurnal yang terkait

3.7 Metode analisis

3.7.1 Analisis *Ability to Pay*

Analisis *ability to pay* digunakan untuk melihat kemampuan membayar masyarakat yang dipengaruhi oleh pekerjaan sampingan, pendapatan, tabungan, dan pengeluaran. Menurut Steven Russel (1996) terdapat metode untuk mengetahui ATP yaitu:

1. Mengeksplorasi kemampuan finansial, termasuk mengeksplorasi secara detil prioritas, keputusan, dan akibatnya
2. Menilai besarnya pendapatan dan konversi belanja untuk kebutuhan sehari-hari
3. Menggunakan data sekunder sehingga diperoleh data pendapatan dan pola konsumsi keluarga.

Pada analisis ini menggunakan metode menilai besaran pendapatan dan pengeluaran peternak. Mengetahui pendapatan, tabungan, pengeluaran diperoleh dengan cara survey kepada 136 peternak. Selanjutnya, dilakukan perhitungan total pendapatan dikurangi pengeluaran peternak untuk kebutuhan sehari-hari. Sisa dari pendapatan dianggap kemampuan membayar yang digunakan untuk membangun *biodigester*. (**Persamaan 2.1**) merupakan perhitungan *ability to pay*

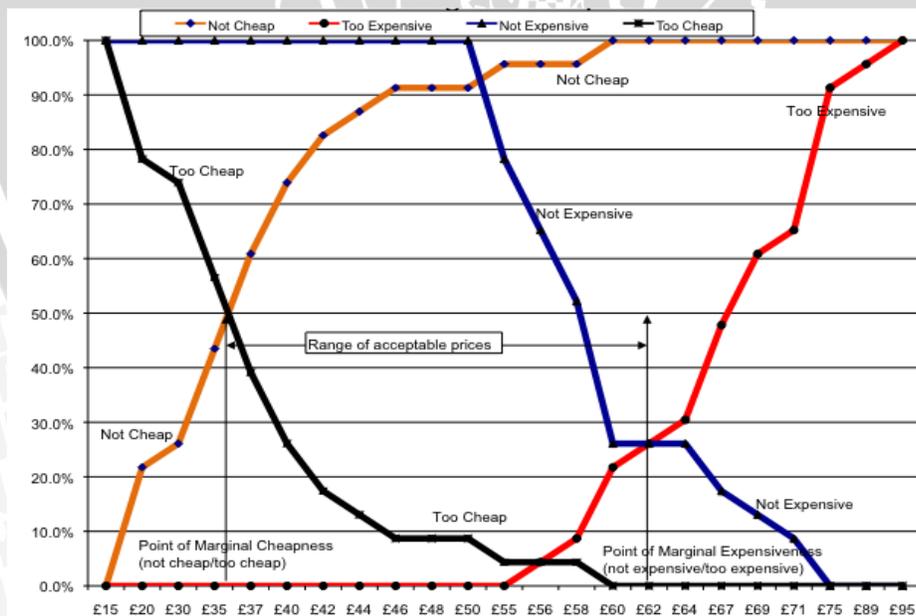
$$\begin{aligned} & \text{Pendapatan Total (Rp)} - \text{Pengeluaran Keluarga Perbulan (Rp)} \\ & = \text{Sisa Pendapatan Masyarakat (ATP)} \end{aligned} \quad (2.1)$$

3.7.2 Analisis *Willingness to Pay*

Analisis ini berfungsi untuk mengetahui harga optimal yang ingin dibayar peternak untuk pembuatan *biodigester* individu. Dalam penelitian ini digunakan metode tawar menawar *bidding game* dimana peneliti menawarkan Rupiah yang bersedia dibayarkan responden dengan batasan minimum dan maksimal. Apabila peternak menjawab ya maka besarnya nilai tawaran akan dinaikkan atau diturunkan hingga nilai yang disepakati. Batas maksimal harga yang ditawarkan Rp 4.000.000 dikarenakan harga paling tinggi yang harus dibayar peternak untuk biogas berukuran 4m³, sedangkan batasan minimal Rp 0, berdasarkan harga terendah apabila masyarakat ingin membangun *biodigester* namun tidak memiliki biaya. Petanyaan tersebut diberikan kepada 136 peternak, yang telah direduksi berdasarkan keinginan menggunakan digester.

Terdapat empat katagori yang di tanyakan pada masyarakat untuk menentukan kisaran biaya yang mau mereka keluarkan berupa harga optimal pembangunan bio-digester seperti berikut:

1. *Too Cheap*, pertanyaan tentang biaya yang dikeluarkan dianggap warga terlalu murah, namun warga merasa ragu akan kualitas barang. Harga maksimal yang ditawarkan akan berhenti apabila total 0% responden mengatakan setuju apabila harga tersebut terlalu murah
2. *Not Cheap*, pertanyaan tentang biaya yang dianggap warga terlalu murah, namun warga tidak ragu akan kualitas barang. Harga yang ditawarkan akan berhenti apabila 100% responden mengatakan setuju apabila harga yang ditawarkan terlalu murah.
3. *Not Expensive*, pertanyaan tentang biaya yang dikeluarkan dianggap warga mahal, namun secara kualitas masih layak untuk di beli. Harga maksimal yang ditawarkan akan berhenti apabila total 0% mengatakan stuju dengan harga tersebut dan secara kualitas barang setara.
4. *Too Expensive*, pertanyaan tentang biaya yang dikeluarkan dianggap warga mahal, tetapi kuliatas barang tidak sesuai dengan harga yang mahal. Harga maksimal yang ditawarkan akan berhenti apabila total 100% menyetujui apabila harga yang telah ditawarkan terlalu mahal dan secara kulitas barang tidak sesuai.



Gambar 3. 3Penentuan Range Harga Optimal
Sumber: Shoemaker (2012)

Penentuan range harga optimal akan terjadi apabila rentang harga yang dimulai dari perpotongan garis *too cheap* dengan *not cheap* sampai perpotongan garis *not expensive* dengan *too expensive*. Perpotongan garis pada grafik menandakan bahwa harga yang nantinya ditawarkan pada masyarakat merupakan harga yang dapat dijangkau atau di terima oleh warga dalam hal kualitas (Shoemaker, 2012).

Menurut Tamin (1999) dalam pelaksanaannya sering terjadi benturan antara besaran WTP dan ATP, kondisi tersebut selanjutnya disajikan secara ilustratif sebagai berikut:

1. Jika ATP lebih besar dari WTP

Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan membayar lebih besar daripada keinginan membayar barang/jasa tersebut. Hal ini terjadi bila pengguna mempunyai penghasilan yang relatif tinggi tetapi kepentingan terhadap barang/jasa tersebut relatif rendah. Pengguna pada kondisi ini disebut pengguna yang bebas memilih disebut *choice riders*.

2. Jika ATP lebih kecil dari WTP

Kondisi ini merupakan kebalikan dari kondisi di atas dimana keinginan pengguna untuk membayar barang/jasa tersebut lebih besar daripada kemampuan membayarnya. Hal ini memungkinkan terjadi bagi pengguna yang mempunyai penghasilan yang relatif rendah tetapi kepentingan terhadap barang/jasa tersebut sangat tinggi, sehingga keinginan pengguna untuk membayar jasa tersebut cenderung lebih dipengaruhi oleh kepentingan. Pada kondisi ini pengguna disebut *captive riders*.

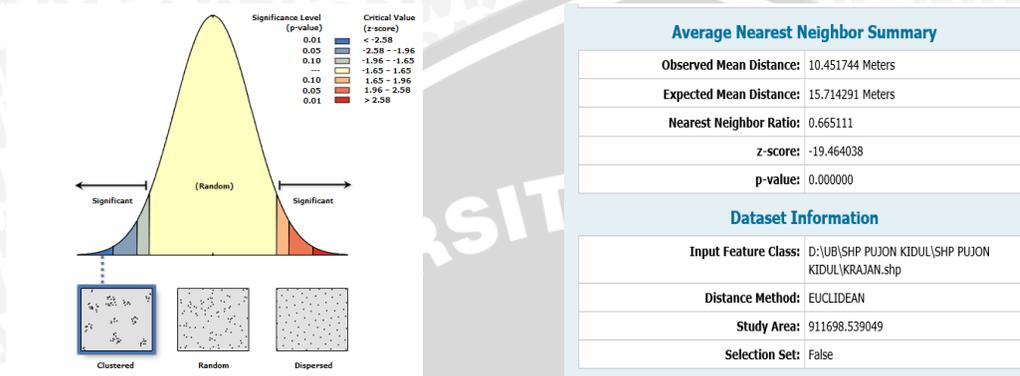
3. Jika ATP sama dengan WTP

Kondisi ini menunjukkan bahwa antara kemampuan dan keinginan membayar jasa yang dikonsumsi pengguna tersebut sama. Pada kondisi ini terjadi keseimbangan kepentingan pengguna dengan biaya yang dikeluarkan untuk membayar jasa tersebut

3.7.3 Analisis Cluster Spasial

Analisis *cluster* digunakan untuk mengidentifikasi apakah permukiman di Dusun Krajan memiliki kecenderungan pola mengelompok (*cluster*) atau tidak. Melalui analisis *cluster* juga dapat diperoleh jarak rata-rata antar rumah penduduk yang digunakan sebagai dasar pengelompokan peternak non-biogas. Pengelompokan tersebut berfungsi untuk menentukan anggota kelompok untuk pembangunan *biodigester* secara komunal. Jarak dari hasil *cluster spasial* digunakan sebagai acuan, karena tidak ada standart khusus jarak biogas dengan rumah

sehingga jarak dari cluster spasial menjadi acuan untuk pengelompokan. Dalam pengelompokan tersebut digunakan metode *K-Nearest Neighbor* berupa *Nearest Neighbor Analysis*. Analisis ini digunakan untuk menentukan pola persebaran melalui aplikasi GIS. Berikut hasil *Nearest Neighbor Ratio* (Gambar 4.1)



Gambar 4. 1 Hasil *Nearest Neighbor Ratio*

Hasil dari *z-score* dan *p-value* menentukan pola permukiman yang mengelompok. Hasil *Nearest Neighbor Ratio* apabila kurang dari 1 ($x < 1$) menunjukkan pola permukiman yang mengelompok. Hasil *observed mean distance* merupakan jarak dari masing-masing petak persil, sedangkan *expected mean distance* merupakan jarak yang diharapkan. Penentuan anggota kelompok didasarkan pada kedua jarak ini. Menurut Meidana (2015), pemilihan jarak dari hasil *cluster analysis* bisa didasarkan pada pertimbangan kondisi geografis setempat, misal kontur dan kemiringan tanah atau pertimbangan besar kecil jumlah anggota yang ingin dimasukkan dalam kelompok.

3.7.4 Matrix Kemampuan

Matrix Kemampuan digunakan untuk mengevaluasi kemampuan peternak secara kelompok. Langkah yang dilakukan dengan menyatukan data dalam satu tabel. data yang digunakan yaitu data kelompok, data kemampuan membayar peternak, data jumlah ternak, data ketersediaan lahan

1. Data Kelompok
data ini mendiskripsikan jumlah kelompok yang terbentuk dan anggota kelompok
2. Data kemampuan membayar peternak

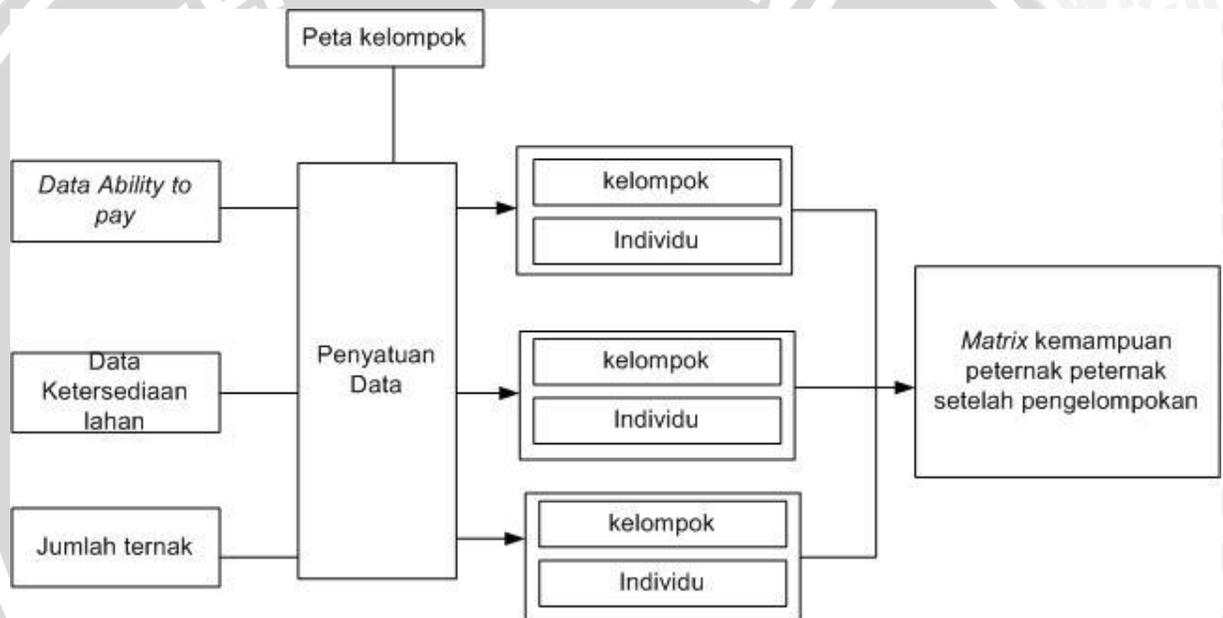
Data ini mendiskripsikan kemampuan membayar peternak secara individu dan secara kelompok.

3. Data jumlah ternak

Data ini mendiskripsikan jumlah ternak yang dimiliki peternak non-biogas secara individu dan jumlah ternak secara kelompok. Jumlah ternak yang dimiliki di bandingkan dengan standar sehingga dihasilkan jumlah ternak kurang, ternak cukup, atau ternak lebih

4. Data ketersediaan lahan

Data ini mendeskripsikan sisa lahan yang dimiliki oleh peternak yang dapat digunakan untuk pembangunan *biodigester* baik individu maupun kelompok



Gambar 3. 4 Proses *Matrix*

Pada penelitian ini dilakukan teknik *matrix* kemampuan untuk mengevaluasi pengelompokan yang terbentuk. Langkah yang dilakukan yaitu menggabungkan kemampuan membayar, ketersediaan lahan, dan kecukupan ternak terhadap kelompok yang telah terbentuk. Teknik *matrix* yang digunakan yaitu teknik menggabungkan dalam satu tabel. Teknik *matrix* akan menghasilkan gabungan dari semua atribut. Gabungan atribut tersebut akan menghasilkan data kemampuan membangun peternak yang digunakan sebagai input penentuan tingkat kemampuan secara kelompok.

3.7.5 Penentuan Tingkat Kemampuan Setelah Pengelompokan

Penentuan tingkat kemampuan setelah pengelompokan berfungsi untuk melihat tingkat kelompok yang memiliki potensi lebih besar dalam membangun *biodigester*. Penentuan tersebut dapat membantu dalam mempermudah pemerintah atau lembaga swasta dalam memberikan bantuan, terutama bantuan dana untuk memfasilitasi pembangunan *digester*. Penentuan *standart* didasarkan pada Model Instalasi Biogas Indonesia oleh Hivos (2010).

Tabel 3. 5 Standart penentuan klasifikasi kemampuan

SN	Kapasitas Tempat Pengolahan (m ³)	Jumlah ternak yang dibutuhkan	Lahan Minimal (m ²)
1	4	3-4	14
2	6	5-6	18
3	8	7-8	26
4	10	9-10	36
5	12	11-12	49

Sumber: Model Instalasi Biogas Indonesia, Panduan Kontruksi Hivos, 2010

Berdasarkan hal tersebut, dalam penentuan didasarkan jumlah ternak dan lahan yang dimiliki kelompok peternak. Hal tersebut dikarenakan apabila peternak memiliki lahan lebih dari *standart* dan ternak lebih dari satu maka kemungkinan peternak untuk membangun *digester* akan semakin besar (Idea, 2015). Berikut klasifikasi penentuan tingkat kemampuan:

1. Tinggi: klasifikasi tinggi terjadi apabila peternak memiliki luas lahan dan jumlah ternak lebih dari *standart*.
2. Sedang: klasifikasi sedang terjadi apabila peternak memiliki lahan atau ternak lebih dari *standart*
3. Rendah: klasifikasi rendah terjadi apabila peternak memiliki lahan dan jumlah ternak yang sama dengan *standart*.

3.8 Desain Survei

Tabel 3. 6 Desain Survei

Tujuan Penelitian	Variabel	Data	Parameter	Metode		
				Pengambilan Data	Analisis	Output
Mengevaluasi kemampuan individu dan kemauan membayar peternak	<ul style="list-style-type: none"> • Pendapatan • Pengeluaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah Peternak • Penghasilan • Pengeluaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Besar pendapatan per rumah tangga dalam sebulan • Besar pengeluaran rumah tangga dalam sebulan 	Survei Primer: Wawancara Kuisisioner	Analisis ATP	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan individu dalam pembuatan biogas • Kemauan membayar peternak dalam pembuatan biogas
	<ul style="list-style-type: none"> • Kesiediaan membayar • Kemampuan yang mau dibayarkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peternak yang bersedia membangun digester • Jumlah yang mau dibayarkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Harga terendah • Harga tertinggi • Rentang harga terendah hingga tertinggi 	Survei Primer: Wawancara Kuisisioner	Analisis WTP	<ul style="list-style-type: none"> • Perbandingan kemampuan individu dan kemauan membayar untuk melihat kepentingan <i>biodigester</i>
Mengelompokan peternak non biogas	<ul style="list-style-type: none"> • Jarak antar persil • Jumlah persebaran persil • Luas Wilayah 	<ul style="list-style-type: none"> • Jarak antar persil • Jumlah persil • Luas wilayah 	<ul style="list-style-type: none"> • Jarak maksimal pengelompokan • Jumlah persil • Luas wilayah <i>study</i> 	Survei Primer: Observasi	Analisis <i>Cluster Spasial</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pola Permukiman • Jarak rata-rata antar rumah • Jumlah kelompok
Mengevaluasi kemampuan peternak non biogas setelah pengelompokan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan membayar kelompok • Ketersediaan lahan • Penggunaan ternak 	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan kelompok • Luas sisa lahan • Jumlah ternak 	<ul style="list-style-type: none"> • Besar kemampuan membayar kelompok • Luas lahan sisa peternak non biogas • Ukuran <i>biodigester</i> kelompok • Jumlah ternak yang digunakan dalam <i>biodigester</i> kelompok 	Survei Primer: Wawancara Kuisisioner		<ul style="list-style-type: none"> • Lahan peternak yang potensial untuk <i>biodigester</i> komunal • Kemampuan membayar, ukuran <i>biodigester</i>, dan jumlah ternak secara kelompok



-Halaman ini sengaja dikosongkan-