

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Desa Argosari

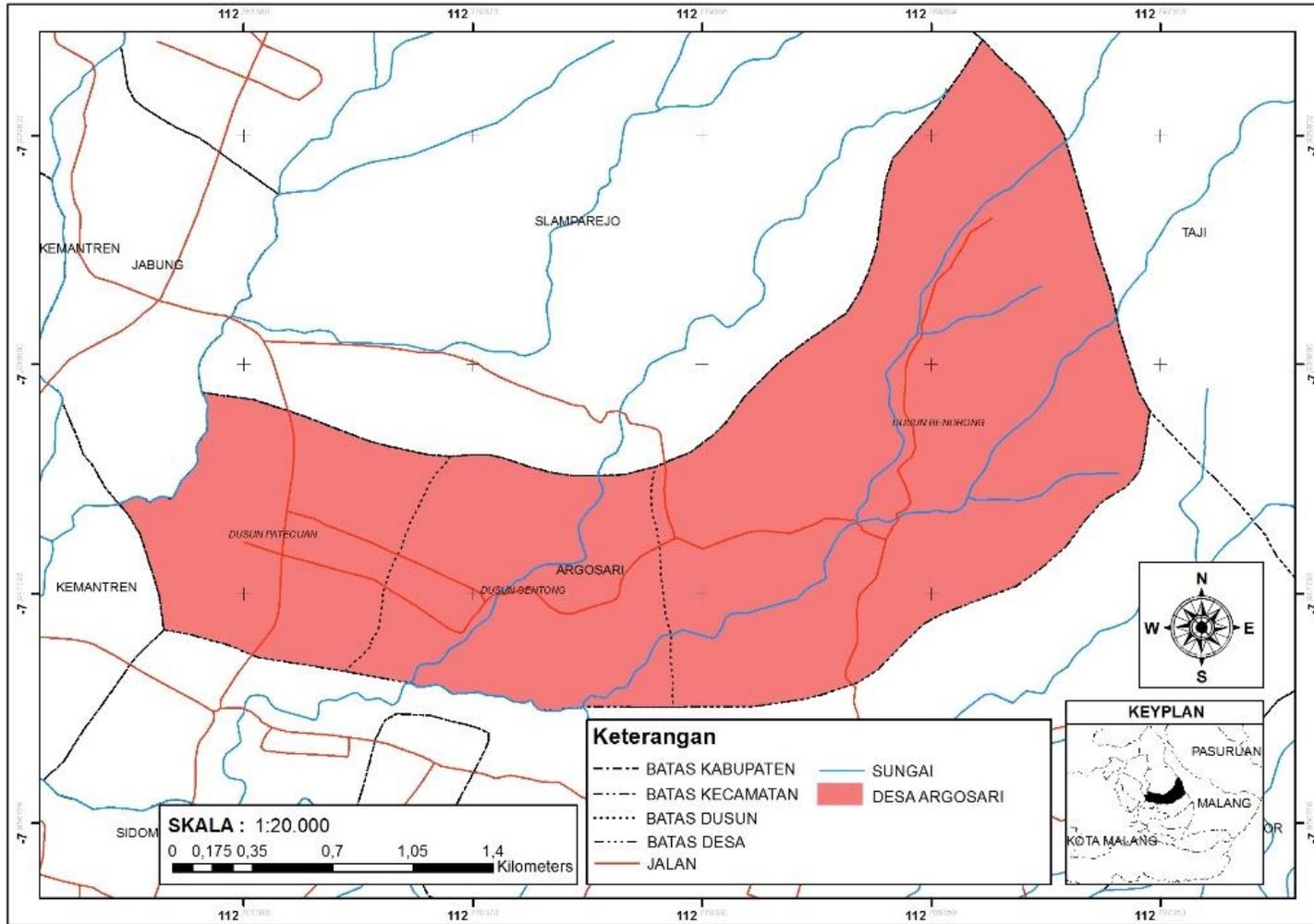
4.1.1 Karakteristik Geografis

Wilayah yang menjadi objek studi dalam penelitian ini adalah Desa Argosari Kecamatan Jabung Kabupaten Malang. Secara Administratif Desa Argosari termasuk dalam wilayah Kecamatan Jabung Kabupaten Malang terletak di bagian tenggara. Luas wilayah Desa Argosari adalah 394.243 Ha. Jarak Desa dengan Ibu Kota Kecamatan sekitar 5 km, dengan Ibu Kota Kabupaten sekitar 20 km. Desa Argosari berbatasan dengan:

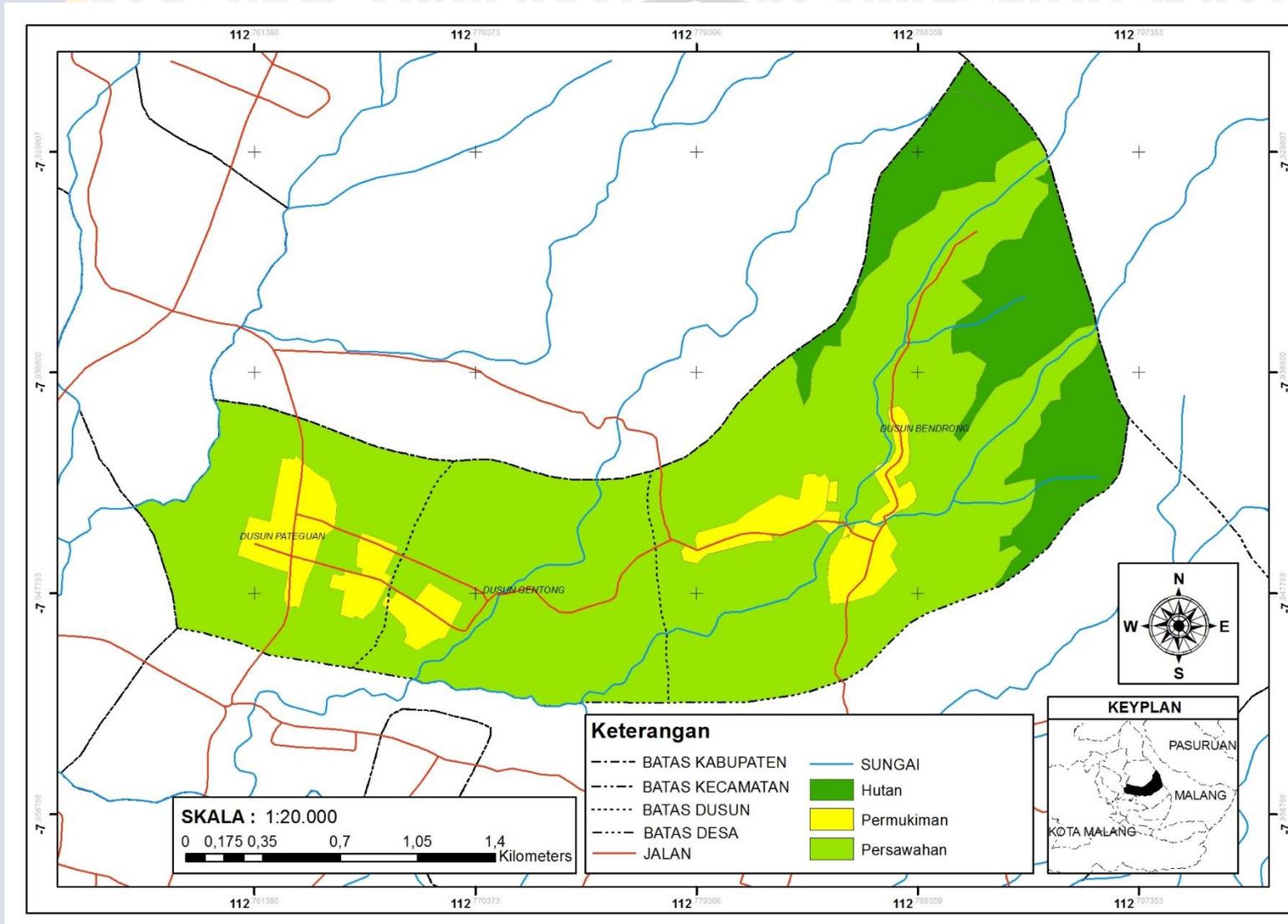
- Sebelah timur : Desa Taji, Kecamatan Jabung.
- Sebelah barat : Desa Kemantren, Kecamatan Jabung.
- Sebelah selatan : Desa Gadingkembar, Kecamatan Jabung.
- Sebelah utara : Desa Slamparejo, Kecamatan Jabung.

Desa Argosari terbagi menjadi tiga dusun dengan jumlah kepala keluarga sebanyak 1189 (Profil Desa Argosari, 2012).





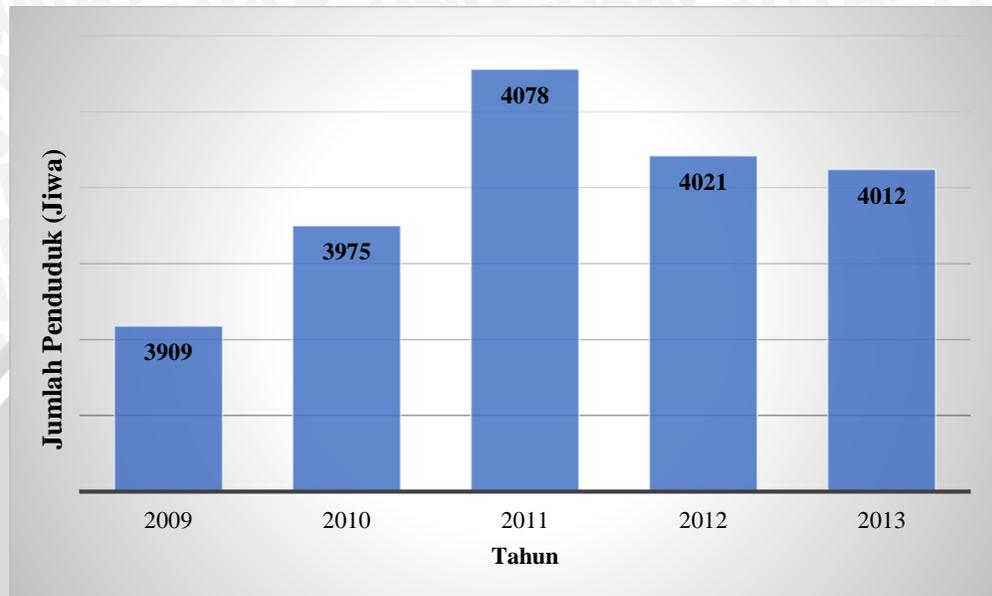
Gambar 4. 1 Peta Administrasi Desa Argosari Kecamatan Jabung



Gambar 4. 2 Peta Tata Guna Lahan Desa Argosari

4.1.2 Karakteristik Sosial dan Kependudukan

1. Kependudukan
 - a. Jumlah Penduduk



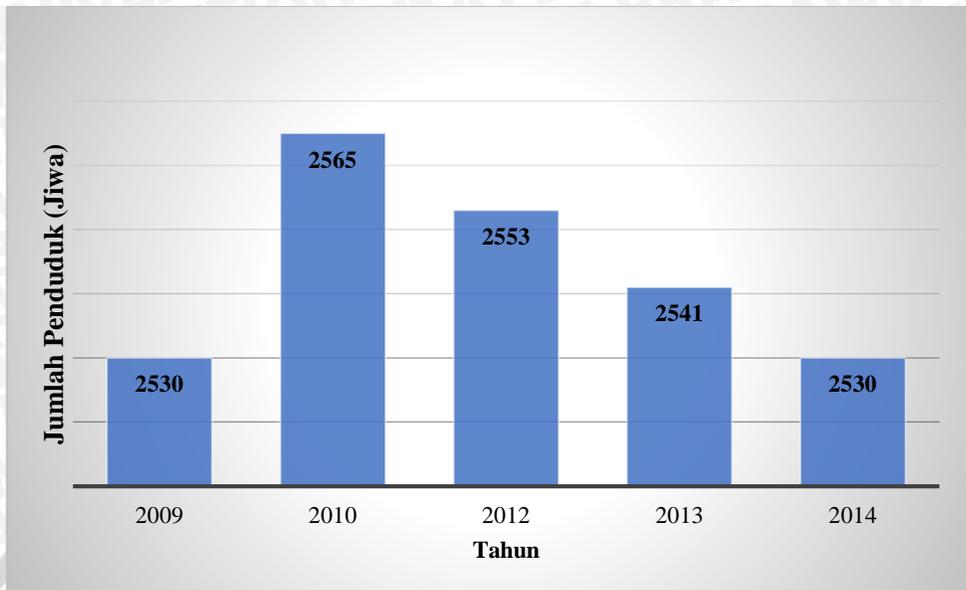
Gambar 4. 3 Tren Jumlah Penduduk Desa Argosari

Sumber: Kecamatan dalam Angka, 2013

Tren penduduk tiap tahun di Desa Argosari mengalami kenaikan pada tahun 2009 sampai tahun 2011 dan mengalami penurunan pada tahun 2012 sampai tahun 2013. Pada tahun 2009 total jumlah penduduk Desa Argosari yaitu 3909 jiwa, pada tahun 2010 mengalami kenaikan menjadi 3975 jiwa, kemudian pada tahun 2011 mengalami kenaikan sehingga total jumlah penduduk menjadi 4078 jiwa. Namun pada tahun 2012 mengalami penurunan menjadi 4021 jiwa. Jumlah penduduk Desa Argosari terakhir tercatat pada tahun 2013 yaitu sejumlah 4012 jiwa.

- b. Penduduk Usia Produktif

Penduduk usia produktif dihitung mulai umur 16-59 tahun. Usia produktif merupakan rentang umur di mana manusia dapat menghasilkan sesuatu. Pada tahun 2009 jumlah penduduk produktif di Desa Argosari berjumlah 2530 jiwa, pada tahun 2010 meningkat menjadi 2541 jiwa, tahun 2011 menjadi 2553 jiwa, tahun 2012 berjumlah 2565 jiwa. Jumlah penduduk usia produktif terakhir tercatat sejumlah 2572 jiwa.



Gambar 4. 4 Jumlah Penduduk berdasarkan Usia Produktif

Sumber: Kecamatan dalam Angka, 2013

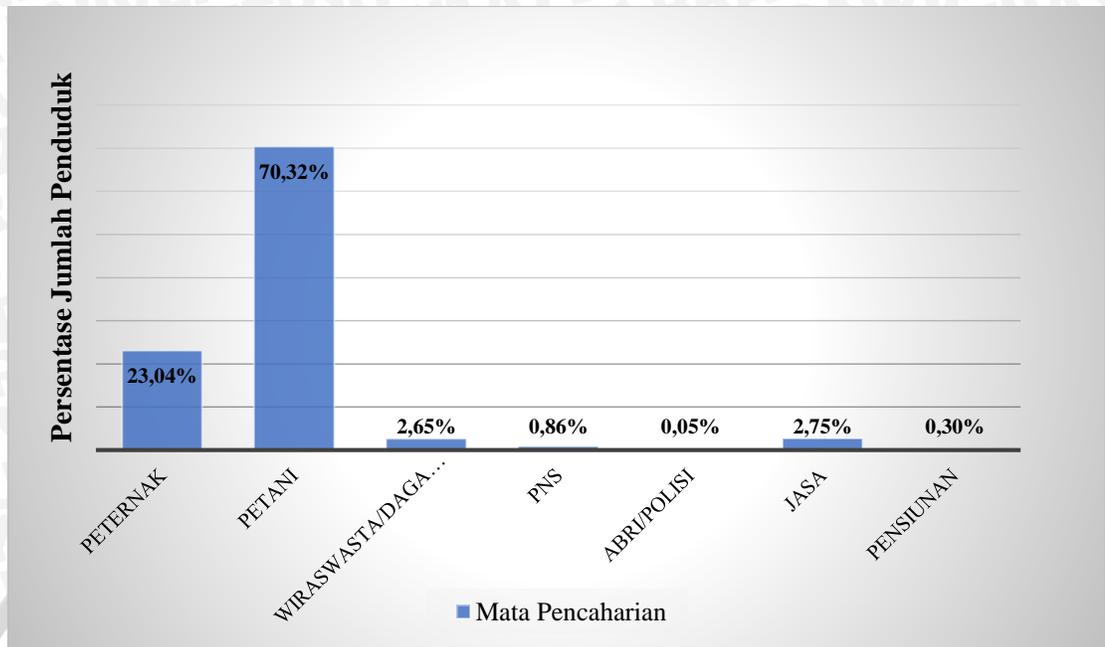
c. Jumlah Penduduk Berdasarkan Mata Pencanharian

Mata pencaharian penduduk Desa Argosari sebagian besar merupakan petani dan peternak sapi perah, sesuai dengan produk unggulan desa yaitu susu sapi dan tebu. Mata pencaharian warga Desa Argosari dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4. 1 Jumlah Penduduk Berdasarkan Mata Pencanharian

No	Mata Pencanharian	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	Peternak	452
2	Petani	1379
3	Wiraswasta/Dagang	52
4	PNS	17
5	ABRI/Polisi	1
6	Jasa	54
7	Pensiunan	6

Persentase jumlah penduduk Desa Argosari berdasarkan mata pencahariannya dapat dilihat pada grafik gambar 4.5 berikut ini.



Gambar 4.5 Grafik Mata Pencaharian Penduduk Desa Argosari

Gambar 4.5 diatas menunjukkan bahwa mayoritas penduduk Desa Argosari bekerja sebagai petani dengan jumlah 1379 orang atau 70,32% dari total penduduk yang ada di Desa Argosari, sedangkan warga yang bekerja dalam bidang peternakan mencapai 452 orang atau 23,04% dari total penduduk. Penduduk yang bekerja sebagai peternak dapat mendukung pemenuhan kebutuhan energi terbarukan dengan pengelolaan kotoran ternak yang dimanfaatkan untuk biogas.

4.2 Karakteristik Perekonomian Desa Argosari

Pertanian dan peternakan merupakan sektor unggulan Desa Argosari dikarenakan mayoritas warga Desa Argosari bermatapencaharian sebagai petani dan peternak yang ditunjang lahan pertanian seluas 246 Ha.

4.2.1 Karakteristik Pertanian

Pertanian merupakan salah satu sektor unggulan di Desa Argosari karena sebagian besar mata pencaharian masyarakat adalah pertanian. Sektor pertanian unggulan di Desa Argosari adalah pertanian padi, tebu dan jagung dengan luas lahan pertanian sebesar 246 Ha dan produksi per tahun sebesar 17.507 ton untuk seluruh komoditas.



Gambar 4. 6 Lahan Pertanian Desa Argosari

Hasil produksi pertanian di Desa Argosari dengan persentase hasil produksi terbesar adalah komoditas tebu. Hasil produksi pertanian dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4. 2 Hasil Produksi Pertanian Desa Argosari

No	Jenis Komoditas	Hasil Produksi (Ton/tahun)
1	Tebu	14.799
2	Padi	1.572
3	Jagung	1.136

Sumber: Data Umum Desa Argosari, 2013.

Untuk komoditas padi dapat dilakukan panen satu 1-2 kali dalam setahun dan panen jagung dalam empat bulan sekali. Untuk pemasaran hasil produksi ini disetorkan melalui koperasi Kecamatan Jabung. Hasil produksi dari komoditas tebu setelah panen yang memenuhi kriteria akan langsung diambil untuk diolah pabrik gula. Hasil produksi pertanian di Desa Argosari langsung dijual tanpa ada pengolahan terlebih dahulu sehingga tidak ada peningkatan nilai jual produk. Permasalahan untuk pemasaran produk yang diangkut sendiri oleh petani ke Kecamatan Jabung adalah prasarana jalan yang rusak menyebabkan biaya transportasi untuk pengangkutan hasil produksi menjadi tinggi.

4.2.2 Karakteristik Peternakan Sapi Perah

Sebagian masyarakat Desa Argosari bermatapencaharian sebagai peternak sehingga kepemilikan ternak sapi tersebar di seluruh dusun di Desa Argosari. Beberapa dari total peternak ini juga memiliki pekerjaan sampingan sebagai petani di sawah milik mereka sendiri.

Tabel 4. 3 Jumlah Populasi Sapi di Desa Argosari

Desa	2009	2010	2011	2012	2013
Argosari	1310	1399	1422	1498	1510

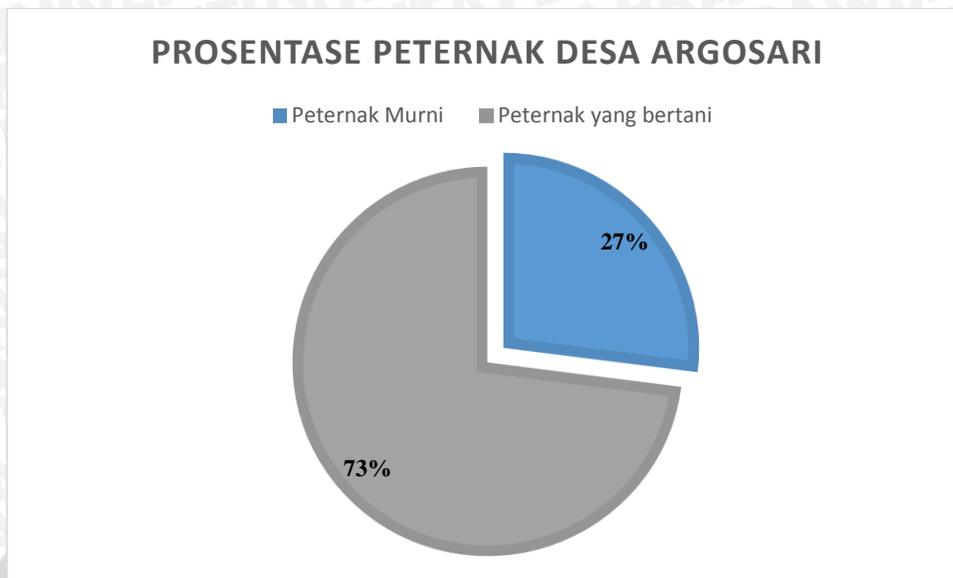
Sumber: Profil Kelompok Tani Desa Argosari

Dari tabel 4.2 dapat dilihat bahwa setiap tahunnya populasi ternak di Desa Argosari mengalami peningkatan sehingga potensi untuk pemanfaatan biogas juga meningkat seiring bertambahnya ketersediaan sapi. Peningkatan populasi sapi di Desa Argosari dapat dilihat pada grafik Gambar 4. 6



Gambar 4. 7 Kenaikan Populasi Ternak Sapi Perah

Hasil produksi setiap ekor sapi perah per harinya mencapai 25 liter susu yang sudah diperah disetorkan di KUD penampungan susu untuk melalui tahap pengolahan sementara untuk mencegah kerusakan susu. Saat ini susu sapi yang dihasilkan peternak langsung dijual mentah di KUD Desa Argosari, masih belum ada pengolahan atau industri rumah tangga yang mengolah susu sapi menjadi produk makanan dan minuman agar harga jual menjadi lebih tinggi.



Gambar 4. 8 Prosentase Peternak Murni dan Peternak Yang Bertani

Sumber: Profil Kelompok Tani Desa Argosari

Gambar diatas menunjukkan bahwa 27% dari masyarakat peternak adalah peternak murni sedangkan 73% peternak juga memiliki pekerjaan sampingan sebagai petani. Masyarakat peternak sejumlah 452 Kk merupakan modal utama dalam pengembangan biogas di Desa Argosari.

4.3 Karakteristik Penggunaan Biogas

Program Biru (Biogas Rumah Tangga) merupakan salah satu program dalam pemanfaatan sumber energi terbarukan dengan memanfaatkan kotoran sapi perah dan sapi potong sebagai sumber energi. Program ini merupakan kerjasama antara masyarakat dengan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). Salah satu manfaat pemanfaatan kotoran ternak sebagai biogas adalah mencegah emisi metan dengan produk proses fermentasi kotoran ternak. Berdasarkan laporan pembangunan biogas oleh program BIRU, hingga 31 Januari 2013, di Jawa Timur telah dibangun 5.100 unit reaktor biogas rumah atau sejumlah 62% dari total jumlah 8.300 unit reaktor yang dibangun di Indonesia (Purnomo, 2013). Sesuai dengan Peraturan Daerah Kabupaten Malang Nomor 6 Tahun 2008 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) daerah Kabupaten Malang tahun 2005-2025, bahwa pengembangan energi alternatif merupakan solusi untuk keberlangsungan kegiatan ekonomi masyarakat yang termasuk dalam misi Kabupaten Malang (Pemerintah Kabupaten Malang, 2008).

Masyarakat pengguna biogas di Desa Argosari berjumlah 263 KK atau 57,74% dari jumlah total KK peternak yaitu 452 KK. Pemanfaatan biogas di Desa Argosari belum menyeluruh di setiap dusun yang ada di Desa Argosari. Desa Argosari administrasi terbagi menjadi tiga dusun, namun pemanfaatan biogas masih terpusat di Dusun Bendrong saja.

Tabel 4. 4 Jumlah Instalasi Biogas di Desa Argosari

No	Tahun	Tipe	Jumlah	Lokasi	Sumber dana pembangunan
1	2008	Plastik	2	Dusun Bendrong, Desa Argosari	Swadaya
2	2008	Fixed doom	1	Dusun Bendrong, Desa Argosari	Swadaya
3	2008	Fixed doom	1	Dusun Bendrong, Desa Argosari	APBD II
4	2009	Plastik	19	Dusun Bendrong, Desa Argosari	Swadaya
5	2009	Plastik	2	Dusun Bendrong, Desa Argosari	Kemitraan
6	2010	Plastik	220	Dusun Bendrong, Desa Argosari	Kemitraan
7	2010	Fixed doom	4	Dusun Bendrong, Desa Argosari	Kemitraan
8	2011	Plastik	2	Dusun Bendrong, Desa Argosari	Kemitraan
9	2011	Fixed doom	8	Dusun Bendrong, Desa Argosari	Kemitraan
10	2012	Fixed doom	2	Dusun Bendrong, Desa Argosari	Swadaya
Jumlah			263		

Penggunaan biogas pertama kali di Desa Argosari pada tahun 2008, dibangun empat buah instalasi biogas dengan jenis biodigester berbahan plastik dan *fixed doom*. Pada awalnya dibangun dua unit instalasi biogas dengan biodigester berbahan plastik dengan menggunakan dana hasil swadaya masyarakat, kemudian setelah hasilnya dapat dilihat oleh masyarakat maka dibangun lagi satu unit biogas dengan biodigester *fixed doom* yang juga dari hasil swadaya masyarakat. Satu buah unit lagi dengan biodigester *fixed doom* dibangun menggunakan dana APBD II. Pada tahun 2009 semakin banyak masyarakat yang berminat menggunakan biogas, maka dibangun 21 unit biogas dengan biodigester berbahan plastik, 19 unit merupakan hasil swadaya masyarakat dan dua unit merupakan kemitraan. Pada tahun 2010 Desa Argosari mendapat bantuan untuk pembangunan instalasi biogas dari Dinas Cipta Karya Kabupaten Malang sebanyak 220 unit dengan biodigester berbahan plastik, kemudian sebanyak empat unit dibangun *fixed doom* dengan kemitraan. Pada tahun 2011 dibangun sebanyak 10 unit, dua unit dengan biodigester berbahan plastik dan 8 unit dengan biodigester *fixed doom*. Pada tahun 2012 dibangun lagi dua unit dengan biodigester *fixed doom* yang merupakan swadaya masyarakat sehingga total jumlah biogas yang dimiliki Desa Argosari adalah 261 unit.

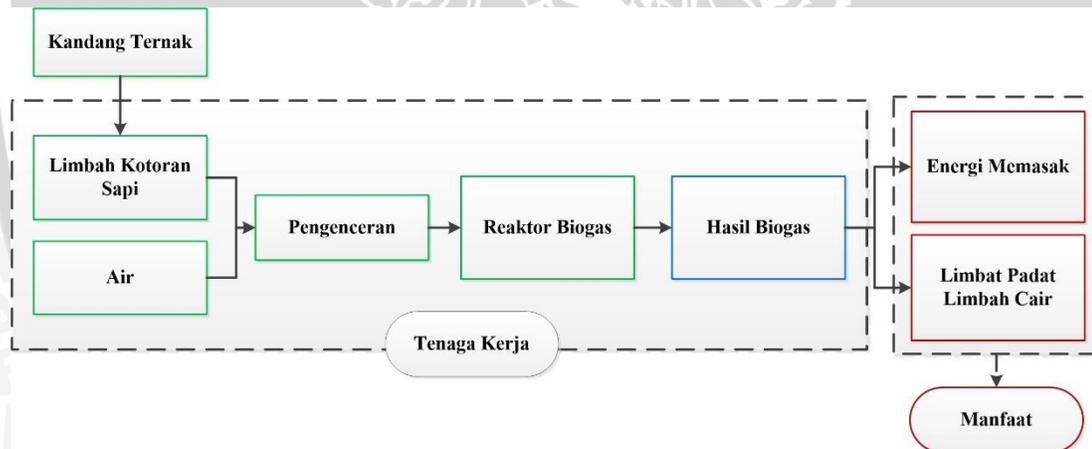
Pada akhir tahun 2013 pemanfaatan biogas dengan biodigester berbahan plastik mengalami permasalahan kebocoran pada reaktornya. Rata-rata masyarakat yang menggunakan rekator berbahan plastik mengalami permasalahan yang sama, sehingga

masyarakat memutuskan untuk mengganti biodigester mereka dengan jenis *fixed doom* Pada tahun 2014 seluruh instalasi biogas yang menggunakan reaktor berbahan plastik diganti dengan biodigester *fixed doom*. Volume instalasi biogas yang terdapat di Desa Argosari dengan ukuran yang beragam dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4. 5 Jumlah Sapi berdasarkan Volume Instalasi Biogas

No	Volume instalasi biogas	Jumlah sapi rata-rata (ekor)	Jumlah Instalasi biogas (unit)
Biogas per rumah tangga			
1	4m ³	2	18
2	6 m ³	3	23
3	8 m ³	4	58
4	10 m ³	5	92
5	12 m ³	6	70
Biogas komunal			
1	20 m ³	15	1
2	30 m ³	20	1

Dari tabel 4.3 dapat diketahui bahwa pemanfaatan biogas di Desa Argosari terbagi menjadi pemanfaatan rumah tangga individu dan pemanfaatan komunal. Pemanfaatan komunal dengan biodigester bervolume 20m³ digunakan oleh tiga rumah tangga sedangkan biodigester dengan volume 30m³ digunakan oleh 4 rumah tangga.



Gambar 4. 9 Skema Pengolahan Limbah Terintegrasi/ Pengelolaan Biogas

A. Biogas Skala Rumah Tangga

Instalasi biogas yang ada di Desa Argosari saat ini pemanfaatannya diutamakan pada pemenuhan energi untuk kebutuhan rumah tangga seperti memasak. Pemanfaatan biogas rumah tangga di Desa Argosari terdapat 2 jenis, yaitu pemanfaatan secara komunal untuk 3-5 rumah tangga dan pemanfaatan individu untuk satu rumah tangga. Pemanfaatan biogas untuk energi memasak dapat menggantikan penggunaan gas elpiji oleh masyarakat. Luas lahan rata-rata yang dimiliki warga cukup untuk rumah tinggal dan kandang sapi sekitar

120m²-200m². Jumlah anggota keluarga yang ditanggung adalah 4-5 orang dengan rincian satu ayah, satu ibu dan dua hingga tiga orang anak.



Pemanfaatan skala rumah tangga dengan volume 4m³ rata-rata menggunakan 2 ekor sapi, volume 6m³ menggunakan 3 ekor sapi, volume 8m³ menggunakan 4 ekor sapi, volume 10m³ menggunakan 5 ekor sapi, dan volume 12m³ menggunakan 6 ekor sapi. Pemanfaatan biogas di Desa Argosari terdapat dua unit instalasi biogas yaitu, biogas dengan volume biodigester 20m³ rata-rata menggunakan 15 ekor sapi dan volume biodigester 30m³ rata-rata menggunakan 20 ekor sapi.

B. Pemeliharaan Ternak

Dalam pemeliharaan ternak di Desa Argosari sudah dikelola dengan baik oleh masing-masing rumah tangga yang memiliki ternak. Peternak yang memiliki biogas mengelola ternak dengan cara dikandangkan di samping atau di belakang rumah tempat tinggal mereka. Letak kandang ternak yang dekat dengan rumah tinggal ini memudahkan dalam pengontrolan ternak yang dimiliki. Hal ini dilakukan agar ketersediaan kotoran ternak untuk pemanfaatan biogas tetap terjaga.



Total instalasi biogas yang dimiliki penduduk di Desa Argosari berjumlah 263 unit. Setiap instalasi memiliki jumlah sapi yang berbeda berdasarkan volume biodigesternya. Setiap instalasi biogas memiliki jumlah sapi yang berbeda. Pakan yang diberikan kepada sapi berupa rumput dengan jumlah 20-30 kg per hari per ekor. Sapi dimanfaatkan untuk biogas rata-rata memiliki berat 400-600 kg per ekor yang dapat memproduksi kotoran sapi perhari mencapai 25-30 kg. Untuk menghasilkan kotoran sapi yang maksimal maka pakan ternak diberikan secara teratur. Pakan ternak biasanya diberikan dua sampai tiga kali sehari pada pagi hari, siang hari dan sore menjelang malam. Rumput yang diberikan berasal dari hutan dan sekitar sawah yang ada di Desa Argosari.

C. Manajemen Limbah Kotoran Ternak

Pemanfaatan biogas yang optimal membutuhkan pengelolaan yang baik oleh masyarakat. Dalam pengelolaannya masyarakat perlu untuk mengetahui proses pengelolaan dan pengoperasian limbah kotoran agar prosesnya dari input hingga menghasilkan output yang baik. Pengelolaan biogas yang baik akan mudah dilakukan jika lokasi instalasi biogas dekat dengan sumber air dan pengguna biogas tersebut. Hal ini dilakukan agar dalam pengontrolan berjalannya proses ini dapat sering dilakukan. Distribusi dari hasil biogas juga dapat dilakukan dengan maksimal dalam jarak yang dekat. Selain itu, karena pemanfaatan biogas digunakan untuk memasak maka sebaiknya penempatan instalasi ini mendekati dapur pada setiap rumah tangga.

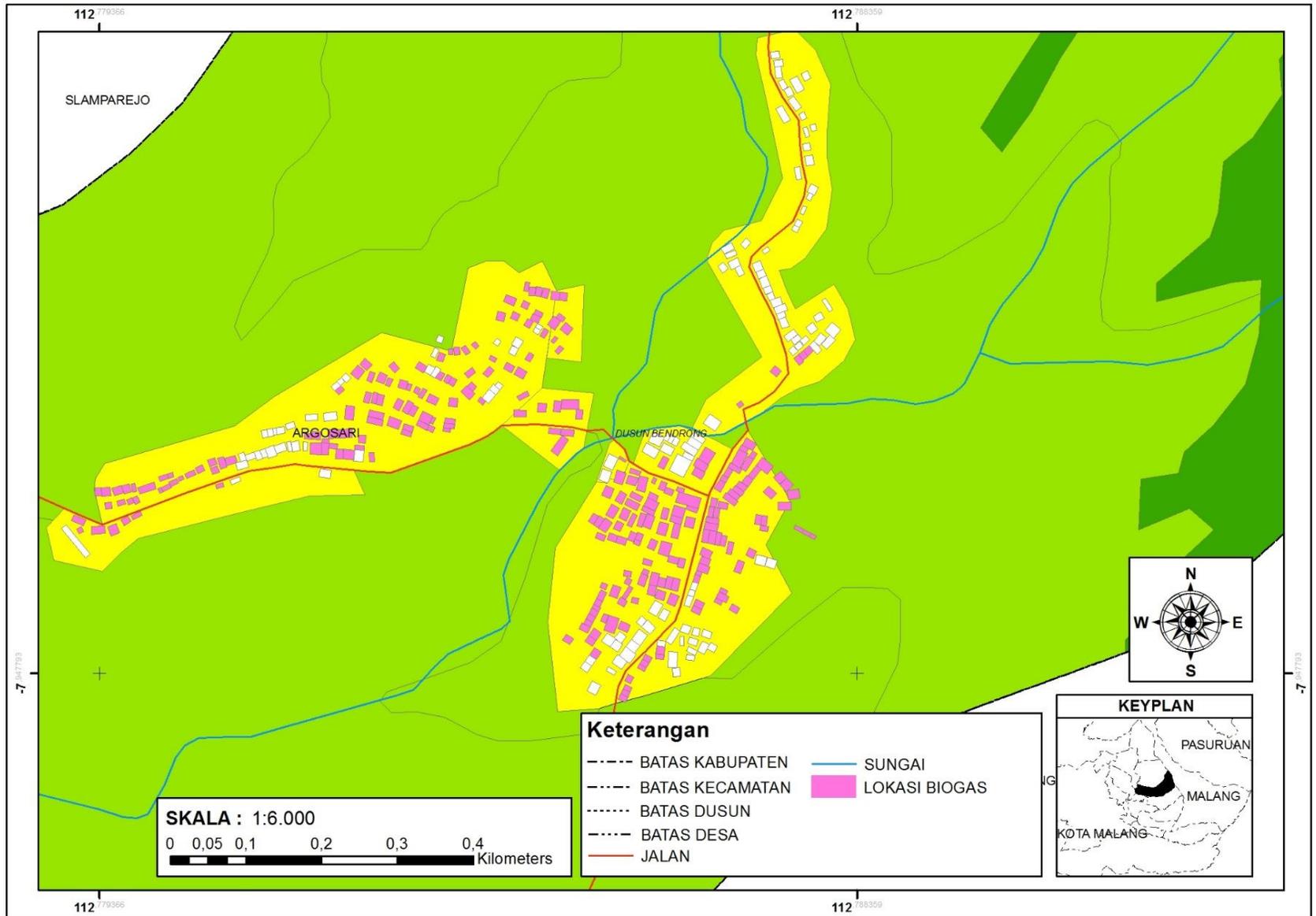
Pengelolaan limbah kotoran ternak di Desa Argosari sudah dapat memudahkan masyarakat dalam prosesnya. Rata-rata letak kandang sapi dengan rumah warga yang memanfaatkan biogas berkisar antara 2-6 meter sehingga memudahkan masyarakat dalam mengontrol instalasi biogas. Setiap pagi hari kotoran sapi yang sudah terkumpul disiram dengan air sehingga masuk ke saluran yang akan ditampung di bak penampungan. Setelah itu kotoran ternak akan berproses di dalam biodigester dan menghasilkan gas yang dapat digunakan untuk memasak. Pembersihan rutin dilakukan setiap tahun adalah pengurusan bak/ biodigester agar tidak ada permasalahan seperti kebocoran maupun kebuntuan serta sedimentasi dari kotoran ternak yang mengendap yang dapat menyebabkan kemacetan dalam pemanfaatan biogas.



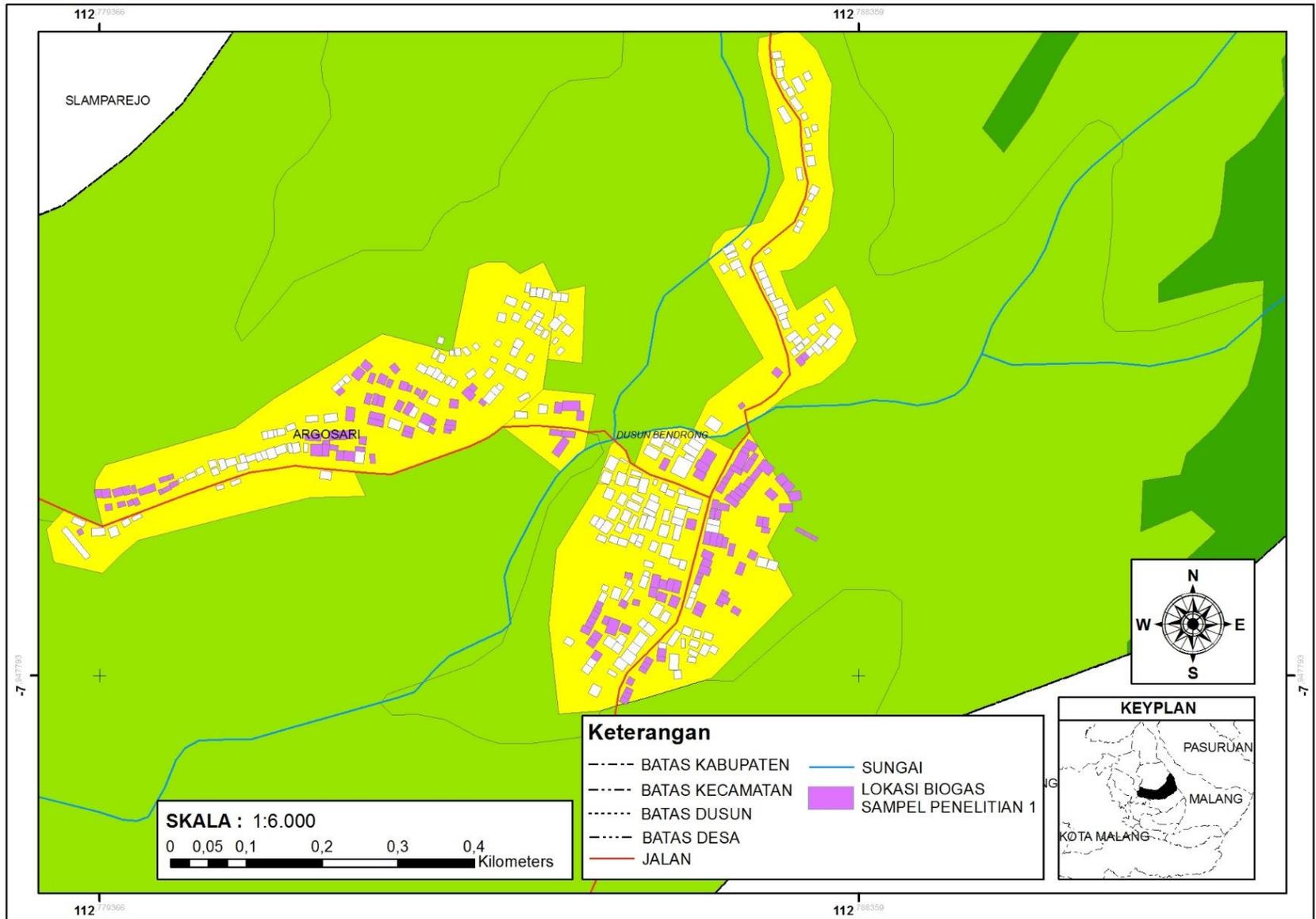
D. Biogas dan Pupuk Organik

Pemanfaatan biogas di Desa Argosari terdiri dari pemanfaatan per rumah tangga dan pemanfaatan secara komunal. Namun pengelolaan biogas dilakukan secara berkelompok karena pembangunan instalasi biogas ini awalnya dibangun secara swadaya masyarakat sehingga pemeliharaannya dilakukan oleh kelompok tani sendiri. Pemanfaatan biogas saat ini masih digunakan warga untuk keperluan memasak saja karena untuk pemanfaatan sebagai sumber listrik masih belum memadai dari segi instalasi. Dalam produksi biogas sehari-hari hampir tidak mengalami permasalahan karena dilakukan pengontrolan dan pemeliharaan setiap harinya. Pemanfaatan biogas ini juga menghasilkan residu padat dan cair. Residu pemanfaatan ini dapat digunakan sebagai pupuk organik di Desa Argosari. Namun pemanfaatan untuk pupuk organik masih belum maksimal dikarenakan masyarakat masih tergantung pada pupuk kimia pada tanaman produksi.





Gambar 4. 10 Peta Persebaran Titik Biogas di Desa Argosari



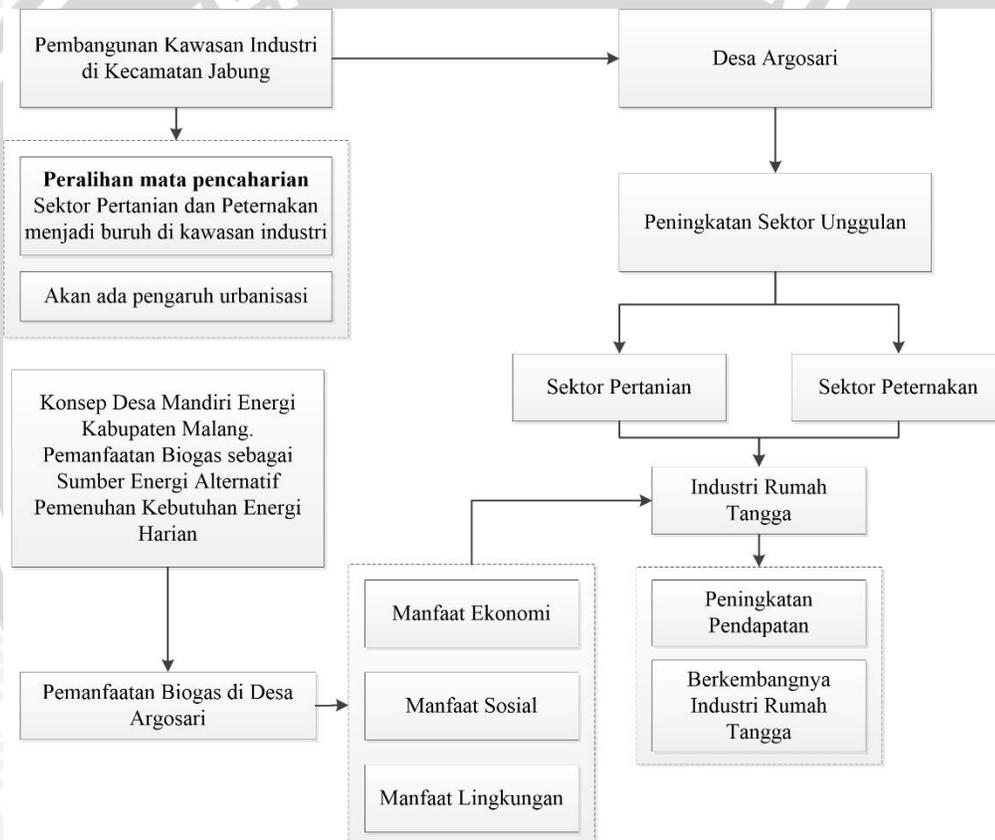
Gambar 4. 11 Peta Lokasi Peternak Biogas Sampel Penelitian (I)



Gambar 4. 12 Peta Lokasi peternak Sampel Penelitian (II)

4.4 Analisis Manfaat Biogas

Analisis manfaat biogas dilakukan untuk mengetahui manfaat apa saja yang diperoleh dari pemanfaatan biogas di Desa Argosari. Menurut RDTR Kecamatan Jabung akan dibangun kawasan industri seluas 200 Ha di Kecamatan Jabung. Hal ini dikhawatirkan akan mempengaruhi sektor pertanian dan peternakan di Desa Argosari. Kawasan industri baru tentunya akan membutuhkan tenaga kerja untuk kegiatan operasionalnya sehingga dimungkinkan terjadi perubahan mata pencaharian dari sektor primer ke sektor sekunder di Desa Argosari. Untuk mengatasi kemungkinan tersebut Desa Argosari dapat menumbuhkan sektor unggulan dengan industri rumah tangga pengolahan hasil produksi pertanian dan peternakan agar masyarakat tetap bekerja pada sektor pertanian dan peternakan.



Gambar 4.13 Manfaat Biogas Untuk Mendukung Perekonomian Desa Argosari

Manfaat ekonomi dianalisis menggunakan *Benefit Cost Analysis* atau dikenal juga dengan analisis manfaat biaya dan analisis *Location Quotient*. Manfaat lingkungan dianalisis menggunakan metode yang direkomendasikan oleh jurnal IPCC (*Intergovernmental Panel of Climate Change*, 2006). Manfaat sosial dianalisis menggunakan metode formal model eksperimental perhitungan manfaat sosial dengan pemberian nilai langsung oleh responden.

4.4.1 Analisis Manfaat Ekonomi

Pemanfaatan biogas di Desa Argosari sudah berjalan sejak tahun 2008 sehingga saat ini manfaat sudah dapat dirasakan langsung oleh masyarakat. Masyarakat yang memanfaatkan biogas di Desa Argosari sekitar 57% dari jumlah masyarakat peternak. Instalasi biogas di Desa Argosari dimanfaatkan oleh individu rumah tangga dan ada juga yang dimanfaatkan secara komunal. Besaran volume biogas untuk pemanfaatan rumah tangga biasanya menggunakan volume 4m^3 , 6m^3 , 8m^3 , dan 12m^3 sedangkan untuk pemanfaatan secara komunal menggunakan volume 20m^3 dan 30m^3 .

Perhitungan manfaat ekonomi fokus pada pemanfaatan rumah tangga dan perkembangan industri rumah tangga untuk meningkatkan perekonomian Desa Argosari. Perhitungan manfaat untuk kebutuhan memasak rumah tangga menggunakan analisis manfaat biaya sehingga diketahui keuntungan pemanfaatan biogas dari keseluruhan bvolume biodigester yang ada di Desa Argosari. Untuk perkembangan industri rumah tangga menggunakan analisis *location quotient* sehingga diketahui sektor unggulan yang ada di Desa Argosari. Hasil dari sektor unggulan ini kemudian yang akan diolah menjadi produk yang bernilai tambah melalui pengembangan industri rumah tangga, dimana dalam menjalankan industri rumah tangga ini dapat memanfaatkan biogas sumber energi alternatif dalam prosesnya. Pengembangan industri rumah tangga dimaksudkan untuk memanfaatkan potensi biogas yang ada untuk meningkatkan perekonomian desa melalui pengolahan sektor unggulan yang ada di Desa Argosari.

Tabel 4. 6 Perbandingan Antar Volume Biodigester di Desa Argosari

	Fixed Doom 4m ³	Fixed Doom 6m ³	Fixed Doom 8m ³	Fixed Doom 10m ³	Fixed Doom 12m ³	Fixed Doom 20m ³	Fixed Doom 30m ³
	Pemanfaatan Rumah Tangga Individu				Pemanfaatan Komunal		
<u>Net Benefit</u>	Rp. 4.062.497	Rp. 5.522.566	Rp. 7.643.424	Rp. 9.764.283	Rp. 11.885.141	Rp. 26.740.900	Rp. 37.046.248
<i>Net benefit</i> merupakan nilai manfaat bersih hasil dari total nilai manfaat (<i>Benefit</i>) dikurangi biaya (<i>Cost</i>). <i>Net Benefit</i> harus bernilai positif agar dapat memberikan keuntungan terhadap investasi.	Nilai <i>net benefit</i> bernilai positif sehingga investasi dapat memberikan keuntungan.	Nilai <i>net benefit</i> bernilai positif sehingga investasi dapat memberikan keuntungan. <i>Net benefit</i> juga mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester dengan ukuran 4m ³ .	Nilai <i>net benefit</i> bernilai positif sehingga investasi dapat memberikan keuntungan. <i>Net benefit</i> juga mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester dengan ukuran 6m ³ .	Nilai <i>net benefit</i> bernilai positif sehingga investasi dapat memberikan keuntungan. <i>Net benefit</i> juga mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester dengan ukuran 8m ³ .	Nilai <i>net benefit</i> bernilai positif sehingga investasi dapat memberikan keuntungan. <i>Net benefit</i> juga mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester dengan ukuran 10m ³ .	Nilai <i>net benefit</i> bernilai positif sehingga investasi dapat memberikan keuntungan. <i>Net benefit</i> juga mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester dengan ukuran 12m ³ .	Nilai <i>net benefit</i> bernilai positif sehingga investasi dapat memberikan keuntungan. <i>Net benefit</i> juga mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester dengan ukuran 20m ³ .
	Dari hasil perhitungan nilai <i>Net Benefit</i> dari pemanfaatan biogas menunjukkan semakin besar volume biodigester biogas juga akan meningkatkan nilai <i>net benefit</i> atau manfaat yang diperoleh. Hal ini terjadi pada pemanfaatan rumah tangga individu maupun pemanfaatan komunal.						
<u>Payback Period</u>	2,41 Tahun	2,31 Tahun	2,24 Tahun	2,16 Tahun	2,12 Tahun	1,99 Tahun	1,97 Tahun
<i>Payback Period</i> merupakan jangka waktu atau periode yang diperlukan untuk mengembalikan seluruh dana yang diinvestasikan. Masa pengembalian modal (<i>payback period</i>) menguntungkan	Nilai <i>Payback Period</i> kurang dari 5 tahun sehingga investasi dapat memberikan keuntungan. Masa pengembalian modal menjadi lebih singkat dibandingkan dengan bidigester dengan ukuran yang lebih 4m ³ .	Nilai <i>Payback Period</i> kurang dari 5 tahun sehingga investasi dapat memberikan keuntungan. Masa pengembalian modal menjadi lebih singkat dibandingkan dengan bidigester dengan ukuran yang lebih 4m ³ .	Nilai <i>Payback Period</i> kurang dari 5 tahun sehingga investasi dapat memberikan keuntungan. Masa pengembalian modal menjadi lebih singkat dibandingkan dengan bidigester dengan ukuran yang lebih 6m ³ .	Nilai <i>Payback Period</i> kurang dari 5 tahun sehingga investasi dapat memberikan keuntungan. Masa pengembalian modal menjadi lebih singkat dibandingkan dengan bidigester dengan ukuran yang lebih 8m ³ .	Nilai <i>Payback Period</i> kurang dari 5 tahun sehingga investasi dapat memberikan keuntungan. Masa pengembalian modal menjadi lebih singkat dibandingkan dengan bidigester dengan ukuran yang lebih 8m ³ .	Nilai <i>Payback Period</i> kurang dari 5 tahun sehingga investasi dapat memberikan keuntungan. Masa pengembalian modal menjadi lebih singkat dibandingkan dengan bidigester dengan ukuran yang lebih 8m ³ .	Nilai <i>Payback Period</i> kurang dari 5 tahun sehingga investasi dapat memberikan keuntungan. Masa pengembalian modal menjadi lebih singkat dibandingkan dengan bidigester dengan ukuran yang lebih 8m ³ .

	Fixed Doom 4m ³	Fixed Doom 6m ³	Fixed Doom 8m ³	Fixed Doom 10m ³	Fixed Doom 12m ³	Fixed Doom 20m ³	Fixed Doom 30m ³	
	Pemanfaatan Rumah Tangga Individu				Pemanfaatan Komunal			
apabila kurang dari 5 tahun.					yang lebih 10m ³ .	yang lebih 12m ³ .	yang lebih 20m ³ .	
	Dari hasil perhitungan <i>payback period</i> dihasilkan bahwa semakin besar volume biodigester maka masa pengembalian modal akan menjadi lebih singkat. Hal ini terjadi pada pemanfaatan rumah tangga individu maupun pemanfaatan komunal.							
<i>Benefit Cost Ratio</i>	1,11	1,05	1,09	1,13	1,16	1,51	1,16	
BCR merupakan perbandingan biaya manfaat, sebuah program/investasi BCR dinilai menguntungkan jika B/C > 1.	Nilai <i>Benefit cost ratio</i> lebih dari 1 sehingga investasi dinilai menguntungkan	Nilai <i>Benefit cost ratio</i> lebih dari 1 sehingga investasi dinilai menguntungkan	Nilai <i>Benefit cost ratio</i> lebih dari 1 sehingga investasi dinilai menguntungkan	Nilai <i>Benefit cost ratio</i> lebih dari 1 sehingga investasi dinilai menguntungkan	Nilai <i>Benefit cost ratio</i> lebih dari 1 sehingga investasi dinilai menguntungkan	Nilai <i>Benefit cost ratio</i> lebih dari 1 sehingga investasi dinilai menguntungkan	Nilai <i>Benefit cost ratio</i> lebih dari 1 sehingga investasi dinilai menguntungkan	
	.. Nilai BCR mengalami penurunan jika dibandingkan dengan biodigester ukuran 4m ³ .	.. Nilai BCR mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan biodigester ukuran 6m ³ .	.. Nilai BCR mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan biodigester ukuran 8m ³ .	.. Nilai BCR mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan biodigester ukuran 10m ³ .	.. Nilai BCR mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan biodigester ukuran 12m ³ .	.. Nilai BCR mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan biodigester ukuran 20m ³ .	.. Nilai BCR mengalami penurunan jika dibandingkan dengan biodigester ukuran 20m ³ .	
	Dari hasil perhitungan <i>Benefit Cost Ratio</i> dihasilkan bahwa semakin besar volume biodigester tidak meningkatkan rasio perbandingan manfaat dan biaya. Namun nilai BCR masih dalam kisaran angka yang tidak berbeda jauh sehingga investasi keseluruhan dapat dinilai menguntungkan. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa komponen dalam perhitungan manfaat dan biaya dari pemanfaatan biogas tersebut.							
<i>Net Present Value</i>	Rp. 2.570.928	Rp. 3.491.981	Rp. 6.370.883	Rp. 9.828.485	Rp. 13.178.086	Rp. 28.472.868	Rp. 43.412.884	
NPV merupakan arus kas yang diperkirakan pada masa yang akan datang yang dihitung menggunakan suku bunga saat ini. Nilai NPV harus > 0 agar investasi dapat memberikan manfaat atau menguntungkan.	Nilai <i>Net Present Value</i> > 0 sehingga investasi dinilai menguntungkan	Nilai <i>Net Present Value</i> > 0 sehingga investasi dinilai menguntungkan	Nilai <i>Net Present Value</i> > 0 sehingga investasi dinilai menguntungkan	Nilai <i>Net Present Value</i> > 0 sehingga investasi dinilai menguntungkan	Nilai <i>Net Present Value</i> > 0 sehingga investasi dinilai menguntungkan	Nilai <i>Net Present Value</i> > 0 sehingga investasi dinilai menguntungkan	Nilai <i>Net Present Value</i> > 0 sehingga investasi dinilai menguntungkan	
	.. Nilai NVP mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester ukuran 4m ³ .	.. Nilai NVP mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester ukuran 6m ³ .	.. Nilai NVP mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester ukuran 8m ³ .	.. Nilai NVP mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester ukuran 10m ³ .	.. Nilai NVP mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester ukuran 12m ³ .	.. Nilai NVP mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester ukuran 20m ³ .	.. Nilai NVP mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester ukuran 20m ³ .	
	Dari hasil perhitungan <i>Net Present Value</i> diperoleh hasil bahwa semakin besar volume biodigester maka nilai <i>Net Present Value</i> juga akan meningkat. Hal ini terjadi pada pemanfaatan rumah tangga individu maupun pemanfaatan komunal.							

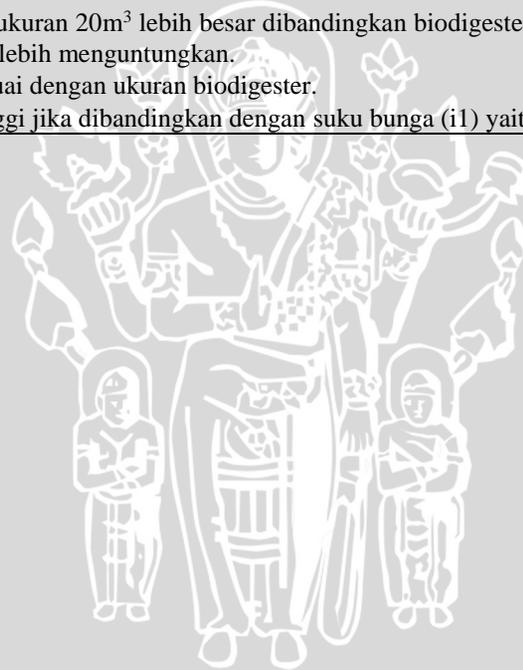
	Fixed Doom 4m ³	Fixed Doom 6m ³	Fixed Doom 8m ³	Fixed Doom 10m ³	Fixed Doom 12m ³	Fixed Doom 20m ³	Fixed Doom 30m ³	
	Pemanfaatan Rumah Tangga Individu				Pemanfaatan Komunal			
Internal Rate of Return	23%	23%	30%	33%	35%	34%	41%	
Nilai IRR lebih tinggi dari tingkat suku bunga (i1) sehingga investasi dinilai menguntungkan . Nilai IRR tidak mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester ukuran 4m ³ .	Nilai IRR lebih tinggi dari tingkat suku bunga (i1) sehingga investasi dinilai menguntungkan . Nilai IRR mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester ukuran 4m ³ .	Nilai IRR lebih tinggi dari tingkat suku bunga (i1) sehingga investasi dinilai menguntungkan . Nilai IRR mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester ukuran 6m ³ .	Nilai IRR lebih tinggi dari tingkat suku bunga (i1) sehingga investasi dinilai menguntungkan . Nilai IRR mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester ukuran 6m ³ .	Nilai IRR lebih tinggi dari tingkat suku bunga (i1) sehingga investasi dinilai menguntungkan . Nilai IRR mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester ukuran 8m ³ .	Nilai IRR lebih tinggi dari tingkat suku bunga (i1) sehingga investasi dinilai menguntungkan . Nilai IRR mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester ukuran 10m ³ .	Nilai IRR lebih tinggi dari tingkat suku bunga (i1) sehingga investasi dinilai menguntungkan . Nilai IRR mengalami penurunan dibandingkan dengan biodigester ukuran 12m ³ .	Nilai IRR lebih tinggi dari tingkat suku bunga (i1) sehingga investasi dinilai menguntungkan . Nilai IRR mengalami peningkatan dibandingkan dengan biodigester ukuran 20m ³ .	

Dari hasil perhitungan *Internal Rate of Return* semakin besar ukuran biodigester tidak terlalu berpengaruh terhadap suku bunga yang dihasilkan. Beberapa ukuran tidak mengalami peningkatan dan penurunan yang signifikan sesuai dengan ukuran biodigesternya. Hal ini terjadi pada pemanfaatan rumah tangga individu maupun pemanfaatan komunal.

Kesimpulan:

1. Keseluruhan ukuran biodigester layak dimanfaatkan sebagai biogas karena dari hasil perhitungan *Net Benefit*, *Payback Period*, *Benefit Cost Ratio*, *Net Present Value*, dan *Internal Rate of Return* dinyatakan investasi dapat menguntungkan.
2. Pemanfaatan rumah tangga individu dapat menyesuaikan dengan jumlah sapi yang dimiliki serta kemampuan untuk membayar pembangunan instalasi biogas. Keuntungan ekonomi yang lebih maksimal didapatkan dari biodigester dengan ukuran 10 m³ dan 12 m³ dilihat dari:
 - Nilai *Net Benefit* yang meningkat sesuai dengan ukuran biodigester.
 - Nilai *Payback Period* yang paling singkat dibandingkan dengan ukuran biodigester lainnya.
 - Nilai *Benefit Cost Ratio* paling besar dibandingkan dengan ukuran biodigester lainnya.
 - Nilai *Net Present Value* yang meningkat sesuai dengan ukuran biodigester.
 - Nilai *Internal Rate of Return* yang lebih besar dibandingkan dengan biodigester ukuran lainnya.

	Fixed Doom 4m ³	Fixed Doom 6m ³	Fixed Doom 8m ³	Fixed Doom 10m ³	Fixed Doom 12m ³	Fixed Doom 20m ³	Fixed Doom 30m ³
	Pemanfaatan Rumah Tangga Individu			Pemanfaatan Komunal			
3.	Pemanfaatan rumah tangga individu dengan jumlah sapi berkisar antara 2-4 ekor dengan kemampuan untuk membayar instalasi biogas yang rendah dapat menyesuaikan dengan biodigester berukuran 4m ³ , 6m ³ , dan 8m ³ .						
4.	Pemanfaatan komunal dapat mempertimbangkan jumlah sapi, kemampuan membayar instalasi pembangunan, dan rumah tangga yang berdekatan dengan keterbatasan lahan untuk pembangunan instalasi. Keuntungan ekonomi yang lebih maksimal didapatkan dari biodigester dengan ukuran 20m ³ dilihat dari: <ul style="list-style-type: none"> • Nilai <i>Net Benefit</i> yang meningkat sesuai dengan ukuran biodigester. Namun, semakin besar ukuran biodigester semakin besar biaya awal yang dikeluarkan untuk pembangunan instalasi biogas sementara untuk pembangunan instalasi biogas komunal biayanya sudah tinggi. • Nilai <i>Payback Period</i> untuk biodigester dengan ukuran 20m³ tidak berbeda jauh dengan ukuran 30m³ sehingga masa pengembalian modalnya dapat diperoleh dalam kurun waktu yang sama. • Nilai <i>Benefit Cost Ratio</i> biodigester dengan ukuran 20m³ lebih besar dibandingkan biodigester 30m³ dengan selisih yang cukup besar sehingga rasio manfaat dan biayanya lebih besar akan lebih menguntungkan. • Nilai <i>Net Present Value</i> yang meningkat sesuai dengan ukuran biodigester. • Nilai <i>Internal Rate of Return</i> sudah lebih tinggi jika dibandingkan dengan suku bunga (i1) yaitu 11,6%. 						



4.4.2 Analisis LQ (Location Quotient)

LQ (*Location Quotient*) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menganalisis produksi unggulan yang terdapat pada Desa Argosari dan dibandingkan dengan Kecamatan Jabung. Berdasarkan hasil perhitungan Location Quotient (LQ), dapat diketahui konsentrasi suatu kegiatan pada suatu wilayah dengan kriteria sebagai berikut.

1. Jika nilai $LQ < 1$, maka sektor yang dianalisis bukan merupakan sektor unggulan di suatu daerah tertentu.
2. Jika nilai $LQ = 1$, maka sektor yang bersangkutan lebih terspesialisasi yang sama ditingkat daerah tertentu.
3. Jika nilai $LQ > 1$, maka sektor yang bersangkutan lebih terspesialisasi dibandingkan dengan sektor yang sama di daerah tertentu sehingga dapat disebut sektor unggulan.

Berikut merupakan hasil perhitungan LQ dari produksi pertanian dan peternakan di Desa Argosari.

Tabel 4. 7 Hasil Produksi dan Perhitungan LQ Pertanian Desa Argosari

Jenis Komoditas	Desa Argosari	Kecamatan Jabung	LQ
	Hasil Produksi (ton/tahun)	Hasil Produksi (ton/tahun)	
Tebu	14.799	98.660	1,10
Padi	1.572	14.297	1
Jagung	1.136	16.233	0,5
Jumlah	17.507	129.190	

Sumber: Kecamatan Jabung Dalam Angka, 2013.

Dari Tabel 4.6 diatas menunjukkan nilai LQ dari sektor pertanian tebu adalah sebesar 1,10. Nilai ini mengartikan bahwa pertanian lebih terspesialisasi dibandingkan pertanian padi dan jagung karena nilai LQ nya lebih dari 1 sehingga dapat dikategorikan sebagai sektor unggulan. Nilai LQ dari pertanian padi adalah 1 sehingga lebih terspesialisasi di tingkat Desa Argosari saja, bukan merupakan sektor unggulan namun cukup untuk memenuhi permintaan di Desa Argosari. Nilai LQ dari pertanian jagung adalah 0,5, nilai ini kurang dari 1 sehingga sektor pertanian jagung bukan merupakan sektor unggulan atau basis di Desa Argosari .

Tabel 4. 8 Hasil Produksi dan Perhitungan LQ Peternakan Desa Argosari

Jenis Komoditas	Desa Argosari	Kecamatan Jabung	LQ
	Hasil Produksi (ekor/tahun)	Hasil Produksi (ekor/tahun)	
Sapi Perah	1510	9.110	2,39
Ayam	4215	69.650	0,82
Jumlah	5725	78.760	

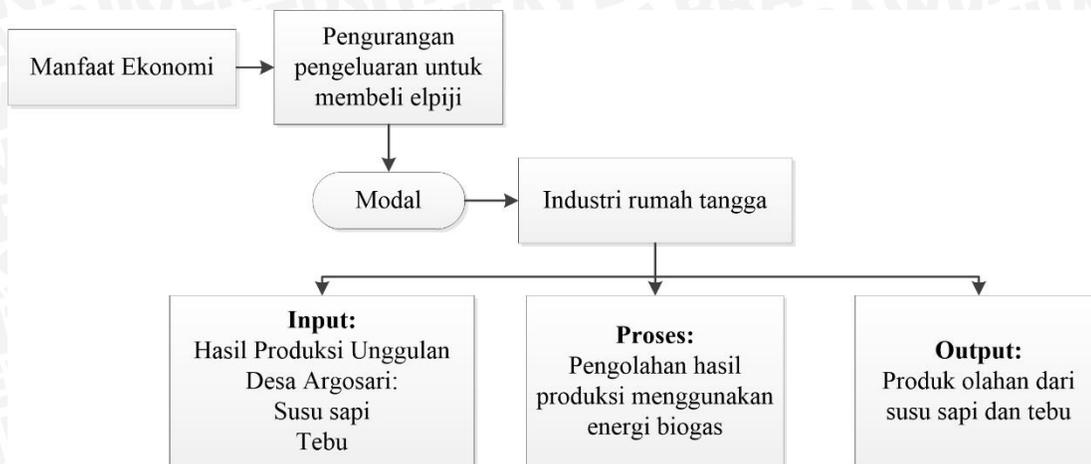
Sumber: Kecamatan Jabung Dalam Angka, 2013.

Dari Tabel 4.7 diatas menunjukkan nilai LQ dari sektor peternakan sapi perah adalah sebesar 2,39. Nilai ini mengartikan bahwa peternakan sapi perah lebih terspesialisasi dibandingkan peternakan ayam karena nilai LQ nya lebih dari 1 sehingga dapat dikategorikan sebagai sektor unggulan. Nilai LQ dari peternakan ayam adalah 0,82, nilai ini kurang dari 1 sehingga sektor peternakan ayam bukan merupakan sektor unggulan atau basis di Desa Argosari .

Hasil analisis LQ merupakan sektor unggulan atau basis di Desa Argosari. Sektor unggulan ini digunakan untuk menentukan hasil produksi yang dapat digunakan sebagai bahan baku pengolahan dalam industri rumah tangga. Sektor pertanian yang berpotensi dijadikan bahan baku untuk industri rumah tangga adalah pertanian tebu karena nilai perhitungan LQ lebih dari 1 dan sektor peternakan yang berpotensi dijadikan bahan baku untuk industri rumah tangga adalah sapi perah dengan nilai perhitungan LQ 2,39 dan hasil produksi adalah susu sapi.

Dari perhitungan analisis manfaat ekonomi diketahui bahwa pemanfaatan biogas yang berjalan di Desa Argosari layak untuk dimanfaatkan karena menghasilkan keuntungan. Hasil dari pemanfaatan biogas adalah adanya sumber energi alternatif untuk pemenuhan kebutuhan energi harian dengan memanfaatkan potensi limbah kotoran ternak yang tersedia. Pemanfaatan biogas di Desa Argosari ini sebagian besar merupakan pemanfaatan rumah tangga individu sehingga energi yang diperoleh masyarakat dari biogas digunakan untuk kebutuhan memasak sehari-hari saja. Dengan adanya biogas peternak yang memanfaatkan biogas dapat menekan pengeluaran untuk membeli elpiji.

Sumber energi yang dihasilkan dari pemanfaatan biogas berpotensi dimanfaatkan untuk kegiatan lain yang dapat menambah manfaat/keuntungan yang dihasilkan dari pemanfaatan biogas. Kegiatan yang dilakukan seperti industri rumah tangga yang menggunakan energi biogas dalam prosesnya. Industri rumah tangga yang dapat dilakukan adalah kegiatan pengolahan susu sapi dan tebu menjadi produk makanan. Susu sapi dan tebu merupakan produk unggulan yang dihasilkan Desa Argosari, sehingga industri rumah tangga ini bertujuan agar masyarakat desa dapat mengolah sendiri hasil produksi dari pertanian dan peternakan mereka serta dapat meningkatkan nilai jual dari produk tersebut.



Gambar 4. 14 Skema Manfaat Ekonomi Biogas Untuk Industri Rumah Tangga

Pengeluaran pengeluaran peternak untuk membeli elpiji dapat dijadikan modal untuk awal untuk pembangunan industri rumah tangga. Industri rumah tangga untuk meningkatkan manfaat yang diperoleh dari pemanfaatan biogas dijalankan dengan pengolahan hasil produksi unggulan Desa Argosari sebagai bahan baku pengolahan. Dalam prosesnya menggunakan energi alternatif dari pemanfaatan biogas sehingga menghasilkan produk jadi dengan nilai jual yang lebih tinggi.

4.4.3 Analisis Manfaat Lingkungan

Perhitungan emisi gas metan dan gas nitrooksida yang ditimbulkan akibat limbah kotoran ternak akan merugikan lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Dalam penelitian dilakukan perhitungan besarnya emisi gas metan dan gas nitrooksida dari limbah kotoran ternak yang ada di Desa Argosari. Analisis tersebut menggunakan metode yang direkomendasikan oleh IPCC (*Intergovernmental Panel of Climate Change*) sesuai dengan rumus yang telah ditetapkan.

1. Emisi gas metana

Penurunan emisi gas rumah kaca dihitung dengan membandingkan antara jumlah kotoran ternak eksisting dengan dengan jumlah total kotoran ternak yang digunakan sebagai sumber Biogas. Dalam penelitian ini, emisi gas rumah kaca yang dihitung adalah kandungan gas metan yang terdapat dalam kotoran ternak yang dihasilkan dari proses degradasi kotoran ternak yang juga berperan besar dalam penyumbang pemanasan global. Perhitungan dilakukan dengan metode yang direkomendasikan oleh IPCC (2000, 2006). Menurut metode tersebut, faktor emisi ditentukan berdasarkan beberapa kriteria

yaitu lokasi, tipe ternak dan iklim serta temperature yang ada. Lokasi penelitian terletak di Negara Asia dengan tipe ternak adalah sapi perah, iklim moderate yang ditandai dengan suhu rata-rata 22°C. Berdasarkan data ini, maka emisi faktor yang digunakan untuk menghitung CH₄ adalah bernilai 16.

Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Emisi Gas CH₄[Gg]

Formula	Sebelum Pemanfaatan Biogas		Setelah Pemanfaatan Biogas	
	Input	Satuan	Input	Satuan
Emission Faktor	16	kg/ekor/tahun	16	kg/ekor/tahun
Populasi	1510	Ekor	747	Ekor
10 ⁶	1	Kg/Gg	1	Gg/Kg
Emisi CH₄	24160	Gg CH₄	11952	Gg CH₄

Dari perhitungan emisi dalam pemanfaatan biogas dapat diketahui bahwa kondisi sebelum pemanfaatan biogas menghasilkan emisi gas metana (CH₄) sebesar 24160 GgCH₄ sedangkan setelah adanya pemanfaatan biogas emisi gas metana tereduksi menjadi 11952 GgCH₄.

2. Emisi Nitrous Oksida

Selain CH₄, proses degradasi kotoran ternak juga mengeluarkan emisi nitrous oksida (N₂O). Gas ini juga berperan dalam pemanasan global. Sama halnya dengan perhitungan emisi gas metana, perhitungan emisi nitrous oksida dilakukan dengan menggunakan metode yang direkomendasikan oleh (IPCC,2006) yang dijelaskan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Emisi Gas N₂O[Gg]

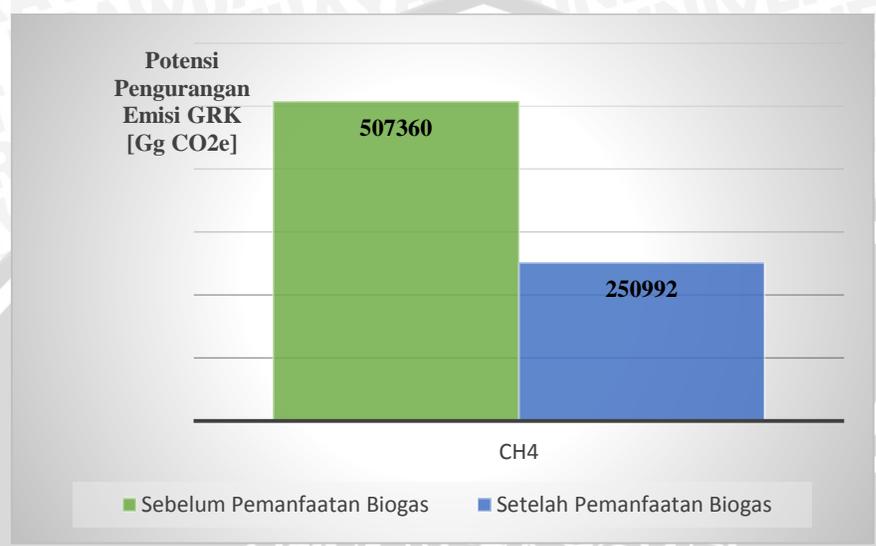
Formula	Sebelum Pemanfaatan Biogas		Setelah Pemanfaatan Biogas	
	Input	Satuan	Input	Satuan
Emission Faktor	0.02	kg/ekor/tahun	0.02	kg/ekor/tahun
Populasi	1510	Ekor	747	ekor
10 ⁶	1	Kg/Gg	1	Kg/Gg
Emisi N₂O	30,2	Gg N₂O	14,94	Gg N₂O

Dari perhitungan emisi dalam pemanfaatan biogas dapat diketahui bahwa kondisi sebelum pemanfaatan biogas menghasilkan emisi gas nitrousoksida (N₂O) sebesar 30,2 GgN₂O sedangkan setelah adanya pemanfaatan biogas emisi gas nitrousoksida tereduksi menjadi 14,94 GgN₂O.

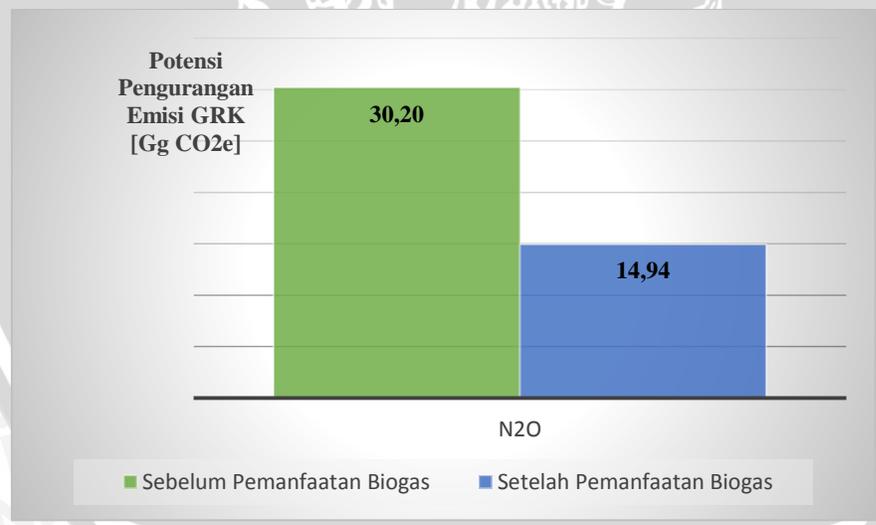
Limbah kotoran ternak mengandung gas metana dan nitrooksida maka apabila dikonversi kedalam gas karbondioksida dengan rincian perhitungan terdapat pada lampiran , maka hasilnya adalah pada tabel 4.11 berikut ini:

Tabel 4. 11 Nilai Konversi Gas Metana dan Gas Nitrooksida menjadi Gas Karbon Dioksida

GRK	GWP	Sebelum Pemanfaatan Biogas [Gg CO ₂ e]	Setelah Pemanfaatan Biogas [Gg CO ₂ e]
CH ₄	21	507360	250992
N ₂ O	310	9362	4631



Gambar 4. 15 Potensi Pengurangan Emisi Gas Metana dalam Satuan Gas Karbondioksida



Gambar 4. 16 Potensi Pengurangan Emisi Gas Nitrooksida dalam Satuan Gas Karbondioksida

Dari grafik diatas diketahui bahwa pemanfaatan biogas akan mengurangi tingkat emisi gas metana dan gas nitrous oksida dalam satuan karbondioksida setara di Desa Argosari.

3. Zero Waste

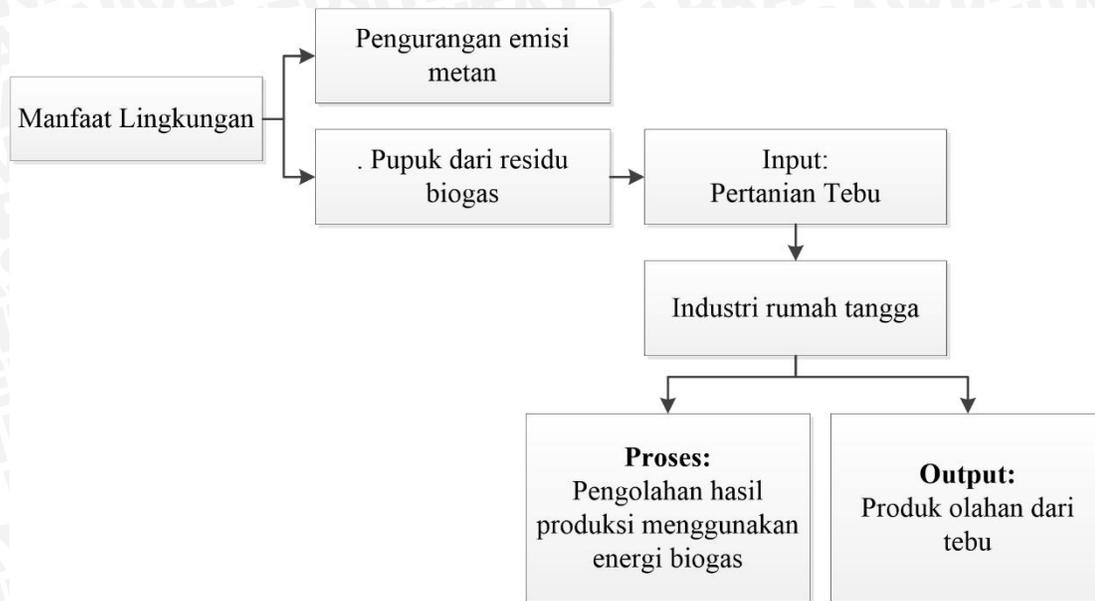
Usaha untuk mengurangi bahkan mengeliminasi dampak negatif dari kegiatan usaha peternakan sapi ini terhadap lingkungan tergantung ketersediaan teknologi pengolahan limbah. Oleh sebab itu, dengan adanya investasi instalasi biogas ini dapat memberikan dampak positif pada lingkungan seperti pupuk organik padat dan cair dengan kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanaman cukup tersedia. Manfaat residu atau *zero waste* yang digunakan sebagai pupuk akan menguntungkan beberapa luas hektar sawah yang ada di Argosari. Luasan sawah yang dapat diberikan pupuk hasil limbah Biogas adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 12 Hasil Pupuk Padat Pemanfaatan Biogas

Pemanfaatan Eksisting	Pemanfaatan Optimal	Luas Lahan Sawah
1 ekor sapi menghasilkan pupuk padat sebanyak 4Kg. Maka: $4\text{Kg} \times 747 = 2988\text{Kg}$ 2988Kg x 120hari 358560Kg=358,56Ton Pupuk Padat	1 ekor sapi menghasilkan pupuk padat sebanyak 4Kg. Maka: $4\text{Kg} \times 1510 = 6040\text{Kg}$ 6040Kg x 120Hari 724800Kg=724,8Ton Pupuk Padat	Luas Lahan sawah di Desa Argosari 81 Ha. <ul style="list-style-type: none"> • Pemanfaatan Eksisting: 35,90 Ha atau sekitar 44,32% • Pemanfaatan Optimal: 75 Ha atau sekitar 92,59%

Luas sawah di Desa Argosari adalah 81 Ha. Satu hektar sawah diasumsikan membutuhkan 10 ton pupuk organik (Diella Dachlan, 2009). Maka apabila dilihat dari pemanfaatan eksisting hanya dapat memupuk sawah sekitar 35,90 Ha atau sekitar 44,32% dari jumlah luasan sawah di Desa Argosari. Pemanfaatan optimal jauh lebih besar, yakni sekitar 724,8 ton pupuk padat yang dapat memupuk sawah sekitar 75 Ha atau sekitar 92,59% dari jumlah luasan sawah di Desa Argosari.

Manfaat lingkungan yang dihasilkan dari penggunaan biogas di Desa Argosari adalah pengurangan emisi gas metan dan pupuk organik dari residu biogas. Pupuk organik dari residu biogas yang dihasilkan dapat digunakan untuk memupuk pertanian tebu di Desa Argosari sehingga dapat menekan penggunaan pupuk anorganik.



Gambar 4. 17 Manfaat Lingkungan Biogas sebagai Industri Rumah Tangga

Penggunaan pupuk dari residu biogas untuk kegiatan pertanian tebu dapat lebih ramah lingkungan dan dapat mengurangi biaya yang dikeluarkan untuk pembelian pupuk anorganik. Industri rumah tangga di Desa Argosari dapat menggunakan tebu sebagai bahan baku industrinya. Manfaat lingkungan dari pemanfaatan biogas dapat meningkatkan hasil produksi pertanian tebu.

4.4.4 Analisis Manfaat Sosial

Pemanfaatan biogas sebagai energi alternatif menimbulkan pengaruh sosial terhadap masyarakat di Desa Argosari. Analisis yang digunakan dalam menngetahui manfaat sosial yang ada setelah peggunaan biogas adalah dengan metode formal model eksperimental. Metode ini dilakukan dengan pemberian nilai langsung (skor) oleh responden pada parameter manfaat sosial yang sudah ditentukan. Nilai tertinggi yang diperoleh oleh parameter manfaat sosial tertentu menurut persepsi masyarakat adalah manfaat sosial yang diperoleh dari pemanfaatan biogas di Desa Argosari Kecamatan Jabung Kabupaten Malang.

Tabel 4. 13 Hasil Skoring Manfaat Sosial dalam Pemanfaatan Biogas

No	Manfaat Sosial	1	2	3	4	5
1	Peningkatan minat penggunaan biogas	10%	12%	26%	22%	30%
2	Kecenderungan pemanfaatan biogas secara swadaya	16%	20%	22%	18%	24%
3	Peningkatan kinerja kelompok ternak	8%	13%	24%	33%	22%

No	Manfaat Sosial	1	2	3	4	5
	dalam pemanfaatan biogas					
4	Berkembangnya program kerjasama dalam pemanfaatan biogas	8%	14%	30%	22%	26%
5	Peningkatan budaya gotong royong masyarakat	10%	16%	25%	28%	21%
6	Peningkatan lapangan pekerjaan dalam pemanfaatan biogas	11%	15%	20%	26%	28%

Penilaian manfaat sosial berdasarkan pemberian nilai langsung oleh responden dalam skala 1 sampai dengan 5. Manfaat sosial yang dianggap besar dan penting adalah pada nilai 5. Manfaat sosial yang paling dirasakan di Desa Argosari berdasarkan sebaran kuesioner adalah peningkatan minat dalam pemanfaatan biogas pada nilai 5 sebesar 30% dari sampel penelitian.

Peningkatan kinerja kelompok ternak dalam pemanfaatan biogas pada nilai 5 sebesar 22% dari sampel penelitian. Kinerja kelompok ternak meningkat setelah dibangunnya beberapa instalasi biogas, peningkatan ditandai dengan adanya program penyuluhan untuk memberikan informasi tentang manfaat dari penggunaan biogas.

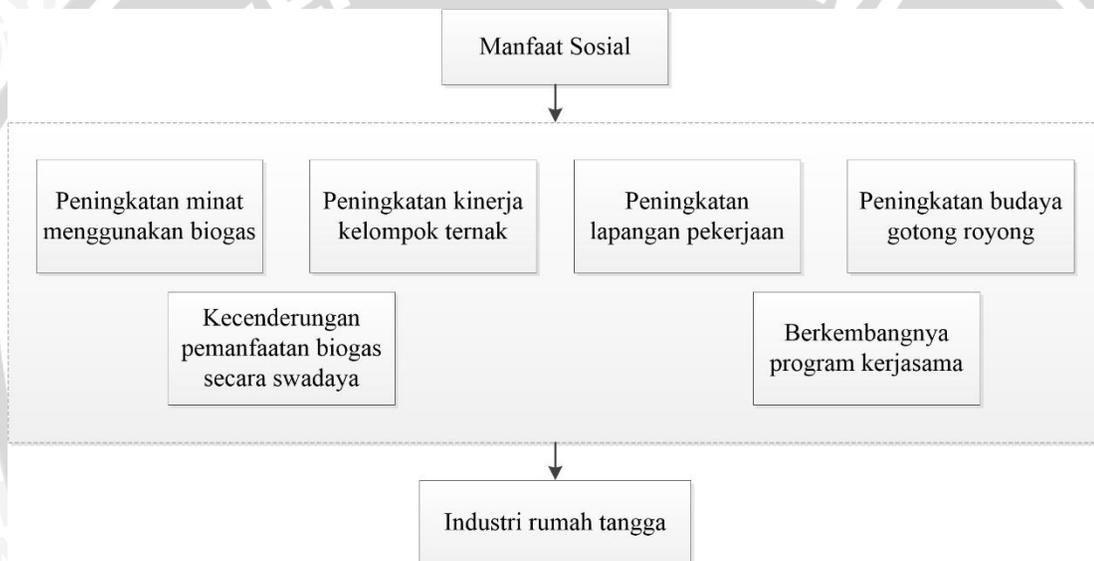
Peningkatan lapangan pekerjaan dalam pemanfaatan biogas pada nilai 5 sebesar 28% dari sampel penelitian. Peningkatan minat penggunaan biogas juga memberikan dampak terhadap peningkatan lapangan pekerjaan. Dalam pembangunan instalasi biogas membutuhkan tenaga kerja selama pelaksanaannya. Tenaga kerja yang dipekerjakan dalam pembangunan instalasi biogas kebanyakan merupakan warga Desa Argosari sendiri.

Peningkatan budaya gotong royong masyarakat pada nilai 5 sebesar 21% sampel penelitian. Dalam pemanfaatan biogas ada beberapa perawatan rutin yang harus dilakukan untuk menjaga produksi gas metan yang dihasilkan. Perawatan yang dilakukan adalah pengurusan biodigester agar tidak terjadi permasalahan sedimentasi, penyumbatan, maupun kebocoran. Perawatan rutin ini seringkali dikerjakan bersama-sama oleh warga yang bertetangga di Desa Argosari.

Berkembangnya program kerjasama dalam pemanfaatan biogas pada nilai 5 sebesar 26%. Kerjasama yang berkembang dalam pemanfaatan biogas cenderung kepada bantuan dana untuk pembangunan instalasi biogas. Bantuan dana yang bersifat langsung pernah

diberikan oleh Dinas Cipta Karya Kabupaten Malang untuk pembangunan instalasi biogas. Bantuan lainnya yang bersifat pinjaman sementara adalah kerjasama dengan Koperasi Kecamatan Jabung (KAN Jabung).

Kecenderungan pemanfaatan biogas secara swadaya pada nilai 5 sebesar 22% sampel penelitian. Pemanfaatan biogas yang berkembang di Desa Argosari sebagian besar milik individu. Hal ini dikarenakan masing-masing rumah tangga peternak memiliki ternak mereka sendiri yang kotorannya cukup untuk dimanfaatkan sebagai instalasi biogas. Adanya bantuan langsung dan pinjaman juga memudahkan masyarakat untuk membangun instalasi mereka sendiri. Untuk pemanfaatan secara komunal baru dibangun dua buah instalasi dengan volume 20m^3 dan 30m^3 .



Gambar 4. 18 Manfaat Sosial Biogas Untuk Industri Rumah Tangga

Dalam kaitan pemanfaatan biogas untuk mendukung industri rumah tangga Desa Argosari. Peningkatan minat menggunakan biogas adalah manfaat biogas dengan persentase tertinggi sehingga semakin besar pemanfaatan biogas di Desa Argosari diharapkan juga akan mendukung berkembangnya sektor industri untuk peningkatan perkonomian desa. Semakin besar pemanfaatan maka semakin besar pula energi yang dihasilkan untuk pemenuhan kebutuhan energi.

Kelompok Tani atau kelompok ternak dapat berfungsi sebagai lembaga yang mencanakan atau memberikan pelatihan kepada petani dan peternak agar dapat mengolah hasil produksi pertanian dan peternakan mereka sendiri menjadi produk yang memiliki nilai jual lebih tinggi.

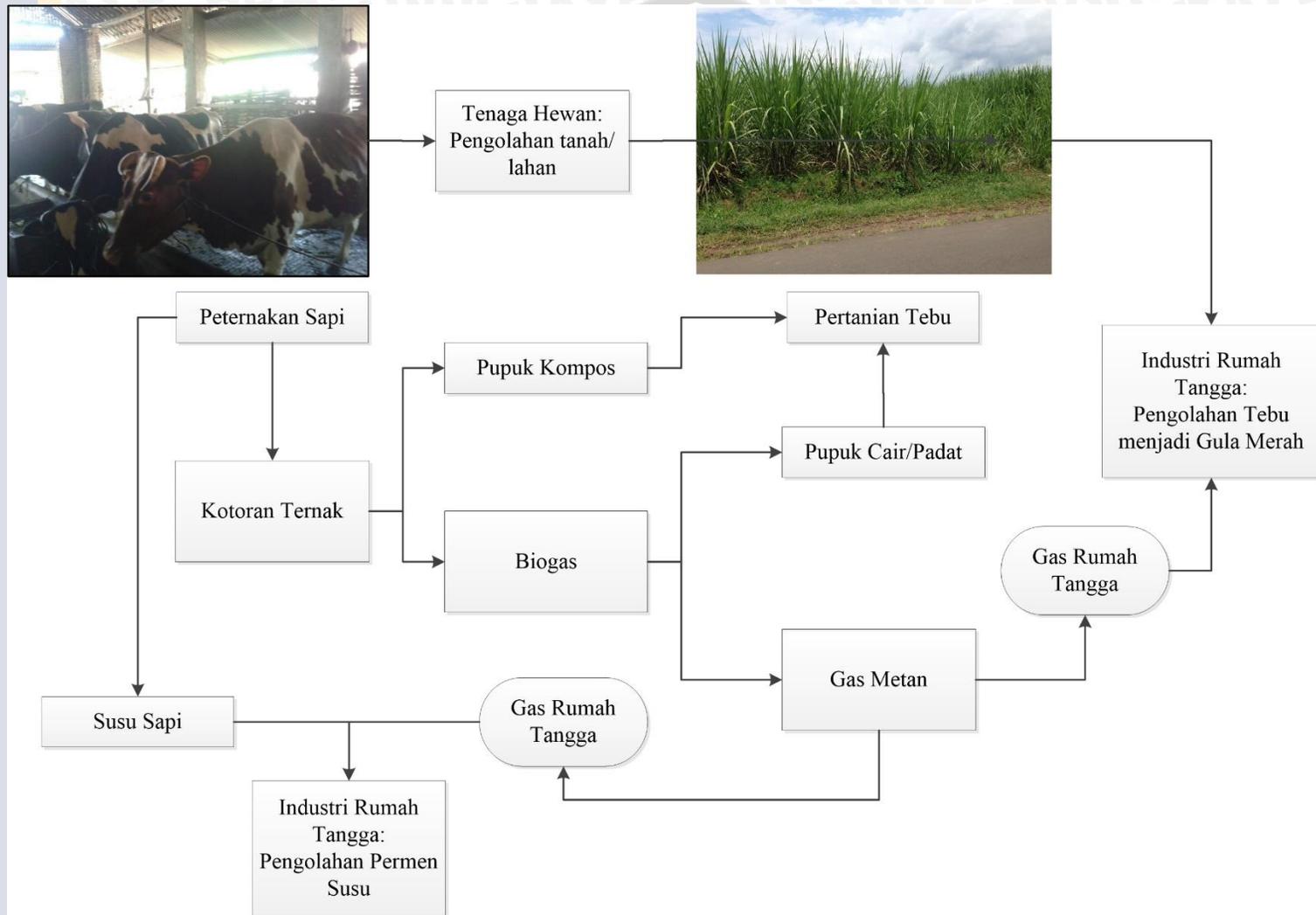
Peningkatan budaya gotong royong masyarakat berpotensi menjadikan masyarakat Desa Argosari sebagai tenaga kerja bagi kegiatan industri rumah tangga sehingga kegiatan ini juga meningkatkan lapangan pekerjaan. Kecenderungan pemanfaatan biogas secara swadaya dapat menjadi media kerjasama antara peternak biogas petani tebu dalam kegiatan industri rumah tangga. Peternakan biogas dapat menjadi penyedia untuk kebutuhan energi dan petani tebu menjadi penyedia bahan baku dalam proses pengolahan.

Berkembangnya program kerjasama/bantuan dalam pemanfaatan biogas dapat semakin memudahkan pembangunan instalasi biogas. Terutama dengan tujuan untuk memanfaatkan biogas sebagai energi untuk industri rumah tangga sehingga manfaat yang diperoleh menjadi lebih maksimal.

4.5 Analisis Pemanfaatan Energi Biogas Untuk Mendukung Industri Rumah Tangga

Biogas sebagai sumber energi alternatif untuk mendukung kegiatan industri rumah tangga di Desa Argosari bertujuan untuk menumbuhkan sektor unggulan dan menciptakan lapangan kerja baru yang dapat mendukung perekonomian desa. Kegiatan pengolahan susu sapi dan tebu menjadi produk yang memiliki nilai tambah dapat meningkatkan produktifitas, efisiensi dan daya saing produk.

Industri rumah tangga pengolahan hasil produksi ini diharapkan dapat mengolah hasil produksi unggulan yang ada di Desa Argosari dengan kebutuhan energi yang dipenuhi oleh pemanfaatan biogas. Dengan adanya kegiatan ini maka Desa Argosari akan dapat mengolah produk hasil pertanian dan peternakan secara mandiri untuk dipasarkan. Produk yang dihasilkan juga dapat diberikan *green label* karena menggunakan energi yang ramah lingkungan sehingga menarik untuk dipasarkan.



Gambar 4. 19 Pemanfaatan Biogas untuk Mendukung Industri Rumah Tangga

A. Industri Pengolahan Susu Sapi

1. Input

Bahan baku untuk pengolahan permen susu merupakan susu sapi mentah yang dihasilkan oleh peternak Desa Argosari.

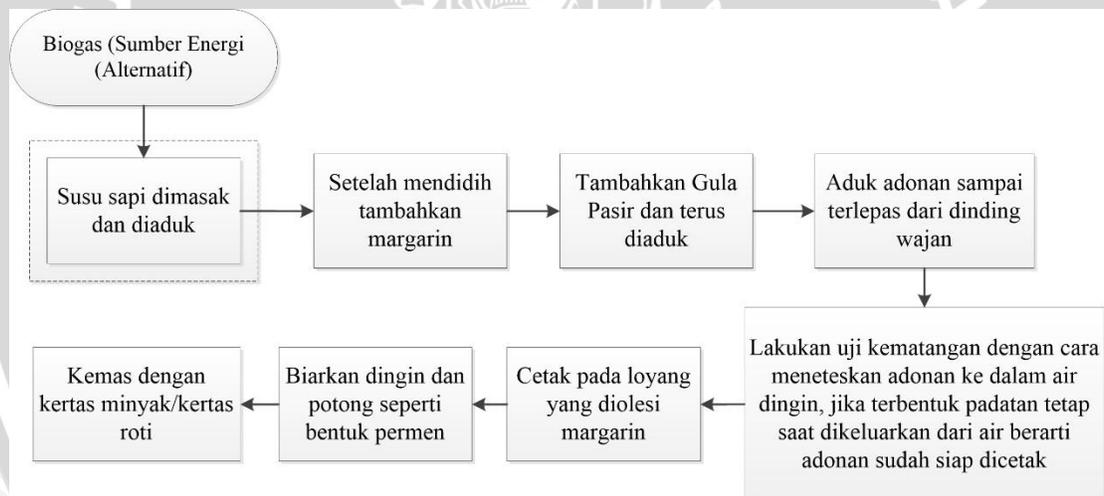
2. Proses

Tenaga kerja: Dalam proses pengolahan permen susu tenaga kerja merupakan masyarakat Desa Argosari.

Sumber energi: Pemenuhan energi dapat menggunakan pemanfaatan biogas yang ada di Desa Argosari.

3. Output

Produk yang dihasilkan dari pengolahan susu sapi berupa permen susu atau mentega susu. Produk ini bernilai jual lebih tinggi dibandingkan hanya menjual susu sapi mentah ke KUD di Desa Argosari.



Gambar 4. 20 Pemanfaatan Biogas dalam Proses Pengolahan Susu Sapi menjadi Permen Susu

B. Industri Pengolahan Tebu

1. Input

Bahan baku untuk pengolahan gula merah merupakan tebu yang dihasilkan dari pertanian di Desa Argosari.

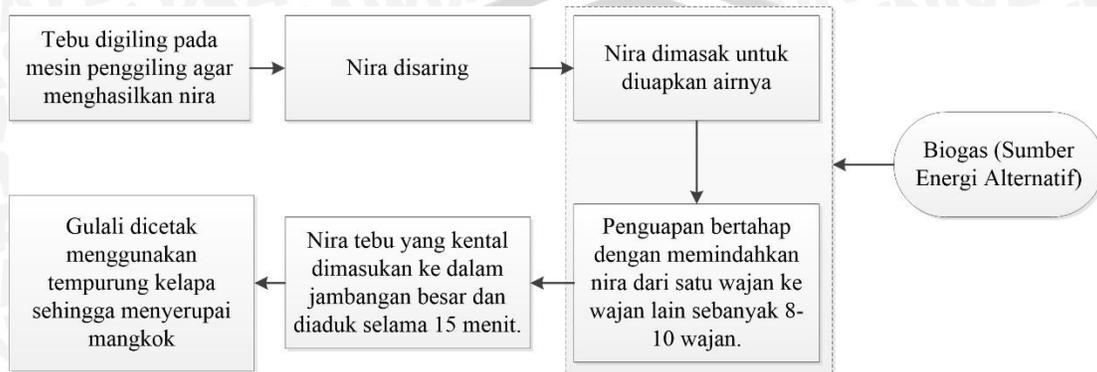
2. Proses

Tenaga kerja: Dalam proses pengolahan permen susu tenaga kerja merupakan masyarakat Desa Argosari.

Sumber energi: Pemenuhan energi dapat menggunakan pemanfaatan biogas yang ada di Desa Argosari.

3. Output

Produk yang dihasilkan dari pengolahan tebu merupakan gula merah. Produk ini bernilai jual lebih tinggi dibandingkan hanya menjual tebu mentah ke pabrik gula.



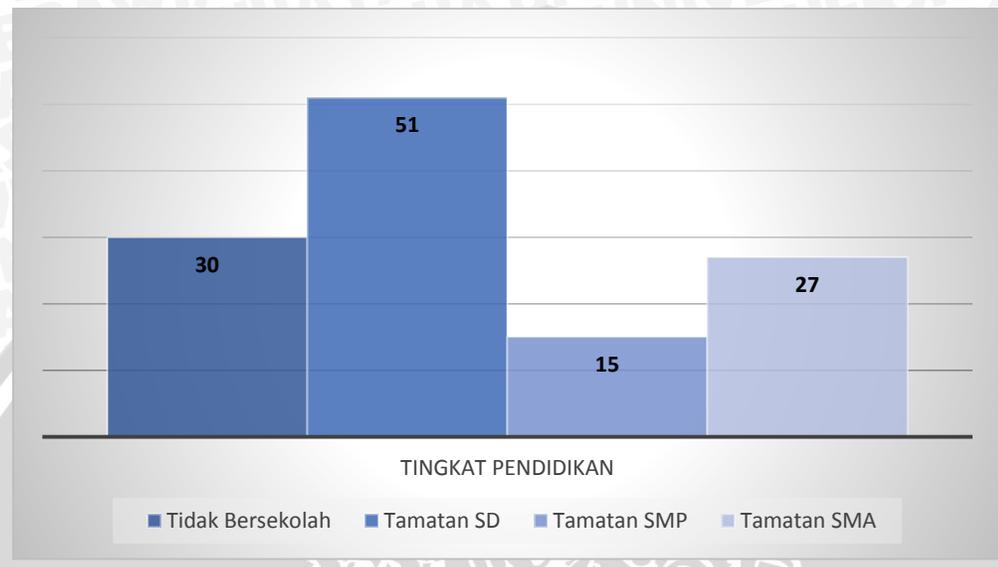
Gambar 4. 21 Pemanfaatan Biogas dalam Proses Pengolahan Tebu menjadi Gula Merah

Pengolahan susu sapi dan pengolahan tebu bertujuan untuk membuat masyarakat Desa Argosari dapat mengolah produk hasil peternakan dan pertanian mereka sendiri dengan harga jual yang lebih tinggi serta menciptakan lapangan pekerjaan. Hal ini didukung dengan potensi pemanfaatan biogas yang ada di Desa Argosari dapat digunakan sebagai energi alternatif bagi produksi dalam industri rumah tangga. Pemanfaatan biogas dapat mengembangkan sektor industri rumah tangga dan meningkatkan pendapatan dari sektor pertanian dan peternakan.

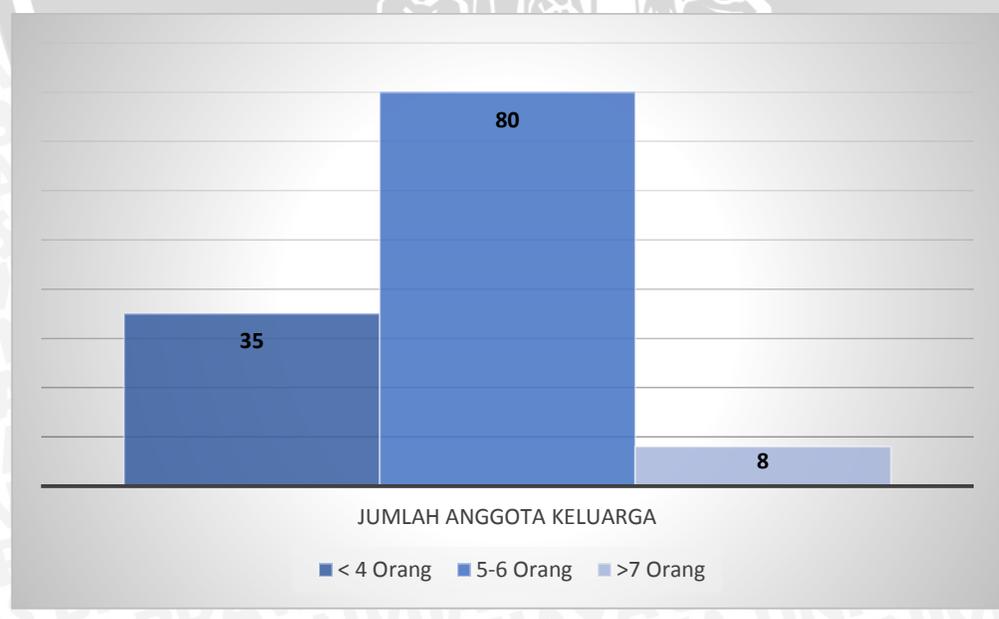
4.6 Analisis Regresi Minat Peternak Non Biogas Untuk Membangun Instalasi Biogas

Penelitian ini menggunakan analisis regresi logistik yang bertujuan untuk memperoleh probabilitas terjadinya variabel terikat (Y) yaitu minat peternak non biogas untuk membangun instalasi biogas. Sasaran penelitian dalam analisis ini adalah masyarakat yang bermatapencaharian sebagai peternak namun belum memanfaatkan kotoran ternaknya untuk instalasi biogas, sehingga dibutuhkan analisis untuk mengetahui seberapa besar potensi variabel bebas (X) dalam menambah minat masyarakat untuk memanfaatkan biogas. Dalam analisis regresi logistik, terlebih dahulu dilakukan uji korelasi antara variabel bebas dengan variabel terikat dan didapatkan hasil bahwa semua variabel bebas memiliki hubungan atau korelasi dengan variabel terikat sehingga semua variabel dimasukkan pada analisis regresi logistik.

Variabel yang diuji dalam analisis regresi logistik adalah tingkat pendidikan (x1), jumlah anggota keluarga (x2), pendapatan (x3), jumlah sapi (x4), usia (x5), pengeluaran (x6), ketersediaan lahan (x7). Gambar 4.13 hingga gambar 4.20 adalah gambar data dalam diagram dari hasil survei primer.



Gambar 4. 22 Rekapitulasi Kuesioner Peternak Non-Biogas (Tingkat Pendidikan)
 Grafik di atas merupakan tingkat pendidikan peternak sampel dari populasi peternak non biogas. Peternak yang tidak bersekolah berjumlah 30 Kk, peternak dengan tamatan SD berjumlah 51 Kk, peternak tamatan SMP berjumlah 15 Kk, dan peternak tamatan SMA sejumlah 27 Kk.



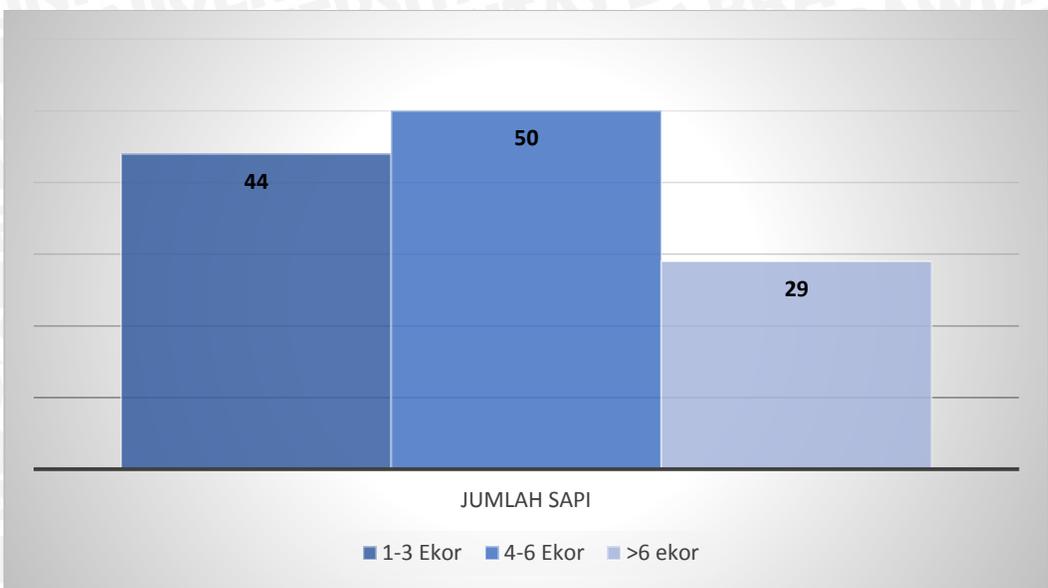
Gambar 4. 23 Rekapitulasi Kuesioner Peternak Non-Biogas (Jumlah Anggota Keluarga)

Grafik di atas merupakan jumlah anggota keluarga peternak sampel dari populasi peternak non biogas. Peternak yang memiliki anggota keluarga <4 orang berjumlah 35 Kk, peternak yang memiliki anggota keluarga 5-6 orang berjumlah 80 Kk dan peternak yang memiliki anggota keluarga >7 orang berjumlah 8 Kk.



Gambar 4. 24 Rekapitulasi Kuesioner Peternak Non-Biogas (Pendapatan Rumah Tangga per Bulan)

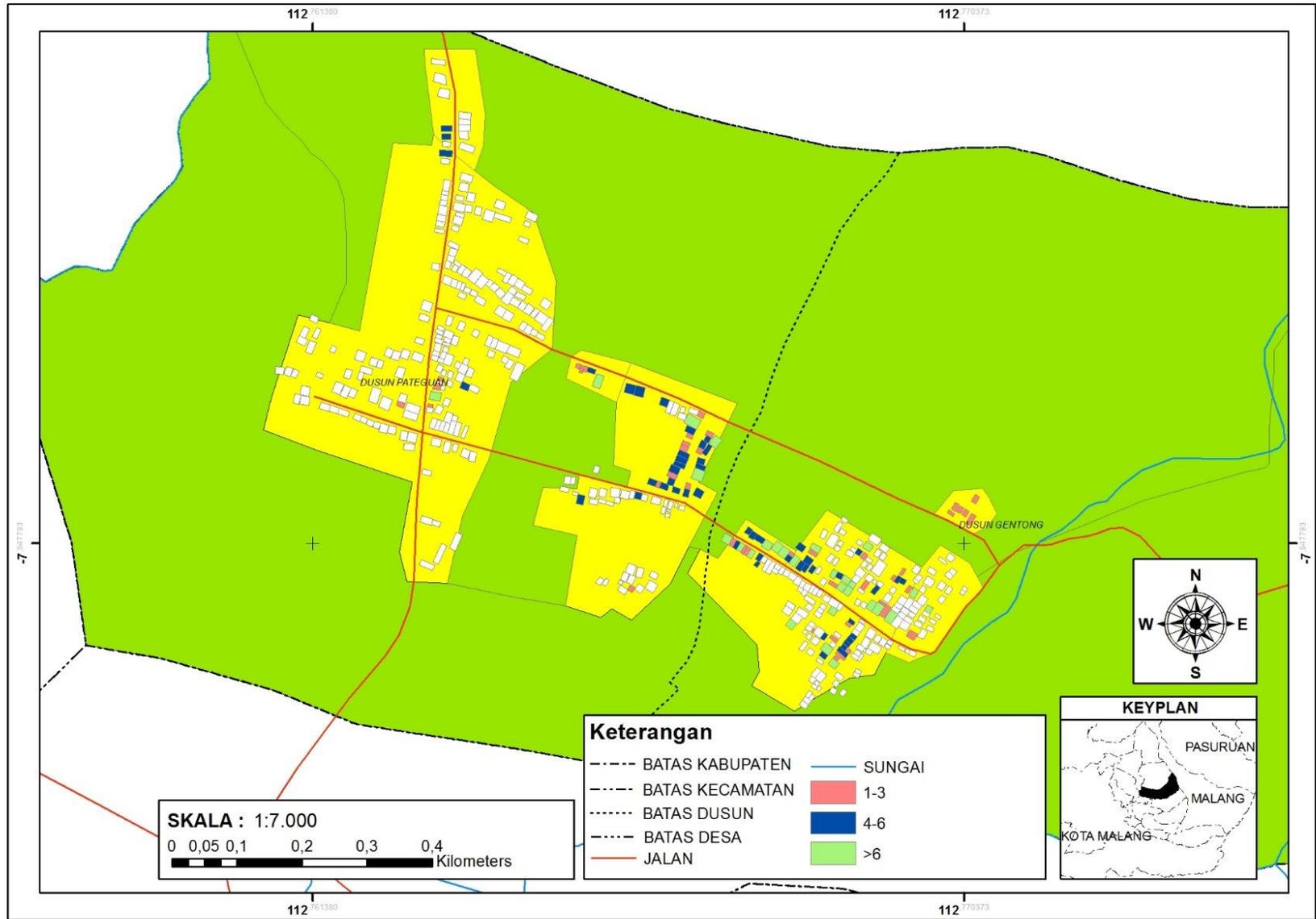
Grafik di atas merupakan pendapatan rumah tangga per bulan peternak sampel dari populasi peternak non biogas. Peternak yang berpendapatan Rp. 500.000-1.400.000 berjumlah 41 Kk, peternak berpendapatan Rp. 1.400.001- Rp. Rp. 2.300.000 berjumlah 65 Kk, peternak berpendapatan Rp. 2.300.001- Rp. 3.200.000 berjumlah 17 Kk.



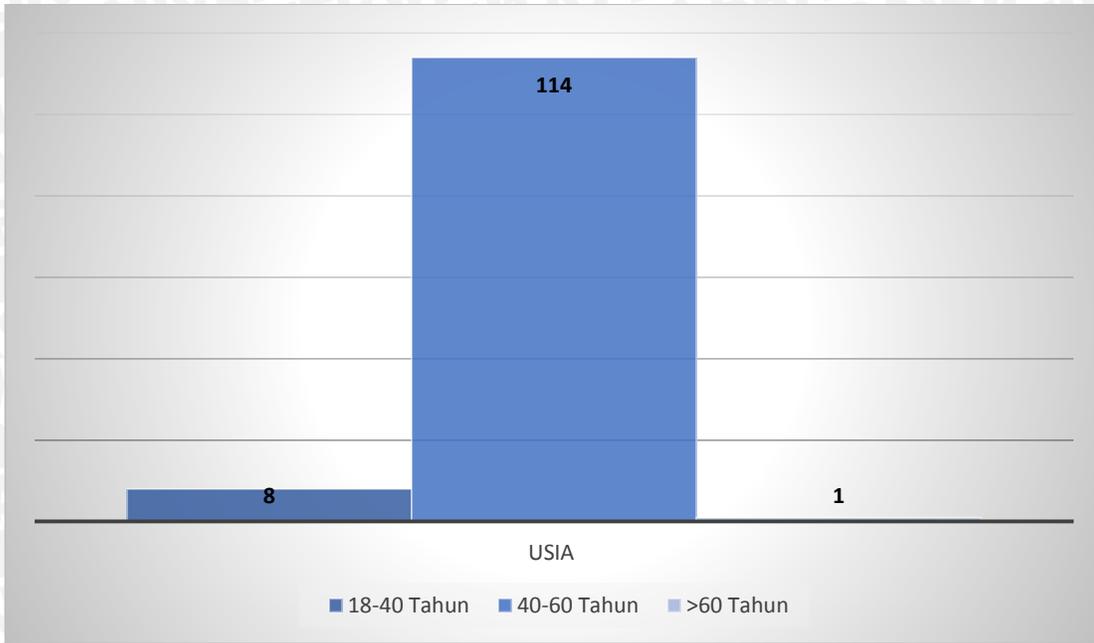
Gambar 4. 25 Rekapitulasi Kuesioner Peternak Non-Biogas (Jumlah Sapi)

Grafik di atas merupakan jumlah sapi yang dimiliki peternak sampel dari populasi peternak non biogas. Peternak yang memiliki sapi 1-3 ekor berjumlah 44 Kk, peternak yang memiliki sapi 4-6 ekor berjumlah 50 Kk dan peternak yang memiliki sapi >6 ekor berjumlah 29 Kk.



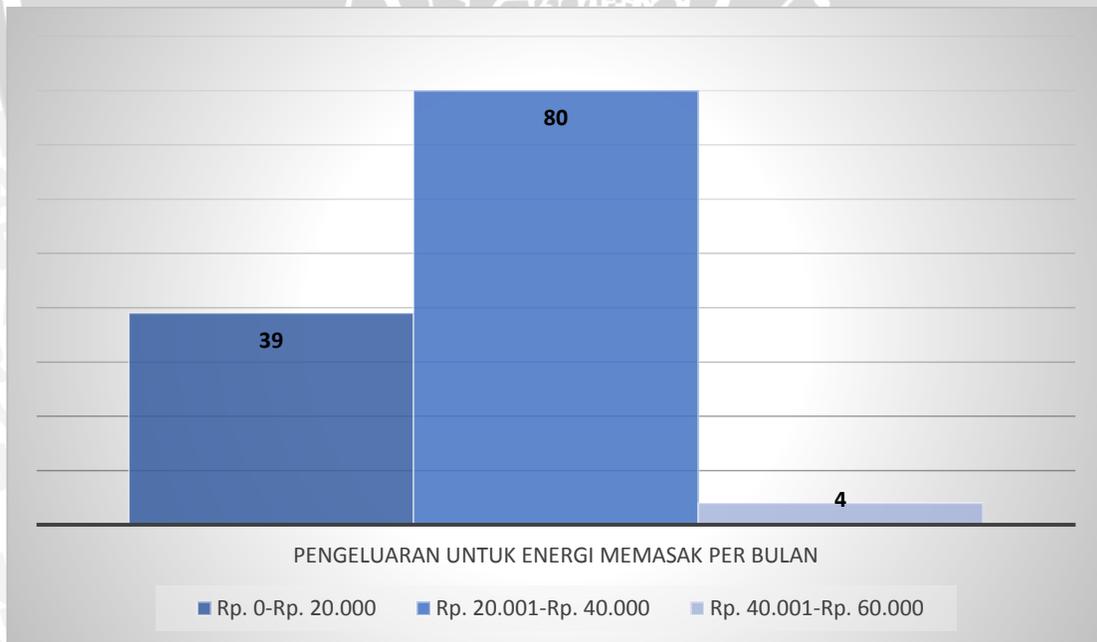


Gambar 4. 26 Peta Persebaran Jumlah Sapi Berdasarkan Sampel Penelitian II



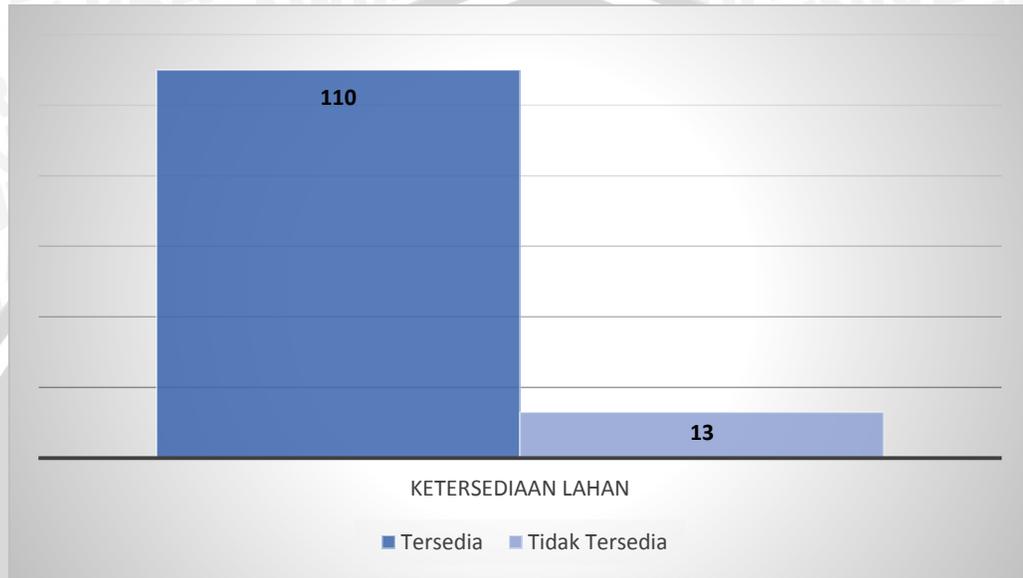
Gambar 4. 27 Rekapitulasi Kuesioner Peternak Non-Biogas (Usia)

Grafik di atas merupakan kisaran usia peternak sampel dari populasi peternak non biogas. Peternak yang berada pada kisaran usia 18-40 tahun berjumlah 8 Kk, peternak yang berada pada kisaran usia 40-60 tahun berjumlah 114 Kk dan peternak yang berusia lebih dari 60 tahun berjumlah 1 Kk.



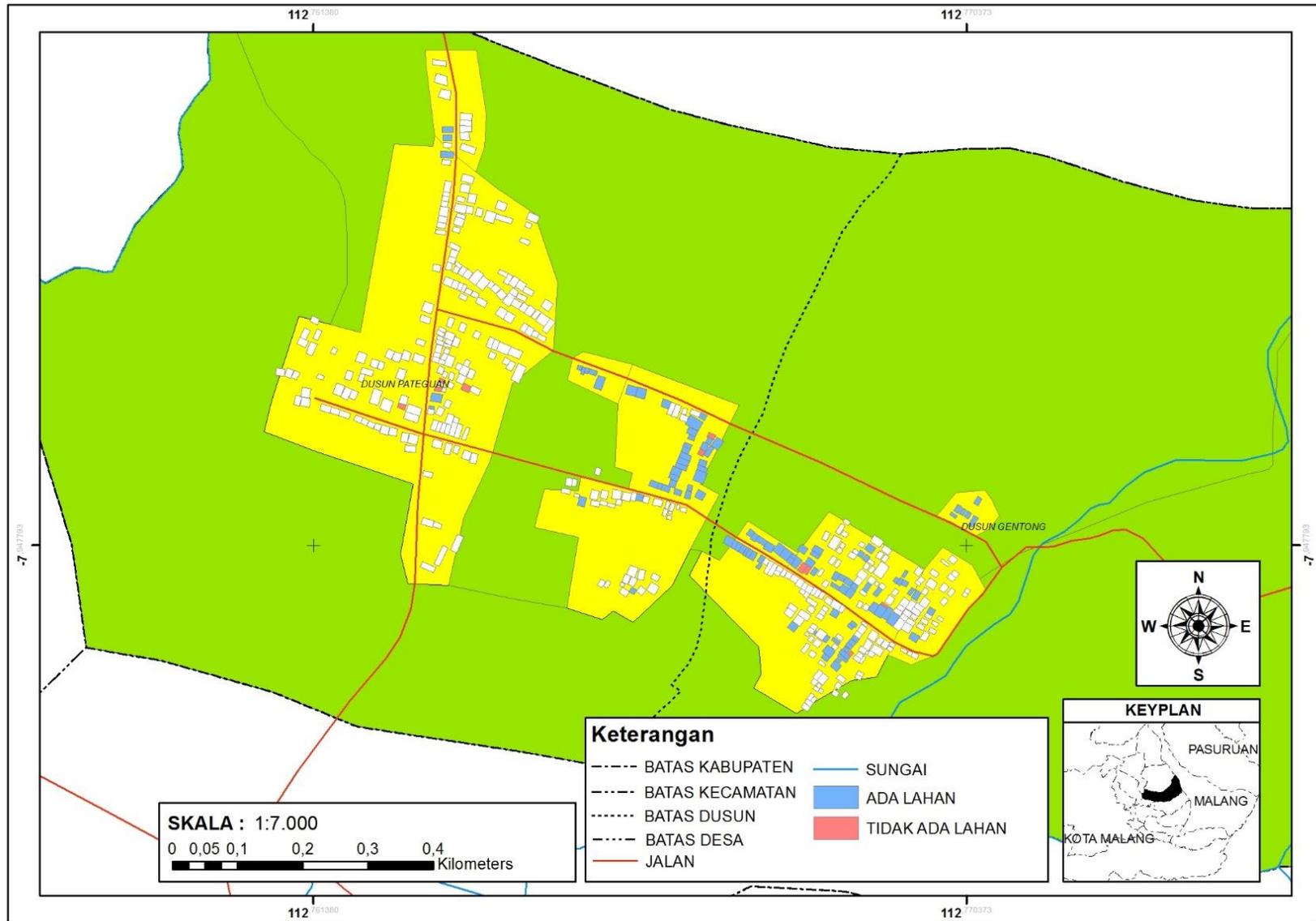
Gambar 4. 28 Rekapitulasi Kuesioner Peternak Non-Biogas (Pengeluaran untuk energi memasak per bulan)

Grafik di atas merupakan kisaran pengeluaran untuk energi memasak per bulan yang dimiliki peternak sampel dari populasi peternak non biogas. Peternak dengan pengeluaran per bulan Rp. 0-Rp. 20.000 berjumlah 39 Kk, peternak dengan pengeluaran per bulan Rp. 20.001-Rp. 40.000 berjumlah 80 Kk dan peternak dengan pengeluaran per bulan Rp. 40.001-Rp. 60.000 berjumlah 4 Kk.



Gambar 4. 29 Rekapitulasi Kuesioner Peternak Non-Biogas (Ketersediaan Lahan)

Grafik di atas merupakan ketersediaan lahan yang dimiliki peternak sampel dari populasi peternak non biogas. Peternak yang lahannya tersedia untuk pemanfaatan biogas berjumlah 110 KK dan peternak yang lahannya tidak tersedia untuk pemanfaatan biogas berjumlah 13 Kk.



Gambar 4.30 Peta Ketersediaan Lahan Berdasarkan Sampel Penelitian II

Analisis regresi logistik dilakukan dengan menggunakan software SPSS dan dihasilkan nilai pada Tabel 4.

Tabel 4. 14 Case Processing Summary

Unweighted Case ^a		N	Percent
Selected Cases	Included Analysis	123	100.0
	Missing Cases	0	.0
Total		123	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		123	100.0

Pada tabel *processing summary* menunjukkan bahwa dalam data yang dianalisis tidak terjadi kesalahan atau *missing*. Dapat dilihat dalam tabel bahwa data yang dimasukkan dalam analisis adalah 123 dan hasil analisis juga menunjukkan jumlah data sebanyak 123.

Tabel 4. 15 Categorical Variables Codings

	Frequency	Parameter Coding		
		(1)	(2)	(3)
Tingkat_Pendidikan	Tidak Bersekolah	30	.000	.000
	Tamatan SD	51	1.000	.000
	Tamatan SMP	15	.000	1.000
Jumlah_anggota_keluarga	Tamatan SMA	27	.000	1.000
	<4 orang	35	.000	.000
	5-6 orang	80	1.000	.000
Pendapatan	>7 orang	8	.000	1.000
	Rp500.000- Rp1.400.000	41	.000	.000
	Rp1.400.001- Rp 2.300.000	65	1.000	.000
	Rp2.300.001- Rp3.200.000	17	.000	1.000
Jumlah Sapi	1-3 ekor	44	.000	.000
	4-6 ekor	50	1.000	.000
	>6 ekor	29	.000	1.000
Usia	18-40 Tahun	8	.000	.000
	40-60 Tahun	114	1.000	.000
	>60 Tahun	1	.000	1.000
Pengeluaran	Rp. 0 – Rp. 20.000	39	.000	.000
	Rp. 20.001 – Rp 40.000	80	1.000	.000
	Rp. 40.001 – Rp 60.000	4	.000	1.000
	Ketersediaan lahan	Tidak	13	.000
	Ada	110	1.000	

Tabel *Categorical Variables Codings* menjelaskan transformasi masing-masing kategori pada setiap variabel bebas dengan kategori 1,2,3. Pemberian koding pada setiap variabel yang bernilai 1 sehingga kategori yang memiliki nilai 0 pada setiap parameter kode 1,2,3 akan menjadi *reference* pada analisis.

4.6.1 Uji signifikansi

Uji signifikansi secara komunal adalah langkah awal untuk melihat model secara keseluruhan dari analisis regresi logistik. Dalam penelitian ini digunakan derajat kesalahan sebesar 5% dengan hipotesis sebagai berikut:

H0: tidak ada variabel X yang berpengaruh signifikan terhadap variabel Y

H1: minimal ada satu variabel yang berpengaruh signifikan terhadap variabel Y

Tabel 4. 16 Omnibus Test of Model Coefficients

		Chi-square Hitung	Chi-Square Table	Df	Sig.
Step 1	Model	70.026	23,685	14	.000

Diketahui nilai chi square hitung 70.026 dengan df 14 lebih besar dari nilai chi square tabel ($70,026 > 23,685$) dan nilai Sig. sebesar $0,000 < 0,05$ yang berarti terdapat pengaruh antar variabel X secara signifikan terhadap variabel Y sehingga model dapat digunakan untuk analisis selanjutnya.

4.6.2 Uji Model Fit

Hasil uji model fit dapat dilihat pada tabel Hosmer and Lemeshow pada output dari perhitungan menggunakan *software* SPSS.

Tabel 4. 17 Hosmer and Lemeshow

Step	Chi-square	Df	Sig
1	2.660	8	.954

Tabel 4. Menjelaskan bahwa pengujian model dapat menjelaskan sebaran data dari populasi atau tidak. Model yang dihasilkan dapat menjelaskan bahwa sebaran data dapat mewakili keadaan dari populasi apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Berdasarkan tabel uji Hosmer dan Lemeshow Test diketahui bahwa nilai signifikan lebih dari 0,05 ($0,974 > 0,05$), dapat disimpulkan bahwa model dapat menjelaskan data yang digunakan dalam penelitian ini dan model yang dihasilkan dapat dapat diterima karena mampu memprediksikan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

4.4 Uji Regresi Logistik

A. Model Summary

Tabel 4. 18 Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	87.907 ^a	.434	.600

a. Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iteration has been reached.

Nilai Nagelkerke R Square pada Tabel 4. menunjukkan nilai sebesar 0,600 atau 60%. Hal ini berarti bahwa variabilitas variabel dependen dapat dijelaskan oleh variabilitas variabel-variabel independen sebesar 60%. Seluruh variabel independen mempengaruhi variabel dependen sebesar 60%, sedangkan 40% lainnya dipengaruhi atau dijelaskan oleh variabel yang tidak termasuk dalam penelitian.

B. Variable in the equation

Tabel 4. 19 Variable In The Equation

	B	S.E.	Wald	Df	Sig.	Exp(B)
Ketersediaan lahan (1)	3.453	1.006	11.787	1	.001	31.605
Tingk_Pendidikan			17.116	3	.001	
Tingk_Pendidikan (1)	2.378	1.119	4.519	1	.034	10.780
Tingk_Pendidikan (2)	1.218	1.267	.924	1	.337	3.380
Tingk_Pendidikan (3)	4.422	1.232	12.877	1	.000	83.250
Pendapatan			.038	2	.981	
Pendapatan (1)	.117	.656	.032	1	.858	1.124
Pendapatan (2)	.138	1.151	.014	1	.904	1.148
Jumlah_Sapi			12.188	2	.002	
Jumlah_Sapi (1)	3.086	.926	11.112	1	.001	21.880
Jumlah_Sapi (2)	1.480	.990	2.235	1	.135	4.392
Usia			2.924	2	.232	
Usia (1)	-2.320	1.357	2.924	1	.087	.098
Usia (2)	16.191	40192.970	.000	1	1.000	10752100.70
Pengeluaran			8.644	2	.013	
Pengeluaran (1)	3.748	1.293	8.399	1	.004	42.444
Pengeluaran (2)	4.776	2.193	4.742	1	.029	118.604
Jumlah_Anggota_Keluarga			5.339	2	.069	
Jumlah_Anggota_Keluarga (1)	-2.611	1.401	3.474	1	.062	.073
Jumlah_Anggota_Keluarga (2)	-.496	1.403	.125	1	.724	.609
Constant	-1.098	1.510	.529	1	.467	.333

- a. Variable (s) entered on step 1: Ketersediaan_lahan, Tingk_Pendidikan, Pendapatan, Jumlah_Sapi, Usia, Pengeluaran, Jumlah_Anggota_Keluarga.

Signifikansi (Sig.) pada Tabel 4. Menunjukkan pengaruh masing-masing variabel independen (secara parsial) terhadap variabel dependen. Penelitian ini menggunakan signifikansi sebesar 5% sehingga suatu variabel independen dianggap memiliki pengaruh signifikan apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih kecil daripada 0,05. Variabel yang memiliki pengaruh signifikan adalah ketersediaan lahan (1), tingkat pendidikan (1), tingkat pendidikan (3), jumlah sapi (1), jumlah sapi (2), pengeluaran (1), dan pengeluaran (2).

Masing-masing variabel memiliki nilai odd ratio yang berbeda-beda. Nilai odd ratio menunjukkan ukuran resiko untuk mengalami kejadian sukse antara satu kategori dengan kategori lainnya. Nilai odd ratio dapat dilihat pada kolom (Exp (B) Tabel 4. Dan dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Ketersediaan Lahan (1)

Ketersediaan lahan (1) memiliki nilai odd ratio 31,605 yang berarti bahwa peternak yang tidak memiliki lahan berpeluang 31,605 kali lebih besar untuk berminat menggunakan biogas dibandingkan peternak yang memiliki lahan. Hal ini dikarenakan peternak yang tidak memiliki lahan juga memiliki keinginan untuk memanfaatkan biogas namun akan mengalami kesulitan menempatkan lokasi untuk membangun digester biogas karena keterbatasan lahan.

2. Tingkat pendidikan (1)

Tingkat pendidikan (1) memiliki nilai odd ratio 10,780 yang berarti bahwa peternak yang memiliki tingkat pendidikan SD berpeluang 10,780 kali lebih besar untuk berminat menggunakan biogas dibandingkan dengan masyarakat yang tidak bersekolah. Peternak dengan pendidikan terakhir tamatan SD memiliki minat lebih besar untuk menggunakan biogas dibandingkan dengan peternak yang tidak bersekolah dipengaruhi oleh beberapa alasan. Peternak dengan pendidikan tamatan SD memiliki pengetahuan/ keahlian yang lebih dibandingkan peternak yang tidak bersekolah. Peternak dengan tingkat pendidikan SD setidaknya dapat membaca dan menulis sehingga dalam program penyuluhan atau pelatihan pemanfaatan biogas mereka lebih mudah menerima informasi yang disampaikan.

3. Tingkat Pendidikan (3)

Tingkat pendidikan (3) memiliki nilai odd ratio 83,250 yang berarti bahwa peternak yang memiliki tingkat pendidikan SMA berpeluang 83,250 kali lebih besar untuk berminat untuk menggunakan biogas dibandingkan dengan peternak yang tidak bersekolah. Hal ini dipengaruhi oleh semakin tinggi tingkat pendidikan peternak maka semakin baik keahlian atau keterampilan yang dimiliki untuk memahami teknologi pemanfaatan biogas. Peternak dengan tingkat pendidikan SMA lebih berminat untuk memanfaatkan biogas karena pemahaman yang mereka miliki mengenai manfaat menggunakan biogas lebih baik dibandingkan peternak yang tidak bersekolah.

Tingkat pendidikan yang tinggi mempengaruhi pengetahuan peternak dalam pemanfaatan biogas. Tingkat pendidikan (1) dan Tingkat Pendidikan (3) memiliki nilai yang signifikan dalam mempengaruhi minat pemanfaatan biogas. Semakin tinggi tingkat pendidikan akan lebih mudah memahami informasi mengenai pemanfaatan biogas

sehingga semakin besar peluang untuk cenderung memanfaatkan biogas. Namun di Desa Argosari Tingkat Pendidikan (2) tidak memiliki nilai signifikan dalam minat pemanfaatan biogas, hal ini dipengaruhi oleh sebaran sampel dalam tingkat pendidikan (2) persentasenya sangat kecil dibandingkan tingkat pendidikan lainnya.

4. Jumlah sapi (1)

Jumlah sapi (1) memiliki nilai odd ratio 21,880 yang berarti bahwa peternak yang memiliki sapi sejumlah 4-6 ekor berpeluang 21,880 kali lebih besar untuk berminat menggunakan biogas dibandingkan peternak yang memiliki sapi sejumlah 1-3 ekor. Peternak dengan jumlah ternak 4-6 ekor lebih berminat memanfaatkan biogas dibandingkan dengan peternak yang memiliki ternak lebih dari 1-3 ekor. Peternak dengan jumlah sapi 4-6 ekor merupakan kisaran jumlah sapi ideal yang dimiliki untuk pemanfaatan biogas dengan volume biodigester 10m^3 dan 12m^3 . Peternak yang memiliki jumlah sapi 1-3 ekor akan menggunakan biodigester dengan volume lebih kecil seperti 4m^3 , 6m^3 , dan 8m^3 .

5. Pengeluaran (1)

Pengeluaran (1) memiliki nilai odd ratio 42,444 yang berarti peternak yang pengeluaran untuk energi memasaknya berkisar antara Rp. 20.001-Rp. 40.000 per bulan berpeluang 42,444 kali lebih besar untuk berminat menggunakan biogas dibandingkan peternak yang pengeluaran untuk energi memasaknya berkisar antara Rp. 0-Rp. 20.000 per bulan. Peternak dengan pengeluaran untuk energi memasak Rp. 20.001-Rp. 40.000 per bulan lebih berminat memanfaatkan biogas karena peternak dengan pengeluaran mereka lebih tinggi dibandingkan peternak dengan Rp. 0-Rp. 20.000 per bulan sehingga mereka berpikiran dengan memanfaatkan biogas dapat lebih menghemat pengeluaran rumah tangga mereka dan juga dapat memanfaatkan potensi dari ternak yang mereka miliki.

6. Pengeluaran (2)

Pengeluaran (2) memiliki nilai odd ratio 118,604 yang berarti bahwa peternak yang pengeluaran untuk energi memasaknya berkisar antara Rp. 40.001-Rp. 60.000 per bulan berpeluang 118,604 kali lebih besar untuk berminat menggunakan biogas dibandingkan peternak yang pengeluaran untuk energi memasaknya berkisar antara Rp. 0-Rp. 20.000 per bulan. Peternak dengan pengeluaran untuk energi memasak Rp. 40.001-Rp. 60.000

per bulan lebih berminat memanfaatkan biogas karena peternak dengan pengeluaran tersebut biasanya memiliki usaha produksi yang membuat penggunaan energi mereka menjadi lebih banyak, mereka berpikiran akan lebih menguntungkan menggunakan biogas karena dapat memanfaatkan potensi dari ternak yang mereka miliki dan dapat menghemat biaya produksi dalam usaha mereka.

Pengeluaran (1) dan Pengeluaran (2) untuk energi memasak dalam minat pemanfaatan biogas berpengaruh signifikan. Nilai tersebut menunjukkan semakin tinggi pengeluaran untuk energi memasak semakin besar peluang peternak untuk berminat menggunakan biogas. Hal ini dipengaruhi oleh semakin besar pengeluaran untuk energi memasak maka akan semakin berat beban yang ditanggung peternak untuk pengeluaran rumah tangga sehingga cenderung memilih untuk memanfaatkan potensi pemanfaatan biogas yang ada.



4.7 Rekomendasi Pemanfaatan Biogas Desa Argosari

4.7.1 Rekomendasi Berdasarkan Analisis Manfaat Bagi Peternak Biogas

Rekomendasi pemanfaatan biogas diperoleh berdasarkan hasil analisis manfaat dengan melihat besaran manfaat yang diperoleh dari pemanfaatan biogas. Rekomendasi pemanfaatan biogas dapat dilihat pada tabel 4.20 berikut.

Tabel 4. 20 Rekomendasi Pemanfaatan Biogas Berdasarkan Hasil Analisis Manfaat dan Analisis LQ

No	Hasil Analisis			
1	Analisis Manfaat Ekonomi	Analisis <i>Location Quotient</i>	Analisis Manfaat Lingkungan	Analisis Manfaat Sosial
	<ul style="list-style-type: none"> • Keseluruhan ukuran biodigester layak dimanfaatkan sebagai biogas karena dari hasil perhitungan <i>Net Benefit</i>, <i>Payback Period</i>, <i>Benefit Cost Ratio</i>, <i>Net Present Value</i>, dan <i>Internal Rate of Return</i> dinyatakan investasi dapat menguntungkan. • Pemanfaatan rumah tangga individu dapat menyesuaikan dengan jumlah sapi yang dimiliki serta kemampuan untuk membayar pembangunan instalasi biogas. Keuntungan ekonomi yang lebih maksimal didapatkan dari biodigester dengan ukuran 10 m³ dan 12 m³ dilihat dari: <ul style="list-style-type: none"> - Nilai <i>Net Benefit</i> yang meningkat sesuai dengan ukuran biodigester. - Nilai <i>Payback Period</i> yang paling singkat dibandingkan dengan ukuran biodigester lainnya. - Nilai <i>Benefit Cost Ratio</i> paling besar dibandingkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sektor pertanian unggulan adalah pertanian tebu dan peternakan unggulan adalah peternakan sapi perah sehingga kedua sektor ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam industri rumah tangga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Melalui analisis perhitungan metan diperoleh hasil bahwa sebelum pemanfaatan biogas emisi gas metan yang ditimbulkan dari limbah kotoran ternak sebesar 24160 Gg CH₄ sedangkan setelah adanya pemanfaatan biogas dapat mengurangi emisi gas metan menjadi sebesar 11952 Gg CH₄. Reduksi emisi gas nitrooksida didapatkan bahwa sebelum adanya pemanfaatan biogas emisi gas nitrousoksida yang ditimbulkan dari limbah kotoran ternak adalah sebesar 30,2 Gg N₂O sedangkan setelah adanya pemanfaatan biogas mengalami penurunan emisi gas 	<ul style="list-style-type: none"> • Enam variabel manfaat sosial yang dikaji berupa peningkatan minat penggunaan biogas, kecenderungan pemanfaatan biogas secara swadaya, peningkatan kerja kelompok ternak, berkembangnya program kerjasama, peningkatan budaya gotong royong masyarakat, peningkatan lapangan pekerjaan. Dari enam variabel tersebut yang paling besar manfaatnya menurut persepsi masyarakat adalah variabel peningkatan kinerja kelompok ternak dalam pemanfaatan biogas. • Penyediaan program kerjasama sehingga pembangunan instalasi biogas tidak membebani masyarakat secara biaya. <ul style="list-style-type: none"> • Pembangunan instalasi biogas untuk pemanfaatan rumah tangga individu diutamakan pada biodigester berukuran 10m³ dan 12m³ serta menyesuaikan dengan jumlah sapi yang tersedia. • Pembangunan instalasi biogas untuk pemanfaatan komunal diutamakan pada biodigester berukuran 20m³ serta menyesuaikan dengan pertimbangan lokasi dan jumlah sapi yang tersedia. • Pemanfaatan rumah tangga individu dengan jumlah sapi berkisar antara 2-4 ekor dengan kemampuan untuk membayar instalasi biogas yang rendah dapat menyesuaikan dengan biodigester berukuran 4m³, 6m³, dan 8m³. • Mengoptimalkan pengelolaan pupuk organik dari residu biogas sehingga manfaat

No	Hasil Analisis
<p>dengan ukuran biodigester lainnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nilai <i>Net Present Value</i> yang meningkat sesuai dengan ukuran biodigester. - Nilai <i>Internal Rate of Return</i> yang lebih besar dibandingkan dengan biodigester ukuran lainnya. • Pemanfaatan komunal dapat mempertimbangkan jumlah sapi, kemampuan membayar instalasi pembangunan, dan rumah tangga yang berdekatan dengan keterbatasan lahan untuk pembangunan instalasi. Keuntungan ekonomi yang lebih maksimal didapatkan dari biodigester dengan ukuran 20m³ dilihat dari: <ul style="list-style-type: none"> - Nilai <i>Net Benefit</i> yang meningkat sesuai dengan ukuran biodigester. Namun, semakin besar ukuran biodigester semakin besar biaya awal yang dikeluarkan untuk pembangunan instalasi biogas sementara untuk pembangunan instalasi biogas komunal biayanya sudah tinggi. - Nilai <i>Payback Period</i> untuk biodigester dengan ukuran 20m³ tidak berbeda jauh dengan ukuran 30m³ sehingga masa pengembalian modalnya dapat diperoleh dalam kurun waktu yang sama. - Nilai <i>Benefit Cost Ratio</i> biodigester dengan ukuran 20m³ 	<p>nitrousoksida menjadi 14,94 Gg N₂O dan apabila potensi ternak yang ada dimanfaatkan secara optimal maka mampu mereduksi gas nitrooksida sebesar yang lebih besar lagi. Reduksi emisi gas metana sebesar 507360 [CO₂e] sebelum pemanfaatan biogas dan 250992 [CO₂e] setelah pemanfaatan biogas dan reduksi emisi gas nitro oksida sebesar 9362 [CO₂e] sebelum pemanfaatan biogas dan 4631 [CO₂e] setelah pemanfaatan biogas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasil produksi pupuk dari residu biogas dapat digunakan untuk pertanian sektor unggulan Desa Argosari <p>yang diperoleh secara ekonomi lebih maksimal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengoptimalan pemanfaatan biogas di Desa Argosari sehingga potensi reduksi emisi lebih maksimal dari pemanfaatan biogas secara keseluruhan. • Pengoptimalan pengelolaan pupuk dari residu biogas sehingga dapat mencapai target <i>Zero Waste</i>. • Program kerjasama pemanfaatan biogas komunal secara langsung juga akan meningkatkan manfaat sosial untuk berkembangnya program kerjasama, pemanfaatan biogas secara swadaya, dan peningkatan budaya gotong royong masyarakat.. • Penggunaan biogas sebagai sumber energi untuk mendukung industri rumah tangga di Desa Argosari. • Pembangunan industri rumah tangga untuk pengolahan susu sapi menjadi permen susu dan tebu menjadi gula merah. • Petani tebu dapat bekerjasama dengan peternak untuk menggunakan biogas dalam proses produksi tebu menjadi gula merah.

No

Hasil Analisis

lebih besar dibandingkan biodigester 30m³ dengan selisih yang cukup besar sehingga rasio manfaat dan biayanya lebih besar akan lebih menguntungkan.

- Nilai *Net Present Value* yang meningkat sesuai dengan ukuran biodigester.

- Nilai *Internal Rate of Return* sudah lebih tinggi jika dibandingkan dengan suku bunga (i1) yaitu 11,6%.

- Penghematan pengeluaran untuk membeli elpiji dapat digunakan sebagai modal untuk membangun usaha industri rumah tangga.



4.7.2 Rekomendasi berdasarkan analisis regresi bagi peternak non biogas

Rekomendasi bagi peternak non biogas diperoleh berdasarkan hasil analisis regresi dengan melihat faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap minat peternak non biogas untuk menggunakan biogas. Rekomendasi pemanfaatan biogas dapat dilihat pada tabel 4.21 berikut.

Tabel 4. 21 Rekomendasi Pemanfaatan Biogas Berdasarkan Hasil Analisis Regresi

No	Kondisi Eksisting (Sampel Penelitian II)	Hasil Analisis Regresi	Rekomendasi
1	Ketersediaan lahan Potensi pengembangan biogas didukung oleh ketersediaan lahan yang mencukupi untuk pemanfaatan biogas dengan persentase sebagai berikut. Ada Lahan: 89,43% Tidak Ada Lahan: 10,57%	Ketersediaan lahan (1) memiliki nilai odd ratio 31,605 yang berarti bahwa peternak yang tidak memiliki lahan berpeluang 31,605 kali lebih besar untuk berminat menggunakan biogas dibandingkan peternak yang memiliki lahan. Hal ini dikarenakan peternak yang tidak memiliki lahan juga memiliki keinginan untuk memanfaatkan biogas namun akan mengalami kesulitan menempatkan lokasi untuk membangun digester biogas karena keterbatasan lahan.	<ul style="list-style-type: none"> • Pembangunan biodigester dengan sistem rumah tangga disesuaikan dengan Pedoman Umum BATTAMAS (2008) pada kelompok ternak sehingga penggunaan lahan lebih efisien • Pembangunan biodigester dengan pemanfaatan secara komunal dapat menjadi solusi bagi peternak yang tidak memiliki lahan sehingga dapat bekerjasama untuk menggunakan biogas.
2	Tingkat Pendidikan Tingkat pendidikan peternak di Desa Argosari tergolong masih rendah dengan persentase sebagai berikut: Tidak bersekolah sebesar 24,39% Tamatan SD: 41,46% Tamatan SMP: 12,19% Tamatan SMA:21,95%	Tingkat pendidikan (1) memiliki nilai odd ratio 10,780 yang berarti bahwa peternak yang memiliki tingkat pendidikan SD berpeluang 10,780 kali lebih besar untuk berminat menggunakan biogas dibandingkan dengan masyarakat yang tidak bersekolah. Peternak dengan pendidikan terakhir tamatan SD memiliki minat lebih besar untuk menggunakan biogas dibandingkan dengan peternak yang tidak bersekolah dipengaruhi oleh beberapa alasan. Peternak dengan pendidikan tamatan SD memiliki pengetahuan/ keahlian yang lebih dibandingkan peternak yang tidak bersekolah. Peternak dengan tingkat pendidikan SD setidaknya dapat membaca dan menulis sehingga	<ul style="list-style-type: none"> • Semakin mudah atau semakin baik akses menuju sarana pendidikan juga menjadi salah satu faktor penentu tingkat pendidikan masyarakat. Perbaikan kondisi prasarana jalan menuju sarana pendidikan SD agar memudahkan masyarakat memperoleh pendidikan. • Pengadaan sosialisasi dan pelatihan dalam pemanfaatan biogas sehingga masyarakat peternak non biogas mengetahui dengan jelas besaran manfaat yang diperoleh dari penggunaan biogas.

No	Kondisi Eksisting (Sampel Penelitian II)	Hasil Analisis Regresi	Rekomendasi
		<p>dalam program penyuluhan atau pelatihan pemanfaatan biogas mereka lebih mudah menerima informasi yang disampaikan.</p> <p>Tingkat pendidikan (3) memiliki nilai odd ratio 83,250 yang berarti bahwa peternak yang memiliki tingkat pendidikan SMA berpeluang 83,250 kali lebih besar untuk berminat menggunakan biogas dibandingkan dengan peternak yang tidak bersekolah. Hal ini dipengaruhi oleh semakin tinggi tingkat pendidikan peternak maka semakin baik keahlian atau keterampilan yang dimiliki untuk memahami teknologi pemanfaatan biogas. Peternak dengan tingkat pendidikan SMA lebih berminat untuk memanfaatkan biogas karena pemahaman yang mereka miliki mengenai manfaat penggunaan biogas lebih baik dibandingkan peternak yang tidak bersekolah.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengadaan program pelatihan lapangan mengenai keunggulan pemanfaatan biogas sehingga dapat membuka pengetahuan masyarakat peternak terhadap manfaat yang diperoleh dari pemanfaatan biogas. • Perbaiki akses menuju sarana pendidikan SMA sehingga masyarakat peternak lebih mudah menjangkau tempat untuk bersekolah.
3	<p>Jumlah Sapi (1)</p> <p>Potensi pengembangan biogas didukung oleh kepemilikan sapi dalam jumlah besar yang cukup untuk pemanfaatan biogas dengan persentase sebagai berikut.</p> <p>1-3 Ekor: 35,77%</p> <p>4-6 Ekor: 40,65%</p> <p>>6 Ekor: 23,57%</p>	<p>Jumlah sapi (1) memiliki nilai odd ratio 21,880 yang berarti bahwa peternak yang memiliki sapi sejumlah 4-6 ekor berpeluang 21,880 kali lebih besar untuk berminat menggunakan biogas dibandingkan peternak yang memiliki sapi sejumlah 1-3 ekor. Peternak dengan jumlah ternak 4-6 ekor lebih berminat memanfaatkan biogas dibandingkan dengan peternak yang memiliki ternak lebih dari 1-3 ekor. Peternak dengan jumlah sapi 4-6 ekor merupakan kisaran jumlah sapi ideal yang dimiliki untuk pemanfaatan biogas dengan volume biodigester 10m³ dan 12m³. Peternak yang memiliki jumlah sapi 1-3 ekor akan menggunakan biodigester dengan volume lebih kecil seperti 4m³, 6m³, dan 8m³.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Program bantuan atau kerjasama pembangunan biogas diharapkan menyediakan pinjaman yang dapat dikembalikan dalam jangka waktu tertentu sehingga dalam pembangunan instalasi biogas tidak memberatkan peternak.

No	Kondisi Eksisting (Sampel Penelitian II)	Hasil Analisis Regresi	Rekomendasi
4	<p>Pengeluaran</p> <p>Pengeluaran peternak untuk energi memasak di Desa Argosari berada di kisaran rendah hingga menengah dengan persentase sebagai berikut. Rp. 0- Rp. 20.000: 31,70% Rp. 20.001- Rp. 40.000: 65,04% Rp. 40.001- Rp. 60.000: 3,25%</p>	<p>Pengeluaran (1) memiliki nilai odd ratio 42,444 yang berarti peternak yang pengeluaran untuk energi memasaknya berkisar antara Rp. 20.001- Rp. 40.000 per bulan berpeluang 42,444 kali lebih besar untuk berminat menggunakan biogas dibandingkan peternak yang pengeluaran untuk energi memasaknya berkisar antara Rp. 0-Rp. 20.000 per bulan. Peternak dengan pengeluaran untuk energi memasak Rp. 20.001-Rp. 40.000 lebih berminat memanfaatkan biogas karena peternak dengan pengeluaran mereka lebih tinggi dibandingkan peternak dengan Rp. 0-Rp. 20.000 sehingga mereka berpikiran dengan memanfaatkan biogas dapat lebih menghemat pengeluaran rumah tangga mereka dan juga dapat memanfaatkan potensi dari ternak yang mereka miliki.</p> <p>Pengeluaran (2) memiliki nilai odd ratio 118,604 yang berarti bahwa peternak yang pengeluaran untuk energi memasaknya berkisar antara Rp. 40.001-Rp. 60.000 per bulan berpeluang 118,604 kali lebih besar untuk berminat menggunakan biogas dibandingkan peternak yang pengeluaran untuk energi memasaknya berkisar antara Rp. 0-Rp. 20.000 per bulan. Peternak dengan pengeluaran untuk energi memasak Rp. 40.001-Rp. 60.000 lebih berminat memanfaatkan biogas karena peternak dengan pengeluaran tersebut biasanya memiliki usaha produksi yang membuat penggunaan energi mereka menjadi lebih banyak, mereka berpikiran akan lebih menguntungkan menggunakan biogas karena dapat memanfaatkan potensi dari ternak yang mereka miliki dan dapat menghemat biaya produksi dalam usaha mereka.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pemberian bantuan berupa pinjaman diberikan kepada peternak dengan pengeluaran sehingga dapat meningkatkan minat mereka dalam pemanfaatan biogas. • Pembangunan instalasi biogas untuk peternak yang memiliki usaha produksi agar dalam proses produksi dapat memanfaatkan energi yang dihasilkan melalui biogas, hal ini dapat menghemat biaya produksi.

