

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam Outlook Energi Indonesia 2013, pertumbuhan rata-rata kebutuhan energi diperkirakan sebesar 4,7% per tahun dari tahun 2011 hingga 2030, sehingga kebutuhan energi pada tahun 2030 meningkat menjadi 2,4 kali dari kebutuhan energi pada tahun 2011. Pertumbuhan kebutuhan energi yang terus meningkat tersebut apabila dibiarkan akan menimbulkan krisis energi, dimana kebutuhan (konsumsi) terhadap bahan bakar semakin meningkat dengan pesat, sementara itu sumbernya semakin berkurang. Oleh karena itu, Indonesia mencoba melepaskan diri dari ketergantungan pada sumber energi yang tak terbarukan dengan mengadakan kebijaksanaan diversifikasi energi untuk memperoleh energi dari sumber-sumber lain, yakni disebut sebagai energi alternatif (Mulyono, 2000). Energi alternatif tidak dapat dilepaskan dari isu lingkungan. Pengembangan energi alternatif terbarukan dan ramah lingkungan merupakan hal yang sangat relevan dengan isu lingkungan seperti pemanasan global dan perubahan iklim. Pengembangan energi alternatif yang tersedia di tingkat lokal pedesaan, seperti limbah kotoran ternak dapat menjadi instrumen yang mampu mengurangi ketergantungan kepada energi fosil, mewujudkan keberlanjutan lingkungan dan menyediakan energi yang mudah diakses oleh masyarakat pedesaan baik secara kuantitas, kualitas dan daya beli. (Setyawan, 2010). Pemanfaatan kotoran ternak sebagai sumber energi biogas yang mempunyai nilai ekonomi tinggi apabila dipergunakan sebagai bahan bakar alternatif pada rumah tangga seperti untuk penerangan dan kebutuhan memasak. (Syamsuddin, *et all.* 2005).

Desa Argosari merupakan desa pertama yang menjadi target program biogas di Kabupaten Malang pada tahun 2005. Alasan pemilihan program biogas di Desa Argosari adalah potensi ternak yang tinggi, teknologi murah dan mudah serta cocok dengan kondisi geografis di Kabupaten Malang terutama di Desa Argosari yang berbukit dan bergunung, sehingga cocok untuk pengembangan peternakan dan pertanian. Pengembangan biogas di Desa Argosari dapat menjadi ujung tombak untuk perencanaan desa setempat, karena dapat bersinergi dengan sektor lain seperti peternakan, pertanian dan industri rumah tangga.

Jumlah ternak sapi di Desa Argosari sebanyak 736 ekor dapat menghasilkan 22.080 kg kotoran ternak per harinya. Namun, hanya limbah kotoran ternak dari 169 ekor sapi saja yang telah diolah menjadi energi biogas untuk memasak. Apabila limbah kotoran dari 387 ekor sapi yang belum diolah menjadi energi biogas, maka dapat meminimalisir pencemaran lingkungan dan mengantisipasi habisnya ketersediaan kayu bakar. Sebelum biogas masuk di Desa Argosari, kotoran ternak yang berlimpah itu menimbulkan pencemaran lingkungan, terlebih saat musim hujan, limbah kotoran sapi mengalir ke jalan dan sungai, sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap serta mencemari air sungai dan tanah. Selain mengurangi pencemaran lingkungan, pemanfaatan kotoran sapi di Desa Argosari juga berdampak pada penyelamatan hutan, sebab kebiasaan masyarakat desa menggunakan kayu bakar untuk memasak sudah digantikan dengan biogas. Terlebih lagi Desa Argosari letaknya berbatasan langsung dengan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS). Apabila tidak segera dilakukan penanganan, maka bencana alam seperti banjir, tanah longsor serta kelangkaan air saat musim kemarau yang terjadi di Desa Argosari hampir setiap tahun akan terus terjadi karena hutan yang semakin gundul.

Pada tahun 2011, Desa Argosari mendapatkan penghargaan sebagai Desa Energi Terbarukan atas pemanfaatan kotoran ternak menjadi biogas. Guna mewujudkan Desa Energi Terbarukan di Desa Argosari, diperlukan peningkatan pada pengembangan sektor peternakan terutama ternak sapi agar kuantitas dan kualitas ternak sapi tersebut dapat menjadi *supply* bagi energi alternatif yang ramah lingkungan.

Berdasarkan potensi kotoran ternak sapi yang berlebih, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi ketersediaan kotoran ternak sapi yang dapat dimanfaatkan menjadi biogas serta kebutuhan energi untuk memasak setiap KK di Desa Argosari. Oleh karena itu, output yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah terbentuk pola distribusi biogas untuk mengoptimalkan ketersediaan kotoran ternak menjadi biogas. Apabila biogas di Desa Argosari dapat dimanfaatkan secara optimal dan dapat didistribusikan merata keseluruhan KK, maka dapat mendatangkan keuntungan ekonomi baik bagi peternak maupun non peternak (Mulyono, 2000). Untuk peternak mendapat

keuntungan dari penjualan biogas yang disalurkan kepada non peternak, sedangkan non peternak dapat menghemat pengeluaran untuk bahan bakar LPG.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah terkait dengan energi alternatif di Desa Argosari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang antara lain:

- a. Terdapat limbah kotoran ternak dari 387 ekor sapi yang belum dimanfaatkan menjadi biogas, sehingga menimbulkan adanya pencemaran lingkungan. Pada saat musim hujan, limbah kotoran ternak yang berlimpah tersebut mengalir ke jalan dan sungai, sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap serta mencemari air sungai dan tanah. (Data Kelompok Tani ternak, 2014)
- b. Kebutuhan memasak masyarakat di Desa Argosari bersumber dari bahan bakar biogas, LPG dan kayu bakar. Peternak yang telah menggunakan biogas pun, masih menggunakan sumber bahan bakar lain seperti LPG dan kayu bakar. Sebanyak 36,7% KK di Desa Argosari masih tergantung terhadap penggunaan kayu bakar. Apabila dibiarkan, maka kejadian pengambilan kayu di kawasan Taman Nasional Bromo Tengger secara kolektif akan terus berlangsung dan dapat merusak hutan yang berakibat pada masalah lingkungan dan bencana alam, seperti tanah longsor serta terjadi kekeringan saat musim kemarau. (survey primer, 2014)
- c. 97,3% pengguna biogas di Desa Argosari berasal dari KK peternak, sedangkan 2,7% sisanya berasal dari KK non peternak. Hal ini menunjukkan bahwa adanya potensi kotoran ternak yang belum dimanfaatkan menjadi biogas yang dapat digunakan juga oleh non peternak di Desa Argosari. (Data Kelompok Tani ternak, 2014)
- d. Biaya pengadaan biodigester yang mahal membuat masyarakat terutama peternak keberatan untuk membiayai secara swadaya. Namun disisi lain telah terdapat peternak dan non peternak yang menggunakan biodigester dengan biaya swadaya dan bantuan dari pihak swasta. Hal tersebut seharusnya dapat menjadi percontohan untuk peternak dan non peternak yang lain terkait dengan pemanfaatan biogas sebagai sumber energi alternatif untuk memasak. (survey primer, 2014)

1.3 Rumusan Masalah

Dalam menentukan distribusi biogas pada Desa Argosari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang, maka dirumuskan permasalahan yang ada dengan memanfaatkan energi alternatif dari kotoran ternak sapi perah yang dijabarkan dalam beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana potensi ketersediaan kotoran ternak sapi yang dapat dimanfaatkan menjadi biogas (*supply*) dan kebutuhan energi untuk memasak (*demand*) masyarakat di Desa Argosari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang?
- b. Bagaimana pengelompokan peternak dan non peternak berdasarkan *supply* dan *demand* energi di Desa Argosari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang?
- c. Bagaimana pola distribusi biogas untuk memenuhi kebutuhan energi pada setiap kelompok KK peternak dan KK non peternak yang terbentuk di Desa Argosari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian yang akan dicapai antara lain:

- a. Menghitung *supply* dan *demand* energi biogas Desa Argosari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang.
- b. Menentukan pengelompokan peternak dan non peternak berdasarkan *supply* dan *demand* energi di Desa Argosari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang.
- c. Menentukan pola distribusi biogas untuk memenuhi kebutuhan energi pada setiap kelompok KK peternak dan KK non peternak yang terbentuk di Desa Argosari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan mengetahui pola distribusi biogas guna pemanfaatan yang merata untuk semua masyarakat di Desa Argosari, Kecamatan Jabung, maka diharapkan hasil penelitian memberikan manfaat bagi:

1. Pemerintah
 - a. Dapat dijadikan sebagai masukan perencanaan strategis dalam distribusi energi alternatif biogas yang berasal dari kotoran ternak sapi agar menyeluruh digunakan oleh masyarakat baik yang mempunyai ternak ataupun yang tidak memiliki ternak.
2. Masyarakat
 - a. Mengurangi konsumsi masyarakat terhadap kayu bakar sebagai sumber energi untuk memasak;
 - b. Masyarakat yang tidak memiliki ternak sapi dapat ikut mengkonsumsi biogas sebagai sumber energi alternatif dengan pola distribusi yang jelas;
 - c. Dapat mendorong masyarakat untuk ikut serta dalam menumbuh kembangkan potensi pengolahan biogas sebagai energi alternatif;
3. Mahasiswa
 - a. Mengetahui pola distribusi yang didasarkan pada pengelompokan ketersediaan kotoran ternak dan kebutuhan energi biogas di Desa Argosari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang.
 - b. Dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengajukan solusi terkait pola distribusi biogas di Desa Argosari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang.
 - c. Dapat menjadi media latihan dalam penelitian mahasiswa serta sebagai motivasi dalam penelitian berikutnya.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

1.6.1 Ruang Lingkup Wilayah

Wilayah yang menjadi obyek studi dalam penelitian ini adalah Desa Argosari, Kecamatan Jabung. Kecamatan Jabung merupakan salah satu kecamatan di Wilayah Kabupaten Malang yang berjarak ± 15 km dari pusat pemerintah Kabupaten Malang dan berjarak ± 105 km dari ibukota provinsi Jawa Timur. ketinggian wilayah Kecamatan Jabung dari permukaan laut ± 500 m dengan suhu maksimum 32° C, Minimum 22° C, sedangkan curah hujan 350 mm / tahun. Batas – batas Wilayah Desa Argosari, Kecamatan Jabung, kabupaten Malang adalah :

- a. Sebelah Utara : Desa Slamparejo dan Desa Jabung, Kecamatan

Jabung, Kabupaten Malang

- b. Sebelah Selatan : Desa Gadingkembar, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang
- c. Sebelah Timur : Desa Taji, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang
- d. Sebelah Barat : Desa Kemantren dan Desa Jabung. Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang

Desa Argosari terdiri dari tiga dusun, yakni Desa Argosari terdiri dari 3 dusun antara lain Dusun Pateguhan, Dusun Gentong dan Dusun Bendrong. Desa Argosari memiliki luas 5,77 km². Jumlah penduduk Desa Argosari adalah 8.062 jiwa, dengan laki-laki sebanyak 4.011 jiwa dan perempuan sebanyak 4.051 jiwa.

Desa Argosari terletak pada 7,5676 Lintang Selatan dan 112,4571 Lintang Timur. Desa Argosari terdiri dari tiga dusun, yakni Dusun Pateguhan, Dusun Gentong dan Dusun Bendrong. Total Rukun Warga (RW) ada lima dan Rukun Tetangga (RT) ada 34.

Desa Argosari memiliki luasan 421,243 ha. Guna lahan paling luas adalah lahan sawah, yakni dengan luas 166,07 ha, sedangkan guna lahan yang luasannya paling kecil adalah perkebunan, yakni 30,160 ha.

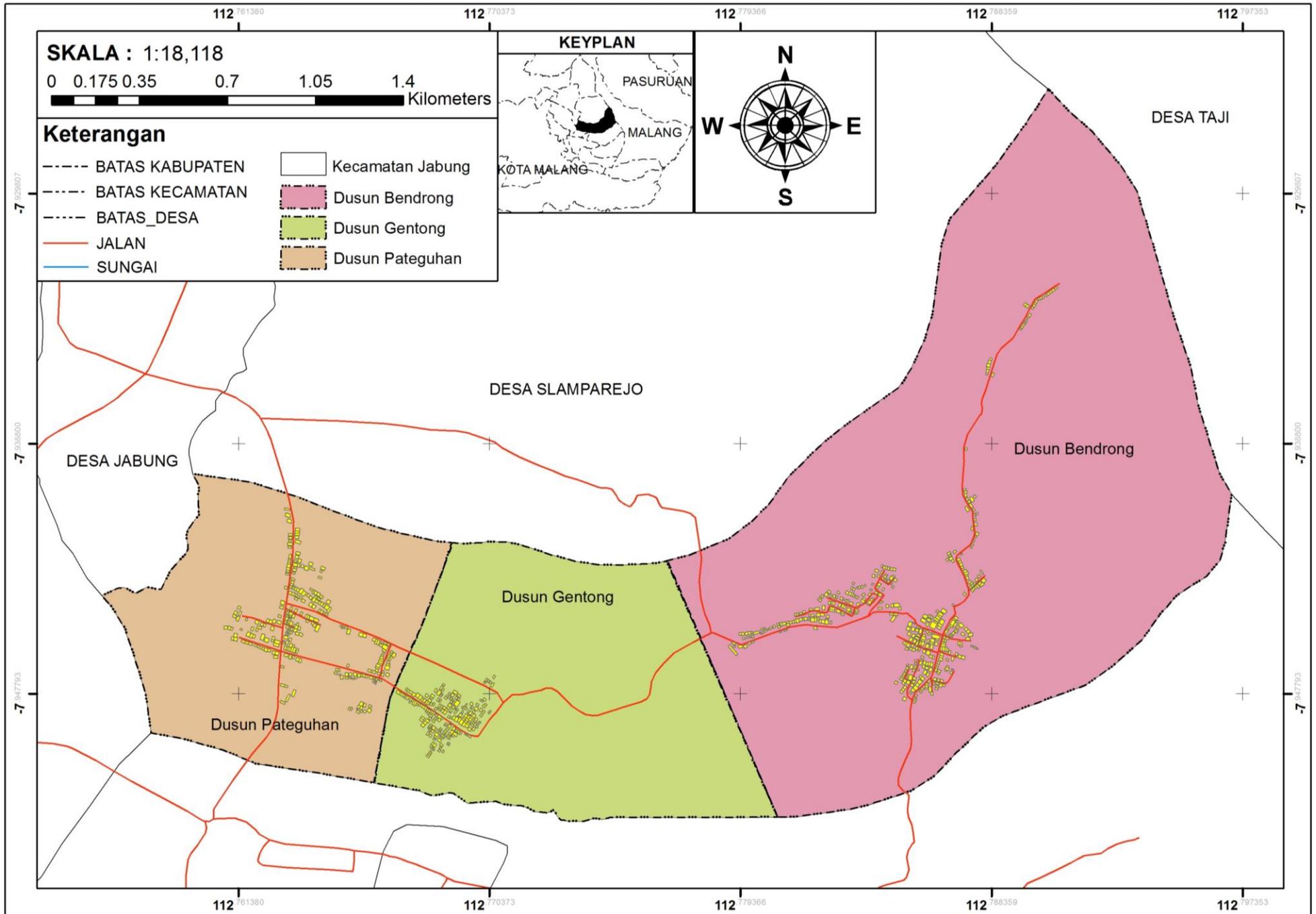
Tabel 1. 1 Guna Lahan Desa Argosari

No	Guna Lahan	Luas (Ha)
Lahan Sawah		
1	Berpengairan diusahakan	106,48
2	Berpengairan tidak diusahakan	59,69
Lahan Kering		
2	Tegal	53,168
3	Perkebunan	30,160
	Permukiman	80,2
	Hutan	91,545
TOTAL		421,243

Sumber: BPS Kabupaten Malang, 2013

Adapun topografi wilayah Desa Argosari, Kecamatan Jabung adalah :

- a. Datar sampai berombak : 35 %
- b. Berombak sampai berbukit : 40 %
- c. Berbukit sampai bergunung : 25 %



Gambar 1.1 Peta Administrasi Desa Argosari Kecamatan Jabung Kabupaten Malang

1.6.2 Ruang Lingkup Materi

Materi yang akan dibahas dalam penelitian ini dibatasi pada ruang lingkup materi sebagai berikut:

- a. *Supply* energi biogas dihitung berdasarkan jumlah ternak sapi per KK dan jumlah produksi kotoran sapi setiap harinya dengan menggunakan analisis *supply*. Jenis sapi yang dimasukkan dalam perhitungan adalah sapi perah, dikarenakan kemungkinan untuk dilakukan jual beli sangat kecil. Selain itu sapi perah dimanfaatkan oleh peternak untuk produksi susu yang sekaligus menjadi sumber penghasilan tambahan bagi peternak.
- b. *Demand* energi untuk memasak masing-masing KK peternak dan non peternak dapat diukur dengan mengetahui jumlah pemakaian bahan bakar baik LPG maupun kayu bakar setiap harinya dengan menggunakan analisis *demand*.
- c. Pengelompokan peternak dan non peternak menggunakan analisis kluster statistik dan kluster spasial. kluster statistik digunakan untuk mengelompokkan peternak dan non peternak berdasarkan kesamaan karakteristik (variabel). Selanjutnya, kluster spasial digunakan untuk mengelompokkan peternak dan non peternak berdasarkan kedekatan jarak, yakni dengan menggunakan metode *k-nearest neighbour*.
- d. Distribusi biogas didasarkan pada *supply* energi biogas yang dimiliki oleh peternak dan *demand* energi biogas untuk memasak bagi peternak itu sendiri dan non peternak yang tergabung dalam masing-masing kelompok serta mempertimbangkan kondisi spasial (jarak antar rumah) di Desa Argosari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang.

1.7 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan menjelaskan tentang urutan dan isi setiap bab dalam penelitian.

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian yang mencakup ruang

lingkup wilayah dan ruang lingkup materi, dilanjutkan dengan pembuatan kerangka pemikiran dan sistematika pembahasan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang literatur yang menjadi acuan analisis data, penelitian sejenis yang menjadi penunjang penelitian, dan serta kerangka teori yang dibuat untuk memudahkan dalam mengidentifikasi dan pengaplikasian tiap-tiap teori yang dijadikan acuan dalam menganalisis tiap permasalahan. Teori yang digunakan dalam penelitian ini meliputi limbah peternakan sebagai bahan baku pembuatan biogas, konversi biogas menjadi bahan bakar, komponen kinerja pengelolaan biogas, kapasitas reaktor biogas, serta syarat pemanfaatan kotoran sapi menjadi biogas.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi metode-metode yang digunakan dalam penelitian yang dimulai dari jenis penelitian, diagram alir penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan desain survei yang berfungsi sebagai pedoman penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

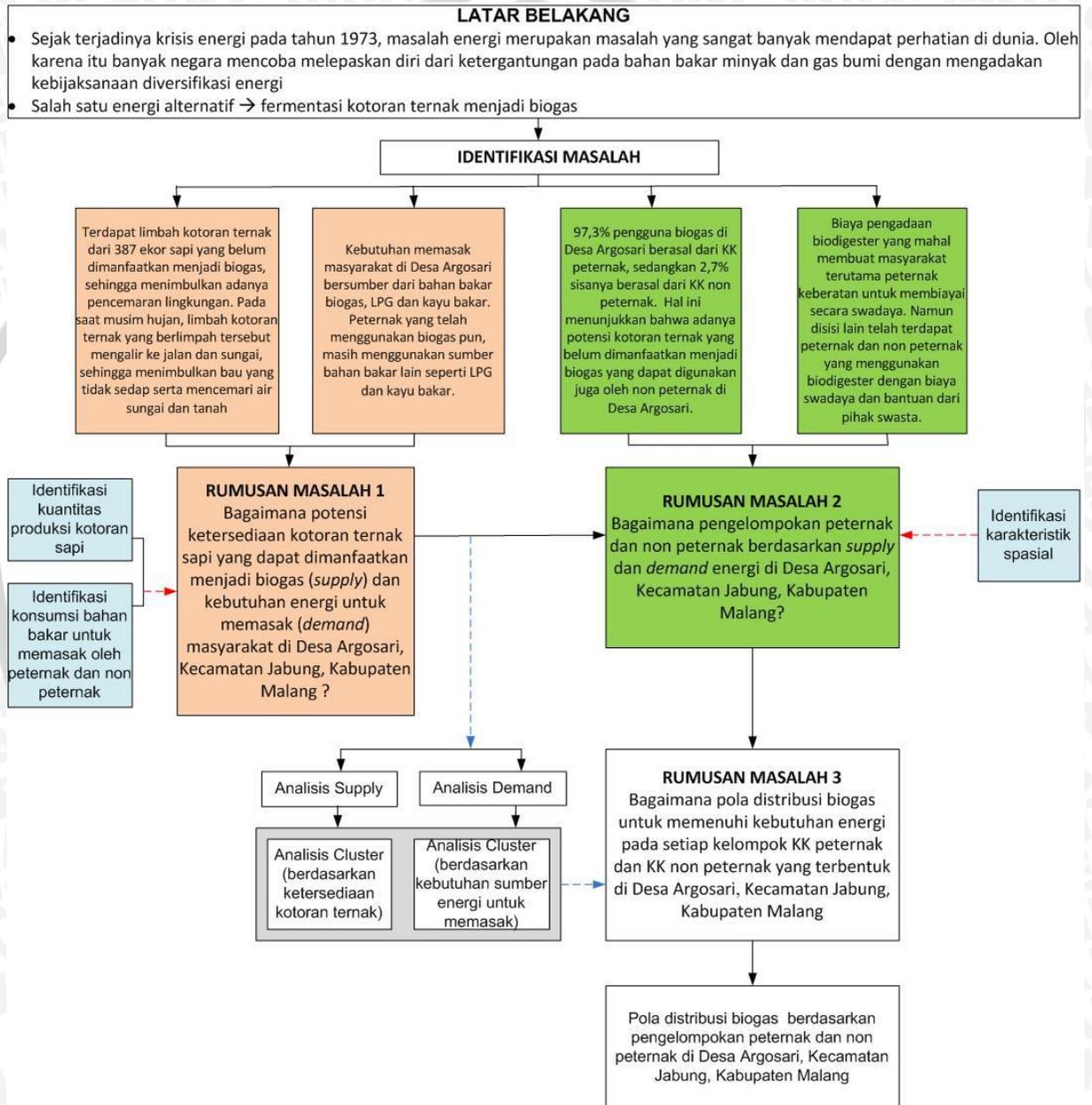
Berisi tentang karakteristik wilayah, karakteristik peternak biogas dan non biogas, karakteristik non peternak. Selain itu, terdapat analisis *supply* dan *demand* untuk menghitung ketersediaan dan kebutuhan energi biogas. Selanjutnya analisis *cluster* spasial dan statistik digunakan untuk melakukan pengelompokan peternak dan non peternak, sehingga menghasilkan kelompok yang didalamnya terdapat peternak dan non peternak.

BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dari hasil pembahasan yang sesuai dengan tujuan penelitian dan hasil analisis serta saran bagi pihak-pihak terkait dalam penelitian “Pola Distribusi Biogas Berdasarkan *Supply* dan *Demand* Energi di Desa Argosari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang”

1.8 Kerangka Pemikiran

Berikut merupakan kerangka pemikiran pada penelitian yang berjudul “Pola Distribusi Biogas Berdasarkan *Supply* dan *Demand* Energi di Desa Argosari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang”.



Gambar 1. 2 Kerangka Pemikiran Penelitian