

## BAB I PENDAHULUAN

Untuk melakukan penelitian dibutuhkan beberapa hal penting yang mendukung dasar dari pelaksanaan penelitian yang ada. Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang permasalahan yang diteliti, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, asumsi, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian yang diperoleh.

### 1.1 Latar Belakang

Dari tahun ke tahun jumlah penduduk Indonesia sebagai negara berkembang terus mengalami pertumbuhan. Pertumbuhan tersebut dapat menimbulkan berbagai dampak terhadap aspek kehidupan manusia. Salah satu aspek yang terpengaruh dengan adanya penambahan jumlah penduduk adalah penggunaan energi untuk menunjang kebutuhan hidup yang meliputi sektor rumah tangga, industri, transportasi, komersial dan lain-lain. Semakin banyak jumlah penduduk yang berada di sebuah Negara, maka dipastikan semakin banyak pula energi yang digunakan oleh Negara tersebut. Sumber energi yang selama ini digunakan di Indonesia sebagian besar berasal dari bahan bakar fosil, seperti batu bara, minyak bumi, gas alam dan lain-lain. Bahan bakar fosil seperti minyak bumi, batu bara dan gas alam merupakan sumber energi utama di Indonesia, akan tetapi penggunaan sumber energi tersebut dapat menimbulkan berbagai macam dampak yang dapat merusak lingkungan termasuk emisi gas rumah kaca, pemanasan global, pencemaran udara dan sebagainya. Permasalahan lain yang saat ini dihadapi adalah tingginya harga bahan bakar minyak, kenaikan jumlah impor minyak bumi akibat konsumsi bahan bakar nasional, dan juga cadangan minyak bumi yang semakin menipis dari tahun ke tahun.

Bahan bakar fosil merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui, yang semakin hari semakin menipis ketersediaannya. Oleh karena itu, untuk mengganti penggunaan energi yang tidak dapat diperbaharui, maka diperlukan sumber energi alternatif yang mampu mengurangi laju pemakaian energi fosil. Kelangkaan bahan bakar minyak, yang salah satunya disebabkan oleh kenaikan harga minyak dunia, telah mendorong pemerintah untuk mengajak masyarakat mengatasi masalah energi secara bersama-sama (Kompas, 2008).

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak bumi dan gas, namun ketersediaan atau cadangan minyak bumi tidak seimbang lagi dengan konsumsi kebutuhan

bahan bakar minyak Nasional. Dengan semakin langkanya energi tidak terbarukan, maka pemanfaatan sumber-sumber energi baru yang terbarukan (EBT) serta ramah lingkungan menjadi suatu keharusan (Wijaya, 2011). Salah satu energi alternatif terbarukan tersebut adalah energi biogas. Biogas merupakan gas yang sangat mudah terbakar dan dapat dihasilkan oleh aktifitas *anaerob* dari bahan-bahan organik.

Biogas merupakan salah satu dari berbagai macam sumber energi terbarukan yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat pada saat ini, karena energi biogas dapat diperoleh dari limbah buangan rumah tangga, kotoran padat maupun cair dari limbah peternakan, sampah *biodegradable* atau setiap limbah organik yang *biodegradable* dalam kondisi *anaerobik*. Kandungan utama yang terdapat dalam biogas adalah metana dan karbon dioksida. Produksi biogas memungkinkan pertanian berkelanjutan dengan sistem proses terbarukan dan ramah lingkungan (Dipta, 2009). Sesuai dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 5 Tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak, energi alternatif biogas mulai dipergunakan sebagai bahan bakar pengganti minyak bumi dan gas. Seiring dengan semakin mahalnya harga bahan bakar minyak, pemerintah dan beberapa instansi yang peduli dengan kondisi ekonomi masyarakat yang kurang mampu, mulai membangun dan mengembangkan teknologi biogas. Terlebih lagi pemerintah telah menetapkan bauran energi nasional tahun 2025 dengan peran minyak bumi sebagai energi, akan dikurangi hingga kurang dari 20% pada tahun 2025. Strategi utama yang ditetapkan oleh pemerintah untuk pengembangan bahan bakar nasional dikenal dengan sebutan *Fast Track Program*, yaitu pengembangan desa mandiri energi sesuai dengan potensi daerah masing masing. Dengan strategi tersebut diharapkan dalam jangka pendek akan tercipta lapangan kerja dan pengurangan kemiskinan, sehingga jangka panjang akan tercapai keamanan pasokan energi dan pertumbuhan ekonomi (Hambali et al. 2007).

Prospek pengembangan teknologi biogas sangat besar, terutama di daerah pedesaan dimana sebagian besar masyarakat bekerja dibidang peternakan dan pertanian. Terkait dengan hal tersebut, Kabupaten Malang yang wilayahnya berada di provinsi Jawa Timur yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani maupun peternak. Kabupaten Malang merupakan daerah yang daya dukung kesuburan tanah dan kesesuaian iklimnya masih terjaga dengan baik. Hal tersebut sangat mendukung para peternak hewan yang ada disana. Dengan banyaknya jumlah peternakan hewan yang terdapat di wilayah Kabupaten Malang, diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan kotoran-kotoran hewan tersebut sebagai bahan baku pembuatan biogas guna mengatasi kelangkaan bahan bakar

minyak. Di wilayah Kabupaten Malang, umumnya limbah peternakan hewan hanya digunakan untuk pembuatan pupuk organik. Untuk itu sudah selayaknya dilakukan usaha untuk mengolah limbah peternakan menjadi suatu produk yang bisa dimanfaatkan oleh manusia dan tidak mencemari lingkungan salah satunya dengan cara pembuatan teknologi biogas. Perkembangan populasi ternak menurut Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Malang dari tahun ketahun menunjukkan adanya *trend* meningkat, hal itu dapat dilihat pada tabel 1.1 sebagai berikut:

Tabel 1.1 Perkembangan Populasi Ternak Tahun 2011-2015

No	Uraian	Satuan	2011	2012	2013	2014	2015
1	Sapi	Ekor	225.895	240.746	189.145	199.453	212.876
2	Babi	Ekor	6.102	7.629	12.029	12.241	12.826
3	Ayam	Ekor	13.346.528	13.683.241	16.044.990	17.571.738	27.641.192

Sumber data: Hasil-hasil Pembangunan, Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Malang

Semakin meningkatnya populasi jumlah ternak yang terdapat di daerah Kabupaten Malang, maka semakin banyak pula limbah kotoran ternak yang dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif biogas. Berikut banyaknya kotoran ternak yang dapat dihasilkan oleh hewan-hewan ternak dalam waktu 1 hari.

Tabel 1.2 Kotoran yang Dihasilkan oleh Satu Ekor Ternak Per Hari

Jenis Ternak (ekor)	Kotoran Padat (Kg)	Kotoran Cair (Liter)
Sapi	25,00	9,07
Babi	2,72	1,59
Ayam	0,05	-

Sumber: Wahyuni, 2009

Untuk 1 ekor ternak sapi didapatkan kotoran padat sebanyak 25kg kotoran per hari. Jika kotoran ini dikonversikan menjadi biogas maka dapat menghasilkan biogas sebanyak kurang lebih 1 m<sup>3</sup>/hari, dan 1 m<sup>3</sup> biogas setara dengan 0,62 liter minyak tanah (Wahyuni, 2009).

Berdasarkan data sensus Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang, terdapat 33 kecamatan yang tersebar di wilayah Kabupaten Malang dengan jumlah ternak yang bervariasi jumlahnya yang dapat disajikan dalam tabel 1.3 berikut ini:

Tabel 1.3 Populasi Ternak per Kecamatan di Kabupaten Malang Tahun 2015 (ekor)

Kecamatan	Sapi	Babi	Ayam
1. Donomulyo	10.906	-	916.200
2. Kalipare	13.342	-	1.150.200
3. Pagak	9.124	-	714.600
4. Bantur	11.327	570	700.200
5. Gedangan	14.227	-	518.100
6. Sumbermanjing	9.553	574	178.800
7. Dampit	8.518	2.103	2.195.400

Tabel 1.3 Populasi Ternak per Kecamatan di Kabupaten Malang Tahun 2015 (ekor) (lanjutan)

Kecamatan	Sapi	Babi	Ayam
8. Tirtoyudo	2.229	154	99.000
9. Ampelgading	988	74	22.500
10. Poncokusumo	13.581	-	450.000
11. Wajak	15.875	-	711.000
12. Turen	8.943	-	1.882.800
13. Bululawang	2.211	-	3.312.600
14. Gondanglegi	6.025	-	717.600
15. Pagelaran	2.752	-	1.151.400
16. Kepanjen	1.333	2.500	423.000
17. Sumberpucung	3.975	167	366.000
18. Kromengan	1.893	5.090	300.000
19. Ngajum	6.102	-	1.506.000
20. Wonosari	2.672	-	457.800
21. Wagir	6.195	48	1.812.090
22. Pakisaji	2.355	-	15.000
23. Tajinan	6.595	100	558.000
24. Tumpang	5.793	70	1.416.000
25. Pakis	8.145	-	521.400
26. Jabung	6.259	7	1.801.302
27. Lawang	6.856	-	780.000
28. Singosari	12.073	-	19.200
29. Karangploso	4.229	50	2.028.000
30. Dau	6.854	1.311	165.000
31. Pujon	360	8	36.000
32. Ngantang	296	-	210.000
33. Kasembon	1.289	-	507.000
Jumlah	212.876	12.826	27.641.192

Sumber: Badan Pusat Statistik Tahun 2015, Kabupaten Malang

Penelitian kali ini didasarkan pada belum adanya identifikasi pemetaan daerah penghasil biogas agar nantinya penerapan energi alternatif biogas lebih tepat sasaran untuk mengetahui kecamatan-kecamatan mana saja yang terdapat di wilayah Kabupaten Malang yang berpotensi menghasilkan biogas. Untuk itu peneliti berupaya untuk memetakan atau mengelompokkan daerah penghasil biogas di wilayah Kabupaten Malang dengan metode *clustering*. Menurut Santoso (2010) *analysis cluster* adalah sebuah metode untuk mengelompokkan obyek pada kelompok-kelompok tertentu. Pengelompokkan tersebut dapat menggunakan metode pengelompokkan dengan *algoritma K-Means*. Dengan data yang sudah dikelompokkan menggunakan *algoritma K-Means*, diharapkan dapat mempermudah dalam mengelompokkan kecamatan-kecamatan mana saja yang berpotensi tinggi, sedang, dan rendah dalam menghasilkan biogas di wilayah Kabupaten Malang.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Potensi biogas yang terdapat di wilayah Kabupaten Malang belum teridentifikasi.
2. Belum adanya pemetaan daerah potensial penghasil biogas yang dapat digunakan untuk memasok energi mandiri di wilayah Kabupaten Malang.

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah potensi biogas di wilayah Kabupaten Malang?
2. Bagaimana pemetaan daerah yang dapat dilakukan untuk mengetahui persebaran daerah penghasil biogas?
3. Di kecamatan mana saja rekomendasi pembangunan teknologi biogas dapat diterapkan sebagai sumber energi alternatif?

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maka tujuan penelitian yang ingin didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi potensi biogas di wilayah Kabupaten Malang.
2. Mengetahui pemetaan daerah potensi penghasil biogas di wilayah Kabupaten Malang.
3. Menentukan rekomendasi pembangunan teknologi biogas yang dapat diterapkan sebagai sumber energi alternatif di wilayah Kabupaten Malang.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui jumlah potensi biogas pada 33 kecamatan di Kabupaten Malang.
2. Mengetahui daerah penghasil biogas pada 33 kecamatan di Kabupaten Malang yang berpotensi tinggi, sedang maupun rendah.
3. Sebagai acuan instansi terkait, saat akan dilakukan realisasi program desa mandiri energi di wilayah Kabupaten Malang.

### 1.6 Batasan Penelitian

Batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di 33 Kecamatan pada Kabupaten Malang.
2. Bahan baku biogas yang digunakan adalah limbah peternakan dari *feses* sapi, babi dan ayam.
3. Kotoran ternak yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tipe kotoran padat selama satu tahun.
4. Pada penelitian ini tidak memperhitungkan aspek finansial dalam pembuatan teknologi biogas.
5. Penelitian ini tidak memperhatikan proses pembuatan biogas secara terperinci.

### 1.7 Asumsi Penelitian

Asumsi dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Pada penelitian ini tidak mempertimbangkan aspek peningkatan atau penyusutan populasi ternak.

