

**ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI DAN
KEBERLANJUTANNYA PENGOLAHAN BIOGAS
DARI AIR LIMBAH TAHU
(Studi Kasus Desa Kalisari Kecamatan Cilongok,
Kabupaten Banyumas)**



SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam IAIN Purwokerto
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Ekonomi (S.E.)

IAIN PURWOKERTO

Oleh:
HEVI WULAN SARI
NIM. 1423203147

**JURUSAN EKONOMI SYARIAH
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
PURWOKERTO
2018**

**ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI DAN KEBERLANJUTANNYA
DALAM PENGOLAHAN BIOGAS DARI AIR LIMBAH TAHU
(Studi Kasus Desa Kalisari Kecamatan Cilongok, Purwokerto)**

Hevi Wulan Sari
NIM. 1423203147

E-mail : heviwulan10@gmail.com

Program Studi Ekonomi Syariah Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam
Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Purwokerto

ABSTRAK

Industri tahu merupakan industri yang berpotensi merusak lingkungan karena limbah cair yang dihasilkan oleh industri tahu mengandung kandungan yang berbahaya bagi lingkungan. Pemerintah dalam menanggapi permasalahan ini sudah membangun Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang berjumlah enam unit di Desa Kalisari yang diberi nama Biolita 1, Biolita 2, Biolita 3, Biolita 4, biolita 5, dan biolita 6. Keenam unit IPAL tersebut memiliki lokasi yang tersebar di lokasi yang berbeda sesuai dengan lokasi berkumpul para pengrajin tahu.

Penelitian menggunakan metode penelitian kuantitatif untuk menganalisis nilai ekonomi (*pricing biogas*) dan kelayakan ekonomi biogas. Pembangunan IPAL di Desa Kalisari khususnya di Biolita 3 menimbulkan biaya dan manfaat. Sedangkan analisis strategi keberlanjutan pengolahan biogas menggunakan metode kualitatif deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan nilai ekonomi (*pricing biogas*) dengan menggunakan metode *Break Even Point* (BEP) sebesar Rp 2.000/m³. Sedangkan hasil dari nilai kelayakan ekonomi biogas menggunakan 2 skenario dengan metode *Net Present Value* (NPV). Skenario 1 menggunakan harga biogas yang didapat dari iuran masyarakat di Biolita 3 yaitu sebesar Rp 20.000/RT/bulan, menunjukkan bahwa proyek tidak layak untuk dijalankan karena menunjukkan NPV yang negatif yaitu Rp 301.210.987.5. Skenario 2 menggunakan harga biogas yang didapat melalui metode BEP, menunjukkan bahwa proyek layak untuk dijalankan dengan NPV yang bernilai positif yaitu sebesar Rp 563.950.556.

Strategi keberlanjutan pengolahan biogas dilakukan dengan menggunakan analisis SWOT, dengan hasil kekuatan dan peluang yang dimiliki dalam pengolahan biogas di Desa Kalisari terdapat pada produk yang baik, kontinuitas sebagai sumber energi alternatif, dapat mengurangi pencemaran lingkungan, dan besarnya dukungan pemerintah maka dapat mengatasi kelemahan dan ancaman yang terjadi.

Kata kunci: industri tahu, pengolahan limbah cair tahu, analisis kelayakan ekonomi, *pricing biogas*, biogas, analisis SWOT.

ECONOMIC FEASIBILITY ANALYSIS AND SUSTAINABILITY OF BIOGAS PROCESSING FROM TOFU WASTEWATER AT KALISARI VILLAGE,PURWOKERTO.

Hevi Wulan Sari
NIM. 1423203147

E-mail : heviwulan10@gmail.com

Department of Islamic Economic Faculty of Economic and Islamic Business
Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Purwokerto

ABSTRACT

Tofu industry is an industry that has the potential to damage the environment because the liquid waste produced by tofu industry contains substances that are harmful to the environment. The government in responding to this problem has built a six-unit Waste Water Treatment Plant (IPAL) in Kalisari Village named Biolita 1, Biolita 2, Biolita 3, Biolita 4, biolita 5, and biolita 6. The six units of WWTP have locations that scattered in different locations according to the gathering location of the tofu craftsmen.

Research uses quantitative research methods to analyze economic value (pricing biogas) and economic feasibility of biogas. The construction of WWTP in Kalisari Village, especially in Biolita 3 raises costs and benefits. while the sustainability strategy analysis of biogas processing uses descriptive qualitative methods.

The results showed economic value (pricing biogas) using the Break Even Point (BEP) method of Rp 2,000/ m^3 . While the results of the biogas economic feasibility value use 2 scenarios with the Net Present Value (NPV) method. Scenario 1 uses the biogas price obtained from community contributions in Biolita 3, which is Rp. 20.000/RT/month, indicating that the project is not feasible to run because it shows a negative NPV of Rp. 301,210,987.5. Scenario 2 uses the biogas price obtained through the BEP method, indicating that the project is feasible to run with a positive NPV of Rp. 563,950,556.

The sustainability strategy of biogas processing is carried out using SWOT analysis, with the results of the strengths and opportunities that have in biogas processing in Kalisari Village are in good products, continuity as an alternative energy source, can reduce environmental pollution, and the amount of government support can overcome weaknesses and threats that happened.

Keywords: tofu industry, tofu wastewater treatment, feasibility analysis economy, biogas pricing, biogas, SWOT analysis.

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN | ii |
| PENGESAHAN | iii |
| NOTA DINAS PEMBIMBING..... | iv |
| ABSTRAK | v |
| MOTTO..... | vii |
| PERSEMBAHAN..... | viii |
| PEDOMAN TRANSLITERASI..... | ix |
| KATA PENGANTAR | xii |
| DAFTAR ISI..... | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Definisi Operasional | 7 |
| C. Rumusan Masalah..... | 11 |
| D. Tujuan dan Manfaat Penelitian | 12 |
| E. Kajian Pustaka | 13 |
| F. Metode Penelitian | 17 |
| BAB II INDUSTRI TAHU DAN KELAYAKAN BIOGAS | |
| A. Industri Tahu dan Dampak Limbahnya | 22 |
| B. Pengolahan Biogas Sebagai Energi Alternatif..... | 23 |
| C. Studi Kelayakan Bisnis Ekonomi | 25 |
| D. Analisis SWOT | 27 |
| E. Landasan Teologis | 33 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| A. Jenis Penelitian | 36 |
| B. Lokasi dan Waktu Penelitian..... | 36 |
| C. Sumber Data | 37 |
| D. Teknik Pengumpulan Data..... | 37 |
| E. Teknik Analisis Data | 38 |

BAB IV ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI DAN KEBERLANJUTANNYA

PENGOLAHAN BIOGAS DARI AIR LIMBAH TAHU

| | |
|---|----|
| A. Profil Desa Kalisari..... | 41 |
| B. Estimasi Biaya dan Manfaat Instalasi Pengolahan Limbah Cair Tahu | 48 |
| C. Estimasi Harga Pemanfaatan Biogas (Biogas Pricing) | 50 |
| D. Analisis Kelayakan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Tahu ... | 52 |
| E. Analisis SWOT Pengolahan Biogas di Desa Kalisari | 56 |

BAB V PENUTUP

| | |
|---------------------|----|
| A. Kesimpulan | 63 |
| B. Saran | 64 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Energi memiliki peran penting dan tidak dapat dilepaskan dalam kehidupan manusia. Terlebih saat ini hampir semua aktivitas manusia sangat tergantung pada energi. Berbagai alat pendukung seperti, alat penerangan, motor penggerak, peralatan rumah tangga, dan mesin-mesin industri dapat difungsikan jika ada energi. Pada dasarnya, pemanfaatan energi memang sudah dilakukan sejak dahulu. Manusia telah terbiasa menggunakan energi listrik, energi minyak bumi dan gas, serta energi mineral dan batu bara untuk kebutuhan sehari-hari dan industri. Bahkan, untuk menjamin pasokan energi telah diciptakan berbagai sumber energi baru seperti energi nuklir, energi panas bumi, energi air, dan energi matahari. Energi matahari merupakan sumber energi panas terbesar yang telah banyak dimanfaatkan manusia, baik untuk kebutuhan sehari-hari maupun industri. Tanaman dan hewan pun membutuhkan energi matahari untuk pertumbuhannya. Energi matahari bersifat paten dan pemanfaatannya bisa dilakukan terus-menerus hingga kehidupan berakhir. Selain energi matahari, manusia juga memanfaatkan energi lain yang sifatnya tidak dapat diperbaharui. Contohnya minyak bumi, gas, mineral, dan batu bara. Umumnya, energi tersebut bersifat terbatas, sehingga menuntut manusia untuk lebih bijak dalam penggunaannya.

Pemanfaatan energi yang tidak dapat diperbaharui secara berlebihan dapat menimbulkan masalah krisis energi. Salah satu gejala krisis energi yang terjadi akhir-akhir ini yaitu kelangkaan bahan bakar minyak (BBM), seperti minyak tanah, bensin, dan solar. Kelangkaan terjadi karena tingkat kebutuhan BBM sangat tinggi dan selalu meningkat setiap tahunnya. Sementara itu, minyak bumi (bahan baku pembuatan BBM) berjumlah terbatas dan membutuhkan waktu berjuta-juta tahun untuk proses pembentukannya. Kelangkaan energi tidak hanya terjadi di Indonesia, melainkan juga di negara lain. Pasalnya, populasi manusia yang terus bertambah setiap tahun mengakibatkan permintaan terhadap

energijuga meningkat. Karena kelangkaannya, harga minyak mentah di dunia pun setiap tahun terus meningkat. Hal ini secara tidak langsung akan berdampak terhadap perekonomian negara, terutama bagi negara miskin dan sedang berkembang, termasuk Indonesia. ¹Berikut merupakan tabel dari pemanfaatan minyak bumi di Indonesia.

Tabel .1
Konsumsi BBM, Produksi BBM, Cadangan Minyak di Indonesia.

| Tahun | Konsumsi BBM (Ribu barel) | Produksi BBM (Ribu Setara Barel Minyak) | Cadangan Minyak (Milyar Barel) |
|-------|------------------------------|---|-----------------------------------|
| 2005 | 397. 802 | 268. 529 | 8,63 |
| 2006 | 374. 691 | 257. 821 | 8,93 |
| 2007 | 383. 453 | 244. 396 | 8,40 |
| 2008 | 388. 107 | 251. 531 | 8,22 |
| 2009 | 379. 142 | 246. 289 | 8,00 |
| 2010 | 388. 241 | 241. 156 | 7,76 |

Sumber : Statistik Minyak Bumi, Ditjen Migas

Secara umum cadangan minyak bumi dan gas telah mengalami penurunan selama periode 2005-2010. Karena sifat non renewable resource dari migas dan kebutuhan migas yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi manusia, kelangkaan pada kedua sumber energi tersebut tidak dapat dihindarkan. Hal ini sesuai publikasi yang berjudul *The Limit to Growth* yang menyebutkan bahwa pertumbuhan ekonomi akan sangat dibatasi oleh ketersediaan sumberdaya alam, dimana pertumbuhan ekonomi akan terus tumbuh seiring dengan pertumbuhan populasi manusia. ²

Tingginya harga minyak dunia menyebabkan harga BBM di dalam negeri meningkat. Pemerintah melakukan subsidi untuk menyesuaikan harga BBM, tetapi subsidi BBM ini mulai dikurangi sejak tahun 2003. Wujud nyata dari pengurangan subsidi ini adalah dinaikkannya harga BBM pada tanggal 1 Oktober

¹Sri Wahyuni, *Menghasilkan Biogas dari Aneka Limbah*, (Jakarta: PT AgroMedia Pustaka, 2011), hlm. 2-4.

²Akhmad Fauzi A, *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan: Teori dan Aplikasi*. (Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama, 2006), hlm 88.

2005. Dengan berkurangnya subsidi, harga BBM semakin tinggi. Kondisi ini sungguh memprihatinkan, terlebih lagi ketergantungan Indonesia terhadap bahan bakar fosil sangat besar. Hal ini terlihat dari setiap aktivitas masyarakat Indonesia sehari-hari yang tidak terlepas dari pemakaian bahan bakar. Minyak bumi mendominasi 52,5% pemakaian energi di Indonesia, sedangkan penggunaan gas bumi sebesar 19%, batu bara 21,5%, air 3,7%, panas bumi 3%, dan energi terbarukan hanya sekitar 0,2% dari total penggunaan energi, cadangan minyak bumi Indonesia hanya sekitar 500 juta barel per tahun. Ini artinya jika terus dikonsumsi dan tidak ditemukan cadangan minyak baru atau tidak ditemukan teknologi baru untuk meningkatkan *recovery* minyak bumi, diperkirakan cadangan minyak bumi Indonesia akan habis dalam waktu dua puluh tiga tahun mendatang. Perhatikan tabel berikut³:

Tabel .2
Ketersediaan energi fosil Indonesia

| Energi fosil | Minyak Bumi | Bas | Batu Bara |
|---|-------------------|------------|-----------------|
| Sumber daya | 86,9 miliar barel | 384,7 TSCF | 57 miliar ton |
| Cadangan (<i>proven + possible</i>) | 9 miliar barel | 182 TSCF | 19,3 miliar ton |
| Produksi per tahun | 500 juta barel | 3,0 TSCF | 130 juta ton |
| Ketersediaan (tanpa eksplorasi cadangan/produksi) tahun | 23 | 62 | 146 |

Sumber: Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi, 2006

Kondisi kelangkaan BBM semakin diperparah dengan kecurangan oknum tertentu dengan mengambil keuntungan dari kesulitan orang lain. Biasanya, oknum tidak bertanggung jawab tersebut secara sengaja menimbun BBM dan menjual saat harganya melonjak. Hal ini tentu dapat menambah polemik terutama bagi masyarakat ekonomi menengah ke bawah yang hanya bisa bersikap pasrah. Bahkan di tingkat dunia, kelangkaan kelangkaan BBM ini menyebabkan konflik

³Erliza Hambali, *Teknologi Bioenergi*, (Jakarta: PT AgroMedia Pustaka, 2008), hlm. 2-3.

politik dan militer karena memperebutkan sumber kilang minyak di negara-negara Timur Tengah. Berbagai kebijakan telah banyak diterapkan oleh pemerintah untuk mengatasi permasalahan krisis energi tersebut, seperti rencana pengurangan penggunaan BBM untuk keperluan rumah tangga, serta mendorong upaya penggunaan sumber-sumber energi alternatif yang layak secara teknik, ekonomi, dan lingkungan. Sayangnya, kebijakan-kebijakan tersebut belum mampu membantu menyelesaikan permasalahan krisis energi secara keseluruhan karena dinilai kurang tepat oleh beberapa pihak. Karena itu, dibutuhkan kesadaran dari masyarakat mengenai keberadaan energi yang semakin langka dan pentingnya pemanfaatan energi alternatif. Sehingga dapat menyokong kehidupan manusia selanjutnya. Krisis energi yang terjadi menuntut manusia untuk lebih cerdas mencari alternatif sumber energi lain. Secara umum, sumber energi alternatif tersebut harus dapat memenuhi kebutuhan manusia dan memiliki harga yang terjangkau. Salah satu sumber energi yang murah yang dapat menjadi alternatif adalah biogas. Biogas merupakan teknologi pembentukan energi dengan memanfaatkan limbah, seperti limbah pertanian, limbah peternakan, dan limbah manusia.⁴

Biogas merupakan salah satu energi alternatif yang dapat dihasilkan dari limbah rumah tangga, kotoran hewan, kotoran manusia, dan sampah organik yang mengalami proses fermentasi oleh mikroorganisme. Adanya kenaikan harga liquid petroleum gas (LPG) pada Januari 2014 juga banyak mendorong pemanfaatan biogas sebagai bahan bakar pengganti LPG karena biogas merupakan energi yang murah dan ramah lingkungan.⁵ Sumber energi biogas memiliki keunggulan dibandingkan dengan sumber energi lainnya. Selain ramah lingkungan, biogas juga termasuk energi yang memiliki sifat *renewable* artinya, biogas dapat diperbaharui dan mudah untuk diperbanyak.⁶

⁴Sri Wahyuni, *Menghasilkan Biogas dari Aneka Limbah*, (Jakarta: PT AgroMedia Pustaka, 2011), hlm. 4-5.

⁵Kemas Ridhuan, *Jurnal, Pengolahan Limbah Cair Tahu Sebagai Energi Alternatif Biogas yang ramah lingkungan*, (Metro, 2016). hlm. 2.

⁶Sri Wahyuni, *Menghasilkan Biogas dari Aneka Limbah*, (Jakarta: PT AgroMedia Pustaka, 2011), hlm. 10.

Salah satu limbah yang berpotensi untuk menghasilkan biogas di Indonesia adalah limbah cair tahu. Pengolahan limbah cair tahu ini perlu dilakukan karena limbah cair tahu mengandung pencemar yang dapat berakibat buruk bagi biota dan lingkungan perairan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu et al. (2012) pada salah satu industri kecil tahu di Kabupaten Tegal, limbah cair tahu yang diamati mengandung konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD) yang jauh melampaui standar baku mutu yang sudah ditetapkan (275 mg/L) yaitu sebesar 4.150 mg/L. Berdasarkan standar baku mutu COD yang sudah ditetapkan yaitu sebesar 275 mg/L, konsentrasi COD yang terdapat di dalam limbah cair tahu sudah jauh melampaui batas yang apabila hal ini dibiarkan terus terjadi akan mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan perairan dan kerusakan bahkan kematian pada biota perairan.⁷

Berdasarkan firman Allah SWT dalam QS. Ar-Rum ayat 41 :

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

*“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusi, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”.*⁸

Dalam konteks nikmat Allah atas segala sesuatu di alam untuk manusia, memelihara kelestarian alam ini untuk manusia, memelihara kelestarian alam merupakan upaya untuk menjaga limpahan nikmat Allah secara berkesinambungan. Sebaliknya membuat kerusakan di muka bumi, akan mengakibatkan timbulnya bencana terhadap manusia.⁹

Salah satu daerah yang sudah melakukan pengolahan limbah cair tahu dan memanfaatkan biogas yang dihasilkan dari pengolahan limbah cair tahu adalah Desa Kalisari, Kecamatan Cilongok, Purwokerto. Industri tahu yang terdapat di

⁷ Rahayu SS, Budiarti VSA, Supriyanto E, *Jurnal Teknis*.7(3): *Rekayasa pengolahan Limbah Cair Industri Tahu dan Tempe dalam Upaya Mendapatkan Sumber Energi Pedesaan*. hal. 129-139.

⁸ Al-Qur'an, 30 (Ar-Rum): 41.

⁹ Muhammad Wahid Nur Tualeka *“Teologi Lingkungan Hidup dalam Perspektif Islam”*, *Jurnal Pemikiran dan Pendidikan Islam*, (2014), hlm 136.

Desa Kalisari merupakan industri skala kecil atau lebih dikenal dengan Industri Kecil Menengah (IKM). Sebelum adanya pengolahan limbah cair dengan menggunakan IPAL, para pengrajin tahu membuang limbah cair tahu ke sungai sehingga menyebabkan pencemaran air sungai dan menimbulkan bau yang sangat menyengat. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan salah satu petugas puskesmas yang berada di Desa Kalisari, limbah cair tahu juga menyebabkan gatal-gatal pada warga yang menggunakan air sungai tersebut.¹⁰ Pasca pembangunan IPAL di Desa Kalisari, para pengrajin tahu mulai menyalurkan limbah yang dihasilkan dari proses produksi ke IPAL dan kemudian diolah menjadi biogas. BIOLITA (Biogas Limbah Tahu) merupakan limbah cair tahu dari rumah-rumah industri tahu yang dialirkan melalui pipa induk menuju gester/alat penampungan limbah dan kemudian diproses menjadi biogas, biogas ini yang kemudian didistribusikan kepada masyarakat untuk dikonsumsi sebagai bahan bakar pengganti gas LPG maupun kayu bakar.

Tabel.3
Daftar Sumber dan Pengguna Biolita Desa Kalisari

| Kelompok | Sumber Biolita | Pengguna |
|-----------|--------------------|-----------|
| Biolita 1 | 17 rumah industri | 28 rumah |
| Biolita 2 | 10 rumah industri | 19 rumah |
| Biolita 3 | 46 rumah industri | 67 rumah |
| Biolita 4 | 74 rumah industri | 115 rumah |
| Biolita 5 | 1 rumah industri | 3 rumah |
| Biolita 6 | 6 rumah industri | 6 rumah |
| Jumlah | 150 rumah industri | 234 rumah |

Sumber :Kelompok Biolita Desa Kalisari, Kecamatan Cilongok.

Pada tabel.3 dapat dilihat bahwa dari 150 rumah industri tahu dihasilkan biogas yang digunakan untuk 234 rumah baik pengrajin tahu maupun warga setempat.Hal ini menunjukkan bahwa di desa Kalisari memiliki potensi sebagai

¹⁰ Hasil Wawancara dengan Bpk. Joko selaku petugas puskesmas di Desa Kalisari pada 25 Juli 2018 pukul 16.00 WIB

penghasil biogas menggantikan peran gas LPG. Dengan adanya biogas maka dapat diperoleh manfaat sebagai berikut :¹¹

1. Aman, membantu menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK) yang bermanfaat dalam memperlambat laju pemanasan global dibandingkan dengan gas LPG.
2. Lebih efisien biaya, menghemat pengeluaran masyarakat dengan memanfaatkan biogas sebagai pengganti gas LPG untuk memasak dan dapat digunakan sebagai pembangkit listrik.
3. Meningkatkan pendapatan masyarakat dengan dihasilkannya pupuk organik yang berkualitas. Sehingga menghemat biaya pembelian pupuk.
4. Memperingan beban keuangan negara karena subsidi BBM akan berkurang.

Dari uraian tersebut menarik untuk dianalisis lebih jauh mengenai nilai kelayakan ekonomi biogas sebagai energi alternatif. Untuk itu, dilakukan penelitian dengan judul **Analisis Kelayakan Ekonomi Dalam Pengolahan Biogas dari Air Limbah Cair Tahu di Desa Kalisari Kecamatan Cilongok, Kabupaten Banyumas.**

B. Definisi Operasional

1. Industri tahu

Tahu merupakan makanan tradisional sebagian besar masyarakat di Indonesia, yang digemari hampir seluruh lapisan masyarakat. Selain mengandung gizi yang baik, pembuatan tahu juga relatif murah dan sederhana. Rasanya enak serta harganya terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Saat ini, usaha tahu di Indonesia rata-rata masih dilakukan dengan teknologi yang sederhana, sehingga tingkat efisiensi penggunaan sumber daya (air dan bahan baku) dirasakan masih rendah dan tingkat produksi limbahnya juga relatif tinggi. Kegiatan industri tahu di Indonesia didominasi oleh usaha-usaha skala kecil dengan modal yang terbatas. Dari segi lokasi, usaha ini juga sangat tersebar di seluruh wilayah Indonesia.

¹¹Hardoyo, *Panduan Praktis Membuat Biogas Portabel Skala Rumah Tangga dan Industri*, (Yogyakarta: Lily Publisher, 2014), hlm 10.

Sumber daya manusia yang terlibat pada umumnya bertaraf pendidikan yang relatif rendah, serta belum banyak yang melakukan pengolahan limbah.¹²

Kep. No 51/MenLH/10/1995 pasal 6 mencantumkan beberapa kewajiban yang harus dipenuhi oleh penanggungjawab kegiatan industri, antara lain sebagai berikut,¹³:

- a. Melakukan pengelolaan limbah cair sehingga mutu limbah cair yang dibuang ke dalam lingkungan tidak melampaui baku mutu limbah cair yang telah ditetapkan.
- b. Membuat saluran pembuangan limbah cair yang kedap air sehingga tidak terjadi perembesan limbah cair ke lingkungan.
- c. Memasang alat ukur debit atau laju aliran limbah cair dan melakukan pencatatan debit harian limbah cair tersebut.
- d. Tidak melakukan pengenceran limbah cair, termasuk mencampurkan buangan air bekas pendingin ke dalam aliran pembuangan limbah cair.
- e. Memeriksa kadar parameter baku mutu limbah cair sebagaimana tersebut dalam lampiran keputusan ini, sekurang-kurangnya satu kali dalam sebulan.
- f. Memisahkan saluran pembuangan limbah cair dengan saluran limpahan air hujan.
- g. Melakukan pencatatan produksi bulanan.
- h. Menyampaikan laporan tentang catatan debit harian, kadar parameter baku mutu limbah cair, dan produksi bulanan yang sesungguhnya kepada Kepala BAPEDAL, Gubernur, Instansi teknis yang membidangi industri, dan instansi lain yang dianggap perlu sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku, sekurang-kurangnya tiga bulan sekali.

Industri tahu merupakan industri yang berpotensi merusak lingkungan karena limbah cair yang dihasilkan oleh industri tahu mengandung

¹² Kaswinarni F. Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu. Tesis. (Semarang (ID) Universitas Diponegoro:2007).

¹³Hefni Effendi, *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, (Yogyakarta: Kanisius, 2003), hlm. 15-16.

kandungan yang berbahaya bagi lingkungan. Desa Kalisari merupakan salah satu sentra industri tahu, dimana dalam proses produksinya menghasilkan limbah berupa limbah padat dan limbah cair. Limbah padat tahu yang dihasilkan di Desa Kalisari, Purwokerto tidak menimbulkan permasalahan bagi lingkungan karena sudah diolah kembali menjadi pakan ternak.

2. Pengolahan limbah cair tahu,

Limbah yang dihasilkan dari proses produksi tahu terbagi menjadi dua yaitu limbah padat berupa ampas tahu dan limbah cair. Limbah padat berupa ampas tahu yang dihasilkan oleh sentra industri tahu di Desa Kalisari dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan keripik ampas tahu yang dapat dikonsumsi oleh manusia. Namun tidak demikian halnya dengan limbah cair tahu. Sebelum adanya IPAL di Desa Kalisari, pengrajin tahu membuang limbah cair tahu ke sungai tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu. Limbah cair ini memiliki dampak yang sangat berbahaya apabila mencemari lingkungan perairan karena bahan pencemar yang terdapat di dalam limbah cair ini tidak sesuai dengan baku mutu yang sudah ditetapkan.¹⁴ Pemerintah dalam menanggapi permasalahan ini sudah membangun Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang berjumlah enam unit yang diberi nama Biolita 1, Biolita 2, Biolita 3, Biolita 4, Biolita 5, dan Biolita 6. Keenam unit IPAL tersebut memiliki lokasi yang tersebar di lokasi yang berbeda sesuai dengan lokasi berkumpulnya para pengrajin tahu berdasarkan wawancara dengan salah satu aparat di Desa pengrajin tahu tersebut.¹⁵

3. Analisis kelayakan ekonomi,

Prinsip dasar ekonomi adalah mendapatkan keuntungan yang semaksimal mungkin dengan pengeluaran seminimal mungkin. Prinsip ini dijalankan perusahaan secara berkelanjutan agar perusahaan dapat terus berkembang dengan pesat. Salah satu upaya perusahaan agar dapat mencapai tujuan tersebut, dengan membuat keputusan serta kebijakan yang tepat dalam

¹⁴ Kaswinarni F. Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu. Tesis. (Semarang (ID) Universitas Diponegoro:2007).

¹⁵ Hasil Wawancara dengan Bpk. Suwanto pada 28 Juli 2018 pukul 17.00 WIB

melaksanakan kegiatan operasionalnya, termasuk pada Industri tahu dalam pengelolaan air limbah tahu.¹⁶

Pada awal pembangunan IPAL di Desa Kalisari, pemerintah masih belum memperhitungkan manfaat dan biaya ekonomi yang dihasilkan oleh IPAL tersebut seperti tingkat keuntungan yang diperoleh apabila menjual biogas kepada masyarakat dengan harga yang lebih murah dari LPG. Penetapan harga biogas (*biogas pricing*) di Desa Kalisari masih belum dilakukan dengan benar karena sampai saat ini masyarakat Desa Kalisari masih membayar biogas dengan tarif yang sama untuk berapapun jumlah biogas yang mereka manfaatkan. Biogas pricing di Desa Kalisari juga dimaksudkan untuk menghindari para *free rider* dalam pemanfaatan biogas secara berlebihan, memperoleh *cashflow yang* bernilai positif sehingga mampu menarik investor dalam berinvestasi dalam penyediaan biogas sebagai bahan bakar alternatif pengganti LPG. Pembangunan IPAL di Desa Kalisari khususnya di Biolita 4 menimbulkan biaya dan manfaat. Analisis kelayakan ekonomi untuk proyek IPAL diperlukan untuk melihat keberlanjutan dalam pemanfaatan biogas, hasil dari analisis ini dapat dijadikan acuan untuk proyek pembangunan IPAL di Desa Kalisari selanjutnya apabila umur ekonomi IPAL yang sedang berjalan saat ini habis.

4. Biogas

Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh aktivitas mikroorganisme dalam kondisi tanpa adanya oksigen (anaerobic). Biogas merupakan campuran beberapa gas dengan komponen utama adalah gas metan (CH₄) dan karbon dioksida (CO₂); dengan sejumlah kecil uap air, hydrogen sulfida (H₂S), karbon monoksida (CO), dan nitrogen (N₂). Komposisi dari biogas tergantung pada bahan baku yang digunakan.¹⁷ Biogas merupakan energi terbarukan yang dapat dijadikan bahan bakar alternatif untuk menggantikan bahan bakar yang berasal dari

¹⁶ . <https://media.neliti.com/media/publications/128263-ID-analisis-kelayakan-ekonomi-antara-penggu.pdf> diakses pada Sabtu, 27 Januari 2018, Pukul 16. 00 WIB.

¹⁷Hardoyo, *Panduan Praktis Membuat Biogas Portabel Skala Rumah Tangga dan Industri*, (Yogyakarta: Lily Publisher, 2014), hlm 3.

energi fosil seperti minyak tanah dan gas alam. Biogas merupakan hasil akhir dari proses anaerobik dengan komponen utama CH₄ dan CO₂, H₂, N₂, dan gas lain seperti H₂S.¹⁸

Sebagai salah satu energi alternatif biogas mempunyai beberapa kelebihan dibanding dengan energi alternatif lainnya, selain bahan utama pembuat biogas dapat diperbaharui, biogas yang dihasilkan juga bersih dan mudah dikontrol dan bahan baku untuk membuat biogas dapat berasal dari limbah yang mempunyai nilai ekonomi nol. Dengan menggunakan teknologi yang tepat, limbah dengan nilai ekonomi rendah dapat diproses untuk menghasilkan biogas dengan nilai ekonomi yang tinggi dan hasilnya dapat bermanfaat bagi pengusaha maupun konsumen lainnya. Biogas dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik, energi panas bumi, maupun energi pengganti bahan bakar fosil. Selain itu biogas juga mampu menggantikan kayu bakar dan minyak tanah dalam skala kecil. Pemanfaatan biogas sebagai pengganti minyak tanah dan kayu untuk kegiatan sehari-hari inilah yang sudah banyak diterapkan.¹⁹

Dengan demikian yang dimaksud dengan judul analisis kelayakan ekonomi dan keberlanjutannya pengolahan biogas dari air limbah cair tahu adalah untuk mengetahui apakah biogas secara ekonomi layak dimanfaatkan sebagai energi alternatif pengganti gas LPG dengan melihat produksi biogas dari limbah cair tahu di Desa Kalisari.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi rumusan pokok masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut: Bagaimana nilai kelayakan ekonomi dan keberlanjutan pengolahan biogas dari limbah cair tahu di Desa Kalisari, Kecamatan Cilongok, Kabupaten Banyumas.

¹⁸Haryati T, *Jurnal Wartazoa* 16(3): *Biogas: Limbah Peternakan yang Menjadi Sumber Energi Alternatif*. (2006), hal. 160-169

¹⁹Rahayu SS, Budiarti VSA, Supriyanto E, *Jurnal Teknis*.7(3): *Rekayasa pengolahan Limbah Cair Industri Tahu dan Tempe dalam Upaya Mendapatkan Sumber Energi Pedesaan*. hal. 129-139.

Dari rumusan masalah tersebut diatas, dapat diturunkan menjadi pertanyaan-pertanyaan dibawah ini :

1. Berapa harga yang sesuai dari pemanfaatan biogas dari limbah cair tahu oleh masyarakat di Desa Kalisari ?
2. Berapa nilai kelayakan ekonomi dari instalasi pengolahan limbah cair tahu di Desa Kalisari ?
3. Bagaimana strategi keberlanjutan pengolahan biogas yang ada di Desa Kalisari ?

D. Tujuan dan Manfaat Penelitian

a. Tujuan Penelitian

Tujuan peneliti dicantumkan agar pembaca laporan mengetahui apa sebenarnya tujuan peneliti yang sebenarnya. Adapun tujuan tersebut adalah:

- a. Mengestimasi harga keekonomian biogas di Desa Kalisari.
- b. Untuk mengetahui nilai kelayakan ekonomi dan keberlanjutannya pengolahan biogas dari air limbah cair tahu di Desa Kalisari.
- c. Untuk mengetahui strategi keberlanjutan pengolahan biogas yang ada di Desa Kalisari

b. Manfaat Penelitian

- a. Bagi peneliti, sebagai sarana pengaplikasian berbagai teori yang diperoleh selama bangku perkuliahan dengan praktiknya di lapangan.
- b. Bagi akademis, sebagai sumbangan karya ilmiah untuk mendukung program waca keilmuan bagi perpustakaan Institut Agama Islam Negeri Purwokerto, serta bisa dijadikan rujukan penelitian berikutnya tentang analisis kelayakan ekonomi pengolahan biogas dari air limbah tahu.
- c. Bagi pihak instansi, dapat memberikan sumbangan pemikiran dan menjadi bahan evaluasi dalam menganalisis kelayakan ekonomi pada biogas di Desa Kalisari.

E. Kajian Pustaka

Kajian pustaka adalah kegiatan mendalami, mencermati, menelaah, dan mengidentifikasi pengetahuan, atau hal-hal yang telah ada untuk mengetahui apa yang ada dan yang belum ada.²⁰ Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian lebih awal terhadap pustaka atau karya-karya ilmiah yang memiliki relevansi terhadap permasalahan yang akan diteliti.

Prinsipdasar ekonomi adalah mendapatkan keuntungan yang semaksimal mungkin dengan pengeluaran seminimal mungkin. Prinsip ini dijalankan perusahaan secara berkelanjutan agar perusahaan dapat terus berkembang dengan pesat. Salah satu upayaperusahaan agar dapat mencapai tujuan tersebut, dengan membuat keputusan serta kebijakan yang tepat dalam melaksanakan kegiatan operasionalnya, termasuk pada Industri tahu dalam pengelolaan air limbah tahu.²¹

Studi kelayakan merupakan suatu kegiatan yang mempelajari secara mendalam tentang suatu kegiatan atau usaha atau bisnis yang akan dijalankan, dalam rangka menentukan layak atau tidaknya usaha tersebut dijalankan. Analisis kelayakan proyek merupakan suatu studi untuk melakukan penilaian terhadap proyek-proyek yang akan dikerjakan pada masa mendatang. Mengingat kondisi di masa mendatang penuh dengan segala kemungkinan yang tidak pasti, maka analisis yang dilakukan tentunya meliputi berbagai macam aspek dan membutuhkan pertimbangan-pertimbangan tertentu dalam pengambilan suatu keputusan. Untuk menentukan layak atau tidaknya suatu usaha atau proyek dapat dilihat dari berbagai aspek. Setiap aspek untuk dapat diartikan layak harus memiliki suatu standar nilai tertentu. Namun keputusan penilaian tidak hanya dilakukan pada salah satu aspek saja. Penilaian untuk menentukan kelayakan harus didasarkan kepada seluruh aspek yang akan dinilai nantinya. Kelayakan ekonomi didefenisikan sebagai kelayakan bagi semua pihak yang memanfaatkan, baik langsung maupun tidak langsung dari suatu pembangunan atau pengembangan suatu sistem transportasi. Dalam kaitannya terhadap analisis

²⁰ Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2000), hlm. 75.

²¹ <https://media.neliti.com/media/publications/128263-ID-analisis-kelayakan-ekonomi-antara-penggu.pdf> diakses pada Sabtu, 27 Januari 2018, Pukul 16. 00 WIB.

ekonomi, manfaat (benefit) yang diperoleh semestinya lebih besar jika dibandingkan dengan biaya (cost) yang dikeluarkan. Oleh karena itu, perhitungan manfaat merupakan faktor vital dalam memutuskan apakah suatu rencana pembangunan atau pengembangan, dalam hal ini, monorel tersebut layak dilaksanakan atau tidak.²²

Nina Hermawati, skripsi “Analisis Dampak Ekonomi, Sosial, dan Lingkungan Dari Pemanfaatan Limbah Ternak Sapi Perah (Studi Kasus di Desa Haurngombong, Kecamatan Pemulihan, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat)”, hasil dari penelitian tersebut adalah pemanfaatan kotoran ternak sebagai biogas memiliki manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung bagi peternak dan masyarakat disekitar usaha ternak sapi. Pemanfaatan limbah menjadi biogas berdampak secara ekonomi terhadap peningkatan pendapatan peternak dan penghematan pengeluaran energi masyarakat.²³

Dalam penelitian Sri Wahyuni, Suryahadi dan Amiruddin Salehdengan judul, “Analisis Kelayakan Pengembangan Biogas Sebagai Energi Alternatif Berbasis Individu Dan Kelompok Peternak” hasil penelitian menunjukkan usaha pegolahan biogas layak dengan hasil NPV sebesarRp. 19. 800. 000.²⁴

Nursari,S dalam skripsinya yang berjudul “Analisis Kelayakan Finansial Proyek Biodiesel Kelapa Sawit” dengan hasil NPV Layak untuk dilaksanakan. Muzayin, skripsi “Analisis Kelayakan Usaha Instalasi Biogas Dalam Mengelola Limbah Ternak Sapi Potong”, Studi Kasus PT. Widodo Makmur Perkasa,Cianjur, dengan hasil menunjukkan nilai NPVpositif sebesar Rp. 11. 401. 465. 948.²⁵

²² https://www.researchgate.net/publication/282785494_analisis_awal_kelayakan_ekonomi_dan_finansial_dalam_perencanaan_monorel_kota_medandiakses pada 18 April 2018 pukul 23. 30 WIB.

²³Nina Hermawati, “*Analisis Dampak Ekonomi, Sosial, dan Lingkungan Dari Pemanfaatan Limbah Ternak Sapi Perah (Studi Kasus di Desa Haurngombong, Kecamatan Pemulihan, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat)*”, Skripsi, (Bogor: IPB,20), Hlm. 83.

²⁴Sri Wahyuni, Suryahadi dan Amiruddin Saleh, “*Analisis Kelayakan Pengembangan Biogas Sebagai Energi Alternatif Berbasis Individu Dan Kelompok Peternak*”, Jurnal PT. Media Inovasi Transfer(Bogor: IPB,2012), Vol. 4 No. 2Hlm. 219.

²⁵Muzayin, skripsi “*Analisis Kelayakan Usaha Instalasi BiogasDalam Mengelola Limbah Ternak Sapi Potong*”, Skripsi, Studi Kasus PT. Widodo MakmurPerkasa,Cianjur, Skripsi, (Bogor: IPB, 2008), Hlm. 28.

Sulik Sutiyan, W Wignyanto, S Sukardi, Jurnal “Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Nata de Soya dan Kecap”, hasil dari penelitian tersebut, berdasarkan Perbandingan Nilai Ekonomi Produksi dengan hasil kedua usaha sama-sama menguntungkan dan layak diusahakan, perhitungan kelayakan usaha yang terdiri dari Break Event Point, Return Of Investment, Benefit Cost Ratio, dan Pay back Periot diperoleh hasil perhitungan BEP sebesar Rp. 755. 045. 454 dan untuk usaha kecap sebesar Rp. 1. 489. 019. 000. dan hal ini membuktikan pengembangan usaha nata de soya merupakan alternatif terbaik yang dapat diterapkan untuk mengatasi limbah cair. ²⁶

Menurut Ratnaningsih, H. Widyatmoko, Trieko Yananto dalam penelitiannya yang berjudul “Potensi Pembentukan Biogas Pada Proses Biodegradasi Campuran Sampah Organik Segar Dan Kotoran Sapi Dalam batchreaktor Anaerob” Biogas tidak hanya diperoleh dari limbah industri namun bisa diperoleh dari sampah organik dan kotoran hewan. ²⁷

Tabel. 4
Penelitian Terdahulu

| No | Nama Peneliti dan Judul Penelitian | Perbedaan dan Persamaan | Hasil |
|----|---|--|---|
| 1 | Sulik dkk (2012) “Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Nata de Soya dan Kecap Berdasarkan Perbandingan Nilai Ekonomi Produksi” | <ul style="list-style-type: none"> • Tempat penelitian • Persamaan: “sama-sama menganalisis kelayakan ekonomi” | Kedua usaha sama-sama menguntungkan dan layak diusahakan, perhitungan kelayakan usaha yang terdiri dari Break Event Point, Return Of Investment, Benefit Cost Ratio, dan Pay back Periot diperoleh hasil perhitungan BEP sebesar Rp. 755. 045. 454 dan untuk usaha kecap sebesar Rp. 1. 489. 019. 000. dan hal ini membuktikan pengembangan usaha nata de soya merupakan alternative terbaik yang dapat |

²⁶S Sutiyan, W Wignyanto, S Sukardi, “Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Nata de Soya dan Kecap”. Jurnal, Teknologi Pertanian, 2012.

²⁷Ratnaningsih, H. Widyatmoko, Trieko Yananto, “Potensi Pembentukan Biogas Pada Proses Biodegradasi Campuran Sampah Organik Segar Dan Kotoran Sapi Dalam batchreaktor Anaerob”, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan, (Universitas Trisakti : Jakarta) Volume 5 No. 1, Juni 2009.

| No | Nama Peneliti dan Judul Penelitian | Perbedaan dan Persamaan | Hasil |
|----|--|--|---|
| | | | diterapkan untuk mengatasi limbah cair. ²⁸ |
| 2 | Marhento Wintolo (2011) “Prospek Pemanfaatan Biogas dari Pengolahan Air Limbah Industri Tapioka” | <ul style="list-style-type: none"> • Tempat penelitian • Persamaan : “sama-sama menganalisis kelayakan ekonomi”. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa Biogasberpotensi menjadi energi alternatif menggantikan minyak tanah, berdasarkan hasil kajian secara teknis maupun keekonomian terhadap kapasitas produksi biogas, diketahui bahwa biogas yang dihasilkan tersebut memiliki kesetaraan nilai produksi dengan 331,8 liter minyak tanah dalam 485,4 m3 biogas per hari. ²⁹ |
| 3 | Oktaviani (2011) mengenai “analisis ekonomi proyek pembangunan mikrohidro”. | <ul style="list-style-type: none"> • Tempat penelitian • Persamaan : “sama-sama menganalisis kelayakan ekonomi”. | Hasil penelitian yang didapat adalah bahwa dengan adanya manfaat langsung yang diperoleh masyarakat dari keberadaan mikrohidro, proyek ini memberikan keuntungan secara ekonomi dimana NPV dari proyek ini adalah positif. ³⁰ |
| 4 | Sri Wahyuni, Suryahadi dan Amiruddin Saleh, “Analisis Kelayakan Pengembangan Biogas Sebagai Energi Alternatif Berbasis Individu Dan Kelompok Peternak” | <ul style="list-style-type: none"> • Tempat penelitian • Objek penelitian | Layak untuk dijalankan dengan hasil NPV sebesar Rp. 19. 800. 000. ³¹ |

²⁸S Sutiyan, W Wignyanto, S Sukardi, “Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Nata de Soya dan Kecap”, (Jurnal Teknologi Pertanian, 2012), hlm. 125

²⁹M Wintolo, R Isdiyanto, ”Prospek Pemanfaatan Biogas dari Peolahan Air Limbah Industri Tapioka”, (Jurnal Ketenagalistrikan dan Energi, 2016), hlm. 89.

³⁰Oktaviani, AO, “Analisis Ekonomi Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di Desa Megamendung Kecamatan Megamendung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat”, Skripsi, (Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor, 2011).

³¹ Sri Wahyuni, Suryahadi dan Amiruddin Saleh, “Analisis Kelayakan Pengembangan Biogas Sebagai Energi Alternatif Berbasis Individu Dan Kelompok Peternak”, Jurnal PT. Media Inovasi Transfer (Bogor: IPB, 2012), Vol. 4 No. 2, Hlm. 219.

| No | Nama Peneliti dan Judul Penelitian | Perbedaan dan Persamaan | Hasil |
|----|---|---|--|
| 5 | Muzayin, skripsi “Analisis Kelayakan Usaha Instalasi Biogas Dalam Mengelola Limbah Ternak Sapi Potong”, studi Kasus PT. Widodo Makmur Perkasa, Cianjur. | <ul style="list-style-type: none"> • Tempat penelitian • Objek penelitian | Layak untuk dijalankan dengan hasil NPV sebesar Rp. 11. 401. 465. 948. ³² |

Sumber : Data sekunder dari Jurnal Penelitian Terdahulu

Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya bahwa penelitian mengenai analisis kelayakan ekonomi pengolahan limbah menjadi biogas dalam hal ini digester anaerobik memang sudah banyak dilakukan, namun belum ditemukan penelitian mengenai analisis kelayakan ekonomi pengolahan limbah yang menggunakan bahan baku limbah cair tahu untuk menghasilkan biogas. Selain itu, peneliti juga masih belum menemukan mengenai harga keekonomian yang sesuai untuk pemanfaatan biogas, sistem pembayaran, dan pengelolaan dalam pemanfaatan biogas.

Berdasarkan penelitian sebelumnya maka peneliti mencoba untuk mengestimasi kelayakan ekonomi dari pengolahan limbah cair tahu untuk menghasilkan biogas, melakukan estimasi dalam menentukan harga keekonomian biogas (*pricing biogas*), dan merumuskan kelembagaan yang sesuai untuk pemanfaatan biogas agar biogas dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif pengganti LPG dan kayu bakar secara berkelanjutan.

F. Metode Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.³³

³² Muzayin, skripsi “Analisis Kelayakan Usaha Instalasi Biogas Dalam Mengelola Limbah Ternak Sapi Potong”, Skripsi, Studi Kasus PT. Widodo Makmur Perkasa, Cianjur, Skripsi, (Bogor: IPB, 2008), Hlm. 28.

³³ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabet, 2009), hlm. 3.

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan adalah suatu penelitian terapan, yaitu dengan tujuan menerapkan, menguji, dan mengevaluasi kemampuan suatu teori yang diterapkan dalam memecahkan masalah-masalah praktis.³⁴

Penelitian ini bersifat kuantitatif, karena menurut Creswell bahwa penelitian kuantitatif yakni penyelidikan tentang masalah kemasyarakatan atau kemanusiaan yang didasarkan pada pengujian suatu teori yang tersusun atas variable-variabel, diukur dengan bilangan-bilangan, dan dianalisis dengan prosedur-prosedur statistik. Tujuannya adalah menentukan apakah generalisasi-generalisasi prediktif dari teori tertentu yang diselidiki terbukti kebenarannya.³⁵ Analisis kuantitatif digunakan untuk mengestimasi nilai kelayakan biogas dan analisis strategi keberlanjutan pengolahan biogas dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif.

2. Jenis dan Sumber Data

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian dengan menggunakan alat pengambilan data langsung pada subjek sebagai sumber informasi yang dicari melalui observasi dan wawancara.³⁶ Wawancara adalah komunikasi dua arah untuk mendapatkan data dari responden.³⁷ Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur. Wawancara tidak terstruktur digunakan sebagai teknik pengumpulan data, bila peneliti atau pengumpul data belum mengetahui dengan pasti tentang informasi apa yang akan diperoleh.³⁸

³⁴Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabet, 2016), hlm. 4.

³⁵Rachmat Trijono, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Depok: Papas Sinar Sinanti, 2015), hlm. 7.

³⁶Ibid, hlm.91.

³⁷Jogiyanto Hartono, *Metode Penelitian Bisnis: Salah Kaprah dan Pengalaman-Pengalaman Edisi 6*, (Yogyakarta: BPFE, 2014), hlm. 114.

³⁸Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabet, 2016), hlm. 138.

b. Data Sekunder

Sumber data sekunder merupakan data yang dikumpulkan dari tangan kedua atau dari sumber-sumber lain yang telah tersedia sebelum penelitian dilakukan.³⁹ Dalam penelitian ini, data sekunder meliputi data mengenai profil Desa Kalisari, kandungan beban pencemar limbah cair tahu, biaya pembangunan IPAL.

3. Teknik Pengumpulan Data

a. Pengamatan (*Observasi*)

Observasi adalah dasar semua ilmu pengetahuan. Para ilmuwan hanya dapat bekerja berdasarkan data, yaitu fakta mengenai dunia kenyataan yang diperoleh melalui observasi.⁴⁰ Observasi ditujukan kepada pengelolaan hasil dari biogas dalam pemenuhan kebutuhan pengrajin tahu yang ada di Desa Kalisari, Kecamatan Cilongok, Kabupaten Banyumas.

b. Wawancara (*Interview*)

Wawancara adalah komunikasi dua arah untuk mendapatkan data dari responden.⁴¹ Teknik wawancara dilakukan terutama untuk responden yang tidak bisa membaca menulis atau jenis pertanyaan yang membutuhkan penjelasan dari pewawancara atau memerlukan penerjemahan.⁴² Berdasarkan hal tersebut wawancara dilakukan oleh aparat desa, pihak DLH Kabupaten Banyumas dan pengurus BIOLITA setempat.

c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan pengumpulan data dengan menggunakan dokumen-dokumen seperti dalam bentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang.⁴³ Dokumentasi penulisan

³⁹ Ulber Silalahi, *Metode Penelitian Sosial* (Bandung: Refika Aditama, 2012), hlm. 291.

⁴⁰ Sugiyono, *Metode Penelitian Bisnis*, (Bandung: Alfabeta, 2014), hlm. 403.

⁴¹ Jogiyanto Hartono, *Metode Penelitian Bisnis: Salah Kaprah dan Pengalaman-Pengalaman Edisi 6*, (Yogyakarta: BPF, 2014), hlm. 114.

⁴² Nur Indriantoro dan Bambang Supomo, *Metodologi Penelitian Bisnis*, (Yogyakarta: BPF, cet. Ke-6, 2014), hlm. 152.

⁴³ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif*, hlm. 240.

ini digunakan untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan analisis kelayakan ekonomi dan keberlanjutan pengolahan biogas dari limbah cair tahu, meliputi proses pengolahan biogas, dokumen pembangunan biogas dan lain-lain.

4. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kuantitatif. Estimasi harga biogas dilakukan dengan menggunakan metode Break Even Point. Menurut Garrison *Break Even Point* adalah sebagai berikut titik impas adalah tingkat penjualan dimana laba sama dengan nol.⁴⁴

Estimasi ini dilakukan pada digester yang berada pada Biolita 3 dengan daya tampung limbah cair tahu sebesar 1400 liter per hari dan jumlah pemanfaat biogas sebesar 67 rumah tangga. Asumsi yang digunakan dalam estimasi ini adalah jumlah biogas yang dimanfaatkan oleh setiap rumah tangga adalah sama yaitu kurang lebih sebesar sebesar $1,5m^3$ per hari dan jumlah produksi biogas di setiap harinya adalah sudah maksimal yaitu sebesar $100m^3$ per hari. Komponen biaya tetap dalam perhitungan harga biogas meliputi biaya listrik dan upah tenaga kerja, sedangkan biaya variabel dalam penetapan harga biogas ini sama dengan nol.⁴⁵ Berikut rumus dalam menentukan harga jual biogas dengan menggunakan pendekatan BEP

$$BEP = \frac{\text{Total Biaya Tetap per Unit}}{\text{Harga Jual per Unit} - \text{Biaya Variabel per Unit}}$$

$$\text{Jumlah Produksi} = \frac{\text{Total Biaya per Unit}}{\text{Harga Jual per Unit} - \text{Biaya Variabel per Unit}}$$

$$\text{Harga jual per unit} = \frac{\text{Total Biaya Tetap per Unit}}{\text{Jumlah h Produksi per Unit}} + \text{Biaya Variabel per Unit}$$

Analisis ekonomi dilakukan dengan menggunakan metode *Net Present Value*. NPV adalah perbedaan antara nilai aliran kas masuk sekarang

⁴⁴Christine Praticia Ponomban, "Analisis Break Even Point Sebagai Perencanaan Laba Pada PT. Tropika Cocoprime" Jurnal EMBA, Vol. 1 No. 4 Desember (2013), hlm.1250-1261.

⁴⁵ Wawancara dengan Suwanto selaku Wkll Ketua Biolita di Desa Kalisari, pada tanggal

dengan nilai aliran kas keluar yang tergabung dengan proyek investasi, Secara umum formulasi dari NPV adalah :⁴⁶

$$NPV = \sum_{t=1}^n \left(\frac{Bt - Ct}{1 + i} \right)$$

Dimana :

Bt = Benefit pada tahun t

i = Tingkat suku bunga yang berlaku

Ct = Cost pada tahun t

n = Umur ekonomis suatu proyek

Analisis strategi keberlanjutan pengolahan biogas menggunakan analisis SWOT. Analisis SWOT adalah sebuah analisa yang dicetuskan oleh Albert Humphrey, pada dasawarsa 1960-1970an. SWOT merupakan akronim untuk kata *strengths* (kekuatan), *weaknesses* (kelemahan), *oportunities* (peluang), *threats* (ancaman). Analisis SWOT merupakan instrumen yang ampuh dalam melakukan analisis strategik, kemampuan tersebut terletak pada kemampuan para penentu strategi perusahaan untuk memaksimalkan peranan faktor kekuatan dan pemanfaatan peluang sehingga sekaligus berperan sebagai alat untuk meminimalisasi kelemahan yang timbul.⁴⁷

Freddy Rangkuti mengungkapkan bahwa analisis SWOT adalah identifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi perusahaan. Analisis ini didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (*strengths*) dan peluang (*opportunities*), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*weaknesses*) dan ancaman (*threats*). Proses pengambilan keputusan strategis selalu berkaitan dengan pengembangan misi, tujuan, strategi, dan kebijakan perusahaan.⁴⁸

⁴⁶ R Rumiyanto, H Irwan, A Purbasari, "Analisis Studi Kelayakan Penambahan Mesin CNC Baru dengan Metode NPV(Net Present Value)"-Profisiensi,2015, Jurnal. unrika. ac. id. hlm. 152.

⁴⁷ Sondang P. Siagan, *Manajemen Stratejik* (Jakarta: Bumi Aksara, 1995), hlm 172.

⁴⁸ Freddy Rangkuti, *Analisis SWOT:Teknik Membedah Kasus Bisnis (Cara Perhitungan Bobot, Rating, dan OCAI)* (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2016), hlm 19-20.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian dengan mengumpulkan data-data yang digunakan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Biaya yang timbul dari pembangunan IPAL meliputi biaya finansial dan sosial. Biaya finansial meliputi biaya investasi dan operasional, sedangkan biaya sosial meliputi opportunity cost lahan. Manfaat yang timbul dari pembangunan IPAL meliputi manfaat finansial dan sosial. Manfaat finansial meliputi penerimaan dari penjualan biogas dan manfaat sosial meliputi penghematan bahan bakar dan peningkatan produktivitas lahan persawahan.
2. Harga Biogas yang didapat dari metode BEP adalah sebesar Rp 2.000/m³. Nilai ini diperoleh dari perhitungan yang menggunakan biaya-biaya yang timbul dari IPAL yang dibangun di Biolita 3 dengan asumsi bahwa pemanfaatan teknologi dan biaya pembangunan IPAL per m³ untuk seluruh biolita adalah sama.

Secara keseluruhan baik pada analisis finansial maupun ekonomi, proyek pembangunan IPAL layak untuk dijalankan apabila menggunakan harga biogas sebesar Rp 2.000/m³, dengan hasil NPV bernilai positif sebesar Rp 563.950.556. Proyek IPAL tidak layak untuk dijalankan apabila menggunakan harga biogas sebesar Rp 20.000/RT/bulan, dikarenakan hasil NPV bernilai negatif yaitu Rp 301.210.987,5.

3. Strategi keberlanjutan pengolahan biogas dengan analisis SWOT dengan hasil:
 - a. strategi SO, memanfaatkan kekuatan dan peluang diantaranya dengan Meningkatkan produktivitas dan memperluas jaringan pemasaran biogas.
 - b. Strategi ST, memanfaatkan kekuatan untuk mengatasi ancaman dengan meningkatkan dan menjaga mutu produk biogas agar tetap berjalan yang

dihasilkan untuk meningkatkan nilai jual dan penguatan kerjasama antara anggota pengrajin tahu, pengelola, dan kelompok biolita.

- c. Strategi WO, cara mengatasi kelemahan dengan mengambil peluang yang ada, dengan menjaga dan meningkatkan keberhasilan pengolahan biogas guna memperoleh kepercayaan Pemerintah
- d. Strategi WT, strategi yang digunakan ketika menghadapi kelemahan dan ancaman yang datang, dengan mempromosikan biogas sebagai energi alternatif dan meningkatkan teknologi produksi dan mutu produk pengolahan biogas.

B. Saran

Berikut adalah beberapa saran yang diberikan penulis kepada Desa Kalisari dan pengelola dalam pengolahan biogas

- a. Perlunya aturan Desa untuk mengontrol para pemilik usaha industri tahu terhadap para pekerjanya agar limbah yang dihasilkan dari proses produksi tahu tidak dibuang ke sungai atau badan air lainnya karena masih adabeberapa pekerja yang masih membuang ke sungai tanpa diketahui oleh parapemilik usaha.
- b. Perlunya keterlibatan pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam hal pendanaan khususnya dalam penyediaan modal awal pembangunan biogas termasuk di dalamnya biaya pembebasan lahan untuk membangun IPAL agar seluruh pengrajin tahu dapat menyalurkan limbah cair tahu yang dihasilkan ke dalam IPAL sehingga tidak ada lagi pengrajin tahu yang membuang limbahnya ke sungai.
- c. Perlunya kesadaran dan kerjasama antara pengrajin tahu, pengelola, pengguna biogas dan masyarakat sekitar guna mempertahankan adanya biogas di Desa Kalisari sebagai desa yang aktif dalam industri. Agar pengolahan biogas dapat berlanjut dengan menerapkan strategi yang dibahas dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Buku-buku

- Akhmad Fauzi A, *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan: Teori dan Aplikasi*. Jakarta. ID: Gramedia Pustaka Utama, 2006.
- Erliza Hambali, *Teknologi Bioenergi*, . Jakarta: PT AgroMedia Pustaka, 2008.
- Fajar Nur' Aini DF, *Teknik Analisis SWOT*. Yogyakarta: Buwas, 2016.
- Freddy Rangkuti, *Analisis SWOT: Teknik Membedah Kasus Bisnis. Cara Perhitungan Bobot, Rating, dan OCAI*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2016.
- Hardoyo, *Panduan Praktis Membuat Biogas Portabel Skala Rumah Tangga dan Industri*, . Yogyakarta: Lily Publisher, 2014.
- Hefni Effendi, *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, . Yogyakarta: Kanisius, 2003.
- Indrasti NS, Fauzi AM, *Produksi Bersih*. Bogor. ID.: IPB Press, 2009
- Jogiyanto Hartono, *Metode Penelitian Bisnis: Salah Kaprah dan Pengalaman-Pengalaman Edisi 6*, . Yogyakarta: BPFE, 2014.
- Nur Indriantoro dan Bambang Supomo, *Metodologi Penelitian Bisnis*, Yogyakarta:BPFE, cet. Ke-6, 2014.
- Rachmat Trijono, *Metode Penelitian Kuantitatif*, . Depok: Papas Sinar Sinanti, 2015
- Sondang P. Siagan, *Manajemen Strategik*. Jakarta: Bumi Aksara, 1995.
- Sri Suliyanto, *Studi Kelayakan Bisnis*, . Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2010.
- Sri wahyuni, *Biogas*, . Jakarta: PT Agro Media Pustaka, 2013.
- Sri Wahyuni, *Menghasilkan Biogas dari Aneka Limbah*, . Jakarta: PT Agro Media Pustaka, 2011.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Bisnis*, . Bandung; Alfabeta, 2014.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, . Bandung: Alfabet, 2009.
- Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta, 2000.
- Suharto, *Bioteknologi dalam Bahan Bakar Nonfosil*, . Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2017.

Ulber Silalahi, *Metode Penelitian Sosial*. Bandung: Refika Aditama, 2012.

Yacob Ibrahim, *Studi Kelayakan Bisnis Edisi Revisi*, . Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2009.

Al-Qur'an, 30. Ar-Rum): 41.

Jurnal Penelitian

Christine Praticia Ponomban, “*Analisis Break Even Point Sebagai Perencanaan Laba Pada PT. Tropika Cocoprime*” Jurnal EMBA, Vol. 1 No. 4 Desember. 2013.

Christine Praticia Ponomban, “*Analisis Break Even Point Sebagai Perencanaan Laba Pada PT. Tropika Cocoprime*” Jurnal EMBA, Vol. 1 No. 4 Desember. 2013.

Dwi Aprillia, dkk. Analisa Kelayakan Finansial Budidaya Intensif Tanaman Pala di Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus Jurnal JIIA, Volume 1 No. 3, Juli 2013.

Haryati T, *Jurnal Wartazoa* 16(3): *Biogas: Limbah Peternakan yang Menjadi Sumber Energi Alternatif*. 2006.

Kaswinarni F. Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu. Tesis. Semarang. (ID) Universitas Diponegoro: 2007)

Kemas Ridhuan, *Jurnal, Pengolahan Limbah Cair Tahu Sebagai Energi Alternatif Biogas yang ramah lingkungan*, . Metro, 2016.

M Wintolo, R Isdiyanto, ”*Prospek Pemanfaatan Biogas dari Peolahan Air Limbah Industri Tapioka*”, Jurnal Ketenagalistrikan dan Energi, 2016.

Muhammad Wahid Nur Tualeka “*Teologi Lingkungan Hidup dalam Perspektif Islam*”, Jurnal Pemikiran dan Pendidikan Islam. 2014.

Muzayin, skripsi “*Analisis Kelayakan Usaha Instalasi Biogas Dalam Mengelola Limbah Ternak Sapi Potong*”, Skripsi, Studi Kasus PT. Widodo Makmur Perkasa, Cianjur, Skripsi, . Bogor: IPB, 2008.

Nina Hermawati, “*Analisis Dampak Ekonomi, Sosial, dan Lingkungan Dari Pemanfaatan Limbah Ternak Sapi Perah. Studi Kasus di Desa Haurngombang, Kecamatan Pemulihan, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat* . Skripsi, . Bogor: IPB, 2013.

- Oktaviani, AO, “*Analisis Ekonomi Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di Desa Megamendung Kecamatan Megamendung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat*”, Skripsi, . Bogor. ID): Institut Pertanian Bogor, 2011.
- R Rumiyanto, H Irwan, A Purbasari, “*Analisis Studi Kelayakan Penambahan Mesin CNC Baru dengan Metode NPV(Net Present Value)*”-Profisiensi, 2015, Jurnal. unrika. ac. id.
- Rahayu SS, Budiarti VSA, Supriyanto E, *Jurnal Teknis. 7(3): Rekayasa pengolahan Limbah Cair Industri Tahu dan Tempe dalam Upaya Mendapatkan Sumber Energi Pedesaan.*
- Ratnaningsih, H. Widyatmoko, Trieko Yananto , “*Potensi Pembentukan Biogas Pada Proses Biodegradasi Campuran Sampah Organik Segar Dan Kotoran Sapi Dalam batch reaktor Anaerob*”, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan, . Universitas Trisakti : Jakarta) Volume 5 No. 1, Juni 2009.
- S Sutiyani, W Wignyanto, S Sukardi, “ *Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Nata de Soya dan Kecap*”. Jurnal, Teknologi Pertanian, 2012.
- Sandriati, D, “*Kajian Pemanfaatan Tanaman Air Eceng Gondok. Eichorniacrassipes. Mart) Solms) dan Kimbang. Salvinia molesta) untuk Menurunkan Kadar Nutrient pada Limbah Cair Tahu*”. Skripsi. Bogor. ID): Institut Pertanian Bogor.
- Shaffitri, LR, *Internalisasi Biaya Eksternal Pengolahan Limbah Tahu. Skripsi. Bogor. ID). Institut Pertanian Bogor, 2011.*
- Sri Wahyuni, Suryahadi dan Amiruddin Saleh, “*Analisis Kelayakan Pengembangan Biogas Sebagai Energi Alternatif Berbasis Individu Dan Kelompok Peternak*”, Jurnal PT. Media Inovasi Transfer. Bogor: IPB, 2012. Vol. 4 No. 2
- Sunarto G. *Kajian Model Digester Limbah Cair Tahu untuk Produksi Biogas Berdasarkan Waktu Penguraian.* Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian 2008, Yogyakarta.

Web

- <https://media.neliti.com/media/publications/128263-ID-analisis-kelayakan-ekonomi-antara-penggu.pdf>.
- <https://media.neliti.com/media/publications/128263-ID-analisis-kelayakan-ekonomi-antara-penggu.pdf>

https://www.researchgate.net/publication/282785494_analisis_awal_kelayakan_ekonomi_dan_finansial_dalam_perencanaan_monorel_kota_medan