

STRATEGI KEBERLANJUTAN PENGEMBANGAN ENERGI LOKAL MELALUI PROGRAM BIOGAS RUMAH DI DESA TONJONG BOGOR

Muhiroh¹, Muhtadi²

¹Program Studi Pengembangan Masyarakat Islam, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
e-mail: mu.hiroh2819@mhs.uinjkt.ac.id

²Program Studi Pengembangan Masyarakat Islam, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
e-mail: muhtadi@uinjkt.ac.id

Corresponding author:

E-mail : mu.hiroh2819@mhs.uinjkt.ac.id

Abstract

The study is backfaced by the limited and costly sources of cooking energy in Indonesia and the ephesically inadequate stockpile of cattle dung. Yayasan Rumah Energi (YRE) created a social program to minimize the problem, one of which is a Biogas Rumah program (BIRU). The purpose of this research was to learn YRE sustainability strategies through the BIRU program, contributing factors and BIRU program in hibitors in the village of Tonjong Bogor. The study in this time involves qualitative research methods, the techniques used of observation, interviews, the study of documentation, and the use of data validity data triangulation. Based on field findings, it may be known that YRE sustainability strategies through the BIRU program are found in 3 aspects, which are 1) Economic sustainability, 2) Environmental sustainability, and 3) Social sustainability. The results of this study are YRE sustainability strategies found in 3 aspects, 1) Economic sustainability, empowering communities through biogas and bio-slurry and producing domessomen. 2) Environmental sustainability, propagating biogas instead of petroleum and gas. 3) Social sustainability, giving knowledge about biogas and opening jobs in the construction field. The underlying factors are the availability of the main ingredients in biogas production, the availability of land to build biogas reactors and the support of governments and other agencies. While the constraining factor is the absence of the cost of building biogas reactors, the lack of interest in people using biogas, and some governments still do not support it.

Keywords: Sustainability strategy, Biogas Rumah (BIRU) program.

A. PENDAHULUAN

Salah satu negara berkembang adalah Indonesia, yakni negara yang memiliki akses terbatas untuk sumber yang ekonomis dan baik untuk digunakan. Karena layanan sumber energi yang diberikan oleh pemerintah sulit di dapatkan khususnya untuk masyarakat miskin dan pelosok, jika dapat diakses pun pasti harga energi yang ada relatif mahal sehingga membuat kondisi mereka semakin terpuruk. Oleh karena itu, diperlukannya layanan energi berkelanjutan untuk mengatasi ketersediaan energi yang terbatas. Adapun alasan lain untuk diadakannya program pembangunan mengenai energi terbarukan adalah karena banyaknya sampah atau limbah organik yang ada di masyarakat Indonesia yang belum terkelola dengan baik, seperti limbah kotoran ternak, limbah rumah tangga, limbah rumah potong hewan, dan lain sebagainya. Khususnya di desa Tonjong Bogor yang terdapat masalah lingkungan dimana kotoran ternak sapi berceceran dimana-mana. Oleh karena itu, perlunya sebuah program yang bisa menjadikan limbah tersebut menjadi lebih bermanfaat dan bernilai ekonomis.

Program berkelanjutan terkait dengan energi terbarukan bisa menjadi salah satu strategi pembangunan dari segi ekonomi melalui sumber energi terbarukan untuk membantu masyarakat dalam mencukupi kebutuhan sehari-harinya serta mampu meningkatkan taraf perekonomian masyarakat Indonesia. Berdasarkan pendataan implementasi pengembangan biogas secara langsung yang telah dilakukan oleh Direktorat Jendral Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE) per tanggal 29 Mei 2020, biogas rumah tangga yang sudah terpasang mencapai 47.505 unit di seluruh wilayah Indonesia dengan menghasilkan biogas

sebanyak 75.044,2 m³/hari atau sekitar 26,72 juta m³/tahun (Humas, 2020).

Hal tersebut menimbulkan dampak yang cukup baik dalam mencukupi kebutuhan sumber energi memasak. Di antara beragam organisasi masyarakat atau lembaga swadaya masyarakat yang mengembangkan sumber energi baru dan terbarukan (EBT), salah satunya adalah Yayasan Rumah Energi yang secara khusus bergerak dalam membesarkan sektor biogas sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan mudah digunakan oleh masyarakat. Di dalam Yayasan Rumah Energi ini terdapat program yang berfokus pada energi terbarukan salah satunya yaitu program Biogas Rumah (BIRU). Program BIRU merupakan program yang bertujuan untuk menyebarkan ide program energi terbarukan melalui pemanfaatan biogas sebagai sumber energi bersih memasak dan pemanfaatan *bio-slurry* (ampas biogas) sebagai pupuk alami.

Permasalahan dan data diatas adalah bukti bahwa perlu Adanya pengembangan energi terbarukan yang berkaitan dengan sumber energi memasak di Indonesia. Oleh karena itu, penulis tertarik mengkaji strategi keberlanjutan yang dilakukan Yayasan Rumah Energi untuk mengembangkan energi terbarukan melalui program Biogas Rumah (BIRU) khususnya yang ada di Desa Tonjong Bogor. Kajian ini penting guna memperelajari sekaligus mengetahui bagaimana strategi yang tepat untuk menghadapi permasalahan mengenai sumber energi yang terbatas dan juga dampak dari program sumber energi terbarukan itu sendiri.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Teori Pemberdayaan Masyarakat

Pemberdayaan adalah keadaan yang terjadi atau hal-hal yang dilakukan dilingkungan masyarakat dengan upaya membangun pembangunan yang bertumpu pada masyarakat itu sendiri. Tujuan dari dilakukannya pemberdayaan masyarakat ini ialah untuk membuat masyarakat itu menjadi berdaya.

Menurut Subejo dan Narimo, pemberdayaan masyarakat dimaknai secara sederhana, yakni pemberdayaan masyarakat adalah sebuah upaya yang disengaja yang bertujuan untuk memfasilitasi masyarakat lokal dalam merencanakan, memutuskan, dan mengelola sumberdaya lokal yang dimiliki melalui *collective action* dan *networking* sehingga masyarakat mampu memiliki kemandirian dalam mengelola sumber daya ekonomi, ekologi, dan sosial (Mardikanto & Soebiato, 2013). Dan dalam pengertian yang luas, pemberdayaan masyarakat merupakan proses untuk memfasilitasi atau mendorong masyarakat agar mampu menempatkan diri secara proporsional dan menjadi pelaku utama dalam memanfaatkan lingkungan strategisnya untuk mencapai suatu keberlanjutan jangka panjang.

2. Teori Energi Terbarukan

Energi bersama dengan materi merupakan dua unsur fisik tentang segala yang ada. Semua materi mengandung energi. Menurut Asan Damanik (2011, hal. 21), mendefinisikan energi sebagai kemampuan untuk melakukan usaha (kerja), dan yang melakukan usaha itu disebut dengan gaya (force). Dalam hal ini bisa diartikan bahwa energi adalah suatu hal yang tidak terlihat, namun mempunyai kekuatan tersendiri dalam menghasilkan sesuatu.

Sedangkan energi terbarukan adalah energi yang layak diteliti sekaligus dikembangkan sebaik-baiknya sehingga bisa dimanfaatkan atau menghasilkan sebuah produk yang harganya terjangkau oleh masyarakat luas. energi terbarukan ini adalah sebuah istilah yang bisa merujuk kepada semua energi yang bisa menggantikan sumber energi utama yang tidak dapat diperbaharui. Dalam hal ini energi terbarukan bisa menjadi energi yang bertujuan untuk menghentikan penggunaan sumber daya alam atau pengrusakan lingkungan.

3. Teori Biogas

Biogas berasal dari kata biologi dan gas, yang merupakan salah satu jenis energi terbarukan yang terbentuk melalui proses fermentasi bahan-bahan limbah organik, seperti kotoran ternak, sampah organik, serta bahan-bahan lainnya oleh bakteri metanogenik dalam kondisi yang tidak ada oksigen (Sukandarrumidi; Kotta, Herry Dzardak; Wintolo, Djoko, 2013).

Berdasarkan pengertian diatas, dapat diartikan bahwa biogas merupakan sebuah energi terbarukan yang bersumber dari bahan-bahan limbah organik, kotoran manusia, limbah pertanian, limbah peternakan, limbah industri, dan sampah organik yang kemudian diolah melalui proses fermentasi oleh bakteri yang bernama metanogenik dalam kondisi yang tanpa oksigen, kemudian dari proses fermentasi tadi menghasilkan sebuah gas. Biogas ini menjadi sumber energi baru dan dapat diperbaharui dan tentu saja dapat menggantikan bahan bakar fosil yang tidak bisa diperbaharui.

4. Teori Strategi Keberlanjutan

Kata Strategi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *Strategos* yang artinya suatu tindakan atau usaha dalam mencapai kemenangan. Adapun strategi yang diartikan sebagai perencanaan yang luas dan integrasi dan bertujuan untuk meningkatkan keunggulan dalam sebuah organisasi (Sedarmayanti, 2014). Sedangkan menurut Steinner & Minner, strategi adalah penempatan misi, penetapan sasaran organisasi yang dilakukan dengan meningkatkan kekuatan eksternal dan internal dalam perumusan kebijakan tertentu dan untuk mencapai sasaran serta implementasinya agar dilakukan secara tepat, sehingga tujuan dan sasaran utama organisasi dapat tercapai dengan maksimal (Steinner & Minner, 2002).

Strategi adalah suatu perencanaan yang pernah dilakukan oleh tiap perorangan maupun sebuah lembaga. Strategi menjadi suatu hal yang penting untuk tercapainya sebuah sasaran ataupun tujuan, baik itu berkelanjutan maupun tidak berkelanjutan. Selain sebagai acuan perencanaan serta tindakan untuk kebijakan tertentu, strategi juga bisa menjadi acuan solusi untuk permasalahan yang ada. Karena ketika telah merencanakan sesuatu kemudian diaplikasikan dalam sebuah program yang bertujuan untuk mengatasi masalah yang ada atau meningkatkan potensi yang ada, maka secara beriringan solusi pun akan hadir disamping adanya strategi. Jadi, strategi keberlanjutan bisa dikatakan sebagai suatu perencanaan yang dapat ditindaklanjuti serta berlangsung secara terus menerus hingga menghasilkan dampak yang baik dan meningkatkan kualitas masyarakat dan lingkungannya.

5. Konsep Strategi Keberlanjutan

Terdapat tiga aspek dalam perencanaan atau konsep keberlanjutan, yakni keberlanjutan ekonomi, keberlanjutan lingkungan, dan keberlanjutan sosial (Hadiwijoyo & Anisa, 2019).

a) Keberlanjutan Ekonomi

Suatu kegiatan program ataupun pembangunan yang mampu dalam menghasilkan barang maupun jasa secara terus menerus untuk menjaga keberlanjutan pemerintah dan juga menghindari terjadinya ketidakseimbangan sektoral yang bisa merusak produksi industri dan pertanian. Namun menurut Askar Jaya mengatakan bahwa Keberlanjutan Ekonomi mempunyai kaitan yang erat dengan tujuan aspek keberlanjutan lainnya. Ada tiga elemen yang utama untuk keberlanjutan ekonomi makro, yaitu efisiensi ekonomi, kesejahteraan ekonomi yang berkesinambungan, dan yang ketiga meningkatkan pemerataan dan distribusi kemakmuran. Artinya dari ketiga ini sebuah keberlanjutan ekonomi merupakan hal yang penting untuk keberlangsungan hidup manusia, khususnya masyarakat miskin, dan perekonomian harus stabil agar kebutuhan hidupnya terpenuhi.

b) Keberlanjutan Lingkungan

Sistem keberlanjutan lingkungan yaitu dengan memelihara ekosistem hayati, memelihara tatanan lingkungan, dan memelihara sumber daya alam agar stabil, dan dapat menghindari dari eksploitasi sumber daya alam serta fungsi penyerapan lingkungan. Artinya, yang menyangkut terkait lingkungan atau sumber daya alam, harus dipelihara agar terus menerus terjaga,

sehingga terciptanya keberlanjutan lingkungan.

c) Keberlanjutan sosial

Keberlanjutan sosial secara menyeluruh menyangkut keadilan sosial, harga diri manusia, dan juga peningkatan kualitas hidup manusia, seperti kesetaraan, kesehatan, pendidikan, gender, maupun bersuara dalam berpolitik.

6. Strategi Pelembagaan Program

Strategi merupakan susunan cara yang digunakan untuk memanfaatkan sumber daya yang ada secara bijak dalam mencapai tujuan tertentu. Dalam menetapkan suatu strategi terdapat konteks yang penting yakni harus adanya sebuah keberlanjutan, karena hal tersebut bisa menjadi tolak ukur keberhasilan pemberdayaan yang selama ini dilakukan. Strategi keberlanjutan memfokuskan kepada 3 susunan, yaitu lingkungan, ekonomi, dan sosial. Adapun yang dinamakan dengan strategi pelembagaan program seperti yang dijelaskan oleh Muhtadi & Hermansah bahwa terdapat 3 (tiga) strategi untuk mendukung pelembagaan bagi setiap program pemberdayaan masyarakat (Muhtadi & Hermansah, 2013), yaitu;

a) Penguatan Kelembagaan Lokal

Dalam hal ini strategi yang dilakukan bisa melalui aspek sumber daya manusia (SDM) yang dikelola dengan baik, hal ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM). Strategi yang dapat dilakukan misalnya dengan mengikuti pelatihan kepemimpinan, pelatihan manajemen, pelatihan pemasaran, dan pelatihan-pelatihan lainnya yang bertujuan untuk memberikan informasi baik berupa ilmu, pengalaman,

maupun praktek langsung yang menghasilkan sebuah keterampilan. Strategi ini dapat menguatkan lembaga dari segi sumber daya manusianya yang menjadi lebih berkualitas, sehingga tujuan pun dapat terlaksana dengan baik.

Pengelolaan sumber daya manusia juga dilakukan oleh Yayasan Rumah Energi (YRE) dalam salah satu programnya yang bernama Biogas Rumah (BIRU). Dalam menjalankan program Biogas Rumah ini sumber daya manusia (SDM) menjadi suatu komponen utama dalam pengembangan energi lokal yang berkelanjutan ini. Kegiatan ini sebuah strategi harus dikelola dengan baik, agar terciptanya sumber daya manusia (SDM) yang profesional dan berdaya yang mampu memanfaatkan sumber energi berkelanjutan yang ada disekitar lingkungannya.

b) Membina Kader Masyarakat

Dalam merencanakan dan pelaksanaan sebuah program pasti didalamnya terbentuk sebuah kelompok masyarakat yang menjadi kader dari program tersebut. Para kader tersebut merupakan penerus untuk meneruskan program tersebut setelah pihak luar yang membantunya telah selesai dalam menjalankan tugasnya. Pembinaan kader ini menjadi suatu hal yang penting karena hal ini dapat menentukan dampak dari program tersebut. Pembinaan kader yang profesional dan cakap serta bertanggung jawab dapat mewujudkan kemanfaatan yang berjangka panjang dari program tersebut.

c) Sumber Pendanaan

Dalam sebuah program pemberdayaan masyarakat tersebut tidak hanya bergantung pada pemberian dari pihak luar yang bersifat sementara saja dan tidak permanen. Oleh karena itu, perlu adanya pembuatan mekanisme pendanaan secara permanen yang harus dibuat selama program tersebut berjalan.

Seperti yang dilakukan oleh Yayasan Rumah Energi dalam menjalankan program Biogas Rumah (BIRU), mereka bekerjasama dengan para mitra terkait untuk membantu masyarakat yang ingin membangun reaktor biogas namun masih kekurangan biaya. Yayasan Rumah Energi hanya memberikan subsidi sebesar 3 Juta saja itupun berupa bahan-bahan untuk pembuatan reaktor biogas tidak sepenuhnya, namun disamping itu Yayasan Rumah Energi juga memberikan garansi kepada tiap penerima manfaat yang membangun reaktor biogas.

C. METODE

Pada penelitian kali ini peneliti menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Metode penelitian kualitatif adalah pengumpulan data pada suatu latar ilmiah dengan maksud menafsirkan fenomena yang terjadi, dimana penulis adalah sebagai instrument kunci. Metodologi penelitian kualitatif merupakan prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati (Moleong & J, 2007). Pengumpulan data melalui metode wawancara langsung, observasi, dan

studi dokumentasi. Analisa data dilakukan melalui pengelompokan dan reduksi data yang disesuaikan dengan pertanyaan penelitian.

Waktu yang dibutuhkan dalam proses penelitian ini yaitu selama 3 bulan, yakni November 2022 hingga bulan Januari 2023. Sedangkan untuk lokasi dalam penelitian ini adalah desa Tonjong Bogor, karena desa tersebut adalah salah satu desa yang mendapatkan manfaat dari program Biogas Rumah (BIRU) yang dilakukan oleh Yayasan Rumah Energi.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Desa Tonjong Bogor

Desa Tonjong adalah salah satu desa yang ada di Kecamatan Tajurhalang, Kabupaten Bogor, Jawa barat, Indonesia, yang mempunyai luas wilayah sekitar 2.710,62 Ha dengan koordinat wilayah 106.766048 BT / -6.49781 LS, disebelah utara Desa Tonjong adalah Desa Tajurhalang, disebelah selatan Desa Tonjong adalah Desa Cimanggis/Pondok Udik, disebelah timur Desa Tonjong adalah Desa Cimanggis, disebelah Barat Desa Tonjong adalah Desa Kalisuren. Jumlah Penduduk yang tinggal di Desa Tonjong sebanyak 1.209 Jiwa (Bogor, 2019). Desa Tonjong masih memiliki wilayah yang cukup asri, dengan banyak ditemukannya berbagai macam jenis tanaman dan pepohonan yang tumbuh di pinggir jalan dan perkarangan rumah masyarakat. Masyarakat Desa Tonjong memiliki berbagai macam profesi atau pekerjaan. Berikut adalah data mata pencaharian masyarakat desa Tonjong yang akan disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1.
Pekerjaan/Mata Pencaharian Masyarakat Desa Tonjong

No	Jenis Pekerjaan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
1	Petani	63	5	68
2	Buruh Tani	21	0	21
3	Pegawai Negeri Sipil	177	71	248
4	Pengrajin	7	3	10
5	Peternak	12	0	12
6	Montir	22	0	22
7	Dokter Swasta	1	1	2
8	Perawat Swasta	0	3	3
9	Bidan Swasta	0	4	4
10	TNI	10	0	10
11	POLRI	13	2	15
12	Pengusaha Kecil, Menengah, dan Besar	66	0	66
13	Dosis Swasta	2	1	3
14	Pedagang Keliling	19	2	21
15	Karyawan Perusahaan Swasta	491	104	595
16	Karyawan Perusahaan Pemerintah	51	15	66
17	Purnawirawan/Pensiunan	40	3	43
	Jumlah Total (Orang)	995	214	1.209

Sumber: Data Profil Kecamatan Tajurhalang Kabupaten Bogor, 2019

Berdasarkan data yang tertera di tabel menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat Desa Tonjong berprofesi sebagai karyawan perusahaan swasta dengan jumlah total sebanyak 595 orang, kemudian profesi kedua sebagai pegawai negeri sipil dengan jumlah total sebanyak 248 orang, yang ketiga profesi sebagai pengusaha kecil, menengah, besar dan karyawan perusahaan pemerintah dengan

jumlah total masing-masing sebanyak 66 orang, profesi yang keempat adalah petani dengan jumlah total sebanyak 68 orang, profesi yang kelima adalah purnawirawan/pensiunan dengan jumlah total sebanyak 43 orang, profesi yang kelima adalah sebagai montir dengan jumlah total sebanyak 22 orang, profesi keenam adalah sebagai buruh tani dan pedagang keliling dengan masing-masing jumlah total sebanyak 21 orang, profesi yang ketujuh adalah sebagai peternak dengan jumlah total 12 orang, kemudian profesi yang kedelapan adalah sebagai pengrajin dan TNI dengan jumlah total masing-masing sebanyak 10 orang, profesi yang kesembilan adalah sebagai bidan swasta dengan jumlah total sebanyak 4 orang, profesi kesepuluh adalah perawat swasta dan dosen swasta adalah sebanyak 3 orang, dan profesi yang terakhir adalah dokter swasta sebanyak 2 orang.

2. Yayasan Rumah Energi dan Program Biogas Rumah (BIRU)

Latar belakang berdirinya Yayasan Rumah Energi didasari atas sebuah program yang bernama Indonesia Domestic Biogas Program yang sebelumnya digagas oleh HIVOS (*Humanist Institute For Co-operation with Developing Countries*) pada tahun 2009. Seiring berjalannya waktu HIVOS menginginkan adanya sebuah lembaga lokal yang bertujuan untuk melanjutkan program tersebut. Sampai akhirnya berdirilah Yayasan Rumah Energi yang diinisiasi oleh HIVOS dengan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) pada tahun 2012. Serta tujuan dari Yayasan Rumah Energi adalah memberikan kontribusi bagi peningkatan kesejahteraan perempuan dan laki-laki melalui pengenalan, pelaksanaan, dan manajemen program di bidang kesejahteraan sosial dan pembangunan manusia

khususnya dalam ketahanan pangan dan energi, perbaikan mata pencaharian dan peningkatan status sosial, ekonomi, dan budaya.

Di dalam Yayasan Rumah Energi mempunyai 4 kategori program, yakni energi terbarukan, ketahanan pangan, kewirausahaan sosial, dan konservasi air. Di dalam 4 kategori program tersebut terdapat lagi program-program kecil di dalamnya. Seperti dalam kategori Energi terbarukan terdapat program, yaitu Program BIRU, Program Kolaborasi Terintegrasi menuju Kabupaten Rendah Karbon, Pendampingan di DAS Sungai Citarum, dan Program Terang. Kemudian dalam kategori ketahanan pangan terdapat beberapa program, yaitu PT. Pupuk Suburkan Negeri, ASA Lombok, Proyek Gading, Desa Mandiri Energi: Pemanfaatan Bio-Slurry. Kemudian dalam kategori kewirausahaan sosial terdapat beberapa program, yaitu *Proyek Sustainable Cacao Farmers and Organic Fertilizer Market Program (SCORE)*, Program Puan Inspiratif, Pro Women, dan Program AIP-Prisma. Dan yang terakhir kategori konservasi air yang hanya mempunyai satu program, yakni HATI Kalimalang. Dalam pembahasan kali ini, terkait dengan program yang bernama Biogas Rumah (BIRU).

Biogas Rumah (BIRU) adalah program yang mempromosikan atau menggiatkan penggunaan reaktor biogas sebagai sumber energi lokal yang berkelanjutan. Program biru ini diinisiasi pada Tahun 2009 oleh kedutaan besar Belanda di Indonesia bersama HIVOS (*Humanist Institute For Co-operation with Developing Countries*), yakni sebuah lembaga internasional untuk kemanusiaan yang berbasis di Belanda dan Kementerian Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) serta dukungan teknis dari organisasi yang bernama SNV. SNV adalah lembaga

pembangunan non-profit internasional yang mendorong perubahan yang berkelanjutan agar masyarakat yang berpenghasilan rendah dapat meningkatkan pendapatan serta dapat mengakses layanan dasar. SNV sendiri berfokus pada 3 sektor pembangunan yakni pertanian, energi, air bersih, dan sanitasi serta kebersihan. Kemudian program Biogas Rumah (BIRU) ini diimplementasikan oleh Yayasan Rumah Energi pada tahun 2012. Program Biogas Rumah (BIRU) mempunyai tujuan untuk mendiseminasi atau menyadarkan masyarakat betapa pentingnya energi terbarukan melalui pemanfaatan biogas sebagai sumber energi bersih memasak dan pemanfaatan *bio-slurry* (ampas biogas) sebagai pupuk alami.

Di dalam penerapannya program BIRU memiliki dua jenis bentuk teknologi biogas, yaitu teknologi kubah beton (*fixed-dome*) dan teknologi BIOMIRU (Biogas Mini Rumahan). Yang sudah mempunyai standar SNI khususnya pada teknologi *fixed-dome* yakni standar SNI. 7826 : 2012 yang di dalamnya sudah mengatur bagaimana tata cara dalam membangun reaktor kubah tetap dari bahan beton, sedangkan untuk pembuatan instalasi jaringan biogas mengacu pada standar SNI. 7927: 2013.

Biogas merupakan salah satu teknologi terbarukan yang bisa mengubah kotoran ternak dan manusia menjadi sumber energi bersih untuk memasak dalam kegiatan sehari-hari. Motto program Biogas Rumah (BIRU) ialah “Olah Limbah jadi Berkah” hal tersebut selajalan karena selama ini biogas dapat memberikan solusi dalam pengadaan energi memasak sekaligus dapat meminimalisir limbah organik dari rumah. Biogas bisa dikatakan sebagai sebuah investasi yang tepat bagi rumah tangga, hal tersebut dikarenakan selain biogas dapat mengurangi produksi limbah

ternak dan rumah tangga, menghemat pengeluaran, juga bisa mengurangi resiko kesehatan yang diakibatkan oleh penggunaan kayu bakar untuk memasak.

3. Strategi Keberlanjutan Yayasan Rumah Energi Dalam Pengembangan Energi Lokal Melalui Program Biogas (BIRU) di Desa Tonjong Bogor

Program BIRU adalah sebuah program yang bertujuan untuk menyebarkan penggunaan energi terbarukan yang sekaligus mengatasi permasalahan limbah ternak dan bertujuan untuk membangun kemandirian masyarakat dalam aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial yang berkelanjutan. Oleh karena itu, perlu adanya strategi atau rencana yang perlu disiapkan agar tercapainya tujuan tersebut.

a) Keberlanjutan Ekonomi

Keberlanjutan ekonomi adalah yang mampu menghasilkan barang dan jasa terus menerus dan bisa menambah pendapatan perekonomian. Menurut Askar Jaya mengatakan bahwa keberlanjutan ekonomi mempunyai kaitan yang erat dengan tujuan aspek keberlanjutan lainnya. Ada tiga elemen yang utama untuk keberlanjutan ekonomi makro, yaitu efisiensi ekonomi, kesejahteraan ekonomi yang berkesinambungan, dan yang ketiga meningkatkan pemerataan dan distribusi kemakmuran. Artinya dari ketiga ini sebuah keberlanjutan ekonomi merupakan hal yang penting untuk keberlangsungan hidup manusia, khususnya masyarakat miskin, dan perekonomian harus stabil agar kebutuhan hidupnya terpenuhi (Hadiwijoyo & Anisa, 2019).

Berdasarkan pemaparan diatas, dapat diketahui bahwa sebuah program bisa dikatakan berlanjut dalam segi ekonomi maka harus mencapai

tiga hal, yaitu efisiensi ekonomi, ekonomi berkesinambungan, dan mengalami peningkatan.

Dari hasil temuan lapangan terlihat bahwa program Biogas Rumah (BIRU) sudah bisa mencapai kategori keberlanjutan ekonomi khususnya program BIRU yang ada di Desa Tonjong Bogor. Di Desa Tonjong terdapat sebuah wilayah yang di dalamnya terdapat masyarakat yang sebagian besar mempunyai pekerjaan sebagai peternak sapi. Oleh karena itu, di wilayah tersebut terdapat banyak limbah kotoran hewan ternak yang bisa digunakan untuk pembuatan biogas. Hasil kegiatan yang dilakukan dalam program BIRU menghasilkan suatu hal yang bernilai ekonomis dan juga menghemat pengeluaran yang dibutuhkan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan rumah tangga. Kegiatan tersebut adalah dengan menggunakan biogas masyarakat hemat dalam pengeluaran pembelian gas elpiji. Kemudian dari hasil pembuatan biogas tadi menghasilkan limbah atau ampas yang disebut dengan *bio-slurry* (pupuk organik) yang kemudian bisa masyarakat gunakan kembali untuk menyiram tanaman agar cepat panen atau pupuk organik tadi bisa dijual kembali sehingga menghasilkan uang sekaligus membuat peningkatan ekonomi dalam rumah tangga masyarakat itu. Hal ini bisa disebut sebagai ekonomi yang berkesinambungan jika dilakukan secara terus menerus.

Seperti data yang peneliti dapat dari studi literatur yang peneliti lakukan, terdapat fakta bahwa program Biogas Rumah (BIRU) mempunyai dampak positif bagi perekonomian, karena dengan jumlah 24.769 reaktor biogas yang sudah terinstalasi mampu mengurangi pemakaian gas elpiji 3 kg

sebanyak 850 Ribu Tabung Per Tahunnya atau menghemat hingga Rp. 17,8 Milyar Per Tahun. Hal ini dapat meningkatkan perekonomian masyarakat karena masyarakat dapat mengurangi pembelian gas elpiji 3 Kg yang biasanya digunakan untuk memasak dan dapat menggunakan uang tersebut untuk keperluan lain maupun ditabung.

Agar program BIRU terus berjalan sehingga keberlanjutan ekonomi terus berlangsung. Yayasan Rumah Energi mempunyai strategi berkelanjutan dalam hal ekonomi, yakni dengan cara memberdayakan masyarakat melalui biogas hingga masyarakat bisa memanfaatkan biogas dan *bio-slurry* secara efektif sehingga masyarakat bisa merasakan dampak baik dari kegiatan tersebut. Misalnya, memanfaatkan *bio-slurry* untuk ternak cacing, untuk pupuk organik tanaman, untuk dijual kepada petani, atau dijual kepada PT Pupuk Suburkan Negeri yang sudah dibuat oleh Yayasan Rumah Energi. Hal ini juga menjadi salah satu cara dalam mencegah kemiskinan.

b) Keberlanjutan Lingkungan

Program Biogas Rumah (BIRU) adalah salah satu program yang dijadikan sebagai solusi untuk mengatasi limbah organik yang berasal dari hewan atau tumbuhan. Latar belakang berjalannya program BIRU di Desa Tonjong Bogor adalah karena adanya limbah kotoran hewan yang menumpuk sehingga mengganggu aktivitas masyarakat sekitar. Namun, dengan adanya program BIRU yang sudah berjalan sejak tahun 2019 menimbulkan dampak baik, yaitu lingkungan masyarakat menjadi lebih bersih dan aroma kotoran sapi pun berkurang.

Berdasarkan hasil observasi di atas, terlihat bahwa program BIRU ini dapat menjaga keberlanjutan lingkungan sekitar. Sistem keberlanjutan lingkungan yaitu dengan memelihara ekosistem hayati, memelihara tatanan lingkungan, dan memelihara sumber daya alam agar stabil, dan dapat menghindari dari eksploitasi sumber daya alam serta fungsi penyerapan lingkungan. Artinya, yang menyangkut terkait lingkungan atau sumber daya alam, harus dipelihara agar terus menerus terjaga, sehingga terciptanya keberlanjutan lingkungan (Hadiwijoyo & Anisa, 2019).

Berdasarkan hasil studi literatur yang dilakukan bahwa di dalam kotoran sapi mengandung gas metan yang merupakan gas yang lebih berbahaya dari gas CO₂, karena adanya program BIRU kotoran sapi tersebut diolah melalui proses di dalam reaktor biogas kemudian diubah menjadi biogas yang berguna untuk bahan bakar memasak serta membantu mengurangi emisi sebanyak 273,669 Ton CO₂E. Program Biogas Rumah (BIRU) membantu menjaga keberlanjutan lingkungan, dengan cara memanfaatkan limbah yang berbahaya bagi lingkungan.

Dalam aspek keberlanjutan lingkungan Yayasan Rumah Energi mempunyai cara agar masyarakat yang menggunakan biogas semakin bertambah dan eksploitasi terhadap lingkungan pun semakin berkurang. Oleh karena itu Yayasan Rumah Energi mempunyai strategi keberlanjutan lingkungan, yaitu dengan cara terus mengenalkan sekaligus menyebarkan kepada seluruh masyarakat tentang biogas yang dapat menjadi pengganti minyak bumi dan gas bumi, serta mengedukasi sekaligus memberi pelatihan

khusus kepada masyarakat mengenai cara memanfaatkan limbah organik yang ada dilingkungan sekitar sehingga menjadi hal yang lebih bermanfaat sehingga tidak terbuang sia-sia dan mencemarkan lingkungan.

c) Keberlanjutan Sosial

Keterlibatan masyarakat Desa Tonjong Bogor dalam program Biogas Rumah (BIRU) adalah bukan dalam pembangunan reaktor biogas, karena dalam pembangunan reaktor biogas dilakukan oleh para mitra yang sudah bekerja sama dengan Yayasan Rumah Energi. Dalam pembangunan reaktor biogas, masyarakat atau penerima manfaat khususnya berkontribusi dalam hal menyediakan tempat dan makanan saja bagi para tukang yang bekerja. Dalam program BIRU masyarakat atau penerima manfaat berperan penting dalam hal merawat atau memelihara reaktor biogas yang sudah dibuat. Keterlibatan tersebut tentu bisa membantu masyarakat untuk mempunyai tanggung jawab dalam menjaga reaktor biogas dan juga dapat meningkatkan kualitas hidup mereka. Keberlanjutan sosial secara menyeluruh menyangkut keadilan sosial, harga diri manusia, dan juga peningkatan kualitas hidup manusia, seperti kesetaraan, kesehatan, pendidikan, gender (Hadiwijoyo & Anisa, 2019).

Pembangunan reaktor biogas di Desa Tonjong membantu menghilangkan konflik masyarakat yang berkaitan dengan kotoran ternak. Sebelum adanya reaktor biogas yang dibangun, kotoran ternak memang terlihat menumpuk sekali sehingga menimbulkan bau tak sedap. Tidak jarang tetangga yang rumahnya berdekatan dengan kandang ternak merasa terganggu dengan aroma kotoran ternak tersebut. sehingga menimbulkan

adanya konflik kecil antar masyarakat. Dan setelah berdirinya reaktor biogas di desa Tonjong, bau kotoran ternak tersebut mulai berkurang dan tidak mengganggu lagi.

Program Biogas Rumah (BIRU) memberikan sebuah hasil yang berkaitan harga diri manusia itu sendiri, dimana setelah bergabung dengan program BIRU dan kemudian menggunakan biogas, harga diri penerima manfaat sebagai manusia bisa terlihat lebih baik karena secara tidak langsung dapat bertanggung jawab terhadap lingkungan dan kehidupan sosial sekaligus menepis persoalan gender yang ada. Di samping itu juga Program BIRU telah menambah pengetahuan serta kemampuan masyarakat melalui pelatihan yang dilakukan yang berkaitan dengan biogas. Dalam hal ini Program BIRU bisa dijadikan sebagai sebuah pendidikan khusus mengenai pengelolaan energi terbarukan.

Berdasarkan hasil studi literatur yang peneliti lakukan, terdapat fakta bahwa Program BIRU dapat membuka lapangan pekerjaan baru, yakni para mitra konstruksi (Tukang pembangun reaktor biogas) mendapatkan pelatihan berstandar untuk pengembangan biogas.

Berkaitan dengan keberlanjutan sosial Program BIRU dalam hal pengembangan energi lokal, Yayasan Rumah Energi mempunyai strategi keberlanjutan sosial, yaitu dengan cara memacu pemikiran masyarakat untuk menggunakan biogas tanpa mengharapkan bantuan, agar dampak baik yang ada di masyarakat dan di kehidupan sosial yang sudah disebutkan diatas terus berlanjut.

4. Faktor Pendukung dan Faktor Penghambat Program Biogas Rumah (BIRU)

Adapun faktor pendukung dan faktor penghambat dalam strategi keberlanjutan Yayasan Rumah Energi untuk pengembangan energi lokal melalui program Biogas Rumah (BIRU). Informasi dalam pembahasan kali ini peneliti dapat ketika melakukan observasi di desa Tonjong dan wawancara langsung kepada manager program BIRU (Ibu Bibah) dan empat orang penerima manfaat Program BIRU. Faktor pendukung dan faktor penghambat tersebut antara lain sebagai berikut;

a. Faktor Pendukung

- 1) Tersedianya bahan utama pembuatan biogas. Berdasarkan hasil temuan lapangan yang dilakukan di Desa Tonjong Bogor memang sebagian masyarakatnya mempunyai hewan ternak sapi. Dalam sehari, satu ekor sapi dapat menghasilkan kotoran kurang lebih sebanyak 1 Kg. Oleh karena itu, akan menumpuknya kotoran sapi setiap harinya jika tidak dimanfaatkan sebagai bahan utama pembuatan biogas. Hal ini menjadi salah satu faktor pendukung dalam strategi keberlanjutan pemanfaatan energi lokal.
- 2) Tersedianya lahan untuk pembangunan reaktor biogas. Di Desa Tonjong Bogor memiliki tingkat kependudukan yang tidak begitu padat sehingga masih banyak tersedianya lahan kosong di depan, samping, atau belakang halaman rumah masyarakatnya. Hal ini dapat digunakan sebagai tempat pembangunan reaktor biogas.

- 3) Adanya dukungan dari Pemerintah dan Lembaga lain. Pemerintah memang sangat mendukung adanya program biogas ini, seperti Kementerian Energi dan sumber Daya Mineral (ESDM). Hal ini dapat dilihat pada awal berdirinya program BIRU dimana kementerian ESDM bekerja sama dengan HIVOS untuk melakukan pengenalan sekaligus penyebaran penggunaan energi terbarukan, yaitu biogas kepada masyarakat Indonesia. Salah satu bentuk dukungan pemerintah ini dapat terlihat dengan adanya pemberian bantuan dana kepada Yayasan Rumah Energi untuk digunakan sebagai biaya pembangunan reaktor biogas yang dilakukan. Sehingga masyarakat yang ingin membangun reaktor biogas pun dapat terbantu dengan adanya hal tersebut. Disisi lain juga tidak sedikit lembaga atau perusahaan lain yang ikut bekerja sama dengan Yayasan Rumah Energi dalam rangka membantu menyebarluaskan penggunaan reaktor biogas dengan cara memberikan dana, memberi bantuan jasa yang berupa promosi Program BIRU, memberikan mitra pembangunan yang berkualitas, memberikan harga yang murah dalam pembelian bahan-bahan pembuatan reaktor biogas, dan lain sebagainya.
- 4) Masyarakat yang ingin menggunakan biogas. Hal ini menjadi faktor pendukung karena menjadi salah satu hal yang penting sebelum adanya pembangunan biogas. Ketika masyarakat ingin membangun atau menggunakan biogas artinya mereka memiliki kesadaran untuk menjaga kehidupan sosial dan lingkungannya. Hal ini juga penting karena bisa

menjadi salah satu alasan untuk bertanggung jawab dalam pemeliharaan dan pengelolaan reaktor biogas yang sudah dibuat.

b. Faktor Penghambat

- 1) Kurangnya minat masyarakat untuk menggunakan biogas.

Sebelum kotoran ternak tadi menjadi biogas, tentu saja mengalami beberapa proses yang harus dilalui. Prosesnya melalui beberapa tahapan, yaitu pertama adalah mengaduk limbah kotoran ternak/ limbah rumah tangga ke dalam alat yang dinamakan mixer di campur air dan di aduk setelah itu limbah yang sudah diaduk dengan air tadi akan masuk ke kubah reaktor dan terjadilah proses fermentasi secara kedap udara dan dari proses fermentasi itu akan terjadi pemisahan antara gas dan sisa kotoran atau ampas kemudian gas nya itu akan disalurkan di pipa untuk sampai di kompor sedangkan ampasnya akan naik ke permukaan outlet. Dalam pembuatan biogas tersebut memang diperlukannya usaha dan tenaga untuk melakukannya. Tentu hal ini tidak seperti membeli gas elpiji di warung yang hanya memerlukan sedikit tenaga. Karena hal tersebut lah masyarakat masih banyak yang tidak ingin menggunakan biogas karena memerlukan usaha dan tenaga yang cukup banyak. Padahal jika dibandingkan dengan membeli gas elpiji, pembuatan biogas lebih menghemat pengeluaran karena hanya menggunakan kotoran ternak.

- 2) Tidak ada biaya untuk membangun reaktor biogas.

Yayasan Rumah Energi adalah sebuah lembaga yang menjalankan program BIRU. Memang dalam ketentuannya Yayasan Rumah Energi

sangat meminimalisir adanya bantuan secara full. Hal ini bertujuan agar masyarakat bisa lebih bertanggung jawab dalam pembangunan reaktor biogas dan memang sungguh-sungguh dalam menggunakannya agar reaktor biogasnya pun dapat bertahan dan bisa digunakan dalam jangka waktu yang lama.

Namun, Yayasan Rumah Energi memberikan sebuah bantuan bagi masyarakat yang tidak mempunyai biaya untuk membangun reaktor biogas dengan cara mengadakan cicilan dan juga memberikan keringanan atau potongan harga biaya yang digunakan dalam pembangunan biogas. Dan juga Yayasan Rumah Energi mengadakan sebuah garansi dalam pembangunan reaktor biogas selama 3 tahun sehingga reaktor biogas bisa digunakan dalam waktu yang lama tanpa harus adanya biaya yang dikeluarkan oleh masyarakat.

3) Tidak tersedianya lahan yang luas.

Dalam membangun sebuah reaktor biogas diperlukannya lahan yang luas sesuai dengan ukuran reaktor yang ingin dibangun. Jika jumlah hewan ternak yang dimiliki banyak maka semakin besar pula reaktor biogas yang harus dibangun.

4) Beberapa Pemerintah Daerah yang belum mendukung.

Dukungan pemerintah dalam keberlanjutan sebuah program memang sangat penting. Program BIRU adalah program penyebaran penggunaan biogas di tiap provinsi, wilayah, dan daerah yang ada di Indonesia. Agar penyebaran biogas dapat berjalan dengan baik

diperlukannya dukungan dari pemerintah berupa bantuan menyebarkan informasi mengenai biogas kepada masyarakat atau dengan cara memberi bantuan dana kepada masyarakatnya yang ingin membangun reaktor biogas. Jika dukungan tersebut belum di dapat maka akan lebih sulit dalam melaksanakan program tersebut.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa dalam pengembangan energi berkelanjutan Yayasan Rumah Energi mempunyai tiga aspek strategi keberlanjutan untuk pengembangan energi lokal melalui program BIRU, yakni: dalam aspek keberlanjutan ekonomi YRE memberdayakan masyarakat melalui biogas hingga masyarakat bisa memanfaatkan biogas dan *bio-slurry* secara efektif sehingga masyarakat bisa merasakan dampak baik dari kegiatan tersebut dan juga YRE PT Pupuk Suburkan Negeri yang bertujuan sebagai tempat untuk menampung pupuk yang dijual pada penerima manfaat biogas untuk kemudian dijual, dalam aspek keberlanjutan lingkungan YRE terus mengenalkan sekaligus menyebarkan kepada seluruh masyarakat tentang biogas yang dapat menjadi pengganti minyak bumi dan gas bumi dan mengedukasi sekaligus memberi pelatihan khusus kepada masyarakat mengenai cara memanfaatkan limbah organik yang ada dilingkungan sekitar sehingga menjadi hal yang lebih bermanfaat sehingga tidak terbuang sia-sia dan mencemarkan lingkungan, dan dalam aspek keberlanjutan sosial YRE memacu pemikiran masyarakat untuk menggunakan biogas tanpa mengharapkan bantuan, serta menciptakan lapangan pekerjaan sebagai mitra konstruksi dan memberikan keterampilan dan pengetahuan baru mengenai biogas. Sedangkan faktor pendukung

dalam kegiatan program BIRU yaitu: tersedianya bahan utama pembuatan biogas, tersedianya lahan untuk pembangunan reaktor biogas, adanya dukungan dari Pemerintah dan Lembaga lain, masyarakat yang ingin menggunakan biogas. Dan faktor penghambat dalam kegiatan program BIRU yaitu: kurangnya minat masyarakat untuk menggunakan biogas, tidak ada biaya untuk membangun reaktor biogas, tidak tersedianya lahan yang luas, beberapa Pemerintah Daerah yang belum mendukung.

F. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada seluruh rekan-rekan penulis dan para informan yang telah membantu penulis dalam memberikan informasi terkait keperluan data untuk penyempurnaan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Batistuta, R. A., Darmawan, A. H., & Yulian, B. E. (2021). Analisis Keberlanjutan Biogas Skala Mikro di Pedesaan (Studi Kasus di Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat). *Ilmu Lingkungan*, 189.
- Bogor, K. T. (2019). *Desa Tonjong*. Dipetik Februari Minggu, 2023, dari Kecamatan Tajurhalang, Kabupaten Bogor
<https://kecamatan-tajurhalang.bogorkab.go.id/desa/170>
- Emerseon, E., Syarief, R., & Asmara, A. (2020). Strategi Keberlanjutan Pemanfaatan Biogas Industri Tapioka di PD XYZ. *Manajemen IKM*, 87-92.
- Energi, Y. R. (2022). <https://www.rumahenergi.org/tentang-rumah-energi/nilai-nilai-rumah-energi>. Retrieved Oktober Minggu, 2022, from Google.com.
- H. E. (2020, Juli Jum'at). *Strategi Pengembangan Biogas Kejar Target Bauran Energi*. Retrieved November Minggu, 2022, from ebtke.esdm.go.id:

<https://ebtke.esdm.go.id/post/2020/07/06/2579/strategi.pengembangan.biogas.kejar.target.bauran.energi>

- Hadiwijoyo, & Anisa. (2019). *Perencanaan Pembangunan Daerah*. Depok: PT Raja Grafindo Persada.
- Handy, F. (2001). Advocacy by environmental non-profit organizations: An optimal strategy for addressing environmental problems? *International Journal of Social Economics*, 648.
- Hernimawati. (2018). *Model Implementasi Kebijakan Penataan Reklame*. Jakarta: Jakad Media Publishing.
- Hidayati, N. (2006). *Metodologi Penelitian Dakwah dengan Pendekatan Kualitatif*. Jakarta: Lembaga Penelitian dan UIN Jakarta Press.
- Inayah, N. (2022). *Strategi Keberlanjutan Program Keluarga Harapan (Studi Kasus: Program Keluarga Harapan Di Kecamatan Tamansari, Kabupaten Bogor)*. Jakarta: Institutional Repository UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Mardikanto, T., & Soebiato, P. (2013). *PEMBERDAYAAN MASYARAKAT Dalam Perspektik Kebijakan Publik*. Bandung: ALFABETA.
- Moleong, & J, L. (2007). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Pt Remaja Rosdakarya.
- Muhtadi, & Hermansah, T. (2013). *Manajemen Pengembangan Masyarakat Islam (PMI)*. Ciputat: UIN Jakarta Press.
- Muhtadi, & Nabilah, N. (2021). Peran Kelompok Tani Dewasa Lemah Duhur Dalam Pemberdayaan Masyarakat Untuk Pengembangan Lingkungan Melalui Kampung Agro Eduwisata Organik Ciharashas (Studi Kasus Kelurahan Mulyaharja, Kecamatan Bogor Selatan, Kota Bogor). *Agribisnis Terpadu*, 166.
- Nasir, M. (1998). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Sedarmayanti. (2014). *Manajemen Strategi*. PT Refika.
- Steinner, G., & Minner, J. (2002). *Manajemen Startejik*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. (2014). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (28th ed)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukandarrumidi. (2012). *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sukandarrumidi; Kotta, Herry Dzardak; Wintolo, Djoko. (2013). *Energi Terbarukan Konsep Dasar Menuju Kemandirian Energi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Triwahyuni, A., Hanafi, I., & Yanuwiadi, B. (2015). Strategi Keberlanjutan Pemanfaatan Energi Alternatif Biogas di Desa Argosari Jabung Kabupaten Malang. *J-PAI*, 157.
- Ulum. (2018). *Perilaku Organisasi Pemberdayaan*. Malang: UB Press.
- Umamy, K. (2018). Peran Humanist Institute For Co-operation with Developing Countries (HIVOS) Dalam Mengembangkan Energi Lokal Berkelanjutan melalui Program Biogas Rumah di Indonesia Periode 2009-2013. *Global Political Economy*, 2.
- Wibowo, H. (2018). *Model dan Penelitian Pembelajaran Bahasa Indonesia*. Jakarta: Puri Cipta Media.
- Wulandari, M. (2016). *Respon Masyarakat Dalam Pemanfaatan Biogas Sebagai Energi Alternatif Di Desa Tarumajaya, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung, Jawa Barat*. Ciputat: Institutional Repository UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.