

JURNAL ERA ABDIMAS



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
STMIK EL RAHMA YOGYAKARTA

Alamat : Jl. Sisingamangaraja No 76 Yogyakarta
Website : www.stmikelahma.ac.id
E-Mail : info@stmikelahma.ac.id



9 772614 208004

DEWAN REDAKSI

Penanggungjawab dan Penasehat

Ketua STMIK EL RAHMA
Eko Riswanto, S.T., M.Cs.

Ketua Dewan Redaksi

Andri Syafriyanto, S.Kom., M.Cs.

Anggota Dewan Redaksi

Wahyu Widodo, S.Kom., M.Kom.
Yuli Praptomo PHS, S.Kom., M.Cs.
Asih Winantu, S.Kom., M.Cs.
Minarwati, S.T., M.Cs.

Penyunting Ahli

Eko Riswanto, S.T., M.Cs.
Suparyanto, S.T, M.Eng
Momon Muzakkar, ST., M.Eng

Mitra Bestari

Dr. Aris Tri Haryanto , SE., S.Kom., MM., M.Si.
Dr. Asep Rokhyadi Permana Saputra, SE., M.Si
Dr. Heri Wijayanto, S.T., MM., M.Kom.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas anugrahnya sehingga jurnal edisi kali ini dapat terbit. Sebelumnya kami ingin mengucapkan terimakasih banyak kepada dosen/peneliti/profesi yang telah mengirimkan artikelnya kepada dewan redaksi untuk dapat dipublish pada jurnal yang kami kelola. Semua artikel yang masuk kepada dewan redaksi telah melalui proses review oleh mitra bestari dan tim dewan redaksi, segala proses revisi dan redaksional juga telah dilakukan oleh penulis sebelum jurnal ini diterbitkan. Segala bentuk kritik dan saran yang membangun dari pembaca / peneliti yang dikirimkan sangat kami harapkan demi melakukan pembenahan jurnal yang kami kelola. Akhir kata kami menghaturkan terimakasih banyak kepada semua pihak yang sudah terlibat dalam proses penerbitan jurnal ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Salam dari Redaksi

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	
Halaman Susunan Dewan Redaksi	
Kata Pengantar	
Daftar Isi	
PEMANFAATAN LIMBAH KOTORAN SAPI SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF (BIOGAS) PADA MASYARAKAT DUSUN BENDUNGAN Joko Susetyo, P. Wisnubroto	1 – 7
PEMASANGAN SOLAR CELL UNTUK SETRIKA LISTRIK PADA USAHA SONIC LOUNDRY CONDONG CATUR Subandi, Muhammad Suyanto	8 – 17
PENGELOLAAN BANK SAMPAH BERBASIS MASYARAKAT DESA CATURHARJO KECAMATAN PANDAK BANTUL Edi Faizal, Cuk Subiyantoro, Nany Noor Kurniyati	18 – 24
GOTONG ROYONG SEBAGAI KARAKTER BANGSA DALAM MENGHADAPI SITUASI PANDEMI COVID 19 Syukri Abdullah, Dina Andayati, Untung Joko Basuki	25 – 34
PEMANFAATAN ICT UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN EMPING BAGI PENGRAJIN EMPING DUSUN SITEN BANTUL Erfanti Fatkhiyah, Uning Lestari, Joko Triyono	35 – 40

Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Sebagai Bahan Bakar Alternatif (Biogas) Pada Masyarakat Dusun Bendungan

Joko Susetyo¹, P. Wisnubroto²

Institut Sains & Teknologi AKRIND Yogyakarta, Jl. Kalisahak 28 Balapan Yogyakarta

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri

e-mail: joko_sty@akprind.ac.id, wisnubobo@gmail.com

Abstract

The business for making biogas was supported by the availability of sufficient raw materials in the Dusun Bendungan with the potential availability of raw material for cow feces 5176 tons per year from the total raw material requirement for cow feces of 370 tons per year. The fermentation technology/equipment used (continuous flow digester with face to face system) could be adopted/ designed so that it was able to support the production process plan continuously and was able to meet the biogas production capacity of 180,000 m³ per year. From the above criteria, it could be said that the technical aspects of production were sustainable (support) this project, meaning that this project was feasible from the technical aspects of production.

The financial aspects of the business of making biogas from cow feces can bring positive (profitable) benefits. This is indicated by the net present value (NPV) generated of Rp. 149,005,901.10 with an internal rate of return (IRR) of 19.98% and the ratio of present value of net cash flows to initial investment capital (Profitability Index) is 1.687. The payback period for the initial investment is 4 years 9 months with the economic life of the fixed assets for 8 years. Thus it can be stated that the business of making biogas from cow feces as an alternative energy source is feasible to run.

Keywords: Biogas, Cattle, Feasibility Study

1. PENDAHULUAN

Belakangan ini negara kita mengalami krisis bahan bakar minyak. Ketersediaan yang terbatas dan sifatnya yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable*) serta penggunaan yang terus meningkat jumlahnya menjadi penyebab kelangkaan tersebut.

Beberapa langkah ditempuh pemerintah dalam upaya mengatasi kelangkaan bahan bakar minyak, salah satunya melakukan program konversi penggunaan minyak tanah ke gas LPG. Namun sampai saat ini program tersebut masih belum mampu mengatasi masalah kelangkaan bahan bakar minyak khususnya minyak tanah.

Salah satu himbauan pemerintah dalam upaya mengatasi kelangkaan bahan bakar minyak tanah ini adalah dengan menggunakan energi alternatif yang dapat diperbaharui dan dikembangkan. Sebenarnya banyak energi alternatif yang dapat kita kembangkan di negara kita, sebagai contoh adalah biodiesel,

biometanol, biogas dan lain-lain. Dari tiga contoh energi alternatif ini, biogas dapat dijadikan pilihan bagi masyarakat khususnya masyarakat pedesaan karena memang ketersediaan bahan baku pembuatan biogas banyak terdapat dipedesaan. Selain itu proses pembuatan biogas juga sangat sederhana.

Untuk itu dicoba mengembangkan potensi ketersediaan limbah kotoran sapi di Dusun Bendungan Tegal Sari Ngemplak Sleman. Masyarakat Dusun Bendungan sebagian besar bekerja sebagai buruh bangunan dan bertani sambil beternak sapi, dengan asumsi setiap ekor sapi menghasilkan 29 kg fases setiap hari dan setiap kilogram fases akan mengandung volitail solid (VS) sebanyak 14,34% serta memiliki laju produksi biogas sebanyak 0,094 - 0,31 m³/kg VS, maka jika potensi ketersediaan limbah kotoran sapi sebesar 40,919 ton perhari akan mampu menghasilkan energi biogas sebanyak 552 s/d 1.819 m³ per hari [4]. Selama ini potensi limbah kotoran sapi yang ada di Dusun Bendungan tidak dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat khususnya peternak sapi, bahkan terkadang fases-

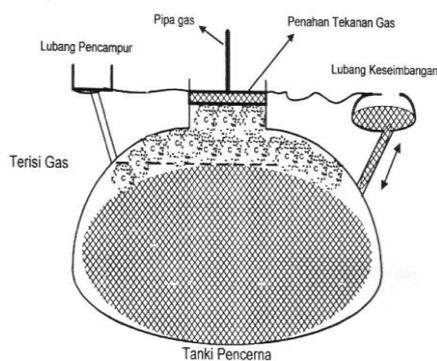
limbah kotoran sapi ini akan menimbulkan permasalahan lingkungan bagi masyarakat sekitar.

Dari potensi dan peluang yang ada perlu dicoba dilakukan studi kelayakan proyek pembuatan biogas dari limbah kotoran sapi. Studi ini nantinya dapat dijadikan sumber informasi bagi masyarakat dalam upaya memenuhi energi bagi keperluan rumah tangga dan sekaligus menjadikan sebuah usaha kecil menengah yaitu usaha pembuatan biogas dari limbah kotoran sapi.

2. METODE

Pada prinsipnya, teknologi biogas adalah teknologi yang memanfaatkan proses *fermentasi* (pembusukan) dari sampah organik secara *anaerobic* (tanpa udara) oleh bakteri methan sehingga dihasilkan gas *methan* (biogas). Gas *methan* adalah gas yang mengandung satu atom C dan 4 atom H yang memiliki sifat mudah terbakar [1]. Alat yang digunakan untuk dapat menghasilkan biogas disebut *biodigester*. Alat ini dirancang tertutup agar kedap udara didalamnya.

Di Indonesia biodigester yang sering digunakan adalah digester aliran kontinu sistem tetap (*fixed*) seperti pada gambar 1. Banyak sedikitnya biogas yang dihasilkan tergantung dari bahan isian yang diproses dan temperatur didalam biodigester. Bahan isian yang baik adalah yang berbentuk krim dan memiliki sifat mudah diproses oleh bakteri pembusuk seperti fases ternak dan sampah organik yang lunak. Temperatur yang optimal didalam digester adalah temperatur 30 – 35°C, kisaran temperatur ini mengkombinasikan kondisi terbaik untuk pertumbuhan bakteri metanogenik dan produksi methana di dalam digester dengan lama proses yang pendek.



Gambar 1 Digester model tetap (*Fixed*).

Menurut Harahap [2] biogas memiliki nilai kalor 6513 kkal/m³. Sedangkan menurut [3], setiap kilogram *limbah kotoran sapi* mengandung *volatil solid*

sebesar 34% dengan kemampuan menghasilkan aliran biogas sebesar 0,094 – 0,31 m³/kg VS setiap harinya.

Secara komersial biogas belum banyak digunakan di Indonesia apalagi diperjual belikan, namun dipedesaan khususnya petenak sapi banyak menggunakan biogas sebagai sumber energi alternatif khususnya digunakan untuk keperluan memasak. Selain itu biogas juga dapat digunakan sebagai sumber energi penerangan dengan menggunakan generator listrik dan lampu petromak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Saat ini hampir setiap sektor usaha yang akan didirikan, dikembangkan, dan diperluas ataupun diakuisisi selalu didahului dengan kegiatan yang disebut dengan studi kelayakan. Keberadaan perusahaan saat ini mulai dari usaha mikro, kecil, koperasi, menengah, hingga konglomerasi berasal dari sebuah ide yang muncul dari pikiran seseorang. Studi kelayakan sendiri dapat diartikan sebagai suatu penelitian yang mendalam terhadap suatu ide bisnis tentang layak atau tidaknya ide tersebut untuk dilaksanakan.[5].

Studi kelayakan dapat dilakukan untuk menilai kelayakan investasi, baik pada sebuah proyek maupun bisnis yang sedang berjalan. Bahkan di beberapa departemen / instansi pemerintah, pengusulan proyek harus disertai studi kelayakan. Apalagi disektor industri dan perdagangan yang lebih bersifat komersial dan padat modal. Kekeliruan dan kesalahan dalam menilai investasi akan menyebabkan kerugian dan resiko yang besar. Penilaian investasi termasuk dalam studi kelayakan yang bertujuan untuk menghindari terjadinya keterlanjuran investasi yang tidak menguntungkan karena usaha yang tidak layak (*feasible*).

Studi kelayakan yang dilakukan untuk menilai kelayakan sebuah proyek yang akan dijalankan atau pendirian sebuah usaha baru disebut *studi kelayakan proyek*, sedangkan studi kelayakan yang dilakukan untuk menilai kelayakan dalam pengembangan sebuah usaha disebut *studi kelayakan bisnis*.

Metode penyusunan studi kelayakan tidak ada yang baku, namun pada umumnya akan membahas aspek pasar dan pemasaran, aspek teknis produksi dan teknologis, aspek manajemen dan organisasi, aspek legalitas dan hukum, aspek ekonomi dan keuangan.

1. Aspek pasar dan pemasaran

Pasar merupakan titik pertemuan antara permintaan dan penawaran jenis produk atau jasa sehingga tercapai kesepakatan dalam transaksi. Pemasaran merupakan suatu system keseluruhan dari

kegiatan-kegiatan bisnis yang ditujukan untuk merencanakan, menentukan harga, mempromosikan, dan mendistribusikan barang dan jasa yang memuaskan kebutuhan baik pembeli yang ada maupun pembeli potensial.

Dalam aspek pasar dan pemasaran diuraikan hal-hal yang berkaitan dengan posisi permintaan dan penawaran produk atau jasa yang sama atau yang sudah ada serta perkembangannya dimasa yang akan datang. Jika permintaan terhadap suatu produk atau jasa yang ada serta prospeknya dimasa yang akan datang lebih kecil dari pada penawarannya, maka pembangunan proyek yang menghasilkan produk yang sama dan teknologi yang sama dengan perusahaan yang sudah ada dipasar tidak layak untuk dilaksanakan. Sebaliknya jika tersedia ruang pasar (*market space*), maka perlu diperhitungkan apakah pasar yang tersedia dan perkembangannya akan mampu menampung produksi proyek baru tersebut atau seberapa besar pangsa pasar (*market share*) yang dapat diambil dari *market space* yang tersedia. Selain perkembangan permintaan dan penawaran akan dibahas juga mengenai strategi pemasaran dan spesifikasi produk yang akan ditawarkan.

2. Aspek teknis produksi & teknologis

Aspek teknis produksi dan teknologis secara umum akan memberikan informasi apakah kegiatan proses produksi sebaiknya bersifat terputus-putus atau bersifat terus menerus, alat/mesin apa yang sebaiknya digunakan, bagaimana dengan ketersediaan bahan bakunya, seperti apa desain/kemasan produk nantinya, dan dimana lokasi pabrik/usaha sebaiknya didirikan. Apabila secara teknis dan proses produksi dapat dilakukan dan teknologi yang digunakan tersedia/mendukung, maka proyek/usaha yang akan didirikan layak ditinjau dari aspek teknis produksi dan teknologis.

Aspek teknis produksi dan teknologis akan menekankan pembahasan pada ketersediaan bahan baku, rencana proses produksi, rencana kapasitas produksi, pemilihan teknologi/alat/mesin yang akan digunakan, serta penetapan lokasi dan layout pabrik.

1. Ketersediaan bahan baku

Untuk mendapatkan informasi ketersediaan bahan baku biasanya menggunakan metode observasi langsung dilapangan.

2. Rencana proses produksi

Pembahasan ini dimaksudkan untuk menentukan apakah sebaiknya proses produksi dilakukan secara terus menerus

atau secara terputus-putus. Hal ini didasarkan atas jenis dan kontinuitas volume prodak yang akan dibuat, ketersediaan bahan baku, dan jenis alat atau mesin yang digunakan. Sebagai contoh : prodak yang akan dibuat adalah prodak komersil yang bersifat massal dan sejenis, volume produksi setiap tahun relatif sama, bahan baku yang digunakan tersedia setiap waktu serta alat/mesin yang digunakan merupakan rangkaian paket dari suatu proses penciptaan barang, maka proses produksi yang di gunakan sebaiknya bersifat terus menerus.

3. Rencana kapasitas produksi

Kebanyakan organisasi mengoperasikan fasilitasnya pada tingkat yang kurang dari kapasitas mereka. Mereka melakukan hal tersebut karena sadar bahwa mereka dapat beroperasi secara lebih efisien bila sumber daya mereka tidak dimanfaatkan sampai titik batas akhir. Oleh karena itu, mereka beroperasi pada tingkat mungkin 92% kapasitas. Konsep tersebut disebut kapasitas yang efektif atau utilisasi efektif [5].

$$\text{Utilisasi kapasitas} = \frac{\text{kapasitas yang diharapkan}}{\text{kapasitas total}} \dots\dots\dots(1)$$

4. Pemilihan teknologi/alat/mesin

Untuk pemilihan teknologi kita dapat menggunakan atau mengadopsi suatu teknologi yang bersifat tradisional, sederhana (*simple technology*), madya (*intermediate technology*), atau teknologi maju (*advanced technology*).

5. Penetapan lokasi dan layout

Lokasi merupakan tempat dimana suatu usaha atau perusahaan akan dibangun, sedangkan *layout* adalah tata letak fasilitas pada suatu lokasi usaha atau pabrik. Banyak faktor yang harus dipertimbangkan dalam menentukan dimana sebaiknya lokasi pabrik berada, faktor-faktor tersebut antara lain: ketersediaan bahan baku, letak pasar yang dituju, ketersediaan tenaga listrik dan air, fasilitas transportasi, suplay tenaga kerja dan lain-lain. Metode yang dapat digunakan dalam menentukan lokasi diantaranya : metode kualitatif penilaian alternatif lokasi

(pemeringkatan faktor), metode analisis titik impas.

3. Aspek manajemen dan organisasi

Aspek ini membahas tentang pembagian tugas, hak, tanggung jawab, dan wewenang dalam organisasi usaha.

4. Aspek legalitas dan hukum

Dalam aspek ini akan dikaji dan ditetapkan sifat legalitas hukum usaha yang didirikan, apakah usaha/perusahaan berbentuk PT, CV, Koperasi, UD atau Usaha Perorangan.

5. Aspek ekonomi dan keuangan

Aspek ekonomi dan keuangan membahas tentang kebutuhan modal dan investasi yang diperlukan dalam pendirian atau pengembangan usaha yang direncanakan termasuk didalamnya biaya pengadaan barang modal harta tetap, modal kerja dan biaya-biaya pendahuluan seperti biaya perijinan dan biaya studi kelayakan, kemudian merangkumnya dalam bentuk laporan keuangan (neraca, laba/rugi, dan *cash flow*), dan menganalisisnya untuk menentukan kelayakan usaha tersebut. Dalam prakteknya banyak kebutuhan akan biaya-biaya modal awal dan lain-lain disampaikan pada aspek teknis produksi yaitu biaya-biaya yang berkaitan dengan pembangunan proyek, kebutuhan bahan baku, biaya-biaya opeverhead dan biaya-biaya operasional.

Alat analisis yang sering digunakan dalam menentukan kelayakan suatu usaha antara lain : analisis periode pengembalian investasi (*Payback Period*), tingkat pengembalian internal (*Internal Rate Of Return-IRR*), nilai sekarang bersih (*Net Present Value-NPV*), dan *Frofitability Index* (PI).

a. *Payback Period*

Metode ini digunakan untuk menghitung jangka waktu pengembalian atau pemulihan investasi yang telah dikeluarkan dengan total nilai sekarang arus kas yang akan dihasilkan. Semakin cepat investasi tersebut dapat dikembalikan, semakin baik usaha tersebut untuk dipilih. Secara matematis *payback period* suatu usaha dapat dirumuskan sebagai berikut [1]:

$$\text{Payback Period} = \left[n + \frac{(a-b)}{(c-b)} \times 1 \text{ tahun} \right]$$

.....(2)

Keterangan :

n : Tahun terakhir dimana jumlah arus kas masih belum bisa menutup investasi mula-mula.

a : Jumlah investasi mula-mula

b : Jumlah komulatif arus kas pada tahun ke-n.

c : Jumlah arus kas komulatif pada tahun ke-n+1.

Kriteria *Payback Period*

- Proyek/usaha layak apabila pemuluan modal investasi lebih pendek dari umur ekonomis.
- Proyek/usaha tidak layak apabila masa pemulihan modal investasi lebih lama dari umur ekonomisnya.

b. *Internal Rate Of Return (IRR)*

Internal Rate Of Return adalah *discount rate* yang menyamakan nilai sekarang (*present value*) dari arus kas masuk dan nilai investasi suatu usaha. Dengan kata lain, *IRR* adalah *discount rate* yang menghasilkan NPV sama dengan nol. Jika biaya modal suatu usaha lebih besar dari *IRR*, maka NPV menjadi negatif, sehingga usaha tersebut tidak layak untuk diambil. Jadi semakin tinggi *IRR* dibandingkan biaya modalnya (*WACC*) semakin baik usaha tersebut untuk dipilih. sebaliknya jika *IRR* lebih kecil dari biaya modalnya, proyek tersebut tidak akan diambil. Jadi biaya modal maksimum yang dapat ditanggung suatu usaha adalah sebesar *IRR*. Adapun cara menghitung *IRR* suatu proyek secara manual dengan menggunakan metode *linear interpolation* dalah sebagai berikut:

- 1) Ambil sembarang *discount rate* (r_1) yang memberikan NPV positif (NPV_1) dan ambil sembarang *discount rate* lain (r_2) yang lebih besar daripada r_1 , sehingga menghasilkan NPV negatif (NPV_2).
- 2) Gunakan metode *linear interpolation* untuk menghitung *IRR* sebagai berikut [6]:

$$IRR = r_1 + [(r_2 - r_1) \times \frac{NPV_1}{NPV_1 + |NPV_2|}] \dots\dots (3)$$

Keterangan

r_1 : *Discount rate* 1

r_2 : *Discount rate* 2 yang lebih besar dari *discount rate* 1

NPV_1 : *Net Present Value* positif

NPV_2 : *Net Present Value* negatif

Kriteria *Internal Rate Of Return*

- Proyek/usaha dinilai layak jika $IRR >$ dari persentase biaya modal (bunga kredit) atau sesuai dengan persentase keuntungan yang di inginkan.
- Sebaliknya, proyek/usaha dinilai tidak layak bila $IRR <$ dari biaya modal, atau lebih rendah dari keuntungan yang diharapkan investor.

c. *Net Present Value (NPV)*

Net Present Value merupakan nilai sekarang dari arus kas usaha pada masa yang akan datang didiskontokan dengan biaya modal rata-rata yang digunakan (*weighted average cost of capital*) atau disebut juga tingkat bunga, kemudian dikurangi dengan nilai investasi yang telah dikeluarkan.

Secara matematis nilai NPV dapat diperoleh dengan menggunakan formulasi sebagai berikut [1] :

$$NPV = \left\{ \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n} \right\} - OI$$

..... (4)

Keterangan :

CF_1, CF_2, CF_3, CF_n : Arus kas tahun ke-1,2,3 sampai ke-n.

i : Biaya modal atau tingkat bunga

n : Umur ekonomis investasi

OI : Investasi awal (*original investment*)

Kriteria *Net Present Value* (NPV)

- Proyek/usaha dinilai layak bila NPV bernilai positif.
- Proyek/usaha dinilai tidak layak apabila NPV bernilai negatif.

d. *Profitability Index (PI)*

Index profitability adalah rasio atau perbandingan antara jumlah nilai sekarang arus kas selama umur ekonomisnya dan pengeluaran awal proyek, atau dapat juga di katakana sebai perbandingan antara PV arus kas dengan investasi awal, PI dapat dirumuskan sebagai berikut [1]:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}}{OI} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan

CF : Arus kas

i : Tingkat bunga

OI : Investasi awal

Kriteria penilaian kelayakan :

- Proyek dinilai layak jika $PI >$ atau $= 1,00$
- Jika $PI <$ dari $1,00$, maka proyek dinilai tidak layak.

Tingkat kerumitan, kedalaman, dan konflikstas studi kelayakan bergantung pada objek kajian studi itu sendiri. Dalam pelaksanaannya, bentuk studi kelayakan disesuaikan dengan tujuan dan kepentingan: untuk apa studi kelayakan itu dibuat.

PEMBAHASAN

Aspek Teknis Produksi

a. Potensi bahan baku limbah kotoran sapi

Jika sedikitnya terdapat 20 warga berternak sapi, setiap warga rata-rata memelihara 2 ekor sapi, maka terdapat 40 ekor sapi di sekitar Pedukuhan Tegal Sari, dengan asumsi setiap ekor akan mengeluarkan fases 29 kg per hari, maka potensi ketersediaan limbah kotoran sapi adalah sebesar 1,160 ton perharinya. Potensi limbah kotoran sapi yang tersedia ini akan sangat mampu mendukung kebutuhan bahan baku pembuatan biogas sebesar 341,28 ton per tahun.

b. Lokasi dan layout

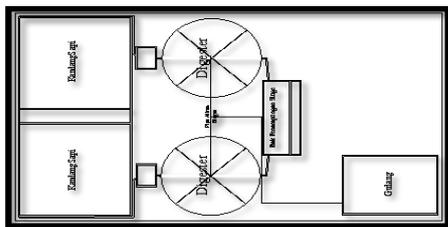
Setelah dilakukan pengamatan sepintas wilayah Dusun Bendungan Tegal Sari Ngemplak Sleman cukup mampu secara mandiri, menjadi lokasi tempat pembangunan unit instalasi biogas, karena memiliki nilai tertimbang cukup baik hal ini disamping wilayah ini merupakan wilayah yang subur, prosentase lahan pertanian masih cukup tinggi. Adapun faktor-faktor lain yang menjadi dasar pemilihan lokasi adalah ketersediaan limbah kotoran sapi, ketersediaan lahan, sarana dan prasarana transportasi, sikap pemerintah daerah, dan kedekatan terhadap pembeli/pasar.



Gambar 2 Lokasi pembangunan unit instalasi Biogas



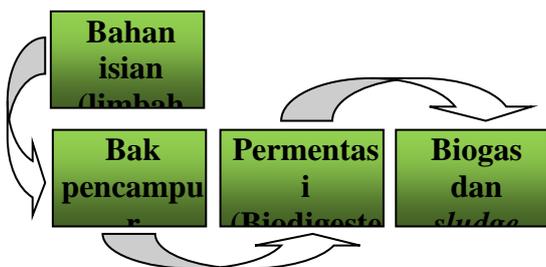
Gambar 3 Layout unit instalasi Biogas.



Gambar 4 Denah unit instalasi Biogas.

c. Peroses produksi

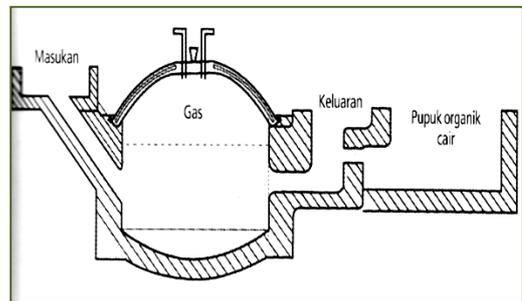
Proses produksi biogas sangat sederhana, feses yang berasal dari kandang dialirkan kedalam bak pencampur kemudian dicampur dengan air (1:1), larutan kapur (CaCO₂), diaduk dan disaring untuk memisahkan bahan-bahan keras seperti sisa-sisa makanan ternak, selanjutnya bahan isian dialirkan kedalam biodigester melalui lubang inlet sampai batas bak pengontrol, bakteri perombak akan mengolah bahan isian didalam bio digester sehingga menghasilkan biogas yang dialirkan melalui lubang outlet biogas dan *sludge* sisa proses fermentasi dikeluarkan melalui lubang outlet *sludge*.



Gambar 5 Bagan Alur proses pembuatan biogas.

d. Digester dan aliran bahan

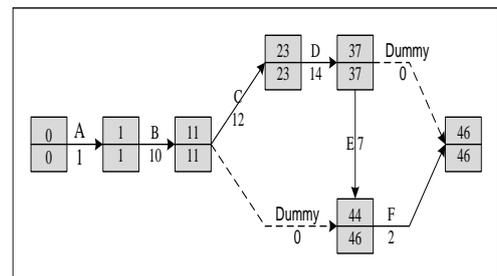
Digester yang digunakan adalah jenis *continuous feeding* model tetap (*fixed*). Hal ini didasarkan atas keinginan pengisian bahan secara terus menerus (*continous*) setiap harinya. Waktu optimal produksi biogas adalah 30 hari, sehingga aliran bahan setiap harinya dihitung dari membagi total volume isian bahan basah dengan waktu optimal produksi biogas. Dengan demikian didapat aliran bahan basah sebanyak $((14,13 \times 1000 \times 1,007) \div 30) = 474$ Kg per hari tiap satu unit digester atau sama dengan 948 Kg (0,94 m³) per hari untuk 2 unit digester. Model digester dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 6 Digester model tetap (*Fixed*).

e. Skedul pembangunan instalasi biogas

Pembangunan unit instalasi biodigester akan memakan waktu 46 hari dan masa percobaan satu bulan, pembangunan akan dikerjakan oleh tenaga tukang bangunan yang sudah ditentukan yaitu seorang tukang dan 2 orang tenaga kekek. Skedul pembangunan instalasi biodigester digambarkan dalam jaringan kerja (*network diagram*) seperti pada gambar 7.



Gambar 7 Bagan *Network diagram* skedul pembangunan unit instalasi biogas

Keterangan :

Kegiatan A, B, C, D,E, dan F terletak pada jalur kritis.

4. KESIMPULAN

a. Aspek teknis produksi

Usaha pembuatan biogas didukung oleh ketersediaan bahan baku yang cukup (341,28 ton per tahun) dari total kebutuhan bahan baku *limbah kotoran sapi* sebesar 340 ton per tahun. Lokasi yang memadai di Dusun Bendungan Tegal Sari Ngemplak Sleman sehingga mampu mendukung kelancaran usaha, penetapan layout fasilitas dan proses produksi. Teknologi/alat fermentasi yang digunakan (digester aliran kontinyu sistem tetap) dapat diadopsi/dirancang sehingga mampu mendukung rencana proses produksi secara terus menerus. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aspek teknis produksi *sustainable* (mendukung) proyek ini. Artinya proyek ini layak ditinjau dari aspek teknis produksi.

b. Aspek keuangan

Usaha pembuatan biogas menunjukkan tingkat keuntungan bersih rata-rata selama umur ekonomis sebesar Rp.50.286.908,25 per tahun dengan rata-rata peningkatan arus kas positif sebesar Rp.75.030.658,25. *Net Present Value* (NPV) usaha ini menunjukkan angka yang positif sebesar Rp.149.005.901,10 dan nilai *Profitability Index* (PI) sebesar 1,687 dengan tingkat bunga biaya modal (MARR) 8% pertahun. *Internal Rate Of Return* (IRR) proyek adalah 19,98%. Ditinjau dari *Payback Period*, usaha ini akan dapat mengembalikan investasi yang ditanamkan dalam waktu 4 tahun 9 bulan. Jadi dapat disimpulkan bahwa usaha ini *profitable* sehingga layak untuk dijalankan.

5. SARAN

Perlu adanya pengabdian masyarakat lanjutan yang lebih mendalam terhadap aspek pemasaran, manajemen dan organisasi serta aspek legalitas hukum untuk lebih meyakinkan dalam pengambilan keputusan melakukan usaha pembuatan biogas dari *fases sapi* dan sekaligus penggemukan sapi bakalan di Dusun Bendungan Tegal Sari Wedomartani Ngemplak Sleman.

Perlu melakukan peninjauan terhadap perubahan-perubahan biaya pembangunan unit instalasi biogas, biaya operasional dan biaya-biaya lainnya jika ingin melakukan usaha ini di tahun-tahun yang akan datang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada masyarakat Dusun Bendungan Tegal Sari Ngemplak Sleman yang telah memberi dukungan terealisasinya pengambilan masyarakat dan LPPM IST AKPRIND yang telah mendukung secara finansial dalam pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Halim, A., 2005, *Analisis Investasi*, Salemba Empat, Jakarta.
- [2] Harahap, U., 1997, *Studi Kelayakan Bisnis*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [3] Kharistya, A., 2004, *Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Biodigester Plastic Polyethylene Sekala Kecil*, Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor
- [4] Simamora, S., S., 2006, *Membuat Biogas Dari Kotoran Ternak*, Sri Wahyuni, Surajudin, Argomedia Pustaka, Jakarta.
- [5] Subagyo, A., 2007, *Studi Kelayakan Teori dan Aplikasi*, Alexs Media Komputindo, Jakarta.
- [6] Zubir, Z., 2006; *Studi Kelayakan Usaha*, Fakultas Ekonomi Unifersitas Indonesia, Jakarta.

