

Analisis Investasi Proyek Pembangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Universitas Lampung

Marsa Murbawangi Hasri¹⁾

Ika Kustiani²⁾

Ofik Taufik Purwadi³⁾

Amril Ma'ruf Siregar⁴⁾

Abstract

The construction of Unila Integrated Waste Treatment Plant (TPST) is one of the efforts that can be done to improve the sewage system in Unila. The purpose of this study is to find out the economic feasibility of the TPST Development project of Lampung University based on investment development parameters. The assessment parameters to be used are Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Benefit Cost Ratio (BCR), and Payback Period (PP), and sensitivity analysis. The data used is data details of the Cost Budget (RAB) of TPST Unila, data on waste incidence and data on the number of Unila community, as well as interest rates and inflation rates obtained from BI. From the results of the study it can be concluded that the construction of TPST Unila does not meet all the parameters of investment assessment, but the Development of TPST Unila is still economically feasible because it can improve the sposing system in Unila to create clean and comfortable campus environment conditions, reduce pollution, and can reduce the burden of TPA Bakung in processing waste.

Key words: Feasibility Study, Investment Analysis, TPST.

Abstrak

Pembangunan TPST Unila merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki sistem persampahan di Unila. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan ekonomi dari proyek Pembangunan TPST Universitas Lampung berdasarkan parameter penilaian investasi. Parameter penilaian yang akan digunakan yaitu *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Benefit Cost Ratio (BCR)*, dan *Payback Period (PP)*, dan analisis sensitivitas. Data yang digunakan adalah data Rincian Anggaran Biaya (RAB) TPST Unila, data timbulan sampah dan data jumlah civitas Unila, serta tingkat suku bunga dan tingkat inflasi yang diperoleh dari BI. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembangunan TPST Unila tidak memenuhi semua parameter penilaian investasi, namun Pembangunan TPST Unila tetap layak secara ekonomi karena dapat memperbaiki sistem persampahan di Unila guna menciptakan kondisi lingkungan kampus yang bersih dan nyaman, mengurangi polusi udara, serta dapat mengurangi beban TPA Bakung dalam mengolah sampah.

Kata kunci: Studi kelayakan, Analisis Investasi, TPST.

¹⁾ Mahasiswa S1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.
Surel: marsaa67@gmail.com

²⁾ Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 . Gedung Meneng Bandar Lampung. 35145.

³⁾ Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro no. 1. Gedung Meneng Bandar Lampung. 35145.

⁴⁾ Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro no. 1. Gedung Meneng Bandar Lampung. 35145.

I. PENDAHULUAN

Universitas Lampung (Unila) merupakan salah satu Universitas Negeri yang terletak di Provinsi Lampung. Unila memiliki delapan fakultas dengan jumlah civitas akademik pada tahun 2020 sebanyak 33895 orang (BPHM, 2020) dan diperkirakan akan terus meningkat setiap tahunnya. Meningkatnya jumlah mahasiswa dan civitas akademik di Unila akan berimbas pada peningkatan volume timbunan sampah yang dihasilkan, dimana layanan pengolahan sampah di Unila saat ini masih rendah. Hal ini dapat dilihat dengan masih banyaknya ditemukan tumpukan-tumpukan sampah yang tidak terkelola dengan baik di beberapa titik. Ini membuktikan perlu adanya perbaikan sistem persampahan di Unila.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki sistem persampahan di Unila adalah membangun Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) yang berbasis 3R (*Reduce, Reuse, Recycling*). Pembangunan TPST ini diharapkan dapat mengurangi timbunan sampah sehingga menciptakan kondisi lingkungan kampus yang bersih dan nyaman. Dengan adanya TPST, Unila diharapkan dapat mampu mengurangi timbunan sampah yang masuk ke TPA serta berdampak langsung mengurangi polusi udara yang akan terjadi akibat pembakaran sampah secara konvensional. TPST Unila juga direncanakan akan mengolah sampah menjadi beberapa produk yang salah satunya adalah pupuk (cair dan padat) yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan Unila dan dipasarkan guna mendapatkan keuntungan.

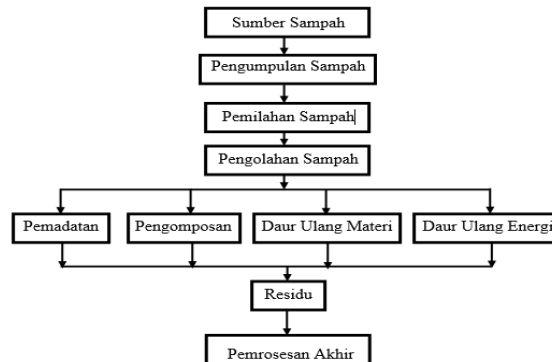
Maka dari itu penulis akan mengkaji kelayakan Pembangunan TPST Unila ini agar terhindar dari kerugian dan memudahkan dalam proses perencanaan, pelaksanaan pekerjaan serta pengawasan pembangunan proyek. Salah satu aspek yang ditinjau dalam studi kelayakan adalah bahwa proyek tersebut memiliki nilai manfaat yang lebih besar dari biaya, untuk itu dilakukan analisis ekonomi pada pembangunan TPST Universitas Lampung. Dalam penelitian ini, peninjauan aspek ekonomi dilakukan untuk menilai biaya-biaya yang terkait pada proyek. Parameter penilaian yang akan digunakan yaitu *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Payback Period* (PP), dan analisis sensitivitas.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Tempat Pengolahan Sampah Akhir (TPST)

Berdasarkan Undang Undang (2008) Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) adalah tempat dilaksanakannya pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendaur ulangan, dan pemrosesan akhir sampah. Hal ini bertujuan untuk mengolah sampah dan memanfaatkannya kembali sehingga dapat mereduksi sampah yang dihasilkan.

Berdasarkan Permen PU (2013) pada pasal 28 disebutkan bahwa pengolahan sampah meliputi kegiatan pemadatan, pengomposan, daur ulang materi, dan mengubah sampah menjadi sumber energi. Adapun Diagram Alir Pengolahan sampah di TPST dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pengelolaan Sampah di TPST (Permen PU, 2013)

B. Pengertian Proyek dan Investasi

1. Proyek

Menurut Dadang (2018), Kegiatan proyek dapat diartikan sebagai satu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau deliverable yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas.

2 Investasi

Menurut KBBI (2008) penanaman uang atau modal dalam suatu perusahaan atau proyek dgn tujuan memperoleh keuntungan. Pada dasarnya investasi adalah membeli aset yang diharapkan pada masa datang dapat dijual kembali dengan nilai yang lebih tinggi

C. Studi Kelayakan

1. Pengertian Studi Kelayakan

Studi kelayakan bisnis juga sering disebut studi kelayakan proyek, yaitu penelitian tentang dapat tidaknya suatu proyek dilaksanakan dengan berhasil (Dadang, 2018). Pihak yang berorientasi profit mengartikan keberhasilan suatu proyek dalam artian yang lebih terbatas dibandingkan dengan pihak nonprofit, yaitu diukur dengan keberhasilan proyek tersebut dalam menghasilkan profit. Adapun bagi pihak nonprofit (misalnya, pemerintah dan lembaga nonprofit lainnya), pengertian keberhasilan bisa berupa, misalnya seberapa besar penyerapan tenaga kerjanya, pemanfaatan sumber daya yang melimpah di tempat tersebut, dan faktor-faktor lain yang dipertimbangkan terutama yang bermanfaat bagi masyarakat luas.

2. Aspek yang Ditinjau dalam Studi Kelayakan

Dasar hukum kelayakan TPST antara lain:

- Permen PU (2013) pada lampiran IV mengenai Tata Cara Penyediaan Fasilitas Pengolahan dan Pemrosesan Akhir Sampah.
- PP No. 81 Tahun 2002 tentang 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

3. Analisis Tekno Ekonomi

Objek penelitian ini adalah proyek milik pemerintah maka aspek yang ditinjau adalah aspek ekonomi. Untuk proyek-proyek rekayasa, analisis aspek ekonomi dilakukan dengan teknik analisis ekonomi teknik atau tekno ekonomi. Tekno ekonomi adalah suatu

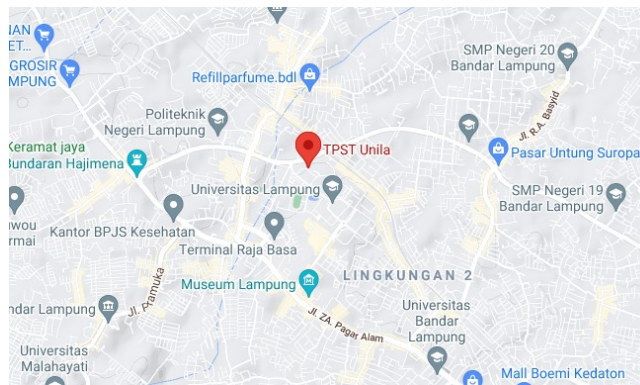
pengambilan keputusan yang didasarkan pada perbandingan nilai-nilai harga dari beberapa alternatif rangkaian kegiatan sehubungan dengan keperluan pembiayaannya.

Menurut (Giatrnan, 2006) untuk dapat mengevaluasi kelayakan suatu proyek investasi dibutuhkan beberapa metode atau parameter penilaian yang dapat mengukur tingkat kelayakan suatu proyek investasi. Parameter yang digunakan adalah *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Payback Period* (PP) dan analisis sensitivitas.

III. Metodologi Penelitian

A. Lokasi Penelitian

Studi kasus pada penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Universitas Lampung berlokasi di Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1 Gedung Meneng Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung Provinsi Lampung, sesuai terlihat pada gambar 2:

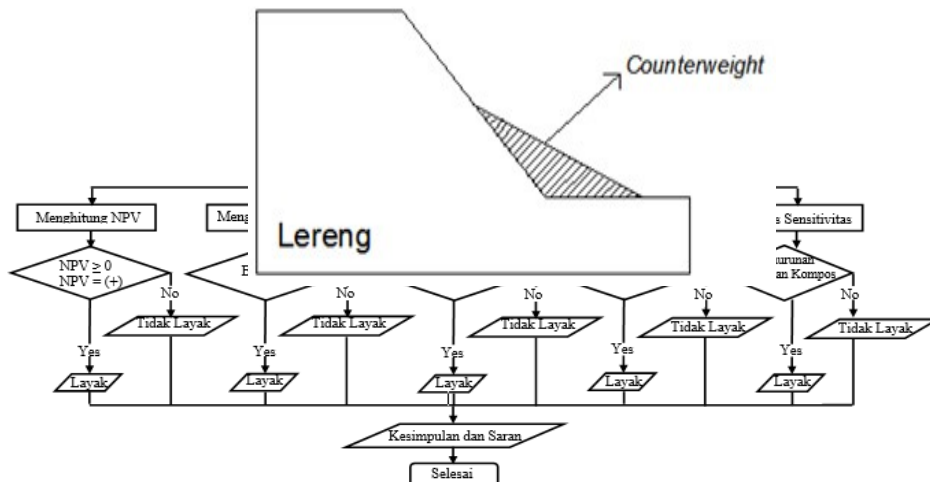


Gambar 2. Denah Lokasi Proyek (*Google Maps*, diakses 17 Mei 2020)

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi kasus (*Case Study*).

C. Sumber dan Teknik Pengumpulan Data



Gambar 3. Diagram Alir Metodologi Penelitian.

1. Sumber Data Sekunder

Data sekunder diambil melalui beberapa sumber, yaitu:

- a. Data dari Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Universitas Lampung berupa data Rincian Anggaran Biaya (RAB) dan gambar kerja.
- b. Data dari PTMP Universitas Lampung berupa data timbulan sampah.
- c. Data dari Biro Perencanaan dan Hubungan Masyarakat (BPHM) Universitas Lampung berupa Unila dalam angka 5 tahun terakhir untuk mengetahui jumlah civitas Unila.
- d. Data dari Bank Indonesia berupa tingkat suku bunga dan inflasi di Indonesia dalam kurun 15 tahun terakhir.

2. Teknik Pengumpulan Data

Data sekunder dapat dikumpulkan melalui studi kepustakaan dengan membaca dan mempelajari buku, penelitian terdahulu, internet, konsultasi dengan dosen pembimbing ataupun diskusi dengan rekan mahasiswa. Cara lainnya adalah dengan melakukan studi lapangan dengan cara mendatangi pihak-pihak terkait.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Biaya Investasi Proyek

Tabel 1. Rencana Anggaran Biaya

No.	Uraian Pekerjaan	Biaya
A.	Biaya Pembangunan Gedung TPST - 3R	
1.	Pekerjaan Persiapan	Rp 42.811.984,34
2.	Pekerjaan K3	Rp 70.305.000,00
3.	Pekerjaan Tanah	Rp 67.943.714,90
4.	Pekerjaan Struktur Beton	Rp 392.799.754,38
5.	Pekerjaan Struktur Baja	Rp 672.427.276,67
6.	Pekerjaan Rangka Atap dan DAK Beton	Rp 214.872.634,15
7.	Pekerjaan Dinding dan Penutup Dinding	Rp 221.277.820,18
8.	Pekerjaan Kusen, Jendela, dan Aksesoris	Rp 167.045.659,42
9.	Pekerjaan Penutup Lantai	Rp 252.330.082,37
10.	Pekerjaan Langit-langit	Rp 57.946.658,79
11.	Pekerjaan Pengecatan	Rp 57.882.431,14
12.	Pekerjaan Plumbing dan Sanitair	Rp 92.778.213,24
13.	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	Rp 171.489.234,53
14.	Pekerjaan Lain-lain	Rp 111.389.895,07
		Rp 2.522.995.359,17
B.	Pekerjaan <i>Equipment</i>	Rp 694.820.500,00
C.	Pekerjaan <i>Landscape</i> Bangunan	Rp 588.182.494,40
D.	Pekerjaan Drainase dan Pelengkap	Rp 126.257.914,37
	Total Investasi	Rp 3.932.256.267,94

Sumber: Badan Pengembangan Infrastruktur dan Green Metric Unila

Umur ekonomis atau usia pakai bangunan TPST Unila diasumsikan 50 tahun.

B. Biaya Operasional dan Pemeliharaan

Pada (Permen PU, 2013) pada lampiran IV Tabel 8, dapat dilihat bahwa pengomposan dengan metode aerobik dengan biaya investasi berkisar antara 500 juta – 2,4 milyar/ton sampah/hari, maka biaya pengoperasian, pemeliharaan dan perawatan berkisar antara 80 ribu – 400 ribu/ton. Pada penelitian ini biaya investasi adalah sebesar Rp 3,932,256,267.94 dengan berat sampah 2,5 ton sampah/hari, maka dapat diasumsikan biaya pengoperasian, pemeliharaan, dan perawatan adalah sebesar Rp. 130.000/ton sampah.

C. Data Timbulan Sampah

Berdasarkan hasil survey timbulan sampah di Universitas Lampung, perhitungan volume timbulan sampah di Universitas Lampung adalah sebesar 10,313 m³/hari dengan perbandingan 61% sampah organik dan 39% sampah anorganik.

D. Pendapatan TPST Unila

1. Pandapatan Sampah Organik

Berdasarkan hasil survey proyek sejenis, harga jual kompos padat adalah sebesar Rp 2000/kg dan kompos cair sebesar Rp 2000/liter, maka diasumsikan harga jual kompos padat adalah sebesar Rp 7000/5kg dan kompos cair sebesar Rp 1000/liter.

2. Pandapatan Sampah Anorganik

Berdasarkan survey harga jual sampah anorganik adalah antara Rp 750 – Rp 1200 /kg sampah, maka diambil harga jual sampah anorganik adalah sebesar Rp 1000/kg sampah.

E. Depresiasi

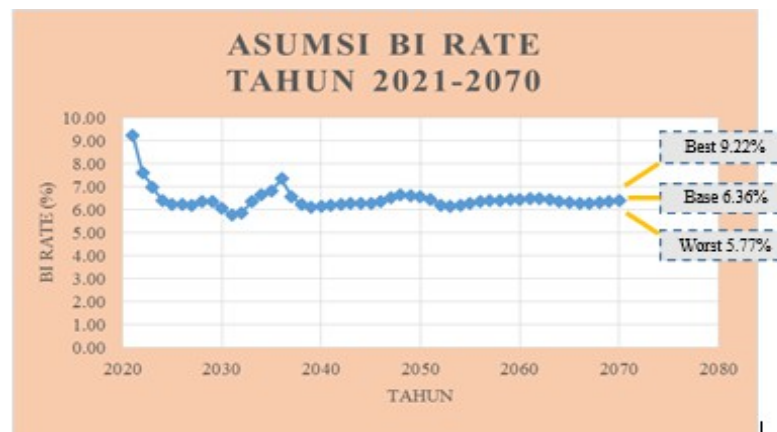
Perhitungan depresiasi pada penelitian ini menggunakan metode garis lurus dengan menganggap kontribusi aktiva tetap akan memberikan kontribusi yang merata di sepanjang masa penggunaannya, sehingga asset tetap akan mengalami penurunan fungsi yang sama dari satu periode ke periode lainnya hingga aktiva tersebut tidak digunakan kembali dalam kegiatan operasional perusahaan.

F. Besaran Tekno Ekonomi

Data tingkat suku bunga dan Inflasi diambil dari Bank Indonesia selama kurun waktu 15 tahun terakhir dan di analisis untuk 50 tahun ke depan.

1. Tingkat Suku Bunga (BI Rate)

Asumsi BI Rate dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Grafik Asumsi Suku Bunga Bank Indonesia

Dari perhitungan didapatkan prediksi tingkat suku bunga terendah yaitu 5.77% dengan nilai tengah sebesar 6.36% dan suku bunga dengan nilai tertinggi sebesar 9.22%. Dari perhitungan tersebut diambil asumsi bahwa tingkat suku bunga pada penelitian ini adalah 7.5% per tahun.

2. Tingkat Inflasi

Nilai asumsi inflasi akan dipakai sebagai acuan pengambilan nilai discount factor yang akan digunakan. Asumsi tingkat inflasi dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini:



Gambar 5. Grafik Asumsi Laju Inflasi Bank Indonesia

Dari perhitungan didapatkan prediksi tingkat inflasi terendah yaitu 4.10% dengan nilai tengah sebesar 5.03% dan inflasi tertinggi sebesar 9.17%. Dari perhitungan tersebut diambil nilai inflasi yang digunakan sebagai asumsi pada penelitian ini yaitu 5%, 6% dan 10% per tahun.

G. Aliran Kas (*Cash Flow*)

Diasumsikan *Rate Of Return* sebesar 11% karena MARR berdasarkan BI Rate tertinggi pada tahun 2020 adalah 9,22%. Asumsi harga tanah disesuaikan dengan harga tanah disekitar Unila yaitu sebesar Rp. 1.700.000,00/m² dengan luas lahan TPST Unila adalah sebesar 2035 m².

Tabel 2. Skenario

Skenario	Inflasi	Keterangan
1A	5%	<ul style="list-style-type: none"> • Modal Hibah • <i>Rate Of Return</i> 11%
2A	6%	<ul style="list-style-type: none"> • Modal Hibah • <i>Rate Of Return</i> 11%
3A	10%	<ul style="list-style-type: none"> • Modal Hibah • <i>Rate Of Return</i> 11%
1B	5%	<ul style="list-style-type: none"> • Modal pinjaman 100% • Bunga pinjaman 5% • <i>Rate Of Return</i> 11%
2B	6%	<ul style="list-style-type: none"> • Modal pinjaman 100% • Bunga pinjaman 6% • <i>Rate Of Return</i> 11%
3B	10%	<ul style="list-style-type: none"> • Modal pinjaman 100% • Bunga pinjaman 10% • <i>Rate Of Return</i> 11%
1C	5%	<ul style="list-style-type: none"> • Modal pinjaman 100% • Biaya Tanah diperhitungkan • Bunga pinjaman 5% • <i>Rate Of Return</i> 11%
2C	6%	<ul style="list-style-type: none"> • Modal pinjaman 100% • Biaya Tanah diperhitungkan • Bunga pinjaman 6% • <i>Rate Of Return</i> 11%
3C	10%	<ul style="list-style-type: none"> • Modal pinjaman 100% • Biaya Tanah diperhitungkan • Bunga pinjaman 10% • <i>Rate Of Return</i> 11%

Sumber: Asumsi

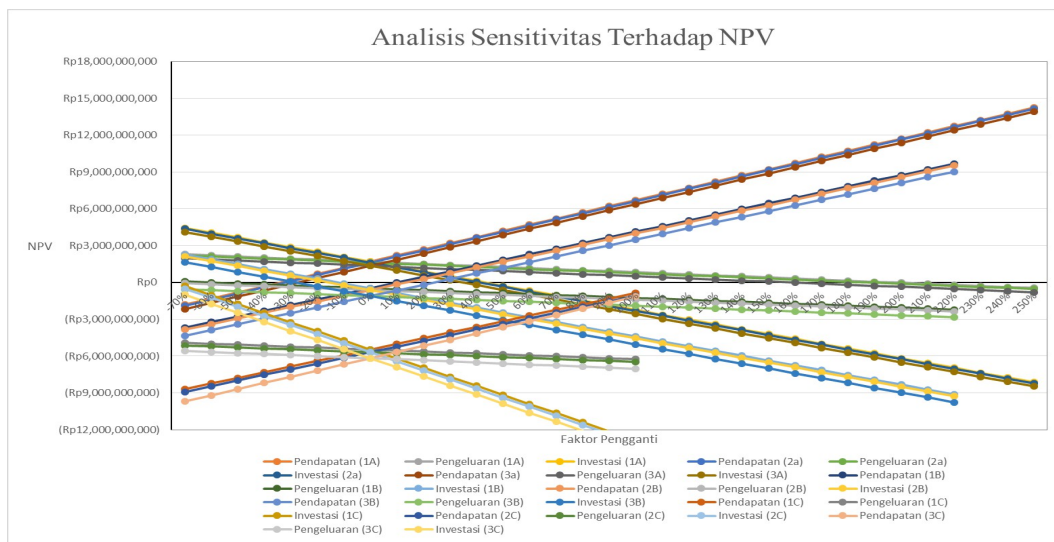
Tabel 3. Hasil Skenario

Skenario	NPV	BCR	IRR	PP
1A	Rp 1.691.502.117,96	4,92	5%	9 Tahun 3 Bulan 19 Hari
2A	Rp 1,608,890,117.02	5,15	5%	10 Tahun 3 Bulan 16 Hari
3A	Rp 1,357,190,685.34	5,66	4%	11 Tahun 4 Bulan 20 Hari
1B	(Rp 471,720,941.70)	4,92	-	> 50 Tahun
2B	(Rp 623,829,592.49)	5,15	-	> 50 Tahun
3B	(Rp 1,108,694,870.21)	5,66	-	> 50 Tahun
1C	(Rp 5,469,299,472.71)	4,92	-	> 50 Tahun
2C	(Rp 5,689,732,550.88)	5,15	-	> 50 Tahun
3C	(Rp 6,172,346,738.03)	5,66	-	> 50 Tahun

Sumber: Hasil perhitungan.

Dari semua skenario diatas dapat dilihat bahwa skenario 1A merupakan yang paling menguntungkan dengan asumsi bahwa sumber dana pembangunan adalah modal hibah dengan tingkat inflasi 5% dan ROR sebesar 11%, sehingga didapatkan NPV positif sebesar Rp 1,691,502,117.96, BCR positif dengan nilai sebesar 4.92%, dan *Payback Period*nya selama 9 tahun 3 bulan 19 hari, tetapi nilai IRR sebesar 5% < ROR.

Kemudian dilakukan analisis sensitivitas dengan menggunakan variabel pengganti berupa besar pendapatan, pengeluaran, dan investasi terhadap nilai NPV proyek. Analisis sensitivitas dapat dilihat pada gambar 6 di bawah ini:



Gambar 6. Grafik Analisis Sensitivitas Terhadap NPV.

Dari grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa faktor pengganti yang paling berpengaruh pada proyek pembangunan TPST Unila adalah pendapatan. Hal ini dapat dilihat pada grafik untuk skenario A dimana jika terjadi penurunan pendapatan > 30%, NPV akan

bernilai negatif dan akan membuat proyek menjadi tidak layak. Pada skenario B dan C nilai NPV pada kondisi normal (0%) sudah bernilai negatif, maka skenario tersebut tidak layak dilaksanakan.

Di dalam penelitiannya, Pudjowati dkk (2017) melakukan perhitungan aspek finansial dari Pembangunan *Intermediate Municipal Waste Treatment Facility* Di Kota Malang, didapatkan nilai NPV Rp 2.536.648.820, nilai BCR 1,09, nilai IRR 16,29% dengan MARR (*Minimum Attractive Rate of Return*) 14,11%, dan PP 12 tahun 7 bulan 7 hari. Semua parameter penilaian investasi terpenuhi, sehingga proyek pembangunan ITF dapat dikatakan layak untuk dilaksanakan. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan ini, nilai $IRR < MARR$, hal ini karena pendapatan/tahun TPST di Universitas Lampung sangat kecil, namun proyek pembangunan TPST Unila tetap dianggap layak karena kelayakan tidak hanya dilihat dari keuntungan saja tapi juga dilihat dari manfaat ekonomi yang diperoleh.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

mengacu pada peneitian terdahulu milik A dimana semua parameeter tercapai sehingga pembangunan TPST menjadi layak Namun Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pembangunan TPST Unila tidak memenuhi semua parameter penilaian investasi dengan skenario 1A merupakan yang paling menguntungkan dengan hasil (NPV = Rp 1,691,502,117.96 ; BCR = 4.92% ; PP = 9 tahun 3 bulan 19 hari ; IRR 5%, karena $IRR < ROR$ maka tidak memenuhi kriteria), serta variabel pengganti yang paling berpengaruh dalam analisis sensitivitas adalah pendapatan, dimana jika terjadi penurunan pendapatan $> 30\%$ akan membuat NPV bernilai negatif. Namun Pembangunan TPST Unila tetap layak secara ekonomi karena dapat memperbaiki sistem persampahan di Unila guna menciptakan kondisi lingkungan kampus yang bersih dan nyaman, mengurangi polusi udara, serta dapat mengurangi beban TPA Bakung dalam mengolah sampah.

B. Saran

1. Dalam melakukan suatu analisis studi kelayakan, sebaiknya pengolahan data dilakukan dengan mengacu pada peraturan yang sedang berlaku saat analisis dilaksanakan.
2. Sebaiknya untuk perhitungan biaya operasional dan pemeliharaan dapat dilakukan per item agar didapatkan biaya pengeluaran yang lebih realistis.
3. Sebaiknya dilakukan analisis sensitivitas pada vaiabel lainnya yang memberikan pengaruh terhadap *cash flow* seperti umur ekonomis, nilai sisa, dan lain-lain.
4. Sebaiknya harga lebih disesuaikan dengan tingkat penjualan produk sampah jika penjualan produk sampah rendah maka harga perlu dinaikkan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPHM, 2020. *Universitas Lampung Dalam Angka*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Dadang, H., 2018. Studi Kelayakan Bisnis. *A psicanalise dos contos de fadas. Tradução Arlene Caetano*, 466.
- KBBI, 2008. *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Giatrnan, M., 2006. *Ekonomi Teknk*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Peraturan Pemerintah, 2012. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. Presiden Republik Indonesia. Jakarta.
- Permen PU, 2013. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. Jakarta.
- Pudjowati, R. U., Hapsari, R. I., Zulkarnaen, R., 2017. Analisis Finansial Pembangunan Intermediate Municipal Waste Treatment Facility Di Kota Malang. *Prosiding Sentrinov*, 3 (2477–2097), 41–59.
- Undang Undang, 2008, *Undang Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah*. Presiden Republik Indonesia. Jakarta.

