

ANALISA KELAYAKAN FINANSIAL PEMASANGAN WHRB (BOILER PEMULIHAN LIMBAH PANAS) DAN DAMPAK TERHADAP LINGKUNGAN BERDASARKAN PRAKTIK BERKELANJUTAN DI KELLOGG TOLARAM NIGERIA LIMITED

Kuncara Prajamawan¹⁾, Lailatul Fitriyah²⁾, dan Wisudanto³⁾

^{1,2} Magister Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

³ Departemen Manajemen, Universitas Airlangga

^{1,2} Kampus ITS Tjokroaminoto, Surabaya, 60261

³Jl. Airlangga 4-6, Surabaya, 60285

E-mail : kprajamawan@gmail.com¹⁾, laila.fl1988@gmail.com²⁾, wisudanto@feb.unair.ac.id³⁾

ABSTRAK

Sustainability Development adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhinya. Ruang lingkup Sustainability sering digambarkan mencakup tiga bidang – sosial, lingkungan hidup, dan ekonomi. Studi kasus yang dilakukan adalah berhubungan dengan SDG's aspek yang diimplementasikan di salah satu perusahaan FMCG di Nigeria, Kellogg's. sebagai salah satu FMCG yang beroperasi di Lagos, Nigeria sangatlah penting bagi Perusahaan untuk selalu menjaga keberlangsungan hidup orang banyak, salah satu target yang di angkat adalah bagaimana perusahaan dapat mengurangi CO₂e Emissions yang dihasilkan pada saat beroperasi. Selain itu, aspek finansial merupakan faktor penting dalam setiap proyek investasi atau penggantian. Tujuan dari analisis ini adalah untuk dapat mengetahui dampak penurunan Emisi CO₂e dan menilai kelayakan investasi proyek pemasangan WHRB (*Waste Heat Recovery Boiler*) untuk menggantikan boiler yang ada di Kellogg Tolaram Nigeria Limited. Analisis kelayakan ini dilakukan untuk mengetahui apakah proyek ini layak jika dilihat dari aspek finansial dan apakah proyek ini dapat memberikan penghematan energi secara signifikan dan dapat mengurangi emisi CO₂e sehingga dapat memberikan dampak yang lebih baik terhadap kualitas udara di lingkungan sekitar. Parameter yang digunakan untuk meninjau kelayakan investasi pada proyek ini, yaitu *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate Of Return* (IRR), *Profitability Index* (PI), dan *Payback Period* (PP). Beberapa parameter tersebut dapat digunakan untuk menentukan kelayakan proyek, dengan analisis menghasilkan NPV sebesar IDR 540.132.720,64 IRR sebesar 24,26%, PI sebesar 1,13 dan PP 6,37 tahun, serta pengaruhnya terhadap kualitas udara, penggantian Boiler akan mengurangi emisi CO₂e sebesar 29.956,74 ton CO₂e per tahun.

Kata Kunci: *Sustainability, SDG's, Finansial, CO₂e Emission, WHRB*

1. PENDAHULUAN

Pemasangan WHRB yang merupakan penggantian Steam Generator yang sudah ada dengan menggunakan boiler pemulihan limbah panas pada lingkup Kellogg Tolaram Nigeria Limited. Hal ini merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan efisiensi Perusahaan dan mengurangi karbon emisi yang dihasilkan oleh Perusahaan berdasarkan prinsip SDG's yang merupakan target bagi semua kalangan bisnis (Oyedepo, 2012).

SDGs adalah singkatan dari *The Sustainable Development Goals* yang artinya tujuan pembangunan berkelanjutan (TPB). Jadi SDGs adalah kumpulan 17 tujuan global yang ditetapkan oleh PBB (Perserikatan Bangsa-Bangsa). Tujuannya sangat luas dan saling terkait meskipun masing-masing memiliki target sendiri untuk dicapai. Jumlah targetnya adalah sebanyak 169. Pengertian SDGs (*Sustainable Development Goals*) dan 17 Tujuannya SDGs mencakup berbagai isu pembangunan sosial dan ekonomi. Termasuk didalamnya kemiskinan, kelaparan, kesehatan, pendidikan, perubahan iklim, air, sanitasi, energi, lingkungan dan keadilan sosial. SDGs juga dikenal sebagai *Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development* atau

"Transformasi Dunia Kita: Agenda 2030 untuk Pembangunan Berkelanjutan".

Konsep SDGs melanjutkan konsep pembangunan *Millenium Development Goals* (MDGs) di mana konsep itu sudah berakhir pada tahun 2015. Jadi, kerangka pembangunan yang berkaitan dengan perubahan situasi dunia yang semula menggunakan konsep MGDs sekarang diganti SDGs. Tujuan SDGs dikembangkan untuk menggantikan Millennium Development Goals (MDGs) yang berakhir pada tahun 2015. Berbeda dengan MDGs, kerangka kerja SDG tidak membedakan antara negara-negara "maju" dan "berkembang". Sebaliknya, tujuannya berlaku untuk semua negara. Paragraf 54 Resolusi Perserikatan Bangsa-Bangsa A / RES / 70/1 dari 25 September 2015 memuat sasaran dan tujuan dari SDGs. Proses yang dipimpin oleh PBB ini melibatkan 193 negara anggota dan masyarakat sipil global. Resolusi tersebut merupakan kesepakatan antar pemerintah yang luas yang bertindak sebagai Agenda Pembangunan Pasca-2015. Agenda ini dibuat untuk menjawab tuntutan kepemimpinan dunia dalam mengatasi kemiskinan, kesenjangan, dan perubahan iklim dalam bentuk aksi nyata. Tujuan dan target tersebut meliputi 3 (tiga) dimensi



pembangunan berkelanjutan, yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi. (United Nation, 2016).

Berbicara tentang lingkungan salah satu aspek yang penting adalah menyangkut kualitas udara, kualitas udara yang layak memainkan peran penting dalam kelangsungan hidup banyak makhluk hidup. Namun, polusi udara merupakan salah satu risiko kesehatan yang paling berkaitan dengan lingkungan saat ini, dan menyebabkan kematian sekitar 6.5 juta orang diseluruh dunia setiap tahunnya (United Nation, 2022).

Ada banyak hal bertujuan untuk sosialisasi dan upaya pengurangan dampak pencemaran udara, termasuk Lingkungan Hidup Perserikatan Bangsa-Bangsa Program yang berfokus pada peningkatan kualitas udara untuk melindungi kesehatan manusia melalui banyak kampanye. Global Inisiatif yang dipimpin oleh Program Lingkungan PBB, Organisasi Kesehatan Dunia dan Iklim dan Koalisi Udara Bersih, bertujuan untuk memobilisasi kota dan individu untuk melindungi kesehatan dan planet kita dari dampaknya polusi udara. Namun upaya tersebut belum efektif untuk mengurangi pencemaran udara dan meningkatkan kualitas udara. Dia dibuktikan dengan tren peningkatan Emisi Karbon Dioksida (CO₂) selama 50 tahun terakhir. (Tika, Widiastuti., Wisudanto., Imron, Mawardi., Puji Sucia Sukmaningrum., Sri Ningsih., Muhammad Ubaidillah Al Mustofa., Dewie Saktia Ardiantono. 2020).

Kellogg tolaram Nigeria Mencoba mengaplikasikan melalui aspek lingkungan, Bahan bakar fosil yang digunakan menjadi sangat lah vital karena merupakan satu satunya sumber yang dapat dimanfaatkan untuk bisnis secara berkelanjutan, setidaknya di Nigeria (Ighosewe, Akan & Agbogun, 2021). Ada beberapa alternatif lainnya seperti solar dan petrol yang secara harga sangatlah tidak ekonomis (Ocheni, 2015). Untuk mengurangi beban finansial dan mengurangi kebergantungan terhadap natural gas yang merupakan satu satunya bahan bakar fosil (Abila, 2014).

Kelangkaan bahan bakar yang terus-menerus dan kenaikan harga yang tidak konsisten telah menjadi masalah besar di Nigeria selama bertahun-tahun (Agiri & Morka, 2018). Negara yang merupakan produsen minyak utama ini sedang berjuang untuk mempertahankan pasokan bahan bakar yang stabil dan dapat diandalkan karena berbagai hal faktor-faktor tersebut, termasuk infrastruktur yang buruk, kapasitas pengilangan yang tidak memadai, korupsi, dan inefisiensi dalam rantai distribusi (Olaseni & Alade, 2012). Situasi ini diperburuk dengan seringnya kenaikan harga yang menyebabkan harga bahan bakar tidak terjangkau bagi banyak orang orang Nigeria. Ironisnya, Nigeria mampu mempertahankan posisinya sebagai produsen minyak terbesar di Afrika selama dua bulan berturut-turut negara ini memproduksi 1,3 juta barel per hari pada Desember 2022, menurut Organisasi Negara Pengekspor Minyak (OPEC). Secara keseluruhan, harga bensin, solar, gas, dan minyak tanah di Nigeria sering mengalami fluktuasi dan kenaikan selama beberapa tahun terakhir, yang

mencerminkan volatilitas pasar minyak global dan tantangan yang dihadapi sektor energi Nigeria (Kojima, 2016).

Dengan banyaknya masalah yang terjadi dengan petrol dan diesel, pemerintah dan pelaku bisnis harus beralih ke energi lain, akan tetapi hal tersebut juga menimbulkan masalah lain, karena hampir semua pelaku bisnis beralih ke CNG atau Natural gas yang menjadi salah satu alternatif Energi yang ada di nigeria. Dalam 3-4 tahun ini sering kali terjadi force major atau kelangkaan CNG dikarenakan satu dan hal lainnya, selain itu harga CNG juga masih terlalu tinggi apabila dibandingkan negara lainnya (Olawin, D 2024). Sebagai pelaku bisnis yang membutuhkan energi fosil untuk keberlangsungan operasional, Kellogg Tolaram mencoba melakukan pendekatan untuk mengaplikasikan pemanfaatan energi panas yang di hasilkan oleh gas generator yang kemudian dilakukan proses pemanasan terhadap air yang dapat menghasilkan uap. *Steam Generator* merupakan salah satu utilitas yang sangat vital dalam bisnis yang dilakukan oleh kellogg tolaram.

WHRB adalah Boiler pemulihan limbah panas, atau dengan kata lain memanfaatkan energi panas yang dikeluarkan oleh gas generator yang di gunakan untuk menyuplai Listrik untuk menghasil kan steam yang kemudian digunakan untuk keperluan proses produksi (Aitesa. 2019). Kellogg Tolaram memerlukan setidaknya 3000l/h steam untuk proses produksinya tersebut.

2. RUANG LINGKUP

Dalam penelitian ini permasalahan mencakup:

2.1 Cakupan Permasalahan.

Dewasa ini persaingan bisnis sangatlah ketat, banyak pelaku bisnis yang mempunyai berbagai terobosan untuk memajukan bisnis nya tersebut, selain itu aspek bisnis juga sangat memperhatikan efisiensi di setiap aktifitas yang berkaitan. Selain aspek bisnis, factor lingkungan sangat lah menjadi hal yang vital dalam keberlangsungan bisnis tersebut, Kellogg Tolaram Nigeria sebagai salah satu pelaku bisnis di bidang FMCG perlu ikut andil dalam mengurangi impact terhadap lingkungan tersebut (Morone, Koutinas, Gatherg, Arshadi & Matharu 2019). Maka dari itu terobosan banyak dilakukan, salah satunya untuk mengurangi beban atau penggunaan bahan bakar fosil dengan mengganti Steam Generator boiler dengan WHRB. Untuk melakukan tersebut akan dilakukan perubahan pada sisi Civil, Mekanik dan Piping dan dapat mengefisiensikan peralatan yang ada.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan analisis kelayakan pada usaha pemasangan WHRB di Kellogg Tolaram Nigeria Limited, baik konsumsi yang saat ini dilakukan maupun rencana yang akan dikembangkan. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan investasi dengan pendekatan aspek Finansial dan impact positif terhadap lingkungan di Kellogg Tolaram Nigeria Limited.

Aspek finansial dan lingkungan akan sangat berkaitan erat kedepannya berdasarkan dinamika bisnis yang ada saat ini (Mendonça, A. K. de S., de Andrade Conradi Barni, G., Moro, M. F., Borna, A. C., Kupek, E., & Fernandes, L. 2020).

2.2 Batasan-batasan Penelitian

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kelayakan finansial penggantian Generator Boiler dengan WHRB, di Kellogg Tolaram Nigeria Limited, Lagos, Nigeria. Kelayakan Pengembangan usaha dinilai dengan menggunakan kriteria-kriteria investasi berupa:

1. *Net Present Value* (NPV)
2. *Internal Rate of Return* (IRR)
3. *Payback period* (PP)
4. *Profitability Index* (PI)

2.3 Rencana hasil yang didapatkan

Rencana hasil yang didapatkan adalah pengurangan penggunaan bahan bakar fosil yang berdampak terhadap aspek lingkungan. Selain itu layak untuk dilaksanakan secara aspek finansial dengan menggunakan kriteria penilaian yang telah disebutkan pada point 2.1.

3. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif dan kuantitatif dengan mencari besarnya nilai indikator-indikator kelayakan suatu proyek investasi berdasarkan rumus-rumus untuk menentukan layak atau tidaknya suatu proyek Penggantian Generator Boiler Terpasang Ke WHRB (Boiler Pemulihan Limbah Panas). Analisa data tersebut diolah untuk mendapatkan nilai NPV, IRR, Payback Period dan Profitability Index.

Tahapan pertama yang dilakukan dalam penelitian kali ini adalah mengidentifikasi masalah pada proyek Penggantian Generator Boiler Terpasang Ke WHRB (Boiler Pemulihan Limbah Panas). Kemudian melakukan studi literatur terhadap parameter-parameter untuk menentukan proyek investasi layak atau tidak secara ekonomi. Selanjutnya adalah pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini didapat dari riwayat data proyek Penggantian Generator Boiler Terpasang Ke WHRB (Boiler Pemulihan Limbah Panas). Untuk data sekunder diperoleh dari sumber literatur dan pustaka. Dibawah adalah studi literatur dan indikator-indikator yang dipakai dalam menentukan layak atau tidaknya investasi proyek.

3.1 Pengertian Proyek Berkelanjutan

Proyek adalah satu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktuterbatas dengan alokasi sumber daya tertentudan dimaksudkan untuk menghasilkanproduk atau deliverable yang kriteriamutunya telah digariskan dengan jelas (Soeharto, 1999).

Konsep pengadaan berkelanjutan dibangun berdasarkan praktik pengadaan tradisional yang diperluas

melalui penerapan prinsip keberlanjutan (Kalubanga, 2012). Prinsip keberlanjutan pada negara-negara maju berbeda dengan negara berkembang. Perbedaan tersebut dikarenakan kebutuhan pada negara-negara berkembang berbeda dengan negara maju. Negara-negara berkembang masih dalam tahap pembangunan untuk menumbuhkan ekonomi negara, sedangkan pada negara-negara maju kondisi ekonominya telah stabil. Prinsip keberlanjutan untuk negara-negara maju yaitu *reduce, reuse, recycle, protect nature, eliminate toxic, life-cycle costing*, dan *quality*.

3.2 Aspek Finansial

Aspek finansial adalah yang menyangkut terutama perbandingan uang dengan *revenue earning*, apakah proyek itu akan terjamin dana yang dikeluarkannya, apakah proyek tersebut mampu membayar kembali dana yang diinvestasikan danapakah proyek itu akan berkembang sedemikian rupa sehingga secara finansial dapat berdiri sendiri (Nabar, 1999).

3.3 Analisa Penilaian Investasi

Evaluasi Proyek disebut juga sebagai studi kelayakan proyek (atau studi kelayakan bisnis pada proyek bisnis), merupakan pengkajian suatu usulan proyek (atau bisnis), apakah dapat dilaksanakan (*go project*) atau tidak (*no go project*), dengan berdasarkan berbagai aspek kajian. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah suatu proyek dapat dilaksanakan dengan berhasil, sehingga dapat menghindari keterlanjuran investasi modal yang terlalu besar untuk kegiatan yang ternyata tidak menguntungkan.

3.3.1 *Net Present Value* (NPV)

Kriteria nilai sekarang neto (*net present value – NPV*) didasarkan pada konsep mendiskonto seluruh aliran kas ke nilai sekarang. Dengan mendiskonto semua aliran kas masuk dan keluar selama umur proyek (investasi) ke nilai sekarang, kemudian menghitung angka neto maka akan diketahui selisihnya dengan memakai dasar yang sama, yaitu harga (pasar) saat ini. Berarti sekaligus dua hal telah diperhatikan, yaitu faktor nilai waktu dari uang dan (selisih) besar aliran kas masuk dan keluar. (Soeharto, 1999 : 137 – 138)

Adapun aliran kas proyek (investasi) yang akan dikajii meliputi keseluruhan, yaitu biaya pertama, operasi, produksi, pemeliharaan, dan lain – lain pengeluaran.

Ditulis dengan rumus (1) menjadi:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(C)t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(C_0)t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Keterangan (1) :

NPV = Nilai sekarang netto

$(C)t$ = Aliran kas masuk tahun ke- t

$(C_0)t$ = Aliran kas keluar tahun ke- t

n = Umur unit usaha hasil investasi

i = Arus pengembalian (*rate of return*)

t = Waktu



3.3.2 Internal Rate of Return (IRR)

Metode tingkat pengembalian internal (IRR = internal rate of return) adalah metode tingkat pengembalian (rate of return) yang paling luas digunakan untuk menjalankan analisis ekonomi teknik. Metode ini memberi solusi untuk tingkat bunga yang menunjukkan persamaan dari ekivalen dari arus kas masuk (penerimaan atau penghematan) pada nilai ekivalen arus kas keluar (pembayaran, termasuk biaya investasi). (Degarmo, E. Paul dan kawan – kawan. 1997:147)

Karena aliran kas keluar proyek umumnya merupakan biaya pertama (Cf) maka persamaan IRR (2):

$$\sum_{t=0}^n \frac{(C)t}{(1+i)^t} - (Cf) = 0 \quad (2)$$

Menganalisis usulan proyek dengan IRR memberi kita petunjuk sebagai berikut :

1. IRR > arus pengembalian (i) yang diinginkan (required rate of return – IRR), proyek diterima.
2. IRR < arus pengembalian (i) yang diinginkan (required rate of return – IRR), proyek ditolak. (Soeharto, 1999 : 141)

3.3.3 Payback Period (PP)

Payback Period (PBP) merupakan teknik sederhana dalam metode penganggaran modal yang digunakan dalam penentuan investasi, namun ada metode lain yang lebih canggih yaitu *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR) (Hasan, 2013).

Payback Period adalah parameter yang digunakan untuk melihat seberapa lama periode yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal atau uang yang telah diinvestasikan pada aliran kas masuk tahunan yang dihasilkan oleh proyek investasi tersebut (Giatman, 2017). Dibawah ini adalah rumus perhitungan PP (3).

$$PP = \frac{\text{Investasi}}{\text{Cash Flow}} \times 1\text{Tahun} \quad (3)$$

Kriteria seleksi :

1. Jika payback period lebih kecil dibandingkan dengan target untuk pengembalian modal atau investasi, maka proyek dikatakan layak.
2. Jika *payback period* lebih besar dibandingkan dengan target untuk pengembalian modal atau investasi, maka proyek dikatakan tidak layak (Sutrisno, 2009).

3.3.4 Profitability Index (PI)

Profitability Index (PI) merupakan perbandingan total present value cash flow dengan investasi proyek. Nilai PI didapat dengan menghitung nilai present value perkiraan arus kas yang akan diterima dari investasi, kemudian dibandingkan dengan jumlah nilai investasi proyek tersebut.

Biasanya, nilai NPV dan PI akan memperlihatkan nilai kelayakan yang konsisten. Dibawah ini adalah rumus perhitungan PI (4) menurut (Syamsumarno, G. C., 2021).

$$PI = \frac{\text{Total PV Cash Flow}}{\text{Investment Cost}} \quad (4)$$

Jika nilai *Profitability Index* lebih besar dari 1 (PI>1) maka proyek tersebut layak dan apabila *Profitability Index* kurang dari 1 (PI<1) maka proyek tersebut tidak layak.

4. PEMBAHASAN

Proyek pemasangan WHRB untuk mengimplementasikan praktik berkelanjutan ini menjadi prioritas di berbagai bidang bisnis, termasuk bisnis manufaktur. Terdapat beberapa aspek yang mendorong setiap perusahaan untuk melakukan inisiatif tersebut, salah satu tujuan yang utama adalah merealisasikan isi dari *Paris Agreement*. Pada 2015, seluruh pimpinan negara berkumpul dalam sebuah konferensi bergengsi, bernama Konferensi COP 21 Paris. Konferensi ini berada di bawah naungan Dewan UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). Dalam konferensi ini, perhatian utama tertuju pada kondisi iklim dunia yang dikhawatirkan akan semakin memburuk, melalui Konferensi COP 21 Paris, seluruh pimpinan negara berdiskusi dan bernegosiasi, guna membentuk kesepakatan untuk menjalankan misi pengurangan emisi gas, demi memerangi perubahan iklim. Akan tetapi Sebelum melakukan atau merealisasikan proyek tersebut perlu dilakukan perhitungan untuk konsumsi Bahan Bakar fosil *steam boiler* yang digunakan sekitar 5 -7 % dari total gas atau CNG keseluruhan yang di konsumsi setiap bulannya 250,000 scm/bulan secara average dan GHG emission yang dihasilkan oleh boiler adalah 29,957 tonnes CO2e emission.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan analisis kelayakan pada rencana instalasi WHRB (Boiler Pemulihan Limbah Panas). Analisis proyek ini dilakukan untuk mengetahui apakah investasi ini layak secara finansial dan studi keberlangsungan yang berkaitan dengan lingkungan. Berikut ini akan dijelaskan mengenai analisis kelayakan pada instalasi WHRB di Kellogg Tolaram Nigeria Limited.

4.1. Konsumsi Bahan Bakar Fosil

Kellogg Tolaram Nigeria Limited mengkonsumsi bahan bakar fosil setiap bulan untuk keperluan produksi, total rata-rata konsumsi CNG adalah 250,000 SCM yang menghasilkan GHG Emission 499,279 tonnes CO2e emission. Berikut adalah data konsumsi Bahan Bakar fosil pada setiap mesin yang digunakan.

**Tabel 1. Konsumsi Bahan Bakar Fosil (Sumber :
KTNL Sustainability Report)**

No	Equipment	SCM/Month	Tonnes CO2e Emission
1	Gas Generator	190.000,00	379.452,04
2	Toaster	18.000,00	35.948,09
3	Dryer	15.000,00	29.956,74
4	Fryer	12.000,00	23.965,39
5	Steam Boiler	15.000,00	29.956,74
	Total	250.000,00	499.279,00

Total pengurangan konsumsi CNG yang di dapat apabila proyek ini terlaksana adalah 15,000 scm/bulan atau setara dengan 29,957 tonnes CO2e Emission. Yang dapat memberikan *impact* terhadap aspek finansial dan aspek lingkungan.

4.2. Biaya Investasi Proyek dan Operasional

Biaya investasi proyek merupakan semua biaya yang dikeluarkan untuk proyek Boiler Pemulihan Limbah Panas (WHRB). Biaya investasi ini bersumber dari anggaran proyek Kellogg Tolaram Nigeria Limited. Berikut ini merupakan perhitungan biaya investasi proyek WHRB.

Tabel 2. Perhitungan Biaya Investasi Proyek

No	Deskripsi	Brand / Suppliers	Vol.	Harga (Rp) *Milyar
1	New Unit of WHRB - 3000 l/hr	ICI	1	2,67
2	Foundation, Platform and other civil work	Sana Building	1	0,63
3	Electrical, Piping, Insulation and Installation	Other Contractors	1	0,47
4	Miscellaneous (Shipment, Clearance, Commisioning and Others)	Others	1	0,39
		Total Biaya Investasi WHRB		4,16

Tabel 2 merupakan perhitungan semua biaya investasi proyek Boiler Pemulihan Limbah Panas (WHRB), adapun komponen – komponen untuk investasi di proyek ini meliputi biaya unit WHRB, pekerjaan sipil, elektrikal serta pengiriman sampai komisioning.

Tabel 3. Biaya Operasional Per Tahun

No	Item/ Description	Brand/ Suppliers	Qty	Unit Price (USD)	Unit Price (Naira)
	Yearly				
1	Service Kit	ICI	1	8.500,00	11.900.000,00
2	Service Manpower	Contractors	1	1.000,00	1.400.000,00
	Total Operational Cost			9.500,00	

4.3. Proyeksi Arus Kas

Berdasarkan data – data budget in dan biaya pengeluaran per tahun maka dilakukan perhitungan proyeksi arus kas dari tahun 2024 sampai dengan tahun 2035.

Tabel 4. Proyeksi Arus Kas (KTNL Operational Expenditure)

Tahun	Budget In (Rp)	Biaya Operasional (Rp)	Profit (Rp)	Earning After Tax (EAT) (Rp)
2024	0,94	0,15	0,79	0,55
2025	0,97	0,15	0,81	0,57
2026	1,00	0,16	0,84	0,59
2027	1,03	0,16	0,86	0,60
2028	1,06	0,17	0,89	0,62
2029	1,09	0,17	0,91	0,64
2030	1,12	0,18	0,94	0,66
2031	1,15	0,18	0,97	0,68
2032	1,19	0,19	1,00	0,70
2033	1,22	0,19	1,03	0,72
2034	1,26	0,20	1,06	0,74
2035	1,30	0,21	1,09	0,76

**dalam milyar*

Biaya pengeluaran tabel 4 terdiri dari pengeluaran operasional seperti biaya tenaga kerja untuk *maintenance* mesin-mesin, pembelian *spare part*, konsumsi bahan bakar atau listrik, pembayaran jasa-jasa non rutin, dan lain sebagainya.

Pada tabel 4 memakai nilai PPh 30% yang digunakan untuk mencari keuntungan bersih yang diperoleh oleh proyek tersebut, pada Undang-Undang Pajak Penghasilan Perusahaan (CITA)- Undang-Undang Pajak Penghasilan Perusahaan (CITA), Cap C21, LFN 2004 negara Nigeria dikatakan peraturan pemerintah bahwa pajak penghasilan badan usaha diatas N100juta Naira adalah 30% .

4.4. Net Present Value (NPV)

Untuk menghitung Net Present Value (NPV) menggunakan rumus (1) maka biaya investasi dan proyeksi arus kas dihitung terlebih dahulu. Kemudian langkah selanjutnya adalah menghitung cash flow dari



masing. – masing tahun dengan rumus; present value aliran kas netto (proceeds) EAT + Depresiasi. Tabel 5 merupakan hasil masing – masing Present Value (PV) dari tahun 2024 sampai dengan tahun 2035.

Tabel 5 Perhitungan Net Present Value (NPV) Discount Factor (DF) 20% (KTNL Operational Expenditure)

Tahun	Tahun ke-	EAT (Rp)	Depresiasi (Rp)	Cash Flow (Rp)	Faktor PV
2024	1	0,55	0,69	1,25	1,04
2025	2	0,57	0,58	1,15	0,80
2026	3	0,59	0,48	1,07	0,62
2027	4	0,60	0,40	1,00	0,48
2028	5	0,62	0,33	0,96	0,38
2029	6	0,64	0,28	0,92	0,31
2030	7	0,66	0,23	0,89	0,25
2031	8	0,68	0,23	0,91	0,21
2032	9	0,70	0,24	0,94	0,18
2033	10	0,72	0,27	0,99	0,16
2034	11	0,74	0,34	1,08	0,15
2035	12	0,76	0,34	1,10	0,12
Total NPV				4,70	
Investasi				4,16	
NPV				0,54	

Dari tabel 5 hasil perhitungan NPV dapat dilihat bahwa total present value lebih besar daripada investasi, kemudian setelah total present value dikurangi dengan nilai investasi diperoleh NPV sebesar Rp 540.132.720,64 yang mana nilai ini lebih besar dari nol atau mempunyai nilai positif. Maka dengan kata lain, proyek proyek Boiler Pemulihan Limbah Panas (WHRB) di Kellogg Tolaram Nigeria Limited ini diterima atau layak untuk dijalankan.

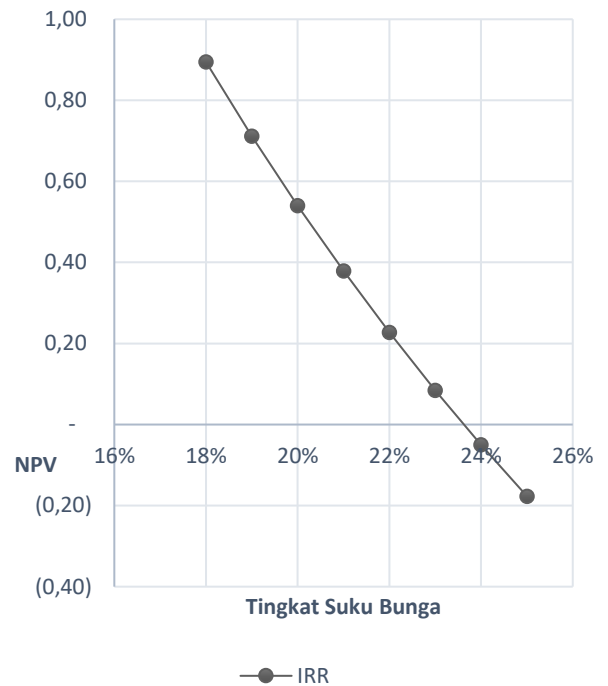
4.5. Internal Rate Of Return (IRR)

Internal rate of return adalah indikator tingkat efisiensi suatu rencana investasi dapat diterima. Besarnya IRR ini tidak ditentukan secara langsung dan harus dengan cara coba-coba untuk mendapatkan nilai NPV=0 menggunakan rumus (2).

Tabel 6. Menghitung IRR Secara Manual

Tingkat Suku Bunga	NPV
18%	0,89
19%	0,71
20%	0,54
21%	0,38
22%	0,23
23%	0,08
24%	(0,05)
25%	(0,18)

Grafik 1 Perhitungan IRR dengan Cara Manual (Interpolasi)



Dari grafik 1 tersebut, maka IRR untuk proyek Boiler Pemulihan Limbah Panas (WHRB) didapatkan IRR sebesar 24,26%.

4.6. Payback Period (PP)

Pada perhitungan payback period akan dilihat berapa lama proyek WHRB ini bisa mengembalikan biaya investasi yang telah dikeluarkan perusahaan. Perhitungan PP menggunakan rumus (3) adalah sebagai berikut :

$$PP = \frac{\text{Investasi}}{\text{Cash Flow}} \times 1 \text{ Tahun Periode Investasi}$$

$$PP = \frac{4.160.500.000,00}{7.839.072.549,33} \times 12$$

$$PP = 6,37 \text{ tahun}$$

Berdasarkan hasil perhitungan payback period proyek ini selama 6,37 tahun, berarti dana investasi akan kembali pada tahun 2030. Dan juga proyek ini dapat diterima dikarenakan masa proyek WHRB akan habis pada tahun 2035.

4.7. Profitability Index (PI)

Untuk menghitung PI maka data total *present value cash flow* didapatkan dari tabel 3 dimana nilai total present value (PV) sebesar Rp 17.29 Milyar. Dan untuk nilai biaya investasi Rp 10.95 Milyar. Maka apabila dimasukkan ke dalam rumus PI (4) didapatkan nilai sebagai berikut.

$$PI = \frac{\text{Total PV Cash Flow}}{\text{Investment Cost}}$$

$$PI = \frac{4.700.632.720,64}{4.160.500.000,00}$$

$$PI = 1,13$$

Dari hasil perhitungan dapat diketahui bahwa Profitability Index lebih besar dari 1 ($PI > 1$) maka proyek penggantian WHRB ini layak.

4.8 Analisa Terhadap Dampak Lingkungan

Selain dampak terhadap faktor ekonomi yang sudah dijelaskan di atas, terdapat juga dampak positif terhadap lingkungan yang dihasilkan dengan menjalankan proyek ini.

Sebagaimana yang kita ketahui, hampir seluruh pelaku bisnis di semua bidang dan juga pemerintahan di negara maju dan berkembang memiliki kekhawatiran terhadap keadaan lingkungan saat ini yang tertuang pada konferensi *paris agreement* tahun 2015. seluruh pimpinan negara berkumpul dalam sebuah konferensi bergengsi, bernama Konferensi COP 21 Paris. Konferensi ini berada di bawah naungan Dewan UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). Dalam konferensi ini, perhatian utama tertuju pada kondisi iklim dunia yang dikhawatirkan akan semakin memburuk, melalui Konferensi COP 21 Paris, seluruh pimpinan negara berdiskusi dan bernegosiasi, guna membentuk kesepakatan untuk menjalankan misi pengurangan emisi gas, demi memerangi perubahan iklim.

Maka dari itu, KTNL selaku pelaku bisnis yang juga memiliki tanggung jawab terhadap perubahan iklim memerlukan perubahan dan *action plan* untuk setidaknya mengurangi dampak terhadap lingkungan tersebut dengan cara mengurangi emisi gas yang dihasilkan dalam proses manufaktur atau produksi.

Terdapat beberapa *action plan* yang sudah direncanakan dan berkaitan dengan praktik keberlanjutan ini, salah satunya dengan melakukan pemasangan WHRB untuk menggantikan steam boiler yang sudah terpasang. Steam boiler ini berkapasitas 3000 l/hr.

Berdasarkan data hasil konsumsi beberapa tahun terakhir, konsumsi Bahan Bakar fosil *steam boiler* yang digunakan sekitar 5 -7 % dari total gas atau CNG keseluruhan yang di konsumsi setiap bulan nya 250,000 scm/bulan secara average dan GHG emission yang dihasilkan oleh boiler adalah 29,957 tonnes CO₂e emission. Dengan kata lain, apabila proyek ini terlaksana KTNL dapat melakukan pengurangan konsumsi CNG sekitar 15,000 SCM/Bulan yang berdampak secara langsung terhadap pengurangan emisi gas sebanyak 29,957 tonnes CO₂e emission. Data ini di ambil dari *KTNL Sustainability report*.

5. KESIMPULAN

Proyek pemasangan WHRB (boiler pemulihan limbah panas) ini layak untuk dijalankan dan dikembangkan. Hal ini dikarenakan nilai NPV lebih besar dari nol, nilai net BCR lebih besar dari satu, nilai IRR lebih besar dari tingkat *discount rate* yang ditentukan, dan PP berada sebelum masa proyek berakhir. Analisa tersebut menghasilkan NPV sebesar IDR 540.132.720,64 IRR sebesar 24,26%, PI sebesar 1,13 dan PP 6,37 tahun. Selain dapat menguntungkan secara faktor ekonomi, pemasangan WHRB juga dapat mengurangi pemakaian CNG atau bahan bakar fosil rata rata 15,000 SCM/Bulan yang secara langsung mengurangi emisi Carbon CO₂e 29,956.74 per bulannya. Melihat sudut pandang ekonomi dan lingkungan yang sama sama memberikan positif, menunjukkan bahwa pengantian WHRB masih tetap layak dijalankan maupun dikembangkan kedepannya.

6. SARAN

Penelitian ini ditekankan pada analisis kelayakan pengantian mesin dengan menggunakan kriteria - kriteria financial seperti NPV, BCR, IRR dan PP. Akan lebih baik apabila penelitian dilanjutkan dengan analisis terhadap aspek lingkungan berdasarkan SDG's. Sehingga dapat menggambarkan manfaatnya untuk lingkungan secara keseluruhan. Selain ini analisa dapat dikembangkan dengan melihat kualitas dari steam yang dihasilkan nantinya apakah sudah sesuai dengan konsep *hygiene design* dikarenakan hal tersebut sangat vital bagi keberlangsungan sebuah manufaktur makanan.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Abila, N. (2014). Managing municipal wastes for energy generation in Nigeria. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 37, pp. 182–190). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.05.019>
- Agiri, E., & Morka, B. C. (n.d.). Combating Incessant Fuel Scarcity in Nigeria with Artisanal Refineries. www.seahipaj.org
- Aitesa. (2019) WHRB (Waster Heat Recovery Boiler). <https://www.aitesa.es/en/business-areas/energy/waste-heat-recovery-boilers-whrb/>
- Algony, Z. A., Ruslin Anwar, M., & Hasyim, M. H. (n.d.). STUDI KELAYAKAN FINANSIAL PADA PROYEK PEMBANGUNAN KAWASAN PASAR TERPADU BLIMBING KOTA MALANG.
- Anny Key de Souza Mendonça, Gabriel de Andrade Conradi Barni, Matheus Fernando Moro, Antonio Cezar Bornia, Emil Kupek, & Lincoln Fernandes. (2020). Hierarchical modeling of the 50 largest economies to verify the impact of GDP, population and renewable energy generation in CO₂ emissions. *ELSEVIER*, 22, 58–67.
- Febrian, A., Tri, R., Iriana, K., & Malik, A. (2018). STUDI KELAYAKAN INVESTASI PROYEK PEMBANGUNAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP PLTU RIAU 2x110 MW Studi



- Kasus : Proyek PLTU RIAU 2x110 MW Pekanbaru. In *Jom FTEKNIK* (Vol. 5, Issue 1).
- Ighosewe, E. F., Akan, D. C., & Agbogun, O. E. (2021). Crude Oil Price Dwindling and the Nigerian Economy: A Resource-Dependence Approach. *Modern Economy*, 12(07), 1160–1184. <https://doi.org/10.4236/me.2021.127061>
- Kojima, M. (2016). Fossil Fuel Subsidy and Pricing Policies Recent Developing Country Experience. <http://econ.worldbank.org>.
- Mala L. Matacin. (n.d.). Using the United Nations Sustainable Development Goals as a Pedagogical Tool to Address Global Health Inequalities. *Matacin*, 23(1), 950–957.
- Messah, Y., Wirahadikusumah, R., & Abduh, M. (2017). Konsep Dan Penerapan Pengadaan Berkelanjutan Untuk Proyek Konstruksi–Studi Literatur. *Prosiding Konferensi Nasional Inovasi Lingkungan Terbangun*.
- Morone, P., Koutinas, A., Gathergood, N., Arshadi, M., & Matharu, A. (2019). Food waste: Challenges and opportunities for enhancing the emerging bio-economy. *Journal of cleaner production*, 221, 10–16.
- Ocheni, S. I. (2015). Impact of fuel price increase on the Nigerian economy. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(1S1), 560–569. <https://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n1s1p560>
- Olaseni, M., & Alade, W. (2012). Vision 20:2020 and the Challenges of Infrastructural Development in Nigeria. *Journal of Sustainable Development*, 5(2). <https://doi.org/10.5539/jsd.v5n2p63>
- Oyedepo, S. O. (2012). Energy and sustainable development in Nigeria: The way forward. In *Energy, Sustainability and Society* (Vol. 2, Issue 1, pp. 1–17). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1186/2192-0567-2-15>
- Piergiuseppe Morone, Apostolis Koutinas, Nicholas Gathergood, Mehrdad Arshadi, & Avtar Matharu. (2019). Food waste: Challenges and opportunities for enhancing the emerging bio-economy. *ELSEVIER*, 221, 10–16.
- Ridwan, A. F., Romli, Z., & Soeroto, W. M. (2022). ANALISA KELAYAKAN INVESTASI PROYEK PENGGANTIAN SECONDARY CRUSHER PADA PT BERAU COAL SITE BINUNGAN. *Sebatik*, 26(1), 1–8. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i1.1832>
- Setianingsih, P., & Husodo, M. B. (2022). INVESTASI DAN ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI PERTAMBANGAN TERBUKA BATUBARA PT GERBANG DAYA MANDIRI DI KALIMANTAN TIMUR. *Sebatik*, 26(2), 573–581. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i2.2004>
- Tika Widiastuti, Wisudanto, Imron Mawardi, Puji Sucia Sukmaningrum, Sri Ningsih, Muhammad Ubaidillah Al Mustofa, & Dewie Saktia Ardiantono. (2020). DO FOREIGN INVESTMENTS AND RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION AFFECT THE AIR QUALITY? CASE STUDY OF ASEAN COUNTRIES. *SCOPUS*, 9, 2029–7025.
- United Nations. (2016). *SDGs (Sustainability Development Goals)*. www.un.org/sustainabledevelopment/?s=SDG.
- United Nations. (2022, Mei 16). What is renewable energy?. Diakses dari <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-renewable-energy>.
- Yunita Messah, Reini Wirahadikusumah, & Muhamad Abduh. (2017). *KONSEP DAN PENERAPAN PENGADAAN BERKELANJUTAN UNTUK PROYEK KONSTRUKSI – STUDI LITERATUR*. ISBN, 293–305.