

**Kelayakan Investasi Mesin *Heat Exchanger*
pada PT LMN Kabupaten Bandung, Jawa Barat**

***Investment Feasibility of Heat Exchanger Machine
at PT LMN Bandung District, West Java***

Iqbal Naufal Mufid*, Eliana Wulandari

Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor
*Email : iqbal19001@unpad.ac.id
(Diterima 17-01-2024; Disetujui 04-04-2024)

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara eksportir teh terbesar di dunia. Salah satu produk unggulannya adalah teh hijau yang ditujukan untuk konsumen Eropa. Saat ini para eksportir sedang dihadapkan regulasi *Maximum Residue Level* yang dikeluarkan Komisi Uni Eropa tentang batas maksimum senyawa *anthraquinone* pada produk teh sebesar 0,02 mg/kg. Terkait dengan hal tersebut, PT LMN sebagai eksportir teh hijau melakukan investasi *heat exchanger* sebagai upaya untuk meminimalkan kontaminasi *anthraquinone*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kelayakan finansial investasi *heat exchanger* pada PT LMN. Desain penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik analisis deskriptif. Hasil analisis kelayakan finansial menunjukkan investasi *heat exchanger* layak untuk dijalankan, dengan nilai *Net Present Value* lebih besar dari 0, *Internal Rate of Return* lebih besar dari *discount rate*, *Net Benefit Cost Ratio* lebih dari 1, *Payback Period* lebih cepat dari umur proyek, dan *Return on Investment* positif.

Kata kunci: *Heat Exchanger*, Kelayakan Investasi, Teh

ABSTRACT

Indonesia is one of the largest tea exporters in the world. One of tea products is green tea that is targeted for the European consumer. Currently, Indonesian tea producers faced regulations on *Maximum Residue Level* set by the European Union Commission regarding the maximum limit of *anthraquinone* compounds in tea, which was set at 0.02 mg/kg. Regarding this issue, PT LMN, as a green tea exporter, decided to invest in a *heat exchanger* to minimize *anthraquinone* contamination. This research aims to evaluate the financial feasibility of investing in a *heat exchanger* at PT LMN. This study uses a quantitative design with descriptive analysis technique. The financial feasibility analysis indicated that the investment was feasible, because the *Net Present Value* was greater than 0. *Net Benefit Cost Ratio* more than 1. *Internal Rate of Return* is greater than the *discount rate*, which is 10%, *Payback Period* is faster than project's lifespan, and *Return on Investment* shows a positive value.

Keywords: *Heat Exchanger*, *Investment Feasibility*, Tea

PENDAHULUAN

Teh merupakan komoditas perkebunan yang berperan penting dalam perekonomian di Indonesia. Peranan komoditas teh yaitu sebagai penghasil devisa negara, penyediaan bahan baku, serta penyedia lapangan pekerjaan (Badan Pusat Statistik, 2022). Indonesia juga merupakan salah satu produsen teh terbesar di dunia. Pada tahun 2021 Indonesia menempati urutan ke tujuh sebagai produsen teh terbesar di dunia setelah China, India, Kenya, Sri Lanka, Turki, dan Vietnam (International Tea Committee LTD, 2022). Selain itu, Indonesia juga menempati urutan ke delapan sebagai negara eksportir teh terbesar di dunia setelah Kenya China, Sri Lanka, India, Vietnam, Argentina, dan Uganda (Badan Pusat Statistik, 2022). Salah satu produk unggulan Indonesia adalah teh hijau dengan volume ekspor tertinggi untuk pasar di Eropa.

Tabel 1. Volume Ekspor Teh Menurut Benua Tujuan Tahun 2021

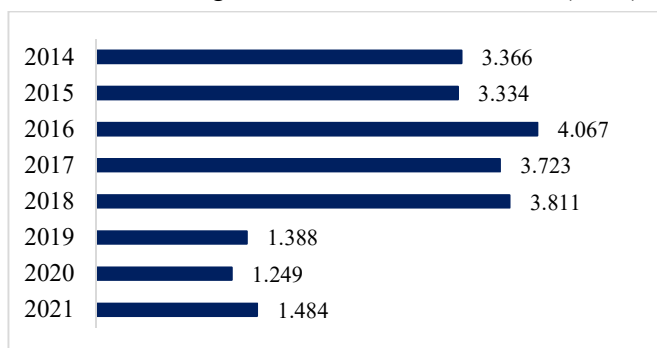
No.	Benua	Teh Hijau (Kg)
1	Eropa	2.443.962
2	Asia	2.177.866
3	Amerika	295.029
4	Afrika	235.467
5	Australia	170.315

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2022

Eksportir teh hijau di Indonesia saat ini dihadapkan pada tuntutan konsumen terkait pengelolaan agribisnis teh secara berkesinambungan (*sustainable tea*). Konsep *sustainable tea* secara garis besar bertujuan untuk mendapatkan tiga sasaran utama antara lain *Economically Feasible*, *Environmentally Friendly*, dan *Socially Acceptable*, artinya pengelolaan teh berkelanjutan harus menguntungkan secara ekonomi, tidak mencemari lingkungan, dan produk yang dijual terjamin keamanannya (Rath et al., 2021).

Tingginya kesadaran konsumen terhadap kesehatan dan keamanan pangan menjadi tantangan bagi eksportir teh hijau Indonesia. Konsumen menuntut produk dengan persyaratan mutu serta keamanan pangan yang cukup tinggi. Sebagai contoh dengan adanya pemberlakuan regulasi *Maximum Residue Level* (MRL) yang dikeluarkan oleh Uni Eropa (Sarwono, 2020). Regulasi tersebut dikeluarkan oleh *European Food Safety Authority* (EFSA) Nomor 1146/2014 yang menetapkan batas maksimum residu pestisida yang diperbolehkan terdapat pada produk makanan guna memastikan keamanan pangan. Salah satu senyawa yang diatur batasannya pada produk teh adalah *anthraquinone* (AQ) dengan batas maksimal sebesar 0,02 mg/kg (Suprihatini et al., 2019). Kartasmita (2020), menjelaskan jika alasan pembatasan senyawa *anthraquinone* (AQ) karena senyawa ini berpotensi berdampak buruk untuk kesehatan manusia. *International Agency for Research on Cancer* (2013) menetapkan senyawa *anthraquinone* (AQ) sebagai karsinogenik yang dapat memicu peningkatan risiko terkena kanker. Menurut Karemera (2022), kontaminasi *anthraquinone* (AQ) pada teh hijau diakibatkan karena adanya asap selama proses pengolahan teh yang disebabkan penggunaan bahan bakar dengan kadar air tinggi seperti kayu bakar. Pembakaran tidak sempurna yang diakibatkan penggunaan kayu bakar mengakibatkan peningkatan kandungan senyawa *anthraquinone* (AQ) pada teh hijau (Wang et al., 2018). Kontaminasi *anthraquinone* (AQ) dapat terjadi saat proses pengeringan teh hijau (Azapagic et al., 2016). Risiko terjadinya kontaminasi *anthraquinone* (AQ) juga semakin meningkat jika terdapat kebocoran pada mesin pengering yang digunakan di pabrik pengolahan (Anggraini et al., 2020; Pitoi et al., 2019)

Pemberlakuan regulasi *Maximum Residue Level* menghambat ekspor teh hijau dari Indonesia ke negara-negara di Uni Eropa. Hal ini dikarenakan masih banyak produk teh hijau Indonesia yang mengandung senyawa *anthraquinone* (AQ) diatas batas *Maximum Residue Level* (MRL), sehingga produk teh hijau tersebut tidak dapat diekspor ke negara di Uni Eropa (Putra et al., 2017; Suprihatini et al., 2019). *International Tea Committee* (2022), menjelaskan terdapat penurunan volume ekspor teh hijau Indonesia sebesar 56% setelah regulasi *Maximum Residue Level* (MRL) ditetapkan.



Gambar 1. Volume Ekspor Teh Hijau Indonesia dengan Tujuan Uni Eropa Tahun 2014-2021 (Ton)

Sumber: *International Tea Committee*, 2022

Eksportir teh hijau dapat mengatasi kontaminasi *anthraquinone* (AQ) dengan menggunakan bahan bakar yang tidak menimbulkan asap seperti elpiji, tetapi saat ini harga elpiji semakin tinggi dan memberatkan produsen teh di Indonesia (Yohanes et al., 2020). Seperti yang dilakukan di PT LMN

sebagai salah satu eksportir teh hijau yang memiliki mayoritas konsumen di Uni Eropa. Awalnya PT LMN menggunakan elpiji, tetapi harga elpiji semakin tinggi sehingga PT LMN mengambil langkah strategis lain yaitu dengan melakukan investasi *heat exchanger*.

Sekulic dan Shah (2023), menjelaskan jika *heat exchanger* merupakan mesin yang digunakan untuk mentransfer energi panas. Mesin *heat exchanger* digunakan pada proses pengeringan teh hijau (Yohanes et al., 2020). Jenis *heat exchanger* yang dipilih oleh PT LMN adalah *multipass heat exchanger*. Keunggulan jenis ini dapat menghasilkan suhu yang tinggi dan mengurangi risiko terjadinya kebocoran (Thulukkanam, 2013). Cangkang sawit dipilih sebagai bahan bakar yang digunakan untuk menenagai *heat exchanger* di PT LMN. Alasannya karena cangkang sawit memiliki kadar air yang rendah yaitu sekitar 6-11% (M. Ikumapa & T. Akinlab, 2018). Hal ini memungkinkan cangkang sawit menghasilkan energi panas secara konsisten dan stabil tanpa disertai asap. Selain itu, cangkang sawit juga mudah diperoleh dengan harga yang relatif murah (Hambali & Rivai, 2017).

Investasi *heat exchanger* dilakukan agar PT LMN dapat memproduksi teh hijau yang aman dari kontaminasi *anthraquinone* (AQ), sehingga produknya dapat diterima pasar Eropa. Investasi ini tentunya memerlukan biaya yang tidak sedikit serta diperlukan berbagai pertimbangan tertentu. Oleh karena itu, investasi ini perlu dikaji lebih lanjut dengan menggunakan analisis kelayakan investasi. Kasmir dan Jakfar (2015), menjelaskan jika analisis kelayakan investasi digunakan untuk menilai layak atau tidak suatu investasi untuk dijalankan. Dalam menentukan kelayakan investasi perlu dipertimbangkan berdasarkan aspek finansial dengan menggunakan kriteria investasi yang terdiri atas *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Net Benefit Cost Ratio* (*Net B/C*), *Payback Period* (PP), dan *Return on Investment* (ROI) (Zutter & Smart, 2022)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT LMN yang berlokasi di Kecamatan Rancabali Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Objek yang dikaji pada penelitian ini adalah kelayakan investasi. Metode penelitian yang digunakan berupa desain kuantitatif dengan teknik analisis deskriptif. Teknik analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan, menggambarkan, dan meringkas suatu keadaan, variabel, data, dan situasi berdasarkan kondisi apa adanya tanpa melihat dan mencari pengaruh atau hubungan antar variabel secara signifikan atau korelasional (Bungin, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengetahui kelayakan investasi *heat exchanger* pada PT LMN. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang berupa laporan arus kas PT LMN. Data tersebut dikumpulkan dengan teknik studi dokumentasi dan dianalisis menggunakan kriteria investasi yang terdiri atas *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Net Benefit Cost Ratio* (*Net B/C*), *Payback Period* (PP), dan *Return on Investment* (ROI).

Net Present Value adalah nilai sekarang (*Present Value*) dari selisih manfaat (*Benefit*) dengan biaya (*Cost*) pada *discount factor* tertentu (Kasmir & Jakfar, 2015). Perhitungan *Net Present Value* (NPV) didapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{t=0}^n (B_t - C_t) (DF)$$

(Kasmir & Jakfar, 2015)

Ket. :

NPV : Nilai bersih sekarang (Rp)

DF : *Discount Factor*

Bt : Manfaat pada tahun ke-t (Rp)

n : Lamanya periode proyek (tahun)

Ct : Biaya pada tahun ke-t (Rp)

t : Tahun

Zutter dan Smart (2022), menjelaskan terdapat tiga kriteria dari hasil perhitungan *Net Present Value* (NPV) antara lain sebagai berikut :

- NPV > 0, artinya investasi layak atau menguntungkan.
- NPV < 0, artinya investasi tidak layak atau merugikan.
- NPV = 0, artinya investasi tersebut tidak menguntungkan ataupun merugikan, dengan kata lain manfaat dari investasi tersebut hanya bisa menutup biaya investasi tanpa memberikan keuntungan.

Internal Rate of Return (IRR) adalah tingkat diskonto yang membuat nilai *Net Present Value* (NPV) menjadi nol (Zutter & Smart, 2022). Untuk mencari nilai IRR dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (i_2 - i_1)$$

(Kasmir & Jakfar, 2015)

Ket. :

IRR : *Internal Rate of Return* (%)

NPV₁ : Nilai bersih sekarang yang bernilai positif (Rp)

NPV₂ : Nilai bersih sekarang yang bernilai negatif (Rp)

i₁ : Tingkat diskonto yang menghasilkan NPV positif (%)

i₂ : Tingkat diskonto yang menghasilkan NPV negatif (%)

Menurut Kasmir dan Jakfar (2015), terdapat tiga kriteria dalam perhitungan *Internal Rate of Return* (IRR) yaitu sebagai berikut:

- IRR > tingkat diskonto, maka investasi layak untuk dijalankan
- IRR = tingkat diskonto, maka investasi tersebut dalam kondisi impas artinya tidak menguntungkan atau merugikan
- IRR < tingkat diskonto, maka investasi tidak layak untuk dijalankan

Net Benefit Cost Ratio (Net B/C) merupakan perbandingan antara *Net Present Value* (NPV) bernilai positif dengan *Net Present Value* (NPV) bernilai negatif (Romney & Steinbart, 2018). Untuk menghitung *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C) dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Net\ B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Bt-C}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{Ct-Bt}{(1+i)^t}}$$

(Zutter & Smart, 2022)

Ket. :

Net B/C : *Net benefit cost ratio*

i : *Discount rate* yang berlaku

Bt : Total *benefit* pada tahun ke-t

n : Umur ekonomis proyek

Ct : Total *cost* pada tahun ke-t

Menurut Zutter dan Smart (2022), terdapat tiga kriteria kelayakan investasi dalam perhitungan *Net Benefit Cost Ratio* yaitu :

- Jika Net B/C = 1, artinya investasi layak dijalankan, tetapi keuntungan yang diperoleh hanya sebesar biaya investasi yang dikeluarkan.
- Jika Net B/C > 1, artinya investasi layak untuk dijalankan.
- Jika Net B/C < 1, artinya investasi tidak layak untuk dijalankan.

Payback Period (PP) digunakan untuk mengetahui jangka waktu pengembalian biaya investasi yang dikeluarkan perusahaan (Romney & Steinbart, 2018). Rumus untuk menghitung *payback period* yaitu sebagai berikut (Kasmir & Jakfar, 2015):

$$PP = \frac{V}{I}$$

Ket. :

PP : *Payback Period* (Tahun)

V : Jumlah biaya investasi (Rp)

I : Manfaat bersih per tahun (Rp)

Return on Investment (ROI) merupakan rasio yang digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam menghasilkan keuntungan dengan jumlah dana yang digunakan untuk investasi (Zutter & Smart, 2022). Nilai *return on investment* positif menunjukkan investasi yang dilakukan menguntungkan. Rumus yang digunakan untuk menghitung *Return on Investment* (ROI) yaitu sebagai berikut (Kasmir & Jakfar, 2015):

$$ROI = \frac{EAIT}{Total\ Investment}$$

Ket :

ROI : *Return on Investment*

EAIT : *Earning After Interest and Tax*

Total Investment : Total Biaya Investasi

HASIL DAN PEMBAHASAN.

Kelayakan Investasi

Menurut Berk dan DeMarzo (2020), kelayakan investasi merupakan analisis yang digunakan untuk mengevaluasi dan menilai layak atau tidaknya suatu investasi. Untuk mengukur kelayakan investasi diperlukan analisis arus kas (*cash flow*) selama umur ekonomis investasi berlangsung (Kasmir & Jakfar, 2015). Umur ekonomis *heat exchanger* yang digunakan PT LMN diasumsikan dapat bertahan selama 10 tahun sehingga arus kas (*cashflow*) PT LMN juga diproyeksikan selama 10 tahun.

Arus Kas (*Cashflow*) PT LMN

Arus kas (*cash flow*) adalah jumlah pemasukan (*inflow*) dan pengeluaran (*outflow*) pada perusahaan dalam periode tertentu (Berk & DeMarzo, 2020). Proyeksi arus kas yang digunakan pada analisis kelayakan investasi mesin *heat exchanger* dimulai pada tahun 2022 sampai dengan tahun 2031 atau selama 10 tahun sesuai dengan umur ekonomis *heat exchanger*. Menurut Zutter (2022), untuk menganalisis arus kas (*cashflow*) secara menyeluruh, terlebih dahulu diperlukan analisis arus penerimaan (*inflow*) dan arus pengeluaran (*outflow*) yang digunakan untuk mengetahui kelayakan suatu investasi.

Arus Penerimaan (*Inflow*) PT LMN

Arus penerimaan (*inflow*) adalah arus kas atau uang yang masuk pada perusahaan yang didapatkan dari hasil penjualan produk atau jasa, penerimaan pembayaran, keuntungan dari investasi, dan sumber pendapatan lainnya (Zutter & Smart, 2022). Arus penerimaan (*inflow*) PT LMN berasal dari penjualan produk teh hijau. Hasil penerimaan PT LMN bergantung pada volume penjualan dan harga jual. Harga jual teh hijau rata-rata adalah Rp29.766 dan diproyeksikan meningkat 2% per tahun, sedangkan volume penjualan diproyeksikan meningkat sebesar 3% per tahun sesuai dengan tren penjualan pada tahun-tahun sebelumnya.

Tabel 2. Proyeksi Arus Penerimaan (*Inflow*) PT LMN Tahun 2022-2031

Tahun	Harga Jual Rata-rata (Rp)	Volume Penjualan (Kg)	<i>Inflow</i> (Rp)
2022	29.766	827.674	24.636.201.639
2023	30.361	970.591	29.468.023.582
2024	30.968	988.803	30.621.371.113
2025	31.587	996.622	31.480.804.448
2026	32.219	1.003.576	32.334.464.392
2027	32.864	1.010.458	33.207.306.727
2028	33.521	1.017.333	34.101.927.376
2029	34.191	1.024.208	35.019.032.793
2030	34.875	1.031.083	35.959.180.200
2031	35.573	1.037.958	36.922.925.766

Sumber: Data Perusahaan

Arus Pengeluaran (*Outflow*) PT LMN

Arus pengeluaran (*outflow*) adalah arus kas atau uang yang keluar dari perusahaan yang digunakan untuk pembayaran biaya-biaya tertentu (Zutter & Smart, 2022). Arus pengeluaran (*outflow*) PT LMN terdiri atas biaya investasi, biaya operasional (biaya tetap dan biaya variabel), biaya pinjaman dan bunga, serta biaya pajak.

Biaya Investasi

Berk dan DeMarzo (2020), menjelaskan jika biaya investasi merupakan seluruh biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk kebutuhan pembelian proyek atau aset. Total biaya investasi *heat exchanger* yang digunakan oleh PT LMN yaitu sebesar Rp2.041.373.680. Biaya tersebut meliputi biaya pembelian, biaya pengiriman, dan biaya instalasi mesin *heat exchanger*.

Biaya Operasional

Biaya operasional adalah keseluruhan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk memproduksi teh hijau (Kasmir & Jakfar, 2015). Biaya operasional terdiri atas biaya tetap dan biaya variabel. Komponen biaya tetap pada PT LMN terdiri atas gaji staf, gaji kantor induk, jaminan sosial, pesangon dan pensiun, biaya perjalanan dinas, biaya jamuan tamu, biaya jamuan pegawai, biaya pemeliharaan kebun, biaya pemeliharaan bangunan dan mesin, sumbangan, pajak bumi dan bangunan (PBB), biaya asuransi, biaya keamanan, biaya PLN, dan biaya lain-lain. Komponen biaya variabel pada PT LMN meliputi biaya panen dan angkutan, biaya pengolahan teh hijau, biaya sortasi, biaya pengemasan, biaya pengiriman, biaya penjualan, dan biaya umum. Biaya operasional diproyeksikan meningkat 3% setiap tahun sesuai dengan nilai inflasi. Berikut ini merupakan proyeksi biaya operasional PT LMN tahun 2022-2031.

Tabel 3. Proyeksi Biaya Operasional PT LMN Tahun 2022-2031

Tahun	Biaya Operasional (Rp)
2022	23.860.724.496
2023	24.496.064.601
2024	25.268.750.828
2025	26.037.711.197
2026	26.850.759.457
2027	27.677.705.883
2028	28.458.652.076
2029	29.253.039.213
2030	30.105.208.461
2031	30.950.221.433

Sumber : Data Perusahaan

Biaya Pembayaran Pinjaman dan Bunga

Biaya pembayaran pinjaman dan bunga merupakan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dengan besaran sesuai ketentuan pemberi pinjaman dan besaran bunga serta lama durasi pengembalian (Romney & Steinbart, 2018). PT LMN meminjam modal untuk melakukan investasi pada Bank Mandiri dengan jangka waktu pengembalian selama 10 tahun dan bunga sebesar 10%. Besar angsuran per tahun yang harus dibayarkan oleh PT LMN yaitu Rp332.224.166.

Biaya Pajak

Biaya pajak adalah jumlah besaran pajak yang harus dibayar perusahaan yang nilainya sebesar 25 persen dari pendapatan yang diterima. Hal ini diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 36 tahun 2008 Pasal 17 ayat (1) bagian b. Besaran biaya pajak yang harus dibayarkan oleh PT LMN tersaji pada tabel 4.

Tabel 4. Biaya Pajak PT PT LMN Tahun 2022-2031

Tahun	Biaya Pajak (Rp)	Tahun	Biaya Pajak (Rp)
2022	110.813.244	2027	1.299.344.170
2023	1.159.933.704	2028	1.327.762.784
2024	1.255.099.030	2029	1.358.442.354
2025	1.277.717.271	2030	1.380.436.893
2026	1.287.870.192	2031	1.410.120.042

Sumber: Data Perusahaan

Kriteria Investasi *Heat Exchanger* PT LMN

Untuk menilai kelayakan investasi *heat exchanger* di PT LMN diperlukan analisis kelayakan investasi menggunakan kriteria investasi. Kriteria investasi digunakan untuk menilai layak atau tidaknya suatu investasi untuk dijalankan (Zutter & Smart, 2022). Kriteria investasi yang digunakan terdiri atas *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Net Benefit Cost Ratio* (*Net B/C*), *Payback Period* (PP) dan *Return on Investment* (ROI) (Romney & Steinbart, 2018) Perhitungan kriteria investasi menggunakan *present value* dari penerimaan (*inflow*) dan pengeluaran (*outflow*) dengan *discount rate* sebesar 10% dalam periode selama 10 tahun.

Tabel 5. Proyeksi *Net Cashflow* LMN Tahun 2022-2031

Tahun	Outflow (Rp)	Inflow (Rp)	Net Cashflow (Rp)	DF (10%)	PV Net Cash Flow (Rp)
2022	26.345.135.587	24.636.201.639	(1.708.933.948)	0,9091	(1.553.576.316)
2023	25.988.222.471	29.468.023.582	3.479.801.111	0,8264	2.875.868.687
2024	26.856.074.024	30.621.371.113	3.765.297.089	0,7513	2.828.923.433
2025	27.647.652.634	31.480.804.448	3.833.151.814	0,6830	2.618.094.265
2026	28.470.853.815	32.334.464.392	3.863.610.577	0,6209	2.398.998.191
2027	29.309.274.218	33.207.306.727	3.898.032.509	0,5645	2.200.337.730
2028	30.118.639.025	34.101.927.376	3.983.288.351	0,5132	2.044.056.754
2029	30.943.705.732	35.019.032.793	4.075.327.061	0,4665	1.901.170.151
2030	31.817.869.520	35.959.180.200	4.141.310.680	0,4241	1.756.319.996
2031	32.692.565.641	36.922.925.766	4.230.360.125	0,3855	1.630.986.958

Sumber: Data Perusahaan Diolah

Net Present Value (NPV)

Net Present Value dari suatu investasi merupakan nilai sekarang (*Present Value*) dari selisih manfaat (*Benefit*) dengan biaya (*Cost*) pada *discount factor* tertentu (Kasmir & Jakfar, 2015). Hasil analisis menunjukkan nilai *Net Present Value* (NPV) positif yaitu sebesar Rp18.701.179.849. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka investasi mesin *heat exchanger* PT LMN layak untuk dijalankan. Hal ini karena nilai *Net Present Value* (NPV) lebih besar dari nol (Zutter & Smart, 2022).

Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of Return (IRR) merupakan tingkat diskonto yang membuat nilai NPV menjadi nol (Zutter & Smart, 2022). Kasmir dan Jakfar (2015), menyatakan jika nilai IRR lebih besar dari pada *discount rate* yang digunakan berarti investasi layak untuk dijalankan. Hasil analisis menunjukkan nilai *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 210%. Nilai IRR tersebut lebih besar dari *discount rate* yang digunakan (210% > 10%), sehingga investasi mesin *heat exchanger* pada PT LMN dinyatakan layak.

Net Benefit Cost Ratio (Net B/C)

Net Benefit Cost Ratio (*Net B/C*) merupakan perbandingan antara *Net Present Value* (NPV) bernilai positif dengan *Net Present Value* (NPV) bernilai negatif (Romney & Steinbart, 2018). Zutter dan Smart (2022), menjelaskan jika nilai *Net B/C* lebih besar dari 1, maka investasi yang dilakukan dikatakan layak. Pada hasil analisis menunjukkan nilai *Net Benefit Cost Ratio* (*Net B/C*) lebih besar dari 1 yaitu sebesar 13 (13>1), sehingga investasi *heat exchanger* di PT LMN dinyatakan layak untuk dijalankan.

Payback Period (PP)

Payback Period (PP) digunakan untuk mengetahui jangka waktu pengembalian biaya investasi yang dikeluarkan perusahaan (Romney & Steinbart, 2018). Kasmir dan Jakfar (2015), menjelaskan jika investasi dinyatakan layak jika waktu pengembalian biaya investasi lebih cepat dibandingkan dengan umur ekonomis investasi. Berdasarkan hasil analisis *payback period* (PP) diperoleh waktu pengembalian selama 1 tahun 6 bulan. Nilai tersebut menunjukkan jika waktu pengembalian investasi lebih cepat dibandingkan umur ekonomis dari mesin *heat exchanger* yaitu selama 10 tahun. Oleh karena itu, maka investasi mesin *heat exchanger* PT LMN dinyatakan layak.

Return on Investment (ROI)

Return on Investment merupakan rasio yang digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam menghasilkan keuntungan dengan jumlah dana yang digunakan untuk investasi (Zutter & Smart, 2022). Berdasarkan hasil analisis *return on investment* (ROI) menunjukkan nilai positif setiap tahunnya dan menunjukkan adanya tren peningkatan, sehingga investasi yang dilakukan

menguntungkan. Tahun 2022 nilai ROI hanya 1,4% sedangkan pada tahun 2023 mengalami peningkatan menjadi 14,2% dan mengalami peningkatan kembali pada tahun 2024 menjadi 14,9%. Hal ini terjadi karena pada tahun 2022 perusahaan harus mengeluarkan biaya investasi yang relatif besar sedangkan tahun-tahun selanjutnya perusahaan dapat menikmati hasil investasi mesin *heat exchanger*. Hasil ini selaras dengan teori yang dikemukakan oleh Zutter dan Smart (2022), yang menjelaskan nilai positif ROI bernilai positif menunjukkan jika investasi tersebut menguntungkan, sedangkan perubahan nilai ROI dari tahun sebelum dan sesudah investasi dilakukan menunjukkan peningkatan keuntungan hasil dari investasi.

KESIMPULAN

Investasi mesin *heat exchanger* yang dilakukan oleh PT LMN layak dijalankan. Hal ini berdasarkan hasil perhitungan aspek finansial kriteria investasi menunjukkan nilai *Net Present Value* lebih besar dari nol yaitu sebesar Rp18.701.179.849 ($NPV > 0$), *Internal Rate of Return* lebih besar dari *discount rate* yaitu sebesar 210% ($IRR > 10\%$), nilai *Net Benefit Cost Ratio* lebih besar dari 1 yaitu sebesar 13 ($Net B/C > 1$), *Payback Period* lebih cepat dibandingkan dengan umur proyek yaitu selama 1 tahun 6 bulan ($PP < 10$ tahun), dan ROI bernilai positif ($14,2\% > 0$). Studi ini menghasilkan saran untuk PT LMN supaya selalu melakukan pemeliharaan dan perawatan *heat exchanger* yang dilakukan secara berkala guna memastikan keberlangsungan penggunaan dan memperpanjang umur pakai *heat exchanger*. Pemeliharaan dan perawatan tersebut juga ditujukan agar PT LMN dapat menikmati manfaat jangka panjang *heat exchanger*. Selain itu, penggunaan *heat exchanger* juga disarankan diterapkan pada unit bisnis lain, terutama untuk tujuan ekspor ke negara-negara di Uni Eropa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, T., Neswati, Nanda, R. F., & Syukri, D. (2020). Identification of 9,10-Anthraquinone Contamination During Black and Green Tea Processing in Indonesia. *Food Chemistry*, 327, 127092. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127092>
- Azapagic, A., Bore, J., Cheserek, B., Kamunya, S., & Elbehri, A. (2016). The Global Warming Potential of Production and Consumption Of Kenyan Tea. *Journal of Cleaner Production*, 112, 4031–4040. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.029>
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Statistik Teh Indonesia 2021* (Sub Direktorat Statistik Tanaman Perkebunan, Ed.). Badan Pusat Statistik.
- Berk, J. B., & DeMarzo, P. M. (2020). *Corporate Finance* (Fifth edition). Pearson.
- Bungin, B. (2022). *Social Research Methods* (3rd ed.). Prenada Media.
- Hambali, E., & Rivai, M. (2017). The Potential of Palm Oil Waste Biomass in Indonesia in 2020 and 2030. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 65, 012050. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/65/1/012050>
- International Agency for Research on Cancer. (2013). Some Chemicals Present in Industrial and Consumer Products, Food and Drinking-Water. *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, 101, 9–549.
- International Tea Committee LTD. (2022). *Annual Bulletin of Statistics 2022*. 161.
- Karemera, D., Xiong, B., Smalls, G., & Whitesides, L. (2022). The Political Economy of Maximum Residue Limits: A Long-Term Health Perspective. *Journal of Agricultural Economics*, 73(3), 709–719. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12476>
- Kartasmita, R., Kurniawan, F., Amelia, T., Dewi, C., Harmoko, H., & Pratama, Y. (2020). Determination of Anthraquinone in Some Indonesian Black Tea and Its Predicted Risk Characterization. *ACS Omega*, XXXX. <https://doi.org/10.1021/acsomega.0c01812>
- Kasmir & Jakfar. (2015). *Studi Kelayakan Bisnis: Edisi Revisi* (Edisi Revisi). Prenada Media.
- M. Ikumapa, O., & T. Akinlab, E. (2018). Composition, Characteristics and Socioeconomic Benefits of Palm Kernel Shell Exploitation-An Overview. *Journal of Environmental Science and Technology*, 11(5), 220–232. <https://doi.org/10.3923/jest.2018.220.232>

- Pitoy, M. M., Ariyani, M., Koesmawati, T. A., & Yusiasih, R. (2019). Preliminary Study for 9,10-Anthraquinone Residue Analysis in Tea-Based Functional Beverage: GC-ECD Optimization and Method Development. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 277(1), 012020. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/277/1/012020>
- Putra, D. P., Bakhtiar, A., & Prima Hajatri. (2017). *Development and Validation of Analysis Method for Anthraquinone by Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry*. 19.
- Rath, P., Jindal, M., & Jindal, T. (2021). A Review on Economically-Feasible and Environmental-Friendly Technologies Promising a Sustainable Environment. *Cleaner Engineering and Technology*, 5, 100318. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100318>
- Romney, M. B., & Steinbart, P. J. (2018). *Accounting Information Systems* (Fourteenth Edition). Pearson.
- Sarwono, W. W. U. (2020). *Strategi Ekspor Teh Indonesia Pasca Kebijakan Maximum Residue Level (MRL) Uni Eropa Tahun 2015-2017*. 8(1), 14.
- Sekulic, D. P., & Shah, R. K. (2023). *Fundamentals of Heat Exchanger Design*. John Wiley & Sons, Inc.
- Suprihatini, R., Shabri, & Maulana, H. (2019). Hasil Studi Pendahuluan tentang Kontaminan Anthraquinone (9,10-AQ) pada Teh Indonesia. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 7(1), 121. <https://doi.org/10.24843/JRMA.2019.v07.i01.p13>
- Thulukkanam, K. (2013). *Heat Exchanger Design Handbook*. CRC Press.
- Wang, X., Zhou, L., Luo, F., Zhang, X., Sun, H., Yang, M., Lou, Z., & Chen, Z. (2018). 9,10-Anthraquinone Deposit in Tea Plantation Might Be One of the Reasons for Contamination in Tea. *Food Chemistry*, 244, 254–259. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.09.123>
- Yohanes, K., Junius, K., Saputra, Y., Sari, R., Lisanti, Y., & Luhukay, D. (2020). Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) Model Perspective to Enhance User Acceptance of Fintech Application. *2020 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, 643–648. <https://doi.org/10.1109/ICIMTech50083.2020.9211250>
- Zutter, C., & Smart, S. (2022). *Principles of Managerial Finance* (Sixteenth edition, global edition). Pearson Education Limited.