



Perhitungan Tingkat Resiko Terhadap Keputusan Investasi Mesin Heidelberg

Faricha Amarah Dhani ^{1✉}, Hery Murnawan²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya^(1,2)

DOI: 10.31004/jutin.v7i2.27450

✉ Corresponding author:
[faricha.ad@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> Kelayakan Investasi Mesin; NPV; IRR; Payback Periode; Tingkat Resiko</p>	<p>KGU merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri percetakan (<i>offset</i>) yang memproduksi buku seri cerita. KGU 6 bulan terakhir mengalami penurunan produktivitas, dan tidak tercapainya target produksi. Hal tersebut terjadi karena mesin komori sering mengalami kerusakan. Sering terjadinya downtime membuat perusahaan ingin melakukan penggantian mesin dengan mempertimbangkan cashflow perusahaan. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu, mengetahui nilai kelayakan investasi. Perusahaan akan melakukan penggantian mesin komori, dengan melakukan investasi mesin Heidelberg dengan harga Rp. 760.000.0000. Analisis investasi yaitu menggunakan metode NPV, IRR, Payback Periode dan Profitability Index. Hasil analisis yang digunakan yaitu NPV sebesar Rp 489,484,803 > 0, IRR sebesar 19,23%, payback periode untuk pengembalian modal investasi yaitu selama 3 tahun 4 bulan, profitability index sebesar 1,64 > 1. Nilai Koefisien korelasi (nilai resiko) 1,63%. Berdasarkan analisis investasi mesin Heidelberg layak untuk di investasikan, karena dengan adanya investasi mesin tersebut maka dapat memperlancar proses produksi, meningkatkan hasil produksi serta pendapatan perusahaan.</p>
<p><i>Keywords:</i> Feasibility of Machine Investment; NPV; IRR; Payback Period; Level of risk</p>	<p>Abstract</p> <p>KGU is a company operating in the offset printing industry which produces story book series. In the last 6 months, KGU has experienced a decline in productivity and production targets have not been achieved. This happens because Komori engines often experience damage. Frequent downtime causes companies to want to replace machines by considering the company's cash flow. The purpose of this research is to determine the feasibility value of investment. The company will replace the Komori engine, by investing in a Heidelberg engine at a price of Rp. 760,000,0000. Investment analysis uses the NPV, IRR, Payback Period and Profitability Index methods. The results of the analysis used are NPV of IDR 489,484,803 > 0, IRR of 19,23%, payback period for return of investment capital which is 3 years 4 months, profitability index of 1,64 > 1. Correlation coefficient value (risk value) 1,63%. Based on the investment analysis,</p>

Heidelberg machines are worth investing in, because investing in these machines can streamline the production process, increase production results and company income.

1. INTRODUCTION

KGU merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri percetakan (*offset*) yang memproduksi buku seri cerita. Karya Gemilang utama selama 6 bulan terakhir mengalami penurunan hasil produksi, dan tidak tercapainya target produksi. Hal tersebut terjadi karena mesin komori sering mengalami kerusakan sehingga perlu dilakukan perbaikan atau bahkan penggantian terhadap komponen. Kerusakan mesin membuat produk yang dihasilkan mengalami kecacatan, terdapat 3 jenis kecacatan yaitu warna pudar, bayang dan kertas rusak (sobek) dengan batas toleransi kecacatan yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 2%.

Berdasarkan data downtime selama 6 bulan terdapat 62 kejadian dalam melakukan perbaikan maupun penggantian terhadap komponen, dengan total downtime selama 12120 menit. Kerusakan terhadap mesin perlu diperhatikan, jika terdapat perbaikan atau penggantian komponen membuat perusahaan mengeluarkan banyak biaya dan waktu yang lama. Kondisi downtime membuat perusahaan gagal dalam memproduksi sesuai dengan rencana atau jadwal yang telah dibuat, mengeluarkan biaya penggantian komponen dan akan kehilangan banyak output. Perusahaan mempunyai standart stock pada setiap judul yaitu paling minimal mempunyai stock sebanyak 1500 buku, tetapi dengan kondisi mesin yang sering trouble membuat hasil produksi tidak dapat memenuhi stock. Sehingga dalam beberapa jenis buku, stock tidak dapat memenuhi permintaan konsumen secara tepat waktu.

Peningkatan permintaan membuat perusahaan tidak dapat memenuhi secara tepat waktu, karena perusahaan mengalami stockout yang disebabkan oleh downtime mesin. Sehingga perusahaan ingin melakukan penggantian mesin komori dengan investasi mesin baru, mempertimbangkan cashflow perusahaan, serta keuntungan dan kergian dimasa yang akan datang dengan mempertimbangkan tingkat resiko yang akan diterima. Metode yang digunakan untuk menganalisis kelayakan yaitu NPV, IRR, Payback Periode, dan Profitability Index, Distribusi normal untuk mengukur tingkat resiko, menggunakan nilai ekspektasi serta standart deviasi.

2. METHODS

Investasi merupakan penanaman modal dengan harapan akan memperoleh keuntungan di masa yang akan datang (Mia, 2017). Terdapat dua alternatif yang digunakan untuk melakukan investasi modal. Pilihan asset untuk melakukan investasi yaitu (Jaja, 2016):

1. Real Aset, dilakukan penambahan asset seperti tanah, Gedung, pabrik, hak cipta, merk dagang dan penambahan alat produksi dengan menggunakan biaya tetap (*fixed cost*)
2. Financial Aset, melakukan investasi atas penghasilan atau asset yang dimiliki dalam bentuk finansial, misalnya saham, kontrak futures, surat berharga, dll.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. NPV merupakan nilai sekarang (*present value*) yang sering dipakai untuk menentukan nilai pemasukan dan pengeluaran pada masa yang akan datang (Agus Ristono, 2011). Menurut (Ferry Nasichul Achab, 2023) NPV merupakan metode yang digunakan untuk menentukan nilai aliran kas keluar dan masuk pada waktu tertentu di waktu yang akan datang. selisih antara serangkaian penerimaan masa akan datang setelah dinilai pada saat sekarang (*memakai discount rate*).
2. IRR merupakan tingkat pengembalian suatu investasi pada saat nilai *Net Present Value* sama dengan nol (Zainuri, 2021). Suatu investasi dikatakan layak dan menguntungkan jika nilai IRR lebih besar dari *cost of capital* yang diasumsikan.
3. Payback Periode adalah jumlah periode (tahun) yang diperlukan untuk pengembalian (*menutupi*) ongkos investasi awal dengan tingkat pengembalian tertentu (Pujawan, 2019).
4. Profitability Index (PI) merupakan metode yang menghitung perbandingan antara nilai sekarang

penerimaan kas bersih di masa yang akan datang (proceeds) dengan nilai sekarang investasi (outlays) (Prihastono & Hayati, 2015).

5. Pengukuran risiko arus kas, risiko merupakan kombinasi dari probabilitas suatu kejadian dan konsekuensi berdasarkan kejadian tersebut, dengan tidak menutup kemungkinan bahwa ada lebih dari satu konsekuensi untuk satu kejadian (Fathoni, 2020).

3. RESULT AND DISCUSSION

KGU merencanakan investasi dengan membeli mesin Heidelberg untuk menggantiakn mesin lama yaitu mesin komori. Karena mesin komori sudah tidak produktif, sering terjadi kerusakan terhadap komponen mesin. Perusahaan perlu mempertimbangkan investasi terhadap mesin Heidelberg dengan harga keseluruhan untuk investasi sebesar Rp. 760.000.000 mempunyai umur ekonomis selama 8 Tahun. Tingginya partisipasi sekolah anak usia dini, membuat semakin tahun bertambah jumlah siswanya. Oleh karena itu perusahaan sebagai penerbit buku ajaran berupaya untuk memenuhi kebutuhan siswa. Bertambahnya jumloah siswa, perusahaan mengestimasi akan terjadi peningkatan permintaan pada setiap tahunnya yaitu sebesar 7,5% per tahun. Berikut ini merupakan tabel estimasi pendapatan selama 8 tahun mendatang, pengeluaran perusahaan untuk biaya tenaga kerja, bahan baku, biaya maintenance serta baiay listrik.

Table 1 Hasil Penjualan Buku 2024-2031

Seri Buku	Periode	Harga Jual/Eksemplar	Permintaan	Total Penjualan/ Tahun
2020	2024	Rp 4,500	220590	Rp 992,655,000
	2025	Rp 4,500	237134	Rp 1,067,104,125
	2026	Rp 4,500	254919	Rp 1,147,136,934
	2027	Rp 4,500	274038	Rp 1,233,172,204
	2028	Rp 4,500	294591	Rp 1,325,660,120
	2029	Rp 4,500	316685	Rp 1,425,084,629
	2030	Rp 4,500	340437	Rp 1,531,965,976
	2031	Rp 4,500	365970	Rp 1,646,863,424
SCB 32	2024	Rp 3,500	141771	Rp 496,198,500
	2025	Rp 3,500	152404	Rp 533,413,388
	2026	Rp 3,500	163834	Rp 573,419,392
	2027	Rp 3,500	176122	Rp 616,425,846
	2028	Rp 3,500	189331	Rp 662,657,784
	2029	Rp 3,500	203531	Rp 712,357,118
	2030	Rp 3,500	218795	Rp 765,783,902
	2031	Rp 3,500	365970	Rp 1,280,893,774
SAM 32	2024	Rp 3,500	158025	Rp 553,087,500
	2025	Rp 3,500	169877	Rp 594,569,063
	2026	Rp 3,500	182618	Rp 639,161,742
	2027	Rp 3,500	196314	Rp 687,098,873
	2028	Rp 3,500	211038	Rp 738,631,288
	2029	Rp 3,500	226865	Rp 794,028,635
	2030	Rp 3,500	243880	Rp 853,580,783
	2031	Rp 3,500	262171	Rp 917,599,341
SCR 32	2024	Rp 3,500	179310	Rp 627,585,000
	2025	Rp 3,500	192758	Rp 674,653,875
	2026	Rp 3,500	207215	Rp 725,252,916
	2027	Rp 3,500	222756	Rp 779,646,884
	2028	Rp 3,500	239463	Rp 838,120,401
	2029	Rp 3,500	257423	Rp 900,979,431
	2030	Rp 3,500	276729	Rp 968,552,888
	2031	Rp 3,500	297484	Rp 1,041,194,355
16 HAL	2024	Rp 2,500	183180	Rp 457,950,000
	2025	Rp 2,500	196919	Rp 492,296,250

Seri Buku	Periode	Harga Jual/Eksemplar	Permintaan	Total Penjualan/ Tahun
	2026	Rp 2,500	211687	Rp 529,218,469
	2027	Rp 2,500	227564	Rp 568,909,854
	2028	Rp 2,500	244631	Rp 611,578,093
	2029	Rp 2,500	262979	Rp 657,446,450
	2030	Rp 2,500	282702	Rp 706,754,934
	2031	Rp 2,500	303905	Rp 759,761,554

Tabel 1 merupakan hasil Estimasi permintaan pada 8 tahun kedepan, hal tersebut berguna untuk mengetahui perkiraan pemasukan (arus kas masuk) pada masa yang akan datang, sebagaimana dipergunakan atau diperlukan untuk menganalisis investasi. Selanjutnya melakukan perhitungan total biaya yang dikeluarkan selama aktivitas perusahaan berlangsung.

Table 2 Biaya Pengeluaran 2024-2031

Tahun	Biaya Bahan Baku & Material	Biaya Tenaga Kerja	Biaya Maintenance	Biaya Listrik	Biaya Depresiasi Mesin	Total Pengeluaran
2024	Rp 1,722,588,000	Rp 279,360,000	Rp 19,366,000	Rp 147,339,983	Rp 95,000,000	Rp 2,263,653,983
2025	Rp 1,756,308,000	Rp 279,360,000	Rp 19,366,000	Rp 147,381,591	Rp 83,125,000	Rp 2,285,540,591
2026	Rp 1,793,748,000	Rp 279,360,000	Rp 19,366,000	Rp 148,588,204	Rp 72,734,375	Rp 2,313,796,579
2027	Rp 1,798,668,000	Rp 279,360,000	Rp 19,366,000	Rp 148,837,848	Rp 63,642,578	Rp 2,309,874,426
2028	Rp 1,808,028,000	Rp 279,360,000	Rp 19,366,000	Rp 149,794,817	Rp 55,687,256	Rp 2,312,236,073
2029	Rp 1,812,948,000	Rp 279,360,000	Rp 19,366,000	Rp 150,835,001	Rp 48,726,349	Rp 2,311,235,350
2030	Rp 1,817,628,000	Rp 279,360,000	Rp 19,366,000	Rp 151,219,870	Rp 37,306,111	Rp 2,304,879,980
2031	Rp 1,831,668,000	Rp 279,360,000	Rp 19,366,000	Rp 151,677,551	Rp 37,306,111	Rp 2,319,377,661

Tabel 2 merupakan total pengeluaran dari biaya tenaga kerja, bahan baku, maintenance dan biaya penggunaan listrik selama 8 tahun mendatang.

Table 3 Proyeksi Laba Rugi

Tahun	Pendapatan Penjualan	Pengeluaran	Total Pendapatan Sebelum Pajak	Total Pendapatan Setelah Pajak
2024	Rp 2,441,400,000.00	Rp 2,263,653,983	Rp 177,746,017	Rp 158,193,954.92
2025	Rp 2,582,625,000.00	Rp 2,285,540,591	Rp 297,084,409	Rp 264,405,124.37
2026	Rp 2,441,400,000.00	Rp 2,313,796,579	Rp 127,603,421	Rp 113,567,044.66
2027	Rp 2,582,625,000.00	Rp 2,309,874,426	Rp 272,750,574	Rp 242,748,010.58
2028	Rp 2,478,105,000.00	Rp 2,312,236,073	Rp 165,868,927	Rp 147,623,344.74
2029	Rp 2,950,125,000.00	Rp 2,311,235,350	Rp 638,889,650	Rp 568,611,788.19
2030	Rp 2,735,400,000.00	Rp 2,304,879,980	Rp 430,520,020	Rp 383,162,817.43
2031	Rp 2,950,125,000.00	Rp 2,319,377,661	Rp 630,747,339	Rp 561,365,131.38

Setelah mengetahui cashflow perusahaan maka selanjutnya yaitu melakukan perhitungan terhadap investasi menggunakan metode NPV, IRR, Payback Periode dan Profitability Index yang akan diperhitungkan dibawah ini;

a. NPV

Table 4 Nilai NPV

Tahun	Cash Flow/Laba Bersih	PVIF (9%,n)	PV _A
0	Rp 760,000,000		
1	Rp 189,592,871	0.9174	Rp 173,932,500
2	Rp 240,653,487	0.8417	Rp 202,558,040
3	Rp 243,368,285	0.7722	Rp 187,928,990
4	Rp 236,459,313	0.7084	Rp 167,507,778
5	Rp 234,049,287	0.6499	Rp 152,108,632
6	Rp 237,148,211	0.5963	Rp 141,411,478
7	Rp 202,798,629	0.5470	Rp 110,930,850
8	Rp 225,356,714	0.5019	Rp 113,106,535
Total PV Kas Bersih			Rp 1,249,484,803
Investasi			Rp 760,000,000
Total			Rp 489,484,803

Tahun	Cash Flow/Laba Bersih	PVIF (20%,n)	PV _A
0	Rp 760,000,000		
1	Rp 189,592,871	0.8333	Rp 131,653,290
2	Rp 240,653,487	0.6944	Rp 139,266,173
3	Rp 243,368,285	0.5787	Rp 117,376,524
4	Rp 236,459,313	0.4823	Rp 95,032,998
5	Rp 234,049,287	0.4019	Rp 78,383,106
6	Rp 237,148,211	0.3349	Rp 66,188,066
7	Rp 202,798,629	0.2791	Rp 47,170,961
8	Rp 225,356,714	0.2326	Rp 52,417,972
Total PV Kas Bersih			Rp 727,489,090
Investasi			Rp 760,000,000
Total			-Rp 32,510,910

$$\begin{aligned}
 NPV &= PV_n - CF_0 \\
 &= Rp \mathbf{1,249,484,803} - Rp \mathbf{760,000,000} \\
 &= Rp \mathbf{489,484,803}
 \end{aligned}$$

b. IRR

Dimana :

$$I_1 = 9\%$$

$$I_2 = 20\%$$

$$NPV_1 = Rp \mathbf{489,484,803}$$

$$NPV_2 = -Rp \mathbf{32,510,910}$$

$$IRR = 9 + \frac{Rp \mathbf{489,484,803}}{Rp \mathbf{489,484,803} - (-Rp \mathbf{32,510,910})} \times (20\% - 9\%)$$

$$IRR = 9 + \frac{Rp \mathbf{489,484,803}}{Rp \mathbf{521,995,713}} \times (20\% - 9\%)$$

$$IRR = 9 + 0,93 \times 11$$

c. Payback Periode

Table 5 Nilai Payback Periode

Tahun	Cash Flow	Cash Flow Cumulative
0	-Rp 760,000,000	-Rp 760,000,000
1	Rp 189,592,871	-Rp 570,407,129
2	Rp 240,653,487	-Rp 329,753,642
3	Rp 243,368,285	-Rp 86,385,356
4	Rp 236,459,313	Rp 150,073,957
5	Rp 234,049,287	Rp 384,123,244
6	Rp 237,148,211	Rp 621,271,455
7	Rp 202,798,629	Rp 824,070,085
8	Rp 225,356,714	Rp 1,049,426,798

$$\begin{aligned}
 \text{Payback Periode} &= \text{Cumulative CF} + \frac{\text{sisal cash flow}}{CF_T} \\
 &= 3 \text{ Tahun} + \frac{-(-86,385,356)}{236,459,313} \\
 &= 3 \text{ Tahun} + 0,36 \\
 &= 3,36 \text{ Tahun}
 \end{aligned}$$

d. Profitability Index

$$\begin{aligned}
 PI &= \frac{PV \text{ Kas Bersih}}{PV \text{ Investasi}} \\
 PI &= \frac{Rp 1,249,484,803}{Rp 760,000,000} \\
 &= 1,64
 \end{aligned}$$

e. Koefisien Variansi

$$\begin{aligned}
 C_I &= \frac{\sigma}{E(V)} \\
 &= \frac{637,020,721}{Rp.390,684,336} = 1,63
 \end{aligned}$$

4. CONCLUSION

Berdasarkan perhitungan kelayakan investasi pengolahan data diatas, dapat diketahui hasil dari nilai NPV > 0 yaitu sebesar Rp 489,484,803, Nilai IRR sebesar 19,23% > Nilai MARR yaitu 9%, nilai Payback Periode lebih kecil dari umur ekonomis mesin yaitu selama 3 tahun 4 bulan, Profitability index sebesar 1,64 > 1, dan tingkat resiko yaitu sebesar 1,63%. Maka investasi mesin heidlberg layak untuk dilakukan. saran bagi perusahaan yaitu dapat menjadikan bahan pertimbangan investasi mesin heidelberg berdasarkan hasil penelitian

5. REFERENCES

Agus Ristono, P. (2011). *Ekonomi Teknik*. Graha Ilmu.

Fathoni, M. Z. (2020). Analisis Risiko Pada Proyek Pembuatan Lintel Set Point Dengan Metode Kualitatif (Studi Kasus: PT. XYZ). *Jurnal PASTI*, 14(2), 113. <https://doi.org/10.22441/pasti.2020.v14i2.002>

- Jaja, G. A. dan S. (2016). *Manajemen Investasi dan Portofolio* (A. F. Nurul (ed.)). PT. Refika Aditama. Mia, W. L. (2017). *Manajemen Pasar Uang & Pasar Modal*. Pustaka Setia.
- Prihastono, E., & Hayati, E. (2015). Analisis Kelayakan Investasi Mesin untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi (Studi Kasus di CV Djarum Mulia Embroidery Semarang). *Jurnal Dinamika Teknik*, 9(2), 47–60.
- Pujawan. (2019). *Ekonomi Teknik* (L. Mayasari (ed.); 3rd ed.). Lautan Pustaka.
- Zainuri. (2021). *Ekonomi Teknik* (E. Martinelly (ed.)). CV. Jasa Surya
- Ferry Nasichul Achab, H. M. (2023). Perhitungan Kelayakan Investasi Mesin Amplas Pada UD. Surya Sejati Dengan Pendekatan NPV Dan IIR. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan ...*, 3(2).
<http://journal.sinov.id/index.php/juitik/article/view/511%0Ahttp://journal.sinov.id/index.php/juitik/article/download/511/457>