

Analisis Pengambilan Keputusan Investasi *Capital Expenditure* (Capex) dalam Proyek *Maintenance* Menggunakan Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) di PT. Semen Tonasa

Irul Afriari¹, Muhammad Dahlan², Yan Herdianzah³

¹²³Program Teknik Industri, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

Email: irulafriari27@gmail.com

Abstrak (Indonesia)

PT. Semen Tonasa adalah produsen semen terkemuka di Indonesia, memainkan peran penting dalam pembangunan infrastruktur dan konstruksi di negara tersebut. Dengan fasilitas produksi modern dan terintegrasi, perusahaan ini mencakup seluruh proses, dari penambangan bahan baku hingga penggilingan dan pengemasan semen. Pengambilan keputusan investasi merupakan proses kritis bagi setiap perusahaan yang berencana untuk meningkatkan aset atau mengembangkan operasinya. *Capital Expenditure* (Capex) adalah investasi jangka panjang untuk meningkatkan aset perusahaan dan menciptakan pendapatan di masa depan. Berdasarkan hasil observasi permasalahan yang terjadi dalam proses pengambilan keputusan capex adalah konflik prioritas dalam pengambilan Keputusan capex. Tujuan Dari Penelitian Ini adalah untuk mengatasi konflik prioritas dan kesulitan dalam mengevaluasi serta memprioritaskan proyek investasi Capex di unit Capex PT. Semen Tonasa. Metode yang digunakan yaitu Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai prioritas Alternatif terbaik dalam pengambilan keputusan Capex di PT. Semen Tonasa menggunakan metode AHP, yaitu prioritas utama adalah Proyek *Maintenance* MFP dengan nilai bobot 0,772, diikuti oleh proyek PKP (0,373) dan Proyek ITRL (0,308). Proyek *Maintenance* MFP memiliki urgensi dan kepentingan tertinggi dibandingkan proyek lainnya. Berdasarkan analisis AHP, Proyek MFP (Modernisasi Fasilitas Pabrik) adalah alternatif terbaik dalam pengambilan keputusan Capex di PT. Semen Tonasa.

Sejarah Artikel

Submitted: 24 August 2024

Accepted: 2 September 2024

Published: 3 September 2024

Kata Kunci

Capital Expenditure,
Maintenance, Investasi,
Analytic Hierarchy Process

PENDAHULUAN

Pengambilan Keputusan Investasi merupakan proses kritis bagi setiap perusahaan yang berencana untuk meningkatkan aset atau mengembangkan operasinya. Keputusan ini melibatkan alokasi sumber daya keuangan yang signifikan dan memiliki dampak jangka panjang terhadap kinerja dan pertumbuhan perusahaan. Dalam konteks ini, penting untuk memiliki metode yang efektif untuk mengevaluasi dan memprioritaskan berbagai proyek investasi yang tersedia.

Konsep pengambilan keputusan investasi melibatkan evaluasi, analisis, dan pemilihan di antara alternatif investasi yang tersedia. Ini adalah bagian penting dari manajemen keuangan yang mempertimbangkan tujuan investasi, tingkat risiko, waktu pengembalian modal, dan nilai-nilai yang ingin dicapai. Keputusan investasi harus didasarkan pada pemahaman mendalam tentang karakteristik aset atau instrumen investasi yang dipertimbangkan, termasuk kinerja historis, potensi pertumbuhan, prospek keuntungan, dan risiko terkait.

Capital Expenditure (Capex) adalah pengeluaran perusahaan untuk mendapatkan, memperpanjang, atau meningkatkan aset fisiknya, termasuk pembelian aset tetap seperti tanah, bangunan, peralatan, dan investasi dalam infrastruktur. Tujuannya adalah meningkatkan

produksi, efisiensi operasional, dan pertumbuhan jangka panjang Perusahaan.

PT. Semen Tonasa adalah produsen semen terkemuka di Indonesia, memainkan peran penting dalam pembangunan infrastruktur dan konstruksi di negara tersebut. Dengan fasilitas produksi modern dan terintegrasi, perusahaan ini mencakup seluruh proses, dari penambangan bahan baku hingga penggilingan dan pengemasan semen.

Dalam proses pengambilan keputusan di unit Capex, masalah yang sering muncul adalah konflik prioritas yang terkait dengan kesulitan dalam mengevaluasi dan memprioritaskan proyek berdasarkan empat kriteria utama, yaitu teknis, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Tantangan utama adalah menilai kriteria-kriteria ini secara seimbang dalam konteks modernisasi dan inovasi produksi. Hal ini mencakup memastikan efisiensi teknis, menghitung biaya dan manfaat jangka panjang, serta menilai dampak sosial dan lingkungan. Selain itu, terdapat kesulitan dalam menyelaraskan prioritas antar departemen dan menyeimbangkan kebutuhan internal dengan tujuan strategis perusahaan.

Berdasarkan penjelasan diatas maka yang menjadi permasalahan adalah konflik prioritas yang terkait dengan kesulitan dalam mengevaluasi dan memprioritaskan proyek berdasarkan empat kriteria utama, yaitu teknis, ekonomi, sosial, dan lingkungan.

Berdasarkan urgensi permasalahan yang dikemukakan bahwa pentingnya pengambilan keputusan capex sehingga tujuan pada penelitian ini untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan dalam mengatasi konflik prioritas dalam pengambilan keputusan investasi menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* untuk membantu pengambilan keputusan yang kompleks dengan memecahnya menjadi elemen-elemen yang lebih sederhana dan terstruktur.

METODE PENELITIAN

Capital Expenditure (Capex) adalah pengeluaran perusahaan untuk mendapatkan, memperpanjang, atau meningkatkan aset fisiknya, termasuk pembelian aset tetap seperti tanah, bangunan, peralatan, dan investasi dalam infrastruktur. Tujuannya adalah meningkatkan produksi, efisiensi operasional, dan pertumbuhan jangka Panjang.

Analytic Hierarchy Process (AHP) adalah sebuah teknik pengambilan keputusan yang membantu dalam memecahkan masalah yang kompleks dengan memecahnya menjadi komponen-komponen yang lebih sederhana dan terstruktur.

Analytic Hierarchy Process (AHP) berfungsi untuk mendukung pengambilan keputusan yang kompleks dengan menyediakan cara yang terstruktur untuk mengevaluasi dan memilih alternatif berdasarkan berbagai kriteria. Untuk mengetahui proses pengambilan Keputusan capex menggunakan metode AHP perlu diketahui langkah-langkah pengambilan Keputusan tersebut.

- A. Menentukan jenis jenis kriteria yang digunakan
- B. Menyusun kriteria-kriteria tersebut kedalam bentuk matriks berpoasangan.

$$A_{ij} = \frac{w_i}{w_j}, I, j = 1, 2, \dots, n \dots\dots\dots(1)$$

Dimana n menyatakan jumlah kriteria yang dibandingkan, w_i menyatakan bobot untuk

kriteria ke- i dan a_{ij} menyatakan perbandingan bobot kriteria i dan j .

- C. Menormalkan setiap kolom dengan cara membagi setiap kolom dengan cara membagi setiap nilai pada kolom ke i dan baris ke j dengan nilai total dari setiap kolom.

$$a_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum a_{ij}} \dots\dots\dots (2)$$

- D. Menentukan bobot priritas setiap kriteria ke i , dengan membagi jumlah setiap nilai a dengan jumlah kriteria yang dibandingkan (n).

$$w_i = \frac{\sum a}{n} \dots\dots\dots (3)$$

- E. Menentukan WSF (*Weight Single Factor*) dengan persamaan.

$$a_{ij} = \sum_{i=1}^n a_{ij} \times w_{ij} \dots\dots\dots (4)$$

- F. Menentukan nilai CF (*Consistency Factor*) dengan persamaan.

$$CF = \frac{WSF}{Bobot} \dots\dots\dots (5)$$

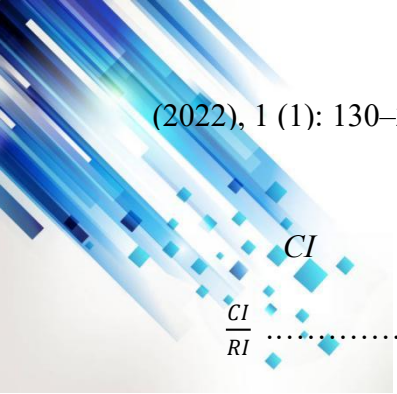
- G. Menghitung nilai λ_{max} atau rata-rata CF dengan persamaan.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum CF}{n} \dots\dots\dots (6)$$

- H. Menghitung CI (*Consistency Index*) menggunakan persamaan.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \dots\dots\dots (7)$$

- I. Mengukur seluruh konsistensi penilaian dengan menggunakan konsistensi rasio (CR)



$$\frac{CI}{RI} \dots\dots\dots (8)$$

- J. Suatu tingkat konsistensi tertentu diperlukan dalam penentuan prioritas untuk mendapatkan nilai yang terbaik. Nilai $CR \leq 0,01$ adalah nilai konsistensi. Jika tidak konsisten maka diperlukan revisi.
- K. Penentuan nilai bobot prioritas diperoleh dari penjumlahan nilai bobot perbandingan antara kriteria dikalikan dengan nilai bobot perbandingan alternatif dengan kriteria. $\text{Bobot prioritas} = \sum (\text{bobot perbandingan antar kriteria} \times \text{bobot perbandingan alternatif dengan kriteria})$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Rekapitulasi Data Kriteria, Subkriteria dan Alternatif AHP

Tabel 1 Daftar Kriteria dan Subkriteria yang Digunakan

Kriteria	Subkriteria
Teknis (<i>Technical</i>)	Keandalan Teknologi (T1)
	Kompleksitas Implementasi (T2)
	Dampak Operasioanl (T3)
Ekonomi (<i>Financial</i>)	Biaya Investasi (F1)
	<i>Return on Investment</i> (F2)
	Efisiensi Biaya (F3)
Sosial (<i>Social</i>)	Dampak Terhadap Tenaga Kerja (S1)
	Penerimaan Stakeholder (S2)
	Keselamatan dan kesehatan kerja (S3)
Lingkungan (<i>Environmental</i>)	Dampak Lingkungan (E1)
	Kepatuhan Terhadap Regulasi (E2)
	Efisiensi Energi (E2)

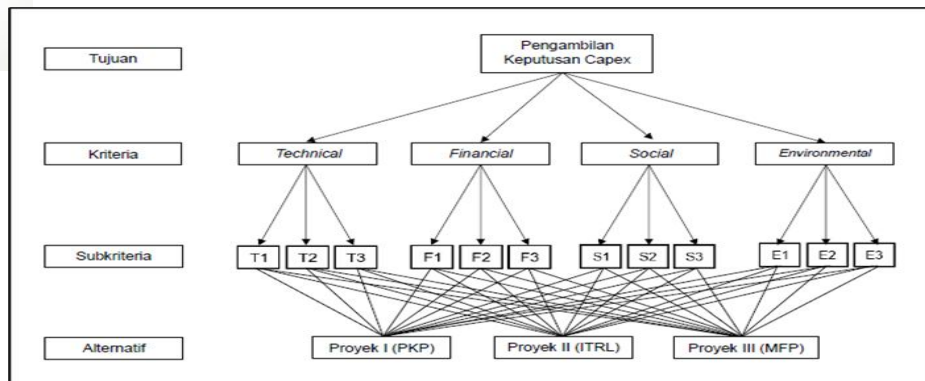
Tabel 2 Nilai RI (*Random Index*)

Indeks Random Consistency (IR)										
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Tabel 3 Alternatif Pengambilan Keputusan Capex

Alternatif	
Proyek <i>Maintenance</i> I	Peningkatan Kapasitas Produksi (PKP)
Proyek <i>Maintenance</i> II	Implemntasi Teknologi Ramah Lingkungan)ITRL)
Proyek <i>Maintenance</i> III	Modernisasi Fasilitas Pabrik (MFP)

2. Struktur Hierarki Pemilihan Pengambilan Keputusan Capex



Gambar 1 Struktur Hierarki Pengambilan Keputusan Capex

3. Priority Weight Antar Kriteria

Dalam menyusun prioritas pemilihan alternatif perlu dilakukan perhitungan agar didapatkan nilai prioritas keseluruhan. Hal yang harus dilakukan untuk mendapatkan nilai prioritas keseluruhan adalah melakukan sintesis antar *local priority* (*P. Weight* pada masing – masing level). Berikut ini disajikan nilai *P. Weight* untuk kriteria dan sub-kriteria dalam pemilihan Pengambilan Keputusan Capex

Tabel 4 Priority Weight Antar Kriteria

Kriteria	Bobot	Prioritas
Technical	0,508	I
Financial	0,261	II
Social	0,138	III
Environmental	0,097	IV

Urutan Prioritas kriteria dalam pemilihan keputusan Capex adalah *Technical* bobot 0,506, *Financial* bobot 0,26, *Social* bobot 0,136, dan *Environmental* bobot 0,097. Setelah mendapatkan nilai *P. Weight*, langkah berikutnya adalah menghitung prioritas keseluruhan melalui analisis prioritas keseluruhan. Analisis ini menentukan peringkat alternatif secara keseluruhan dengan mempertimbangkan semua kriteria dan sub-kriteria. Langkah pertama adalah mengalikan nilai *P. Weight* kriteria dengan *P. Weight* sub-kriteria untuk mendapatkan nilai prioritas sub-kriteria keseluruhan, yang digunakan untuk menentukan urutan alternatif terbaik.

4. Prioritas Keseluruhan

Tabel 5 Prioritas Keseluruhan

Kriteria	Priority Weight	Subkriteria	Priority Weight	Prioritas Keseluruhan Subkriteria	Alternatif	Priority Weight	Prioritas Keseluruhan
Technical	0,506	Keandalan Teknologi (T1)	0,461	0,233	PKP	0,272	0,063
					ITRL	0,228	0,053
					MFP	0,500	0,117
		Kompleksitas Implementasi (T2)	0,166	0,084	PKP	0,193	0,016
					ITRL	0,307	0,026
					MFP	0,500	0,042

		Dampak Operasional (T3)	0,373	0,189	PKP	0,154	0,029
					ITRL	0,364	0,069
					MFP	0,500	0,094
		Biaya Investasi (F1)	0,281	0,073	PKP	0,273	0,020
					ITRL	0,227	0,017
					MFP	0,500	0,037
<i>Financial</i>	0,261	<i>Return on Investment</i> (ROI) (f2)	0,219	0,057	ITRL	0,266	0,015
					MFP	0,500	0,029
					PKP	0,256	0,033
		Efisiensi Biaya (f3)	0,500	0,131	ITRL	0,244	0,032
					MFP	0,500	0,065
					PKP	0,254	0,006
		Dampak Terhadap Tenaga Kerja(S1)	0,187	0,025	ITRL	2,246	0,057
					MFP	0,500	0,013
					PKP	0,296	0,013
<i>Social</i>	0,136	Penerimaan Stakeholder (S3)	0,313	0,043	ITRL	0,204	0,009
					MFP	0,500	0,021
					PKP	0,232	0,016
		Keselamatan & Kesehatan Kerja(S3)	0,500	0,068	ITRL	0,268	0,018
					MFP	0,500	0,034
					PKP	0,329	0,006
		Dampak Lingkungan (E1)	0,188	0,018	ITRL	0,171	0,003
					MFP	0,500	0,009
					PKP	0,301	0,009
<i>Environmental</i>	0,097	Kepatuhan Terhadap Regulasi (E2)	0,312	0,030	ITRL	0,199	0,006
					MFP	0,500	0,015
					PKP	0,315	0,158
		Efisiensi Energi (E3)	0,500	0,500	ITRL	0,185	0,093
					MFP	0,500	0,250

Tabel 6 Urutan Prioritas Pengambilan Keputusan Capex Untuk Masing – Masing Kriteria

Kriteria	Alternatif	Priority Weight	Prioritas
<i>Technical</i>	PKP	0,109	III
	ITRL	0,148	II
	MFP	0,253	I
<i>Financial</i>	PKP	0,056	III
	ITRL	0,064	II
	MFP	0,131	I
<i>Social</i>	PKP	0,035	III
	ITRL	0,084	I
	MFP	0,064	II
<i>Environmental</i>	PKP	0,173	II
	ITRL	0,102	III
	MFP	0,274	I

Tabel 7 Urutan Prioritas Pengambilan Keputusan Capex Terbaik

Alternatif	Total Bobot	Prioritas
PKP	0,373	II

ITRL	0,308	III
MFP	0,772	I

Berdasarkan Tabel 5.4, Prioritas Alternatif pertama dilihat dari nilai prioritas keseluruhan terbesar yaitu Proyek MFP Dengan Bobot 0,772, Prioritas kedua diduduki oleh Proyek PKP Dengan Bobot 0,373 dan prioritas terakhir diduduki oleh Proyek ITRL Dengan Bobot 0,308. Sehingga, prioritas alternatif terbaik dalam pengambilan keputusan Capex di PT. Semen Tonasa yang dihitung menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) diduduki oleh Proyek *Maintenance MFP* (Modernisasi Fasilitas Pabrik).

KESIMPULAN

Dari pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Dari hasil perhitungan menggunakan metode AHP Pada pengambilan keputusan Capex di PT. Semen Tonasa, empat kriteria utama dipertimbangkan. Teknik (Technical), Ekonomi (Financial), Sosial (Social) dan Lingkungan (Environmental). Subkriteria Teknik meliputi Keandalan Teknologi (T1), Kompleksitas Implementasi (T2), dan Dampak Operasional (T3). Ekonomi mencakup Biaya Investasi (F1), ROI (F2), dan Efisiensi Biaya (F3). Sosial mencakup Dampak Terhadap Tenaga Kerja (S1), Penerimaan Stakeholder (S2), dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (S3). Lingkungan meliputi Dampak Lingkungan (E1), Kepatuhan Terhadap Regulasi (E2), dan Efisiensi Energi (E3). Prioritas utama adalah Teknik (0,506), diikuti oleh Ekonomi (0,261), Sosial (0,136), dan Lingkungan (0,097) Kriteria Technical memiliki bobot tertinggi, menekankan pentingnya aspek teknis dalam keputusan investasi di PT. Semen Tonasa. Berdasarkan nilai Prioritas Alternatif dalam pengambilan keputusan Capex di PT. Semen Tonasa menggunakan metode AHP, prioritas utama adalah Proyek *Maintenance MFP* dengan nilai 0,772. Proyek *Maintenance PKP* berada di prioritas kedua dengan nilai 0,373, dan Proyek *Maintenance ITRL* di prioritas ketiga dengan nilai 0,308. Ini menunjukkan Proyek *Maintenance MFP* memiliki urgensi dan kepentingan tertinggi dibandingkan proyek lainnya. Berdasarkan analisis AHP, Proyek MFP (Modernisasi Fasilitas Pabrik) adalah alternatif terbaik dalam pengambilan keputusan Capex di PT. Semen Tonasa. Proyek ini diharapkan dapat memberikan manfaat teknis yang signifikan, serta kontribusi positif terhadap kinerja operasional perusahaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian dapat dilaksanakan dengan baik berkat adanya bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam proses penulisan jurnal ini. Kepada Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Program Studi Teknik Industri, atas bantuan dan kerjasama yang baik dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Farida, A., & Kartika, A. (2023). Analisis Pengaruh Internal Cash Flow, Insider Ownership, Profitabilitas, Kesempatan Investasi Dan Pertumbuhan Penjualan Terhadap Capital Expenditure. *Dinamika Akuntansi, Keuangan Dan Perbankan*, 5(1), 1–12.

- [2] Kartini, K., & Nugraha, N. F. (2022). Pengaruh Illusions Of Control, Overconfidence Dan Emotion Terhadap Pengambilan Keputusan Investasi Pada Investor Di Yogyakarta. *Ajie*, 4(2), 114–122. <https://doi.org/10.20885/Ajie.Vol4.Iss2.Art6>
- [3] Khoiroh, M., Asmungi, A., Surani, S., & Wirayuda, B. (2023). Pengambilan Keputusan Penentuan Kriteria Prioritas Dalam Proses Seleksi Dosen Baru Di Universitas Xyz Dengan Metode Ahp. *Matrik: Jurnal Manajemen Dan Teknik Industri Produksi*, 23(2), 195. <https://doi.org/10.30587/Matrik.V23i2.4873>
- [4] Khotimah, K., & Ipnuwati, S. (N.D.). *Pemilihan Cafe Terbaik Menggunakan Metode Ahp*. 09, 250–259.
- [5] Nadia Cathelia, R. D. S. (2021). Analisis Pengaruh Roe, Der, Tato, Capex Dan Nccr Terhadap Harga Saham. *Diponegoro Journal Of Management*, 5(2337–3792), 1.
- [6] Nurhasanah, N., & Tamam, M. A. (2022). Analisis Pemilihan Supplier Untuk Pemesanan Bahan Baku Yang Optimal Menggunakan Metode Ahp Dan Fuzzy Ahp: Studi Kasus Di Pt Xyz. *Jurnal Teknik Industri*, 3(3), 234–244. <https://doi.org/10.25105/Jti.V3i3.1567>
- [7] Rahardjo, J., Yustina, R., & E. Stok, R. (2022). Penerapan Multi-Criteria Decision Making Dalam Pengambilan Keputusan Sistem Perawatan. *Jurnal Teknik Industri*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.9744/Jti.2.1.1-12>
- [8] Puji, A. A., & Yul, F. A. (2021). House Of Risk Model & Ahp - Topsis Untuk Pengelolaan Risiko Rantai Pasok Darah. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 7(1), 15. <https://doi.org/10.24014/Jti.V7i1.11353>
- [9] Rachadian, F. M., Agassi, E. A., & Sutopo, W. (2013). Analisis Kelayakan Investasi Penambahan Mesin Frais Baru Pada Cv. Xyz. *J@Ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 15–20. <https://doi.org/10.12777/Jati.8.1.15-20>
- [10] Rochman, D. S., Andesta, D., & Widyaningrum, D. (2020). Penerapan Metode Ahp Dan Topsis Pada Perangkingan Supplier Bahan Baku Plate Pembuatan Hopper(Studi Kasus: Pt Semen Indonesia Logistik). *Justi (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 1(1), 42–48.
- [11] Santi, G. (2021). Sistem Informasi Akuntansi Manajemen Dalam Pengambilan Keputusan Investasi Pada Pt. Bank Sulut Cabang Marina Plaza. *Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 1(3), 913.
- [12] Sjamsuridjal Dan Reza F. Santani. (2017). Analisis Pemilihan Produk Amplas Dengan Metode Analytic Hierarchy Process (Ahp) (Studi Kasus Di Pt Ekamant Indonesia Cabang Bandung). *Teknik Industri*, 1–11.