

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Supplier* Botol Galon Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Yanuar Angga Prayoga¹, Ellysa Nursanti², Thomas Priyasmanu³

^{1,3})Program Studi Teknik Industri S-1, Institut Teknologi Nasional Malang

²)Program Studi Teknik Industri S-2, Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang

¹)Email: yanuar.angga.prayoga@gmail.com

Abstrak

Ketersediaan bahan baku berkualitas memegang peranan sangat penting untuk memperlancar proses produksi dalam suatu industri manufaktur. PT. Tirta Investama merupakan perusahaan yang memproduksi air minum dalam kemasan (AMDK). Bahan baku penunjang yang digunakan adalah Botol Gallon. PT. Tirta Investama telah bekerja sama dengan tiga *supplier* botol gallon untuk mendukung proses produksinya, yaitu PT. Namasindo, PT. Angkasa dan PT. Uniplastindo. PT. Tirta Investama berupaya untuk menentukan *supplier* yang memiliki performansi terbaik dari segi ketepatan waktu pengiriman dan kesesuaian jumlah pengiriman dengan pesanan. Perusahaan akan memprioritaskan *supplier* tersebut dalam penghematan biaya pengadaan barang. Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan kriteria *supplier* yang baik, menentukan *supplier* terbaik dan menurunkan biaya pengadaan barang setelah *supplier* terbaik dipilih. Pengumpulan data menggunakan 3 kuesioner, yaitu kuesioner pemilihan kriteria *supplier*, kuesioner perbandingan berpasangan kriteria dan kuesioner pemilihan alternatif. Pengolahan data yang dilakukan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Tahap-tahap yang dilakukan dalam metode AHP yaitu mendefinisikan struktur hirarki permasalahan, menghitung bobot kriteria pada setiap tingkat hirarki, menghitung konsistensi pembobotan, menghitung bobot alternatif dan menampilkan urutan prioritas alternative [1]. Hasil kuesioner 1 menunjukkan bahwa kriteria yang baik dalam memilih *supplier* botol gallon adalah Kualitas, Harga, Pengiriman, Pelayanan, Fleksibilitas dan garansi. Pengolahan data pada Kuesioner 2 menggunakan metode AHP diketahui kriteria pengiriman menjadi prioritas utama yaitu dengan bobot 0,320. Hasil penilaian dari kuesioner 3 yang sudah diolah menggunakan metode AHP menunjukkan PT. Angkasa sebagai prioritas pertama dengan bobot 0,401. Ekspektasi penghematan biaya pengadaan botol gallon yang diperoleh PT. Tirta Investama sebesar 1,32 % atau setara dengan Rp 18.809.800,- perminggu.

Kata kunci: *Analytical Hierarchy Process (AHP), Kriteria Supplier, Pemilihan Supplier, Penghematan Biaya Pengadaan barang.*

Pendahuluan

Ketersedian bahan baku berkualitas memegang peranan sangat penting dari seluruh rangkaian kegiatan produksi suatu perusahaan industri terutama untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dan banyak diminati oleh konsumen [2]. PT. Tirta Investama adalah sebuah perusahaan yang memproduksi AMDK (Air Minum Dalam Kemasan) Aqua. PT. Tirta Investama yang berlokasi di Pasuruan memproduksi air mineral dalam kemasan Botol Gallon. Berdasarkan informasi yang didapat, perusahaan ini telah bekerja sama dengan tiga *supplier* botol gallon untuk mendukung proses produksinya, yaitu PT. Namasindo, PT. Uniplastindo dan PT. Angkasa. Namun pada kenyataannya proses produksi sering terhambat akibat keterlambatan pengiriman botol dan kesesuaian jumlah permintaan dengan penerimaan botol gallon baru di perusahaan. Masalah yang dialami oleh perusahaan adalah sulitnya menentukan *supplier* mana yang memiliki performansi yang terbaik dari segi waktu, kualitas dan kuantitas sehingga perusahaan bisa memprioritaskan *supplier* tersebut dalam penghematan

biaya pengadaan barang dan memenuhi bahan baku penunjang yang dibutuhkan untuk memperlancar proses produksi. Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan kriteria yang baik dalam pemilihan supplier botol gallon di PT. Tirta Investama, menentukan supplier terbaik dan mendapatkan ekspektasi penghematan biaya pengadaan barang setelah supplier terbaik dipilih. Teknik yang dibahas dalam situasi pengambilan keputusan *supplier* bahan baku ini adalah teknik *Analytical Hierarchy Process* (AHP), teknik ini dikembangkan oleh Thomas L. Saaty tahun 1970. Untuk itu penerapan *Sistem Pendukung keputusan* dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) penting sebagai upaya untuk pemilihan *supplier* dengan performansi terbaik [3].

Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dibuat akan membuat peneliti lebih mudah dalam melakukan penelitian. Dimana metode tersebut akan dipraktekkan secara langsung maupun dalam sebuah teori. Hal ini agar hasil penelitian sesuai dengan apa yang diharapkan.

Pengumpulan data

Dalam pengumpulan data digunakan beberapa metode agar berhubungan dengan masalah yang diteliti. Adapun metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Wawancara
Wawancara yang dilakukan di PT. Tirta Investama adalah dengan cara tanya jawab terhadap pihak-pihak yang bersangkutan.
2. Observasi
Melakukan pengamatan secara langsung di Departemen *Incoming Material*, Departemen Gudang, Departemen *Quality Control*, dan Departemen Produksi yaitu dalam menentukan Supplier Botol Gallon dengan performansi terbaik.
3. Kuesioner
Kuesioner yang dibuat terdiri dari 3 jenis, yaitu Kuesioner Pemilihan Kriteria supplier, Kuesioner Perbandingan berpasangan Kriteria, dan Kuesioner Pemilihan Alternatif.
 - a. Penentuan responden
Untuk kuesioner pemilihan kriteria dan sub kriteria, responden berjumlah 10 karyawan yang bertugas dalam aktivitas pemeriksaan botol gallon baru yang datang dari supplier.
 - b. Penyusunan dan penyebaran kuesioner I
Kuesioner I disebar untuk memperoleh kriteria dan sub kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan untuk pemilihan supplier di PT. Tirta Investama.
 - c. Penyusunan dan penyebaran kuesioner II
Penyusunan kuesioner II dilakukan setelah terbentuk hirarki. Kuesioner II berisi penilaian tingkat kepentingan (bobot) untuk kriteria dengan menggunakan Skala 1-9 Saaty.
 - d. Penyebaran kuesioner III.
Kuesioner III berisi penilaian terhadap masing-masing supplier botol gallon pada tiap-tiap sub kriteria.

Pengolahan Data

1. Uji Validitas (Korelasi *Product Moment*)
Uji validitas dilakukan dari hasil kuesioner I, yaitu penilaian Responden untuk menentukan kriteria dan sub kriteria yang digunakan sebagai alat ukur.
2. Uji Reliabilitas (*Alpha Cronbach*)
Uji reliabilitas dilakukan untuk mengukur stabilitas dari alat ukur. Pengujian reliabilitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rumus Alpha Cronbach.
3. Penyusunan Hirarki
Hasil yang diperoleh dari kuesioner I kemudian digunakan sebagai dasar untuk menyusun hirarki yang disusun terdiri dari beberapa level. Hirarki ini disusun untuk menjelaskan masalah secara terstruktur dan mudah dipahami.
4. Pembobotan Kriteria dengan metode AHP
Pada tahap ini akan dihitung bobot untuk masing – masing kriteria yang ada pada struktur hirarki.

5. Pengujian Konsistensi

Pengujian konsistensi dilakukan untuk menguji penilaian perbandingan antar kriteria konsisten atau tidak. Jika hasil yang diperoleh menunjukkan tidak konsisten maka dapat dilakukan perhitungan revisi atau bahkan penilaian ulang oleh responden.

6. Penentuan bobot Alternatif

Hasil kuesioner matriks antar sub kriteria terhadap alternatif, selanjutnya digabung dengan menggunakan rumus rata-rata geometrik (*geometric mean*).

7. Perhitungan Biaya Penghematan

Pada tahap ini kriteria yang menjadi prioritas utama akan dijadikan acuan untuk menghitung penghematan yang dapat dilakukan perusahaan setelah supplier terbaik dipilih.

8. Analisa Data

Tahap analisa data adalah untuk melihat dari hasil pengolahan data yaitu supplier yang perlu Diprioritaskan dan penghematan biaya pengadaan botol gallon sesuai kebijakan perusahaan. sehingga bisa di jadikan acuan untuk pilihan terbaik bagi Perusahaan.

Hasil Penelitian

Pengolahan data menggunakan metode AHP

Pada tahapan ini, Responden memberikan penilaian kepada tiap supplier Botol Gallon untuk setiap kriteria dan sub kriteria. Hasil wawancara dengan pihak Kepala Bagian Incoming Material yaitu Kriteria yang digunakan dalam pemilihan supplier botol gallon adalah Kualitas, Harga, pengiriman, pelayanan, fleksibilitas, dan garansi. Sub kriteria yang digunakan adalah hasil performansi yang sudah diperlihatkan oleh supplier-supplier botol gallon dalam proses pengirimannya dan telah dijadikan sebagai prosedur untuk penerimaan botol gallon di PT. Tirta Investama. Sub kriteria yang digunakan dalam penghitungan Bobot kriteria dapat dilihat pada Tabel1berikut.

Tabel 1. Kriteria dan Sub Kriteria yang digunakan dalam AHP

No	Sub Kriteria	Kriteria
1	Warna (Biru Tua) tanpa ada Spot Hitam.	Kualitas
2	Ukuran dan Berat Botol sesuai dengan standar Perusahaan	
3	Hasil (Drop Test) tidak ada yang pecah.	
4	Harga sesuai dengan yang telah ditentukan.	Harga
5	Ketepatan waktu pengiri man sesuai dengan perjanjian	Pengiriman
6	Cara pengemasan baik agar selama pengiriman barang tidak rusak	
7	Ketepatan Jumlah pengiriman barang dengan pemesanan	
8	Respon dalam menerima keluhan terhadap <i>supplier</i>	Pelayanan
9	Komunikasi 2 arah yang baik antara perusahaan dengan <i>supplier</i>	
10	Kemampuan supplier untuk dapat memenuhi kebutuhan pemesanan	Fleksibilitas
11	Kemudahan dalam pemesanan barang	
12	Memberikan garansi bila terdapat produk cacat	Garansi

Adapun langkah – langkah dalam metode AHP yaitu:

1. Menentukan bobot Kriteria

Pada dasarnya metode AHP hanya memerlukan satu jawaban untuk matriks perbandingan berpasangan. Oleh karena itu hasil penilaian dari keempat responden digabungkan dengan menggunakan rumus rata-rata *geometric* seperti berikut [4]:

$$a_{ij} = (Z1. Z2. Z3...Zn)^{1/n} \quad (1)$$

Dimana:

a_{ij} = nilai rata-rata perbandingan berpasangan antara kriteria A_i dengan A_j untuk n partisipan

Z_i = nilai perbandingan antara kriteria A_i dengan A_j untuk partisipan i , dengan $i = 1, 2, \dots, n$

n = jumlah partisipan

Kegunaan menggunakan rata-rata *geometric* yaitu untuk menghilangkan salah satu jawaban yang mempunyai nilai dominan, sehingga akan menghasilkan matriks seperti pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Perhitungan Rataan *geometric*

	Kualita s	Harga	pengirima n	Pelayana n	Fleksibilit as	Garans i	Rataan Geometri c	Bobot
Kualitas	1	4,40	0,997	4,40	2,177	1,495	1,988	0,264
Harga	0,226	1	0,226	2,659	0,291	0,338	0,488	0,064
Pengirima n	0,997	4,40	1	4,40	3,976	2,590	2,407	0,320
Pelayanan	0,226	0,376	0,226	1	0,256	0,226	0,323	0,043
Fleksibilit as	0,456	3,40	0,251	3,87	1	3,408	1,311	0,174
Garansi	0,668	2,942	0,384	4,40	0,291	1	0,994	0,132
Jumlah	3,573	16,51	3,084	20,73	7,991	8,057	7,511	1

2. Menghitung nilai *Inconsistensi*

Setelah menentukan nilai rata-rata *geometric* seperti pada Tabel 2, maka dapat dilakukan pengujian *Inconsistensi* serta penentuan bobot tiap kriterianya. Perhitungan mencari nilai rata-rata *geometric* dan bobot setiap kriteria adalah:

- Rataan *Geometrik* untuk Kriteria Kualitas

$$a_{ij} = (Z_1 \cdot Z_2 \cdot Z_3 \dots Z_n)^{1/n} = (1 \times 4,40 \times 0,997 \times 4,40 \times 2,177 \times 1,495) = 1,988$$

- Bobot Untuk Kriteria Kualitas = $1,988 / 7,511 = 0,264$

- $\lambda_{\text{maksimum}} = (3,573 \times 0,264) + (16,51 \times 0,064) + (3,084 \times 0,320) + (20,73 \times 0,043) + (7,991 \times 0,174) + (8,057 \times 0,132) = 6,329$ (*Consistency Index*)

- Consistency Index* (CI)

$$\lambda_{\text{maksimum}} / n - 1 = (6,329 - 6) / (6 - 1) = 0,065$$

- Consistency Ratio* (CR)

$$CI / CR = 0,065 / 1,24 = 0,05$$

Karena nilai CR kurang dari 0,1 maka penilaian Responden terhadap perbandingan berpasangan antar kriteria dapat dikatakan konsisten [5].

3. Menentukan bobot Alternatif terhadap Sub Kriteria

Pengumpulan data menggunakan Kuesioner III yang meminta para responden untuk memberikan penilaian antara pemilihan alternatif supplier terhadap sub kriteria yang terpilih Kemudian data akan diolah untuk mendapatkan peringkat prioritas untuk semua supplier. Pengolahan data dapat dilihat pada Tabel 3 dan prioritas alternatif yang dihasilkan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 3. Bobot Untuk Kriteria Kualitas

Sub Kriteri a	Alternatif	Alternatif			Rata- Rata <i>geometric</i>	Bobot
		PT. Namasind o	PT. Angkasa	PT. Uniplastind o		
1	PT. Namasindo	1	1,963	4,40	2,037	0,576
	PT. Angkasa	0,505	1	1,773	0,991	0,280
	PT.	0,226	0,560	1	0,505	0,142

	Uniplastindo					
				Jumlah	3,533	
2	PT. Namasindo	1	1	1,73	0,901	0,214
	PT. Angkasa	1	1	2,710	2,71	0,644
	PT. Uniplastindo	0,574	0,366	1	0,597	0,141
				Jumlah	4,208	
	PT. Namasindo	1	1,694	1,77	2,998	0,592
	PT. Angkasa	1,158	1	1,107	1,281	0,254
	PT. Uniplastindo	0,495	0,899	1	0,762	0,151
				Jumlah	5,041	

Tabel 4. Prioritas Alternatif yang dihasilkan

Kriteria	Alternatif	Bobot
Kualitas	PT. Namasindo	0,460
	PT. Angkasa	0,392
	PT. Uniplastindo	0,144

4. Menentukan bobot Alternatif

Setelah diketahui bobot dari masing-masing alternative terhadap setiap sub kriteria, langkah selanjutnya adalah menentukan bobot total dari setiap alternatifnya. Berdasarkan perhitungan bobot seperti contoh pada tabel 3 diatas, maka dapat ditentukan suatu pilihan alternatif untuk pemilihan Supplier Botol Gallon [6]. Seperti pada Tabel 5.:

Tabel 5. Prioritas Pemilihan *Supplier*

Kriteria	Kualitas	Harga	Pengiriman	Pelayana n	Fleksibilit as	Garansi	Bobot Total
Alternatif	0,264	0,064	0,320	0,043	0,174	0,132	
PT. Namasindo	0,460	0,177	0,402	0,266	0,214	0,219	0,336
PT. Angkasa	0,392	0,469	0,342	0,263	0,615	0,318	0,401
PT. Uniplastindo	0,144	0,352	0,253	0,454	0,169	0,461	0,248

Perhitungan untuk menentukan Rangkings Prioritas PT. Namasindo = $(0,460 \times 0,264) + (0,177 \times 0,064) + (0,402 \times 0,320) + (0,266 \times 0,043) + (0,214 \times 0,174) + (0,219 \times 0,132) = 0,33$ Dengan perhitungan yang sama, setelah diketahui masing-masing bobot dari alternatif, maka dapat ditentukan rangkings prioritas *supplier* yang dihasilkan seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Ranking Alternatif Supplier

Aternatif	Bobot Prioritas	Rank
PT. Namasindo	0,336	2
PT. Angkasa	0,401	1
PT. Uniplastindo	0,248	3

Perhitungan Biaya Pengadaan Barang dengan Data Historis

Pada tahap pembobotan kriteria, prioritas terbesar perusahaan adalah pengiriman dengan bobot 0,320. Subkriteria ketepatan waktu pengiriman dan ketepatan jumlah pengiriman, kinerja *supplier* botol gallon dari yang tertinggi hingga terendah berturut-turut adalah PT. Angkasa, PT. Namasindo dan PT. Uniplastindo. Hal ini sesuai dengan data *purchasing order* dan data penerimaan barang dimana PT. Angkasa memiliki kinerja terbaik. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7 berikut:

Tabel 6. Frekuensi Waktu Pengiriman Botol Gallon

Supplier	Frekuensi Pengiriman (Week)	Frekuensi Waktu Kedatangan		Total Downtime (Menit)	Total Kerugian
		Tepat Waktu	Terlambat		
PT. Namasindo	9 kali	4	5	24 menit	Rp. 6.048.000,-
PT. Angkasa	11kali	7	4	21 menit	Rp. 5.292.000,-
PT. Uniplastindo	7 kali	3	4	30 menit	Rp. 7.560.000,-

Sumber: PT. Tirta Investama

Tabel 7. Jumlah Pengiriman Botol Gallon

Supplier	Harga/Botol	Jumlah PO	Jumlah Pengiriman	Jumlah Kekurangan + Tolakan	Total Keurangan
PT. Namasindo	Rp. 26.000,-	15.000 Btl	17988 btl	12 btl	Rp. 326.400,-
PT. Angkasa	Rp. 26.300,-	20.000 Btl	19982 btl	18 btl	Rp. 473.400,-
PT. Uniplastindo	Rp. 27.200,-	18.000 Btl	14980 btl	20 btl	Rp. 520.000,-

Sumber: PT. Tirta Investama

Hasil wawancara dengan Kepala Bagian Produksi PT. Tirta Investama mengenai kerugian yang dihasilkan permenit akibat keterlambatan penerimaan botol gallon yaitu *Downtime* Setiap 1 menit kerugian sebesar Rp. 252.000. Jumlah tersebut merupakan hasil rata-rata dalam satu tahun dari setiap downtime yang terjadi karena keterlambatan supplier mengirimkan botol gallon, dimana sesuai kebijakan PT. Tirta Investama yang menetapkan target produksi 95% dalam satu tahun.

Jumlah pengeluaran sebelum dilakukan keputusan pemilihan supplier:

Total pengeluaran B = PT Namasindo + PT. Angkasa + PT. Uniplastindo
= Rp. 401.080.000,- + Rp. 531.765.400,- + Rp. 495.974.400,-
= Rp. 1.428.819.800,-

Sesuai dengan kebijakan perusahaan yang akan memakai 2 supplier saja maka PT. Angkasa dan PT Namasindo yang dipilih, untuk menghitung penghematan biaya pengadaannya pada Tabel 8 berikut:

Tabel 8. Perkiraan Penghematan biaya Pengadaan Barang

Supplier	Harga/Botol	Jumlah PO	Persentase (%)	Jumlah Harga Total
PT. Namasindo	Rp. 26.738	18.000 btl	33,96	Rp. 481.284.000,-
PT. Angkasa	Rp. 26.588	35.000 btl	66,04	Rp. 930.580.000,-
Jumlah	Rp. 53.326	53.000 btl	100	Rp. 1.410.010.000,-

Jumlah pengeluaran setelah dilakukan keputusan pemilihan supplier:

Total pengeluaran A = PT. Angkasa + PT. Namasindo
= Rp. 930.580.000,- + Rp. 479.430.000,-
= Rp. 1.410.010.000,-

Jumlah penghematan yang bisa dilakukan perusahaan yaitu:

Selisih pengeluaran = Rp. 1.428.819.800 – Rp. 1.410.010.000,- = Rp. 18.809.800,-

Penghematan Biaya = (Pengeluaran A – Pengeluaran B) X 100%
= (Rp. 1.428.819.800,- - Rp. 1.410.010.000,-) X 100%
= 1,32 %

Jadi penghematan yang diperoleh adalah sebesar 1,32 % atau setara dengan Rp. 18.809.800,-

Kesimpulan

Kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan pemilihan supplier botol gallon baru di PT. Tirta Investama yaitu Kualitas, Harga, Pengiriman, Fleksibilitas, Layana dan Garansi. Supplier Botol Gallon yang terpilih dengan performansi terbaik yaitu PT. Angkasa dengan bobot prioritas 0,401. Ekspektasi penghematan biaya pengadaan botol gallonyang diperoleh PT. Tirta Investama sebesar 1,32% atau setara dengan Rp. 18.809.800,- perminggu.

Daftar Referensi

- [1] Saaty, T. L. 2008. Decision Making With Analytic Hierarchy Process. International Journal Services Sciences, Vol.1 No.1 2008.
- [2] Benyoucef L. et.al. 2003. Supplier Selection Problem: Selection Criteria and Methods.INRIA-LORAIN, MACSI Project.
- [3] Kusriani, 2007. Konsep Dan Aplikasi System Pendukung Keputusan. Edisi 1, Yogyakarta: ANDI, 9 agustus 2007.
- [4] Nurhalimah. 2015. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Bahan Baku Dengan Metode Ahp. Jurnal JARKOM Vol. 5 No. 1 Januari 2015.
- [5] Saaty, T. L.1990. How To Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. European Journal Of Operation Research 48 (1990) 9-26, North-Holland.
- [6] Wulandari, N.E. 2015. Sistem Pendukung Keputusan Penentu Karyawan (Agen) terbaik menggunakan Metode Analytical HierarchyProcess (AHP). Jurnal Pelita Informatika Budi Darma, Volume: IX, Nomor: 3, April 2015.