

---

## Application of the Analytical Hierarchy Process (AHP) Method in Selecting Warehouse Locations for Onlineshop Goods Storage (Case Study: Expedited Shipment of Finished Goods)

### Pengaplikasian Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Dalam Pemilihan Lokasi Gudang Penyimpanan Barang *Onlineshop* (Studi Kasus : Expedisi Pengiriman Barang Jadi )

Indra Dwi Febryanto<sup>1</sup>, Rachmad Berlianto<sup>1</sup>, Prihono<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik

Universitas PGRI Adi Buana

Email; [indra@unipasby.ac.id](mailto:indra@unipasby.ac.id) [rachmadberlian@gmail.com](mailto:rachmadberlian@gmail.com)

---

#### ABSTRAK

Penyimpanan barang jadi merupakan salah satu faktor penting yang diperlukan oleh sebuah perusahaan baik manufaktur offline ataupun online. Permasalahan yang sering terjadi adalah kurang luas dan kurang memadai lokasi gudang penyimpanan barang jadi. Permasalahan ini juga terdapat dalam kegiatan penyimpanan barang jadi di Expedisi pengiriman. Kondisi gudang yang awalnya kurang efisien dikarenakan lokasi gudang yang kurang luas, tidak adanya peralatan safety dan juga daerah yang rawan terjadi banjir. Tujuan yang ingin dicapai memilih lokasi gudang yang optimal dari beberapa alternatif yang sudah ada. Metode yang digunakan adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mengembangkan hierarki pemilihan lokasi pusat logistik. Variabel penelitian dengan menggunakan kriteria-kriteria antara lain jarak, biaya, fasilitas, posisi geografis dan luas gudang. Hasil pengolahan data menghasilkan nilai bobot kriteria tertinggi sebesar 0.3228 yaitu luas gudang dan bobot kriteria terkecil sebesar 0.0417 yaitu kriteria biaya. selain itu juga dihasilkan bobot dari alteratif pengerjaan nilai tertinggi sebesar 0.4085 pada alternatif pergudangan SPILL dan nilai terkecil 0.2749 pada alternatif Rungkut Industri.

**Kata kunci :** *Analytical Hierarchy Process*, biaya, fasilitas, jarak, luas gudang, posisi geografis.

#### ABSTRACT

*Storage of finished goods is one of the important factors needed by a company, both offline and online manufacturing. The problem that often occurs is the lack of area and inadequate warehouse locations for storing finished goods. This problem is also found in the activities of storing finished goods in shipping expeditions. The condition of the warehouse which was initially less efficient was due to the location of the warehouse being less spacious, the absence of safety equipment and also areas prone to flooding. The goal to be achieved is to choose the optimal warehouse location from several existing alternatives. The method used is the Analytical Hierarchy Process (AHP) method to develop a hierarchy of logistics center location selection. Research variables using criteria include distance, cost, facilities, geographical position and warehouse area. The results of data processing produce the highest criterion weight value of 0.3228, namely the area of the warehouse and the smallest criterion weight of 0.0417, namely the cost criterion. In addition, the highest value of the work alternative is 0.4085 on the SPILL warehousing alternative and the smallest value is 0.2749 on the Rungkut Industri alternative.*

**Keywords :** *Analytical Hierarchy Process, cost, distance, facilities, geographic position, warehouse.*

## PENDAHULUAN

Perkembangan Industri 4.0 yang semakin pesat selalu menjadi topik diskusi yang menarik bagi dunia industri manufaktur atau jasa. Persaingan yang terjadi sekarang tidak hanya antara satu manufaktur dengan manufaktur lainnya tetapi sudah meluas menjadi persaingan rantai pasok satu dengan rantai pasok yang lain.

Peran *Supply Chain Management* atau yang biasa disebut dengan manajemen rantai pasok mencakup hubungan antara pelaku perusahaan dari dalam dengan luar perusahaan. Menurut Pujawan (2017) dalam Febryanto & Prihono, (2021) menyatakan bahwa manajemen rantai pasok terdiri dari beberapa kegiatan utama antara lain: kegiatan merancang produk baru, kegiatan mendapatkan bahan baku, kegiatan merencanakan produksi dan persediaan, kegiatan melakukan produksi, kegiatan melakukan pengiriman, dan kegiatan pengelolaan pengembalian produk.

Perkembangan industri yang berbanding lurus dengan pertumbuhan ekonomi membuat masyarakat memiliki gaya hidup yang semakin dinamis, ditambah lagi dengan adanya pandemic Covid 19. Oleh karena itu semula masyarakat yang senang berbelanja secara offline berubah menjadi online, sehingga membuat pemilik online shop berpikir keras untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang bervariasi baik dalam bentuk jumlah maupun kualitas, ditambah lagi dengan rasa nyaman yang dapat mempengaruhi psikologis seseorang untuk berbelanja secara online. Online shop menurut (Humaidi, 2019) diartikan sebagai suatu proses pembelian barang atau jasa melalui media internet tanpa harus bertatap muka dengan penjual atau pembeli secara langsung, maka dari itu perlu adanya suatu tempat yang bisa menampung barang-barang yang ingin dijual melalui *online* yaitu gudang. Gudang sendiri merupakan salah satu area terpisah yang digunakan sebagai tempat menyimpan bahan baku, *part* dan juga persediaan, Dengan pemilihan gudang yang memadai dapat membuat segala aktivitas dapat berjalan dengan lancar. Isnawati, (2019) menyatakan bahwa Online shop adalah sarana atau toko untuk menawarkan barang dan jasa lewat internet sehingga pengunjung *online shop* dapat melihat barang-barang di toko *online* dengan ini konsumen dapat melihat barang-barang berupa gambar dan juga video, serta *online shop* dapat memberikan kemudahan bagi konsumennya diantaranya adalah adanya penghematan biaya barang bisa langsung diantar kerumah, maupun pembayaran dapat dilakukan dengan cara transfer. *Online shop* erat kaitannya dengan bagian pengiriman dan gudang. Tata letak gudang yang optimal dapat meminimalkan biaya total dengan mencari paduan yang terbaik antara total ruang dan barang yang ada digudang. Tata letak gudang merupakan suatu rancangan penempatan fasilitas, menganalisis, membentuk konsep, dan memujudkan dalam suatu sistem penerimaan dengan memadukan elemen- elemen atau unsur-unsur komunikasi grafis sampai dengan meminimalkan total biaya yang mungkin terjadi (Hakim, 2019)

Ekspedisi pengiriman barang jadi yang sudah ada dapat memproses *order* kurang lebih 150 *order* perhari tergantung permintaan konsumen, dengan 2 seller yaitu *xiaomi* dan *quacker oat* yang telah bekerjasama dengan pihak manajemen. Pihak *xiaomi* sendiri berkontribusi dengan pihak ekspedisi pengiriman barang jadi mengeluarkan *order* kurang lebih 80 *order* dengan *quantity* lebih dari 300 pcs berupa barang elektronik maupun sparepart *handphone* dengan jumlah *quantity* yang cukup banyak sehingga membuat penyimpanan menjadi berantakan sehingga membuat petugas *picker* mengalami kendala dalam mengambil barang, apalagi untuk produk *xiaomi* sendiri memiliki berbagai produk dan varian yang cukup banyak. Pemilihan seller *xiaomi* dengan alasan *xiaomi* ingin berekspansi untuk *sparepart* maupun produk di Indonesia bagian timur melalui gudang ekspedisi pengiriman barang jadi sebagai *partner* pengiriman. Pandemi mengalami peningkatan *order* yang signifikan sehingga gudang tidak bisa memproses tepat waktu sehingga mengakibatkan pending. Hal ini yang membuat pihak manajemen perlu mencari solusi sehingga perlu memilih beberapa alternatif lokasi untuk penempatan gudang baru yang jauh lebih besar dan strategis untuk penempatan barang.

## METODE

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pertama kali tahun 1980 dikenalkan oleh (Saaty Thomas, 1980) Metode AHP adalah metode yang diaplikasikan untuk masalah pengambilan keputusan yang kompleks, selain itu juga dapat membantu untuk menetapkan prioritas dan membuat keputusan yang optimal. Metode AHP menggabungkan teknik pengambilan keputusan yang berguna untuk memeriksa konsistensi sehingga mengurangi bias dari keputusan yang sudah dibuat.

*Pengaplikasian Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dalam Pemilihan Lokasi Gudang Penyimpanan Barang Onlineshop (Studi Kasus : Expedisi Pengiriman Barang Jadi )/ Indra Dwi Febryanto, Rachmad Berlianto, Prihono*

Menurut Permatasari, (2020) AHP adalah sebuah metode untuk memeringkat alternatif keputusan dan memilih yang terbaik dengan beberapa kriteria, AHP mengembangkan satu nilai numerik untuk memeringkat setiap alternatif keputusan, berdasarkan pada sejauh mana tiap-tiap alternatif memenuhi kriteria pengambil keputusan.

Carlos, (2018) Menjelaskan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) adalah pengambilan keputusan multi kriteria dengan dukungan metodologi yang telah diakui dan diterima sebagai prioritas yang secara teori dapat memberikan jawaban yang berbeda dalam masalah pengambilan keputusan serta memberikan peringkat pada alternatif solusinya.

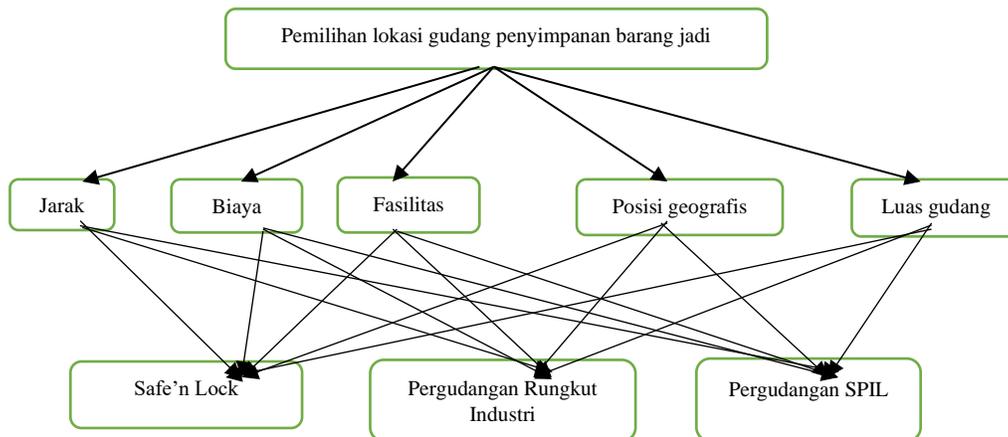
Sandika & Patradhiani, (2019) menjelaskan bahwa metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) bersifat multi kriteria karena menggunakan banyak kriteria dalam penyusunan suatu prioritas sistem pendukung keputusan. Disamping sifatnya yang multi kriteria, metode AHP juga didasarkan pada suatu proses yang logis dan terstruktur, karena penyusunan prioritasnya dilakukan dengan menggunakan prosedur yang logis dan terstruktur

Kriteria-kriteria yang dipertimbangkan untuk memilih gudang baru diantaranya yaitu : Jarak, Biaya, Fasilitas, Posisi Geografis dan Luas Gudang dan memiliki 3 alternatif lokasi gudang sebagai berikut yaitu : pergudangan Safe'n Lock, pergudangan Rungkut Industri, dan pergudangan Spill.

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, kuesioner, dan observasi langsung ke 3 alternatif gudang. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah judgment sampling merupakan pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Hal ini dipilih karena metode AHP memiliki ketergantungan pada sekelompok ahli dalam pengambilan keputusan, selain itu responden yang dilibatkan harus memiliki pengetahuan tentang permasalahan yang akan dibahas, yaitu manajer area, Supervisor, tim leader, tim marketing, dan karyawan gudang.

Langkah-langkah yang ditempuh dengan menggunakan AHP sebagai berikut :

1. Menyusun hirarki permasalahan yang terjadi



**Gambar 1** : Hierarki pemilihan lokasi gudang

Sumber : Pengolaha data 2022

**Tabel 1.** Penjelasan Hierarki Pemilihan Lokasi Gudang

Goal	Penjelasan
Memilih lokasi gudang	Tujuan yang ingin dicapai untuk memberikan pertimbangan kepada ekspedisi pengiriman Surabaya dalam memilih lokasi gudang yang sesuai dengan kebutuhan.
Kriteria	Penjelasan
Jarak	Jarak merupakan hal yang perlu diperhitungkan dalam mencari lokasi baru dikarenakan jarak gudang dengan <i>transporter</i> dan jarak pengiriman oleh seller tidak boleh jauh, supaya tidak memperlambat interaksi proses kerja karyawan..
Biaya	Biaya merupakan hal yang wajar untuk dipertimbangkan dalam mencari lokasi baru sebab biaya yang dikeluarkan tidak boleh sia-sia dalam menempati lokasi baru.
Fasilitas	Sebelum memilih gudang yang optimal perlu mengetahui fasilitas apa saja yang diberikan dan kita butuhkan untuk operasi kerja dan juga karyawan meliputi instalasi listrik yang memadai, ketersediaan air, parkir yang cukup luas, adanya mushola toilet yang cukup dan juga terdapat alat pemadam kebakaran.
Posisi geografis	Posisi geografis ini perlu diperhatikan karena memilih lokasi gudang yang mudah terdampak banjir maupun macet hal ini dapat mempengaruhi transportasi maupun pengiriman barang ke gudang.

**Pengaplikasian Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dalam Pemilihan Lokasi Gudang Penyimpanan Barang Onlineshop (Studi Kasus : Ekspedisi Pengiriman Barang Jadi )/ Indra Dwi Febryanto, Rachmad Berlianto, Prihono**

Luas gudang	Luas gudang dipilih karena pertimbangan agar dapat digunakan untuk menyimpan berbagai macam produk dalam jumlah yang banyak.
-------------	--

Sumber : Pengolaha data 2022

## 2. Penilaian Kriteria Dan Alternatif

Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan untuk berbagai persoalan skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Nilai definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Satty dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	O <sub>i</sub> dan O <sub>j</sub> sama penting
3	O <sub>i</sub> sedikit lebih penting daripada O <sub>j</sub>
5	O <sub>i</sub> kuat tingkat kepentingan daripada O <sub>j</sub>
7	O <sub>i</sub> sangat kuat tingkat kepentingan daripada O <sub>j</sub>
9	O <sub>i</sub> mutlak lebih penting daripada O <sub>j</sub>
2,4,6,8	Nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan i

Sumber : (Saaty,1980)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Menghitung Nilai Perbandingan Berpasangan Prioritas Pada Kriteria

Berdasarkan hasil pengumpulan data faktor-faktor kriteria yang dinilai mempengaruhi pemilihan lokasi gudang meliputi : Jarak, Biaya, Fasilitas, Posisi Geografis dan Luas Gudang. Alternatif gudang meliputi : Safe'n Lock, Rungkut Industri dan Pergudangan Spill. Pemilihan kriteria dan alternatif dihitung berdasarkan matriks perbandingan berpasangan. Contoh: untuk kriteria jarak dan biaya didapatkan angka 3, hal ini berarti bahwa biaya sedikit lebih penting daripada jarak. Cara yang sama untuk membaca perbandingan berpasangan antara kriteria satu dengan lain. Aplikasi Ms. Excel digunakan sebagai alat hitung untuk menentukan nilai kriteria dan alternatif terlihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Perbandingan kriteria berpasangan

Kriteria	Perbandingan Kriteria Berpasangan				
	Jarak	Biaya	Fasilitas	Posisi Geografis	Luas Gudang
Jarak	1	3	0.2	0.20	3
Biaya	0.33	1	0.14	0.33	0.33
Fasilitas	5	7	1	5	0.20
Posisi Geografis	5	3	0.20	1	0.20
Luas Gudang	0.33	3	5	5	1
Jumlah	11.6667	17.0000	6.5429	11.5333	4.7333

Sumber : pengolahan data, 2022

### Penentuan prioritas untuk kriteria

Tahap berikutnya membuat nilai-nilai perbandingan relatif yang kemudian dirubah dalam bentuk desimal dan diolah untuk menentukan peringkat mulai dari tertinggi sampai dengan terendah untuk seluruh alternatif. Setelah dilakukan perbandingan berpasangan kriteria selanjutnya nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diubah kedalam bentuk decimal dan diolah untuk menentukan peringkat alternatif dari seluruh alternatif, selanjutnya dibuatlah perhitungan matriks normalisasi, jumlah bobot kriteria dan nilai prioritas seperti Tabel 4.

**Tabel 4.** Matriks Nilai Kriteria (Normalisasi Nilai Eigen )

Matriks Nilai Kriteria (Normalisasi Nilai Eigen )							
Kriteria	Jarak	Biaya	Fasilitas	Posisi Geografis	Luas Gudang	Jumlah/ Bobot	Priority/ Rata2
Jarak	0.0857	0.1765	0.0306	0.0173	0.6338	0.9439	0.1888
Biaya	0.0286	0.0588	0.0218	0.0289	0.0704	0.2086	0.0417
Fasilitas	0.4286	0.4118	0.1528	0.4335	0.0423	1.4690	0.2938
Posisi Geografis	0.4286	0.1765	0.0306	0.0867	0.0423	0.7646	0.1529
Luas Gudang	0.0286	0.1765	0.7642	0.4335	0.2113	1.6140	0.3228
							1.0000

Sumber: Pengolahan Data, 2022

Langkah- langkah perhitungan untuk nilai pada tabel 4 adalah sebagai berikut :

- Melakukan pembagian tiap nilai dengan jumlah baris pada masing–masing kolom dengan hasil jumlah tiap kolom, yang didapatkan pada tabel perbandingan kriteria berpasangan contoh perhitungan untuk nilai baris jarak dengan kolom jarak.  
 $1.00 / 11.667 = 0.0857$  begitu pun seterusnya.
- Untuk jumlah/ bobot nilai yang didapat dengan perhitungan  
 $0.0857 + 0.1765 + 0.0306 + 0.0173 + 0.6338 = 0.9439$
- Untuk nilai priority perhitungan dengan cara nilai jumlah bobot / jumlah kriteria  
 $0.9439 / 5 = 0.1888$
- Untuk mengukur apakah perhitungan ada salah atau tidak dengan cara. jika ditotal nilai priority harus hasil 1 apabila tidak 1 maka terindikasi ada perhitungan yang salah dengan menjumlahkan priority.  
 $0.1888 + 0.0417 + 0.2938 + 0.1529 + 0.3228 = 1.0000$

#### Uji Konsistensi pada Level Kriteria Jarak

Langkah berikutnya adalah menghitung rasio konsistensi (CR). Uji konsistensi dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah bobot yang didapatkan sudah konsisten atau belum. Konsisten jika  $CR < 0.1$  maka penilaian responden dianggap sesuai. Perhitungan untuk mencari rasio konsistensi sebagai berikut:

- Menghitung lamda max, nilai lamda didapatkan dari  
 $\lambda \text{ maks} = \sum(\text{jumlah baris} \times \text{priority})$   
 $= 11.6667 \times 0.1888 + 17.0000 \times 0.0417 + 6.5429 \times 0.2938$   
 $+ 11.5333 \times 0.1529 + 4.7333 \times 0.3228 = 8.1252$
- Menghitung nilai indeks konsistensi (CI)  
 $CI = (8.1252 - 5) / (5 - 1) = 0.7813$
- Menghitung nilai rasio konsistensi (CR)  
 $CR = CI / \lambda = 0.7813 / 1.12 = 0.6975$

Keterangan : nilai 1.12 diperoleh dari nilai indeks rasio (IR) dengan menggunakan 5 kriteria,

#### Menghitung perbandingan alternatif berdasarkan kriteria jarak

Selanjutnya dibuatlah perhitungan perbandingan matriks alternatif pada kriteria jarak seperti tabel 5.

**Tabel 5.** Perbandingan alternatif kriteria jarak

Perbandingan Alternatif Kriteria Jarak			
Jarak	Safe'n lock	Rungkut industri	spill
Safe'n lock	1	0.20	0.17
Rungkut industri	5	1	3
spill	6	0.33	1
Jumlah	12.00	1.53	4.17

Sumber: Pengolahan Data, 2022

**Tabel 6.** Matriks Normalisasi Dan Jumlah Bobot Pada Alternatif Kriteria Jarak

Matriks Nilai Alternatif Dalam Kriteria Jarak (Normalisasi Nilai Eigen )					
Jarak	Safe'n lock	Rungkut industri	spill	Jumlah/ bobot	Prioriti/ rata-rata
Safe'n lock	0.0833	0.1304	0.0400	0.2538	0.0846
Rungkut industri	0.4167	0.6522	0.7200	1.7888	0.5963
spill	0.5000	0.2174	0.2400	0.9574	0.3191
					1.0000

Sumber: Pengolahan Data, 2022

### Uji Konsistensi Level Alternatif Pada Kriteria Biaya

Langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan pada kriteria biaya. Perhitungan bobot dikatakan sesuai atau konsisten apabila  $CR < 0.1$ . Contoh perhitungan sebagai berikut:

- Menghitung lamda max, nilai lamda didapatkan dari  

$$\lambda \text{ maks} = \sum(\text{jumlah baris} \times \text{priority})$$

$$= 12.00 \times 0.0846 + 1.53 \times 0.5963 + 4.17 \times 0.3191 = 3.2591$$
  - Menghitung nilai indeks konsistensi (CI)  

$$CI = (3.2591 - 3) / (3 - 1) = 1.295$$
  - Menghitung nilai rasio konsistensi (CR)  

$$CR = CI / \lambda \text{ maks} = 1.295 / 0.58 = 0.2233$$
- Keterangan : nilai 0.58 diperoleh dari nilai indeks rasio ( $\lambda$ ) dengan menggunakan 3 alternatif.

### Menghitung Perbandingan Alternatif berdasarkan Kriteria Biaya

Selanjutnya dibuatlah perhitungan perbandingan matriks alternatif pada kriteria biaya seperti tabel 7.

**Tabel 7.** Matriks Perbandingan Alternatif Pada Kriteria Biaya

Perbandingan Alternatif Kriteria Biaya			
Biaya	Safe'n lock	Rungkut industri	spill
Safe'n lock	1	0.33	0.14
Rungkut industri	3	1	5
spill	7	0.20	1
Jumlah	11.00	1.53	6.14

Sumber: Pengolahan Data, 2022

**Tabel 8.** Matriks Normalisasi Dan Jumlah Bobot Pada Alternatif Kriteria Biaya

Matriks Nilai Alternatif Dalam Kriteria Biaya (Normalisasi Nilai Eigen )					
Biaya	Safe'n lock	Rungkut industri	spill	Jumlah/ bobot	Prioriti/ rata-rata
Safe'n lock	0.0909	0.2174	0.02333	0.3316	0.1105
Rungkut industri	0.2727	0.6522	0.8140	1.7389	0.5796
spill	0.6364	0.3104	0.1628	0.9296	0.3099
					1.0000

Sumber: Pengolahan Data, 2022

### Uji Konsistensi Level Alternatif Pada Kriteria Fasilitas

Tahap berikutnya adalah melakukan perhitungan pada kriteria fasilitas. Konsisten atau sesuai jika  $CR < 0.1$ , contoh perhitungan sebagai berikut:

- Menghitung lamda max, nilai lamda didapatkan dari  

$$\lambda \text{ maks} = \sum(\text{jumlah baris} \times \text{priority})$$

$$= 11.00 \times 0.1105 + 1.53 \times 0.5796 + 6.14 \times 0.3099 = 4.0079$$
- Menghitung nilai indeks konsistensi (CI)  

$$CI = (4.0079 - 3) / (3 - 1) = 0.5039$$
- Menghitung nilai rasio konsistensi (CR)

*Pengaplikasian Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dalam Pemilihan Lokasi Gudang Penyimpanan Barang Onlineshop (Studi Kasus : Expedisi Pengiriman Barang Jadi) / Indra Dwi Febryanto, Rachmad Berlianto, Prihono*

$$CR = CI / CR = 0.5039 / 0.58 = 0.8689$$

Keterangan : nilai 0.58 diperoleh dari nilai indeks rasio (*IR*) dengan menggunakan 3 alternatif.

### Menghitung Perbandingan Alternatif berdasarkan Kriteria Fasilitas

Selanjutnya dibuatlah perhitungan perbandingan matriks alternatif pada kriteria biaya seperti tabel 9.

**Tabel 9.** Matriks Perbandingan Alternatif Pada Kriteria Fasilitas

Perbandingan Alternatif Kriteria Fasilitas			
Fasilitas	Safe'n lock	Rungkut industri	spill
Safe'n lock	1	6	5
Rungkut industri	0.17	1	0.14
spill	0.20	7	1
Jumlah	1.37	14.00	6.14

Sumber: Pengolahan Data, 2022

**Tabel 10.** Matriks Normalisasi Dan Jumlah Bobot Pada Alternatif Kriteria Fasilitas

Matriks Nilai Alternatif Dalam Kriteria Fasilitas (Normalisasi Nilai Eigen )					
Fasilitas	Safe'n lock	Rungkut industri	spill	Jumlah/ bobot	Prioriti/ rata-rata
Safe'n lock	0.7317	0.4286	0.8140	1.9742	0.6581
Rungkut industri	0.1220	0.0714	0.0233	0.2166	0.0722
spill	0.1463	0.5000	0.1628	0.8091	0.2697
					1.0000

Sumber: Pengolahan Data, 2022

### Uji Konsistensi Level Alternatif Pada Kriteria Posisi Geografis

Tahap berikut adalah melakukan perhitungan pada kriteria posisi geografis. Jika  $CR < 0.1$  maka Konsisten atau sesuai, contoh perhitungan sebagai berikut:

- Menghitung lamda max, nilai lamda didapatkan dari  
 $\lambda \text{ maks} = \sum(\text{jumlah baris} \times \text{priority})$   
 $= 1.37 * 0.6581 + 14.00 * 0.0722 + 6.14 * 0.2697 = 3.5671$
- Menghitung nilai indeks konsistensi (CI)  
 $CI = (0.2836 - 3) / (3 - 1) = 0.2836$
- Menghitung nilai rasio konsistensi (CR)  
 $CR = CI / CR = 0.2836 / 0.58 = 0.4889$

Keterangan : nilai 0.58 diperoleh dari nilai indeks rasio (*IR*) dengan menggunakan 3 alternatif.

### Menghitung Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Posisi Geografis

Selanjutnya dibuatlah perhitungan perbandingan matriks alternatif pada kriteria biaya seperti tabel 11.

**Tabel 11.** Matriks Perbandingan Alternatif Pada Kriteria Posisi Geografis

Perbandingan Alternatif Kriteria Posisi Geografis			
Posisi Geografis	Safe'n lock	Rungkut industri	spill
Safe'n lock	1	0.14	3
Rungkut industri	7	1	3
spill	0.33	0.33	1
Jumlah	8.33	1.48	7.00

Sumber: Pengolahan Data, 2022

**Tabel 12.** Matriks Normalisasi Dan Jumlah Bobot Pada Alternatif Kriteria Posisi Geografis.

Matriks Nilai Alternatif Dalam Kriteria Posisi Geografis (Normalisasi Nilai Eigen )					
Posisi Geografis	Safe'n lock	Rungkut industri	spill	Jumlah/ bobot	Prioriti/ rata-rata
Safe'n lock	0.1200	0.0968	0.4286	0.6453	0.2151
Rungkut industri	0.8400	0.6774	0.4286	1.9460	0.6487
spill	0.0400	0.2258	0.1429	0.4087	0.1362

Sumber: Pengolahan Data, 2022

### Uji Konsistensi Level Alternatif Pada Kriteria Luas Gudang

Tahap berikut adalah melakukan perhitungan pada kriteria luas gudang. Jika  $CR < 0.1$  maka Konsisten atau sesuai, contoh perhitungan sebagai berikut:

- Menghitung lamda max, nilai lamda didapatkan dari  
 $\lambda \text{ maks} = \sum(\text{jumlah baris} \times \text{priority})$   
 $= 8.33 \times 0.2151 + 1.48 \times 0.6487 + 7.00 \times 0.1362 = 3.7037$
  - Menghitung nilai indeks konsistensi (CI)  
 $CI = (3.7037 - 3) / (3 - 1) = 0.3519$
  - Menghitung nilai rasio konsistensi (CR)  
 $CR = CI / CR = 0.3519 / 0.58 = 0.6067$
- Keterangan : nilai 0.58 diperoleh dari nilai indeks rasio (IR) dengan menggunakan 3 alternatif.

### Menghitung Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Luas Gudang

Selanjutnya dibuatlah perhitungan perbandingan matriks alternatif pada kriteria biaya seperti tabel 13.

**Tabel 13.** Matriks Perbandingan Alternatif Pada Kriteria Luas Gudang

Perbandingan Alternatif Kriteria Luas Gudang			
Luas Gudang	Safe'n lock	Rungkut industri	spill
Safe'n lock	1	7	0.14
Rungkut industri	0.14	1	0.11
spill	7	9.00	1
Jumlah	8.14	17.00	1.25

Sumber: Pengolahan Data, 2022

**Tabel 14.** Matriks Normalisasi Dan Jumlah Bobot Pada Alternatif Kriteria Luas Gudang.

Matriks Nilai Alternatif Dalam Kriteria Luas Gudang (Normalisasi Nilai Eigen)					
Luas Gudang	Safe'n lock	Rungkut industri	spill	Jumlah/ bobot	Prioriti/ rata-rata
Safe'n lock	0.1228	0.4118	0.1139	0.6485	0.2162
Rungkut industri	0.0175	0.0588	0.0886	0.1650	0.0550
spill	0.8596	0.5294	0.7975	2.1865	0.7288
					1.0000

Sumber: Pengolahan Data, 2022

### Analisa bobot dan prioritas untuk kriteria utama

Dari hasil perhitungan menggunakan aplikasi Ms. Excel yang sudah dilakukan matriks perbandingan kriteria didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 15.** Hasil Perhitungan Bobot Prioritas Pada Kriteria Utama

Kriteria	Bobot	Prioritas
Jarak	0.1888	3
Biaya	0.0417	5
Fasilitas	0.2938	2
Posisi Geografis	0.1529	4
Luas Gudang	0.3228	1

Sumber: Pengolahan Data, 2022

Menghitung bobot prioritas pada kriteria utama dengan cara :

$$\text{Jarak} : 0.0857 + 0.1765 + 0.0306 + 0.0173 + 0.6338 / 5 = 0.1888$$

$$\text{Biaya} : 0.0286 + 0.0588 + 0.0218 + 0.0289 + 0.0704 / 5 = 0.0417$$

$$\text{Fasilitas} : 0.4286 + 0.4118 + 0.1528 + 0.4335 + 0.0423 / 5 = 0.2938$$

$$\text{Posisi Geografis} : 0.4286 + 0.1765 + 0.0306 + 0.0867 + 0.0423 / 5 = 0.1529$$

$$\text{Luas Gudang} : 0.0286 + 0.1765 + 0.7642 + 0.4335 + 0.2113 / 5 = 0.3228$$

Maka kriteria teratas yang terpilih adalah luas gudang. Hal ini sesuai dengan rencana xiami untuk melakukan ekspansi karena jenis produk dan varian yang banyak.

### Analisa bobot dan prioritas untuk kriteria utama

**Tabel 16.** Hasil Perhitungan Bobot Prioritas Pada Alternatif

Kriteria	Bobot	Prioritas
Safe' n lock	0.3166	2
Rungkut industri	0.2749	3
Pergudangan spill	0.4085	1

Sumber: Pengolahan Data, 2022

Berdasarkan perhitungan tabel diatas, keputusan untuk pemilihan lokasi gudang Expedisi Pegiriman Surabaya dengan menggunakan Ms. Excel sebagai berikut adalah :

#### Prioritas 1

Nilai prioritas 1 didapat dengan cara sebagai berikut :

(nilai priority kriteria jarak \* nilai alternatif prioty jarak pergudangan spill) + (nilai priority kriteria biaya \* nilai alternatif priority biaya pergudangan spill) + (nilai priority kriteria fasilitas \* nilai alternatif priority fasilitas pergudangan spill) + (nilai priority kriteria posisi geografis \* nilai alternatif priority posisi geografis pergudangan spill) + (nilai priority kriteria luas gudang \* nilai alternatif priority luas gudang pergudangan spill) = nilai prioritas  
 $(0.1888*0.3191) + (0.0417*0.3099) + (0.2938*0.2697) + (0.1529*0.1362) + (0.3228*0.7288) = 0.4085$ , maka

alternatif gudang yang terpilih paling atas adalah pergudangan spill karena memiliki perhitungan bobot tertinggi dibandingkan dengan 2 alternatif lain.

#### Prioritas 2

Nilai prioritas 2 didapat dengan cara sebagai berikut :

(nilai priority kriteria jarak \* nilai alternatif prioty jarak safe n lock) + (nilai priority kriteria biaya \* nilai alternatif priority biaya safe n lock) + (nilai priority kriteria fasilitas \* nilai alternatif priority fasilitas safe n lock) + (nilai priority kriteria posisi geografis \* nilai alternatif priority posisi geografis gudang safe n lock) + (nilai priority kriteria luas gudang \* nilai alternatif priority luas gudang safe n lock) = nilai prioritas  
 $(0.1888*0.0846) + (0.0417*0.1105) + (0.2938*0.6581) + (0.1529*0.2151) + (0.3228*0.2162) = 0.3166$

#### Prioritas 3

Nilai prioritas 3 didapat dengan cara sebagai berikut :

(nilai priority kriteria jarak \* nilai alternatif prioty jarak rungkut industri) + (nilai priority kriteria biaya \* nilai alternatif priority biaya rungkut industri) + (nilai priority kriteria fasilitas \* nilai alternatif priority fasilitas rungkut industri) + (nilai priority kriteria posisi geografis \* nilai alternatif priority posisi geografis rungkut industri) + (nilai priority kriteria luas gudang \* nilai alternatif priority luas gudang rungkut industri) = nilai prioritas  
 $(0.1888*0.5963) + (0.0417*0.596) + (0.2938*0.0722) + (0.1529*0.6487) + (0.3228*0.0550) = 0.2749$ .

Dari hasil perhitungan terlihat bahwa pergudangan spill mempunyai nilai bobot tertinggi untuk 3 alternatif gudang yang ada. Pemilihan gudang spill, karena gudang tersebut memiliki luas gudang yang besar sehingga dapat menampung jenis dan varian produk xiami yang bermacam-macam.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa yang dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penentuan lokasi gudang baru yang layak untuk dipilih dengan metode AHP yaitu meliputi kriteria Luas Gudang (0.3228), Fasilitas (0.2938), Jarak (0.1888), Posisi Geografis (0.1529), Biaya (0.0417). serta untuk hasil pemilihan gudang yang sesuai dengan kriteria Warehouse Spill (0.4085), Safe' N Lock (0.3166), Rungkut Industri (0.2749). dengan hasil dan pembahasan diatas responden mendahulukan kriteria luas gudang, setelah itu melihat dari sisi fasilitas.

---

## DAFTAR PUSTAKA

- Febryanto, I. D., & Prihono, P. (2021). Model Jaringan Rantai Pasok Untuk Pos Pemadam Kebakaran Di Kawasan Sier. *Tekmapro : Journal of Industrial Engineering and Management*, 16(1), 25–35. <https://doi.org/10.33005/tekmapro.v16i1.169>
- Hakim, A. (2019). *PENGARUH TATA LETAK DAN PENGAWASAN TERHADAP PROSES KELANCARAN PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN PADA PT. KOTA MAS PERMAI MEDAN*. Universitas Dharmawangsa.
- Humaidi, I., L. (2019). *Online Shopping : Reformulasi Konsep Khiy Ā R*.
- Isnawati. (2019). *Online Shop (Studi Kasus Budaya Komsumtif Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Makassar)*. 1–103.
- Permatasari, C. K. (2020). Penerapan Analytical Hierarchy Process (Ahp) dalam Menentukan Lokasi Pabrik Tempe. *Journal of Applied Science (Japps)*, 2(2), 024–033. <https://doi.org/10.36870/japps.v2i2.182>
- Pujawan I Nyoman. (2017). *Supply chain management* (3rd ed.). Guna Widya.
- Ramdani, R. (2018). *Analisis Pemilihan Pemasok Plate Sheet di PT . Dirgantara Indonesia dengan Menggunakan Metode AHP ( Analytical Hierachy Process ) Analysis of Plate Sheet Supplier Selection at PT . Indonesian Aerospace Using AHP ( Analytical Hierachy Process ) Method Rizk*. 831–836.
- Saaty Thomas, L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw Hill.
- Sandika, P., & Patradhiani, R. (2019). Analisis Pemilihan Kontraktor Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus Pembangunan Jembatan di Desa Karangan). *Integrasi : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.32502/js.v4i1.2092>