

# **JURNAL EKONOMI DAN MANAJEMEN**

*Journal of Economics and Management*

Volume 1, Nomor 1

Juni 2000

**Partisipasi dalam Penganggaran dan  
Prestasi Manajer: Pengaruh Komitmen  
Organisasi dan Informasi *Job-Relevant***

Rosidi

**Studi tentang Pengaruh Timbal Balik antara  
Kepuasan Pekerjaan dan Kepuasan Keluarga:  
Analisis Model Struktural**

Azis Yasin

**Tantangan dan Peluang Teknologi Industri  
dalam Perspektif Manajemen Teknologi**

Muhammad A. M. Oktaufik

**Perdagangan, Konflik, dan Teorema Coase**

Jose Rizal Joesoef

**Praktik Sumber Daya Manusia yang Progresif:  
Upaya Membangun Keunggulan Bersaing**

Teguh Prasetyo

**Penentuan Lokasi dengan Menerapkan  
*Analytic Hierarchy Process (AHP)***

Sulistiyanti

**Peranan Investasi dan BUMN dalam Pemulihan  
Ekonomi Indonesia: Pandangan, Kebijakan, Strategi,  
dan Program Pemerintah**

M. Rozy Munir

**Telaah Literatur**





# JURNAL EKONOMI DAN MANAJEMEN

ISSN 1411-5794

*Journal of Economics and Management*

## DEWAN PENYUNTING

### Penyunting Ahli

Abdul Halim  
*Universitas Gajayana, Malang*

Ahmad Jamli  
*Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*

Bambang Subroto  
*Universitas Brawijaya, Malang*

Carunia M. Firdausy  
*Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*

Edi Purwo Saputro  
*Universitas Muhammadiyah Surakarta*

Fatik Rahayu  
*Universitas Trisakti, Jakarta*

Imam Suyitno  
*Universitas Negeri Malang*

James Daniel D. Massie  
*Universitas Sam Ratulangi, Manado*

Kusdi Rahardjo  
*Universitas Brawijaya, Malang*

Mochammad Rosul  
*Departemen Keuangan*

Munawar Ismail  
*Universitas Brawijaya, Malang*

Y. Sri Susilo  
*Universitas Atma Jaya Yogyakarta*

### Pemimpin Umum

Agus Suman

### Ketua Penyunting

Jose Rizal Joesoef

### Penyunting Pelaksana

Teguh Prasetyo (*chief*)

Djuni Farhan

Sri Hastuti

Sugeng Mulyono

Umi Muawanah

*Jurnal Ekonomi dan Manajemen* (JEM)—terbit pertama pada tahun 2000—adalah jurnal untuk informasi dan pembahasan masalah-masalah ekonomi, manajemen, dan bisnis. JEM diterbitkan setiap bulan Juni dan Desember, berisi ringkasan hasil penelitian, artikel ilmiah, telaah kritis, atau gagasan murni untuk dikomunikasikan kepada masyarakat luas.

JEM mengundang tulisan dari berbagai kalangan utamanya kalangan peneliti, dosen, pengamat ekonomi, praktisi bisnis, dan mahasiswa. Tulisan dalam JEM tidak selalu segaris dengan pendapat dewan penyunting. Dewan penyunting dapat menyingkat dan memperbaiki naskah yang hendak dimuat tanpa bermaksud mengubah substansinya. Isi pokok tulisan yang dimuat bukan tanggung jawab dewan penyunting. Surat-menyurat mengenai naskah, langganan, dan lainnya dapat ditujukan kepada

Teguh Prasetyo, **JURNAL EKONOMI DAN MANAJEMEN**  
Program Magister Manajemen Universitas Gajayana  
Jl. Mertojoyo, Blok L, Malang 65144, Indonesia  
Telp.: 0341-562411, Fax: 0341-582168

JEM	Vol. 1	No. 1	Hlm. 1-98	Malang Juni 2000	ISSN 1411-5794
-----	--------	-------	-----------	---------------------	-------------------

**Daftar Isi**

Partisipasi dalam Penganggaran dan Prestasi Manajer: Pengaruh Komitmen Organisasi dan Informasi <i>Job-Relevant</i> <i>Budgetary Participation and Managers' Performance: The Influence of Organizational Commitment and Job-Relevant Information</i>	<i>Rosidi</i>	1-15
Studi tentang Pengaruh Timbal Balik antara Kepuasan Pekerjaan dan Kepuasan Keluarga: Analisis Model Struktural <i>The Reciprocal Influence between Job and Family Satisfaction: A Structural Model Analysis</i>	<i>Azis Yasin</i>	17-29
Tantangan dan Peluang Teknologi Industri: Sebuah Perspektif Manajemen Teknologi <i>The Challenge and Opportunity of Industrial Technology: A Perspective of Technology Management</i>	<i>M. Amirullah M. Oktaufik</i>	31-39
Perdagangan, Konflik, dan Teorema Coase <i>Trade, Conflict, and Coase Theorem</i>	<i>Jose Rizal Joesoef</i>	41-51
Praktik Sumber Daya Manusia yang Progresif: Upaya Membangun Keunggulan Bersaing <i>The Progressive Human Resource Practices: An Effort to Build Competitive Advantage</i>	<i>Teguh Prasetyo</i>	53-67
Penentuan Lokasi dengan Menerapkan Analytic Hierarchy Process (AHP) <i>Determining Location with the Analytic Hierarchy Process</i>	<i>Sulistiyanti</i>	69-82
Peranan Investasi dan BUMN dalam Pemilihan Ekonomi Indonesia: Pandangan, Kebijakan, Strategi, dan Program Pemerintah	<i>M. Rozy Munir</i>	83-96
Telaah Literatur Human Resource Management Journal: Special Issue	<i>Teguh Prasetyo</i>	97-98





## PENENTUAN LOKASI DENGAN MENERAPKAN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

Determining Location with  
the Analytic Hierarchy Process

**Sulistiyanti**  
Universitas Gajayana, Malang

Spatial economics deals with what is where, and why. It describes this kind of analysis when the emphasis is upon alternative locations for specified kinds of activities, such as industry. In choosing a location, we not only interested in a single-attribute criteria, such as to minimize costs of transportation. Instead, we face multi-attribute decision making. The analytic hierarchy process (AHP) is a method to solve such a problem. An illustration of AHP exercise is applied to determine a location. Due to consistency requirement, the measurement of consistency and the way to attain it is explained.

**Kata kunci:** *analytic hierarchy process (AHP), pairwise comparison, eigenvektor, konsistensi.*

### I. PENDAHULUAN

Sebelum mengambil keputusan, biasanya individu—disadari atau tidak—akan menggunakan pertimbangan ekonomis. Tabiat (*behavior*) semacam ini hampir dilakukan oleh semua individu, baik ia seorang ibu rumah tangga, buruh, sopir, apalagi usahawan. Itu sebabnya ekonom klasik menyebut manusia sebagai *homo economicus*, yaitu manusia yang senantiasa mempertimbangkan *benefit-and-cost* dari suatu aktivitas berdasarkan prinsip kelangkaan (*scarcity*). Tabiat ini tentunya dimiliki pula oleh usahawan dalam memilih lokasi usahanya. Teori lokasi (*location theory*) banyak membahas tentang hal tersebut.

Sebagai *subset* dari ekonomika—dalam hal ini adalah *spatial economic theory*—teori lokasi menyoal tentang *what, where, dan why*. *What* merujuk pada "Apa yang hendak diproduksi?" *Where* berarti "Di mana lokasinya?" Sedangkan *why* menyangkut "Mengapa lokasi itu dipilih? *Analytic hierarchy process* (AHP) merupakan alat bantu untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut dengan syarat pengambil keputusan sedang mempertimbangkan beberapa alternatif lokasi.

Teori lokasi melihat bahwa pengambil keputusan akan mempertimbangkan berbagai alternatif lokasi dan memilihnya berdasarkan kriteria-kriteria tertentu. Setelah mempertimbangkan berbagai kemungkinan alternatif lokasi yang tunduk kepada berbagai kemungkinan kriteria, ekonomika mengajarkan bahwa pengambil keputusan seharusnya memilih lokasi yang memberikan *benefit* yang paling maksimum dan/atau *cost* yang paling minimum.

Ada dua pendekatan untuk menentukan lokasi, yakni *partial equilibrium approach* dan *general equilibrium approach*. Pendekatan *pertama* adalah penentuan lokasi dengan hanya memperhatikan satu atau beberapa kriteria saja seraya menganggap bahwa kriteria-kriteria lain adalah *given* (Hoover, 1970). Misalkan Krakatau Steel hendak membuka *plant* selain induknya di kota Cilegon Jawa Barat dengan mempertimbangkan satu variabel/kriteria saja, katakanlah kedekatannya dengan wilayah bongkar-muat bahan baku. Penentuan lokasi semacam ini adalah bersifat parsial, karena faktor-faktor yang lain dianggap *ceteris paribus*.

Sedangkan pendekatan *kedua* adalah penentuan lokasi yang mempertimbangkan banyak kriteria dan keterkaitannya satu sama lain secara simultan (Moses, 1970). Misalkan, dalam contoh Krakatau Steel di atas, penentuan lokasi dengan mempertimbangkan antara lain: kedekatannya dengan areal penambangan biji besi, kedekatannya dengan pemukiman penduduk, rencana tata ruang kota, kondisi jalan yang ada, faktor demografi (jumlah penduduk, fertilitas, mortalitas, dll.), faktor lingkungan (topografi dan jenis tanah), dan lain-lain. Pertimbangan yang *multicriteria* ini disebut dengan *general equilibrium approach*.

Tanpa berusaha membandingkan metode satu dengan metode lainnya—seperti *path analysis*, metode Delphi, *linear programming*, dll., artikel ini hendak mendemonstrasikan prosedur penentuan lokasi dengan metode AHP (*analytic hierarchy process*). Pembahasan akan dimulai dengan faktor penentu lokasi yakni, *transport orientation*, *spatial competition for markets*, *supply areas*, dan *competition for space*.

## II. FAKTOR PENENTU LOKASI

### *Transport Orientation*

Yang pertama kali mempertimbangkan masalah transport—dalam hal ini biaya transport—adalah seorang insinyur bernama Wilhelm Launhardt pada tahun 1885. *Transport orientation* berkembang terus hingga sampai pada tiga anggapan bahwa pendapatan (*revenue*) produsen dari hasil penjualan *output* dalam satu pasar tertentu ditentukan oleh besarnya biaya transport (*cost of delivering output*), harga *input*, dan biaya konstan lainnya pada berbagai skala produksi *output*. Lokasi yang dipilih oleh produsen adalah hanyalah lokasi dengan biaya per satuan *output* terkecil.

Tujuan utama analisis ini adalah untuk mengevaluasi bagaimanakah kemampuan industri dalam transportasi (*transportability*) dan bagaimanakah peran infrastruktur (kondisi jalan) terhadap penentuan lokasi. Analisis ini diperlukan untuk menentukan apakah mesin produksi akan ditempatkan di pasar *output*, di lokasi pasar *input*, atau di antaranya. Besar kecilnya biaya transport ini mencerminkan jauh tidaknya rute yang dilalui, jauh tidaknya lokasi bongkar-muat barang, besar kecilnya volume barang yang akan dikirim (*shipped*), jenis alat transport, dan lain-lain. Semakin banyak faktor transportasi yang dipertimbangkan, semakin luas *transport orientation* pengambil keputusan.

### **Spatial Competition for Markets**

Kelemahan analisis *transport orientation* adalah terletak pada asumsi bahwa harga jual dan biaya tidak berhubungan (*independent*) dengan kuantitas barang yang diproduksi (*economies of scale*). Di sini akan ditunjukkan bagaimana persaingan merebut pasar dan pemilihan lokasi dipengaruhi oleh skala ekonomi.

Jika produsen merasakan bahwa pasar telah jenuh (*satiated*), maka lebih baik ia melakukan ekspansi ke pasar lain. Jenuh dalam arti produsen sulit meningkatkan produksi tanpa harus menurunkan harga. Jika produsen lain merasakan hal yang sama, maka kemenangan dalam merebut *market area* ditentukan oleh interaksi *delivery price* atau persaingan harga dari masing-masing produsen. Artinya, siapa yang dapat menekan *delivery price*, maka kemungkinan ia akan memperoleh pangsa pasar lebih besar.

Keberhasilan dalam persaingan antarprodusen pada kondisi *market area* tertentu, ditentukan oleh faktor-faktor, seperti perbedaan harga f.o.b. antara masing-masing produsen, hubungan antara biaya transport dengan jarak, dan perbedaan tarif yang ditanggung produsen. Katagorisasi ini penting untuk menganalisis apakah *the law of market area* berlaku. *Market area* memiliki tiga asumsi. *Pertama*, produk produsen dan pesaingnya bersifat *highly interchangeable*. *Kedua*, hubungan proporsional antara biaya transport dengan jarak. *Ketiga*, tidak ada diskriminasi dalam tarif transport. Prinsip ini diperlukan untuk menaksir keunggulan relatif masing-masing produsen dalam merebut lokasi.

Prinsip ini dilanggar apabila terjadi satu atau lebih fenomena berikut ini. *Pertama*, pengiriman dengan volume besar akan relatif lebih murah ketimbang pengiriman dengan volume lebih kecil. *Kedua*, hubungan jarak dengan biaya transport kadangkala tidak proporsional. *Ketiga*, pengusaha transport kadangkala melakukan diskriminasi subjektif terhadap pelanggannya. Ini semua menyulitkan produsen dalam menguasai pasar.

Jadi mudahlah dipahami bahwa fokus utama paradigma ini adalah pada tingkat kompetisi dalam lokasi yang hendak dipilih dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip *market area* di atas. Jika terjadi pelanggaran terhadap prinsip-prinsip di atas, maka agar menang dalam kompetisi, seorang produsen harus lebih efisien dari pesaingnya.

### Supply Areas

Menurut paradigma ini, *the law of market area* hanya berlaku untuk barang yang *durable, non-perishable*, dan produksinya sangat sedikit, bukan barang konsumsi. Analisis menjadi berbeda ketika barang yang diproduksi atau dijual adalah komoditi primer, yang biasanya produsennya atau penjualnya tersebar (*dispersed*) dalam suatu wilayah. Konsumen akan menentukan sendiri kepada siapa ia akan membeli. Dengan demikian penentuan lokasi dengan mempertimbangkan *supply areas* menjadi sangat penting.

Keberhasilan produsen dalam kondisi lokasi yang demikian ditentukan oleh pelayanannya terhadap konsumen dan tingkat efisiensinya. Pelayanan yang relatif baik dibanding pesaingnya terhadap konsumen akan menciptakan *brand loyalty*. *Brand loyalty* ini akan memperkokoh eksistensi produsen di lokasi yang telah dipilihnya.

### Competition for Space

Analisis ini memfokuskan perhatiannya pada persaingan di antara produsen dalam memanfaatkan *space*. Pertanyaan dasar yang dilontarkan oleh teori ini adalah, "Bagaimana memanfaatkan suatu *space* secara optimal?" Dikatakan bahwa *space* memiliki sekaligus *utility* dan *disutility*. Memiliki *utility (of place)* berarti ia merupakan *input* yang langka; sedangkan *disutility* berarti ia dapat menyebabkan munculnya biaya, yakni biaya-biaya *opportunity*. Biaya ini tidak bisa dinggap enteng oleh pengusaha.

Misalkan pengusaha hendak menyewa lokasi ruko (rumah toko) untuk usaha salon. Pilihannya ada dua, yakni dekat dari rumah tinggal tapi lokasi tidak strategis (terlalu masuk ke dalam kompleks) atau jauh dari rumah tapi lokasinya sangat strategis (di muka jalan utama). Kedua tempat tersebut masing-masing memiliki *utility* dan *disutility*. Ini berarti penentuan lokasi dengan menggunakan analisis *competition for space* adalah sangat penting artinya. Secara ekonomis tingkat kompetisi ini tercermin pada harga sewa.

Sehubungan dengan contoh di atas, ada dua faktor yang diperhatikan oleh calon pengusaha tersebut, yaitu harga jual jasa dan sewa ruko. Harga jual diasumsikan tergantung hanya pada biaya transport sedangkan faktor lainnya seperti biaya pengiriman *input* diabaikan. Artinya, laba penjualan akan naik jika sewa ruko menurun. Analisis ini juga mempertimbangkan kemungkinan timbulnya *substitution effect* antara faktor produksi ruko dengan faktor produksi lainnya (karena sewa ruko dianggap terlalu tinggi, si pengusaha mengganti shampo bermerek dengan shampo tidak bermerek). Jadi, semakin tinggi harga ruko, maka diharapkan semakin efisien (intensif) pengusaha tersebut memanfaatkan ruko. Mungkin ia akan membangun lantai dua untuk senam aerobik, misalnya.

### III. ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

#### AHP sebagai Teori Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan merupakan suatu yang biasa dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Begitu bangun pagi manusia harus mengambil keputusan apakah akan langsung pergi ke kamar mandi atau mendengarkan radio dulu. Berangkat ke kantor juga dihadapkan pada berbagai pilihan alat transportasi ataupun rute jalan mana yang akan dilewati. Pengambilan keputusan semacam ini tidak terlalu memerlukan metode khusus. Meskipun demikian, proses pengambilan keputusan tersebut telah membentuk rangkaian pola pikir, penentuan sejumlah kriteria dan berbagai alternatif tindakan. Dalam hal pengambilan keputusan yang sederhana, pola berfikir tersebut masih dapat diatasi oleh otak manusia sendiri. Masalahnya menjadi lain apabila keputusan tersebut menyangkut banyak kriteria, banyak peserta atau mengandung risiko yang besar. Untuk kondisi demikian diperlukan suatu alat bantu yang dapat memudahkan dalam proses pengambilan keputusan agar tercapai hasil yang optimal.

Pengambilan keputusan organisasi tidaklah gampang, melainkan dihadapkan pada berbagai kriteria maupun tujuan beraneka ragam. Dari berbagai variabel yang diperhitungkan serta kompleksitas situasi yang dihadapi diperlukan suatu kerangka yang dapat menggambarkan situasi pengambilan keputusan tersebut. AHP dibuat untuk melakukan hal ini. Untuk simplifikasi biasanya dibuat pengelompokan. Variabel yang mempunyai kesamaan akan dikelompokkan menjadi satu. Untuk dapat menentukan penting tidaknya suatu variabel dibandingkan variabel lainnya biasanya dilihat dengan menggunakan nilai dan ukuran variabel tersebut. Sifat data yang digunakan membuat AHP mudah digunakan. Penerapan AHP telah mencakup antara lain: penentuan prioritas, pemilihan kebijakan, analisis biaya-manfaat, optimisasi, perencanaan, dan resolusi konflik (Saaty, 1992).

Pada prinsipnya, metode AHP ini memecah-mecah suatu situasi yang kompleks, tidak terstruktur, ke dalam bagian-bagian komponennya secara lebih terstruktur. AHP menata bagian atau komponen tersebut dalam suatu hirarki, memberikan nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang relatif pentingnya suatu variabel, baik yang bersifat *tangible* maupun *intangible*, dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas yang lebih tinggi dan berpengaruh terhadap hasil situasi tersebut. Pembahasan dalam bagian ini akan dimulai dengan memperkenalkan berbagai aspek teoritis AHP sebagai teori pengambilan keputusan dan kemudian dilanjutkan dengan penerapan AHP untuk kasus pemilihan lokasi.

#### Aksioma AHP

Untuk dapat menggunakan dan memahami proses bekerjanya metode AHP, maka harus diperhatikan adanya aksioma-aksioma dasar. Terda-



pat empat aksioma dasar dalam metode AHP, yaitu (Saaty, 1986):

1. **Reciprocal Comparison**, artinya pengambilan keputusan harus mampu membuat perbandingan dan menyatakan preferensinya. Preferensi tersebut harus memenuhi syarat resiprokal, yaitu bila A lebih disukai dari B dengan skala  $x$ , maka B lebih disukai dari A dengan skala  $1/x$ .
2. **Homogeneity**, artinya preferensi seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen-elemennya dapat dibandingkan satu sama lain. Kalau aksioma ini tidak terpenuhi maka elemen-elemen yang dibandingkan tidak homogen dan harus dibentuk suatu kelompok elemen yang baru.
3. **Independence**, artinya preferensi dinyatakan dengan menganggap bahwa kriteria tak dipengaruhi oleh alternatif-alternatif yang melainkan oleh objektif keseluruhan. Ini menunjukkan pola ketergantungan dalam AHP adalah selaras ke atas, artinya perbandingan antara elemen-elemen dalam suatu level dipengaruhi atau tergantung kepada elemen-elemen dalam level di atasnya.
4. **Expectation**, artinya untuk tujuan pengambilan keputusan struktur hirarki diasumsikan lengkap. Apabila asumsi ini tidak dipenuhi maka si pengambil keputusan tidak memakai seluruh kriteria dan atau *objective* yang tersedia, sehingga keputusan yang diambil dianggap tidak lengkap.

Apabila aksioma 1 tidak terpenuhi berarti preferensi dari sepasang elemen yang dibandingkan tidak tepat atau tidak jelas. Aksioma 2 sebenarnya menjelaskan keterbatasan otak manusia dalam membuat perbandingan utamanya untuk elemen-elemen yang kurang jelas hubungannya satu sama lain atau yang perbedaannya terlalu besar. Sebagai contoh kita tak dapat membandingkan antara bola kaki dengan semangka bila kriteria pengukurannya adalah rasa. Kedua benda tersebut dapat dibandingkan bila kriteria yang dipakai misalnya berat atau ukurannya. Dalam kondisi seperti itu perlu dibuat suatu kelompok (*cluster*) yang baru. Pelanggaran aksioma 3 dimungkinkan dalam AHP yang bentuk hirarkinya adalah non-linier. Dalam hirarki jenis ini mungkin terjadi hubungan timbal balik antara kriteria dengan alternatif. Pemecahan seperti ini dilakukan dengan pendekatan supermatriks. Aksioma 4 menyiratkan ekspektasi dan persepsi manusia yang lebih menonjol dibandingkan rasionalitas dalam menyatakan preferensi. Yang terpenting pengambil keputusan adalah *expert*, yakni mengerti benar permasalahan yang dihadapi.

### Prinsip Dasar AHP

Untuk memecahkan permasalahan dengan metode AHP, ada beberapa prinsip dasar yang harus dimengerti, yakni *decomposition*, *comparative judgment*, *synthesis of priority*, dan *logical consistency*.

**Decomposition**, merupakan proses penguraian permasalahan atau elemen menjadi unsur-unsurnya sehingga tidak dapat diuraikan ataupun dijabarkan lagi. Dari proses penguraian tersebut akan didapatkan beberapa

level hirarki atas persoalan yang kita hadapi. Ada dua macam hirarki, yaitu hirarki lengkap bila semua elemen pada suatu level memiliki semua elemen yang ada pada level berikutnya, dan bila tidak demikian disebut hirarki tak lengkap.

**Comparative Judgement**, merupakan proses penilaian kepentingan relatif terhadap elemen-elemen yang terdapat dalam suatu level sehubungan dengan level di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena akan ditemukan prioritas dari elemen/variabel yang ditentukan. Hasil penilaian akan mudah diikuti bila disajikan dalam matriks  $a_{ij}$  berikut ini.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Matriks ini mempunyai sifat resiprokal, yakni:

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$$

di mana  $i$  dan  $j$  berturut-turut merujuk pada baris dan kolom.

Sekarang misalkan  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$  merupakan himpunan elemen sebanyak  $n$  dan  $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$  merupakan timbangan (*weight*) atau intensitas masing-masing elemen. AHP menentukan perbandingan antar-dua-elemen (*pairwise comparison*) menurut timbangan atau intensitasnya. Perbandingan antar-dua-elemen tersebut dapat ditunjukkan pada matriks  $w_i/w_j$  berikut.

	$A_1$	$A_2$	$A_3$	...	$A_n$
$A_1$	$w_1/w_1$	$w_1/w_2$	$w_1/w_3$	...	$w_1/w_n$
$A_2$	$w_2/w_1$	$w_2/w_2$	$w_2/w_3$	...	$w_2/w_n$
$A_3$	$w_3/w_1$	$w_3/w_2$	$w_3/w_3$	...	$w_3/w_n$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$
$A_n$	$w_n/w_1$	$w_n/w_2$	$w_n/w_3$	...	$w_n/w_n$

Matriks ini menunjukkan tingkat kepentingan setiap  $A$  terhadap  $A$  lainnya, yang diukur dengan skala ordinal. Untuk mengukur tingkat kepentingan tersebut, AHP mengusulkan skala seperti yang tercantum pada Tabel 1, yang dimulai dari sama-sama pentingnya (*equally preferred*) hingga mutlak pentingnya (*extremely preferred*). Penilaian atau *judgment* bisa dilakukan atas dua pernyataan yaitu: (1) Elemen mana yang lebih

(penting, disukai, mungkin terjadi, ...), (2) Beberapa kali lebih (penting, disukai, mungkin terjadi, ...).

**TABEL 1**  
**Skala Preferensi AHP**

Skala	Definisi	Keterangan
1	<u>Sama-sama</u> disukai/penting	Kriteria A dan B sama-sama disukai/pentingnya.
3	<u>Cukup sedikit</u> disukai/penting	Kriteria A cukup sedikit disukai/penting dibanding Kriteria B.
5	<u>Lebih</u> disukai/penting	Kriteria A lebih disukai/pentingnya dibanding Kriteria B.
7	<u>Sangat</u> disukai/penting	Kriteria A sangat disukai/pentingnya dibanding Kriteria B.
9	<u>Mutlak</u> disukai/pentingnya	Kriteria A mutlak disukai/pentingnya dibanding Kriteria B.
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara	Jika ragu-ragu dalam memilih skala, misalkan memilih sangat disukai atau mutlak disukai.
Resiprokal	Jika A dibanding B adalah, katakanlah, skala 7, maka B dibanding A adalah skala 1/7.	Asumsi yang masuk akal.

Pemilihan skala 1 sampai 9 didasarkan pada penelitian psikologi, pendapat pemakai AHP, perbandingan skala lain, dan kemampuan otak manusia dalam menyuarakan urutan preferensinya (Harker & Vargas, 1987). Skala yang paling kecil adalah 1 untuk menyatakan bahwa kedua elemen yang dibandingkan sama pentingnya atau sama disukai. Supaya diperoleh skala yang bermanfaat dan dapat dipertanggungjawabkan, maka untuk penilaian perbandingan diperlukan seseorang yang mempunyai pengertian yang menyeluruh mengenai seluruh elemen atau variabel yang ingin dibandingkan.

**Synthesis of priority.** Setelah diperoleh skala perbandingan berpasangan, selanjutnya dicari—dengan komputer atau secara manual—suatu *eigenvector* yang menunjukkan *local priority* pada suatu hirarki. Oleh karena matriks *pairwise comparison* terdapat pada setiap hirarki, maka untuk mendapatkan *global priority* harus dilakukan sintesis di antara *local priority*. Penentuan urutan tiap elemen berdasarkan prioritas melalui sintesis dinamakan *priority setting*.

**Logical Consistency** adalah prinsip rasionalitas AHP. Ada tiga makna yang terkandung dalam konsep konsistensi, yaitu:



1. Objek-objek yang serupa atau sejenis bisa dikelompokkan sesuai dengan relevansinya. Contohnya, bola dan jeruk dapat dikelompokkan menjadi satu bila bulat kriterianya dan tak dapat bila rasa adalah kriterianya.
2. Matriks perbandingan antar-dua-elemen bersifat resiprokal, artinya jika  $A_1$  adalah dua kali lebih penting dari  $A_2$ , maka  $A_2$  adalah setengah kali lebih penting dari  $A_1$ .
3. Hubungan antarelemen bersifat transitif, yakni bila sepak bola dinilai 2 kali lebih menarik dibanding basket, basket 3 kali lebih menarik dibanding tinju, maka seharusnya sepak bola dinilai 6 kali lebih menarik dibandingkan tinju.

Berdasarkan tiga makna tersebut, maka konsistensi yang dimaksud dalam AHP bukanlah sekedar *transitivity*.

AHP tidak menuntut konsistensi sempurna. Berbeda dengan teori *indifference curve* atau *social choice*, yang menganggap pelanggaran terhadap transitivitas adalah kecelakaan fatal (Arrow, 1963). AHP justru memaklumi inkonsistensi manusia sebagai gejala alamiah. Sungguhpun demikian, AHP mensyaratkan inkonsistensi tidak lebih dari 10 persen. Bila terjadi inkonsistensi dapat dilakukan revisi atas penilaian yang diberikan. Revisi berlebihan dalam rangka memperoleh tingkat konsistensi yang lebih baik bisa menyebabkan terjadinya penyimpangan dari jawaban asli yang memang didasarkan *judgment* yang sebenarnya. Dalam keseharian kita sering tidak mampu mencegah adanya *intransitivity* dalam pertimbangan-pertimbangan yang kita lakukan.

**Prioritas, Eigenvector, dan Konsistensi.** Dari setiap matriks *pairwise comparison* akan keluar *eigenvector* yang menunjukkan tingkat prioritas dari elemen atau variabel yang dibandingkan dalam matriks tersebut. Pencarian matriks prioritas (*eigenvector*) dilakukan melalui penghitungan *eigenvalue*. Proses penentuan *eigenvector* dan *eigenvalue* dari suatu matriks mensyaratkan suatu matriks yang *reduceable* dan/atau non-negatif. Dengan skala 1-9, maka syarat tersebut dapat dipenuhi karena elemen terkecil adalah 1/9 dan terbesar adalah 9.

Sebenarnya banyak cara untuk menghitung prioritas setiap elemen dari matriks *pairwise comparison*. Cara yang termudah misalnya dengan menjumlahkan angka-angka dalam matriks tersebut menurut baris atau kolom, kemudian bobot setiap elemen ditentukan dengan membandingkan jumlah per baris atau kolom tadi dengan total penjumlahan baris atau kolom. Cara ini dianggap kurang tepat karena hanya mencerminkan jumlah elemen terhadap matriks secara keseluruhan dan tidak memperhatikan pengaruh suatu elemen terhadap matriks lainnya.

Cara yang paling baik dari segi keakuratan (untuk  $n = 4$ ) adalah

$$\begin{aligned}
 \sqrt[4]{\frac{w_1}{w_1} \times \frac{w_1}{w_2} \times \frac{w_1}{w_3} \times \frac{w_1}{w_4}} &= a \\
 \sqrt[4]{\frac{w_2}{w_1} \times \frac{w_2}{w_2} \times \frac{w_2}{w_3} \times \frac{w_2}{w_4}} &= b \\
 \sqrt[4]{\frac{w_3}{w_1} \times \frac{w_3}{w_2} \times \frac{w_3}{w_3} \times \frac{w_3}{w_4}} &= c \\
 \sqrt[4]{\frac{w_4}{w_1} \times \frac{w_4}{w_2} \times \frac{w_4}{w_3} \times \frac{w_4}{w_4}} &= d \\
 \hline
 & a + b + c + d
 \end{aligned}$$

Kemudian normalkan vektor (a, b, c, d) untuk mengetahui posisi relatif masing-masing elemen. Jika hirarki memiliki beberapa vektor prioritas (*local priority*), vektor-vektor tersebut dapat disintesis menjadi *global priority*. Proses sintesis ini dinamakan *priority setting*.

Perhitungan prioritas pada matriks *pairwise comparison* juga harus memperhatikan tingkat konsistensi, karena bagaimanapun juga inkonsistensi yang terlalu besar tidak dapat diterima dan bisa menjerumuskan pada pengambilan keputusan yang salah. Metode AHP akan mengukur konsistensi penilaian yang dimulai dengan menghitung *consistency index* (CI), yakni

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

di mana n adalah jumlah elemen yang hendak dibandingkan, dan  $\lambda_{\max}$  adalah *eigenvalue*. kemudian dihitung *consistency ratio* (CR), yaitu *consistency index* dibagi dengan *random index* (RI), yang disajikan pada Tabel 2. Nilai CR diusahakan berkisar tidak lebih dari 10%.

**TABEL 2**  
**Indeks Random**

Orde Matriks	3	4	5	6	7	8	9	10
Indeks Random	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

#### IV. PENENTUAN LOKASI DENGAN AHP

Kini tibalah saatnya artikel ini menunjukkan penerapan AHP dalam penentuan lokasi. Metode AHP adalah prosedur pengambilan keputusan, yang dirancang untuk menangkap persepsi orang atau sekelompok orang yang berhubungan erat dengan permasalahan tertentu melalui prosedur

yang dibuat untuk sampai kepada suatu skala preferensi. Metode ini memungkinkan penyusunan permasalahan yang tidak terstruktur ke dalam sebuah urutan hirarki, kemudian diberikan nilai dalam bentuk angka skala preferensi yang menunjukkan relatif pentingnya satu elemen terhadap elemen yang lain. Untuk sampai pada hasil akhir, penilaian tersebut kemudian disintesis guna menentukan elemen/variabel mana yang mempunyai prioritas tertinggi.

Misalkan dalam menentukan lokasi pabrik, kita mempertimbangkan kriteria:

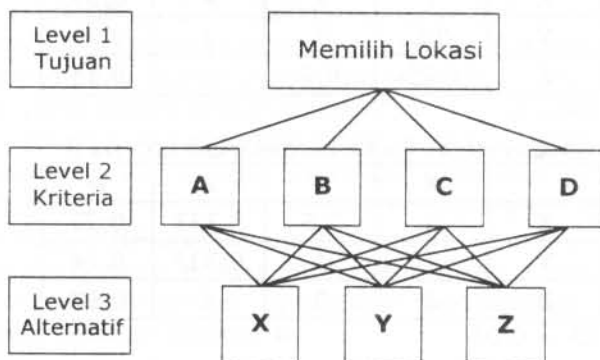
1. *Transport orientation* (A).
2. *Spatial competition for markets* (B).
3. *Supply areas* (C).
4. *Competition for space* (D).

Dan kita memiliki tiga kandidat lokasi

1. Lokasi X.
2. Lokasi Y.
3. Lokasi Z.

Hirarki penentuan lokasi ada pada Gambar 1.

**GAMBAR 1**  
**Hirarki Penentuan Lokasi**



Hasil penentuan prioritas kriteria dengan prosedur AHP adalah berikut ini.

**TABEL 3**  
**Prioritas Kriteria**

	A	B	C	D	w
A	1	5	2	4	<b>0,512</b>
B	0,2	1	0,5	0,5	0,099
C	0,5	2	1	2	0,243
D	0,25	2	0,5	1	0,147

CR = 0,025



Tabel 3 melaporkan bahwa kriteria utama dalam penentuan lokasi adalah *transport orientation* oleh karena ia memiliki nilai *eigenvector* atau *weight* terbesar (0,512). Dalam bentuk vektor, keempat *weight* bisa ditulis dengan (0,512, 0,099, 0,243, 0,147)<sup>T</sup>.

Sedangkan prioritas lokasi berdasarkan masing-masing kriteria dilaporkan pada Tabel 4, yang untuk sementara dapat disimpulkan:

- Jika penentuan lokasi hanya berdasarkan kriteria A saja, maka yang dipilih adalah lokasi X dengan *weight* sebesar 0,57.
- Jika penentuan lokasi hanya berdasarkan kriteria B saja, maka yang dipilih adalah lokasi Z dengan nilai *eigenvector* sebesar 0,57.
- Jika penentuan lokasi hanya berdasarkan kriteria C saja, maka yang dipilih adalah lokasi Y dengan bobot sebesar 0,67.
- Jika penentuan lokasi hanya berdasarkan kriteria D saja, maka yang dipilih adalah lokasi Y dengan nilai vektor prioritas sebesar 0,43.

**TABEL 4**  
**Prioritas Lokasi Sehubungan dengan**  
**Kriteria A, B, C, dan D**

**4.1** Prioritas lokasi berdasarkan kriteria A

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>w</b>
<b>X</b>	1	2	4	<b>0,57</b>
<b>Y</b>	0,5	1	2	0,29
<b>Z</b>	0,25	0,5	1	0,14

CR = 0

**4.2** Prioritas lokasi berdasarkan kriteria B

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>w</b>
<b>X</b>	2	0,5	0,333	0,20
<b>Y</b>	2	1	0,333	0,24
<b>Z</b>	3	3	1	<b>0,57</b>

CR = 0,07

**4.3** Prioritas lokasi berdasarkan kriteria C

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>w</b>
<b>X</b>	1	0,143	0,333	0,09
<b>Y</b>	7	1	3	<b>0,67</b>
<b>Z</b>	3	0,333	1	0,24

CR = 0,007

**4.4** Prioritas lokasi berdasarkan kriteria D

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>w</b>
<b>X</b>	1	0,25	0,143	0,07
<b>Y</b>	4	1	2	<b>0,43</b>
<b>Z</b>	7	2	1	0,51

CR = 0,13

Tahap selanjutnya adalah penentuan *global priority* (GP), yang merupakan prioritas lokasi berdasarkan seluruh kriteria yang dipertimbangkan. Ini diperoleh melalui perkalian antara vektor-vektor prioritas pada level 3 yang disusun dalam bentuk matriks  $3 \times 4$ , dengan vektor prioritas pada level di atasnya  $(0,512, 0,099, 0,243, 0,147)^T$ . Hasil sintesis ini dilaporkan pada Tabel 5.

**TABEL 5**  
**Prioritas Lokasi Berdasarkan Seluruh Kriteria**

	0,512 <b>A</b>	0,099 <b>B</b>	0,243 <b>C</b>	0,15 <b>D</b>	1 <b>GP</b>
<b>X</b>	0,571	0,199	0,088	0,07	0,343
<b>Y</b>	0,286	0,236	0,669	0,43	<b>0,395</b>
<b>Z</b>	0,143	0,565	0,243	0,51	0,262

## V. PENUTUP

Dari hasil sintesis pada Tabel 5, maka bisa ditentukan lokasi yang terbaik berdasarkan empat kriteria. Lokasi yang dipilih adalah lokasi Y, karena memiliki *global priority* terbesar, yakni 0,395. Namun, jika penentuan lokasi hanya berdasarkan kriteria A saja, maka yang dipilih adalah lokasi X, karena memiliki nilai *eigenvector* sebesar 0,571. Kalau berdasarkan kriteria B saja, yang dipilih adalah lokasi Z.

Dengan menggunakan prinsip *one man one vote*, AHP akan memudahkan pengambilan keputusan organisasi, dengan syarat mereka yang terlibat adalah yang mengetahui benar permasalahan yang hendak diputuskan. Sekali lagi, AHP sangat berguna tidak hanya untuk penentuan lokasi, tapi juga mencakup antara lain: penentuan prioritas kebijakan atau strategi, analisis biaya-manfaat, optimisasi, perencanaan, dan resolusi konflik, dan lain-lain. Silakan dicoba. ■

## Daftar Pustaka

- Arrow, K. J. (1963). *Social Choice and Individual Value*. Edisi II, New Haven: Yale University Press.
- Harker, P. T. & Vargas, L. G. (1987). "The Theory of Ratio Scale Estimation: Saaty's Analytic Hierarchy Process." *Management Science*. Vol. 33, 1383-1403.
- Hoover, E. M. (1970). "The Partial Equilibrium Approach." Dalam R. D. Dean, W. H. Leahy, & D. L. McKee (eds.), *Spatial Economic Theory*. 3-14, New York: The Free Press.
- Moses, L. N. (1970). "The General Equilibrium Approach." Dalam R. D. Dean, W. H. Leahy, & D. L. McKee (eds.), *Spatial Economic Theory*. 15-29, New York: The Free Press.
- Saaty, T. L. (1986). "Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process." *Management Science*. Vol. 32, 841-855.

- Saaty, T. L. (1992). *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*. Pittsburgh: RWS Publications.
- Saaty, Thomas L. (1990). "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process." *European Journal of Operational Research*. Vol. 48 (1), 9-26.

---

**Sulistiyanti** adalah staf pengajar pada Fakultas Ekonomi Universitas Gajayana, lulus dari Fakultas Ekonomi—IESP (Ilmu Ekonomi & Studi Pembangunan), Universitas Gadjah Mada tahun 1992.

---