

## Pendekatan Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP) untuk Pemilihan Competitive Priorities dalam Strategi Manufaktur Perusahaan

Muhammad Shodiq Abdul Khannan  
Jurusan Teknik Industri, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa  
Kusumanegara 157, Yogyakarta 55165, Indonesia  
E-mail: [mshodiqak@gmail.com](mailto:mshodiqak@gmail.com)

### Abstrak

*Sebuah perusahaan harus mempunyai competitive priorities yang tepat dalam rangka memenangkan pasar di tengah persaingan yang semakin ketat. Competitive Priorities adalah preferensi strategis atau cara yang di dalamnya perusahaan memilih strategi untuk berkompetisi di pasar. Dengan pemilihan strategi yang tepat maka kemungkinan produk yang dibuat diterima oleh konsumen akan semakin besar. Pemilihan competitive priorities meliputi pemilihan preferensi bersaing dalam faktor Cost, Quality, Time atau Flexibility. Paper ini akan menginvestigasi faktor krusial yang mempengaruhi pemilihan competitive priorities sebuah perusahaan. Model Fuzzy Analytical Hierarchical Process (FAHP) digunakan untuk mengintegrasikan faktor yang terkait dengan pemilihan competitive priorities. Model usulan diuji menggunakan analisis sensitifitas melalui studi kasus. Hasilnya alternatif competitive priorities bisa diranking yang mempunyai bobot preferensi terbesar dan dengan mempertimbangkan inconsistency ratio. Performansi keseluruhan dari alternatif pilihan Competitive Priorities bisa ditampilkan dengan grafis dengan menggunakan bantuan software Expert Choice versi 11.*

**Kata kunci:** Strategi Manufaktur, Competitive Priorities, Fuzzy-AHP

### Abstract

*A Company must have the right Competitive Priorities in order to win market in the high competition environment. Competitive Priorities is a strategic preference or the way in which companies choose a strategy to compete in the marketplace. By right selection of the this strategy, then the chance of the product made by the company being acceptable by consumers will be even greater. The selection includes the selection of competitive priorities competing preferences within a factor Cost, Quality, Time, or Flexibility. This paper will investigate crucial factors that influence the selection of a company's competitive priorities. Fuzzy Analytical Hierarchical Process (FAHP) Model is used to investigate the factors associated with the selection of competitive priorities. Proposed model was tested using sensitivity analysis through a case study. As a result, competitive priorities alternatives weights could be ranked and the greatest preference could be determined with consideration of the inconsistency ratios. Overall performance of the Competitive Priorities alternative options can be displayed graphically using Expert Choice software versi 11.*

**Keywords:** Manufacturing Strategy, Competitive Priorities, Fuzzy-AHP

### 1. Pendahuluan

Sebuah industri/perusahaan dalam membuat produk harus selalu berorientasi pada kebutuhan dan keinginan konsumen. Konsumen menginginkan produk yang cocok dengan kriteria yang mereka tetapkan, baik dalam hal gaya/style, segi harga maupun dari segi kualitas. Keinginan konsumen yang bermacam-macam ini harus ditangkap secara jeli oleh produsen. Produsen yang mampu memahami dengan baik keinginan konsumen akan mendapatkan peluang yang besar produknya akan diterima oleh konsumen.

Kondisi persaingan usaha yang semakin ketat dengan semakin banyaknya kompetitor membuat pemilihan strategi manufaktur menjadi penting [1]. Perusahaan perlu menetapkan *competitive priorities* yang akan digunakan dalam strategi manufakturnya. Banyak perusahaan mengklaim kualitas sebagai *top priority* mereka dan banyak konsumen yang mengatakan mereka mencari kualitas dalam produk yang mereka beli. Pengertian kualitas bisa bermacam-macam tergantung yang mendefinisikan bisa berarti produk yang umur pakainya lama atau bisa juga produk yang mempunyai performansi tinggi. Hal ini menuntut perhatian bagi perusahaan yang ingin bersaing dengan menekankan pada faktor kualitas. Faktor harga juga bisa digunakan sebagai acuan perusahaan untuk bersaing dengan jalan menyediakan produk dengan harga yang murah tanpa melupakan faktor kualitas.

Banyak perusahaan pada saat ini berkompetisi untuk bisa mengirim *high-quality products* dalam waktu sesingkat mungkin karena konsumen tidak mau menunggu. Perusahaan yang mampu memenuhi kebutuhan konsumen akan pelayanan yang cepat akan mampu menjadi leader dalam industri mereka. Perubahan lingkungan perusahaan meliputi perubahan kebutuhan dan harapan konsumen membuat sebuah industri harus mempunyai fleksibilitas untuk mengakomodasi perubahan tersebut.

Pemilihan *competitive priorities* yang tepat menjadi penting untuk dilakukan apakah perusahaan akan bersaing dalam faktor kualitas, harga, *delivery speed* atau fleksibilitas. Pemilihan *competitive priorities* biasanya dilakukan dalam jangka waktu yang panjang untuk mendapatkan *competitive priorities* yang tepat. Namun demikian model pengambilan keputusan yang mempertimbangkan banyak atribut (*Multi Attribute Decision Making-MADM*) masih sangat perlu dikembangkan untuk membantu sebuah industri dalam memutuskan *competitive priorities* yang akan dipilih.

## 2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria-kriteria pengambilan keputusan dalam penentuan *competitive priorities* dalam strategi manufaktur perusahaan
2. Membuat model pengambilan keputusan dengan menggunakan metode fuzzy AHP
3. Menentukan *competitive priorities* yang dipilih dari contoh kasus yang digunakan

## 3. Kajian Literatur

### 3.1. Fuzzy AHP

AHP (Analytic Hierarchy Process) adalah sebuah metode pengambilan keputusan multi atribut (*Multi Attribute Decision Making-MADM*) yang dikembangkan oleh Saaty [2]. Metode ini membandingkan banyak kriteria untuk memutuskan alternatif terbaik yang akan diambil. Pada perkembangan selanjutnya dikembangkan metode Fuzzy multiple attribute decision-making (FMADM) untuk mengatasi faktor impresisi dalam menilai tingkat kepentingan relatif antar atribut dan performance ratings setiap alternatif pada atribut tertentu. Faktor ketidakpresisian bisa muncul dari bermacam alasan: informasi yang tidak bisa dikuantifikasikan, informasi yang tidak komplet, informasi yang tidak bisa diperoleh dan pengingkaran secara parsial (*partial ignorance*). Metode MADM Conventional seperti AHP tidak bisa secara efektif mengatasi masalah dengan kondisi informasi yang impresisi tadi [3]. Untuk mengatasi kesulitan ini teori himpunan fuzzy yang dimunculkan oleh Zadeh [4], digabungkan dan diadopsi menjadi FAHP untuk melakukan penentuan prioritas atau

merangking beberapa alternatif pilihan yang akan diambil dengan mengevaluasi sejumlah kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya.

Metode fuzzy AHP (FAHP) sudah banyak digunakan oleh para peneliti dalam memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan pemilihan suatu alternatif dan problem untuk menjustifikasi sesuatu. Salah satu penelitian di antaranya menggunakan metode fuzzy AHP untuk mengevaluasi alternatif mesin dalam pemilihan *reconfigurable machine* [5]. Penelitian ini menginvestigasi karakteristik *reconfigurable machining system* untuk mengidentifikasi faktor krusial dalam pemilihan mesin dan mempertimbangkan biaya changeover dan waktu changeover. Fungsi keanggotaan fuzzy yang digunakan adalah berupa trapezoidal. Metode FAHP juga digunakan untuk pemilihan lokasi yang menentukan kunci sukses rumah sakit di Taiwan [3]. Penelitian dilakukan dengan model evaluasi prioritas fuzzy dengan jalan memperbandingkan judgement dari pengambil keputusan yang direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan berupa triangular/segitiga. Kriteria yang digunakan dalam penentuan lokasi rumah sakit sebanyak 6 kriteria.

Ada 5 tipe fungsi keanggotaan dalam sistem fuzzy, yaitu fungsi triangular, fungsi trapezoidal, fungsi S, fungsi Z dan fungsi PI [6]. Fungsi triangular terbukti mempunyai kemampuan yang lebih baik dalam menggambarkan intensitas opini responden dalam satu poin pada saat mendesain kuisioner [7]. Penelitian yang lain yang menggunakan metode FAHP adalah dalam masalah pemilihan alternatif siklus produksi [8], penentuan strategi marketing [9], dan penentuan *Competitive Advantage* dalam implementasi TQM [10].

Penelitian yang dilakukan Tseng hampir serupa dalam 4 alternatif keputusan yang tersedia yaitu *Cost*, *Quality*, *Delivery* dan *Flexibility* namun penelitian tersebut lebih fokus pada penerapan TQM (*Total Quality Management*). Kriteria dan atribut yang didefinisikan yang membentuk hierarki AHP juga lebih mengarah ke konsep TQM. *Competitive Priorities* dan *Competitive Advantage* hampir serupa namun tidak sama. Terdapat penelitian yang membedakan *Competitive Advantage* dan *Competitive Priorities* [11]. *Competitive Advantage* lebih bersifat keunggulan proses yang dimiliki dan relatif dengan waktu singkat dapat ditiru namun *Competitive Priorities* bersifat kebijakan strategis yang unik dan berupa pilihan yang akan membawa dampak sistem manufaktur yang akan digunakan nantinya. Dalam penelitian yang dilakukan ini lebih mengarah pada *competitive priorities* yang digunakan dalam strategi manufaktur.

### 3.2. Strategi Manufaktur

Pengertian Strategi Manufaktur menurut kamus APICS adalah: "Suatu pola kolektif dari sebuah kebijakan yang berpengaruh pada formulasi dan pemanfaatan sumberdaya manufaktur. Untuk menjadi efektif, strategi manufaktur seharusnya mendukung seluruh arah kebijakan strategi bisnis dan menyediakan *competitive advantages*" [11]. Strategi Manufaktur menjelaskan peran serta manufaktur terhadap biaya, kualitas, ketersediaan, dan tujuan jangka panjang dari suatu bisnis yang proses dan isi yang terkandung di dalamnya. Proses merujuk kepada bagaimana strategi dibuat dan berisi isu-isu dari *competitive priorities*, mencakup aspek kualitas (*quality*), waktu pengiriman (*delivery time*) fleksibilitas (*flexibility*), dan biaya (*cost*). Proses berarti sebuah pola atau prosedur di mana strategi dikembangkan dan diterapkan. Studi terdahulu [1] menjelaskan secara kompleks pada atribut-atribut, seperti biasa, kualitas, delivery, fleksibilitas, dan inovasi, yang dikenal dengan istilah *competitive priority* atau tujuan performansi manufaktur.

### 3.3. Competitive Priorities

Manufacturing capabilities merepresentasikan kumpulan tugas yang holistic yang seharusnya dilaksanakan oleh fungsi manufaktur untuk mendukung strategi bisnis. Derajat relatif penentuan salah satu dari kapabilitas manufaktur merepresentasikan *competitive priorities* manufaktur [1][13]. Seorang Manajer Operasi harus bekerjasama dengan baik dengan bagian marketing dalam rangka memahami situasi kompetitif dalam pasar yang dimiliki oleh perusahaan sebelum menentukan *competitive priorities* yang penting. Ada empat jenis *competitive priorities* yang sering digunakan [1]:

#### 1. *Cost* (Biaya)

Berkompetisi berdasarkan *cost* berarti menawarkan produk dengan harga lebih rendah dibanding produk pesaing. Fungsi strategi manufaktur adalah mengembangkan perencanaan untuk penggunaan sumberdaya yang diperlukan untuk mendukung jenis kompetisi ini. Strategi dengan biaya rendah bisa memberikan *profit margin* yang lebih tinggi dengan harga yang kompetitif. Biaya rendah bukan berarti kualitas rendah. Untuk membangun *competitive priority* jenis ini, fungsi operation harus berfokus pada pengurangan biaya dan secara intensif mengeliminasi semua jenis *waste*.

#### 2. *Quality* (Kualitas)

Sebuah *competitive priority* yang fokus pada kualitas produk barang atau jasa. Jika perusahaan mengutamakan kualitas sebagai *competitive priority*, mereka memusatkan perhatian kepada dimensi kualitas yang dianggap penting oleh konsumen mereka. Kualitas sebagai *competitive priority* mempunyai 2 (dua) dimensi. Pertama, *high-performance design* (desain performa tinggi). Dimensi kedua adalah *goods and services consistency* (konsistensi barang dan jasa), yang mengukur seberapa sering barang dan jasa yang diberikan memenuhi spesifikasi desain. Perusahaan yang berkompetisi dalam dimensi ini perlu menerapkan kualitas pada setiap area dalam organisasinya. Salah satu aspek utama yang diperlukan adalah kualitas desain produk, yang meyakinkan bahwa produk yang dibuat memenuhi syarat-syarat dari konsumen.

#### 3. *Delivery Time or speed* (Kecepatan atau Waktu Delivery)

Merupakan salah satu *competitive priorities* yang penting saat ini. Waktu menjadi *competitive priority*, berarti persaingan berdasarkan isu-isu yang terkait dengan waktu (*time-related issues*), seperti *rapid delivery* dan *on-time delivery*. *Rapid delivery* (pengiriman cepat) menunjuk kepada seberapa cepat order/pesanan diterima; *on-time delivery* (pengiriman tepat waktu) menunjukkan jumlah pengiriman yang tepat waktu. Jika waktu adalah sebuah *competitive priority*, kerja dari fungsi operasi adalah untuk menganalisis secara kritis sebuah sistem dan menggabungkan atau menghilangkan proses-proses dalam rangka menghemat waktu.

#### 4. Fleksibilitas (Flexibility)

Seiring berkembangnya perusahaan, termasuk kebutuhan dan permintaan konsumen, kemampuan untuk mengakomodasi perubahan ini dapat menjadi strategi untuk memenangkan pasar. Hal ini disebut fleksibilitas. Ada 2 (dua) dimensi fleksibilitas. Pertama, kemampuan dalam menawarkan variasi barang dan jasa yang luas dan dapat menyesuaikan hal tersebut dengan kebutuhan unik dari klien. Ini disebut *product flexibility* (fleksibilitas produk). Aspek lain dari fleksibilitas adalah kemampuan untuk meningkatkan atau menurunkan jumlah produksi dengan cepat untuk mengakomodasi perubahan permintaan. Ini disebut *volume flexibility* (fleksibilitas volume).

## 4. Metodologi Penelitian dan Analisis Data

### 4.1. Diagram Alir Pemecahan Masalah

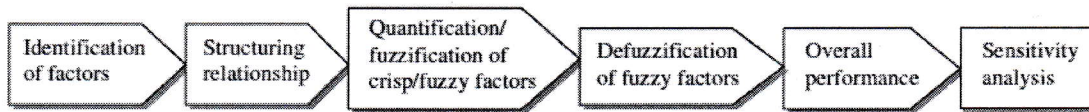


Fig. 2. The fuzzy multi-criteria decision approach.

Gambar 1. Diagram Alir pemecahan masalah

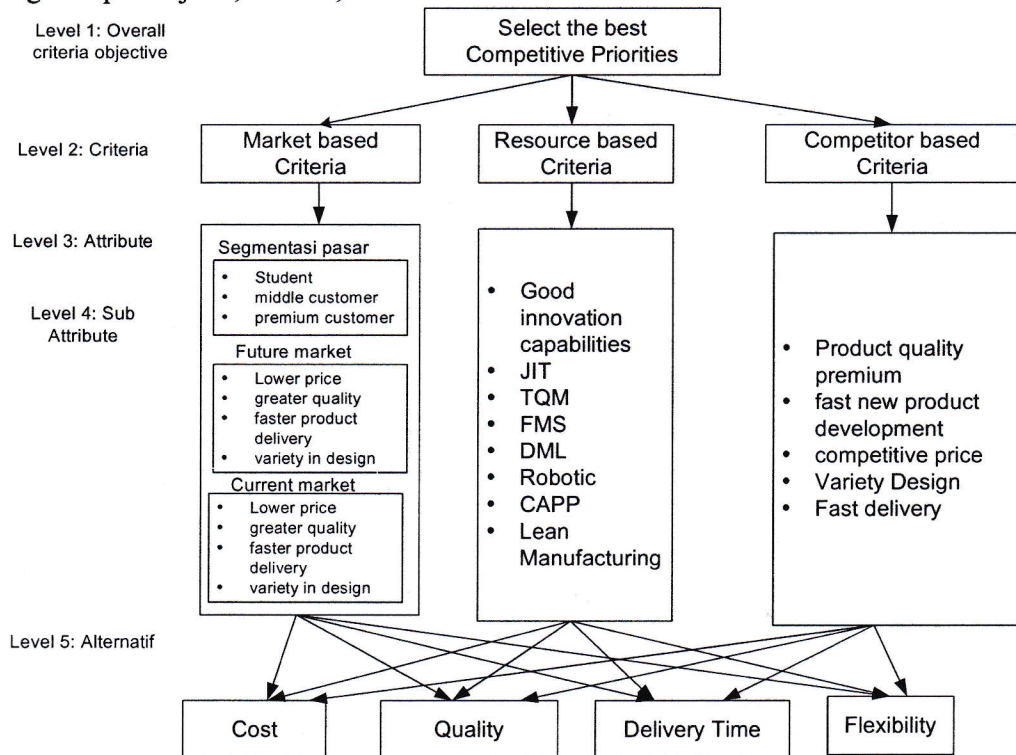
#### 4.2. Penerapan di Studi Kasus

Model evaluasi berbasis FAHP bisa dikembangkan untuk memilih Competitive Priorities dalam strategi manufaktur perusahaan:

- Langkah 1: Definiskan kriteria evaluasi untuk memilih Competitive Priorities dalam strategi manufaktur perusahaan

Kriteria yang digunakan ada sebanyak 3 yaitu: *market based criteria*, *resource based criteria* dan *competitor based criteria*. *Market based criteria* terdiri atas 3 atribut yaitu segmentasi pasar, future market dan current market. *resource based criteria* terdiri atas 9 atribut yaitu good innovation capabilities, JIT, TQM, FMS, DML, Robotic, CAPP, Lean Manufacturing. Sedangkan *competitor based criteria* terdiri atas 5 atribut yaitu product quality premium, fast new product development, competitive price, variety design dan fast delivery. Khusus untuk atribut-atribut pada *Market based criteria* mempunyai sub atribut seperti pada gambar 2.

- Langkah 2: Buat struktur hierarki yang terdiri elemen keputusan yang saling berhubungan yang meliputi tujuan, kriteria, sub-kriteria dan alternatif.



Gambar 2. Struktur hierarki pemilihan Competitive Priorities

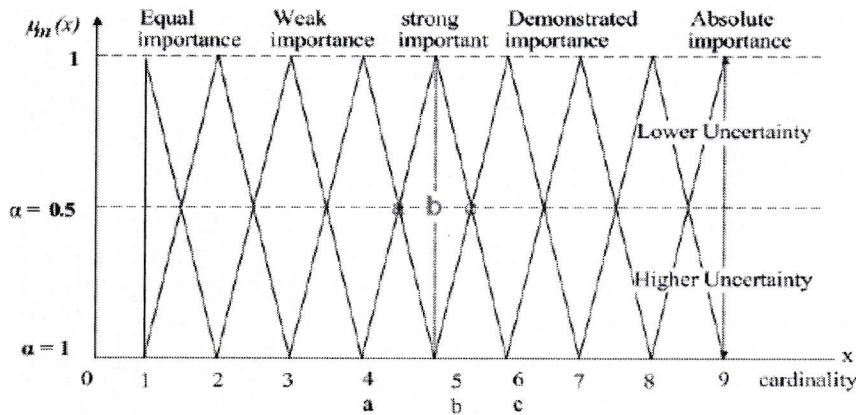
- Langkah 3: Munculkan triangular fuzzy numbers dengan formula (2) sampai (5). Masing-masing pengambil keputusan membuat pairwise comparison untuk setiap elemen keputusan dan hitung relative scores-nya.

Sebuah *Triangular Fuzzy Number* (TFN) di mana a adalah nilai bawah, b adalah nilai tengah, dan c adalah nilai atas. Fungsi keanggotaan dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & x < a \\ (x-a)/(b-a) & a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-b) & b \leq x \leq c \\ 0 & c \leq x \end{cases} \quad (1)$$

Fungsi Keanggotaan Triangular dari Fuzzy Number didefinisikan sebagai:

$$[a^\alpha, c^\alpha] = [(b-a)\alpha + a, -(c-b)\alpha + c], \alpha \in [0, 1] \quad (2)$$



Gambar 3. Triangular fuzzy number

Opini expert didefinisikan dalam  $\alpha$ -cut fuzzy matriks:

$$A^\alpha = \begin{bmatrix} (a_{11l}, a_{11u}) & (a_{12l}, a_{12u}) & \dots & \dots & \dots & \dots & (a_{1nl}, a_{1nu}) \\ (a_{21l}, a_{21u}) & (a_{22l}, a_{22u}) & \dots & \dots & \dots & \dots & (a_{2nl}, a_{2nu}) \\ \dots & (a_{jl}, a_{ju}) & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ (a_{nl}, a_{nu}) & (a_{n2l}, a_{n2u}) & \dots & \dots & \dots & \dots & (a_{nnl}, a_{nnu}) \end{bmatrix}$$

- Langkah 4: Lakukan proses defuzzifikasi menggunakan formula (3) dan (4), buat pairwise comparison matrix dan hitung eigenvalue dan eigenvector dari setiap pairwise matrix (5) sampai (6).

Koefisien optimisme dari expert ( $\mu$ ) bisa digunakan untuk mendapatkan angka certainty dari expert:

$$a^{\alpha_\mu} = \mu a^{\alpha_{ju}} + (1 - \mu) a^{\alpha_{jl}}, \quad \forall \mu \in [0, 1] \quad (3)$$

Dengan rumus (3) didapatkan matriks baru sebagai berikut:

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} au & \dots & \dots & \dots & au \\ a_{11} & \dots & \dots & \dots & a_{1n} \\ au & \dots & au & \dots & au \\ a_{21} & \dots & a_{pq} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ au & \dots & \dots & \dots & au \\ a_{n1} & \dots & \dots & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Hitung eigen value dan eigen vector:

$$\tilde{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix} \tag{5}$$

untuk mendapatkan  $\lambda_{\max} = \max(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_{\max})$  dengan rumus

$$\tilde{A} \tilde{x} = \lambda \tilde{x} \tag{6}$$

Langkah 5: Uji konsistensi dari setiap comparison matrix menggunakan formula (7) sampai (8).

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \tag{7}$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{8}$$

Langkah 6: Estimasi relative weights dari element untuk setiap level.

$$W = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T \text{ di mana } W \text{ adalah angka non fuzzy} \tag{9}$$

Langkah 7: Kombinasikan relative weights dari elemen-elemen dari setiap level untuk memilih Competitive Priorities dalam strategi manufaktur perusahaan.

Langkah 8: Lakukan Sensitivity Analysis dari 4 alternatif pilihan Competitive Priorities untuk kelima kriteria.

### 5. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Fuzzy aggregate pair-wise comparison matrix untuk kriteria pada level 2

Goal	criteria 1	criteria 2	criteria 3
criteria 1	(1,1,1)	(6 ½, 7, 7 ½)	2 ½, 3, 3 ½
criteria 2	-	(1,1,1)	2/5, 1/3, 2/7
criteria 3	-	-	(1,1,1)

Tabel 2. Defuzzy aggregate pair-wise comparison matrix untuk kriteria pada level 2

Goal	criteria 1	criteria 2	criteria 3	weight
criteria 1	1	7	3	0.669
criteria 2	0.4128	1	0.33	0.088
criteria 3	0.33	3	1	0.243

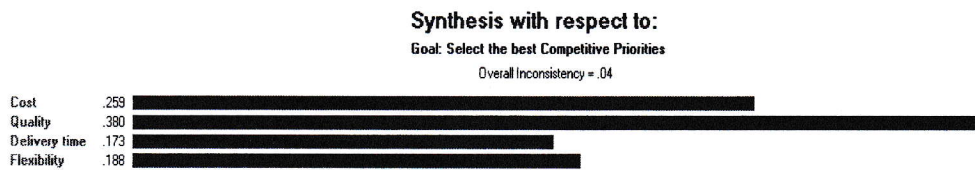
Derajat kepentingan untuk kriteria (level 1)

Priorities with respect to:  
Goal: Select the best Competitive Priorities



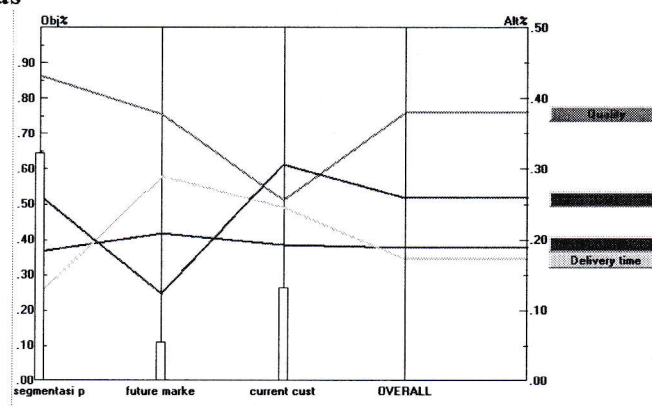
Gambar 4. Relative weight untuk kriteria (level 1)

Overall synthesis:



Gambar 5. Pemilihan Competitive Priorities

### Analisis Sensitivitas



Gambar 6. Uji sensitivitas pemilihan terhadap perubahan dalam kriteria level 1

## 6. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat kriteria pengambilan keputusan dalam penentuan competitive priorities dalam strategi manufaktur perusahaan sebanyak 3 yaitu: *market based criteria*, *resource based criteria* dan *competitor based criteria*. *Market based criteria* terdiri atas 3 atribut yaitu segmentasi pasar, future market dan current market. *resource based criteria* terdiri atas 9 atribut yaitu good innovation capabilities, JIT, TQM, FMS, DML, Robotic, CAPP, Lean Manufacturing. Sedangkan *competitor based criteria* terdiri atas 5 atribut yaitu product quality premium, fast new product development, competitive price, variety design dan fast delivery.
2. Model pengambilan keputusan dengan menggunakan metode fuzzy AHP bisa menjembatani ketidakpastian informasi dari judgement seorang expert dalam menjustifikasi menggunakan metode AHP.
3. Competitive priorities terbaik yang dipilih dari contoh kasus yang digunakan adalah quality 0,38.

## 7. Daftar Rujukan

- [1] Hill, Terry. (2000). *Manufacturing Strategy Text and Cases*, Irwin McGraw-Hill.
- [2] Saaty, T.L. (1980). *The Analytical Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York.
- [3] Lin, C. T. *et al.* (2008), The Study of Construct Key Success Factors for the Taiwanese Hospitals of Location Selection by Using the Fuzzy AHP and Sensitivity Analysis, *Information and Management Sciences*, 19 (1), 175-200.



- [4] Zadeh, L. (1965). Fuzzy sets, *Information Control*, 8, 338-353.
- [5] Abdi, M. R. (2009). Fuzzy multi-criteria decision model for evaluating reconfigurable machines, *International Journal of Production Economics*, 117 (1), 1-15.
- [6] Kusumadewi, S. (2002). *Analisis & Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Toolbox Matlab*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [7] Hsu, Y. G., Tzeng, G. H. & Shyu, J. Z. (2003). Fuzzy multiple criteria selection of government-sponsored frontier technology R&D projects, *R&D Management*, 33 (5), 539-550.
- [8] Weck, M., Klocke, F., Schell, H. & Ruenauber, E. (1997). Evaluating alternative production cycle using the extended fuzzy method, *European Journal of Operational Research*, 100 (2), 351-366.
- [9] Lin, C. T., Lee, C. & Wu, C. S. (2008). Using Fuzzy AHP to Determinate the Marketing Strategy for the Private Hotels in Taiwan, *Yuanpei University of Science and Technology research report*.
- [10] Tsen, M. L. & Lin, Y. H. (2008). Selection of Competitive Advantages in TQM Implementation Using Fuzzy AHP and Sensitivity Analysis, *Asia Pacific Management Review*. 13 (3). 583-599.
- [11] Laosirihongthong, T. & Dangayach, S. (2005). A Comparative Study of Implementation of Manufacturing Strategies in Thai and Indian Automotive Manufacturing Companies, *Journal of Manufacturing Systems*, 24 (2), 131-143.
- [12] Gerwin, D. (1993). Manufacturing flexibility: a strategic perspective. *Management Science*, 39 (4), 395-410.
- [13] Boyer, K. K. & Lewis, M. W. (2002). Competitive priorities: investigating the need for trade-offs in operations strategy, *Production and Operations Management*, 11 (1), 9-20.