

## **PENERAPAN FUZZY MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING (FMCDM) UNTUK MENGEVALUASI KUALITAS PELAYANAN**

**Mohammad Rizal Arief, dan Juli Sulaksono**

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri  
Jl. KH. Achmad Dahlan 76 Kediri  
Email: rizal@unpkediri.ac.id

### **ABSTRACT**

*The objective of this research is to measure quality level of service to customer of takwa-tofu (tahu takwa) industries in Kediri city. The theory employs in this research is Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) which is based on 6 service criterias stated by Gronross and the improvements (16 sub-criteria).*

*Data use in this research is gathered by sampling technique with purposive sampling method which is done within one month against tofu consumers in Kediri city, especially related to service to consumers of takwa-tofu (tahu takwa) in Kediri. Multi criteria data is gathered from three takwa-tofu (tahu takwa) companies in Kediri city to measure the different service quality and bias. Analysis used is Fuzzy Multiple Criteria Decision Making (FMCDM) method.*

*This research was success in measuring the level of service to customer based on the criteria above using FMCDM method and it is suggested that in term of service quality, LTH is in the highest position, however for the product quality, LTT is the best.*

**Keywords:** *Fuzzy Multiple Criteria Decision Making (FMCDM), Service Quality*

### **Pendahuluan**

Kota Kediri merupakan daerah yang cukup terkenal dengan produksi makanan khasnya yaitu Tahu Takwa. Untuk meningkatkan kualitas layanan dan kualitas produk dari Perusahaan Tahu di Kota Kediri, perlu diadakan penelitian yang bertujuan mengetahui tingkat pelayanan perusahaan tahu berdasarkan opini dari pembeli.

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kualitas layanan perusahaan tahu Kota Kediri. Metode yang dipilih adalah *Fuzzy MultiCriteria Decision Making* (FMCDM). Responden diambil dari pembeli 3 perusahaan tahu terbesar di Kota Kediri yaitu POO, LTH dan LTT sebanyak 55 orang.

Kriteria yang digunakan dalam untuk penilaian tingkat kualitas pelayanan penelitian ini menggunakan pendapat Goonross (1990) dalam Fandi Tjiptono (2008). Kriteria tingkat kualitas pelayanan terdiri dari: *professionalism and skills, atititudes and behavior, accessibility and flexibillity, reliability and trustworthiness, recovery, reputation and credibility*. Diharapkan dari penelitian ini, akan dapat ditentukan kualitas produk dan layanan masing-masing perusahaan berdasarkan kriterianya, sehingga perusahaan dapat meningkatkan hasil penjualan.

## LANDASAN TEORI

### Kualitas Layanan

Berdasarkan hasil sintesis terhadap berbagai riset yang telah dilakukan, Gronross (1990) dalam Tjiptono (2008), mengatakan bahwa kualitas layanan didefinisikan 6 yaitu:

- a. *Professionalism and Skills*.  
Penyedia jasa, karyawan, sistem operasional, dan sumber daya fisik, pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah mereka secara professional (*outcome-related criteria*).
- b. *Attitudes and Behavior*.  
Karyawan jasa (*customer contract personnel*) menaruh perhatian besar pada pelanggan dan berusaha membantu memecahkan masalah mereka secara spontan dan ramah (*process-related criteria*).
- c. *Accessibility and Flexibility*.  
Penyedia layanan, lokasi, jam operasi, karyawan, dan sistem operasionalnya, dirancang dan dioperasikan sedemikian rupa sehingga pelanggan dapat mengakses pelayanan tersebut dengan mudah. Selain itu juga dirancang dengan maksud agar dapat menyesuaikan permintaan dan keinginan pelanggan secara luwes (*process-related criteria*).
- d. *Reliability and Trustworthiness*.  
Adanya pemahaman bahwa apapun yang terjadi atau telah disepakati, pelanggan dapat mengandalkan penyedia layanan beserta karyawan dan sistemnya dalam memenuhi janji dan melakukan segala sesuatu dengan mengutamakan kepentingan pelanggan (*process-related criteria*).
- e. *Recovery*.  
Adanya kesadaran bahwa bila terjadi kesalahan atau sesuatu yang tidak diharapkan serta tidak dapat diprediksi, maka penyedia layanan akan segera mengambil tindakan untuk mengendalikan situasi dan mencari solusi yang tepat (*process-related criteria*).
- f. *Reputation and Credibility*.  
Adanya keyakinan bahwa operasi dari penyedia layanan dapat dipercaya dan memberikan nilai/

imbalan yang sepadan dengan biaya yang dikeluarkan (*image-related criteria*).

### Metode dan Nilai Fuzzy

Menurut Hwang dan Yoon (1981) dalam Chuang dan Liou (2010), nilai dan arti dari kriteria penilaian dalam sebuah kasus penelitian mempunyai bobot yang berbeda-beda, sehingga perlu dibedakan. Kriteria yang akan dinilai dalam penelitian ini cukup kompleks dan kabur, maka peneliti menggunakan metode fuzzy untuk menentukan bobot dari masing-masing kriteria tersebut. Misal: diketahui beberapa kriteria yang dinotasikan  $c_1, c_2, \dots, c_n$  mempunyai bobot  $w_1, w_2, \dots, w_n$ . Jika  $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)^t$  diketahui, maka matrik  $A$  yang merupakan pasangan perbandingan, dirumuskan sebagai  $(A - \lambda_{\max} x)w = 0$ . Sehingga diketahui eigenvector  $w$  dengan  $\lambda_{\max}$  memenuhi persamaan  $Aw = \lambda_{\max} w$ . Disini muncul masalah inkonsistensi karena adanya perbandingan relatif. Saaty (1980) menggunakan *Consistency Index (CI)* untuk mengatasi masalah ketidakkonsistenan tersebut dengan merumuskan  $CI = (\lambda_{\max} - n)/(n-1)$ . Secara umum, nilai  $\lambda_{\max}$  dapat diterima bila CI tidak lebih besar dari 0,1

Fuzzy set teori, digunakan untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian fuzzy dengan mendapatkan nilai kualitasnya. Menurut Dubois dan Prades (1978), nilai fuzzy  $A$  adalah himpunan fuzzy dan anggota fungsinya  $U \sim A(x): R \rightarrow [1,0]$ . Biasanya untuk menunjukkan batas bawah dan batas atas dari nilai fuzzy, digunakan nilai fuzzy triangular (TFNs) =  $(a_1, a_2, a_3)$ . Perhitungan operasi dua nilai fuzzy adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Penjumlahan } (a_1, a_2, a_3) + (b_1, b_2, b_3) &= (a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3), \\ \text{Pengurangan } (a_1, a_2, a_3) - (b_1, b_2, b_3) &= (a_1 - b_3, a_2 - b_2, a_3 - b_1), \\ \text{Perkalian } (a_1, a_2, a_3) \times (b_1, b_2, b_3) &= (a_1 b_1, a_2 b_2, a_3 b_3), \\ \text{Pembagian } (a_1, a_2, a_3) / (b_1, b_2, b_3) &= (a_1/b_3, a_2/b_2, a_3/b_1) \dots \dots \dots (1) \end{aligned}$$

**Variabel linguistik**

Variabel linguistik adalah variabel yang nilainya berisi kalimat relatif untuk mendeskripsikan kondisi atau situasi yang terjadi. Berdasarkan Zadeh (1975), ditemukan kesulitan dalam mendefinisikan situasi yang bersifat kompleks. Dalam penelitian ini, variabel linguistik yang dipakai (Chuang, dan Liou, 2010) yaitu istilah dasar: sangat baik, baik, cukup, jelek dan sangat jelek, dimana anggota fungsi himpunan nilai fuzzynya dapat ditulis:

Tabel 1.  
Skala Nilai Fuzzy

| Nilai Fuzzy | Skala Linguistik | Skala Nilai Fuzzy |
|-------------|------------------|-------------------|
| 1           | Sangat Jelek     | (1,1,3)           |
| 3           | Jelek            | (1,3,5)           |
| 5           | Cukup            | (3,5,7)           |
| 7           | Baik             | (5,7,9)           |
| 9           | Sangat Baik      | (7,9,9)           |

...

**Fuzzy Analythic Hierarchy Proses**

Prosedur untuk menentukan bobot dari kriteria menggunakan Fuzzy AHP adalah sebagai berikut:

- Menyusun matrik perbandingan berpasangan dari semua kriteria dalam hirarki
- Dengan rata geometri, dihitung rata-rata geometri fuzzy dan berat fuzzy dari setiap kriteria dengan rumus:

..... 2

**Fuzzy Multi-Criteria Decission Making (FMCDM)**

Pada penelitian ini, digunakan *Fuzzy Multi Criteria Decission Making* (M.L Chuang et. al. 2010), untuk menghitung nilai kualitas dari produk dan pelayanan perusahaan tahu LTT, LTH dan POO dari dua kelompok pelanggan dan sales. Prosedur dari perhitungan FMCDM adalah:

**Menghitung kriteria.**

Untuk menghitung kriteria, digunakan perhitungan variabel linguistik. Setiap variabel linguistik diwakili oleh TFN dengan skala 0-100.

Jika nilai kualitas fuzzy dari responden ke k, perusahaan i dan kriteria j, maka evaluasi kriteria dapat dituliskan dalam TFN dengan persamaan:

..... (3)

Karena persepsi dari masing-masing responden tergantung dari pengalaman dan pengetahuannya masing-masing, maka nilai variabel linguistiknya menjadi sangat beragam. Untuk mengatasi kondisi tersebut, digunakan nilai rata-rata untuk menggabungkan nilai fuzzy responden dengan persamaan:

... (4)

Nilai akhir dari ketiga variabel di atas, dapat dihitung sebagai berikut:

..... (5)

**Fuzzy synthetic decission**

Semua bobot dari kriteria dan nilai kualitas fuzzy, harus digabungkan oleh operasi nilai fuzzy untuk menghitung nilai kualitas fuzzy dari evaluasi menyeluruh pada setiap alternatif. Berdasarkan metode analisa fuzzy, bobot vektor dapat dirumuskan:

Sehingga matrik kualitas fuzzy dapat didapatkan dari rumus nilai rata-rata fuzzy dari sejumlah n kriteria. Dari vektor bobot kriteria dan matrik kualitas fuzzy, dapat dihasilkan *fuzzy synthetic decission* akhir  
Dengan rumus:

Karena operasi perkalian fuzzy sangat kompleks, maka ditetapkan hasil perkalian estimasi, dimana L adalah *Lower*, M adalah *Middle* dan U adalah *Upper*. Ketiganya merupakan nilai kualitas estimasi dari masing-masing kriteria i. Ketiga estimasi tersebut dapat dituliskan berikut:

**Defuzzifikasi**

Defuzzifikasi dapat digunakan untuk mencari BNP (*best non-fuzzy performance*) dengan persamaan:

..(7)

**METODE PENELITIAN**

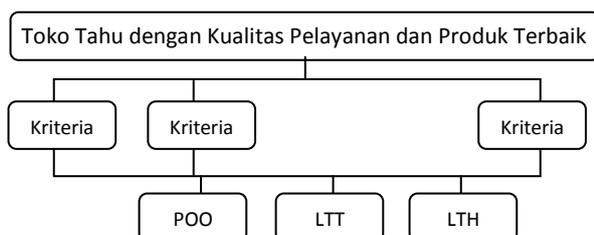
**Jenis dan Rancangan Cara Pengumpulan Data**

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya, yaitu melalui hasil penyebaran kuesioner pada pelanggan dengan tujuan untuk mendapatkan data kuantitatif tentang pelayanan pada 3 perusahaan tahu takwa di Kota Kediri, yaitu LTT, LTH dan POO.

**Penyusunan Hirarki Masalah**

Hirarki masalah disusun berdasar pada identifikasi dari elemen-elemen permasalahan dan menata kumpulan itu menjadi struktur hirarki. Elemen-elemen permasalahan dalam hal ini adalah kriteria yang dibutuhkan untuk menyeleksi alternatif-alternatif yang memungkinkan. Alternatif dalam hal ini adalah Toko Tahu.

Pada kasus perangkangan Toko Tahu dengan kualitas layanan didapatkan beberapa kriteria yang dapat digambarkan berikut:



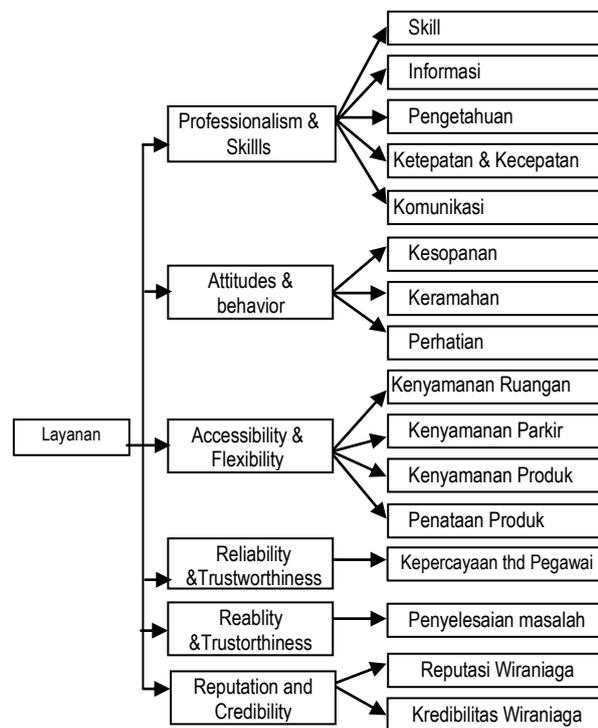
Gambar 1.  
Hirarki Masalah

**Subjek dan Objek Penelitian.**

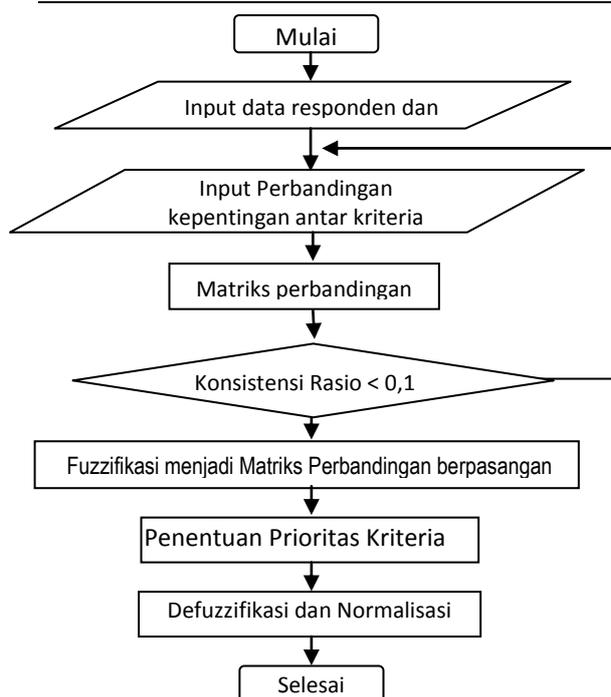
Subyek adalah yang mempunyai karakteristik tertentu yaitu pembeli tahu takwa di toko dan outlet perusahaan tahu takwa LTH, POO dan LTT

**Rancangan Sistem**

Pembuat keputusan memberikan penilaian perbandingan kepentingan antar kriteria yang kemudian uji konsistensinya, kemudian diproses dengan metode Fuzzy MCDM untuk menghasilkan bobot kriteria. Operator memasukkan data-data berupa data dasar hasil Survey. Adapun langkah-langkah perhitungan digambarkan dengan diagram alur sebagai berikut:



Gambar 2.  
Hirarki Kualitas Layanan



Gambar 3.  
Diagram alur FMCDM

Langkah-langkah perhitungan:

- Menghitung jumlah bobot masing-masing kriteria berdasarkan data dari responden
- Menyusun matrik perbandingan berpasangan berdasarkan persamaan (2)
- Menghitung rata-rata geometri (2)
- Menyusun nilai kualitas estimasi TFN berdasarkan persamaan (3)
- Mencari nilai rata-rata akhir TFN dengan persamaan (5).
- Menyusun *Fuzzy synthetic decision* (6)
- Menentukan bobot masing-masing sub kriteria (7)

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan standar penilaian kualitas layanan dengan menggunakan 6 kriteria (16 sub kriteria), telah disusun pertanyaan-pertanyaan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Masing-masing kriteria mempunyai jumlah pertanyaan yang berbeda-beda. Untuk mendapatkan nilai *TFN* (*triangular fuzzy number*) yang terdiri

dari 3 bilangan *low-middle-upper* (*l-m-u*), dilakukan perhitungan rata-rata terhadap skor hasil kuesioner berdasarkan masing-masing kriteria. Jawaban dengan skor 1 mewakili bilangan *TFN* 1, 1, 3. Sedangkan 2 mewakili 1, 3, 5 dan seterusnya.

Hasil yang dicapai dari perhitungan kualitas pelayanan menggunakan *FMCDM* sesuai adalah sebagai berikut :

Tabel 2.  
FAHP Kualitas Layanan Dengan TFN

| Kriteria | Total    |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
|          | <i>l</i> | <i>m</i> | <i>u</i> |
| 1        | 0,066938 | 0,141303 | 0,325598 |
| 2        | 0,04422  | 0,101885 | 0,253245 |
| 3        | 0,008047 | 0,016074 | 0,056434 |
| 4        | 0,005434 | 0,010547 | 0,037948 |
| 5        | 0,023823 | 0,071252 | 0,204297 |
| 6        | 0,010971 | 0,02581  | 0,090663 |
| 7        | 0,010258 | 0,032781 | 0,104281 |
| 8        | 0,010801 | 0,031805 | 0,10325  |
| 9        | 0,019302 | 0,046452 | 0,131523 |
| 10       | 0,010019 | 0,088355 | 0,108539 |
| 11       | 0,006512 | 0,011972 | 0,046458 |
| 12       | 0,065428 | 0,142497 | 0,325598 |
| 13       | 0,031372 | 0,081939 | 0,22345  |
| 14       | 0,044793 | 0,099751 | 0,261755 |
| 15       | 0,025502 | 0,074814 | 0,204297 |
| 16       | 0,010747 | 0,022761 | 0,059655 |

Tabel 3.  
Nilai Kualitas Estimasi POO

| Kriteria | POO      |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
|          | <i>l</i> | <i>m</i> | <i>u</i> |
| 1        | 66,90909 | 86,90909 | 97,81818 |
| 2        | 63,63636 | 83,63636 | 97,09091 |
| 3        | 53,09091 | 73,09091 | 88,72727 |
| 4        | 54,90909 | 74,90909 | 90,54545 |
| 5        | 61,45455 | 81,45455 | 96       |
| 6        | 54,54545 | 74,54545 | 90,18182 |
| 7        | 58,54545 | 78,18182 | 92       |
| 8        | 57,09091 | 77,09091 | 93,09091 |
| 9        | 59,63636 | 79,63636 | 93,81818 |
| 10       | 58,54545 | 78,18182 | 92       |
| 11       | 52       | 71,27273 | 85,09091 |
| 12       | 66,54545 | 86,54545 | 98,90909 |
| 13       | 63,63636 | 83,63636 | 97,09091 |
| 14       | 66,18182 | 86,18182 | 98,54545 |
| 15       | 61,45455 | 81,45455 | 95,63636 |
| 16       | 52,72727 | 72,36364 | 88,72727 |

Tabel 4.  
Nilai Kualitas Estimasi LTT

| Kriteria | LTT      |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
|          | <i>l</i> | <i>m</i> | <i>u</i> |
| 1        | 68,72727 | 88,72727 | 97,45455 |
| 2        | 66,18182 | 86,18182 | 97,09091 |
| 3        | 61,09091 | 81,09091 | 93,09091 |
| 4        | 59,63636 | 78,90909 | 92,36364 |
| 5        | 64       | 84       | 96       |
| 6        | 61,81818 | 81,45455 | 94,90909 |
| 7        | 62,18182 | 82,18182 | 96       |
| 8        | 60       | 80       | 94,90909 |
| 9        | 60       | 80       | 93,45455 |
| 10       | 61,09091 | 81,09091 | 94,54545 |
| 11       | 60,36364 | 80       | 93,09091 |
| 12       | 67,63636 | 87,63636 | 98,18182 |
| 13       | 64,36364 | 84,36364 | 97,45455 |
| 14       | 64,36364 | 84,36364 | 96,36364 |
| 15       | 64,36364 | 84,36364 | 96,36364 |
| 16       | 59,27273 | 79,27273 | 92,72727 |

Tabel 5.  
Nilai Kualitas Estimasi LTH

| Kriteria | LTH      |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
|          | <i>l</i> | <i>m</i> | <i>u</i> |
| 1        | 61,45455 | 80,72727 | 92,72727 |
| 2        | 61,45455 | 81,45455 | 93,81818 |
| 3        | 61,81818 | 81,81818 | 94,90909 |
| 4        | 61,45455 | 81,45455 | 94,90909 |
| 5        | 60       | 80       | 93,45455 |
| 6        | 57,81818 | 77,81818 | 90,90909 |
| 7        | 66,90909 | 86,18182 | 96,36364 |
| 8        | 62,54545 | 82,18182 | 94,18182 |
| 9        | 59,63636 | 78,90909 | 93,45455 |
| 10       | 62,54545 | 82,54545 | 95,27273 |
| 11       | 62,54545 | 81,81818 | 93,45455 |
| 12       | 64       | 84       | 96       |
| 13       | 53,45455 | 72,72727 | 87,63636 |
| 14       | 62,18182 | 82,18182 | 95,63636 |
| 15       | 64,72727 | 84,72727 | 97,81818 |
| 16       | 57,45455 | 77,45455 | 92       |

#### Rata-rata BNP dan rangking Kualitas Layanan

Dari analisa Kualitas Layanan menggunakan FMCDM, didapatkan bahwa untuk kualitas Layanan, POO menduduki peringkat tertinggi, disusul dengan LTT dan LTH.

| Perusahaan | BNP      | Rangking |
|------------|----------|----------|
| POO        | 4,188669 | 1        |
| LTT        | 4,181577 | 2        |
| LTH        | 4,136977 | 3        |

Dengan skala 1-5, didapatkan bahwa seluruh perusahaan telah mempunyai indeks pelayanan di atas 4 (baik) dari survey langsung terhadap pembeli berdasarkan 6 kriteria dan 16 sub kriteria layanan.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat ditentukan kriteria untuk mendapatkan tingkat pelayanan dari perusahaan tahu takwa di Kota Kediri, terbukti bahwa keenam kriteria tersebut dapat digunakan untuk menentukan kualitas produk dari perusahaan.

Penelitian ini juga berhasil menghitung tingkat pelayanan berdasarkan kriteria tersebut di atas menggunakan metode FMCDM dan didapatkan bahwa untuk kualitas Layanan, LTH menduduki peringkat tertinggi. Sedangkan untuk Kualitas Produk, LTT menjadi yang terbaik.

### Saran

1. Penelitian ini dapat dikembangkan untuk studi kasus pada perusahaan lain dan dapat dibandingkan hasilnya bila menggunakan metode yang lain pula.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengukur kualitas kepuasan pelanggan, karena tingkat pelayanan sangat berpengaruh terhadap tingkat kepuasan pelanggan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Danang, S. 2012. *Sumber Daya Manusia: Teori, Kuesioner dan Analisa Data* (Praktik Penelitian). Andi. Yogyakarta.
- F. Mehdi, H. Farzad. 2008. The Fuzzy Evaluation Of E-Commerce Customer Satisfaction. *World Applied Sciences Journal*. Vol. 4 No. 2. Pp. 164-168.
- Kuo, Y. -F. and Chen, P. C. 2006. Selection Of Mobile Value-Added

- Services For System Operators Using Fuzzy Synthetic Evaluation, *Expert Systems With Applications*. Vol. 30. No. 4. Pp. 612-620.
- M.L Chuang, and J.H Liou. 2010. A Fuzzy MCDM Approach for Evaluating Corporate Image and Reputation in the Airline Market.
- N.N Aan, and F. Farry. 2007. Consumer Involvement Analysis Using Fuzzy Mathematical Approach To Some Product's Category Among University Gunadarma's Students. Universitas Gunadarma.
- Pharestyna, Dhygia, dan Sugiharti Mulya Handayani. 2012. Sikap Konsumen Terhadap Produk Tahu Kuning Kediri.
- Qiaohong Zu, Ting Wu, and Hui Wang. 2010. A Multi-Factor Customer Classification Evaluation Model. *Computing and Informatics*. Vol. 29, 2010. Pp 509-520.
- Tjiptono F. 2008. *Service Management, Mewujudkan Layanan Prima*. Andi. Yogyakarta.

