

PENERAPAN METODE *FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING* PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN *SMARTPHONE*

Novhirtamely Kahar¹, Riki²

¹Program Studi Teknik Informatika, STMIK Nurdin Hamzah, Jambi`

E-mail: 1novmely@gmail.com, 2story1394@yahoo.co.id

Abstract – *A smartphone can be interpreted as a small computer that has the ability of a phone. The number of users of Smartphone from year to year increase, it can be seen by crowded visitors at the Maju Jaya Cell. During this time the average customer who will buy the Smartphone is always confused to choose the Smartphone that suits your needs and capabilities. Based on this problem, the researcher builds a Decision Support System (DSS) application to choose Smartphone which should be recommended to be purchased by customer by applying Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) method. This SPK application is expected to be an assistant for employees to assist customers in choosing Smartphones to be purchased. Smartphone selection based on criteria: price, screen size, battery capacity, operating system, RAM, camera, and brand. Desktop-based desktop software application with Delphi 7.0 programming. The results of the study indicate that the recommended Smartphone to be selected by the subscribers is the Smartphone which has the highest integral total value using the optimum degree = 0.5. At the end of the implementation will be displayed output in the form of report the results of the calculation and conclusion, which is the best Smartphone recommendations should be purchased by customers.*

Keywords : *Delphi 7.0, DSS, FMCDM, Smartphone.*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak 5 (lima) tahun terakhir perkembangan teknologi berbasis *mobile* sangat pesat, salah satunya adalah *smartphone*. Ponsel pintar ini sudah banyak digunakan mulai dari kalangan muda hingga yang tua. Hal tersebut dikarenakan *smartphone* banyak memberikan manfaat terutama untuk membantu pekerjaan manusia. Dengan banyaknya permintaan pasar terhadap *smartphone*, maka mendorong meningkatnya usaha penjualan dan pembelian *smartphone*.

Maju Jaya Cell merupakan salah satu kios yang menjual *handphone*, *smartphone*, pulsa serta *accessories* dari perangkat-perangkat tersebut. Maju Jaya Cell beralamat di Muara Tembesi. Setiap harinya terjadi kegiatan transaksi penjualan dan pembelian pada Maju Jaya Cell, salah satunya transaksi penjualan dan pembelian *smartphone*.

Pemilihan *smartphone* yang tepat merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan oleh pengguna (dalam hal ini pengambil keputusan) sebelum melakukan pembelian. Setiap *smartphone* mempunyai spesifikasi yang berbeda-beda seperti harga, ukuran layar, kapasitas baterai, sistem operasi, RAM, kamera, dan merk. Hal ini memberikan alternatif yang beragam bagi pengguna dalam menentukan pilihan terbaik sesuai dengan kebutuhan, selera dan daya beli dari pengguna. Adapun kondisi yang terjadi pada kios Maju Jaya

Cell, pembeli masih bingung dalam mengambil keputusan untuk memilih *smartphone*, selain itu juga pembeli kurang memperhitungkan dan menyesuaikan dengan kebutuhan pemakai dikarenakan begitu banyaknya pilihan merk, fitur serta kurangnya informasi suatu *smartphone*.

Sebenarnya dalam mencari dan menentukan pilihan sebuah *smartphone* yang hendak dibeli bukanlah hal yang sulit karena hal paling penting yang pertama kali dapat dilakukan adalah menyesuaikan dengan kebutuhan. Meskipun demikian, pada kenyataannya masih begitu banyak orang yang bingung saat hendak menentukan *smartphone* yang ingin dibeli. Kebanyakan masyarakat tidak mengetahui betul fungsi dan kegunaan *smartphone* tersebut menjadi kurang tepat dalam pembelian *smartphone* tersebut sehingga dapat mengakibatkan tidak sesuai fungsi *smartphone* tersebut dengan yang diharapkan.

Penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan solusi bagi pihak Maju Jaya Cell dengan membangun aplikasi sistem pendukung keputusan. Penggunaan aplikasi sistem pendukung keputusan dengan metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMCDM) pada Maju Jaya Cell diharapkan dapat membantu pembeli dalam memilih *smartphone* yang lebih tepat sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan pengguna.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang masalah penelitian di atas, maka dirumuskan masalahnya, yaitu: Bagaimana merancang dan membangun suatu perangkat lunak aplikasi Penerapan FMCDM pada Sistem Pendukung Keputusan pemilihan *Smartphone* dengan menggunakan Bahasa Pemrograman Delphi 7.0?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk: Merancang dan membangun perangkat lunak aplikasi Penerapan Metode FMCDM pada Sistem Pendukung Keputusan pemilihan *Smartphone* dengan menggunakan Bahasa Pemrograman Delphi 7.0.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah sistem yang memandu pembuat keputusan. Sistem ini akan mendasarkan proses pembuatan keputusan kepada aturan yang ditetapkan oleh para perancang sistem [1]. Definisi lain menyebutkan bahwa SPK merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semiterstruktur dan tidak terstruktur [2]. Dalam pemrosesannya, SPK dapat menggunakan bantuan dari sistem lain seperti *Artificial Intelligence*, *Expert Systems*, *Fuzzy Logic*, dan lain-lain.

2.2 Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM)

Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, atau aturan-aturan yang digunakan dalam pengambilan keputusan [3]. Beberapa hal penting yang akan digunakan dalam FMCDM yaitu [4]:

1. Alternatif: objek-objek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan.
2. Atribut (karakteristik): komponen atau kriteria keputusan.
3. Konflik Antar Kriteria: misalnya kriteria *benefit* (keuntungan) akan mengalami konflik dengan kriteria *cost* (biaya). Kategori *benefit* bersifat monoton naik, artinya alternatif yang memiliki nilai lebih besar akan dipilih. Sebaliknya, pada kategori *cost* bersifat

monoton turun, alternatif yang memiliki nilai lebih kecil akan lebih dipilih [5].

4. Bobot Keputusan: menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria, $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$.

Matriks keputusan, suatu matriks keputusan X yang berukuran $m \times n$, berisi elemen-elemen X_{ij} , yang merepresentasikan *Rating* dari alternatif A_i , ($i=1,2,\dots,m$) terhadap kriteria C_j , ($j=1,2,\dots,n$).

2.3 Langkah FMCDM

Ada 3 langkah penting penyelesaian yang harus dilakukan, dalam FMCDM yaitu representasi masalah, evaluasi himpunan fuzzy, dan seleksi alternatif optimal [4].

2.3.1 Representasi Masalah

1. Menentukan tujuan keputusan, direpresentasikan dengan bahasa alami atau nilai numeris sesuai dengan karakteristik dari masalah tersebut.
2. Menentukan kumpulan alternatif keputusan. Jika ada n alternatif, maka dapat ditulis sebagai $A = \{A_i \mid i = 1, 2, \dots, n\}$.
3. Menentukan kumpulan kriteria. Jika ada k kriteria, maka dapat dituliskan $C = \{C_t \mid t = 1, 2, \dots, k\}$.
4. Membentuk struktur hirarki keputusan.

2.3.2 Evaluasi Himpunan Fuzzy

1. Memilih himpunan rating untuk bobot-bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Himpunan rating terdiri atas 3 elemen, yaitu: 1) Variabel linguistik (x) yang merepresentasikan bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya; 2) $T(x)$ yang merepresentasikan rating dari variabel linguistik; 3) Fungsi keanggotaan yang berhubungan dengan setiap elemen dari $T(x)$. Selanjutnya, menentukan fungsi keanggotaan untuk setiap rating dengan menggunakan fungsi segitiga.
2. Mengevaluasi bobot-bobot pada setiap kriteria dan derajat kecocokan dari setiap alternatif terhadap kriteria.
3. Mengagregasikan bobot-bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dan kriterianya dengan metode mean. Penggunaan operator mean, F_i dirumuskan pada Persamaan

(1) sbb.:

$$F_i = \left(\frac{1}{k} \right) \left[\begin{array}{c} (S_{i1} \otimes W_1) \oplus (S_{i2} \otimes W_2) \oplus \dots \oplus \\ (S_{ik} \otimes W_k) \end{array} \right] \quad (1)$$

Dengan cara mensubstitusikan S_{it} dan W_t dengan bilangan *Fuzzy* segitiga, $S_{it} = (o_{it}, p_{it}, q_{it})$; dan

$W_i = (a_i, b_i, c_i)$; maka F_i dapat didekati sebagai Persamaan (2):

$$F_i \cong (Y_i, Q_i, Z_i) \tag{2}$$

Dengan (Y_i, Q_i, Z_i) seperti di Persamaan (3), (4), dan (5) :

$$Y_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (o_{it}, a_i) \tag{3}$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (p_{it}, b_i) \tag{4}$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (q_{it}, c_i) \tag{5}$$

Dimana, $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

2.3.3 Seleksi Alternatif Optimal

1. Memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi untuk proses perankingan alternatif keputusan dengan menggunakan metode nilai total integral. Misalkan F adalah bilangan fuzzy segitiga, $F = (a, b, c)$, maka nilai total integral dapat dirumuskan sebagai Persamaan (6) berikut:

$$I_T^r(F) = \frac{1}{2} (r c + b + (1 - r) a) \tag{6}$$

Nilai α adalah indeks keoptimisan yang merepresentasikan derajat keoptimisan bagi pengambil keputusan ($0 \leq \alpha \leq 1$). Apabila nilai α semakin besar mengindikasikan bahwa derajat keoptimisannya semakin besar.

2. Memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai alternatif yang optimal.

2.4 Smartphone

Telepon pintar (*Smartphone*) adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer [6]. Ponsel cerdas di Indonesia memiliki segmentasi yang secara umum bisa dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kelas berdasarkan level harga dan spesifikasinya, yaitu [6] :

1. Ponsel cerdas kelas atas (*high-end*), memiliki spesifikasi perangkat keras yang sangat tinggi. Dilengkapi fitur-fitur unggulan. Contoh vendor: iPhone dari Apple, Galaxy S dan Galaxy Note dari Samsung, Optimus G dan L9 dari LG, dll.
2. Ponsel cerdas kelas menengah (*middle-end*), biasanya ponsel cerdas canggih namun harga dan spesifikasi lebih rendah. Contoh: Acer, Lenovo, Asus, Sony, Oppo, dll.
3. Ponsel cerdas kelas bawah (*entry-level*), sebagian besar dikuasai oleh Android, karena mampu menghadirkan pengalaman ponsel cerdas dalam harga yang sangat terjangkau

mulai dari 500 ribu rupiah hingga 1 juta rupiah. Contoh: Samsung, Oppo, Vivo, dll.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

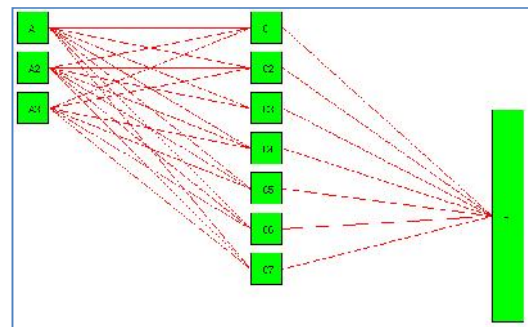
3.1 Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan pada SPK ini terdiri dari analisis kebutuhan input, proses, dan seleksi alternatif optimal.

3.1.1 Kebutuhan Input

Kebutuhan input pada SPK ini, yaitu tahap representasi masalah terdiri dari:

1. Tujuan Keputusan : Seleksi Pemilihan *Smartphone* Pembeli Novmely
2. Alternatif Keputusan : 3 jenis *Smartphone* sebagai pilihan
 - *Smartphone* A : Oppo Mirror 5
 - *Smartphone* B : Oppo Joy Plus
 - *Smartphone* C : Asus Zenfone 2 Laser ZE500KG (16 GB)
3. Atribut atau *Criteria* untuk membantu pengambilan keputusan :
 - C1 = Harga
 - C2 = Ukuran Layar
 - C3 = Kapasitas Baterai
 - C4 = Sistem Operasi
 - C5 = RAM
 - C6 = Kamera
 - C7 = Merk
4. Struktur Hierarki Masalah Pemilihan *Smartphone* seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 1. Struktur Hirarki Masalah Pemilihan *Smartphone*

3.1.2 Kebutuhan Proses

Pada tahap proses akan dilakukan tahap evaluasi himpunan fuzzy dari alternatif-alternatif keputusan, yaitu sebagai berikut:

1. Variabel Linguistik : Presentasi bobot kepentingan untuk setiap kriteria, yaitu:

- T (kepentingan) $W = \{ST, T, C, R, SR\}$ dengan: ST = Sangat Tinggi, T = Tinggi, C = Cukup, R = Rendah, dan SR = Sangat Rendah.
- Derajat kecocokan alternatif dengan kriteria, yaitu: T (kecocokan) $S = \{SB, B, C, K, SK\}$, dengan SB = Sangat Baik, B = Baik, C = Cukup, K = Kurang, dan SK = Sangat Kurang
 - Fungsi keanggotaan setiap elemen dipresentasikan dengan fuzzy segitiga, yaitu:
 $ST = SB = (0,75; 1; 1)$
 $T = B = (0,5; 0,75; 1)$
 $C = C = (0,25; 0,5; 0,75)$
 $R = K = (0; 0,25; 0,5)$
 $SR = SK = (0; 0; 0,25)$
 - Rating untuk setiap kriteria keputusan yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan derajat kecocokan alternatif terhadap kriteria keputusan yang ditunjukkan pada Tabel 2, diberikan oleh pengambil keputusan.

Tabel 1. Rating Keputusan

Kriteria	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇
Rating Kepentingan	ST	C	T	SR	T	ST	C

Tabel 2. Rating Kecocokan

Alternatif	Rating Kecocokan						
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇
A ₁	C	B	K	SB	SK	C	B
A ₂	B	SB	B	SK	B	K	C
A ₃	K	C	SK	B	B	SB	K

- Mensubstitusikan S_{ij} dan W_i dengan bilangan fuzzy segitiga ke setiap variabel linguistik ke dalam persamaan, diperoleh nilai kecocokan fuzzy sebagaimana Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Indeks Kecocokan Fuzzy

Alternatif	Index Kecocokan Fuzzy		
	Y	Q	Z
A ₁	0,0893	0,2768	0,5714
A ₂	0,1607	0,4107	0,6964
A ₃	0,1250	0,3125	0,5625

Indeks kecocokan fuzzy untuk setiap alternatif dihitung menggunakan rumus seperti Persamaan (3), (4), dan (5).

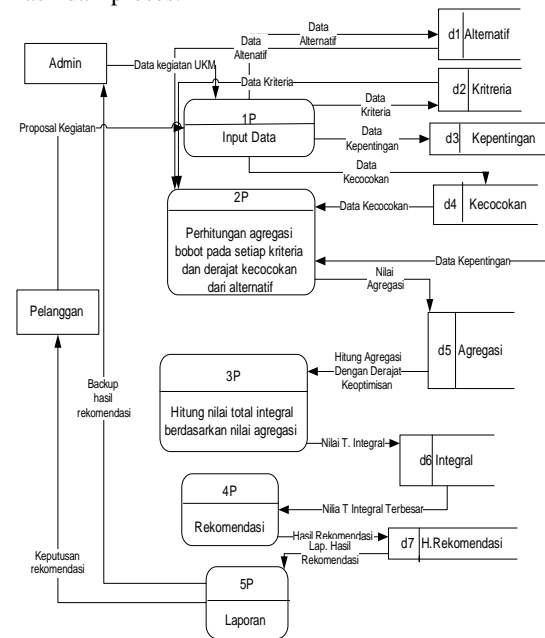
3.1.3 Seleksi Alternatif Optimal

- Menghitung indeks kecocokan Fuzzy dengan menggunakan derajat keoptimisan $(\alpha) = 0,5$, maka akan diperoleh nilai total integral yang dihitung dengan rumus seperti Persamaan (6) sbb: $A_1 = 0,30357$; $A_2 = 0,41964$; $A_3 = 0,32812$;

- Hasil yang diperoleh, yaitu *Smartphone* Oppo Joy Plus mempunyai nilai total integral terbesar sehingga direkomendasikan untuk dipilih.

3.2 Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan peneliti menggunakan *Data Flow Diagram (DFD)* sebagai alat untuk menggambarkan aliran data pada perangkat lunak aplikasi yang akan dibangun, yaitu seperti pada Gambar 2 DFD tersebut terdiri dari 2 entitas (Admin, Pelanggan); 5 proses (input data master, proses hitung agregasi, proses hitung nilai total integral, proses rekomendasi, dan pembuatan laporan); serta 7 tabel (alternatif, kriteria, kepentingan, kecocokan, agregasi, integral, dan rekomendasi) sebagai tempat penyimpanan data hasil dari proses.



Gambar 2. DFD Level 0 SPK Pemilihan Smartphone

3.3 Hasil Implementasi

Langkah implementasi perangkat lunak yang dibangun adalah sebagai berikut:

1. Interface Tujuan Keputusan

Tampilan Tujuan Keputusan seperti pada Gambar 3 digunakan untuk mengisi tujuan keputusan, misalnya: Seleksi Pemilihan Smartphone Pembeli Novmely:



Gambar 3. Interface Tujuan Keputusan

2. Interface Input Data Alternatif

Tampilan Input Data Alternatif seperti pada Gambar 4 digunakan untuk mengisi data Alternatif, yaitu: jumlah dan merk *smartphone* yang akan dipilih salah satunya untuk dibeli oleh pelanggan Novmely.



Gambar 4. Interface Input Data Alternatif

3. Interface Input Data Kriteria

Tampilan Input Data Kriteria seperti pada Gambar 5 digunakan untuk mengisi data jumlah dan jenis kriteria, yaitu: kriteria yang mendukung untuk pengambilan keputusan terhadap pemilihan *smartphone*.



Gambar 5. Interface Input Data Kriteria

4. Interface Input Rating Kepentingan

Tampilan Input Rating Kepentingan seperti pada Gambar 6 digunakan untuk mengisi data kepentingan setiap kriteria, dengan pilihan: Sangat Tinggi, Tinggi, Cukup, Rendah, dan Sangat Rendah. Data ini diisi sesuai asumsi pelanggan dibantu pemilik kios.



Gambar 6. Interface Input Rating Kepentingan

5. Interface Rating Kecocokan

Tampilan Input Rating Kecocokan seperti pada Gambar 7 digunakan untuk mengisi data nilai kecocokan antara alternatif terhadap setiap kriteria, dengan pilihan: Sangat Baik, Baik, Cukup, Kurang, dan Sangat Kurang. Data ini diisi sesuai asumsi pelanggan dibantu pemilik kios.



Gambar 7. Interface Input Rating Kecocokan

6. Interface Indeks Kecocokan Fuzzy

Tampilan Indeks Kecocokan Fuzzy seperti pada Gambar 8. digunakan untuk menampilkan hasil perhitungan Indeks kecocokan fuzzy untuk setiap alternatif dihitung menggunakan rumus seperti Persamaan (3), (4), dan (5).



Gambar 8. Interface Indeks Kecocokan Fuzzy

7. Interface Derajat Keoptimisan

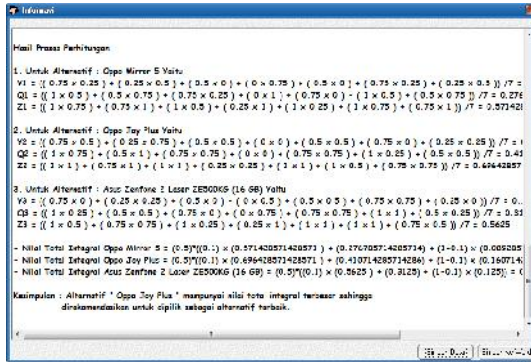
Tampilan Derajat Keoptimisan seperti pada Gambar 9 digunakan untuk menampilkan hasil perhitungan indeks kecocokan Fuzzy dengan menggunakan derajat keoptimisan () = 0,5 untuk memperoleh nilai total integral yang dihitung dengan rumus seperti Persamaan (6). Nilai derajat keoptimisan yang bisa digunakan adalah 0 s/d 1.



Gambar 9. Interface Derajat Keoptimisan = 0,5

8. Interface Hasil Proses Perhitungan

Tampilan hasil proses perhitungan seperti pada Gambar 10 digunakan untuk menampilkan hasil proses perhitungan lengkap dan hasil keputusan *smartphone* yang terpilih dan sebaiknya dibeli untuk direkomendasikan kepada pelanggan Novmely, yaitu Oppo Joy Plus karena memiliki nilai total integral tertinggi = 0,4196428.



Gambar 10. Interface Hasil Proses Perhitungan dan Rekomendasi *Smartphone*

Berdasarkan hasil implementasi, maka *smartphone* yang direkomendasikan kepada pelanggan Novmely untuk sebaiknya dibeli adalah “Oppo Joy Plus” dengan spesifikasi sbb:

- 1) Harga : Rp. 7.500.000,-
- 2) Ukuran Layar : 5,9 “
- 3) Kapasitas Baterai : 3200mAh
- 4) Sistem Operasi : Jelly Bean
- 5) RAM : 3 GB
- 6) Kamera : 14 mp
- 7) Merk : Oppo

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dengan Sistem Pendukung Keputusan yang dibangun dapat membantu pelanggan dengan cepat untuk memecahkan masalah kebingungan dalam memilih *smartphone* yang tepat untuk dibeli sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan pelanggan. Tetapi keputusan akhir tetap diserahkan kepada pelanggan.
2. Metode *FMCDM* dapat diterapkan dengan baik pada proses perhitungan pemilihan *smartphone* yang layak direkomendasikan untuk dibeli karena sesuai dengan kriteria yang diinginkan

oleh pembeli (pelanggan dibantu karyawan kios dapat mengasumsikan kriteria yang diinginkan).

3. Aplikasi yang dibangun dapat digunakan sebagai asisten bagi karyawan di Maju Jaya Cell sehingga dapat meningkatkan pelayanan kepuasan terhadap pelanggan dan tentu saja dapat meningkatkan penjualan Maju Jaya Cell.

Untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, maka disarankan agar SPK yang dibangun dapat dikembangkan menjadi berbasis web dinamis sehingga aplikasi dapat digunakan oleh masyarakat umum dimana saja dan kapan saja, serta SPK yang dibangun juga dapat memberikan informasi mengenai *smartphone* secara *up to date*.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Winarno, WW 2006, *Sistem Informasi Manajemen*, UPP (Unit Penerbit dan Percetakan) STIM YKPN, Yogyakarta.
- [2] Kusumadewi, Sri, dkk., 2006, *Fuzzy Multi Atribut Decision Making (FUZZY MADM)*, Yogyakarta, Graha Ilmu.
- [3] Kusriani 2007, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, C.V ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- [4] Kusumadewi, Sri., 2004, *Penyelesaian Masalah Optimasi Dengan Teknik-Teknik Heuristik*, Yogyakarta, Graha Ilmu.
- [5] Kusumadewi, Sri., 2008, *Petaka Fuzzy MCDM*, <http://cicie.wordpress.com/2008/07/01/petaka-fuzzy-mcdm>, diakses tanggal 1 Juli 2008.
- [6] Wikipedia. *Ponsel Cerdas*, https://id.wikipedia.org/wiki/Ponsel_cerdas, diakses tanggal 20 April 2017.

IDENTITAS PENULIS

Nama : Novhirtamely Kahar, M.Kom.
 NIDN/NIK : 1015118101
 TTL : 15 November 1981
 Golongan/Pangkat : III B
 Jabatan Fungsional : Lektor
 Alamat Rumah : Transito Lrg. Berkah RT. 08
 Telp. : 082378256646
 Email : novmely@ymail.com.