

# Implementasi Metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) Pada Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Penerima Kredit

Novri Hadinata

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma

Jl. A.Yani No 12 Palembang

[Novri\\_hadinata@binadarma.ac.id](mailto:Novri_hadinata@binadarma.ac.id)

**Abstrak—** PT. XYZ merupakan perusahaan pembiayaan otomotif yang ada di Indonesia, tempat penelitian penulis merupakan salah satu cabang yang ada di kota Palembang. Penentuan penerima kredit pada perusahaan tersebut masih manual dan memerlukan waktu yang lama dalam mengambil keputusan, darimaka itu untuk menyelesaikan masalah tersebut penulis memilih untuk membuat sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT). SPK merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasi data. Multi Attribute Utility Theory (MAUT) adalah suatu metode perbandingan kuantitatif yang biasanya mengkombinasikan pengukuran atas biaya resiko dan keuntungan yang berbeda. Metode MAUT digunakan untuk merubah dari beberapa kepentingan kedalam nilai numerik dengan skala 0-1 dengan 0 mewakili nilai terburuk dan 1 nilai terbaik. SPK ini dapat membantu surveyor dan *credit analyst* dalam melakukan proses penilaian penentuan penerima kredit (calon nasabah) pada PT. XYZ.

**Kata Kunci—** PT. XYZ, Sistem Pendukung Keputusan, SPK, Metode Multi Attribute Utility Theory.

## I. PENDAHULUAN

PT. XYZ adalah Penyedia layanan kredit otomotif di indonesia. Dengan dilatar belakangi oleh reputasi dan pengalaman serta komitmen pendiri PT. XYZ. yang telah mendalami usaha pemasaran dan pembiayaan otomotif diikuti dengan pengetahuan bisnis dan profesionalisme pelayanan dan setiap Sumber Daya Manusianya, maka perusahaan akan menjadi salah satu pelaku utama dan ikut memotori perkembangan industri pembiayaan, khususnya pembiayaan otomotif baik secara Sewa Guna Usaha maupun Pembiayaan Konsumen di Indonesia. Akhirnya keberadaan dan aktivitas bisnis PT.XYZ dapat “Melayani Lebih Baik”. Kredit merupakan perjanjian pinjam meminjam uang antar bank sebagai kreditur dengan nasabah sebagai debitur. Dalam melakukan pembiayaan motor secara kredit di PT. XYZ, calon nasabah wajib memenuhi beberapa persyaratan yang telah ditentukan perusahaan. Perusahaan memberikan kredit motor dengan ketentuan kriteria-kriteria yang harus dicapai oleh calon konsumen. Pada proses pembiayaan kredit di perusahaan mengalami beberapa

masalah. Saat ini sistem yang digunakan masih kurang tepat dan masih manual sehingga membutuhkan waktu yang lama dan hasil keputusan terkadang tidak tepat sehingga terjadinya resiko kredit macet. Agar dapat mengatasi masalah yang terjadi dalam perusahaan tersebut maka dibutuhkan suatu teknologi komputer menggunakan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk membantu memudahkan proses kredit dan tidak terjadi kesalahan sehingga proses yang lama bisa menjadi lebih cepat dan akurat. Dari beberapa penjelasan diatas penulis merumuskan permasalahan penelitian yaitu Bagaimana membangun sistem pendukung keputusan dengan metode MAUT pada PT XYZ guna untuk memudahkan penilaian dalam penentuan penerima kredit? Ada beberapa batasan yang ada yaitu : Menentukan konsumen dibidang kredit di PT. XYZ dan metode yang digunakan dalam menentukan penerima kredit adalah metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT). Tujuan dan manfaat penelitian adalah Membangun sistem pendukung keputusan untuk menentukan penerima kredit pada PT. XYZ dan Mengimplementasikan metode MAUT dalam menentukan penerima kredit pada PT .XYZ sehingga membantu mempermudah bagian surveyor dan *credit analyst* dalam melakukan penilaian dan manager lebih mudah dalam melakukan suatu keputusan yang tepat.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Pengambilan Keputusan

Keputusan merupakan kegiatan memilih suatu strategi atau tindakan dalam pemecahan masalah tersebut. Tindakan memilih strategi atau aksi yang diyakini manajer akan memberikan solusi terbaik atas sesuatu itu disebut pengambilan keputusan. Tujuan dari keputusan adalah untuk mencapai target atau aksi tertentu yang harus dilakukan. [1]

### B. Sistem Pendukung Keputusan / Decision Support System (DSS)

DSS merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, di mana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. [2]

DSS lebih ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas.[3]

### C. Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT)

*Multi Attribute Utility Theory (MAUT)* merupakan suatu skema yang evaluasi akhir,  $v(x)$ , dari suatu objek  $x$  didefinisikan sebagai bobot yang dijumlahkan dengan suatu nilai yang relevan terhadap nilai dimensinya. Ungkapan yang biasa digunakan untuk menyebutnya adalah nilai utilitas.[4]

MAUT digunakan untuk merubah dari beberapa kepentingan kedalam nilai numerik dengan skala 0-1 dengan 0 mewakili pilihan terburuk dan 1 terbaik. Hal ini memungkinkan perbandingan langsung yang beragam ukuran.[5] Untuk perhitungannya Nilai evaluasi seluruhnya dapat didefinisikan dengan beberapa persamaan, dirumuskan sebagai berikut :

$$V(x) = \sum_{i=1}^n W_i V_i(x) \quad \dots \dots \dots (1)$$

Dimana  $V_i(x)$  merupakan nilai evaluasi dari sebuah objek ke  $i$  dan  $W_i$  merupakan bobot yang menentukan nilai dari seberapa penting elemen ke  $i$  terhadap elemen lainnya. Sedangkan  $n$  merupakan jumlah elemen. Total dari bobot adalah 1.

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \quad \dots \dots \dots (2)$$

Untuk setiap dimensi, nilai evaluation  $V_i(x)$  didefinisikan sebagai penjumlahan dari atribut-atribut yang relevan.

$$V_i(x) = \sum_{a=A_i} W_{ai} V_{ai}(I(a)) \quad \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

$V(x)$	= nilai evaluasi
$n$	= Jumlah elemen/kriteria
$i$	= Total bobot adalah 1
$A_i$	= himpunan semua atribut yang relevan
$V_{ai}(I(a))$	= evaluasi dari tingkat aktual
$W_{ai}$	= bobot yang menentukan dampak dari evaluasi atribut pada dimensi
$v_i$	= nilai keseluruhan dari alternatif pilihan suatu kriteria
$a$	= kriteria

Secara ringkas langkah-langkah dalam metode MAUT adalah sebagai berikut :

1. Pecah sebuah keputusan ke dalam dimensi yang berbeda

2. Tentukan bobot relatif pada masing-masing dimensi
3. Daftar semua alternatif
4. Menghitung nilai *Utility* normalisasi matriks untuk masing-masing alternatif sesuai atributnya.

$$U(x) = \frac{(x - X_i)}{X_i^+ - X_i^-}$$

Keterangan :

$U(x)$	= Normalisasi bobot alternatif
$X_i^-$	= nilai kriteria minimal (bobot terburuk)
$X_i^+$	= nilai kriteria maksimal (bobot terbaik)
$x$	= Bobot alternatif

5. Kalikan utility dengan bobot untuk menemukan nilai masing-masing alternatif.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Penulis memilih menggunakan model pengembangan sistem *waterfall* untuk membangun sistem pendukung keputusan dalam menentukan penerima kredit menggunakan metode MAUT. *Waterfall* (berarti air terjun) karena memang diagram tahapan prosesnya mirip dengan air terjun yang bertingkat dan kelebihannya adalah pengaplikasian dalam pengembangan *software* mudah, semua kebutuhan sistem dapat didefinisikan di awal sistem secara eksplisit dan benar di awal *project*, perubahan di tengah-tengah proses pengembangan *software* sangat sedikit yang dikarenakan telah dikonsep dengan baik di awal proses.

Analisis kebutuhan adalah menganalisis pihak perusahaan untuk menentukan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan oleh sistem tersebut. Adapun petunjuk yang digunakan sebagai bahan untuk menganalisis kebutuhan sistem diperoleh dengan melakukan wawancara dengan pihak yang kompeten dan yang berpengalaman dalam hal penentuan pemberian kelayakan kredit sepeda motor yaitu bagian *Credit Analyst* serta melakukan observasi, wawancara dari sumber-sumber yang dapat dipercaya untuk mendapatkan informasi mengenai detail dari sistem pendukung keputusan dan kelayakan pemberian kredit sesuai dengan kriteria yang ada.

Kriteria-kriteria yang telah ditetapkan oleh pihak perusahaan adalah :

- C1 = Pendidikan : keterangan yang berisi tentang informasi pendidikan calon nasabah
- C2 = Tempat Tinggal : keterangan yang berisi tentang informasi data-data tempat tinggal nasabah dilihat dari keterangan \ kepemilikan rumah apakah milik sendiri, kontrak/kos, milik orang tua, instansi atau angsuran KPR
- C3 = Kualitas Bangunan : keterangan yang berisi tentang i Informasi keadaan bangunan rumah nasabah apakah mendukung nasabah dalam pengambilan kredit.
- C4 = Sikap : keterangan yang berisi tentang informasi karakter atau reputasi calon nasabah menurut tetangga sekitar seperti rt, rw, lurah

### c. Konfigurasi nilai kriteria

Memberikan nilai kriteria pada semua parameter. Untuk nilai yang masih bersifat kuantitatif diberi alternatif dan merubah dari beberapa kepentingan kedalam nilai numerik dengan skala 0-1 dengan 0 merupakan nilai terburuk dan 1 nilai terbaik dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

#### A. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu model *waterfall*. model *waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun *software* [6].

Berikut ini tahapan-tahapan yang digunakan dalam menggunakan *waterfall* yaitu terdiri dari :

##### 1. Communication

Langkah ini merupakan analisis terhadap kebutuhan software, dan tahap untuk mengadakan pengumpulan data dengan melakukan pertemuan dengan *customer*, maupun mengumpulkan data-data tambahan baik yang ada di jurnal, artikel, maupun dari internet.

##### 2. Planning

Proses *planning* merupakan lanjutan dari proses *communication (analysis requirement)*. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen *user requirement* atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan user dalam pembuatan *software*, termasuk rencana yang akan dilakukan.

Dalam penerapan metode MAUT untuk menentukan penerima kredit motor pada PT. XYZ ada beberapa hal yang perlu dilakukan, yaitu :

#### a. Kriteria

Dalam sistem menentukan penerima kredit ada 6 kriteria yang didapatkan melalui interview langsung dengan pihak pembiayaan kredit PT. XYZ tersebut kriteria bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

1. Pendidikan
2. Tempat tinggal
3. Kualitas bangunan
4. Sikap

#### b. Pemberian bobot kriteria

Pemberian bobot berdasarkan kepentingan dari setiap kriteria yang ada, dengan bobot terbesar hingga terkecil dengan interval 0-100 seperti tabel dibawah ini :

**Tabel 1.** Pemberian bobot kriteria

Nama kriteria	Bobot
Pendidikan	15
Tempat tinggal	35
Kualitas bangunan	20
Sikap	30
<b>Jumlah</b>	<b>100</b>

**Tabel 2.** Konfigurasi nilai kriteria

Kriteria	Parameter	Nilai bobot kriteria
Pendidikan	SD	1
	SMP	2
	SMA	3
	D3	4
	S1	5
Tempat tinggal	Milik sendiri	5
	Milik ortu/Keluarga	4
	Kontrak/Kos	3
	Instansi Angsuran	2
	KPR	1
Kualitas bangunan	Mewah	4
	Menengah	3
	Sederhana	2
	Semi permanen	1
Sikap	Sanga baik	5
	Baik	4
	Cukup	3
	Kurang	2
	Sangat kurang	1

#### d. Konfigurasi nilai utility

**Tabel 3.** Data alternatif

No	Alternatif	Pendidikan	Tempat Tinggal	Kualitas Bangunan	Sikap
1	Edi ansyah	SMP	Milik ortu/Keluarga	Menengah	Baik
2	Wahyu hidayat	SMA	Milik sendiri	Menengah	Cukup
3	Rizal akbar	S1	Milik ortu/Keluarga	Sederhana	Baik

Memberikan pembobotan pada setiap alternatif dan kriteria nilai bobot nya. Selanjutnya konfigurasi nilai kriteria dari data pembobotan pada gambar dibawah ini :

**Tabel 4.** Isi bobot nilai kriteria

no	Alternatif	Pendidikan	Tempat Tinggal	Kualitas bangunan	Sikap
1	Edi ansyah	0.40	0.80	0.75	0.80
2	Wahyu hidayat	0.60	0.80	0.75	0.60
3	Rizal akbar	1.00	1.00	0.50	0.80
	<b>Max :</b>	1.00	1.00	0.75	0.80
	<b>Min :</b>	0.40	0.80	0.50	0.60

No	Alternatif	Pendidikan	Tempat Tinggal	Kualitas bangunan	Sikap
1	Edi ansyah	0.00	0.00	1.00	1.00
2	Wahyu hidayat	0.33	0.00	1.00	0.00
3	Rizal akbar	1.00	1.00	0.00	1.00

Keterangan :

Nilai pekerjaan edi ansyah dikurang dengan min kriteria, lalu dibagi dengan hasil max dikurang min,  $0.40 - 0.40 : 1.00 - 0.40 = 0.00$

#### e. Menghitung nilai akhir

Menentukan nilai akhir dari masing-masing kriteria dengan mengalikan nilai yang didapat dari utility nilai kriteria dengan nilai bobot kemudian jumlahkan nilai dari perkalian tersebut seperti gambar dibawah ini :

**Tabel 5.** Menghitung Nilai Akhir

No	alternatif	Pendidikan	Tempat tinggal	Kualitas Bangunan	Sikap	Jumlah
1	Edi ansyah	0.00	0.00	20.00	30.00	8.33
2	Wahyu hidayat	5.00	0.00	20.00	0.00	4.17
3	Rizal akbar	15.00	35.00	0.00	30.00	13.33

Keterangan :

Nilai bobot kriteria tempat tinggal patmawati dikalikan dengan nilai normalisasi bobot kriteria,  $15 \times 0.00 = 0.00$

Selanjutnya nilai keseluruhan patmawati dijumlahkan, jadi  $0.00 + 0.00 + 20.00 + 30.00 = 8.33$

#### f. Perangkingan

Setelah dijumlahkan hasil dari setiap nilai kriteria konsumen selanjutnya nilai akhir tersebut diurutkan dari yang tertinggi ke terendah seperti tabel dibawah ini :

**Tabel.6.** perangkingan

Nama	Nilai rata-rata	Rank
Edi ansyah	8.33	2
Wahyu hidayat	4.17	3
Rizal akbar	13.33	1

#### 3. Modeling

Proses *modeling* ini akan menerjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan *software* yang dapat diperkirakan sebelum dibuat *coding*. Proses ini berfokus pada rancangan struktur data, arsitektur *software*, representasi *interface*, dan detail (algoritma) prosedural. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut *software requirement*.

#### 4. Construction

*Construction* merupakan proses membuat kode. *Coding* atau pengkodean merupakan penerjemahan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. *Programmer* akan menerjemahkan transaksi yang diminta oleh user. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu *software* artinya penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan *testing* terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan *testing* adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki.

#### 5. Deployment

Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah *software* atau sistem. Setelah melakukan analisis, desain dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh user. Kemudian *software* yang telah dibuat harus dilakukan pemeliharaan secara berkala.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

Hasil akhir dari penelitian ini adalah membuat sistem pendukung keputusan yang dapat membantu manager untuk menentukan keputusan dalam penentuan penerima kredit dengan metode MAUT, yang mana akan membantu bagian surveyor dan *credit analyst* dalam melakukan proses penilaian penentuan penerima kredit (calon nasabah) pada PT. XYZ agar lebih mudah dan tepat sehingga membantu meminimalisir adanya kesalahan seperti kredit macet.

Bahasa pemrograman yang digunakan dalam membangun program ini adalah PHP (*Hypertext Processor*).

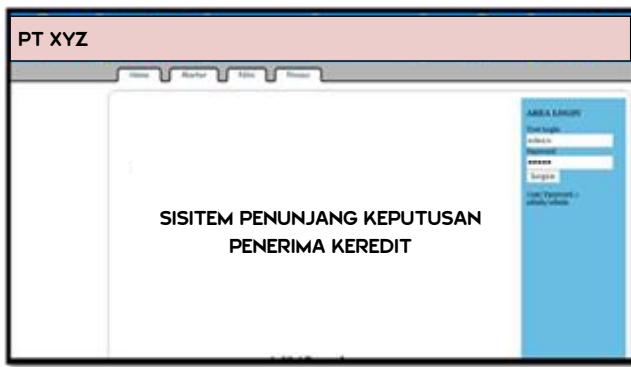
Tujuan pembuatan Sistem Pendukung Keputusan ini adalah untuk mempermudah bagian surveyor dan *credit analyst* dalam melakukan penilaian penentuan penerima kredit (calon nasabah) serta meminimalisir kesalahan dalam penilaian penentuan penerima kredit pada PT. XYZ.

### B. Pembahasan

Berikut ini adalah pembahasan dan informasi tentang aplikasi SPK yang telah di rancang.

#### a. Login Credit Analyst

Pada Gambar.1 dapat dilihat halaman *login* yang digunakan untuk mengakses aplikasi dengan cara memasukan *Username* dan memasukan *Password*. Akses *login* bisa dilakukan oleh surveyor dan *credit analyst*, *credit analyst* dapat mengakses Kriteria, Nilai bobot, penilaian hasil survei dan hasil maut.



Gambar 1 Halaman Login Credit Analyst

#### b. Alternatif

Halaman Alternatif menampilkan data Calon nasabah yang ada di PT. XYZ, yang akan di ambil penilaian data calon nasabah, di halaman ini kita bisa menambahkan *input* data alternatif, ubah data dan menghapus data nasabah. Form Halaman Alternatif Dapat dilihat pada Gambar.2 berikut ini :

No	Kode	Nama Alternatif	Bobot	Ragam
1	N1	Bella	1.5	X
2	N2	Dona	1.5	X
3	N3	Edi anayah	1.5	X

Gambar 2 Halaman Alternatif

#### c. Kriteria

Gambar.3 adalah tampilan Halaman Kriteria yang berisikan penilaian terhadap kriteria yang digunakan dalam perhitungan metode MAUT, terdapat 4 kriteria yang di gunakan dalam aplikasi ini yaitu Pendidikan, Tempat tinggal, Kualitas bangunan dan Sikap. Untuk kriteria dapat ditentukan sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

No	Kode	Nama Kriteria	Bobot	Thah	Ragam
1	C1	Pendidikan	10 %	1.5	X
2	C2	Sikap	10 %	1.5	X
3	C3	Tempat Tinggal	10 %	1.5	X
4	C4	Kualitas Bangunan	10 %	1.5	X

Gambar 3 Halaman Kriteria

#### C. Nilai Bobot

Halaman Nilai bobot menampilkan *range* nilai dari kriteria yang di gunakan dalam metode MAUT, pada proses isi nilai bobot bisa menambahkan nilai bobot dan nama bobot sesuai yang di inginkan perusahaan, pada halaman ini juga *credit analyst* bisa mengubah dan menghapus data nilai bobot. Tampilan Halaman Nilai Bobot dapat diitah pada Gambar.4 berikut ini

No	Nama Bobot	Nilai Bobot	Ubah	Hapus
1	N1	5	1.5	X
2	N2	2	1.5	X
3	N3	5	1.5	X
4	N4	6	1.5	X
5	N5	6	1.5	X

Gambar 4 Halaman Nilai Bobot

#### d. Hasil Maut

Halaman Hasil maut yaitu tampilan hasil penilaian dari kriteria, tampilan dari total keseluruhan nilai kriteria setiap calon nasabah dan telah di urutkan berdasarkan nilai tertrringgi. Setelah melakukan penilaian nilai bobot, kriteria, nilai hasil survei maka akan muncul nilai *utility* dan hasil akhir. dengan memilih menu proses seperti contoh di bawah maka sistem akan menampilkan hasil nilai dari pembobotan, nilai normalisasi matriks dan perkalian nilai utility dengan bobot dan hasil perangkingan. Dalam laporan inilah *credit analyst* dapat melihat dan mencetak hasil penentuan penerima kredit pada PT. XYZ sehingga *manager* dapat melihat dan memberikan suatu keputusan dalam menentukan penerima kredit yang baik dan tepat. Gambar.5 dapat dilihat dibawah ini :

ID	NAMA alternatif	Pendidikan	Tempat Tinggal	Kualitas Bangunan	Sikap	Jml.Hsl
1	Bella	1	1	1	1	1.50
2	Dona	4	2	2	1	3.00
3	Edi anayah	1	4	3	1	2.75

ID	NAMA alternatif	Pendidikan	Tempat Tinggal	Kualitas Bangunan	Sikap
1	Bella	1	1	1	1
2	Dona	4	2	2	1
3	Edi anayah	1	4	3	1

ID	NAMA alternatif	Pendidikan	Tempat Tinggal	Kualitas Bangunan	Sikap	Total
1	Bella	1 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	40
2	Dona	4 x 10	1 x 10	1 x 10	1 x 10	30
3	Edi anayah	1 x 10	4 x 10	1 x 10	1 x 10	25

ID	NAMA ALTERNATIF	Total
1	Dona	30
2	Edi anayah	25
3	Bella	25

Gambar 5 Halaman Hasil Maut

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berikut ini adalah simpulan dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis.

1. Dengan adanya aplikasi Sistem Pendukung keputusan dalam menentukan penerima kredit pada PT. XYZ menggunakan metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT), maka Manager PT. XYZ dapat lebih objektif dalam penilaian penentuan penerima kredit, sehingga dapat meminimalisir adanya resiko kredit macet pada perusahaan.
2. Metode MAUT menggunakan skala antara 0 sampai 1, sehingga mempermudah penilaian dalam menentukan penerima kredit pada PT. XYZ dan perbandingan nilai pada masing-masing alternatif.

### B. Saran

Dalam perancangan dan pembangunan sistem pendukung keputusan ini, Diharapkan aplikasi ini dapat agar:

1. Terus dijalankan oleh perusahaan agar bagian surveyor dan *credit analyst* lebih mudah melakukan penilaian dalam menentukan penerima kredit yang baik dan cepat, dengan adanya sistem

pendukung keputusan ini juga bisa membantu manager dalam menentukan penerima kredit dengan lebih tepat.

2. Diharapkan aplikasi ini agar dapat dilakukan pemeliharaan serta dikembangkan sehingga mengurangi tingkat kesalahan dan penyempurnaan kembali agar dapat berjalan secara maksimal, bila perlu dibuat sistem keamanan agar tidak disalah gunakan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusrini, (2007), Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Yogyakarta : Andi.
- [2] Resa Ari siswo, Ulya anisatur rosyidah, (2017). *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penerimaan Karyawan PT Pln Jember Menggunakan Metode Multi Attribute Utility Theory (Maut)*, (Studi kasus pada PT PLN Jember).
- [3] Kusrini, (2007), Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Yogyakarta : Andi.
- [4] Schaefer, 2012, Multi Attribute Utility Theory, diakses pada 04 desember 2017, dari <http://digilib.tes.telkomuniversity.ac.id/metode-multiattribute-utility-theory-maut>.
- [5] M Gusdha, Eka Andrita, dkk, (2010)."Sistem Promosi Jabatan Karyawan dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Multi-Attribute Utility Theory (MAUT),,(Studi Kasus pada PT. Ginsa Inti Pratama)",Universitas Indonesia.
- [6] Fitho, Galandi, (2016). Metode Waterfall : Definisi, Tahapan, Kelebihan dan Kekurangan ", diakses 02 januari 2018, <http://www.pengetahuandanteknologi.com/2016/09/metode-waterfall-definisi-tahapan.html>