

# Pemilihan Lampu Hemat Energi Menggunakan FMCDM Pada Dinas Kebersihan Dan Pertamanan Kota

**Muhammad Aulia Raman, Rintana Arnie**

Program Studi Sistem Informasi, STMIK Banjarbaru  
Jl. Jend. A. Yani Km 33,5 Loktabat Banjarbaru, Telp.(0511) 4782881  
muhammadaaulia@gmail.com, rintana.bjm@gmail.com

## **Abstrak**

Tujuan pemilihan ini adalah untuk mendapatkan jenis lampu hemat energi berdasarkan kriteria-kriteria yang ada. Untuk itu dibuatlah suatu aplikasi yang mampu menyarankan lampu hemat energi. Lampu yang akan dipilih lampu hemat energi dan mampu bertahan lama dan kuat tujuan dari aplikasi ini adalah membantu pemilihan lampu hemat energi agar dapat menghemat energi untuk kelangsungan hidup yang akan datang aplikasi penunjang keputusan pemilihan lampu hemat energi menggunakan metode fuzzy multiple criteria decision making (FMCDM) di dinas kebersihan dan pertamanan panjarbaru yang mana diharapkan dapat membantu merkomendasikan lampu hemat energi yang bagus.

Berdasarkan hasil pembahasan pada penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa metode FMCDM dapat digunakan dalam memberikan hasil rekomendasi lampu hemat pada tiap-tiap lampu jalan dan taman. Dari perhitungan hasil Precision & Recall didapat 92% keakuratan hasil rekomendasi dengan nilai rekomendasi data real.

**Kata kunci:** lampu hemat energi, Metode F-MCDM, Banjarbaru

## **Abstract**

*The aim is to get the kind of energy saving lamp based on criteria that exist. To it made an application that is able to suggest energy saving lamps. Lights to be selected energy saving light and durable and strong purpose of this application is to assist in the selection of energy saving lamps in order to conserve energy for survival that will come aplikasi decision support election of energy-saving lamps use metode fuzzy multiple criteria decision making (FMCDM) in office cleanliness and landscaping panjarbaru which is expected to help merkomendasikan good energy saving lamps*

*Based on the results of the discussion on the research that has been done, it can be concluded that FMCDM method can be used in providing the recommendation saving lamps at each streetlight and a park calculation results Precision & recall didapat 92% keakuratan the recommendation to the value on real data.*

**Keywords:** energi saving lamp, Method F-MCDM, Banjarbaru

## **1. Pendahuluan**

Penghematan energi pada zaman moderin ini sangat diperlukan karena akan berkaitan dengan kelangsungan hidup yang ada. Selain itu dalam proses pemilihan lampu hemat energi akan berdampak baik untuk penghematan energi listrik dan juga mengurangi *global warming*. Seiring perkembangan zaman lampu hemat energi memiliki bermacam jenis lampu dan merk, Penghematan energi pada zaman moderin ini sangat diperlukan karena akan berkaitan dengan kelangsungan hidup yang ada. Selain itu dalam proses pemilihan lampu hemat energi akan berdampak baik untuk penghematan energi listrik dan juga mengurangi *global warming*. Seiring perkembangan zaman lampu hemat energi memiliki bermacam jenis lampu dan merk,

Di Dinas Kebersihan dan Pertamanan Banjarbaru memerlukan lampu hemat energi untuk penerangan jalan dan taman, oleh sebab itu di butuhkan sebuah aplikasi yang dapat memberikan rekomendasi berupa lampu yang tepat yaitu lampu yang hemat energi, berkualitas dan tahan lama. Memilih lampu hemat energi, berkualitas dan tahan lama cukup sulit jika tidak memiliki informasi yang memadai, terlebih kita dihadapkan dengan berbagai merk, harga, serta garansi yang di ditawarkan produsen lampu untuk menarik perhatian konsumen. Untuk itu dibutuhkan pemilihan lampu hemat energi yang bisa membantu Dinas Kebersihan dan Pertamanan Banjarbaru untuk mempertimbangkan lampu hemat energi.

Dalam penelitian yang berjudul Aplikasi Penjualan sepatu di Toko Sepatu Muhajir Agung Kuala Kapuas Manfat yang diapat dari aplikasi ini yaitu membangun sebuah aplikasi unuk mempermudah transaksi penjualan atau pengelolaan administrasi penjualan sepatu ,stok banrang [1]. Menurut Henny Lianata dengan judul sistem pendukung keputusan untuk pemilihan tempat penginapan dengan metode FMCDM bertujuan membuat system aplikasi yang dapat membantu masyarakat dalam meilih tempat penginapan sesuai dengan keinginan, dengan kreteria, harga, lokasi, kelas, fasilitas, dan layanan.Dari hasil pengujian user acceptance di dapat hasil presentase 78% mengatakan apliaksi mudah di gunakan dan 22% mengatakan aplikasi susah digunakan [2]. Menurut Zeni Nurhapsari dengan judul sistem pendukung keputusan dalam memilih paket dan biro perjalanan umroh dengan metode FMCDM bertujuan membuat sistem penunjang keputusan dalam memilih paket dan biro perjalanan umroh dengan metode FMCDM dengan kreteria,jumlah hari,jarak hotel,kualitas hotel (hotel berbintang), jumlah orang per-kamar,armada penerbangan,jadwal keberangkatan, rute kunjungan, kepastian pembimbing, makanan, dan harga.Dari hasil Kuesionern nilai alpha Cronbach yang didapat adalah 0,535 terletak diantara 0,40 hingga 0,60 sehingga tingkat releabilitasnya cukup reliable [3].

Tujuan pemilihan ini adalah untuk mendapatkan jenis lampu hemat energi berdasarkan kriteria-kriteria yang ada .Untuk itu dibuatlah suatu aplikasi yang mampu menyarankan lampu hemat energi. Lampu yang akan dipilih lampu hemat energi dan mampu bertahan lama dan kuat tujuan dari aplikasi ini adalah membantu pemilihan lampu hemat energi agar dapat menghemat energi untuk kelangsungan hidup yang akan datang apikasi penunjang keputusan pemilihan lampu hemat energi menggunakan fetode fuzzy multiple criteria decision making (FMCDM) di dinas kebersihan dan pertamanan panjarbaru yang mana diharapkan dapat membantu merkomendasikan lampu hemat energi yang bagus.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Metode FMCDM

*Fuzzy Multiple 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, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan [4].

1. *Metode Fuzzy Multiple Criteria Decision Making (FMCDM)*. Metode ini dikembangkan untuk membantu pengambilan keputusan dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan untuk mendapatkan suatu keputusan yang akurat dan optimal. Logika *fuzzy* adalah salah satu cabang dari AI (*Artificial Intelligence*). Logika *fuzzy* merupakan modifikasi dari teori himpunan dimana setiap anggotanya memiliki derajat keanggotaan yang bernilai kontinue antara 0 sampai 1. Sejak ditemukan pertamakali oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965, logika *fuzzy* telah digunakan pada lingkup domain permasalahan yangcukup luas,sepert kendali proses, klasifikasi dan pencocokan pola, manajemen dan pengambilan keputusan , riset operasi, ekonomi dan lain-lain. Sejak tahun 1985, terjadi perkembangan yang sangat pesat pada logika *fuzzy*,terutama dalam hubungan yang bersifat *non-linear, ill-defined, time-varying* dan situasi-situasi yang sangat kopmleks. *Fuzzy Multiple Criteria Dicision Making (FMCDM)* Menentukan kriteria yang digunakan dalam penentuan pemilihan Lampu hemat energi. Adapun kriteria yang di gunakan dalam menentukan pemilihan lampu hemat energi yang di peroleh dari kantor dan koisoner yang di isi oleh para kryawan di Dinas Kebersihan dan Pertamanan Banjarbaru.

Tabel 1. Penentuan Kreteria

No	Kriteria	Keterangan
1	C1	Harga
2	C2	Volt
3	C3	Jenis
4	C4	Watt
5	C5	Garansi

Maka nilai  $y, q, z$  dihitung dengan persamaan:

$$Y_i = \left( \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k (o_{it} a_i) \right) \dots \dots \dots (3.1)$$

$$Q_i = \left( \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k (p_{it} b_i) \right) \dots \dots \dots (3.2)$$

$$Z_i = \left( \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k (q_{it} c_i) \right) \dots \dots \dots (3.3)$$

Pada pengembangan sistem dengan model *Fuzzy Multiple Criteria Decision Making* (FMCDM). Hal yang pertama kali dilakukan adalah menentukan kandidat. Ada 5 kandidat yang akan menjadi alternatif, yaitu:  $S_1 = , S_2 = , S_3 =$

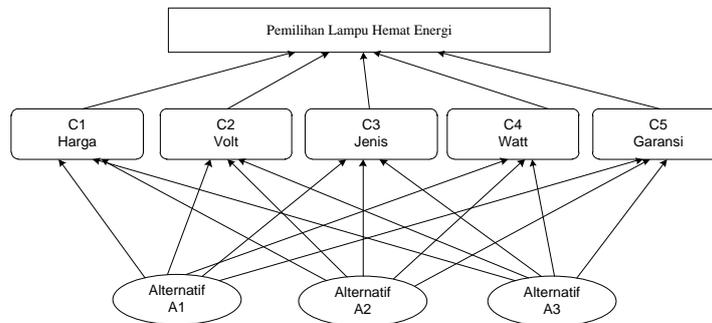
Ada 5 atribut (kriteria) pengambilan keputusan, yaitu :  $C_1 =$  Harga,  $C_2 =$  Volt,  $C_3 =$  Jenis,  $C_4 =$  Watt,  $C_5 =$  Garansi.

Langkah 1 : Representasi Masalah

Tujuan keputusan ini adalah mencari sekolah yang diinginkan user berdasarkan kriteria tertentu. Ada 3 alternatif Lampu hemat energi yang diberikan adalah  $A = \{A_1, A_2, A_3\}$  dengan  $A_1 =$  Philips Essential 5,  $A_2 =$  Philips Essential 8,  $A_3 =$  Philips Essential 11

a. Ada 5 kriteria keputusan yang diberikan, yaitu:  $C = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5\}$ .

Struktur hirarki masalah tersebut seperti terlihat pada gambar 1 di bawah:



Gambar 1. Struktur Hirarki

Langkah 2 : Evaluasi himpunan fuzzy dari alternatif - alternatif keputusan.

b. Variabel – variabel linguistik yang mempresentasikan bobot kepentingan untuk setiap kriteria, adalah :  $T =$  (kepentingan)  $W = \{SR, R, S, T, ST\}$  dengan SR= Sangat Rendah, R= Rendah, S= Sedang, T= Tinggi, ST= Sangat Tinggi, yang masing-masing direpresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga sebagai berikut :

$$SR = (0, 0, 0.25)$$

$$R = (0, 0.25, 0.5)$$

$$S = (0.25, 0.5, 0.75)$$

$$T = (0.5, 0.75, 1)$$

$$ST = (0.75, 1, 1)$$

c. Derajat kecocokan alternatif – alternatif dengan kriteria keputusan adalah :  $T$  (kecocokan)  $S = \{SK, K, S, B, SB\}$ , dengan SK = Sangat Kurang, K = Kurang, S = Sedang, B = Baik, dan SB = Sangat Baik, yang masing-masing direpresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga sebagai berikut :

$$SK = (0, 0, 0.25)$$

$$K = (0, 0.25, 0.5)$$

$$S = (0.25, 0.5, 0.75)$$

$$B = (0.5, 0.75, 1)$$

$$SB = (0.75, 1, 1)$$

- d. Rating untuk setiap kriteria keputusan seperti terlihat pada tabel 2 sedangkan derajat kecocokan kriteria keputusan dan alternatif seperti terlihat pada tabel 3.

Tabel 2. Rating Kepentingan

Kriteria	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>
Rating Kepentingan	T	SR	ST	ST	ST

Tabel 3. Rating Kecocokan

Alternatif	Rating Kecocokan				
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>
A1	SB	SB	K	SK	SK
A2	SB	SB	K	SK	SK
A3	SB	SB	K	SK	SK
A4	SB	SB	K	SK	SK
A5	SB	SB	K	SK	SK

- e. Dengan mensubstitusikan bilangan *fuzzy* segitiga ke setiap variabel linguistik ke dalam persamaan, di peroleh hasil perhitungannya sebagai berikut:

Pada Alternatif A<sub>1</sub>:

$$\text{Rumus} = \frac{(T \times SB) + (SR \times SB) + (ST \times K) + (ST \times SK) + (ST \times SK)}{\text{Kriteria}}$$

$$Y_1 = \frac{(0.5 \times 0.75) + (0 \times 0.75) + (0.75 \times 0) + (0.75 \times 0) + (0.75 \times 0)}{5}$$

$$= 0.375$$

$$Q_1 = \frac{(0.75 \times 1) + (0 \times 1) + (1 \times 0.25) + (1 \times 0) + (1 \times 0)}{5}$$

$$= 1$$

Langkah 3: Menyeleksi alternatif yang optimal

- a. Dengan mendistribusikan indeks kecocokan *fuzzy* pada tabel 3.3 dan dengan mengambil derajat ke optimisan ( $\alpha$ ) = 0 (tidak optimis), ( $\alpha$ ) = 0,5 dan ( $\alpha$ ) = 1 (sangat optimis), maka di peroleh nilai total integral untuk setiap alternatif seperti terlihat pada tabel 4 sebagai contoh perhitungan untuk nilai  $\alpha=0,5$  dengan menggunakan 3 kandidat teratas yaitu A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, dan A<sub>3</sub> adalah :

Untuk nilai ( $\alpha$ ) = 0,5

$$1 \frac{0,5}{1} = \left(\frac{1}{2}\right) ((0,5)(2.05) + (1) + (1-0,5)(0.375)) = 1.41875$$

Untuk nilai ( $\alpha$ ) = 0

$$1 \frac{0,5}{1} = \left(\frac{1}{2}\right) ((0)(2.05) + (1) + (1-0)(0.375)) = 1$$

Untuk nilai ( $\alpha$ ) = 1

$$1 \frac{0,5}{1} = \left(\frac{1}{2}\right) ((1)(2.05) + (1) + (1-1)(0.375)) = 1.8375$$

Tabel 4. Nilai Total Integral Setiap Alternatif

Alternatif	Nilai total integral		
	( $\alpha$ )=0.5	( $\alpha$ )=0	( $\alpha$ )=1
A1	1.41875	1	1.8375
A2	1.41875	1	1.8375
A3	1.41875	1	1.8375
A4	1.41875	1	1.8375
A5	1.41875	1	1.8375

Dari tabel 4 Terlihat bahwa A83 Memiliki nilai total integral terbesar beberapapun derajat keoptimisannya, sehingga Lampu hemat akan di rekomendasikan untuk lampu hemat energi.

**3. Hasil dan Pembahasan**

**3.1. Hasil**



Gambar 2. Form Perhitungan FMCDM

Pada form perhitungan FMCDM menampilkan proses perhitungan yang akan dapat dilihat rangking tertinggi lampu hemat yang mana hasil perhitungan tersebut akan di gunakan sebagai saran dalam pemilihan lampujalan dan tamanberikut ada Terdapat 6 (enam) yang berfungsi :

1. Load Data Lampu yang berfungsi untuk memanggil data yang sudah di inputkan .
2. Tombol Proses Rating kepentingan yang berfungsi untuk memasukan data lampu kemetode dengan cara memasukana 5 kreteria ke rating kepentingan .
3. Tombol Proses FMCDM yang berfungsi untuk melakukan perhitungan dan perengkingan data lampu keluar dari tab proses tersebut.
4. Tombol LAporal hasil FMCDM adalah hasil dari perhitungan FMCDM yang mana akan di jadikan saran untuk pemilihan lampu.
5. Tombol Ulang yang berfungsi untuk mengulangi semua perhitungan FMCDM.
6. Tombol Keluar yang berfungsi untuk keluar dari tab proses tersebut.



Gambar 3. Form Pemilihan Lampu

Pada *form* pemilihan lampu menampilkan saran yang akan dapat di jadikan rekomendasi lampu atau saran dalam pemilihan lampujalan dan taman berikut ada Terdapat 2 (dua) yang berfungsi :

1. Tombol Prioritas yang berfungsi untuk memberikan saran lampu apa yang tepat .
2. Tombol Keluar yang berfungsi untuk keluar dari tab proses tersebut.

No.	Merk Lampu	Jenis Lampu	Harga	Volt	Watt	Garansi
1	HORI CLASSIC E27 CDL	HEMAT	10800	65	65	1 TAHUN
2	HORI SPIRAL E27 CDL	HEMAT	12300	65	65	1 TAHUN

Gambar 4. Form Hasil Prioritas

### 3.2. Pembahasan

#### 1.2.1. Uji hasil *Precision and Recall*

*Precision* adalah tingkat ketepatan antara informasi yang diminta oleh pengguna dengan jawaban yang diberikan oleh sistem. Sedangkan *recall* adalah tingkat keberhasilan sistem dalam menemukan kembali sebuah informasi.

Sedangkan di “dunia lain” seperti dunia statistika dikenal juga istilah *accuracy*. *Accuracy* didefinisikan sebagai tingkat kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai aktual. Rumus

*Precision & Recall*

$$\text{Precision} = \frac{JLH}{JLS} \quad \text{Recall} = \frac{JLH}{JLBH}$$

$$\text{Accurasi} = \frac{(JLH + JLBH) \cdot JLBH}{JLS}$$

Keterangan;

*JLH* = Jumlah Lampu Hemat

*JLS* = Jumlah Lampu Semua

*JLBH* = Jumlah Lampu Bukan Hemat

Tabel 5. Jumlah Data Lampu

No	Jenis	Jumlah
1	Jumlah lampu semua	108
2	Jumlah lampu hemat	53
3	Lampu Son	15
4	Lampu HIP-T	8
5	Lampu Led	32
6	Jumlah bukan lampu hemat	55

1. Lampu Hemat

$$\text{Precision} = \frac{53}{108} = 49.07\% \quad \text{Recall} = \frac{53}{55} = 96.36\%$$

$$\text{Accurasi} = \frac{(53+55)*55}{108} = 55 = 14$$

2. Lampu Son

$$\text{Precision} = \frac{15}{108} = 14\% \quad \text{Recall} = \frac{15}{93} = 16\%$$

$$\text{Accurasi} = \frac{(15+93)*93}{108} = 93 = 33$$

3. Lampu HIP-T

$$\text{Precision} = \frac{8}{108} = 7.41\% \quad \text{Recall} = \frac{8}{100} = 8.00\%$$

$$\text{Accurasi} = \frac{(8+100)*100}{108} = 100 = 34$$

4. Lampu Led

$$\text{Precision} = \frac{32}{108} = 29.63\% \quad \text{Recall} = \frac{32}{76} = 42.11\%$$

$$\text{Accurasi} = \frac{(32+76)*76}{108} = 76 = 19$$

Tabel 6. Skala Prioritas Jenis Lampu

No	Jenis	Skala Prioritas
1	Lampu Hemat	14
2	Lampu Son	33
3	Lampu HIP-T	34
4	Lampu Led	19

Tabel 7. Skala Prioritas

No	Keperluan	Skala Prioritas
1	Lampu taman yang besar	19
2	Lampu taman yang kecil	14
3	Lampu jalan utama	34
4	Lampu jalan bukan utama	33

Tabel 8. Perhitungan Precision & Recall

Responden	Keperluan (A)	Jenis Lampu (B)	Total (A+B)	Spek yang dipilih C	Total (A+C)	Recall	Precision
1	14	14	28	12	26	0.28	0.26
2	34	14	48	12	46	0.48	0.46
3	33	14	47	12	45	0.47	0.45
4	33	33	66	9	42	0.66	0.42
5	34	34	68	7	41	0.68	0.41
6	34	33	67	10	44	0.67	0.44
7	34	14	48	12	46	0.48	0.46
8	14	33	47	10	24	0.47	0.24
9	19	14	33	27	46	0.33	0.46
10	33	14	47	27	60	0.47	0.6
Rata- Rata						4.99	4.2

Rata-rata nilai *Precision* dari data tersebut diatas adalah sebesar 4.2% dan nilai *recall*-nya adalah sebesar 4.99% dari skala 0%-100%, sehingga dapat diketahui bahwa

nilai *precision* lebih rendah dari pada nilai *recall* berdasarkan pemilihan lampu jalan dan taman ketepatan yang memilih lampu untuk prioritas lampu taman dan jalan masih belum tepat.

Berikut adalah table pemilihan lampu jalan dan taman yang di pilih oleh 10 responden dan saran dari sebuah aplikasi yang dapat membantu dalam pemilihan lampu jalan dan taman.

Tabel 9. Data pemilihan lampu taman dan jalan

Responden	Keperluan	Jenis Lampu	Spek yang di beli	Mestinya
1	Lampu Taman Yang Kecil	Hemat	Philips Essential Harga Rp.45.000 Volt 18/220 Watt 18 Garansi – Jenis Hemat	Osram DuluxStar Harga Rp.32.000 Volt 20/220 Watt 20 Garansi 1 tahun Jenis Hemat
2	Lampu Jalan Utama	Hemat	Philips Tornado Harga Rp.45.000 Volt 24/220 Watt 24 Garansi – Jenis Hemat	Osram High Pressure Sodium SONT Harga Rp.1104000 Volt 150/220 Watt 150 Garansi 1 tahun Jenis Son
3	Lampu Jalan bukan Jalan Utama	Hemat	Philips Tornado Harga Rp.45.000 Volt 24/220 Watt 24 Garansi –	Hori Classic E27 CDL Harga Rp.108000 Volt 65/220 Watt 65 Garansi 1 tahun Jenis Hemat
4	Lampu Jalan bukan Jalan Utama	Son	Philips SON-T150 Harga Rp.950.000 Volt 150/220 Watt 150 Garansi –	Hori Classic E27 CDL Harga Rp.108000 Volt 65/220 Watt 65 Garansi 1 tahun Jenis Hemat
5	Lampu Jalan Utama	HIP-T	Deluce Kap HPI-T 250 Rp.600.000 Volt 400/220 Watt 400 Garansi –	Osram High Pressure Sodium SONT Harga Rp.1104000 Volt 150/220 Watt 150 Garansi 1 tahun Jenis Son
6	Lampu Jalan Utama	Son	Osram HQI-NDL Rp.105.000 150/220 Volt 150 Watt Garansi 1 Tahun	Osram High Pressure Sodium SONT Harga Rp.1104000 Volt 150/220 Watt 150 Garansi 1 tahun Jenis Son
7	Lampu Jalan Utama	Hemat	Philips Tornado Harga Rp.45.000 Volt 24/220 Watt 24 Garansi – Jenis Hemat	Osram High Pressure Sodium SONT Harga Rp.1104000 Volt 150/220 Watt 150 Garansi 1 tahun Jenis Son
8	Lampu Taman Yang Kecil	Son	Osram HQI-NDL Rp.105.000 150/220 Volt	Osram DuluxStar Harga Rp.32.000 Volt 20/220

			150 Watt Garansi 1 Tahun	Watt 20 Garansi 1 tahun Jenis Hemat
9	Lampu Taman Yang Besar	Hemat	Hori Spiral E27 CDL(Putih) Rp.123.000 65/220 Volt 65 Watt 1 tahun	Hori Classic E27 CDL Harga Rp.108000 Volt 65/220 Watt 65 Garansi 1 tahun Jenis Hemat
10	Lampu Jalan bukan Jalan Utama	Hemat	Hori Spiral E27 CDL(Putih) Rp.30.000 18/220 Volt 18 Watt 1 tahun	Hori Classic E27 CDL Harga Rp.108000 Volt 65/220 Watt 65 Garansi 1 tahun Jenis Hemat

Dari beberapa kuesioner di atas ada 80% kurang tepat memilih lampu dan ada 20% yang tepat memilih lampu untuk itu pekerja lapangan dapat di perlukan aplikasi yang dapat membantu dalam pemilihan lampu yang ada.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa metode *FMCDM* dapat digunakan dalam memberikan hasil rekomendasi lampu hemat pada tiap-tiap lampu jalan dan taman. Dari perhitungan hasil *Precision & Recall* didapat 92% keakuratan hasil rekomendasi dengan nilai rekomendasi data real.

**Referensi**

- [1] Suryani S.H., 2013, *Aplikasi penjualan sepatu di toko sepatu muhajir agung kuala kapuas*
- [2] Lianata, H., 2012, *system pendukung keputusan untuk pemilihan tempat penginapan dengan metode FMCDM*. Banjarmasin: STMIK BANJARBARU.
- [3] Nurhapsari Z., 2012, *sistem pendukung keputusan dalam memilih paket dan biro perjalanan umroh dengan metode FMCDM*. Samarinda: STMIK Banjarbaru.
- [4] Kusumadewi, S., 2005, *Multi Attribute Decision Making (MADM)*. Graha Ilmu, Yogyakarta.