

Studi Komparasi Metode Entropy dan ROC dalam Menentukan Bobot Kriteria

COKRO EDI PRAWIRO, MUHAMMAD YUSRIL HELMI SETYAWAN,
SYAFRIAL FACHRI PANE

Program Studi D4 Teknik Informatika Politeknik Pos Indonesia, Indonesia
Email: cokroedi2@gmail.com

Received 07 September 2020 | *Revised* 18 Oktober 2020 | *Accepted* 23 Oktober 2020

ABSTRAK

Bobot kriteria yang sangat penting dan berpengaruh pada hasil pengambilan keputusan perlu dicari metode untuk menentukan bobot yang tepat dalam menentukan kriteria. Pada penelitian ini dilakukan studi komparasi antara metode *Entropy* dan ROC untuk mencari metode dalam pembobotan kriteria yang sesuai untuk pengambilan keputusan. Pada penelitian ini dilakukan uji sensitivitas dan nilai efektif pada kriteria yang dijadikan parameter perbandingan antara metode *entropy* dan ROC. Hasil dari penelitian ini uji sensitivitas untuk metode ROC mendapatkan nilai sebesar 2,98752381 Sedangkan *entropy* 1,406581327 dan untuk uji nilai efektif pada metode ROC semua kriteria efektif sedangkan metode *entropy* dua kriteria efektif dan tiga kriteria tidak efektif. Berdasarkan hasil tersebut metode ROC lebih baik dalam menentukan bobot kriteria untuk pengambilan keputusan.

Kata kunci: Bobot, ROC, Entropy, Sensitivitas, Efektif

ABSTRACT

The weight of the criterion which is very important and has an effect on the results of decision making, it is necessary to find a method to determine the appropriate weight in determining the criteria. In this study, a comparative study was carried out between the Entropy and ROC methods to find a method of weighting the appropriate criteria for decision making. In this study, the sensitivity and effective value of the criteria were tested as parameters of comparison. The results of the sensitivity test for the ROC method obtained a value of 2.98752381 while the entropy was 1.406581327 and for the effective value test on the ROC method, all criteria were effective while the entropy method was effective with two criteria and three criteria were ineffective. Based on these results the ROC method is better at determining the weight of the criteria for decision makers.

Keywords: Weight, ROC, Entropy, sensitivity, Effective

1. PENDAHULUAN

Dalam menentukan keputusan biasanya terdapat beberapa kriteria dengan tingkat kepentingan yang berbeda-beda, kriteria tersebut sangat berpengaruh pada hasil dari pengambilan keputusan, tingkat kepentingan dari kriteria tersebut bisa berupa nilai bobot. Dalam menentukan nilai bobot kriteria tersebut terdapat beberapa cara atau metode, salah satunya dengan menggunakan metode untuk menentukan bobot kriteria dengan cara rangking (Sureeyatanapas, 2016), selain dengan cara rangking, juga dapat dengan menggunakan metode yang termasuk pada MCDM (*Multi Criterion Decision Making*) (Odu, 2019) (Tunggal & Budi, 2020). Adapun yang disebut sebagai bobot kriteria merupakan nilai yang terdapat pada kriteria biasanya berupa angka yang dibagi dari nilai 1 atau 100 % yang menjadi nilai pembeda antara kriteria yang satu dengan kriteria yang lainnya.

Untuk menentukan bobot kriteria dalam mengambil keputusan atau pada sistem pengambil keputusan dapat menggunakan metode *entropy*, metode tersebut dapat digunakan untuk menentukan bobot kriteria pada pengambilan keputusan (Harapah, dkk, 2017). Dalam menentukan bobot kriteria dengan menggunakan metode *entropy* ini biasanya terpengaruh oleh data alternatif yang digunakan untuk mengambil keputusan, sehingga jika terjadi perubahan pada data alternatif maka nilai bobot menggunakan metode *entropy* ini akan berubah, hal tersebut menjadi permasalahan karena jika data bobot kriteria yang digunakan untuk mengambil keputusan berubah akan berpengaruh pada hasil keputusan yang berubah (Pamučar, dkk, 2018). Karena itu peranan bobot kriteria sangat penting terhadap hasil pengambilan keputusan (Toloie-Eshlaghy & Farokhi, 2011), untuk mencari solusi dalam menentukan bobot kriteria tersebut maka dilakukan studi komparasi antara metode *entropy* dengan metode ROC studi komparasi antara kedua metode tersebut dilakukan karena metode *entropy* dan ROC merupakan metode yang digunakan untuk menentukan bobot kriteria selain itu dengan melakukan studi komparasi dapat diketahui metode yang cocok untuk menentukan bobot kriteria.

Studi komparasi merupakan penelitian yang melakukan perbandingan baik itu mengenai persamaan maupun perbedaan yang dilakukan berdasarkan kerangka pemikiran tertentu (Kolios, dkk, 2016). Adapun arti lain dari studi komparasi merupakan suatu metode atau cara yang digunakan untuk membandingkan data-data yang ditarik ke dalam kesimpulan baru (Kusuma, dkk, 2019). Pada penelitian ini studi komparasi yang dilakukan yaitu perbandingan antara metode *entropy* dengan metode ROC (*Rank Order Centroid*) kedua metode tersebut digunakan untuk menentukan bobot kriteria pada sistem pendukung keputusan (Windia Ambarsari, dkk, 2019).

Adapun metode ROC ini di pilih untuk dilakukan komparasi dengan metode *Entropy* karena metode tersebut merupakan metode yang digunakan untuk menentukan bobot kriteria (Maulachela, dkk, 2019). Selain itu metode ROC juga mudah di aplikasikan pada sistem pengambilan keputusan adapun dalam implementasi metode ROC harus dilakukan penentuan tingkat kepentingan dari setiap kriteria oleh pengambil keputusan (Sudipa & Aryati, 2019). Kemudian untuk penentuan prioritas pada metode ROC dapat dilakukan dengan cara memilih terlebih dahulu kriteria yang paling prioritas atau dengan menentukan tingkat kepentingan dari setiap kriteria contoh seperti kriteria ke 1 lebih penting daripada kriteria ke 2 dan seterusnya sampai ditentukannya kriteria paling prioritas hingga kriteria yang tidak terlalu prioritas hal ini mencakup semua kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan (Tangkesalu & Suseno, 2018).

Dengan dilakukannya studi komparasi antara metode *entropy* dengan metode ROC dalam menentukan bobot kriteria. Hasil dari penelitian ini dapat mengetahui efektivitas antara

metode *entropy* dan metode ROC dalam menentukan bobot kriteria yang digunakan pada pengambilan keputusan salah satunya seperti *promethee*. Sehingga dapat diketahui metode yang sesuai untuk di implementasikan untuk pengambilan keputusan dengan kasus yang mirip seperti pada penelitian ini.

2. METODE

2.1 Metode *Entropy*

Metode *entropy* merupakan metode yang termasuk dalam model MCDM (*Multi Criterion Decision Making*) (Hussain, dkk, 2017). Metode *entropy* juga cukup kuat dalam menghitung bobot dari kriteria. Dengan menggunakan metode *entropy* peneliti dapat menentukan bobot (tingkat kepentingan) awal dari setiap kriteria (Sai & Babu, 2017). Kemudian dengan menggunakan metode *entropy* dapat menormalisasi nilai-nilai pada setiap kriteria walaupun memiliki perbedaan satuan baik itu kualitatif maupun kuantitatif, serta perbedaan jarak nilai yang terdapat pada alternatif (Suryani & Imrona, 2012). Kemudian untuk persamaan dari metode *entropy* itu sendiri seperti Persamaan (1) berikut:

$$H_i = -h_o \sum_{j=1}^m P_{ij} \cdot \ln P_{ij} \quad , i = 1, \dots, n \quad (1)$$

Adapun penjelasan dari Persamaan (1) tersebut seperti berikut:

1. H_i merupakan nilai *entropy* awal.
2. $-h_o$ merupakan nilai dari hasil pembagian $\frac{-1}{\ln(\text{Jumlah Alternatif})}$.
3. P_{ij} merupakan nilai hasil normalisasi data alternatif.

Kemudian untuk Persamaan normalisasi data alternatif seperti Persamaan (2) berikut:

$$P_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij}} \quad , j = 1, \dots, m, i = 1, \dots, n \quad (2)$$

Adapun penjelasan dari Persamaan (2) tersebut seperti berikut:

1. P_{ij} adalah nilai normalisasi untuk setiap kolom atau hanya satu kolom pada tabel.
2. X_{ij} adalah nilai yang terdapat pada setiap kolom tabel kriteria dan alternatif.
3. $\sum_{j=1}^m X_{ij}$ merupakan nilai total dari setiap baris kriteria dan kolom alternatif.

Terakhir untuk menentukan nilai bobot kriteria dari metode *entropy* menggunakan Persamaan (3) berikut:

$$W = \frac{d_i}{\sum_{j=1}^m d_i} \quad , i = 1, \dots, n \quad (3)$$

Kemudian untuk penjelasan dari Rumus (3) tersebut seperti berikut:

1. W merupakan bobot akhir dari *entropy*.
2. d_i merupakan nilai hasil pengurangan antara $1 - h_i$.
3. $\sum_{j=1}^m d_i$ merupakan nilai total dari d_i .

2.2 Metode ROC (*Rank Order Centroid*)

Metode ROC (*Rank Order Centroid*) merupakan metode yang dapat memberikan bobot pada setiap kriteria sesuai dengan ranking yang dinilai berdasarkan tingkat kepentingan. Adapun

biasanya dalam menentukan tingkat kepentingan dengan membentuk pernyataan “Kriteria 1 lebih penting dari kriteria 2, kriteria 2 lebih penting daripada kriteria 3 dan seterusnya hingga kriteria ke n” atau jika di bentuk dalam simbol seperti berikut $Cr1 > Cr2 > Cr3 > \dots > Crn$ (Lubis, dkk, 2020). Kemudian untuk menentukan bobotnya yaitu bobot ke-1 mewakili kriteria ke-1 (Sureeyatanapas, dkk, 2018). Lalu untuk Rumus dari metode ROC itu sendiri seperti pada Persamaan (4) berikut:

$$W_n = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{i}\right) \tag{4}$$

Adapun penjelasan dari Persamaan (4) tersebut seperti berikut:

1. W_n merupakan nilai bobot ROC.
2. m merupakan banyaknya kriteria.
3. $\sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{i}\right)$ merupakan nilai total dari pembagian nilai untuk setiap kriteria.
4. i merupakan urutan dari prioritas.

2.3 Analisis dan Perancangan Perbandingan

Analisis yang dilakukan digunakan untuk membandingkan metode *entropy* dengan metode ROC, adapun poin-poin atau variabel-variabel yang digunakan untuk perbandingan antara metode *entropy* dan metode ROC yaitu:

1. Membandingkan Nilai sensitivitas yang diambil dari kombinasi metode *entropy* dengan metode *promethee* dan metode ROC dengan metode *promethee*.
2. Membandingkan nilai efektif dari setiap kriteria pada metode *entropy* maupun metode ROC.

Adapun untuk data yang digunakan untuk uji sensitivitas dan untuk mencari bobot kriteria yang digunakan untuk membandingkan data bobot kriteria dari segi nilai efektif seperti pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Alternatif dan Kriteria

Nama Alternatif	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
Operasi 1	5	5	2	0,1	0,4
Operasi 2	3	3	2	0,1	0,1
Operasi 3	4	5	2	0,3	0,1
Operasi 4	3	4	2	0,1	0,1
Operasi 5	3	4	2	0,4	0,2
Operasi 6	3	3	2	0,3	0,1
Operasi 7	2	4	2	0,2	0,1
Operasi 8	1	2	22	0,9	0,5
Operasi 9	2	4	2	0,1	0,4
Operasi 10	3	4	1	0,3	0,2
Operasi 11	3	4	1	0,1	0,1
Operasi 12	1	4	26	0,7	0,2
Operasi 13	3	3	2	0,1	0,2
Operasi 14	3	3	2	0,1	0,2
Operasi 15	2	3	2	0,1	0,3

Data yang terdapat pada Tabel 1 tersebut merupakan perumpamaan data yang digunakan untuk menentukan urutan pekerjaan pada sebuah produksi benda data tersebut hanya sebagai

pemisalan, pada Tabel 1 tersebut terdapat 15 alternatif terdiri dari operasi 1 sampai operasi 15 yang masing-masing mewakili satu kegiatan produksi, data alternatif pada Tabel 1 tersebut belum ditentukan urutan pengerjaannya maka dari itu dengan menggunakan data tersebut dilakukan perhitungan secara matematis menggunakan metode *entropy-promethee* dan ROC-*promethee* untuk menentukan urutan dari pengerjaan alternatif yang di pengaruhi oleh lima kriteria yang terdiri dari kriteria 1 sebagai tingkat urgensi, kriteria 2 waktu mulai pekerjaan, kriteria 3 *Quantity*, kriteria 4 merupakan waktu penyiapan, dan kriteria 5 merupakan waktu standar, berdasarkan hasil urutan pengerjaan alternatif tersebut dilakukan uji sensitivitas terhadap metode *entropy* dan ROC. Kemudian dengan data yang terdapat pada Tabel 1 tersebut juga didapatkan bobot kriteria menggunakan metode *entropy* yang digunakan untuk menguji nilai efektif dari bobot kriteria.

2.4 Mencari Nilai Sensitivitas

Umumnya sensitivitas merupakan tingkat kepekaan terhadap suatu reaksi, untuk sensitivitas pada penelitian ini merupakan tingkat kepekaan metode untuk mencari keputusan dengan menggunakan bobot kriteria yang telah didapatkan dari hasil perhitungan metode *entropy* dan ROC Mencari nilai sensitivitas atau menguji nilai sensitivitas merupakan proses untuk mengetahui serta mendapatkan hasil dari perbandingan antara metode *Entropy* dan metode ROC, adapun uji sensitivitas ini dilakukan pada metode *promethee* sehingga menjadi kombinasi antara metode *entropy* dengan *promethee* dan kombinasi metode ROC dengan *promethee*, uji sensitivitas ini dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui tingkat sensitif dari metode tersebut, semakin sensitif nilai yang diperoleh dari setiap perubahan hasil metode maka metode yang memiliki sensitivitas tinggi merupakan metode yang akan dipilih (Fernando & Handayani, 2018).

Nilai sensitivitas dapat diperoleh melalui langkah-langkah seperti berikut:

1. Cari terlebih dahulu bobot kriteria menggunakan metode *entropy* dan metode ROC
2. Normalisasi bobot kriteria yang telah didapatkan sehingga menghasilkan nilai total sama dengan 1 (satu)
3. Aplikasikan bobot tersebut pada metode *promethee* sehingga mendapat hasil urutan dari metode *promethee* tersebut
4. Hitung selisih perubahan urutan dari hasil perhitungan menggunakan metode *promethee* dengan cara membandingkan nilai maksimal pada saat bobot total sama dengan 1 (satu).

2.5 Mencari Nilai Efektif Dari Kriteria

Nilai efektif merupakan nilai yang lebih baik atau sama dengan nilai target, pada penelitian ini nilai target merupakan bobot awal kriteria. Kemudian untuk mencari nilai efektif dari kriteria dapat dilakukan dengan cara mencari data dari nilai bobot kriteria kemudian dicari efektivitas dari nilai bobot kriteria tersebut, lalu mengelompokkan kriteria yang termasuk efektif dan tidak efektif baik itu hasil perhitungan *Entropy* maupun ROC (Setiawan, Dani E; Mais, 2017). Kemudian untuk tahapan perbandingan dalam mencari nilai efektif dari kriteria seperti berikut:

1. Kemudian setelah melakukan normalisasi data, maka dilakukan perhitungan bobot menggunakan metode *entropy* dan ROC.
2. Maka setelah mendapatkan bobot kriteria dari perhitungan menggunakan *entropy* dan ROC yang pertama, maka lakukan kembali untuk mencari bobot yang kedua dengan catatan data alternatif harus diperbaharui.
3. Setelah data bobot pertama dan kedua telah didapatkan maka dilanjutkan perhitungan untuk mencari nilai efektif dari setiap kriteria dengan ketentuan seperti berikut :
Efektivitas = $\text{output aktual} / \text{output target}$

Kemudian untuk penerapannya dalam mengukur nilai efektif dari bobot kriteria yaitu seperti berikut:

- a. Output target = bobot dari perhitungan *entropy* dan ROC awal.
 - b. *Output* aktual = bobot *entropy* dan ROC dari data yang telah di perbaharui.
- Kemudian untuk menentukan efektif dan tidak efektif, aturannya seperti berikut :
- a. Apabila hasil pembagian antara *output* aktual dengan *output* target < 1 (lebih kecil dari 1) maka dinyatakan tidak efektif.
 - b. Apabila hasil pembagian antara *output* aktual dengan *output* target ≥ 1 (lebih besar sama dengan 1) maka dinyatakan efektif.
4. Kemudian setelah melakukan perhitungan untuk mencari nilai efektif dari setiap kriteria maka didapatkan nilai efektif dan tidak efektif dari bobot kriteria yang dihasilkan oleh metode *Entropy* dan bobot kriteria yang dihasilkan oleh metode ROC.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Mencari Nilai Sensitivitas Dari Kriteria

Untuk melakukan uji sensitivitas diperlukan data hasil perhitungan secara matematis menggunakan metode *entropy-promethee* dan *ROC-promethee* yang menggunakan data alternatif dan kriteria yang terdapat pada Tabel 1, Adapun untuk data hasil dari perhitungan matematik menggunakan perpaduan metode *entropy* dengan *promethee* dan hasil perpaduan antara metode ROC dengan *promethee* mendapatkan hasil nilai pada setiap alternatif seperti pada Tabel 1 berikut:

Tabel 2. Data Hasil Perhitungan Metode *Entropy-Promethee* dan *ROC-Promethee*

Nama Alternatif	Nilai <i>Entropy - Promethee</i>	Nilai ROC - <i>Promethee</i>
Operasi 1	-0,0343	0,353779365
Operasi 2	0,020254	-0,077768254
Operasi 3	-0,01896	0,293065079
Operasi 4	0,026578	0,085326984
Operasi 5	-0,10392	0,038451984
Operasi 6	-0,0456	-0,101875397
Operasi 7	-0,02033	0,004523413
Operasi 8	0,080617	-0,383363492
Operasi 9	-0,08258	-0,015565873
Operasi 10	-0,09525	0,04379127
Operasi 11	0,00233	0,078612698
Operasi 12	0,351282	0,025934127
Operasi 13	-0,01147	-0,08848254
Operasi 14	-0,01147	-0,08848254
Operasi 15	-0,05718	-0,167946825

Setelah mendapatkan nilai dari setiap alternatif seperti pada Tabel 2 tersebut maka selanjutnya dicari nilai maksimal masing-masing dari hasil perhitungan *Entropy-Promethee* dan *ROC-Promethee* yang hasilnya seperti pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Data Nilai Maksimum Metode *Entropy-Promethee* dan *ROC-Promethee*

Nilai Maksimal <i>Entropy - Promethee</i>	Nilai Maksimal ROC - <i>Promethee</i>
0,351281846	0,353779365

Kemudian untuk bobot *entropy* dan bobot ROC pada kriteria yang digunakan untuk mendapatkan nilai yang terdapat pada Tabel 2 tersebut menggunakan bobot kriteria pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Data Bobot metode *Entropy* dan ROC

Nama Metode	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
<i>Entropy</i>	0,052215	0,017709	0,565792	0,24585	0,118434
ROC	0,256667	0,456667	0,156667	0,09	0,04

Dalam melakukan uji sensitivitas ini nilai bobot pada Tabel 4 tersebut dinaikkan sebesar 0,5 dan 1 hal ini dilakukan pada masing-masing nilai bobot kriteria dimulai dari kriteria ke 1 sampai kriteria ke 5, maka dari itu untuk bobot kriteria yang digunakan untuk uji sensitivitas pada kriteria 1 seperti pada Tabel 5 dan Tabel 6 seperti berikut:

Tabel 5. Data Bobot metode *Entropy* dan ROC Kriteria 1 (+0,5)

Nama Metode	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
<i>Entropy</i>	0,552215	0,017709	0,565792	0,24585	0,118434
ROC	0,756666667	0,456667	0,156667	0,09	0,04

Tabel 6. Data Bobot metode *Entropy* dan ROC Kriteria 1 (+1)

Nama Metode	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
<i>Entropy</i>	1,052215	0,017709	0,565792	0,24585	0,118434
ROC	1,256666667	0,456667	0,156667	0,09	0,04

Dari data pada Tabel 4 dan Tabel 5 tersebut dilakukan perhitungan kembali menggunakan metode *entropy-promethee* dan *ROC-promethee* dengan data alternatif menggunakan data yang terdapat pada Tabel 1 sehingga mendapatkan urutan prioritas baru dari setiap alternatif, dari urutan baru tersebut kemudian dicari kembali nilai maksimal dari nilai alternatif, sehingga mendapatkan nilai maksimal seperti pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Data Nilai Maksimum Metode *Entropy-Promethee* dan *ROC-Promethee* Kriteria 1

Nilai <i>Max Entropy-Promethee</i> + 0,5	Nilai <i>Max ROC – Promethee</i> + 0,5	Nilai <i>Max Entropy-Promethee</i> + 1	Nilai <i>Max ROC – Promethee</i> + 1
0,269276156	0,657350794	0,572847585	0,960922222

Kemudian untuk melakukan uji sensitivitas pada kriteria 2 maka dilakukan penambahan nilai bobot pada kriteria 2 tersebut sebesar 0,5 dan 1, untuk data bobot kriteria yang digunakan untuk uji sensitivitas pada kriteria 2 baik itu menggunakan metode *entropy* maupun ROC seperti pada Tabel 8 dan 9 berikut:

Tabel 8. Data Bobot metode *Entropy* dan ROC Kriteria 2 (+0,5)

Nama Metode	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
<i>Entropy</i>	0,052215	0,517709	0,565792	0,24585	0,118434
ROC	0,256667	0,956667	0,156667	0,09	0,04

Tabel 9. Data Bobot metode *Entropy* dan ROC Kriteria 2 (+1)

Nama Metode	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
<i>Entropy</i>	0,052215	1,017709	0,565792	0,24585	0,118434
ROC	0,256667	1,456667	0,156667	0,09	0,04

Dengan menggunakan data bobot kriteria pada Tabel 8 dan Tabel 9 tersebut dilakukan perhitungan secara matematis menggunakan metode *promethee* dengan menggunakan data alternatif dan kriteria pada Tabel 1 sehingga mendapatkan urutan pengerjaan alternatif baru, dari data tersebut dicari nilai maksimum sehingga mendapatkan hasil seperti pada Tabel 10:

Tabel 10. Data Nilai Maksimum Metode *Entropy-Promethee* dan ROC-*Promethee* Kriteria 2

Nilai <i>Max Entropy-Promethee</i> + 0,5	Nilai <i>Max ROC – Promethee</i> +0,5	Nilai <i>Max Entropy-Promethee</i> + 1	Nilai <i>Max ROC – Promethee</i> + 1
0,410805656	0,591874603	0,470329465	0,829969841

Setelah dilakukan uji sensitivitas pada kriteria 2 maka dilanjutkan pada kriteria 3 dengan cara menambahkan nilai bobot pada kriteria 3 sebesar 0,5 dan 1, untuk data bobot kriteria yang digunakan untuk uji sensitivitas pada kriteria 3 baik itu menggunakan metode *entropy* maupun ROC seperti pada Tabel 11 dan 12 berikut:

Tabel 11. Data Bobot metode *Entropy* dan ROC Kriteria 3 (+0,5)

Nama Metode	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
<i>Entropy</i>	0,052215	0,017709	1,065792	0,24585	0,118434
ROC	0,256667	0,456667	0,656667	0,09	0,04

Tabel 12. Data Bobot metode *Entropy* dan ROC Kriteria 3 (+1)

Nama Metode	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
<i>Entropy</i>	0,052215	0,017709	1,565792	0,24585	0,118434
ROC	0,256667	0,456667	1,156667	0,09	0,04

Dengan menggunakan data bobot kriteria pada Tabel 11 dan Tabel 12 tersebut dilakukan perhitungan secara matematis menggunakan metode *promethee* dengan menggunakan data alternatif dan kriteria pada Tabel 1 sehingga mendapatkan urutan pengerjaan alternatif baru, dari data tersebut dicari nilai maksimum sehingga mendapatkan hasil seperti pada Tabel 13:

Tabel 13. Data Nilai Maksimum Metode *Entropy-Promethee* dan ROC-*Promethee* Kriteria 3

Nilai <i>Max Entropy-Promethee</i> + 0,5	Nilai <i>Max ROC – Promethee</i> +0,5	Nilai <i>Max Entropy-Promethee</i> + 1	Nilai <i>Max ROC – Promethee</i> + 1
0,80556756	0,480219841	1,259853275	0,934505556

Setelah dilakukan uji sensitivitas pada kriteria 3 maka dilanjutkan pada kriteria 4 dengan cara menambahkan nilai bobot pada kriteria 4 sebesar 0,5 dan 1, untuk data bobot kriteria yang digunakan pada uji sensitivitas pada kriteria 4 baik itu menggunakan metode *entropy* maupun ROC seperti pada Tabel 14 dan 15 berikut:

Tabel 14. Data Bobot metode *Entropy* dan ROC Kriteria 4 (+0,5)

Nama Metode	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
<i>Entropy</i>	0,052215	0,017709	0,565792	0,74585	0,118434
ROC	0,256667	0,456667	0,156667	0,59	0,04

Tabel 15. Data Bobot metode *Entropy* dan ROC Kriteria 4 (+1)

Nama Metode	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
<i>Entropy</i>	0,052215	0,017709	0,565792	1,24585	0,118434
ROC	0,256667	0,456667	0,156667	1,09	0,04

Dengan menggunakan data bobot kriteria pada Tabel 14 dan Tabel 15 tersebut dilakukan perhitungan secara matematis menggunakan metode *promethee* dengan menggunakan data alternatif dan kriteria pada Tabel 1 sehingga mendapatkan urutan pengerjaan alternatif baru, dari data tersebut dicari nilai maksimum sehingga mendapatkan hasil seperti pada Tabel 16:

Tabel 16. Data Nilai Maksimum Metode *Entropy-Promethee* dan ROC-*Promethee* Kriteria 4

Nilai <i>Max Entropy-Promethee</i> + 0,5	Nilai <i>Max ROC – Promethee</i> +0,5	Nilai <i>Max Entropy-Promethee</i> + 1	Nilai <i>Max ROC – Promethee</i> + 1
0,133721056	0,460922222	0,240863913	0,568065079

Setelah dilakukan uji sensitivitas pada kriteria 4 maka dilanjutkan pada kriteria 5 dengan cara menambahkan nilai bobot pada kriteria 5 sebesar 0,5 dan 1, untuk data bobot kriteria yang digunakan pada uji sensitivitas pada kriteria 5 baik itu menggunakan metode *entropy* maupun ROC seperti pada Tabel 17 dan 18 berikut:

Tabel 17. Data Bobot metode *Entropy* dan ROC Kriteria 5 (+0,5)

Nama Metode	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
<i>Entropy</i>	0,052215	0,017709	0,565792	0,24585	0,618434
ROC	0,256667	0,456667	0,156667	0,09	0,54

Tabel 18. Data Bobot metode *Entropy* dan ROC Kriteria 5 (+1)

Nama Metode	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
<i>Entropy</i>	0,052215	0,017709	0,565792	0,24585	1,118434
ROC	0,256667	0,456667	0,156667	0,09	1,04

Dengan menggunakan data bobot kriteria pada Tabel 17 dan Tabel 18 tersebut dilakukan perhitungan secara matematis menggunakan metode *promethee* dengan menggunakan data alternatif dan kriteria pada Tabel 1 sehingga mendapatkan urutan pengerjaan alternatif baru, dari data tersebut dicari nilai maksimum sehingga mendapatkan hasil seperti pada Tabel 19:

Tabel 19. Data Nilai Maksimum Metode *Entropy-Promethee* dan ROC-*Promethee* Kriteria 5

Nilai <i>Max Entropy-Promethee</i> + 0,5	Nilai <i>Max ROC – Promethee</i> +0,5	Nilai <i>Max Entropy-Promethee</i> + 1	Nilai <i>Max ROC – Promethee</i> + 1
0,369138989	0,444850794	0,386996132	0,596636508

Tabel 20. Data Uji Sensitivitas Metode *Entropy-Promethee*

Nialai tambah pada kriteria	Nilai maksimum	Selisih
Kriteria 1 = +0,5	0,269276156	-0,08200569
Kriteria 1 = +1	0,572847585	0,221565739
Kriteria 2 = +0,5	0,410805656	0,05952381
Kriteria 2 = +1	0,470329465	0,119047619
Kriteria 3 = +0,5	0,80556756	0,454285714
Kriteria 3 = +1	1,259853275	0,908571429
Kriteria 4 = +0,5	0,133721056	-0,21756079
Kriteria 4 = +1	0,240863913	-0,110417933
Kriteria 5 = +0,5	0,369138989	0,017857143
Kriteria 5 = +1	0,386996132	0,035714286

Pada Tabel 20 tersebut dilakukan pengurangan dengan nilai maksimum hasil perhitungan metode *entropy-promethee* dengan nilai maksimum yang nilai kriterianya di tambah 0,5 dan 1 sehingga mendapatkan selisih, selisih tersebut di totalkan sehingga mendapatkan nilai total yang merupakan nilai sensitivitas sebesar 1,406581327. Lalu untuk data uji sensitivitas metode *ROC-promethee* seperti pada Tabel 21 berikut.

Tabel 21. Data Uji Sensitivitas Metode *ROC-Promethee*

Nialai tambah pada kriteria	Nilai maksimum	Selisih
Kriteria 1 = +0,5	0,657350794	0,303571429
Kriteria 1 = +1	0,960922222	0,607142857
Kriteria 2 = +0,5	0,591874603	0,238095238
Kriteria 2 = +1	0,829969841	0,476190476
Kriteria 3 = +0,5	0,480219841	0,126440476
Kriteria 3 = +1	0,934505556	0,580726191
Kriteria 4 = +0,5	0,460922222	0,107142857
Kriteria 4 = +1	0,568065079	0,214285714
Kriteria 5 = +0,5	0,444850794	0,091071429
Kriteria 5 = +1	0,596636508	0,242857143

Untuk pengurangan pada Tabel 21 tersebut menggunakan nilai maksimum hasil metode *ROC-Promethee*, adapun untuk nilai total dari selisih yang menjadi nilai sensitivitas dari metode *ROC-Promethee* sebesar 2,98752381.

3.2 Uji Efektif Pada Kriteria

Untuk melakukan uji efektif pada kriteria baik itu menggunakan metode *entropy* maupun *ROC* cari terlebih dahulu bobot pertama menggunakan metode *entropy* dan *ROC*, lalu setelah mendapatkan bobot pertama lakukan kembali perhitungan dengan data alternatif yang telah di perbaharui menggunakan metode *entropy* dan metode *ROC*, setelah itu bobot pertama dijadikan *output* target dan bobot kedua dijadikan bobot aktual, untuk bobot *entropy* awal didapatkan dari data alternatif pada Tabel 1 sehingga untuk bobot *entropy* awal seperti pada Tabel 22:

Tabel 22. Data Bobot Pertama metode *Entropy*

Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
0,052215184	0,017708842	0,565791885	0,245849716	0,118434372

Kemudian setelah itu lakukan perhitungan kedua menggunakan metode *entropy* untuk

mendapatkan data bobot kriteria kedua, adapun untuk data alternatif yang digunakan untuk uji coba ini seperti pada Tabel 23 berikut:

Tabel 23. Data Alternatif Untuk Mencari Bobot *Entropy* kedua

Nama Alternatif	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
Operasi 1	4	3	2	0,1	0,4
Operasi 2	3	3	2	0,1	0,1
Operasi 3	4	5	2	0,3	0,1
Operasi 4	2	4	2	0,1	0,1
Operasi 5	2	4	2	0,2	0,2
Operasi 6	3	3	2	0,3	0,1
Operasi 7	2	4	2	0,2	0,1
Operasi 8	1	2	22	0,9	0,5
Operasi 9	2	3	2	0,1	0,2
Operasi 10	2	3	1	0,3	0,2
Operasi 11	3	4	1	0,1	0,1
Operasi 12	1	4	20	0,7	0,2
Operasi 13	3	3	2	0,1	0,2
Operasi 14	3	3	2	0,1	0,2
Operasi 15	2	3	2	0,1	0,3

Dari data pada Tabel 23 tersebut didapatkan hasil bobot kedua menggunakan metode *entropy* yang hasilnya seperti pada Tabel 24 berikut:

Tabel 24. Data Bobot Ke Dua Metode *Entropy*

Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
0,052993126	0,017253887	0,543361441	0,270185189	0,116206356

Dari data pada Tabel 22 dan 24 tersebut dilakukan perhitungan untuk mencari nilai efektif kriteria dengan cara seperti berikut:

1. $0.052993126 / 0.052215184 = 1,014898764$ (efektif) (Kriteria 1)
2. $0.017253887 / 0.017708842 = 0,974309179$ (tidak efektif) (Kriteria 2)
3. $0.543361441 / 0.565791885 = 0,960355664$ (tidak efektif) (Kriteria 3)
4. $0.270185189 / 0.245849716 = 1,09898516$ (efektif) (Kriteria 4)
5. $0.116206356 / 0.118434372 = 0,981187761$ (tidak efektif) (Kriteria 5)

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa kriteria 1 memiliki nilai 1,014898764 sehingga termasuk efektif, kriteria 2 memiliki nilai 0,974309179 sehingga termasuk tidak efektif, kriteria 3 memiliki nilai 0,960355664 sehingga termasuk tidak efektif, kriteria 4 memiliki nilai 1,09898516 sehingga termasuk efektif, kemudian terakhir kriteria 5 memiliki nilai 0,981187761 sehingga termasuk tidak efektif.

Kemudian setelah mendapatkan nilai efektif dan tidak efektif dari setiap bobot kriteria yang didapatkan dengan menggunakan metode *entropy*, selanjutnya dilanjutkan dengan mencari bobot kriteria dengan menggunakan metode ROC dengan cara menentukan tingkat kepentingan dari setiap kriteria, adapun untuk kepentingan kriterianya dengan aturan tingkat kepentingan seperti berikut, Kriteria 2 > Kriteria 1 > Kriteria 3 > Kriteria 4 > Kriteria 5, sehingga untuk pembagian bobotnya menjadi seperti berikut:

$$W(\text{Kriteria 1}) = 1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5/5 = 0,456666667$$

$$W(\text{Kriteria 2}) = 0 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5/5 = 0,256666667$$

$$W(\text{Kriteria 3}) = 0 + 0 + 1/3 + 1/4 + 1/5/5 = 0,156666667$$

$$W(\text{Kriteria 4}) = 0 + 0 + 0 + 1/4 + 1/5/5 = 0,09$$

$$W(\text{Kriteria 5}) = 0 + 0 + 0 + 1/4 + 1/5/5 = 0,04$$

Kemudian cari bobot ROC kedua dengan yang sama seperti cara untuk mencari bobot kriteria pertama menggunakan metode ROC seperti berikut:

$$W(\text{Kriteria 1}) = 1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5/5 = 0,456666667$$

$$W(\text{Kriteria 2}) = 0 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5/5 = 0,256666667$$

$$W(\text{Kriteria 3}) = 0 + 0 + 1/3 + 1/4 + 1/5/5 = 0,156666667$$

$$W(\text{Kriteria 4}) = 0 + 0 + 0 + 1/4 + 1/5/5 = 0,09$$

$$W(\text{Kriteria 5}) = 0 + 0 + 0 + 1/4 + 1/5/5 = 0,04$$

Setelah mendapatkan nilai bobot pertama dan kedua dari metode ROC lakukan perhitungan untuk mencari nilai efektif kriteria dengan cara seperti berikut:

1. $0.456666667 / 0.456666667 = 1$ (efektif) (Kriteria 2)
2. $0.256666667 / 0.256666667 = 1$ (efektif) (Kriteria 1)
3. $0.156666667 / 0.156666667 = 1$ (efektif) (Kriteria 3)
4. $0.09 / 0.09 = 1$ (efektif) (Kriteria 4)
5. $0.04 / 0.04 = 1$ (efektif) (Kriteria 5)

3.3 Hasil Nilai Sensitivitas dan Uji Efektif

Dari hasil uji sensitivitas didapatkan hasil nilai sensitivitas untuk metode *entropy-promethee* sebesar 1,406581327 sedangkan nilai sensitivitas dari metode ROC-*promethee* sebesar 2,98752381, dari hasil tersebut maka dapat diketahui bahwa bobot kriteria hasil metode ROC yang diaplikasikan pada metode *promethee* lebih baik daripada bobot kriteria hasil metode *entropy* yang diaplikasikan pada metode *promethee* hal itu karena metode ROC-*promethee* memiliki nilai sensitivitas lebih besar daripada metode *entropy-promethee*. Kemudian dari hasil uji nilai efektif pada bobot kriteria yang dihasilkan oleh metode *entropy* mendapatkan hasil untuk bobot kriteria 1 dan kriteria 4 memiliki nilai efektif sedangkan untuk bobot kriteria 2, kriteria 3 dan kriteria 5 memiliki nilai tidak efektif, sehingga hasil dari uji nilai efektif pada bobot kriteria pada metode *entropy* secara keseluruhan yaitu dua kriteria memiliki nilai efektif dan tiga kriteria memiliki nilai tidak efektif. Adapun untuk uji nilai efektif pada bobot kriteria menggunakan metode ROC mendapatkan hasil untuk kriteria 1, kriteria 2, kriteria 3, kriteria 4, dan kriteria 5 semuanya memiliki nilai yang efektif, maka dari itu berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa bobot kriteria yang dihasilkan oleh metode ROC semuanya bernilai efektif sehingga metode ROC lebih baik daripada metode *entropy* dalam menghasilkan bobot yang efektif untuk setiap kriteria.

4. KESIMPULAN

Dari hasil uji coba dan hasil pada uji sensitivitas dan pada uji nilai efektif kriteria yang digunakan sebagai parameter perbandingan antara metode *entropy* dengan metode ROC mendapatkan hasil uji sensitivitas metode ROC sebesar 2,98752381 sedangkan hasil uji sensitivitas untuk metode *entropy* sebesar 1,406581327 kemudian dari segi nilai efektif pada bobot kriteria yang dihasilkan oleh metode ROC dan *entropy* pada metode ROC sendiri semua bobot kriteria yang dihasilkan memiliki nilai yang efektif sedangkan untuk metode *entropy* terdapat dua kriteria yang memiliki nilai yang efektif dan tiga kriteria yang memiliki nilai tidak efektif, dari kedua hasil uji coba tersebut maka dapat disimpulkan bahwa metode ROC lebih efektif dalam menentukan bobot kriteria dalam pengambilan keputusan daripada metode

Entropy karena dari segi sensitivitas dan nilai efektif dari bobot yang dihasilkan metode ROC lebih unggul dari pada metode *entropy*. Untuk hasil tersebut hanya berlaku pada pengambilan keputusan yang data alternatifnya berubah atau diperbaharui sehingga berpengaruh pada bobot kriteria.

DAFTAR RUJUKAN

- Fernando, D., & Handayani, N. (2018). Uji Sensitivitas Metode Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Lokasi Penyebaran Media Promosi. *JSil (Jurnal Sistem Informasi)*, 5(2), 51–57.
- Harapah, A. S., Tulus, & Budhiarti, E. (2017). Penerapan Metode Entropy Dan Metode Promethee. *Pelita Informatika*, 16(3), 208–213.
- Hussain, S. A. I., Mandal, U. kumar, & Mondal, S. P. (2017). Entropy based MCDM approach for Selection of material. *National Level Conference on Engineering Problems and Application of Mathematics, May 2016*, 1–7.
- Kolios, A., Mytilinou, V., Lozano-Minguez, E., & Salonitis, K. (2016). A comparative study of multiple-criteria decision-making methods under stochastic inputs. *Energies*, 9(7), 1–21.
- Kusuma, B. J., Karim, S., & Mulyani, Y. (2019). Studi Perbandingan Kualitas Layanan Pantai Manggar dan Lamaru di Kota Balikpapan dengan Metode SERVQUAL. *JSHP: Jurnal Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 3(1), 29–38.
- Lubis, A. I., Sihombing, P., & Nababan, E. B. (2020). Comparison SAW and MOORA Methods with Attribute Weighting Using Rank Order Centroid in Decision Making. *In 2020 3rd International Conference on Mechanical, Electronics, Computer, and Industrial Technology (MECnIT)*, 127–131.
- Maulachela, A. B., Hidayat, S., Fitriani, N., Rizal, A. A., Budiarto, J., Anas, A. S., Nugraha, G. S., Juliansyah, A., Qudsi, J., Abdurahim, Yunus, M., & Sriwinarti, N. K. (2019). Promethee: As a supporting decision of selection of poor rice receivers. *Journal of Physics: Conference Series*, 1211(1).
- Odu, G. O. (2019). Weighting methods for multi-criteria decision making technique. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 23(8), 1449.
- Pamučar, D., Stević, Ž., & Sremac, S. (2018). A new model for determining weight coefficients of criteria in MCDM models: Full Consistency Method (FUCOM). *Symmetry*, 10(9), 1–22.
- Sai, N. V., & Babu, K. P. (2017). An Integrated approach using VIKOR and ENTROPY methods for a Supplier selection problem. *International Journal of Innovations in Engineering*

and Technology, 8(3), 1–9.

- Setiawan, Dani E;Mais, A. (2017). Pengaruh Tingkat Kehadiran Siswa Terhadap Efektivitas Proses Pembelajaran Siswa Kelas IV Tunagrahita Ringan dalam Kelas Reguler SD Inklusi di Kabupaten Jember. *Journal Of Special Education, 1, 28–33.*
- Sudipa, I. G. I., & Aryati, K. S. (2019). *Pendekatan Penentuan Bobot dengan Surrogate Weighting Procedures untuk Metode Simple Additive Weighting dalam Pengambilan Keputusan Multikriteria. 3(3), 113–121.*
- Sureeyatanapas, P. (2016). Comparison of rank-based weighting methods for multi-criteria decision making. *KKU Engineering Journal. 43, 376–379.*
- Sureeyatanapas, P., Sriwattananusart, K., Niyamosoth, T., Sessomboon, W., & Arunyanart, S. (2018). Supplier selection towards uncertain and unavailable information: An extension of TOPSIS method. *Operations Research Perspectives, 5, 69–79.*
- Suryani, A. A., & Imrona, M. (2012). *Sistem pengambilan keputusan pemilihan bahan baku kain pada batik erza dengan metode entropy.*
- Tangkesalu, A. A., & Suseno, J. E. (2018). Information System of Performance Assesment on Startup Business using Simple Multi-Attribute Rating Technique Exploiting Ranks (SMARTER). *E3S Web of Conferences, 73, 2–6.*
- Toloie-Eshlaghy, A., & Farokhi, E. N. (2011). Measuring the Importance and the Weight of Decision Makers in the Criteria Weighting Activities of Group Decision Making Process. *American Journal of Scientific Research, 24(24), 6–12.*
- Tunggal, A., & Budi, S. (2020). Pengambilan Keputusan Strategis Pemasaran di Perguruan Tinggi dengan menggunakan Analytics Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, 6.*
- Windia Ambarsari, E., Dhika, H., Juliana, Khotijah, S., & Andri. (2019). Using weighted of ROC in analytical network process for decision making. *Journal of Physics: Conference Series, 1175(1).*