

# **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KELOMPOK PEMILIHAN DAYAH TERBAIK MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE DAN METODE BORDA**

**Mahdi**

*Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jl. Banda Aceh-Medan km. 280 Buketrata - Lhokseumawe  
email: mahdi@pnl.ac.id*

## **Abstrak**

Dayah dalam terminologi orang Aceh adalah sebuah lembaga pendidikan Islam yang berperan aktif membina keteguhan keimanan, akhlak, semangat dan keilmuan masyarakat. Dengan begitu banyak jumlah dayah yang terdapat dalam Propinsi Aceh, akan sangat sulit untuk memilih dayah dengan prediket terbaik. Pada penelitian ini penulis memilih dayah terbaik dalam Propinsi Aceh secara kelompok dengan menggunakan metode promethee sebagai metode yang digunakan untuk menghasilkan urutan dayah. Para pengambil keputusan harus menentukan kriteria, subkriteria dan parameter, selanjutnya melakukan penilaian terhadap dayah untuk mendapatkan ranking dayah. Setelah mendapatkan hasil urutan dayah dari masing-masing pengambil keputusan, maka selanjutnya untuk menyatukan perbedaan preferensi dari para pengambil keputusan, akan menggunakan metode borda untuk pemilihan dayah terbaik. Hasil dari penelitian ini disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode promethee dan metode borda sebagai metode voting dapat membantu dalam proses pemilihan dayah terbaik. Kriteria yang dimiliki oleh setiap dayah sangat mempengaruhi pada proses pengambil keputusan.

Kata-kata kunci : Promethee, Borda, Dayah, Kriteria

## **Pendahuluan**

Dayah adalah kutipan dari bahasa Arab yaitu “Zawiyah” yang berarti majelis pengajian. Kata itu kemudian berubah sesuai dengan dialeg bahasa Aceh menjadi Dayah[1]. Dalam perkembangan selanjutnya Dayah dalam terminologi orang Aceh adalah sebuah lembaga pendidikan Islam yang berperan aktif membina keteguhan keimanan, akhlak, semangat dan keilmuan masyarakat.

Badan Pembinaan Pendidikan Dayah (BPPD) yang salah satu fungsinya yaitu untuk melakukan pembinaan pengelolaan manajemen dayah menjadi lebih baik dan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dayah sehingga menghasilkan lulusan yang handal. Untuk itu diperlukan suatu sistem pendukung keputusan menentukan mekanisme untuk memilih dayah terbaik, dimana nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam melakukan pembinaan misalnya pembangunan sarana dan prasarana pendukung kegiatan belajar mengajar dan peningkatan mutu sumber daya manusia. Selama ini BPPD untuk memilih dayah terbaik dilakukan secara manual, hal tersebut membutuhkan waktu yang lama karena banyaknya

jumlah dayah. Dalam pelaksanaannya juga melibatkan beberapa pihak diantaranya dari unsur pemerintah yaitu BPPD dan dari unsur ulama yaitu para pimpinan dayah yang ditunjuk.

Sistem pendukung keputusan diperlukan dalam pemilihan dayah, Metode *Promethee* digunakan dalam penelitian ini karena metode ini cukup baik dalam memperhitungkan karakteristik dari data. Karena suatu data tidak selamanya bersifat *high better* atau *samller better*, namun lebih ke optimal *is better* (bukan yang makin besar atau kecil yang terbagus). Pada metode *promethee* menyediakan banyak fungsi yang dapat mengakomodasi berbagai karakteristik data. Sedangkan metode *borda* digunakan pada pengambilan keputusan kelompok untuk melakukan perangkingan terhadap kandidat yang disusun berdasarkan pilihan masing-masing pengambil keputusan.

## **Metode Penelitian**

### **1. Promethee**

*Preference ranking organization method for enrichment evaluation (Promethee)* adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, kestabilan. Dugaan dan dominasi kriteria yang digunakan dalam *Promethee* adalah penggunaan nilai hubungan *outranking*. Semua parameter yang dinyatakan mempunyai pengaruh nyata [2].

### **2. Borda**

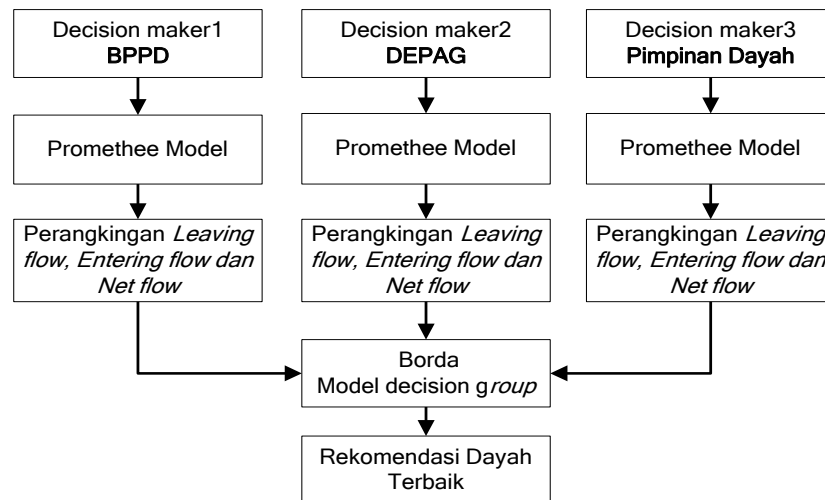
Borda merupakan suatu metode yang digunakan pada pengambilan keputusan kelompok untuk pemilihan single winner ataupun multiple winner, dimana pemberi suara (voters) melakukan perangkingan terhadap kandidat yang disusun berdasarkan pilihan (preference)[3]. Borda menentukan pemenang dari suatu pemilihan dengan memberikan suatu jumlah point tertentu untuk masing-masing kandidat sesuai dengan posisi yang diatur oleh masing-masing pemberi suara. Pemenang akan ditentukan oleh banyaknya jumlah point yang dikumpulkan atau di peroleh masing-masing kandidat. Borda sering digunakan pada suatu sistem pemilihan based consensus.

Pemilihan dan perhitungan (voting and counting) dilakukan dengan cara memberikan sejumlah point kepada masing-masing calon (candidate) misalnya ada lima kandidat pada suatu pemilihan maka masing-masing calon menerima 5 point untuk kandidat ranking pertama, 4 point untuk kandidat ranking kedua dan seterusnya, kandidat terakhir menerima 1 point, dengan kata lain dimana n kandidat akan menerima n point untuk pilihan pertama, n-1 untuk pilihan kedua, n-2 untuk pilihan 3, n-4 untuk pilihan 5.

## **Perancangan sistem**

Sistem pendukung keputusan kelompok atau *GDSS (Group Decision Support System)* adalah “sebuah sistem berbasis komputer yang mendukung sekelompok orang yang tergabung dalam satu tugas atau sasaran yang sama dan memiliki satu sarana tertentu yang berfungsi saling menghubungkan orang-orang yang ada dalam kelompok tersebut[4]

Sistem pendukung keputusan kelompok pemilihan dayah terbaik menggunakan metode *promethee* untuk perangkingan dayah secara individu, dan metode *borda* untuk pemilihan dayah terbaik secara kelompok.



Gambar 1 Tahapan SPK Pemilihan Dayah Terbaik

Tahapan sistem pendukung keputusan pemilihan dayah:

### 1. Menentukan alternatif

Alternatif yang digunakan penelitian ini adalah dayah Tgk Syik Haji Di Garot Desa Mesjid Tringgadeng Pidie Jaya (A1), dayah Miftahul Jannah Desa Juemuerang Kembang Tanjong Pidie(A2), dan dayah Nidhamul Fata Desa Lamlagang Banda Aceh (A3).

### 2. Menentukan kriteria

Pada penelitian ini menggunakan 3 orang yaitu BPPD, DEPAG dan pimpinan dayah yang ditunjuk. Adapun kriteria yang digunakan oleh masing-masing *pengambil keputusan* sebagai berikut:

**Tabel 1 Model kriteria pihak BPPD**

Kriteria	Kaidah	Bobot
$f_1(.)$ :Tingkat Pendidikan Pimpinan	Max	20%
$f_2(.)$ :Tingkat pendidikan Tengku	Max	20%
$f_3(.)$ :Sarana yang dimiliki dayah	Max	20%
$f_4(.)$ :Bidang Keahlian Tengku	Max	15%
$f_5(.)$ :Jumlah Santri	Max	10%
$f_6(.)$ :Kurikulum dayah	Max	10%
$f_7(.)$ :Keuangan	Min	5%

**Tabel 2 Model kriteria DEPAG**

Kriteria	Kaidah	Bobot
$f_1(.)$ : Kurikulum	Max	25%
$f_2(.)$ : Sarana dan prasarana	Max	20%
$f_3(.)$ : Proses pembelajaran	Max	15%
$f_4(.)$ : Lahan	Max	15%
$f_5(.)$ : Pimpinan dayah	Max	10%
$f_6(.)$ : Administrasi umum	Max	10%
$f_7(.)$ : Keterlibatan stake holder	Max	5%

**Tabel 3 Model kriteria pimpinan dayah**

Kriteria	Kaidah	Bobot
$f_1(.)$ : Sarana	Max	25%
$f_2(.)$ : Jumlah tengku	Max	25%
$f_3(.)$ : Pengalaman tengku	Max	20%
$f_4(.)$ : Tenaga pengajar	Max	15%
$f_5(.)$ : Pimpinan	Max	15%

### 3. Memberikan nilai kriteria atau skor untuk masing-masing alternatif dayah.

Proses penilaian dayah dilakukan oleh masing-masing *pengambil keputusan* sesuai dengan alternatif yang telah ditentukan. Nilai kriteria diperoleh disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4 Nilai BPPD**

Kriteria	Min Max	Alternatif			Tipe Preferensi	Parameter
		A1	A2	A3		
$f_1(.)$	Max	5	3	4	II	q=2
$f_2(.)$	Max	75	60	70	III	p=30
$f_3(.)$	Max	27,5	30	27,5	V	q=5, p=50
$f_4(.)$	Max	40	30	35	IV	q=5, p=50
$f_5(.)$	Max	83	61	66	I	-
$f_6(.)$	Max	75	68,75	37,5	IV	q=10, p=50
$f_7(.)$	Min	15	12,5	12,5	I	-

### 4. Hitung preferen indeks

Indeks preferensi multikriteria ditentukan berdasarkan rata-rata bobot dari fungsi preferensi  $P_i$ . Perhitungan preferensi indeks menggunakan persamaan:

$$\wp(a, b) = \sum_{i=1}^n \pi P_i(a, b): \forall a, b \in A$$

$$\wp(A1, A2) = 1/7(1+1+1+0+1+1+0) = 0,714$$

$$\wp(A2, A1) = 1/7(0+0+0+0+0+0+1) = 0,143$$

$$\wp(A1, A3) = 1/7(1+1+1+1+1+1+0) = 0,857$$

$$\wp(A3, A1) = 1/7(0+0+0+0+0+0+1) = 0,143$$

$$\wp(A2, A3) = 1/7(0+0+0+1+0+1+1) = 0,429$$

$$\wp(A3, A2) = 1/7(0+1+1+0+1+0+0) = 0,429$$

**Tabel 5 Indeks preferensi**

Alternatif	A1	A2	A3
A1	-	0,714	0,857
A2	0,143	-	0,429
A3	0,143	0,429	-

### 5. Perangkingan promethee

Nilai *leaving flow* merupakan jumlah dari tiap sel pada baris, sedangkan *entering flow* adalah jumlahan tiap sel pada kolom dalam matrik atau tabel preferen indeks.

$$\text{Leaving flow : } \wp^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \wp(a, x)$$

$$\wp^+(A1) = 1/2((A1, A2) + (A1, A3))$$

$$\wp^+(A1) = 1/2((0,714) + (0,857))$$

$$\wp^+(A1) = 0,786$$

$$\wp^+(A2) = 1/2((A2, A1) + (A2, A3))$$

$$\wp^+(A2) = 1/2((0,143) + (0,429))$$

$$\wp^+(A2) = 0,286$$

$$\wp^+(A3) = 1/2((A3, A1) + (A3, A2))$$

$$\wp^+(A3) = 1/2((0,143) + (0,429))$$

$$\emptyset^+(A3) = 0,286$$

**Entering flow :**

$$\emptyset^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \wp(x, a)$$

$$\emptyset^-(A1) = 1/2((A2, A1) + (A3, A1))$$

$$\emptyset^-(A1) = 1/2((0,143) + (0,143))$$

$$\emptyset^-(A1) = 0,143$$

$$\emptyset^-(A2) = 1/2((A1, A2) + (A3, A2))$$

$$\emptyset^-(A2) = 1/2((0,714) + (0,429))$$

$$\emptyset^-(A2) = 0,571$$

$$\emptyset^-(A3) = 1/2((A1, A3) + (A2, A3))$$

$$\emptyset^-(A3) = 1/2((0,857) + (0,429))$$

$$\emptyset^-(A3) = 0,643$$

Selanjutnya hitung nilai *net flow* yang merupakan selisih dari nilai *leaving flow* dan *entering flow*. Adapun rangking dayah disajikan pada Tabel 6. Perhitungan *net flow* menggunakan persamaan:

$$\emptyset(a) = \emptyset^+(a) - \emptyset^-(a)$$

$$\emptyset(a) = \emptyset^+(a) - \emptyset^-(a)$$

$$\emptyset(A1) = \emptyset^+(A1) - \emptyset^-(A1)$$

$$\emptyset(A1) = 0,786 - 0,143$$

$$\emptyset(A1) = 0,643$$

$$\emptyset(A2) = \emptyset^+(A2) - \emptyset^-(A2)$$

$$\emptyset(A2) = 0,286 - 0,571$$

$$\emptyset(A2) = -0,285$$

**Tabel 6 Rangking dayah**

Alternatif	LF	Rank	EF	Rank	NF	Rank
A1	0,786	1	0,143	3	0,643	1
A2	0,286	2	0,571	2	-0,286	2
A3	0,286	3	0,643	1	-0,357	3

Dari hasil proses perhitungan promethee nilai *net flow* dijadikan acuan untuk menentukan peringkat dan diperoleh urutan prioritas seperti pada Tabel 7, Tabel 8 dan Tabel 9.

**Tabel 7 Rangking prioritas pengambil keputusan satu**

Alternatif	Net flow	Rank
A1: Tgk Syik Haji Di Garot	0,643	1
A2: Miftahul Jannah	-0,119	2
A3: Nidhamul Fata	-0,524	3

**Tabel 8 Rangkin prioritas pengambil keputusan dua**

Alternatif	Net flow	Rank
A3: Nidhamul Fata	0, 500	1
A2: Miftahul Jannah	-0,125	2
A1: Tgk Syik Haji Di Garot	-0,375	3

**Tabel 9 Rangkin prioritas pengambil keputusan tiga**

Alternatif	Net flow	Rank
A1: Tgk Syik Haji Di Garot	0,786	1
A2: Miftahul Jannah	-0,036	2
A3: Nidhamul Fata	-0, 750	3

## 6. Menentukan dayah terbaik secara kelompok dengan menggunakan metode *borda*.

Untuk mendapatkan hasil akhir dari proses pemilihan dayah terbaik, melakukan proses dengan *borda* dari nilai hasil proses *promethee* dari masing-masing pengambil keputusan, hasil rangking dayah dari para pengambil keputusan. Penghitungan jumlah suara dilakukan dengan menghitung banyaknya jumlah point yang didapat oleh masing-masing kandidat. Misalnya para *decision making* memberikan preferensi untuk masing-masing kandidat seperti pada tabel 10 dibawah ini.

**Tabel 10 Hasil dari *pengambil keputusan***

Rang king	DM1	DM2	DM3	Point
1	Tgk Syik Haji Di Garot	Nidhamul Fata	Tgk Syik Haji Di Garot	2
2	Miftahul Jannah	Miftahul Jannah	Miftahul Jannah	1
3	Nidhamul Fata	Tgk Syik Haji Di Garot	Nidhamul Fata	0

Hasil perhitungan *borda* pada Tabel 10 untuk masing-masing kandidat adalah : Dayah Tgk Syik Haji Di Garot mendapat 4 point, dayah Miftahul Jannah mendapat 3 point dan dayah Nidhamul Fata mendapat 2 point dengan urutan prioritas nya sebagai berikut : Dayah Tgk Syik Haji Di Garot, dayah Miftahul Jannah, dayah Nidhamul Fata

**Tabel 11 Hasil dari *Borda***

Rang king	Dayah	Point
1	Tgk Syik Haji Di Garot	$(2+0+2)=4$
2	Miftahul Jannah	$(1+1+1)=3$
3	Nidhamul Fata	$(0+2+0)=2$

## ***Rancangan Basis Data***

Rancangan basis data merupakan serangkaian pertanyaan yang spesifik yang relevan dengan berbagai pemrosesan data, misalnya objek data yang akan diproses oleh sistem, komposisi masing-masing objek data dan atribut yang menggambarkan nya serta bagaimana hubungan antara masing-masing objek data tersebut [5].

### **1. *Entity relationship diagram (ERD)***

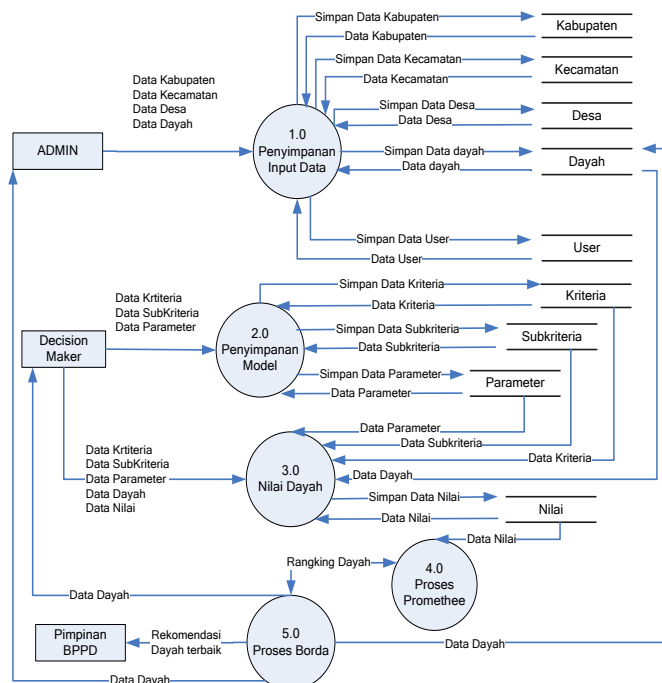
Beberapa aturan bisnis mengenai relasi antar entitas dalam rancangan basis data sistem pendukung keputusan ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Setiap dayah bisa memiliki beberapa kriteria dan satu kriteria bisa dimiliki beberapa dayah.
- Setiap kriteria bisa memiliki beberapa intensitas dan setiap intensitas memiliki satu kriteria.
- Setiap pengambil keputusan dapat memiliki beberapa kriteria dan satu kriteria bisa dimiliki oleh beberapa pengambil keputusan.

- Setiap pengambil keputusan dapat menilai beberapa dayah, dan setiap dayah dapat dinilai oleh beberapa pengambil keputusan.
- Setiap Kabupaten memiliki beberapa kecamatan. Setiap kecamatan berada dalam satu kabupaten.
- Setiap kecamatan memiliki beberapa desa dan setiap desa berada dalam satu kecamatan.
- Setiap desa bisa memiliki beberapa dayah dan setiap dayah berada dalam satu desa.

## 2. Rancangan Data Flow Diagram (DFD)

Proses 1.0 penginputan data oleh admin untuk penyimpanan input data, meliputi penyimpanan data kabupaten, kecamatan, desa dan data dayah. Proses 2.0 penginputan data oleh para *pengambil keputusan* untuk penyimpanan data yang meliputi data kriteria, sub kriteria dan data parameter yang digunakan oleh *pengambil keputusan*. Proses 3.0 adalah penilaian dayah oleh *pengambil keputusan* untuk setiap alternatif yang meliputi data kriteria, sub kriteria, parameter dan nilai. Proses 4.0 merupakan proses perangkingan data dengan *promethee* oleh masing-masing *pengambil keputusan* berdasarkan nilai *leaving flow*, *entering flow* dan *netflow* yang diperoleh masing-masing alternatif, selanjutnya proses 5.0 adalah proses dengan *borda* untuk mendapatkan dayah dengan predikat terbaik. Selanjutnya pelaporan rekomendasi dayah terbaik kepada pihak BPPD Aceh lihat Gambar 2.



Gambar 2 DFD level 1 SPK pemilihan dayah terbaik

## Implementasi

Implementasi dibagi menjadi dua kategori yaitu pemakai yang bertindak sebagai admin dan *pengambil keputusan*. User admin berfungsi sebagai administrator sistem, bertugas untuk mengatur pengguna yang berhak mengakses sistem. User *pengambil keputusan* terdiri dari tiga orang yaitu BPPD Aceh, DEPAG Aceh dan pimpinan dayah yang ditunjuk.

Pengambil keputusan melakukan input nilai masing-masing dayah sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Setelah masing-masing Pengambil keputusan melakukan input data penilaian terhadap dayah, maka sistem akan melakukan proses perhitungan menggunakan metode promethee untuk masing-masing pengambil keputusan. Selanjutnya sistem akan secara otomatis menghitung nilai borda untuk merekomendasi dayah terbaik.

## Hasil dan Pembahasan

Beberapa *test case* yang telah dilakukan adalah *test case* perangkingan dayah, *test case* untuk pemilihan dayah terbaik. Setelah dilakukan beberapa *test case*, adanya perbedaan tingkat kepentingan tiap-tiap kriteria akan menyebabkan perbedaan hasil, hal ini berarti tingkat kepentingan suatu kriteria akan sangat berpengaruh terhadap hasil akhir pemilihan dayah terbaik.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dayah Terbaik, maka beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode Promethee dan metode borda dapat diterapkan dan mampu berfungsi sebagai sistem pendukung keputusan pemilihan dayah terbaik secara kelompok.
2. Kriteria, subkriteria, parameter dan dominasi prioritas kriteria dan bobot nilai bersifat fleksibel dengan maksud untuk memudahkan para *pengambil keputusan* dalam mengelola kriteria, subkriteria dan parameter yang digunakan.
3. Setiap *pengambil keputusan* dapat menghasilkan urutan prioritas ranking dayah secara individu.
4. Sistem hanya dapat memberi rekomendasi dayah terbaik, namun keputusan tetap berada pada pihak BPPD

## Referensi

- [1] Pemerintah Propinsi Aceh, 2008, Qanun No 5 Tentang Penyelenggaraan pendudukan.
- [2] Brans, J. P., Vincke, P. H. and Mareschal, B, 1986, *How to select and how to rank projects : the PROMETHEE method*, *European Journal of Operational Research*, 24, 228-238.
- [3] Ratna, Lily, 2000, Pencarian Suatu Alternatif yang terbaik dengan metode Nilai Borda, *Jurnal Manajemen Informatika, Gematika*, 3 (2), 79-87.
- [4] McLeod, R., Jr., Schell, G., P., Arthur I. Stonehill dan Michael H. Moffet, 2008, *Management Information System*, 10<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall Inc. Upper Saddle River, New Jersey.
- [5] Pressman, R.S., 2001, *Software Engineering, A Practitioner's Approach*, 5<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill, Inc. New York.