Penerapan Metode *ELECTRE II* Dalam Menentukan Faktor Yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Mahasiswa Untuk Meningkatkan Nilai IPK

Nurinda Utari Damanik¹, Poningsih², Irawan³

¹Mahasiswa Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar

²AMIK Tunas Bangsa, Pematangsiantar

³STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar

nurindautaridamanik@gmail.com

Abstract

One of the goals of the teaching and learning process is changes in behavior both aspects of knowledge (cognitive), attitude (effective), and psychomotor aspects. Learning achievement achieved by students is essentially a reflection of learning efforts. In general, the better the learning effort, the better the achievement will be, of course this is inseparable from the factor that influence it, among others, motivation of parents' level of education, ways of learning taught by lecturers, concentration. However most students lack learning achievement so the IPK value decreases. Whereas if the IPK is high then it will be very easy to determine the job. Student learning achievement and to increase the IPK is strongly influenced by a factor for that it requires a study to increase the value of I. Realized by making a decision support system in determining the factors that influence student achievement to increase the IPK score.

Keywords: DSS, *ELECTRE II*, Achievement, IPK value Taxpayers

Abstrak

Salah satu tujuan proses belajar mengajar adalah perubahan tingkah laku baik aspek pengetahuan (kognitif), sikap (efektif), maupun aspek psikomotorik. Prestasi belajar yang dicapai oleh mahasiswa pada hakikatnya merupakan pencerminan dari usaha belajar. Pada umumnya semakin baik usaha belajar maka semakin baik pula prestasi yang akan dicapai, tentunya hal ini tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhinya antara lain motivasi tingkat pendidikan orang tua, cara belajar yang diajarkan dosen, konsentrasi belajar dan etos kerja. Akan tetapi kebanyakan mahasiswa kurang dalam prestasi belajar sehingga nilai IPK menurun. Padahal jika IPK nya tinggi maka akan sangat mudah menentukan pekerjaan, prestasi belajar mahasiswa dan untuk meningkatkan nilai IPK sangat dipengaruhi oleh suatu faktor untuk itu diperlukan suatu penelitian untuk meningkatkan nilai IPK. Diwujudkan dengan pembuatan suatu Sistem Pendukung Keputusan dalam menentukan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Mahasiswa untuk Meningkatkan Nilai IPK.

Kata kunci: SPK, *ELECTRE II*, Prestasi, Nilai IPK

1. Pendahuluan

Proses belajar mengajar yang efisien sangat berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan mahasiswa yang dinyatakan dengan prestasi belajar. Prestasi belajar merupakan hasil penilaian kemampuan, keterampilan yang dipelajari selama masa belajar untuk meningkatkan proses belajar mahasiswa. Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa faktor yang bersifat situasional, maka perlu dilakukan optimalisasi. Optimalisasi prestasi belajar mahasiswa dapat dilakukan dengan mengkaji apa saja yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa. Penyelenggaraan pendidikan tinggi perlu dilakukan melalui proses belajar di kelas. Proses belajar mengajar terkadang tidak berjalan sesuai dengan apa

yang diharapkan, banyak faktor yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa, misalnya faktor dosen, sarana dan prasarana, mahasiswa, metode pembelajaran, media yang tersedia serta faktor lingkungan yang kurang mendukung.

Untuk meningkatkan prestasi belajar mahasiswa peranan dosen sangat penting selain sebagai model dan teladan bagi mahasiswanya juga sebagai pengelola pembelajaran yang ditentukan oleh kualitas dan kemampuan dosen. Keberhasilan mahasiswa dalam proses belajar juga dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari dalam diri mahasiswa berupa bakat, kemampuan, perhatian dan motivasi. Faktor eksternal berasal dari lingkungan perguruan tinggi berupa tujuan belajar, materi pelajaran, interaksi antara mahasiswa dan dosen, interaksi mahasiswa dan materi dan mahasiswa dengan lingkungan. Disini penulis memberikan solusi dalam menentukan factor yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa untuk meningkatkan nilai IPK. Agar membantu para dosen dalam menyampaikan materi pelajaran sesuai dengan kekurangan mahasiswa tersebut agar hasil materi pelajaran didapatkan nilai yang maksimal. *ELECTRE II* dapat digunakan untuk merangkingkan alternatif faktor yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa untuk meningkatkan nilai IPK.

2. Metode Penelitian

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data [3]. Sistem pendukung keputusan merupakan resources individu secara intelek dengan kemampuan komputer guna meningkatkan kualitas keputusan dan bisa sebagai manajemen pengambilan keputusan [4]. Sistem pendukung keputusan ditujukan untuk pengambilan keputusan yang bersifat analitis dalam situasi yang tidak terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas.

2.2. Indeks Prestasi Kumulatif

IPK atau Indeks Prestasi Kumulatif merupakan keseluruhan hasil nilai yang didapat mahasiswa dari semester yang telah dilalui. Semakin besar angka yang diperoleh mahasiswa maka semakin baik prestasi akademik yang mereka ukir. Hasil nilai yang didapat bisa berubah-ubah sesuai dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Faktor-faktor tersebut antara lain faktor dari dalam (*internal*), faktor dari luar (*external*), faktor-faktor itulah yang nantinya akan memperkuat atau memperlemah Hasil nilai IPK. Salah satu alternatif untuk memecahkan masalah penurunan nilai IPK adalah membentuk suatu Organisasi atau kelompok belajar yang dapat membantu membangkitkan minat Mahasiswa dalam belajar.

3. Hasil Pembahasan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan salah satu metode Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yaitu *ELECTRE II*. Metode *ELECTRE* adalah sebuah metode yang menganalisis kebijakan yang melibatkan kriteria kualitatif dan kuantitatif. Yang mana menggunakan tipe kriteria yang sederhana yaitu nilai *threshold*-nya sama untuk semua kriteria sedangkan versi yang lain menggunakan pseudo criteria yang nilai *threshold*-nya tidak sama untuk semua kriteria [1][2][3].

Tabel 1. Data Alternatif

Alternatif	Kriteria									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A1	4,33	4	4	4,67	4	4	4,33	4	4	4
A2	5	4	3,67	4,33	5	4,67	5	4,33	3,67	4
A3	5	5	3	4,50	5	4	4,50	4	4	4

Alternatif	Kriteria									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A4	5	4,50	4	4	4,50	4,50	4	3,50	4	4

Alternatif	Kriteria									
	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20
A1	4,33	4,33	5	3,67	3,33	3	4	4,33	3,67	4,33
A2	4	4,33	4	3,67	3	4	3,67	4,33	3,33	4
A3	4	5	4	3	4	5	4	4	4	3,5
A4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4

Langkah-langkah metode *ELECTRE II*

a) Normalisasi matrik keputusan dapat dilakukan dengan persamaan :

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \quad (1)$$

$$X_1 = \sqrt{(4,33)^2 + (5)^2 + (5)^2 + (5)^2} = 9,68$$

$$r_{11} = \frac{4,33}{9,68} = 0,4472$$

$$r_{21} = \frac{5}{9,68} = 0,5164$$

$$r_{31} = \frac{5}{9,68} = 0,5164$$

$$r_{41} = \frac{5}{9,68} = 0,5164$$

$$X_2 = \sqrt{(4)^2 + (4)^2 + (5)^2 + (4,50)^2} = 8,79$$

$$r_{12} = \frac{4}{8,79} = 0,4551$$

$$r_{22} = \frac{4}{8,79} = 0,4551$$

$$r_{32} = \frac{5}{8,79} = 0,5689$$

$$r_{42} = \frac{4,50}{8,79} = 0,5120$$

Tabel 2. Normalisasi Nilai Matriks

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
0,4472	0,4551	0,542	0,5329	0,4307	0,4506	0,4841	0,504	0,5102	0,5
0,5164	0,4551	0,4973	0,4941	0,5384	0,5261	0,559	0,5455	0,4681	0,5
0,5164	0,5689	0,4066	0,5135	0,5384	0,4506	0,5031	0,504	0,5102	0,5
0,5164	0,512	0,542	0,4564	0,4845	0,5632	0,4472	0,441	0,5102	0,5

C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20
0,53	0,5121	0,5852	0,5807	0,4614	0,3693	0,5102	0,5194	0,488	0,5455
0,4896	0,5121	0,4682	0,5807	0,4157	0,4929	0,4681	0,5194	0,4428	0,504
0,4896	0,5913	0,4682	0,4747	0,5542	0,6155	0,5102	0,4798	0,5319	0,441
0,4896	0,3548	0,4682	0,3165	0,5542	0,4924	0,5102	0,4798	0,5319	0,504

b) Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi Matriks V merupakan hasil perkalian R dengan W(bobot), dimana w(bobot) dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Matriks Setelah Dinormalisasikan (R*w)

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
0,0426	0,0412	0,0465	0,0431	0,0328	0,0322	0,0323	0,0312	0,0292	0,0262
0,0492	0,0412	0,0426	0,04	0,041	0,0376	0,0373	0,0338	0,0267	0,0262
0,0492	0,0515	0,0348	0,0416	0,041	0,0322	0,0335	0,0312	0,0292	0,0262
0,0492	0,0463	0,0465	0,0369	0,0369	0,0402	0,0298	0,0273	0,0292	0,0262

A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
0,025	0,0219	0,0223	0,0194	0,0132	0,0088	0,0097	0,0074	0,0046	0,0026
0,0233	0,0219	0,0178	0,0195	0,0119	0,0117	0,0089	0,0074	0,0042	0,0024
0,0233	0,0253	0,0178	0,0158	0,0158	0,0147	0,0097	0,0069	0,0051	0,0021
0,0233	0,0152	0,0178	0,0105	0,0158	0,0117	0,0097	0,0069	0,0051	0,0024

c) Menentukan himpunan *Concordance* dan *Discordance* index.

1) Himpunan *Concordance*, sebagai berikut:

$$C_{kl} = \{j, V_{kl} \geq V_{ij} \mid C12 =$$

$$V11 \geq V21 = 0,0426 \geq 0,0492$$

$$V12 \geq V22 = 0,0412 \geq 0,0412$$

$$V13 \geq V23 = 0,0465 \geq 0,0426$$

$$V14 \geq V24 = 0,0431 \geq 0,0$$

Dan seterusnya hingga C43 sehingga didapatkan himpunan *Concordance* nya.

Kemudian menghitung matriks *Concordance*, menggunakan persamaan, sebagai berikut :

$$C_{kl} = \sum_{j \in W} W_j$$

$$\begin{aligned} C12 &= w1 + w2 + w3 + w4 + w6 + w7 + w9 + w13 + w14 + w16 + w17 + w18 + w20 \\ &= 0,0952 + 0,0905 + 0,0857 + 0,0810 + 0,0714 + 0,0667 + 0,0571 + 0,0381 \\ &\quad + 0,0333 + 0,0238 + 0,0190 + 0,0143 + 0,0048 = 0,6800 \end{aligned}$$

dan seterusnya hingga C43. Nilai dari komponen matriks disusun berdasarkan himpunan *Concordance* dengan bobot (W) dan dijumlahkan, sehingga menghasilkan matriks *Concordance* sebagai berikut:

Tabel 4. Matriks *Concordance*

<i>Concordance</i>	A1	A2	A3	A4
A1	-	0,6048	0,5667	0,6048
A2	0,6286	-	0,6476	0,6381
A3	0,6952	0,6619	-	0,8381
A4	0,6095	0,6238	0,5238	-

2) Himpunan *Discordance* menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$D_{kl} = \{j, V_{kl} < V_{ij} \mid$$

$$D12 =$$

$$V11 \geq V21 = 0,0426 \geq 0,0492$$

$$V12 \geq V22 = 0,0412 \geq 0,0412$$

$$V13 \geq V23 = 0,0465 \geq 0,0426$$

Dan seterusnya hingga D43 sehingga didapat himpunan *discordancenya*.

Untuk menghitung nilai dari elemen pada matriks *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih nilai kriteria yang termasuk dalam *subset discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada, secara matematisnya seperti pada persamaan, sebagai berikut :

$$D_{kl} = \frac{\{\max (V_{mn} - V_{ln})\}; m, n \in d \text{ klv}}{\{\max(V_{mn} - V_{ln} 1); m, n = 1, 2, 3, \dots\}} \quad (2)$$

$$\begin{aligned}
& \text{Max } (0,0344 - 0,0402); (0,5195 - 0,5628); (0,5000 - 0,5000); \\
& \quad (0,5303 - 0,4895); (0,5123 - 0,5123); \\
& \quad (0,0129 - 0,0129); (0,0015 - 0,0016) \\
& \text{Max } (0,0519 - 0,0482); (0,0474 - 0,0388); (0,0422 - 0,0422); (0,0508 - 0,0469); \\
& \quad (0,0348 - 0,0464); \\
& \quad (0,0428 - 0,0275); (0,0412 - 0,0323); (0,0317 - 0,0403); \\
& \quad (0,0291 - 0,0291); (0,0256 - 0,0285); \\
& \quad (0,0199 - 0,0278); (0,0200 - 0,0219); (0,0191 - 0,0175); \\
& \quad (0,0194 - 0,0124); (0,0143 - 0,0157); \\
& \quad (0,0134 - 0,0115); (0,0107 - 0,0099); \\
& \quad (0,0084 - 0,0054); (0,0044 - 0,0049); (0,0028 - 0,0023) \\
& \quad = 0,7587
\end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai D43, Sehingga diperoleh matriks discordance sebagai berikut:

Tabel 5. Matriks *Discordance*

<i>Discordance</i>	A1	A2	A3	A4
C1	-	1	0,8864	0,9134
C2	0,5435	-	1	0,5843
C3	1	0,7559	-	1
C4	1	1	0,8728	-

d) Menentukan matriks dominan *Concordance* dan *discordance*.

Matriks dominan *Concordance*, Menghitung matriks dominan *Concordance Threshold* didapat dari penjumlahan seluruh elemen matriks dibagi ukuran matriks yang terdapat pada persamaan sebagai berikut :

$$C' = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ki}}{m * (m - 1)} \quad (3)$$

Dan nilai setiap elemen matriks f sebagai matriks dominan *Concordance* ditentukan sbb :

$$f_{kl} = 1, \text{ jika } c_{kl} \geq c' \text{ dan } f_{kl} = 0, \text{ jika } c_{kl} < c'$$

Sehingga matriks dominannya adalah:

Tabel 6. Matriks *Concordance*

Dominan Concordance	A1	A2	A3	A4
A1	-	0	0	0
A2	0	-	1	1
A3	1	1	-	1
A4	0	0	0	-

Matriks dominan *discordance*, Menghitung matriks dominan *Discordance Threshold* didapat dari penjumlahan seluruh elemen matriks dibagi ukuran matriks yang terdapat pada persamaan berikut:

$$d' = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^m d_{ki}}{m * (m - 1)} \quad (4)$$

Dan nilai setiap elemen untuk matriks g sebagai matriks dominan discordance ditentukan sebagai berikut :

$$g_{kl} = 0, \text{ jika } d_{kl} \geq d' \text{ dan } g_{kl} = 1, \text{ jika } d_{kl} < d'$$

Sehingga matriks dominannya adalah:

Tabel 7. Matriks Dominan *Discordance*

Dominan Discordance	A1	A2	A3	A4
A1	-	1	1	1
A2	0	-	1	0

Dominan <i>Discordance</i>	A1	A2	A3	A4
A3	1	0	-	1
A4	1	1	0	-

e) Menghitung indeks *Concordance murni* dan *Discordance murni*.

Concordance murni, untuk mencari nilai *Concordance murni* dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$C_j = \sum_{k=1}^n c(j, k) - \sum_{k=1}^n C(k, j), (j \neq k) \quad (5)$$

$$C1 = 0,6048 + 0,5667 + 0,064 - (0,6206 + 0,6952 + 0,6095) = -0,6898$$

$$C2 = 0,6206 + 0,6475 + 0,638 - (0,6048 + 0,6619 + 0,6238) = 0,0431$$

$$C3 = 0,6925 + 0,6619 + 0,838 - (0,5667 + 0,6475 + 0,5238) = 0,4571$$

$$C4 = 0,6095 + 0,6238 + 0,5238 - (0,064 + 0,638 + 0,838) = 0,2171$$

Discordance murni, Untuk mencari nilai discordance murni dapat dilihat pada persamaan.

$$D_j = \sum_{k=1}^n d(j, k) - \sum_{k=1}^n d(k, j), (j \neq k) \quad (6)$$

$$D1 = 1 + 0,8864 + 0,9134 - (0,5435 + 1 + 1) = 0,2563$$

$$D2 = 0,5435 + 1 + 0,5543 - (1 + 0,7559 + 1) = 0,6581$$

$$D3 = 1 + 0,7559 + 1 - (0,8864 + 1 + 0,8728) = -0,6567$$

$$D4 = 1 + 1 + 0,8728 - (0,9134 + 0,5543 + 1) = 0,4051$$

Setelah kedua indeks telah dihitung, maka untuk mendapatkan alternatif terbaik adalah dengan mencari nilai rata rata dari kedua peringkat indeks *Concordance murni* dan *Discordance murni*. sehingga didapatkan peringkat peringkat sebagai berikut berdasarkan tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan Alternatif Terbaik

Faktor	<i>Corcordance</i>	<i>Rank</i>	<i>Discordance</i>	<i>Rank</i>	<i>Average Rank</i>	<i>Final Rank</i>
A01	0,0238095238095236	2	-0,628100213323636	4	3	1
A02	-0,157142857142857	3	0,2563108577737414	2	2,5	2
A03	-0,323809523809524	4	0,375062572685903	1	2,5	3
A04	0,457142857142857	1	0,003227093709968196	3	2	4

Berdasarkan tabel 8 diatas dapat diambil keputusan bahwa A02 menjadi faktor yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa untuk meningkatkan nilai IPK dimana alternatif A02 adalah Materi Pelajaran, dengan *average* terbesar yaitu 2,5.

f) Keluaran (*Output*) Sistem

Matriks A memberikan urutan pilihan alternatif dari setiap alternatif yaitu bila A1 = 1 maka alternatif yang lebih baik dari A1 sehingga matriks dalam baris matriks A yang memiliki A1 = 1 paling sedikit dapat di eliminasi dan yang memiliki A1 paling banyak merupakan alternatif yang terbaik sehingga disimpulkan bahwa alternatif yang terbaik adalah A2 yaitu Materi Pelajaran dan dapat di lihat pada Sistem yang di bangun dan dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai databasenya berikut:

Kode	Nama	PureConc	RankConc	PureDisc	RankDisc	RankAvg	RankFinal
A02	Materi Pembelajaran	0.0238095238095236	2	-0.628100213329636	4	3	1
A01	Tujuan Belajar	-0.157142857142857	3	0.256308577737414	2	2.5	2
A04	Interaksi Dengan Lingkungan	-0.323809523809524	4	0.378062572698903	1	2.5	3
A03	Interaksi Mahasiswa dengan Dosen	0.457142857142857	1	-0.0032709370968196	3	2	4

Gambar 1. Perhitungan (Hasil Akhir)

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan sistem pendukung keputusan menggunakan metode *ELECTRE II*, maka peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa perhitungan *ELECTRE II* dan aplikasi *vb net* dapat digunakan untuk menentukan faktor utama yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa untuk meningkatkan nilai IPK dengan menggunakan metode *ELECTRE II*. Dan dapat disimpulkan atau dilihat faktor utama yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa untuk meningkatkan nilai IPK pada hasil akhir yaitu A02 dengan alternatif materi pelajaran.
- Hasil yang diperoleh menggunakan sebuah metode yaitu *ELECTRE II* yang di uji menggunakan aplikasi *vb net*. Dengan memasukan data hasil dari perhitungan manual *ELECTRE II* dan di simpulkan bahwa *ELECTRE II* adalah sebuah metode yang mudah untuk membuat suatu keputusan dalam pemilihan maupun perbandingan suatu permasalahan.

Daftar Pustaka

- [1] L. P. Purba, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Faktor Terbesar Rendahnya Minat Ber-KB (Keluarga Berencana) Dengan Metode *ELECTRE II*," pp. 369–374, 2018.
- [2] S. Sundari *et al.*, "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode Electre Dalam Merekomendasikan Dosen Berprestasi Bidang Ilmu Komputer (Study Kasus di AMIK & STIKOM Tunas Bangsa)," no. x, pp. 1–6, 2017.
- [3] S. R. Ningsih, I. S. Damanik, I. Gunawan, and W. Saputra, "Electre Dalam Menentukan Penerima Program Indonesia Pintar (Pip) Melalui Kartu Indonesia Pintar (KIP) (Studi Kasus: Sd Swasta Al – Washliyah Moho Kabupaten Simalungun)," vol. I, pp. 264–275, 2017.
- [4] Y. Kristyawan and A. Rizeki, "Sistem Pendukung Keputusan Distribusi Rehabilitas Sosial Rumah Tidak Layak Huni pada Kab Sampang Menggunakan Metode Vikor," vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2017.
- [5] Y. Primadasa and H. Juliansa, "Penerapan Metode Vikor dalam Seleksi Penerimaan Bonus Pada Salesman Indihome," pp. 33–43.