

## Pemilihan Jenis Sapi bagi Peternak Sapi Potong dengan Metode SMART

Gumilar Ramadhan Pangaribuan<sup>1</sup>, Agus Perdana Windarto<sup>2</sup>, Wida Prima Mustika<sup>3</sup>, Anjar Wanto<sup>4</sup>  
STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia<sup>1,2,4</sup>  
STMIK Nusa Mandiri, Jakarta, Indonesia<sup>3</sup>

agus.perdana@amiktunasbangsa.ac.id

### Abstrak

Sektor Peternakan merupakan salah satu sektor agribisnis yang sangat menjanjikan. Pemilihan Jenis Sapi yang tepat adalah tugas dari peternak sapi untuk mendapatkan sapi dengan kualitas. Tujuan dari penelitian adalah merekomendasikan jenis sapi terbaik dengan menggunakan metode SMART. Sumber data diperoleh dengan cara wawancara dan pemberian angket kepada 25 peternak sapi potong secara random di desa parbalogan, Kecamatan Tanah Jawa, Kabupaten Simalungun. Adapun enam jenis sapi (alternatif) yang digunakan seperti Lemosin (A1), Simental (A2), Bali (A3), Perah (A4), Brahma (A5) dan Madras (A6). Sementara kriteria penilaian yang digunakan, yaitu: Asal (C1), Harga (C2), Usia (C3), Bobot (C4), dan Ukuran (C5). Hasil dari penelitian menyebutkan bahwa jenis Sapi Lemosin (A1) menjadi rekomendasi pertama dengan nilai akhir 1 dan jenis sapi bali (A3) sebagai rekomendasi kedua dengan nilai akhir 0,702543.

Kata Kunci : SPK, Sapi Potong, Peternak, Metode SMART, Pematangsiantar

### Abstract

*The Livestock Sector is one of the most promising agribusiness sectors. Selection of the right type of cow is the duty of cattle farmers to get cows with quality. The aim of the study was to recommend the best type of cattle using the SMART method. Data sources were obtained by interviewing and giving questionnaires to 25 random beef cattle farmers in the parbalogan village, Tanah Jawa Subdistrict, Simalungun Regency. The six types of cattle (alternative) are used such as Lemosin (A1), Simental (A2), Bali (A3), Dairy (A4), Brahma (A5) and Madras (A6). While the assessment criteria are used, namely: Origin (C1), Price (C2), Age (C3), Weight (C4), and Size (C5). The results of the study state that the type of Lemosin (A1) Beef is the first recommendation with the final value of 1 and the type of Bali cow (A3) as the second recommendation with the final value of 0.702543..*

Keywords: DSS, Beef, Breeders, SMART Method, Pematangsiantar

## 1. Pendahuluan

Sapi potong adalah sapi yang dipelihara dengan tujuan utama sebagai penghasil daging, sehingga sering disebut sebagai sapi pedaging[1]. Laju peningkatan populasi sapi potong relatif lambat, kondisi tersebut menyebabkan sumbangan sapi potong terhadap produksi daging nasional rendah sehingga terjadi kesenjangan yang makin lebar antara permintaan dan penawaran. Banyak sekali peternak sapi potong yang gagal dalam bisnis nya karena tidak dapat memilih jenis sapi terbaik yang cocok di ternakkan. Untuk mencapai efisiensi usaha yang tinggi di perlukan pengolahan usaha secara terintegrasi dari hulu hingga hilir serta terorientasi agribisnis dengan pola kemitraan, sehingga dapat memberikan keuntungan yang layak secara berkelanjutan. Bisnis sapi potong yang berkembang pesat saat ini, menimbulkan persaingan yang sangat tajam dalam memenuhi pasokan daging sapi. Bisnis sapi potong yang berkembang pesat saat ini, menimbulkan persaingan yang sangat tajam dalam memenuhi pasokan daging sapi. Di Indonesia banyak sekali jenis sapi dengan berbagai jenis yang tersebar luas. Hal ini menyebabkan peternak harus benar-benar teliti dalam memilih jenis sapi untuk di ternakkan. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pengusaha peternakan sendiri dalam memilih jenis sapi terbaik untuk usaha nya berdasarkan kriteria – kriteria yang telah di tentukan. Penelitian ini dilakukan di desa parbalogan, kecamatan tanah jawa, kabupaten simalungun. Dimana masyarakat pada umumnya memelihara sapi potong sebagai mata pencarian. Banyak cabang ilmu komputer yang dapat menyelesaikan

permasalahan secara kompleks. Salah satunya adalah kecerdasan buatan (AI)[2], [3]. AI merupakan salah satu rumpun ilmu komputer yang memiliki beberapa keilmuan seperti datamining[4], [5][6]–[8], sistem pakar[9]–[11], jaringan saraf tiruan[12]–[15][16], [17], sistem pendukung keputusan[18]–[27] dan lainnya[28]. Peneliti menggunakan sistem pendukung keputusan untuk melakukan pemilihan jenis sapi potong bagi peternak dengan menggunakan metode SMART. Dalam memberikan rekomendasi jenis sapi terbaik, peternak sapi harus dapat mengetahui jenis sapi mana yang memiliki kualitas unggul untuk menghasilkan sapi dengan kualitas terbaik. Sehingga peternak mendapatkan keuntungan yang lebih besar. Banyak penelitian terdahulu yang berkaitan dengan metode SMART seperti penelitian tentang pemilihan Cafe[29], pengukuran Kinerja Perusahaan[30], merekomendasikan Peserta UKK Jurusan TKJ[31], Menentukan Jurusan Pada Siswa Sma[32] dan Pemilihan Mobil [33]. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi berupa informasi kepada peternak sapi potong.

## 2. Metode

Proses penelitian dimulai dari studi literatur, yaitu mencari referensi dari berbagai sumber, kemudian melakukan pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian, data yang telah didapat selanjutnya dianalisis untuk digunakan sebagai masukan. Langkah selanjutnya yaitu melakukan perancangan dengan membuat rincian perhitungan dengan metode SMART (*Simple Multi Attribute Rating Technique*), hal ini dilakukan untuk mengetahui sistem yang dibuat sudah sesuai harapan atau belum. Tahap akhir dari penelitian ini adalah penarikan kesimpulan yang menyatakan bahwa hasil dari metode ini efektif dalam penunjang keputusan.

### 2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur [7] dimana dapat sebagai alat bantu untuk mendukung kerja seorang manager maupun sekelompok manager dalam memecahkan masalah semi-terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu.

### 2.2. Metode SMART

SMART (*Simple Multi – Attribut Rating Technique*) merupakan metode pengambilan keputusan multi kriteria yang dikembangkan oleh Edward pada tahun 1997. Teknik pengambilan keputusan multi kriteria ini didasarkan pada teori bahwa setiap alternatif terdiri dari sejumlah kriteria yang memiliki nilai-nilai dan setiap kriteria memiliki bobot yang menggambarkan seberapa penting dibandingkan dengan kriteria lain. Pembobotan ini digunakan untuk menilai setiap alternatif agar diperoleh alternatif terbaik [8].

### 2.3. Proses Pemodelan Metode SMART

Urutan dalam penggunaan metode SMART [9] adalah sebagai berikut :

- Menentukan banyaknya kriteria digunakan.
- Menentukan bobot kriteria pada masing- masing kriteria dengan menggunakan interval 1-100 untuk masing-masing kriteria dengan prioritas terpenting.
- Hitung normalisasi dari setiap kriteria dengan membandingkan nilai bobot kriteria dengan jumlah bobot kriteria. Menggunakan rumus :

Normalisasi :

$$\frac{W_j}{\sum W_j} \quad (1)$$

Dimana  $W_j$  adalah nilai bobot dari suatu kriteria. Sedangkan,  $\sum W_j$  adalah total jumlah bobot dari semua kriteria.

- Memberikan nilai parameter kriteria pada setiap kriteria untuk setiap alternatif.

b. Menentukan nilai utiliti dengan mengonversikan nilai kriteria pada masing-masing kriteria menjadi nilai kriteria data baku. Nilai utiliti diperoleh dengan menggunakan persamaan :

$$u_i(a_i) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} \quad (2)$$

Dimana  $u_i(a_i)$  adalah nilai utiliti kriteria ke-1 untuk kriteria ke -  $I$ ,  $C_{max}$  adalah nilai kriteria maksimal,  $C_{min}$  adalah nilai kriteria minimal dan  $C_{out}^i$  adalah nilai kriteria ke-  $i$ . Maka didapat nilai tersebut adalah :

$$C_{out}^i = u_i(a_i), 1 = 0 ; 2 = 0,5 ; 3 = 1$$

Menentukan nilai akhir dari masing- masing kriteria dengan mengalihkan nilai yang didapat dari normalisasi nilai kriteria data baku dengan nilai normalisasi bobot kriteria. Kemudian jumlahkan nilai dari perkalian tersebut.

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m W_j u_i(a_i) \quad (3)$$

Dimana  $u(a_i)$  adalah nilai total alternatif,  $W_j$  adalah hasil dari normalisasi bobot kriteria dan  $u_i(a_i)$  adalah hasil penentuan nilai *utiliti*.

### 3. Hasil Dan Pembahasan

Dalam penerapan metode SMART untuk penentuan jenis sapi terbaik ada beberapa hal yang perlu dilakukan sebelum melakukan perhitungan nilai, salah satunya yaitu :

#### a) Identifikasi kriteria

Dalam sistem penilaian ada 5 kriteria yang didapatkan melalui hasil wawancara dengan peternak sapi yaitu asal, harga, usia, bobot, dan ukuran.

#### b) Pemberian bobot kriteria

Pemberian bobot kriteria didapat melalui hasil wawancara penilaian dan berdasarkan pada pemberian bobot terbesar hingga bobot terkecil dengan interval 1-100 dan dijadikan nilai default pada sistem. Kemudian semua nilai tersebut dijumlahkan.

**Tabel 1.** Bobot Kriteria

No	Kriteria	Bobot
1	Asal	10
2	Harga	10
3	Usia	20
4	Bobot	50
5	Ukuran	10
Total		100

Setelah di dapatkan nilai untuk setiap kriteria, kemudian di lakukan normalisasi, yaitu dengan membagi antara antara nilai bobot kriteria dengan jumlah nilai menggunakan persamaan (1).

**Tabel 2.** Normalisasi Bobot Kriteria

No	Kriteria	Bobot Kriteria	NormalisasiBobotKriteria
1	Asal	10/100	0,1
2	Harga	10/100	0,1
3	Usia	20/100	0,2
4	Bobot	50/100	0,5

**c) Memberikan nilai kriteria pada semua alternatif.**

Nilai tersebut bisa dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.**Pemberian Nilai Kriteria

No	Alternatif	Kriteria				
		Asal	Harga	Usia	Bobot	Ukuran
1	Lemosin	0,9	45	37	1100	1,5
2	Simental	0,8	17	24	460	1
3	Bali	0,7	25	35	900	1,3
4	Perah	0,6	10	36	250	1
5	Brahma	0,9	15	12	310	1,1
6	Madras	0,7	18	37	500	1,1

Nilai-nilai kriteria tersebut kemudian dikonversikan menjadi sebuah nilai kriteria data baku untuk menentukan nilai utiliti yang didapat dari persamaan(2). Bisa dilihat pada tabel 4 Asal, Harga, Usia, Bobot dan Ukuran untuk masing- masing usaha dihitung berdasarkan persamaan (2).

Nilai Asal dihitung dengan persamaan 2

$$\text{Maks(Asal)} = \text{maks}\{0,9,0,8,0,7,0,6,0,9,0,7\} = 0,9$$

$$\text{Min (Asal)} = \text{min}\{0,9,0,8,0,7,0,6,0,9,0,7\} = 0,6$$

Sehingga :

$$\text{Lemosin(Asal)} = \left(\frac{0,9-0,6}{0,9-0,6}\right) * 100\% = 1$$

$$\text{Simental(Asal)} = \left(\frac{0,8-0,6}{0,9-0,6}\right) * 100\% = 0,666667$$

$$\text{Bali(Asal)} = \left(\frac{0,7-0,6}{0,9-0,6}\right) * 100\% = 0,333333$$

$$\text{Perah(Asal)} = \left(\frac{0,6-0,6}{0,9-0,6}\right) * 100\% = 0$$

$$\text{Brahma(Asal)} = \left(\frac{0,9-0,6}{0,9-0,6}\right) * 100\% = 1$$

$$\text{Madras(Asal)} = \left(\frac{0,7-0,6}{0,9-0,6}\right) * 100\% = 0,333333$$

Nilai Harga dihitung dengan persamaan 2.

$$\text{Maks(Harga)}=45$$

$$\text{Min(Harga)}=10$$

Sehingga:

$$\text{Lemosin(Harga)} = \left(\frac{45-10}{45-10}\right) * 100\% = 1$$

$$\text{Simental(Harga)} = \left(\frac{17-10}{45-10}\right) * 100\% = 0,2$$

$$\text{Bali(Harga)} = \left(\frac{25-10}{45-10}\right) * 100\% = 0,428571$$

$$\text{Perah(Harga)} = \left(\frac{10-10}{45-10}\right) * 100\% = 0$$

$$\text{Brahma(Harga)} = \left(\frac{15-10}{45-10}\right) * 100\% = 0,142857$$

$$\text{Madras (Harga)} = \left(\frac{18-10}{45-10}\right) * 100\% = 0,228571$$

Nilai Usia dihitung dengan persamaan 2.

$$\text{Maks(Usia)}=37$$

$$\text{Min(Usia)}=12$$

Sehingga:

$$\text{Lemosin(Usia)} = \left(\frac{37-12}{37-12}\right) * 100\% = 1$$

$$\text{Simental (Usia)} = \left(\frac{24-12}{37-12}\right) * 100\% = 0,48$$

$$\text{Bali (Usia)} = \left(\frac{35-12}{37-12}\right) * 100\% = 0,92$$

$$\text{Perah (Usia)} = \left(\frac{10-12}{37-12}\right) * 100\% = 0,96$$

$$\text{Bramah (Usia)} = \left(\frac{12-12}{37-12}\right) * 100\% = 0$$

$$\text{Madras (Usia)} = \left(\frac{37-12}{37-12}\right) * 100\% = 1$$

Nilai Bobot dihitung dengan persamaan 2.

$$\text{Maks(Bobot)}=1100$$

$$\text{Min(Bobot)}=250$$

Sehingga:

$$\text{Lemosin(Bobot)} = \left(\frac{1100-250}{1100-250}\right) * 100\% = 1$$

$$\text{Simental(Bobot)} = \left(\frac{460-250}{1100-250}\right) * 100\% = 0,247059$$

$$\text{Bali(Bobot)} = \left(\frac{900-250}{1100-250}\right) * 100\% = 0,764706$$

$$\text{Perah(Bobot)} = \left(\frac{250-250}{1100-250}\right) * 100\% = 0$$

$$\text{Brahma(Bobot)} = \left(\frac{310-250}{1100-250}\right) * 100\% = 0,070588$$

$$\text{Madras(Bobot)} = \left(\frac{500-250}{1100-250}\right) * 100\% = 0,294118$$

Nilai Ukuran dihitung dengan persamaan 2.

$$\text{Maks(Ukuran)}=1,5$$

$$\text{Min(Ukuran)}=1$$

Sehingga:

$$\text{Lemosin(Bobot)} = \left(\frac{1,5-1}{1,5-1}\right) * 100\% = 1$$

$$\text{Simental(Bobot)} = \left(\frac{1-1}{1,5-1}\right) * 100\% = 0$$

$$\text{Bali(Bobot)} = \left(\frac{1,3-1}{1,5-1}\right) * 100\% = 0,6$$

$$\text{Perah(Bobot)} = \left(\frac{1-1}{1,5-1}\right) * 100\% = 0$$

$$\text{Brahma(Bobot)} = \left(\frac{1,1-1}{1,5-1}\right) * 100\% = 0,2$$

$$\text{Madras(Bobot)} = \left(\frac{1,1-1}{1,5-1}\right) * 100\% = 0,2$$

Sehingga diperoleh perhitungan secara lengkap Nilai Utility Alternatif seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 4.**Matriks Perhitungan Nilai Utility Alternatif

No	Alternatif	Kriteria				
		Asal	Harga	Usia	Bobot	Ukuran
1	Lemosin	1	1	1	1	1
2	Simental	0,666667	0,2	0,48	0,247059	0
3	Bali	0,333333	0,428571	0,92	0,764706	0,6
4	Perah	0	0	0,96	0	0
5	Brahma	1	0,142857	0	0,070588	0,2
6	Madras	0,333333	0,228571	1	0,294118	0,2

**d) Menghitung masing-masing nilai alternatif**

Menghitung nilai alternatif menggunakan rumus persamaan (3) dengan mengkoverensikan antara nilai utiliti dengan nilai normalisasi bobot kriteria sehingga diperoleh nilai terakhir. Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Lemosin(Asal)} = 1 * 0.1 = 0.$$

$$\text{Lemosin(Harga)} = 1 * 0.1 = 0.1$$

$$\text{Lemosin(Usia)} = 1 * 0.2 = 0.2$$

$$\text{Lemosin(Bobot)}=1*0.5=0.5$$

$$\text{Lemosin(Ukuran)}1.5*0.1=0.1$$

$$\text{Perah(Asal)}=0*0.1=0$$

$$\text{Perah(Harga)}=0*0.1=0$$

$$\text{Perah(Usia)}=0.96*0.2=0.192$$

$$\text{Perah(Bobot)}=0*0.5=0$$

$$\text{Perah(Ukuran)}=0*0.1=0$$

$$\text{Simental(Asal)}=0.6667*0.1=0.0667$$

$$\text{Simental(Harga)}=0.2*0.1=0.02$$

$$\text{Simental(Usia)}=0.48*0.2=0.96$$

$$\text{Simental(Bobot)}=0.2471*0.5=0.1235$$

$$\text{Simental(Ukuran)}=0*0.1=0$$

$$\text{Brahma(Asal)}=1*0.1=0.1$$

$$\text{Brahma(Harga)}=0.1429*0.1=0.01429$$

$$\text{Brahma(Usia)}=0*0.2=0$$

$$\text{Brahma(Bobot)}=0.07059*0.5=0.03529$$

$$\text{Brahma(Ukuran)}=0.2*0.1=0.02$$

$$\text{Bali(Asal)}=0.3333*0.1=0.3333$$

$$\text{Bali(Harga)}=0.4286*0.1=0.04286$$

$$\text{Bali(Usia)}=0.92*0.2=0.184$$

$$\text{Bali(Bobot)}=0.7647*0.5=0.38235$$

$$\text{Bali(Ukuran)}=0.6*0.1=0.06$$

$$\text{Madras(Asal)}=0.3333*0.1=0.03333$$

$$\text{Madras(Harga)}=0.22857*0.1=0.02286$$

$$\text{Madras(Usia)}=1*0.2=0.2$$

$$\text{Madras(Bobot)}=0.29412*0.5=0.14706$$

$$\text{Madras(Ukuran)}=0.2*0.1=0.2$$

Sehingga diperoleh hasil lengkap nilai akhir seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 5.** Menentukan nilai akhir menggunakan persamaan (4).

No	Alternatif	Kriteria					Nilai Akhir
		Asal	Harga	Usia	Bobot	Ukuran	
1	Lemosin (A1)	0,1	0,1	0,2	0,5	0,1	1
2	Simental (A2)	0,066667	0,02	0,096	0,123529	0	0,306196
3	Bali (A3)	0,033333	0,042857	0,184	0,382353	0,06	0,702543
4	Perah (A4)	0	0	0,192	0	0	0,192
5	Brahma (A5)	0,1	0,014286	0	0,035294	0,02	0,16958
6	Madras (A6)	0,033333	0,022857	0,2	0,147059	0,02	0,423249

Dengan demikian alternatif terbaik adalah alternatif yang mendominasi alternatif lainnya. Hasil dari perhitungan dengan metode *SMART* maka diperoleh peringkat yang paling tinggi A1 yaitu jenis Sapi Lemosin dengan nilai akhir 1 dan A3 sebagai peringkat kedua dengan nilai akhir 0,702543.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diterangkan bahwa metode *SMART* dapat diterapkan untuk merekomendasikan jenis sapi terbaik untuk peternakan sapi potong dengan mempertimbangkan beberapa kriteria, yaitu: Asal, Harga, Usia, Bobot dan Ukuran. Hasil dari penelitian menyebutkan menyebutkan bahwa jenis Sapi Lemosin (A1) menjadi rekomendasi pertama dengan nilai akhir 1 dan jenis sapi bali (A3) sebagai rekomendasi kedua dengan nilai akhir 0,702543

#### DAFTAR REFERENSI

- [1] P. Rakyat And D. I. Kabupaten, "Analisis Keuntungan Peternak Sapi Potong Berbasis Peternakan Rakyat Di Kabupaten Bone Profit Analysis Of Cattle Farms Based On Rural Farm In Bone Regency Hastang, Aslina Asnawi," No. 2, Pp. 240–252.
- [2] M. Dahria, "Kecerdasan Buatan ( Artificial Intelligence)," *Saintikom*, Vol. 5, No. 2, Pp. 185–196, 2008.
- [3] P. Hamet And J. Tremblay, "Artificial Intelligence In Medicine," *Metabolism.*, Pp. 1–14, 2017.
- [4] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, And D. Hartama, "Penerapan Datamining Pada Populasi Daging Ayam Ras Pedaging Di Indonesia Berdasarkan Provinsi Menggunakan K-Means Clustering," *Infotekjar (Jurnal Nas. Inform. Dan Teknol. Jaringan)*, Vol. 2, No. 1, Pp. 60–67, 2017.
- [5] A. P. Windarto, "Implementation Of Data Mining On Rice Imports By Major Country Of Origin Using Algorithm Using K-Means Clustering Method," *Int. J. Artif. Intell. Res.*, Vol. 1, No. 2, Pp. 26–33, 2017.
- [6] Sudirman, A. P. Windarto, And A. Wanto, "Data Mining Tools | Rapidminer: K-Means Method On Clustering Of Rice Crops By Province As Efforts To Stabilize Food Crops In Indonesia," *Iop Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, Vol. 420, P. 12089, 2018.
- [7] A. P. Windarto, "Penerapan Data Mining Pada Ekspor Buah-Buahan Menurut Negara Tujuan Menggunakan K-Means Clustering," *Techno.Com*, Vol. 16, No. 4, Pp. 348–357, 2017.
- [8] B. Supriyadi, A. P. Windarto, T. Soemartono, And Mungad, "Classification Of Natural Disaster Prone Areas In Indonesia Using K-Means," *Int. J. Grid Distrib. Comput.*, Vol. 11, No. 8, Pp. 87–98, 2018.
- [9] M. Turnip, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tht Menggunakan Metode Backward Chaining," *Riau J. Comput. Sci.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 1–8, 2015.
- [10] A. Yusnita, R. Handini, P. Keputusan, L. Rumah, And M. Yang, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Lokasi Umah Makan Yang Strategis Menggunakan Metode Naive Bayes," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. Terap. 2012*, Vol. 2012, No. Semantik, Pp. 290–294, 2012.

- [11] R. A. N. Karthik, A.K. Parvathy, "Design Of Automatic Number Plate Recognition On Android Smartphone Platform," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 48–57, 2017.
- [12] T. Budiharjo, Soemartono, T., Windarto, A.P., Herawan, "Predicting School Participation In Indonesia Using Back-Propagation Algorithm Model," *Int. J. Control Autom.*, 2018.
- [13] A. P. Windarto, M. R. Lubis, And Solikhun, "Implementasi Jst Pada Prediksi Total Laba Rugi Komprehensif Bank Umum Konvensional Dengan Backpropagation," *J. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, Vol. 5, No. 4, Pp. 411–418, 2018.
- [14] A. P. Windarto, M. R. Lubis, And Solikhun, "Model Arsitektur Neural Network Dengan Backpropagation Pada Prediksi Total Laba Rugi Komprehensif Bank Umum Konvensional," *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, Vol. 5, No. 2, Pp. 147–158, 2018.
- [15] T. Budiharjo, Soemartono, T., Windarto, A.P., Herawan, "Predicting Tuition Fee Payment Problem Using Backpropagation Neural Network Model," *Int. J. Adv. Sci. Technol.*, 2018.
- [16] Sumijan, A. P. Windarto, A. Muhammad, And Budiharjo, "Implementation Of Neural Networks In Predicting The Understanding Level Of Students Subject," *Int. J. Softw. Eng. Its Appl.*, Vol. 10, No. 10, Pp. 189–204, 2016.
- [17] A. P. Windarto, L. S. Dewi, And D. Hartama, "Implementation Of Artificial Intelligence In Predicting The Value Of Indonesian Oil And Gas Exports With Bp Algorithm," *Int. J. Recent Trends Eng. Res.*, Vol. 3, No. 10, Pp. 1–12, 2017.
- [18] F. Adelia, D. Wahyuli, T. Imanda, And A. P. Windarto, "Analisis Promethee Ii Pada Faktor Penyebab Mahasiswa Sulit Menemukan Judul Artikel Ilmiah," *Jurnal Ilmiah Komputasi*, Vol. 17, No. 2, Pp. 131–135, 2018.
- [19] A. P. W. Budiharjo And A. Muhammad, "Comparison Of Weighted Sum Model And Multi Attribute Decision Making Weighted Product Methods In Selecting The Best Elementary School In Indonesia," *Int. J. Softw. Eng. Its Appl.*, Vol. 11, No. 4, Pp. 69–90, 2017.
- [20] P. P. P. A. N. W. F. I. R. H. Zer And A. P. Windarto, "Analisis Pemilihan Rekomendasi Produk Terbaik Prudential Berdasarkan Jenis Asuransi Jiwa Berjangka Untuk Kecelakaan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process ( Ahp )," Vol. 3, No. 1, Pp. 78–82, 2018.
- [21] A. P. Windarto, "Implementasi Metode Topsis Dan Saw Dalam Memberikan Reward Pelanggan," *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, Vol. 4, No. 1, Pp. 88–101, 2017.
- [22] T. Imandasari And A. P. Windarto, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Merekomendasikan Unit Terbaik Di Pdam Tirta Lihou Menggunakan Metode Promethee," *J. Teknol. Dan Sist. Komput.*, Vol. 5, No. 4, P. 159, 2017.
- [23] S. R. Ningsih And A. P. Windarto, "Penerapan Metode Promethee Ii Pada Dosen Penerima Hibah P2m Internal," *Infotekjar (Jurnal Nas. Inform. Dan Teknol. Jaringan)*, Vol. 3, No. 1, Pp. 20–25, 2018.
- [24] E. Satria, N. Atina, M. E. Simbolon, And A. P. Windarto, "Spk : Algoritma *Multi-Attribute Utility Theory* (Maut) Padadestinasasi Tujuan Wisata Lokal Di Kota Sidamanik," *Cess (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, Vol. 3, No. 2, Pp. 75–79, 2018.
- [25] S. R. Rani, R. Rizka, And A. Perdana, "Analisis Metode Profile Matching Pada Rekomendasi Cat Dinding Rumah Berdasarkan Konsumen," *J. Ilm. Komputasi*, Vol. 17, 2018.
- [26] D. R. Sari, A. P. Windarto, D. Hartama, And S. Solikhun, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Rekomendasi Kelulusan Sidang Skripsi Menggunakan Metode Ahp-Topsis," *J. Teknol. Dan Sist. Komput.*, Vol. 6, No. 1, P. 1, 2018.
- [27] T. Imandasari, A. Wanto, And A. P. Windarto, "Analisis Pengambilan Keputusan Dalam Menentukan Mahasiswa Pkl Menggunakan Metode Promethee," *J. Ris. Komput.*, Vol. 5, No. 3, Pp. 234–239, 2018.
- [28] R. Rahim *Et Al.*, "Enhanced Pixel Value Differencing With Cryptography Algorithm," In *Matec Web Of Conferences 197*, 2018, Vol. 3011, Pp. 1–5.
- [29] D. Novianti, I. F. Astuti, And D. M. Khairina, "Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web

- Untuk Pemilihan Café Menggunakan Metode Smart ( Simple Multi-Attribute Rating Technique ) (Studi Kasus : Kota Samarinda),” In *Seminar Sains Dan Teknologi Fmipa Unmul*, 2016, Pp. 461–465.
- [30] Pratiwi, “Penerapan Smart System Sebagai Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan (Studi Kasus Pada Ukm Hentoro Leather),” *Univ. Gunadarma*, No. 1, Pp. 1–5, 2014.
- [31] D. S. Sinaga *Et Al.*, “Analisa Metode Smart Dalam Merekomendasikan Peserta Ukk Jurusan Tkj,” No. X, Pp. 1–10, 2012.
- [32] Yeni Kustiyahningsih And N. Syafa’ah, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jurusan Pada Siswa Sma Menggunakan Metode Knn Dan Smart,” *Jsii*, Vol. 1, No. 1, Pp. 19–28, 2014.
- [33] E. Yulianti, “Jurnal Momentum Issn : 1693-752x Sistem Pendukung Keputusan pemilihan Mobil Dengan Metoda *Simple Multy Attribute Rating* (SMART) Jurnal Momentum ISSN : 1693-752X,” *J. Momentum*, vol. 17, no. 1, pp. 55–59, 2015.