

Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Cabang Baru Dengan Menggunakan Metode ARAS Pada Ud. Danau Toba

Orin Sinambela *, Asyahri Hadi Nasyuha **, Dudi Rahmadiansyah **

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Dec 12th, 2020

Revised Dec 20th, 2020

Accepted Dec 30th, 2020

Keyword:

Sistem Pendukung Keputusan, ARAS menentukan cabang baru

ABSTRACT

Pembukaan cabang baru merupakan salah satu bagian perwujudan ekspansi sebuah bisnis usaha. Tentunya pemilik usaha harus mempersiapkan dan mempertimbangkan parameter-parameter yang berpengaruh terhadap tempat yang strategis, sehingga tujuan pembukaan cabang baru sesuai dengan yang diharapkan. Kurangnya persiapan dan pertimbangan yang baik menyebabkan pembukaan cabang baru menjadi suatu perhatian penting bagi pemilik usaha. Untuk mengatasi masalah yang dijelaskan, salah satunya dengan membangun sistem pendukung keputusan. Dengan adanya bantuan teknologi komputer sistem pendukung keputusan ini diharapkan dapat membantu mempermudah dalam menentukan tempat yang strategis untuk membuka cabang Ud. Danau Toba. Sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) dengan memasukkan data kerusakan dan gejala-gejala. Sehingga dengan adanya sistem pendukung keputusan ini bisa mempermudah pemilik Ud. Danau Toba mendapatkan informasi tentang menentukan tempat yang strategis untuk membuka cabang baru Ud. Danau Toba di Medan. Sehingga dapat membantu pemilik Ud. Danau Toba dalam menemukan saran dan solusi terhadap tempat yang strategis untuk membuka cabang Ud. Danau Toba di Medan.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Orin Sinambela

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email : orinsinambela446@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Masyarakat di Indonesia khususnya daerah kota Medan yang semakin hari semakin meningkatnya kebutuhan seiring bertambahnya kepadatan penduduk dan kemajuan arus globalisasi, sehingga sangat dibutuhkan toko sembako yang bergerak di bidang retail waralaba demi memenuhi kebutuhan sehari – hari masyarakat[1].

UD. Danau Toba merupakan usaha yang bergerak di bidang retail waralaba yang berusaha menyediakan kebutuhan sehari-hari untuk masyarakat. Ud. Danau Toba berada di wilayah Jl. Sembada no. 17, Beringin, Kec. Medan Selayang, Kota Medan, Sumatera Utara 20157 yang mempunyai karyawan 10 orang. Keadaan dan kemajuan usaha penjualan sembako di tengah-tengah masyarakat sangat berhubungan dengan kondisi perekonomian masyarakat sekitar[2]. Dengan demikian penambahan cabang harus memperhatikan berbagai faktor dan parameter yang telah ditentukan, misalnya kondisi lalu lintas, dan kondisi masyarakat sekitar. Pengolahan data dan penentuan lokasi di UD. Danau Toba 2 sebelumnya belum terpola dengan baik sehingga banyak masalah yang terjadi pada sistem ini. Permasalahan yang muncul yaitu kurang tepatnya lokasi yang dipilih sebagai berdirinya cabang baru mengakibatkan jual beli kurang memuaskan, yang akan berimbas pada hasil pendapatan yang diperoleh[3]. Dalam masalah ini tentunya perlu adanya suatu sistem khusus

menangani permasalahan tersebut agar lebih efisien lagi dengan memanfaatkan teknologi informasi yang semakin canggih di era sekarang ini. Hal inilah yang melatar belakangi dibuatnya sistem ini. Untuk mengatasi permasalahan ini, kemampuan di dalam proses pengambilan keputusan secara cepat, tepat sasaran, dan dapat dipertanggungjawabkan sangat dibutuhkan demi keberhasilan proses penambahan cabang yang akan dilakukan[1].

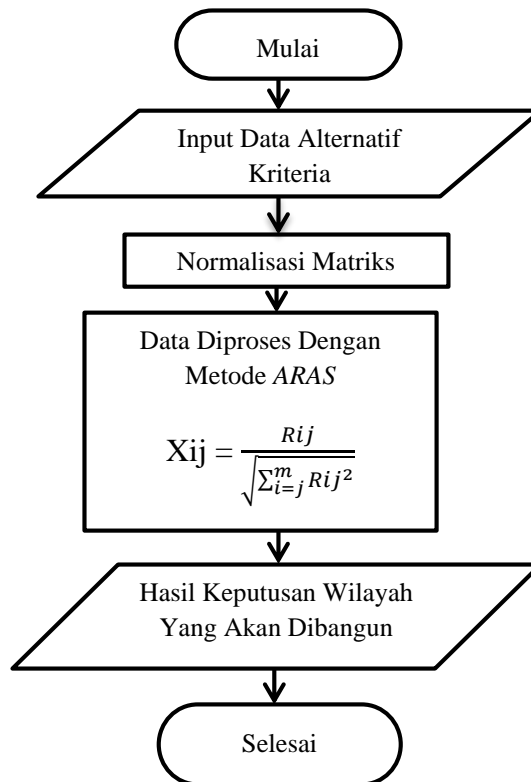
Sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model Tujuan dari sistem pendukung keputusan adalah membantu manajer dalam pengambilan keputusan masalah terstruktur, memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan meningkatkan efektifitas keputusan yang diambil manajer lebih dari pada peningkatan efisiensinya. Salah satu penelitian yang menggunakan sistem pendukung keputusan menyatakan bahwa keakuratan dalam melakukan pemilihan, penerimaan dan penempatan sangat baik diimplementasikan ke dalam sebuah keputusan pada Usaha[4].

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah sebuah teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data. Metode penelitian adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data menjadi informasi akurat dengan masalah yang diteliti.

2.1 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan penjelasan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam perancangan sistem pendukung keputusan dalam memilih lokasi atau tempat yang strategis untuk membuka cabang Ud. Danau Toba di Medan dengan metode ARAS dengan menggunakan *flowchart* adalah sebagai berikut:



Gambar 1 *Flowchart* Metode ARAS

1. Menginput data lokasi atau data alternatif kriteria.
2. Menghitung normalisasi matriks dengan memilih jenis kriteria yang digunakan yaitu *cost* maupun *Benefit*.
3. Melakukan perhitungan dengan Metode ARAS.
4. Menampilkan hasil perhitungan atau keputusan akhir

2.2 Deskripsi Data Penelitian

Berikut ini adalah data yang diperoleh untuk menentukan cabang baru Ud. Danau Toba:

Tabel 1. Data Calon Lokasi

No	Nama Wilayah	Jumlah Kelurahan	Nama Kelurahan
1	Medan Area	12	Kotamatsum I, Kotamatsum II Kotamatsum IV, Tegal Sari I, II, III, Panda Hulu I, II, Sei Rengas II, Pasar Merah Timur, Sukaramai I, II.
2	Medan Baru	6	Babura, Darat, Merdeka, Padang Bulan, Petisah Hulu, Titi Rantai.
3	Medan Deli	6	Kota Bangun, Mabar, Mabar Hilir, Tanjung Mulia, Tanjung Mulia Hilir, Titi Papan
4	Medan Helvetia	7	Cintai Damai, Dwikora, Helvetia, Helvetia Tengah, Helvetia Timur, Sei Kambing C II, Tanjung Gusta.
5	Medan Petisah	7	Petisah Tengah, Sei Putih Barat, Sei Putih Tengah, Sei Putih Timur, Sei Putih Timur I, Sei Putih Timur II, Sei Sikambing D.
6	Medan Polonia	5	Angrung, Madras Hulu, Polonia, Sari Rejo, Sukai Damai.
7	Medan Selayang	6	Asam Kumbang, Beringin, Padang Bulan Selayang I, Padang Bulan Selayang II, Sempakata, Tanjung Sari
8	Medan Tuntungan	9	Baru Ladang Bambu, Kemenangan Tani, Lau cih Mangga, Namo Gajah, Sidomulyo, Simalingkar B.

2.3 Data Kriteria

Dalam menentukan proses penambahan cabang baru dibutuhkan pembobotan kriteria sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Bobot

No	Kode Kriteria	Kriteria	Bobot
1	C1	Akses	0.30
2	C2	Jumlah Pesaing Serupa	0.25
3	C3	Luas Area	0.20
4	C4	Harga Sewa Lokasi	0.15
5	C5	Daerah Sekitar	0.10

Tabel 3. Konversi Kriteria Akses

No	Skala Kriteria	Bobot Kriteria
1	Akses Jalan Mulus dan Lebar	5
2	Jalan Sempit	4
3	Jalan Berlubang	3
4	Jalan Rusak	1

Tabel 4. Konversi Kriteria Jumlah Pesaing Serupa

No	Skala Kriteria	Bobot Kriteria
1	Pesaing Yang Santai	5
2	Pesaing Selektif	4
3	Pesaing Stokastik (Tak Terduga)	2

Tabel 5. Konversi Kriteria Luas Area

No	Umur	Bobot Kriteria
1	Luas	5
2	Cukup Luas	4
3	Tidak Luas	3

Tabel 6. Konversi Kriteria Harga Sewa Lokasi

No	Absensi	Bobot Kriteria
1	Mahal	5
2	Tidak Terlalu Mahal	4
3	Tidak Terlalu Murah	3
4	Murah	2

Tabel 7. Konversi Kriteria Daerah Sekitar

No	Absensi	Bobot Kriteria
1	Pasar	2
2	Food Court	3
3	Perkantoran	4
4	Sekolah	5

Untuk mempermudah dalam melakukan perhitungan Metode ARAS, maka data akan dilakukan normalisasi. Hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Konversi Data Normalisasi

No	Nama	C1	C2	C3	C4	C5
1	Medan Area	3	5	3	5	4
2	Medan Baru	1	2	4	4	3
3	Medan Deli	4	5	5	4	2
4	Medan Helvetia	3	2	5	4	4
5	Medan Petisah	4	4	4	3	4
6	Medan Polonia	5	5	4	2	4
7	Medan Selayang	5	2	3	4	5
8	Medan Tuntungan	3	4	3	4	4

2.4 Studi Kasus dan Penyelesaian

Berikut ini langkah-langkah dalam penyelesaian metode ARAS sebagai berikut [5].

1. Normalisasi Matriks Pada Metode ARAS

Data terdapat *Field* kode calon penerima yaitu : 01, 02 sampai 08 yang menjadi alternatif (Ai). Dengan kriteria (Cj) yaitu Akses, Jumlah Pesaing Serupa, Luas Area, Harga Sewa Lokasi, Daerah Sekitar.

Penyelesaian :

1. Membuat matriks keputusan ternormalisasi X :

$$X_{ij} = \frac{R_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m R_{ij}^2}}$$

Matriks keputusan ARAS normalisasi kolom 1 (Kolom Kriteria C1) sebagai berikut:

$$X_{1,1} = \frac{X_{1,1}}{\sqrt{X_{1,1}^2 + X_{2,1}^2 + X_{3,1}^2 + X_{4,1}^2 + X_{5,1}^2 + X_{6,1}^2 + X_{7,1}^2 + X_{8,1}^2}}$$

$$= \frac{3}{\sqrt{3^2 + 1^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2}}$$

$$= 0,2860$$

$$X_{2,1} = \frac{X_{2,1}}{\sqrt{X_{1,1}^2 + X_{2,1}^2 + X_{3,1}^2 + X_{4,1}^2 + X_{5,1}^2 + X_{6,1}^2 + X_{7,1}^2 + X_{8,1}^2}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{2}{\sqrt{3^2+1^2+4^2+3^2+4^2+5^2+5^2+3^2}} \\
&= 0,0953 \\
X_{3,1} &= \frac{X_{3,1}}{\sqrt{X_{1,1}^2+X_{2,1}^2+X_{3,1}^2+X_{4,1}^2+X_{5,1}^2+X_{6,1}^2+X_{7,1}^2+X_{8,1}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{3^2+1^2+4^2+3^2+4^2+5^2+5^2+3^2}} \\
&= 0,3814 \\
X_{4,1} &= \frac{X_{4,1}}{\sqrt{X_{1,1}^2+X_{2,1}^2+X_{3,1}^2+X_{4,1}^2+X_{5,1}^2+X_{6,1}^2+X_{7,1}^2+X_{8,1}^2}} \\
&= \frac{3}{\sqrt{3^2+1^2+4^2+3^2+4^2+5^2+5^2+3^2}} \\
&= 0,2860 \\
X_{5,1} &= \frac{X_{5,1}}{\sqrt{X_{1,1}^2+X_{2,1}^2+X_{3,1}^2+X_{4,1}^2+X_{5,1}^2+X_{6,1}^2+X_{7,1}^2+X_{8,1}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{3^2+1^2+4^2+3^2+4^2+5^2+5^2+3^2}} \\
&= 0,3814 \\
X_{6,1} &= \frac{X_{6,1}}{\sqrt{X_{1,1}^2+X_{2,1}^2+X_{3,1}^2+X_{4,1}^2+X_{5,1}^2+X_{6,1}^2+X_{7,1}^2+X_{8,1}^2}} \\
&= \frac{5}{\sqrt{3^2+1^2+4^2+3^2+4^2+5^2+5^2+3^2}} \\
&= 0,4767 \\
X_{7,1} &= \frac{X_{7,1}}{\sqrt{X_{1,1}^2+X_{2,1}^2+X_{3,1}^2+X_{4,1}^2+X_{5,1}^2+X_{6,1}^2+X_{7,1}^2+X_{8,1}^2}} \\
&= \frac{5}{\sqrt{3^2+1^2+4^2+3^2+4^2+5^2+5^2+3^2}} \\
&= 0,4767 \\
X_{8,1} &= \frac{X_{8,1}}{\sqrt{X_{1,1}^2+X_{2,1}^2+X_{3,1}^2+X_{4,1}^2+X_{5,1}^2+X_{6,1}^2+X_{7,1}^2+X_{8,1}^2}} \\
&= \frac{3}{\sqrt{3^2+1^2+4^2+3^2+4^2+5^2+5^2+3^2}} \\
&= 0,2860
\end{aligned}$$

Matriks keputusan ARAS normalisasi kolom 2 (Kolom Kriteria C2) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
X_{1,2} &= \frac{X_{1,2}}{\sqrt{X_{1,2}^2+X_{2,2}^2+X_{3,2}^2+X_{4,2}^2+X_{5,2}^2+X_{6,2}^2+X_{7,2}^2+X_{8,2}^2}} \\
&= \frac{5}{\sqrt{5^2+2^2+5^2+2^2+4^2+5^2+2^2+4^2}} \\
&= 0,4583 \\
X_{2,2} &= \frac{X_{2,2}}{\sqrt{X_{1,2}^2+X_{2,2}^2+X_{3,2}^2+X_{4,2}^2+X_{5,2}^2+X_{6,2}^2+X_{7,2}^2+X_{8,2}^2}} \\
&= \frac{3}{\sqrt{5^2+2^2+5^2+2^2+4^2+5^2+2^2+4^2}} \\
&= 0,1833 \\
X_{3,2} &= \frac{X_{3,2}}{\sqrt{X_{1,2}^2+X_{2,2}^2+X_{3,2}^2+X_{4,2}^2+X_{5,2}^2+X_{6,2}^2+X_{7,2}^2+X_{8,2}^2}} \\
&= \frac{5}{\sqrt{5^2+2^2+5^2+2^2+4^2+5^2+2^2+4^2}} \\
&= 0,4583 \\
X_{4,2} &= \frac{X_{4,2}}{\sqrt{X_{1,2}^2+X_{2,2}^2+X_{3,2}^2+X_{4,2}^2+X_{5,2}^2+X_{6,2}^2+X_{7,2}^2+X_{8,2}^2}} \\
&= \frac{2}{\sqrt{5^2+2^2+5^2+2^2+4^2+5^2+2^2+4^2}} \\
&= 0,1833 \\
X_{5,2} &= \frac{X_{5,2}}{\sqrt{X_{1,2}^2+X_{2,2}^2+X_{3,2}^2+X_{4,2}^2+X_{5,2}^2+X_{6,2}^2+X_{7,2}^2+X_{8,2}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{5^2+2^2+5^2+2^2+4^2+5^2+2^2+4^2}} \\
&= 0,3667 \\
X_{6,2} &= \frac{X_{6,2}}{\sqrt{X_{1,2}^2+X_{2,2}^2+X_{3,2}^2+X_{4,2}^2+X_{5,2}^2+X_{6,2}^2+X_{7,2}^2+X_{8,2}^2}} \\
&= \frac{5}{\sqrt{5^2+2^2+5^2+2^2+4^2+5^2+2^2+4^2}} \\
&= 0,4583 \\
X_{7,2} &= \frac{X_{7,2}}{\sqrt{X_{1,2}^2+X_{2,2}^2+X_{3,2}^2+X_{4,2}^2+X_{5,2}^2+X_{6,2}^2+X_{7,2}^2+X_{8,2}^2}}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{2}{\sqrt{5^2+2^2+5^2+2^2+4^2+5^2+2^2+4^2}} \\
 &= 0,1883 \\
 X_{8,2} &= \frac{X_{8,2}}{\sqrt{X_{1,2}^2+X_{2,2}^2+X_{3,2}^2+X_{4,2}^2+X_{5,2}^2+X_{6,2}^2+X_{7,2}^2+X_{8,2}^2}} \\
 &= \frac{4}{\sqrt{5^2+2^2+5^2+2^2+4^2+5^2+2^2+4^2}} \\
 &= 0,3667
 \end{aligned}$$

Matriks keputusan ARAS normalisasi kolom 3 (kolom kriteria C3) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 X_{1,3} &= \frac{X_{1,3}}{\sqrt{X_{1,3}^2+X_{2,3}^2+X_{3,3}^2+X_{4,3}^2+X_{5,3}^2+X_{6,3}^2+X_{7,3}^2+X_{8,3}^2}} \\
 &= \frac{2}{\sqrt{3^2+4^2+5+5^2+4^2+4^2+3^2+3^2}} \\
 &= 0,2683
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_{2,3} &= \frac{X_{2,3}}{\sqrt{X_{1,3}^2+X_{2,3}^2+X_{3,3}^2+X_{4,3}^2+X_{5,3}^2+X_{6,3}^2+X_{7,3}^2+X_{8,3}^2}} \\
 &= \frac{4}{\sqrt{3^2+4^2+5+5^2+4^2+4^2+3^2+3^2}} \\
 &= 0,3578
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_{3,3} &= \frac{X_{3,3}}{\sqrt{X_{1,3}^2+X_{2,3}^2+X_{3,3}^2+X_{4,3}^2+X_{5,3}^2+X_{6,3}^2+X_{7,3}^2+X_{8,3}^2}} \\
 &= \frac{5}{\sqrt{3+4^2+5+5^2+4^2+4^2+3^2+3^2}} \\
 &= 0,4472
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_{4,3} &= \frac{X_{4,3}}{\sqrt{X_{1,3}^2+X_{2,3}^2+X_{3,3}^2+X_{4,3}^2+X_{5,3}^2+X_{6,3}^2+X_{7,3}^2+X_{8,3}^2}} \\
 &= \frac{5}{\sqrt{3^2+4^2+5+5^2+4^2+4^2+3^2+3^2}} \\
 &= 0,4472
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_{5,3} &= \frac{X_{5,3}}{\sqrt{X_{1,3}^2+X_{2,3}^2+X_{3,3}^2+X_{4,3}^2+X_{5,3}^2+X_{6,3}^2+X_{7,3}^2+X_{8,3}^2}} \\
 &= \frac{4}{\sqrt{3^2+4^2+5+5^2+4^2+4^2+3^2+3^2}} \\
 &= 0,3578
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_{6,3} &= \frac{X_{6,3}}{\sqrt{X_{1,3}^2+X_{2,3}^2+X_{3,3}^2+X_{4,3}^2+X_{5,3}^2+X_{6,3}^2+X_{7,3}^2+X_{8,3}^2}} \\
 &= \frac{4}{\sqrt{3^2+4^2+5+5^2+4^2+4^2+3^2+3^2}} \\
 &= 0,3578
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_{7,3} &= \frac{X_{7,3}}{\sqrt{X_{1,3}^2+X_{2,3}^2+X_{3,3}^2+X_{4,3}^2+X_{5,3}^2+X_{6,3}^2+X_{7,3}^2+X_{8,3}^2}} \\
 &= \frac{3}{\sqrt{3^2+4^2+5+5^2+4^2+4^2+3^2+3^2}} \\
 &= 0,2683
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_{8,3} &= \frac{X_{8,3}}{\sqrt{X_{1,3}^2+X_{2,3}^2+X_{3,3}^2+X_{4,3}^2+X_{5,3}^2+X_{6,3}^2+X_{7,3}^2+X_{8,3}^2}} \\
 &= \frac{2}{\sqrt{3^2+4^2+5+5^2+4^2+4^2+3^2+3^2}} \\
 &= 0,2683
 \end{aligned}$$

Matriks keputusan ARAS normalisasi kolom 4 (kolom kriteria C4) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 X_{1,4} &= \frac{X_{1,4}}{\sqrt{X_{1,4}^2+X_{2,4}^2+X_{3,4}^2+X_{4,4}^2+X_{5,4}^2+X_{6,4}^2+X_{7,4}^2+X_{8,4}^2}} \\
 &= \frac{5}{\sqrt{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+2^2+4^2+4^2}} \\
 &= 0,4603
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_{2,4} &= \frac{X_{2,4}}{\sqrt{X_{1,4}^2+X_{2,4}^2+X_{3,4}^2+X_{4,4}^2+X_{5,4}^2+X_{6,4}^2+X_{7,4}^2+X_{8,4}^2}} \\
 &= \frac{4}{\sqrt{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+2^2+4^2+4^2}} \\
 &= 0,3682
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_{3,4} &= \frac{X_{3,4}}{\sqrt{X_{1,4}^2+X_{2,4}^2+X_{3,4}^2+X_{4,4}^2+X_{5,4}^2+X_{6,4}^2+X_{7,4}^2+X_{8,4}^2}} \\
 &= \frac{4}{\sqrt{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+2^2+4^2+4^2}} \\
 &= 0,3682
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_{4,4} &= \frac{X_{4,4}}{\sqrt{X_{1,4}^2+X_{2,4}^2+X_{3,4}^2+X_{4,4}^2+X_{5,4}^2+X_{6,4}^2+X_{7,4}^2+X_{8,4}^2}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{4}{\sqrt{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+2^2+4^2+4^2}} \\
&= 0,3682 \\
X_{5,4} &= \frac{X_{5,4}}{\sqrt{X_{1,4^2}+X_{2,4^2}+X_{3,4^2}+X_{4,4^2}+X_{5,4^2}+X_{6,4^2}+X_{7,4^2}+X_{8,4^2}}} \\
&= \frac{3}{\sqrt{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+2^2+4^2+4^2}} \\
&= 0,2762 \\
X_{6,4} &= \frac{X_{6,4}}{\sqrt{X_{1,4^2}+X_{2,4^2}+X_{3,4^2}+X_{4,4^2}+X_{5,4^2}+X_{6,4^2}+X_{7,4^2}+X_{8,4^2}}} \\
&= \frac{2}{\sqrt{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+2^2+4^2+4^2}} \\
&= 0,1841 \\
X_{7,4} &= \frac{X_{7,4}}{\sqrt{X_{1,4^2}+X_{2,4^2}+X_{3,4^2}+X_{4,4^2}+X_{5,4^2}+X_{6,4^2}+X_{7,4^2}+X_{8,4^2}}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+2^2+4^2+4^2}} \\
&= 0,3682 \\
X_{8,4} &= \frac{X_{8,4}}{\sqrt{X_{1,4^2}+X_{2,4^2}+X_{3,4^2}+X_{4,4^2}+X_{5,4^2}+X_{6,4^2}+X_{7,4^2}+X_{8,4^2}}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+2^2+4^2+4^2}} \\
&= 0,3682
\end{aligned}$$

Matriks keputusan ARAS Normalisasi kolom 5 (kolom kriteria C5) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
X_{1,5} &= \frac{X_{1,5}}{\sqrt{X_{1,5^2}+X_{2,5^2}+X_{3,5^2}+X_{4,5^2}+X_{5,5^2}+X_{6,5^2}+X_{7,5^2}+X_{8,5^2}}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{4^2+3^2+2^2+4^2+4^2+4^2+5^2+4^2}} \\
&= 0,3682 \\
X_{2,5} &= \frac{X_{2,5}}{\sqrt{X_{1,5^2}+X_{2,5^2}+X_{3,5^2}+X_{4,5^2}+X_{5,5^2}+X_{6,5^2}+X_{7,5^2}+X_{8,5^2}}} \\
&= \frac{3}{\sqrt{4^2+3^2+2^2+4^2+4^2+4^2+5^2+4^2}} \\
&= 0,2762 \\
X_{3,5} &= \frac{X_{3,5}}{\sqrt{X_{1,5^2}+X_{2,5^2}+X_{3,5^2}+X_{4,5^2}+X_{5,5^2}+X_{6,5^2}+X_{7,5^2}+X_{8,5^2}}} \\
&= \frac{2}{\sqrt{4^2+3^2+2^2+4^2+4^2+4^2+5^2+4^2}} \\
&= 0,1841 \\
X_{4,5} &= \frac{X_{4,5}}{\sqrt{X_{1,5^2}+X_{2,5^2}+X_{3,5^2}+X_{4,5^2}+X_{5,5^2}+X_{6,5^2}+X_{7,5^2}+X_{8,5^2}}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{4^2+3^2+2^2+4^2+4^2+4^2+5^2+4^2}} \\
&= 0,3682 \\
X_{5,5} &= \frac{X_{5,5}}{\sqrt{X_{1,5^2}+X_{2,5^2}+X_{3,5^2}+X_{4,5^2}+X_{5,5^2}+X_{6,5^2}+X_{7,5^2}+X_{8,5^2}}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{4^2+3^2+2^2+4^2+4^2+4^2+5^2+4^2}} \\
&= 0,3682 \\
X_{6,5} &= \frac{X_{6,5}}{\sqrt{X_{1,5^2}+X_{2,5^2}+X_{3,5^2}+X_{4,5^2}+X_{5,5^2}+X_{6,5^2}+X_{7,5^2}+X_{8,5^2}}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{4^2+3^2+2^2+4^2+4^2+4^2+5^2+4^2}} \\
&= 0,3682 \\
X_{7,5} &= \frac{X_{7,5}}{\sqrt{X_{1,5^2}+X_{2,5^2}+X_{3,5^2}+X_{4,5^2}+X_{5,5^2}+X_{6,5^2}+X_{7,5^2}+X_{8,5^2}}} \\
&= \frac{5}{\sqrt{4^2+3^2+2^2+4^2+4^2+4^2+5^2+4^2}} \\
&= 0,4603 \\
X_{8,5} &= \frac{X_{8,5}}{\sqrt{X_{1,5^2}+X_{2,5^2}+X_{3,5^2}+X_{4,5^2}+X_{5,5^2}+X_{6,5^2}+X_{7,5^2}+X_{8,5^2}}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{4^2+3^2+2^2+4^2+4^2+4^2+5^2+4^2}} \\
&= 0,3682
\end{aligned}$$

Maka dari perhitungan menghasilkan matriks ternormalisasi X seperti terlihat dibawah ini sebagai berikut:

$$X = \begin{pmatrix} 0,2860 & 0,4583 & 0,2683 & 0,4603 & 0,3682 \\ 0,0953 & 0,1833 & 0,3578 & 0,3682 & 0,2762 \\ 0,3814 & 0,4583 & 0,4472 & 0,3682 & 0,1841 \\ 0,2860 & 0,1833 & 0,4472 & 0,3682 & 0,3682 \\ 0,3814 & 0,3667 & 0,3578 & 0,2762 & 0,3682 \\ 0,4767 & 0,4583 & 0,3578 & 0,1841 & 0,3682 \\ 0,4767 & 0,1833 & 0,2683 & 0,3682 & 0,4603 \\ 0,2860 & 0,3667 & 0,2683 & 0,3682 & 0,3682 \end{pmatrix}$$

2. Menentukan Nilai Maksimum

Berikut proses perhitungan nilai optimasi multi objektif ARAS dengan menggunakan persamaan dibawah ini.

$$y_i = \sum_{j=1}^m x_{ij} - \sum_{j=g+1}^n x_{ij}$$

Dimana w (bobot kriteria) adalah {0,30 ; 0,25 ; 0,20 ; 0,15 ; 0,10}

$$\begin{aligned} Y1 &= (X_{11} * W1) + (X_{21} * W2) + (X_{31} * W3) + (X_{41} * W4) + (X_{51} * W5) \\ &= (0,2860 * 0,30) + (0,4583 * 0,25) + (0,2683 * 0,20) + (0,4603 * 0,15) + (0,3682 * 0,10) \\ &= 0,3599 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y2 &= (X_{12} * W1) + (X_{22} * W2) + (X_{32} * W3) + (X_{42} * W4) + (X_{52} * W5) \\ &= (0,0953 * 0,30) + (0,1833 * 0,25) + (0,3578 * 0,20) + (0,3682 * 0,15) + (0,2762 * 0,10) \\ &= 0,2288 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y3 &= (X_{13} * W1) + (X_{23} * W2) + (X_{33} * W3) + (X_{43} * W4) + (X_{53} * W5) \\ &= (0,3814 * 0,30) + (0,4583 * 0,25) + (0,4472 * 0,20) + (0,3682 * 0,15) + (0,1841 * 0,10) \\ &= 0,3921 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y4 &= (X_{14} * W1) + (X_{24} * W2) + (X_{34} * W3) + (X_{44} * W4) + (X_{54} * W5) \\ &= (0,2860 * 0,30) + (0,1833 * 0,25) + (0,4472 * 0,20) + (0,3682 * 0,15) + (0,3682 * 0,10) \\ &= 0,3131 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y5 &= (X_{15} * W1) + (X_{25} * W2) + (X_{35} * W3) + (X_{45} * W4) + (X_{55} * W5) \\ &= (0,3814 * 0,30) + (0,3667 * 0,25) + (0,3578 * 0,20) + (0,2762 * 0,15) + (0,3682 * 0,10) \\ &= 0,3559 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y6 &= (X_{16} * W1) + (X_{26} * W2) + (X_{36} * W3) + (X_{46} * W4) + (X_{56} * W5) \\ &= (0,4767 * 0,30) + (0,4583 * 0,25) + (0,3578 * 0,20) + (0,1841 * 0,15) + (0,3682 * 0,10) \\ &= 0,3936 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y7 &= (X_{17} * W1) + (X_{27} * W2) + (X_{37} * W3) + (X_{47} * W4) + (X_{57} * W5) \\ &= (0,4767 * 0,30) + (0,1833 * 0,25) + (0,2683 * 0,20) + (0,3682 * 0,15) + (0,4603 * 0,10) \\ &= 0,3438 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y8 &= (X_{18} * W1) + (X_{28} * W2) + (X_{38} * W3) + (X_{48} * W4) + (X_{58} * W5) \\ &= (0,2860 * 0,30) + (0,3667 * 0,25) + (0,2683 * 0,20) + (0,3682 * 0,15) + (0,3682 * 0,10) \\ &= 0,3232 \end{aligned}$$

3. Menentukan Tingkatan Peringkat atau Kelayakan

Langkah selanjutnya yaitu menentukan tingkatan peringkat atau kelayakan dari hasil perhitungan metode ARAS seperti dijelaskan dibawah ini.

Tabel 9. Batas Nilai Kelayakan

Kelayakan	Bobot
Tidak Layak	0-0,329
Layak	≥ 0,330

Maka dari total hasil perhitungan diatas bisa disimpulkan bahwa alternatif yang akan dibangun cabang Ud. Danau Toba baru yaitu alternatif yang memiliki nilai 0,330. Sehingga hasil keputusan tampil seperti di bawah ini.

Tabel 10. Hasil Keputusan

Kode	Nama Calon Lokasi	Nilai Akhir	Keputusan
A1	Medan Area	0,3599	Layak
A2	Medan Baru	0,2288	Tidak Layak
A3	Medan Deli	0,3921	Layak
A4	Medan Helvetia	0,3131	Tidak Layak

A5	Medan Petisah	0,3559	Layak
A6	Medan Polonia	0,3936	Layak
A7	Medan Selayang	0,3438	Layak
A8	Medan Tuntungan	0,3232	Tidak Layak

Standar nilai minimal yang akan dibangun cabang baru sesuai dengan ketentuan dari pihak instansi yaitu 0,330.

4. Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan bagian yang menerangkan tentang penerapan dan hasil dari sistem pendukung keputusan yang dijelaskan secara satu persatu. Dimulai dari form login kemudian diteruskan ke menu utama, menu data nilai kriteria, proses keputusan dan terakhir menu laporan.

1. Form Login

Pada awal aplikasi dijalankan akan menampilkan form login, dimana user secara mandatory untuk mengisi username dan password yang sudah terdaftar sebelumnya. Dan akan menampilkan pesan atau pemberitahuan jika *user id* atau *password* salah. Seperti pada gambar dibawah ini :

Gambar 2. Form Login

Adapun fungsi- fungsi dari tombol yang terdapat dalam form yaitu:

- *Login* : untuk masuk ke menu utama
- *Batal* : Membatalkan proses *login* dan keluar dari sistem

2. Menu Utama

Tampilan menu utama Sistem Pendukung Keputusan (SPK) setelah melakukan *login* terlebih dahulu. Menu utama terdiri dari beberapa menu yaitu File atau data, Proses, Laporan dan Keluar. Setiap menu memiliki sub menu yang masing-masing. Berikut adalah gambar menu utama :

Gambar 3. Tampilan Form Menu Utama

3. Form Data Nilai Kriteria

Tampilan ini merupakan data kriteria yang berfungsi sebagai media dalam memasukkan data kriteria baru dan juga mengedit serta menghapus data. Berikut adalah tampilan form data nilai kriteria dibawah :

Gambar 4. Tampilan Form Data Nilai Kriteria

Adapun fungsi-fungsi dari tombol yang terdapat dalam form yaitu :

- Tambah : Mengaktifkan textbox yang ada pada form
- Ubah : Menyimpan data alternatif baru
- Hapus : Menghapus data-data yang tidak diperlukan
- Bersih : Merubah data-data yang perlu diubah
- Keluar : Keluar dari form alternatif

4. Form Proses Keputusan

Tampilan form keputusan ini berfungsi untuk mengisi nilai kriteria tiap alternatif kemudian melakukan proses perhitungan nilai kriteria tersebut dan menampilkan hasil penilaian. Berikut adalah tampilan form proses keputusan dibawah ini :

Kode Alternatif	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
L1	Medan Area	3	5	3	5	4
L2	Medan Baru	1	2	4	4	3
L3	Medan Deli	4	5	5	4	2
L4	Medan Deli	3	2	5	4	4
L5	Medan Petisah	4	4	4	3	4
L6	Medan Polonia	5	5	4	2	4
L7	Medan Selayang	5	2	3	4	5
L8	Medan Tuntungan	3	4	3	4	4
L9	medan deli	1	5	4	5	2

Kode Alternatif	Nama Alternatif	Hasil	Keterangan
L1	Medan Area		
L2	Medan Baru		
L3	Medan Deli		
L4	Medan Deli		
L5	Medan Petisah		
L6	Medan Polonia		
L7	Medan Selayang		

Gambar 5. Tampilan Form Proses Keputusan

Adapun fungsi-fungsi dari tombol yang terdapat dalam form yaitu :

- Proses : Melakukan proses hitungan dengan Metode ARAS
- Simpan : Menyimpan data baru yang diinput
- Keluar : Keluar dari form keputusan

5. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk menghasilkan laporan yaitu laporan hasil keputusan. Form Laporan ini berfungsi untuk melihat hasil perhitungan nilai kriteria alternatif dengan Metode ARAS beserta informasi lain mengenai nilai kriteria tersebut.

UD. DANAU TOBA
Jl Sembada No.17, Beringin, Kec. Medan Selayan
Kota Medan, Sumatera Utara 20157

Laporan Hasil Keputusan Penentuan Lokasi Cabang UD. Danau Toba

Kode Alternatif	Nama Alternatif	Hasil	Keterangan
L1	Medan Area	0.3599	Layak
L2	Medan Baru	0.2288	Tidak Layak
L3	Medan Deli	0.3921	Layak
L4	Medan Helvetia	0.3131	Tidak Layak
L5	Medan Petisa	0.3559	Layak
L6	Medan Polonia	0.3936	Layak
L7	Medan Selayang	0.3438	Layak
L8	Medan Tuntungan	0.3232	Tidak Layak

Diketahui Oleh,

DRS. Umar Sembolon

Gambar 6. Tampilan Laporan Keputusan

3. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari tahapan-tahapan yang telah dilalui sebelumnya yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa pada sistem pendukung keputusan menentukan tempat strategis untuk membuka cabang baru Ud. Danau Toba dapat memberikan rekomendasi kepada pengambil keputusan berupa keputusan pemilihan berdasarkan nilai akhir yang diperoleh oleh masing-masing alternatif lokasi.
2. Berdasarkan hasil penerapan sistem yang telah dirancang dapat digunakan untuk menentukan tempat yang strategis untuk membuka cabang baru Ud. Danau Toba.
3. Berdasarkan penelitian dalam upaya memodelkan sistem pendukung keputusan yang dirancang dapat dilakukan yang diawali dengan analisis masalah kebutuhan kemudian dilakukan pemodelan.




UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan AnugrahNya, yang masih memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga dapat diselesaikan jurnal ini dengan baik. ucapan terima kasih ditujukan kepada kedua Orang tua tercinta ayah **Dimpos Sinambela**, ibu **Taruli Purba**, kakak saya **Susi Sinambela**, adik saya laki-laki **Gunawan Sinambela** dan adik saya perempuan **Melipa Sinambela**, **Nora Sinambela**, **Misael Sinambela** yang selalu memberikan doa, cinta, kasih sayang, kesabaran, ketulusan hati, motivasi dan dukungan dari segi moral dan materi. Ucapan terimakasih juga ditujukan untuk pihak-pihak yang tidak bisa disebut satu persatu yang telah mengambil bagian dalam penyusunan jurnal ilmiah ini. Kiranya jurnal ini bisa memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

REFERENSI

- [1] D. A. N. Pasar, M. Di, and K. Marpoyan, "Analisis Karakteristik Konsumen yang Berbelanja Sembilan Bahan Pokok (Sembako) di Pasar Tradisional dan Pasar Modern di Kecamatan Marpoyan Damai Kota Pekanbaru," no. 115, 1998.
- [2] P. Pada, P. Warung, and S. Di, "FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI TINGKAT MANADO," vol. 17, no. 02, pp. 24–35, 2017.
- [3] "Analisis Faktor Penentuan Lokasi Usaha - JADI."
- [4] P. Soepomo, "Lokasi Pembukaan Cabang Usaha Variasi Mobil," vol. 1, pp. 140–149, 2013.
- [5] H. Syahputra, M. Syahrizal, S. Suginam, S. D. Nasution, and B. Purba, "SPK Pemilihan Konten Youtube Layak Tonton Untuk Anak-Anak Menerapkan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)," *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 678–685, 2019, [Online]. Available: <https://prosiding.seminar-id.com/index.php/sainteks/article/view/215/210>.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Orin Sinambela NIRM : 2017020320 Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharmma Deskripsi : Mahasiswa Stambuk 2017 pada program studi sistem informasi yang memiliki minat dan fokus dalam bidang bahasa pemograman dan <i>Desain Grafis</i>.</p>
	<p>Nama : Dr. Asyabri Hadi Nasyuha, S.Kom., M.Kom NIDN : 0129048601 Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharmma Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharmma pada program studi sistem informasi yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan komputer serta aktif dalam organisasi <i>Cyber Programing Club</i>. Prestasi : Finalis lomba aplikasi <i>Mobile Kihajar</i> 2018 BPMPK Kemendikbud Kategori Umum V-Lab.</p>
	<p>Nama : Dudi Rahmadiansyah, ST. MT NIDN : 0121087803 Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharmma Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharmma pada program studi sistem informasi yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan 1. Pemograman terstruktur, 2. Grafika computer, 3. Komputer akuntansi</p>