

Perbandingan Metode AHP dan TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Juara Vokal Grup

Anugrah Abadi Hulu

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: aabadihulu32@gmail.com

Abstrak—Pada pemilihan juara vokal grup ada banyak kendala yang dihadapi seperti kurang efektifnya hasil yang didapat untuk menentukan juara dalam perlombaan ini dikarenakan perhitungan nilai dari beberapa dewan juri sering kali salah dan terkadang juga pihak dewan juri melakukan kecurangan dalam pemberian nilai karena faktor sogokan dari peserta dan karena juri tersebut memiliki hubungan dengan peserta seperti hubungan kekeluargaan dan hubungan lainnya, sehingga peserta lain akan dirugikan. Karena permasalahan tersebut panitia pelaksana memerlukan sistem yang tepat dalam melakukan penyaringan untuk menentukan grup mana saja yang pantas mendapatkan juara dalam kompetisi ini dan sistem pendukung keputusan merupakan salah satu sistem yang dapat membantu dalam memecahkan masalah ini dengan menggunakan perbandingan metode AHP dan TOPSIS sehingga hasil yang didapatkan lebih maksimal. Pada penelitian ini bukan hanya membandingkan kedua metode akan tetapi menggunakan rumus tingkat kesesuaian agar bisa mengetahui metode yang paling tepat dalam melakukan penilaian pada perlombaan vokal grup dan juga akan membuat sebuah program yang akan membantu secara efektif dan efisien pada saat melakukan penilaian pada perlombaan vokal grup.

Kata Kunci: AHP, TOPSIS, Vokal Grup, Perbandingan

Abstract—In the selection of the vocal group champion, there are many challenges faced, such as the ineffectiveness of the results obtained in determining the champion in this competition, due to erroneous value calculations by several jury members and occasional instances of cheating in the scoring process by the jury, influenced by bribery from participants or personal relationships between jury members and participants, such as family connections or other relationships. As a result, other participants are disadvantaged. Due to these issues, the organizing committee requires an appropriate system for filtering to determine which groups deserve to be crowned champions in this competition. A decision support system, utilizing a combination of the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods, is one of the systems that can help solve this problem by maximizing the obtained results. This research not only compares the two methods but also utilizes a compatibility level formula to determine the most suitable method for assessing vocal group competitions. Additionally, a program will be developed to effectively and efficiently assist in the evaluation process of vocal group competitions.

Keywords: AHP, TOPSIS, Vocal Group, Comparison

1. PENDAHULUAN

Vocal group adalah kegiatan bernyanyi dimana para penyanyi yang terdiri dari beberapa orang akan menyanyikan lagu dengan ketinggian suara yang berbeda dimana jenis suara yang sering digunakan adalah *sopran, alto, bass, dan tenor*. *Alto* dan *sopran* adalah jenis suara untuk wanita sedangkan *tenor* dan *bass* adalah jenis suara untuk laki-laki. Jumlah penyanyi pada *vocal group* yang sedikit sehingga tidak ada pembagian suara yang baku. Para peserta menyanyikan lagu yang sama namun diarasemen sesuai suara yang mereka nyanyikan dengan menggunakan satu alat musik atau lebih[1].

Gereja BNKP Teladan melaksanakan perlombaan *vocal group* dalam rangka memeriahkan hari besar dalam Agama Kristen seperti di hari Natal dan hari paskah. Acara ini juga merupakan gagasan dari ketua panitia yang terpilih untuk kegiatan tersebut dan bekerjasama dengan para anggota seksi lainnya. Acara ini diikuti oleh berbagai kelompok baik dari kelompok pelajar, mahasiswa maupun masyarakat umum yang telah terdaftar menjadi anggota jemaat dari gereja BNKP Teladan tersebut.

Permasalahan yang dihadapi dalam melakukan kegiatan ini adalah kurang efektifnya hasil yang didapat untuk menentukan juara dalam perlombaan ini dikarenakan perhitungan nilai dari beberapa dewan juri sering kali salah dan terkadang juga pihak dewan juri melakukan kecurangan dalam pemberian nilai karena faktor sogokan dari peserta dan karena faktor juri tersebut memiliki hubungan dengan peserta seperti hubungan kekeluargaan dan hubungan lainnya, sehingga peserta lain akan dirugikan.

Sistem pendukung keputusan adalah salah satu bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam menentukan alternatif yang paling terbaik didalam perusahaan atau organisasi tertentu. Dapat juga dikatakan sebagai system komputer yang mengolah data Menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur. Penerapan sistem pendukung keputusan ini menggunakan berbagai metode, diantaranya yaitu metode AHP(*Analytical Hierarchy Process*) dan TOPSIS(*Technique For Others Preference by Similarity to Ideal Solution*). Metode Ahp merupakan metode yang digunakan untuk menilai tindakan yg dikaitkan dengan perbandingan bobot kepentingan antara factor serta perbandingan beberapa alternative pilihan sedangkan metode TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria[2].

Karena permasalahan tersebut panitia pelaksana memerlukan sistem yang tepat dalam melakukan penyaringan untuk menentukan grup mana saja yang pantas mendapatkan juara dalam kompetisi ini dan sistem pendukung keputusan merupakan salah satu sistem yang dapat membantu dalam memecahkan masalah ini dengan menggunakan beberapa metode yang telah ada sehingga hasil yang didapatkan lebih maksimal.

Pada penelitian sebelumnya yg dilakukan oleh B. Harpad dkk. Tahun 2018 yang di publikasikan pada jurnal sabatik volume 19 nomor 28-34 yang berjudul “Penerapan Metode Ahp Dan Metode Topsis Dalam Sistem Pendukung

Keputusan Pemilihan Asisten Laboratorium Komputer Pada Stmik Widya Cipta Dharma Samarinda” menyimpulkan bahwa metode AHP dan TOPSIS sangat cocok digunakan dalam melakukan pemilihan asisten laboratorium dengan menggunakan kriteri yang telah di tentukan[3].

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Ayudiya pramisti regitha dkk. tahun 2019 yang di publikasikan pada jurnal seminal nasional teknologi informasi volume 3 nomor 3 yang berjudul “rekomendasi prioritas perbaikan jalan dengan metode Ahp-Saw –Topsis” menyimpulkan bahwa Rekomendasi Prioritas Perbaikan Jalan di Kota Malang menggunakan metode AHP untuk pembobotan kriteria, metode SAW sebagai normalisasi nilai kriteria data dan metode TOPSIS digunakan untuk mencari alternatif terbaik[4].

Penelitian lainnya dilakukan oleh Estining Nur Sejati Purnomo dkk. tahun 2013 yang di publikasikan pada jurnal itsmart volume 2 nomor 1 yang berjudul “Analisis perbandingan menggunakan metode AHP, TOPSIS, dan AHP dalam studi kasus sistem pendukung keputusan penerimaan siswa program akselerasi” menyimpulkan bahwa berdasarkan nilai rapor yang merupakan parameter keberhasilan siswa akselerasi dan juga sebagai parameter untuk menentukan metode rekomendasi, maka dalam penelitian ini metode AHP menjadi metode rekomendasi terbaik yang diberikan kepada pihak sekolah dalam studi kasus penerimaan siswa program akselerasi[5].

Penelitian lainnya dilakukan oleh Nanik hidayat tahun 2017 yang dipublikasikan pada jurnal Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016 nomor 6-7 dengan judul “sistem pendukung keputusan metode Ahp dan Ahp Topsis untuk penentuan staff kurikulum sekolah” menyimpulkan bahwa SPK dapat diterapkan dalam penentuan staf kurikulum sekolah. Penggunaan metode AHP dan TOPSIS dapat memberikan peringkat bakal calon staf kurikulum sekolah berdasarkan 9 kriteria yang digunakan [6].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh GD Surya Mahendra tahun 2020 yang di publikasikan pada jurnal JST (Jurnal Sains dan Teknologi) volume 9 nomor 2 dengan judul “Metode Ahp-Topsis pada sistem pendukung keputusan penentuan penempatan autamated teller machine” menyimpulkan bahwa SPK dapat membantu decision maker dalam mengambil keputusan untuk penempatan ATM. Terdapat 76 data alternatif deployment ATM dan 38 alternatif yang dilakukan realisasi. Terdapat 3 decision maker yang menghasilkan pembobotan kriteria, dan dapat dihitung geometric average sebagai rata-rata untuk dilakukan perhitungan untuk mencari nilai preferensi sebagai hasil rekomendasi. Akurasi dari decision maker 1 sebesar 89,47%, decision maker 2 sebesar 73,68%, decision maker 3 sebesar 86,84% dan berdasarkan geometric average mendapatkan akurasi sebesar 84,21% [7].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sistem yang mampu memaksimalkan dan mengefektifkan di dalam memecahkan suatu masalah yang bersifat terstruktur ataupun semi terstruktur sehingga keputusan yang dihasilkan sesuai dengan yang kita harapkan[8][9][2]. Sistem pendukung keputusan juga bisa diartikan sebagai salah satu sistem yang dibuat dan di rancang secara sederhana dan mudah digunakan untuk membantu seseorang ataupun sekelompok orang dalam mengambil sebuah keputusan secara efektif dan efisien[5][4].

2.2 Vokal Grup

Vocal group adalah kegiatan bernyanyi dimana para penyanyi yang terdiri dari beberapa orang akan menyanyikan lagu dengan ketinggian suara yang berbeda dimana jenis suara yang sering digunakan adalah sopran, alto, bass, dan tenor. Alto dan sopran adalah jenis suara untuk wanita sedang kan tenor dan bass adalah jenis suara untuk laki-laki.jumlah penyanyi pada vocal group yang sedikit sehingga tidak ada pembagian suara yang baku. Para peserta menyanyikan lagu yang sama namun diarasemen sesuai suara yang mereka nyanyiakan dengan menggunakan satu alat musik atau lebih[1].

2.3 AHP (Analytical Hierarchy Process)

Dalam perhitungan metode AHP memiliki langkah-langkah yang sistematis yaitu sebagai berikut[8]:

1. Mendefenisikan Masalah dan menentukan solusi yang diinginkan;
2. Menentukan prioritas elemen, agar kita bisa mendapatkan elemen maka ada beberapa langkah yang harus di tempuh yaitu sbb:
 - a. Membuat perbandingan berpasangan dengan cara elemen yang berpasangan dibandingkan sesuai kriteria yang diberikan;
 - b. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk mempresetasikan kepentingan relatif suatu elemen terhadap elemen lainnya.
3. Sintesis

Hal- hal yang dilakukan untuk memperoleh prioritas secara keseluruhan maka pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan perlu disintesis sbb :

 - a. Nilai-nilai dari setiap kolom pada metriks di jumlahkan;
 - b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom untuk memperoleh normalisasi matriks;
 - c. Nilai dari setiap baris dijumlahkan dan membagi dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
4. Mengukur konsistensi

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk mengukur konsistensi sebagai berikut :

- a. Mengalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada elemen kedua dengan prioritas relatif elemen kedua dan seterusnya;
 - b. Setiap baris di jumlahkan;
 - c. Hasil penjumlahan baris dibagi elemen prioritas relatif yang bersangkutan;
 - d. Jumlahkan hasil bagi diatas dengan banyaknya elemen yang ada hasilnya disebut I maks.
5. Hitung konsistensi Indeks

$$CI = \frac{(^{maks}-n)}{n} \quad (1)$$

6. Hitung konsistensi Rasio

Agar kita bisa mendapatkan kosisten rasio maka harus mencari dengan rumus dibawah ini:

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (2)$$

2.4 TOPSIS (Technique for Others Reference By Similarity to Ideal Solution)

Metode TOPSIS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan yang memiliki banyak kriteria atau disebut multikriteria dan memiliki prinsip alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak *Euclidean* untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal[8]. TOPSIS Langkah-langkah yang harus di tempuh dalam melakukan perhitungan metode TOPSIS adalah :

- a. Membangun sebuah matriks keputusan

$$X = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

- b. Membangun *normalized decision matrix* elemen r_{ij} hasil dari normalisasi decision matrix R dengan metode *Euclidean Length of a vector* adalah :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2} \quad (4)$$

- c. Membangun matriks keputusan yg ternormalisasi terbobot

Dengan bobot $w_j = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$, dimana w_j adalah bobot dari kriteria ke-j maka normalisasi matriks ke V adalah :

$$V_{ij} = w_j r_{ij} \quad (5)$$

Dengan $i=1,2,3,\dots,m$; dan $j=1,2,3,\dots,n$.

- d. Menentukan solusi ideal positif A^+ dan Solusi ideal negatif A^-

$$1) \quad A^+ = \{(\max v_{ij} \mid j \in J^+), (\min v_{ij} \mid j \in J^-), i=1,2,3,\dots,m\} \quad (6)$$

$$= \{v_1^+, v_2^+, v_3^+, \dots, v_n^+\}$$

$$2) \quad A^- = \{(\min v_{ij} \mid j \in J^+), (\max v_{ij} \mid j \in J^-), i=1,2,3,\dots,m\} \quad (7)$$

$$= \{v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_n^-\}$$

$J = \{j=1,2,3,\dots,n \text{ dan } J \text{ merupakan himpunan kriteria keuntungan (benefit criteria)}\}$.

$J' = \{j=1,2,3,\dots,n \text{ dan } J' \text{ merupakan himpunan kriteria biaya (benefit criteria)}\}$.

- e. Menghitung Seperasi

- 1) S^+ adalah jarak alternatif dari solusi ideal positif didefinisikan sebagai :

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - v_j^-)^2} \quad (8)$$

- 2) S^- adalah jarak alternatif dari solusi ideal negatif didefinisikan sebagai :

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (9)$$

- f. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif

$$c_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (10)$$

- g. Merangking alternatif

Tahap terakhir adalah melakukan perangkingan dimana nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternaif tersebut yang menjadi pilihan.

2.5 Rumus Tingkat Kesesuaian

Untuk melihat metode mana yang lebih relevan dalam menyelesaikan masalah dalam pemilihan juara vocal grup maka di gunakan rumus tingkat kesesuaian[10]. Rumus tingkat kesesuaian adalah sebagai berikut :

$$TK_i = 100 - \frac{x_i}{Data FMADM (100\%)} \quad (11)$$

2.6 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka penelitian adalah jalan yang di tempuh untuk mencari dan menganalisis dengan melakukan pengamatan dan pemikiran yang tepat dengan melalui tahapan-tahapan yang disusun secara ilmiah sehingga kita bisa memiliki pemahaman tentang suatu hal yang sedang kita teliti. Dalam penelitian ini tahapan yang harus di jalani akan di uraikan pada gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

- Perumusan masalah merupakan upaya untuk menyatakan secara tertulis pernyataan-pernyataan yang spesifik mengenai ruang lingkup masalah yang akan di teliti dengan berbentuk kalimat Tanya sederhana, padat dan jelas.
- Pengumpulan data merupakan kegiatan penulis untuk mencari dan mendapatkan informasi terkait penelitian yang sedang di lakukan. Bisa dengan wawancara atau dengan meneliti scr langsung di lapangan.
- Studi literatur merupakan kegiatan kepastakaan dalam mencari referensi mengenai penelitian yang sedang dilakukan.
- Penerapan metode merupakan kegiatan dimana sampel data yang telah di ambil dari tempat riset di masukkan kedalam rumus metode yang sedang digunakan oleh peneliti.
- Perancangan sistem merupakan kegiatan penulis dalam merancang sistem yang akan dibangun dengan menggunakan metode *Unified Modelling Language*.
- Implementasi program merupakan tahapan uji coba dari sistem yang dibangun.
- Hasil pengujian merupakan pengujian terhadap keakuratan metode yg digunakan dengan menggunakan *visual studio 2008*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Penerapan Metode

Kasus yang telah di teliti oleh penulis mengenai Perbandingan Metode AHP dan TOPSIS pada sistem pendukung keputusan pemilihan juara vocal grup akan menguraikan pembahasan seperti dibawah ini :

Menentukan Sampel Data Dan Bobot Kriteria Yang Digunakan

Tabel 1. Kriteria

No	Kode	Kriteria
1	C1	Materi Suara
2	C2	Teknik Vokal
3	C3	Interpretasi
4	C4	Penampilan

Tabel 2. Alternatif

No	Kode	Alternatif
1	A1	Medan Baru
2	A2	Peduli Jiwa
3	A3	Bromo
4	A4	Kompa
5	A5	Efrata

Tabel 3. Sampel Data

No	Alternatif	Nilai											
		Juri 1				Juri 2				Juri 3			
		C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
1	A1	80	75	90	60	90	70	85	65	66	76	90	88
2	A2	87	83	94	83	75	90	66	88	67	87	70	75
3	A3	89	81	90	76	77	80	90	60	95	68	85	89
4	A4	90	86	70	80	87	74	91	89	84	79	81	95
5	A5	66	78	80	79	71	84	86	90	90	82	84	77

Tabel 4. Sampel Data Yang Telah Dilakukan Penjumlahan

No	Nama grup	Kriteria			
		Materi suara	Teknik vocal	Interpretasi	Penampilan
1	Medan Baru	236	221	256	213
2	Peduli Jiwa	229	260	230	246
3	Bromo	226	229	265	225
4	Komisi Pemuda	261	239	242	264
5	Efrata	227	244	250	246

Tabel 5. Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot
Materi Suara	40
Teknik Vocal	30
Interprestasi	20
Penampilan	10

a. Membangun Matriks Keputusan

$$\begin{pmatrix} 236 & 221 & 256 & 213 \\ 229 & 260 & 230 & 246 \\ 226 & 229 & 265 & 225 \\ 261 & 239 & 242 & 264 \\ 227 & 244 & 250 & 246 \end{pmatrix}$$

b. Membangun *normalized decision matrix* elemen r_{ij} hasil dari normalisasi decision matrix R dengan metode *Euclidean Length of a vector*

$$r_{11} = \frac{236}{\sqrt{236^2+229^2+226^2+261^2+227^2}} = 0.446$$

$$r_{21} = \frac{229}{\sqrt{236^2+229^2+226^2+261^2+227^2}} = 0.433$$

$$r_{31} = \frac{226}{\sqrt{236^2+229^2+226^2+261^2+227^2}} = 0.427$$

$$r_{41} = \frac{261}{\sqrt{236^2+229^2+226^2+261^2+227^2}} = 0.494$$

$$r_{51} = \frac{227}{\sqrt{236^2+229^2+226^2+261^2+227^2}} = 0.429$$

$$r_{12} = \frac{221}{\sqrt{221^2+260^2+229^2+239^2+244^2}} = 0.413$$

$$r_{22} = \frac{260}{\sqrt{221^2+260^2+229^2+239^2+244^2}} = 0.486$$

$$r_{32} = \frac{229}{\sqrt{221^2+260^2+229^2+239^2+244^2}} = 0.428$$

$$r_{42} = \frac{239}{\sqrt{221^2+260^2+229^2+239^2+244^2}} = 0.548$$

$$r_{52} = \frac{244}{\sqrt{221^2+260^2+229^2+239^2+244^2}} = 0.456$$

$$r_{13} = \frac{256}{\sqrt{256^2+230^2+265^2+242^2+250^2}} = 0.541$$

$$r_{23} = \frac{230}{\sqrt{256^2+230^2+265^2+242^2+250^2}} = 0.462$$

$$r_{33} = \frac{265}{\sqrt{256^2+230^2+265^2+242^2+250^2}} = 0.532$$

$$r_{43} = \frac{242}{\sqrt{256^2+230^2+265^2+242^2+250^2}} = 0.486$$

$$r_{53} = \frac{250}{\sqrt{256^2+230^2+265^2+242^2+250^2}} = 0.502$$

$$r_{14} = \frac{213}{\sqrt{213^2+246^2+225^2+264^2+246^2}} = 0.397$$

$$r_{24} = \frac{246}{\sqrt{213^2+246^2+225^2+264^2+246^2}} = 0.459$$

$$r_{34} = \frac{225}{\sqrt{213^2+246^2+225^2+264^2+246^2}} = 0.420$$

$$r_{44} = \frac{264}{\sqrt{213^2+246^2+225^2+264^2+246^2}} = 0.493$$

$$r_{54} = \frac{246}{\sqrt{213^2+246^2+225^2+264^2+246^2}} = 0.459$$

$$r = \begin{pmatrix} 0.446 & 0.413 & 0.514 & 0.397 \\ 0.433 & 0.486 & 0.462 & 0.459 \\ 0.427 & 0.428 & 0.532 & 0.420 \\ 0.499 & 0.548 & 0.486 & 0.493 \\ 0.429 & 0.456 & 0.502 & 0.459 \end{pmatrix}$$

- c. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

$$v_{11} = 0.4 \times 0.446 = 0.1784$$

$$v_{12} = 0.3 \times 0.413 = 0.1239$$

$$v_{21} = 0.4 \times 0.433 = 0.1732$$

$$v_{22} = 0.3 \times 0.486 = 0.1458$$

$$v_{31} = 0.4 \times 0.427 = 0.1708$$

$$v_{32} = 0.3 \times 0.428 = 0.1284$$

$$v_{41} = 0.4 \times 0.499 = 0.1976$$

$$v_{42} = 0.3 \times 0.548 = 0.1644$$

$$v_{51} = 0.4 \times 0.429 = 0.1716$$

$$v_{52} = 0.3 \times 0.456 = 0.1368$$

$$v_{13} = 0.2 \times 0.514 = 0.1028$$

$$v_{14} = 0.1 \times 0.397 = 0.0397$$

$$v_{23} = 0.2 \times 0.462 = 0.0924$$

$$v_{24} = 0.1 \times 0.459 = 0.0459$$

$$v_{33} = 0.2 \times 0.532 = 0.1064$$

$$v_{34} = 0.1 \times 0.420 = 0.0420$$

$$v_{43} = 0.2 \times 0.486 = 0.0972$$

$$v_{44} = 0.1 \times 0.493 = 0.0493$$

$$v_{53} = 0.2 \times 0.502 = 0.1004$$

$$v_{54} = 0.1 \times 0.459 = 0.0459$$

Matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

$$v = \begin{pmatrix} 0.1784 & 0.1239 & 0.1028 & 0.0397 \\ 0.1732 & 0.1458 & 0.0924 & 0.0459 \\ 0.1708 & 0.1284 & 0.1064 & 0.0420 \\ 0.1976 & 0.1644 & 0.0972 & 0.0493 \\ 0.1716 & 0.1368 & 0.1004 & 0.0459 \end{pmatrix}$$

- d. Menentukan solusi ideal positif A+ dan solusi ideal negatif A-

$$A^+k_1 = \max (0.1784; 0.1732; 0.1708; 0.1976; 0.1716) = 0.1976$$

$$A^+k_2 = \max (0.1239; 0.1458; 0.1284; 0.1644; 0.1368) = 0.1644$$

$$A^+k_3 = \max (0.1028; 0.0924; 0.1064; 0.0972; 0.1004) = 0.1064$$

$$A^+k_4 = \max (0.0397; 0.0459; 0.0420; 0.0493; 0.0459) = 0.0493$$

$$A^-k_1 = \max (0.1784; 0.1732; 0.1708; 0.1976; 0.1716) = 0.1708$$

$$A^-k_2 = \max (0.1239; 0.1458; 0.1284; 0.1644; 0.1368) = 0.1239$$

$$A^-k_3 = \max (0.1028; 0.0924; 0.1064; 0.0972; 0.1004) = 0.0924$$

$$A^-k_4 = \max (0.0397; 0.0459; 0.0420; 0.0493; 0.0459) = 0.0397$$

- e. Menghitung seperasi

$$A^+k_1 = (0.1976 - 0.1784)^2 + (0.1644 - 0.1239)^2 + (0.1064 - 0.1028)^2 + (0.0493 - 0.0420)^2 \\ = 0.00211401$$

$$A^+k_2 = (0.1976 - 0.1732)^2 + (0.1644 - 0.1458)^2 + (0.1064 - 0.0924)^2 + (0.0493 - 0.0459)^2 = 0.0420$$

$$A^+k_3 = (0.1976 - 0.1708)^2 + (0.1644 - 0.1284)^2 + (0.1064 - 0.1064)^2 + (0.0493 - 0.0420)^2 = 0.00254714$$

$$A^+k_4 = (0.1976 - 0.1976)^2 + (0.1644 - 0.1644)^2 + (0.1064 - 0.0972)^2 + (0.0493 - 0.0493)^2 = 0.00008464$$

$$A^+k_5 = (0.1976 - 0.1716)^2 + (0.1644 - 0.136)^2 + (0.1064 - 0.1004)^2 + (0.0493 - 0.0459)^2 = 0.00148532$$

$$A^-k_1 = (0.1784 - 0.1708)^2 + (0.1239 - 0.1239)^2 + (0.1028 - 0.0924)^2 + (0.0397 - 0.0397)^2 = 0.00010832$$

$$A^-k_2 = (0.1732 - 0.1708)^2 + (0.1458 - 0.1239)^2 + (0.0924 - 0.0924)^2 + (0.0459 - 0.0397)^2 = 0.00052381$$

$$A^-k_3 = (0.1708 - 0.1708)^2 + (0.1284 - 0.1239)^2 + (0.1064 - 0.0924)^2 + (0.0459 - 0.0397)^2 = 0.00022514$$

$$A^-k_4 = (0.1976 - 0.1708)^2 + (0.1644 - 0.1239)^2 + (0.0972 - 0.0924)^2 + (0.0439 - 0.0397)^2 = 0.08387581$$

$$A^-k_4 = (0.1716 - 0.1708)^2 + (0.1368 - 0.1239)^2 + (0.1004 - 0.0924)^2 + (0.0459 - 0.0397)^2 = 0.00026949$$

f. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif

$$V_{A1} = \frac{0.00010832}{(0.00010832+0.00211401)} = 0.0487$$

$$V_{A2} = \frac{0.00052381}{(0.00052381+0.00426252)} = 0.1094$$

$$V_{A3} = \frac{0.00022514}{(0.00022514+0.00254714)} = 0.0812$$

$$V_{A1} = \frac{0.08387581}{(0.08387581+0.00008464)} = 0.9989$$

$$V_{A1} = \frac{0.00026949}{(0.00026949+0.00148532)} = 0.1535$$

g. Merangking alternatif

Tabel 6. Hasil Alternatif Metode TOPSIS

No	Alternatif	Nilai	Juara
1	Medan Baru	0.0487	5
2	Peduli Jawa	0.1094	3
3	Bromo	0.0812	4
4	Komisi Pemuda	0.9989	1
5	Efrata	0.1535	2

3.1.2 Penerapan Metode AHP

Contoh kasus metode AHP dalam menentukan kejuaraan pada perlombaan vocal grup akan di uraikan dibawah ini :

a. Perbandingan berpasangan untuk kriteria

1) Membuat perbandingan berpasangan

Nilai yang digunakan pada sesi ini adalah nilai dari bobot dari setiap kriteria.

Tabel 7. Hasil Alternatif Metode TOPSIS

Faktor/Kriteria	Materi Suara	Teknik Vokal	Interprestasi	Penampilan
Materi Suara	4	3	2	1
Teknik Vokal	1.33	4	3	2
Interpretasi	2	1.33	4	3
Penampilan	4	2	1.33	4
Total	11.33	10.33	10.33	10

2) Membuat matriks perbandingan berpasangan

$$f_{11} = \frac{4}{11.33} = 0.35 \quad f_{12} = \frac{3}{10.33} = 0.29 \quad f_{13} = \frac{2}{10.33} = 0.19 \quad f_{14} = \frac{1}{10} = 0.1$$

$$f_{21} = \frac{1.33}{11.33} = 0.11 \quad f_{22} = \frac{4}{10.33} = 0.38 \quad f_{23} = \frac{3}{10.33} = 0.29 \quad f_{24} = \frac{2}{10} = 0.2$$

$$f_{31} = \frac{2}{11.33} = 0.17 \quad f_{32} = \frac{1.33}{10.33} = 0.12 \quad f_{33} = \frac{4}{10.33} = 0.38 \quad f_{34} = \frac{3}{10} = 0.3$$

$$f_{41} = \frac{4}{11.33} = 0.35 \quad f_{42} = \frac{2}{10.33} = 0.19 \quad f_{43} = \frac{1.33}{10.33} = 0.12 \quad f_{44} = \frac{4}{10} = 0.4$$

Tabel 8. Matriks Perbandingan Berpasangan Untuk Bobot

Faktor/Kriteria	Materi Suara	Teknik Vokal	Interprestasi	Penampilan	Total	Rata-Rata
Materi Suara	0.33	0.29	0.19	0.1	0.91	0.2275
Teknik Vokal	0.11	0.38	0.29	0.2	0.98	0.245
Interpretasi	0.17	0.12	0.38	0.3	0.97	0.2425
Penampilan	0.35	0.19	0.12	0.4	1.06	0.265

3) Mengukur Konsistensi

$$\begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 \\ 1.33 & 4 & 3 & 2 \\ 2 & 1.33 & 4 & 3 \\ 4 & 2 & 1.33 & 4 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0.2275 \\ 0.245 \\ 0.2425 \\ 0.265 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.395 \\ 2.540 \\ 2.545 \\ 2.782 \end{pmatrix}$$

$$\text{Konsistensi fektor materi suara} = \frac{2.395}{0.2275} = 10.527$$

$$\text{Konsistensi fektor materi suara} = \frac{2.540}{0.245} = 10.367$$

$$\text{Konsistensi fektor interpretasi} = \frac{2.545}{0.2425} = 10.494$$

$$\text{Konsistensi fektor penampilan} = \frac{2.782}{0.265} = 10.498$$

4) Hitung konsistensi Indeks

$$\lambda = \frac{10.527+10.367+10.494+10.498}{4} = 34.0125$$

$$Ci = \frac{34.0125-4}{4-1} = 10.004$$

$$CR = \frac{10.004}{0.90} = 11.115$$

b. Perbandingan berpasangan untuk alternatif pada kriteria materi suara

1) Membuat perbandingan berpasangan

Nilai yang digunakan disini adalah nilai dari kriteria materi suara yang di ambil dari tabel 4.

Tabel 9. Perbandingan Berpasangan Pada Kriteria Materi Suara

Faktor/kriteria	Medan baru	Peduli jiwa	Bromo	Komisi pemuda	Efrata
Medan baru	236	229	226	261	227
Peduli jiwa	1.030	236	229	226	261
Bromo	1.044	1.030	236	229	226
Komisi pemuda	0.904	1.044	1.030	236	229
Efrata	1.039	0.904	1.044	1.030	236
Total	240.017	467.978	693.074	953.03	1179

2) Membuat matriks perbandingan berpasangan

Tabel 10. Matriks Perbandingan Berpasangan Untuk Kriteria Materi Suara

Materi suara	Medan baru	Peduli jiwa	Bromo	Kompa	efrata	Total	Rata-rata
Medan baru	0.9832	0.4893	0.3260	0.2738	0.1925	2.2648	0.452
Peduli jiwa	0.0042	0.5042	0.3304	0.2371	0.2213	1.2972	0.259
Bromo	0.0043	0.0022	0.3405	0.2402	0.1916	0.7788	0.155
Kompa	0.0037	0.0022	0.0014	0.2476	0.1942	0.4491	0.089
Efrata	0.0043	0.0019	0.0015	0.0010	0.2001	0.2088	0.041

3) Mengukur konsistensi

$$\begin{pmatrix} 236 & 229 & 226 & 261 & 227 \\ 1.030 & 236 & 229 & 226 & 261 \\ 1.044 & 1.030 & 236 & 229 & 226 \\ 0.904 & 1.044 & 1.030 & 236 & 229 \\ 1.039 & 0.904 & 1.044 & 1.030 & 236 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0.452 \\ 0.259 \\ 0.155 \\ 0.089 \\ 0.041 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 233.549 \\ 127.899 \\ 66.965 \\ 31.231 \\ 10.633 \end{pmatrix}$$

$$\text{Konsistensi fektor medan baru} = \frac{233.549}{0.452} = 516.701$$

$$\begin{aligned} \text{Konsistensi faktor peduli jiwa} &= \frac{127.899}{\frac{0.259}{66.965}} = 493.818 \\ \text{Konsistensi faktor bromo} &= \frac{0.155}{31.231} = 432.032 \\ \text{Konsistensi faktor kompa} &= \frac{0.089}{10.633} = 350.910 \\ \text{Konsistensi faktor efrata} &= \frac{10.633}{0.041} = 259.314 \end{aligned}$$

$$4) \text{ Hitung konsistensi Indeks} \\ \lambda = \frac{516.701+516.701+432.032+350.910+259.314}{5} = 410.5604$$

$$C_i = \frac{410.5604-5}{5-1} = 101.3901$$

$$CR = \frac{101.3901}{1.12} = 90.5268$$

c. Perbandingan berpasangan untuk alternatif pada kriteria teknik vokal

1) Membuat perbandingan berpasangan

Nilai yang digunakan disini adalah nilai dari kriteria teknik vokal.

Tabel 11. Perbandingan Berpasangan Untuk Kriteria Teknik Vokal

Faktor / Kriteria	Medan baru	Peduli jiwa	Bromo	Komisi pemuda	efrata
Medan Baru	221	260	229	239	244
Peduli Jiwa	0.85	221	260	229	239
Bromo	0.96	0.85	221	260	229
Komisi Pemuda	0.92	0.96	0.85	221	260
Efrata	0.90	0.92	0.96	0.85	221
Total	224.63	483.73	711.81	949.85	1193

2) Membuat matriks perbandingan berpasangan

Tabel 12. Matriks Perbandingan Berpasangan Untuk Alternatif Teknik Vokal

Faktor / Kriteria	Medan baru	Peduli jiwa	Bromo	Komisi pemuda	efrata
Medan Baru	0.983	0.5374	0.3217	0.2516	0.2045
Peduli Jiwa	0.0037	0.4568	0.2652	0.2410	0.2003
Bromo	0.0042	0.0017	0.3104	0.2737	0.1919
Komisi Pemuda	0.0040	0.0019	0.0011	0.2326	0.2179
Efrata	0.0040	0.0019	0.0013	0.00089	0.1852

3) Mengukur konsistensi

$$\begin{pmatrix} 221 & 260 & 229 & 239 & 244 \\ 0.85 & 221 & 260 & 229 & 239 \\ 0.96 & 0.85 & 221 & 260 & 229 \\ 0.92 & 0.96 & 0.85 & 221 & 260 \\ 0.90 & 0.92 & 0.96 & 0.85 & 221 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0.459 \\ 0.253 \\ 0.156 \\ 0.091 \\ 0.038 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 233.964 \\ 346.380 \\ 67.493 \\ 30.788 \\ 9.270 \end{pmatrix}$$

$$\text{Konsistensi faktor medan baru} = \frac{233.964}{0.459} = 509.725$$

$$\text{Konsistensi faktor peduli jiwa} = \frac{346.380}{0.253} = 1369.091$$

$$\text{Konsistensi faktor bromo} = \frac{67.493}{0.156} = 432.651$$

$$\text{Konsistensi faktor kompa} = \frac{30.788}{0.091} = 338.338$$

$$\text{Konsistensi faktor efrata} = \frac{9.270}{0.038} = 243.972$$

4) Hitung konsistensi Indeks

$$\lambda = \frac{509.725+1369.091+432.651+338.338+243.972}{5} = 578.755$$

$$C_i = \frac{578.755-5}{5-1} = 143.438$$

$$CR = \frac{143.438}{1.12} = 128.0704$$

d. Perbandingan berpasangan untuk alternatif pada kriteria interpretasi

1) Membuat perbandingan berpasangan

Nilai yang digunakan disini adalah nilai dari kriteria interpretasi.

Tabel 13. Matriks Perbandingan Berpasangan Untuk Alternatif Interpretasi

Faktor/kriteria	Medan baru	Peduli jiwa	Bromo	Komisi pemuda	efrata
Medan baru	256	230	265	242	250
Peduli jiwa	1.113	256	230	265	242

Faktor/kriteria	Medan baru	Peduli jiwa	Bromo	Komisi pemuda	efrata
Bromo	0.966	1.113	256	230	265
Komisi pemuda	1.057	0.966	1.113	256	230
Efrata	1.024	1.057	0.966	1.113	256
Total	260.16	489.136	753.079	994.113	1243

- 2) Membuat matriks perbandingan berpasangan

Tabel 14. Matriks Perbandingan Alternatif Interpretasi

Interpretasi	Medan baru	Peduli Jiwa	Bromo	Kompa	Efrata	Total	Rata-rata
Medan baru	0.9840	0.4702	0.3518	0.2434	0.2011	2.2505	0.4501
Peduli jiwa	0.0042	0.3233	0.3054	0.2665	0.1946	1.094	0.2188
Bromo	0.0037	0.0022	0.3399	0.2313	0.2131	0.7902	0.15804
Kompa	0.0040	0.0019	0.0014	0.2575	0.1850	0.4498	0.08996
Efrata	0.0034	0.0021	0.0012	0.0011	0.2059	0.2107	0.04214

- 3) Mengukur konsistensi

$$\begin{pmatrix} 256 & 230 & 265 & 242 & 250 \\ 1.113 & 256 & 230 & 265 & 242 \\ 0.966 & 1.113 & 256 & 230 & 265 \\ 1.057 & 0.966 & 1.113 & 256 & 230 \\ 1.024 & 1.057 & 0.966 & 1.113 & 256 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0.4501 \\ 0.2188 \\ 0.15804 \\ 0.08996 \\ 0.04214 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 239.73552 \\ 126.9002413 \\ 72.994461 \\ 33.58497502 \\ 11.73280612 \end{pmatrix}$$

$$\text{Konsistensi faktor medan baru} = \frac{239.73552}{0.4501} = 532.627$$

$$\text{Konsistensi faktor peduli jiwa} = \frac{126.9002413}{0.2188} = 579.982$$

$$\text{Konsistensi faktor bromo} = \frac{72.994461}{0.15804} = 461.8731$$

$$\text{Konsistensi faktor kompa} = \frac{33.58497502}{0.08996} = 373.332$$

$$\text{Konsistensi faktor efrata} = \frac{11.73280612}{0.04214} = 278.424$$

- 4) Hitung konsistensi Indeks

$$\lambda = \frac{532.627+579.982+461.8731+373.332+278.424}{5} = 445.247$$

$$Ci = \frac{445.247-5}{5-1} = 110.061$$

$$CR = \frac{110.061}{1.12} = 98.269$$

- e. Perbandingan Berpasangan Untuk Alternatif Pada Kriteria Penampilan

- 1) Membuat perbandingan berpasangan

Nilai yang digunakan disini diambil dari nilai kriteria penampilan.

Tabel 15. Perbandingan Berpasangan Kriteria Penampilan

Faktor/kriteria	Medan baru	Peduli jiwa	Bromo	Komisi pemuda	efrata
Medan baru	213	246	225	264	246
Peduli jiwa	0.865	213	246	225	264
Bromo	0.946	0.865	213	246	225
Komisi pemuda	0.806	0.946	0.865	213	246
Efrata	0.865	0.806	0.946	0.865	213
Total	216.482	461.617	685.811	948.865	1194

- 2) Membuat matriks perbandingan berpasangan

Tabel 16. Matriks Berpasangan Kriteria Penampilan

Interpretasi	Medan baru	Peduli Jiwa	Bromo	Kompa	Efrata	Total	Rata-rata
Medan baru	0.983	0.532	0.328	0.278	0.206	2.327	0.4654
Peduli jiwa	0.0039	0.461	0.358	0.237	0.221	1.2809	0.25618
Bromo	0.0043	0.0018	0.310	0.259	0.188	0.7631	0.15262
Kompa	0.0037	0.0020	0.0012	0.224	0.206	0.4369	0.08738
Efrata	0.0039	0.0017	0.0013	0.00091	0.178	0.18581	0.03716

3) Mengukur konsistensi

$$\begin{pmatrix} 213 & 246 & 225 & 264 & 246 \\ 0.865 & 213 & 246 & 225 & 264 \\ 0.946 & 0.865 & 213 & 246 & 225 \\ 0.806 & 0.946 & 0.865 & 213 & 246 \\ 0.865 & 0.806 & 0.946 & 0.865 & 213 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0.4654 \\ 0.25618 \\ 0.12262 \\ 0.08738 \\ 0.037162 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 228.700644 \\ 121.985227 \\ 63.0273041 \\ 28.50375898 \\ 8.7449463 \end{pmatrix}$$

$$\text{Konsistensi faktor medan baru} = \frac{228.700644}{0.4654} = 491.4066$$

$$\text{Konsistensi faktor peduli jiwa} = \frac{121.985227}{0.25618} = 476.1699$$

$$\text{Konsistensi faktor bromo} = \frac{63.0273041}{0.12262} = 412.9688$$

$$\text{Konsistensi faktor kompa} = \frac{28.50375898}{0.08738} = 326.20461181$$

$$\text{Konsistensi faktor efrata} = \frac{8.7449463}{0.037162} = 235.3069$$

4) Hitung konsistensi Indeks

$$\lambda = \frac{491.4066+476.1699+412.9688+326.20461181+235.3069}{5} = 388.4113$$

$$C_i = \frac{388.4113-5}{5-1} = 95.8528$$

$$CR = \frac{95.8528}{1.12} = 85.5828$$

f. Merangking alternatif

Langkah terakhir yaitu mereangking alternatif dan akan diuraikan seperti tabel 17 dibawah ini :

Tabel 17. Perengkingan Alternatif

kriteria	Bobot	Medan baru	Peduli jiwa	Bromo	Kompa	Efrata
Materi suara	0.2275	0.452	0.259	0.155	0.089	0.041
Teknik vocal	0.245	0.459	0.253	0.156	0.091	0.038
Interpretasi	0.2425	0.4501	0.2188	0.15804	0.08996	0.04214
Penampilan	0.265	0.4654	0.25618	0.15262	0.08738	0.037164
Total = (jumlah bobot * nilai evaluasi)		0.4477	0.2418	0.1522	0.0875	0.0387
Juara		1	2	3	4	5

3.1.3 Perbandingan Metode AHP dan TOPSIS Dengan Menggunakan Rumus Tingkat Kesesuaian

Setelah melakukan perhitungan terhadap metode AHP dan TOPSIS maka kita dapat membandingkan kedua metode tersebut berdasarkan hasil yang didapat dari masing-masing metode yang akan di uraikan pada tabel 18 dibawah ini :

Tabel 18. Perbandingan Antara Metode AHP Dan TOPSIS

No	Metode					
	TOPSIS			AHP		
	Alternatif	Nilai	Juara	Alternatif	Nilai	Juara
1	Medan baru	5	0.0487	Medan baru	0.4477	1
2	Peduli jiwa	3	0.1094	Peduli jiwa	0.2418	2
3	Bromo	4	0.0812	Bromo	0.1522	3
4	Komisi pemuda	1	0.9989	Komisi pemuda	0.0875	4
5	Efrata	2	0.1535	Efrata	0.0387	5
Total		0.9679			1.3882	

Untuk menentukan dari kedua metode tersebut yang paling bagus dalam menentukan juara vocal grup maka digunakan rumus tingkat kesesuaian seperti dibawah ini :

$$\text{Metode AHP} = \frac{\text{Jumlah Hasil Akhir}}{\text{Banyak Data}} = \frac{0.9679}{5} = 0.19358$$

$$\text{Metode TOPSIS} = \frac{\text{Jumlah Hasil Akhir}}{\text{Banyak Data}} = \frac{1.3882}{5} = 0.27764$$

Kemudian untuk mendapatkan presentase maka di lakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut :

$$TK_i = 100 - \frac{X_i}{\text{Data FMADM (100%)}}$$

$$\text{Presentase metode AHP} = 100 - \frac{0.19358}{100} = 99.9980$$

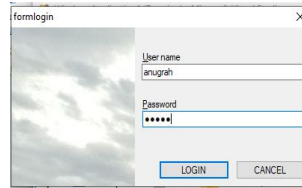
$$\text{Presentase metode TOPSIS} = 100 - \frac{0.27764}{100} = 99.9972$$

3.2 Hasil Tampilan Sistem

Hasil dan tampilan sistem merupakan hasil perancangan yang di buat pada microsoft visual studio 2008 dimana database sudah terhubung. Hasil dan dan tampilannya akan di uraikan seperti dibawah ini :

a. *Form Login*

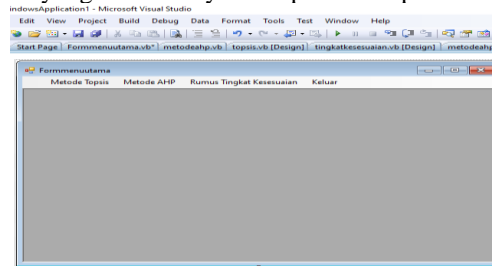
Form login Berisikan username dan password yang berguna sebagai pengamanan. *Form login* ini akan muncul pertama sekali program di jalankan dan jika *username* dan *password* diisi dengan benar maka halaman selanjutnya akan terbuka.



Gambar 2. *Form Login*

b. *Form Menu Utama*

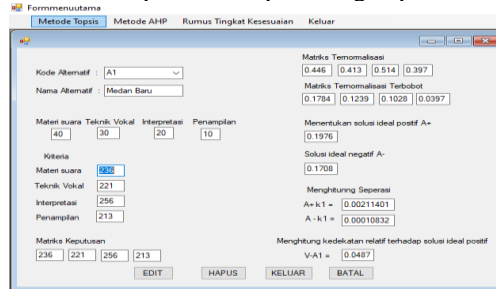
Menu utama dijadikan sebagai menu yang di dalamnya terdapat beberapa menu dan sub menu lainnya.



Gambar 3. *Form Menu Utama*

c. *Form TOPSIS*

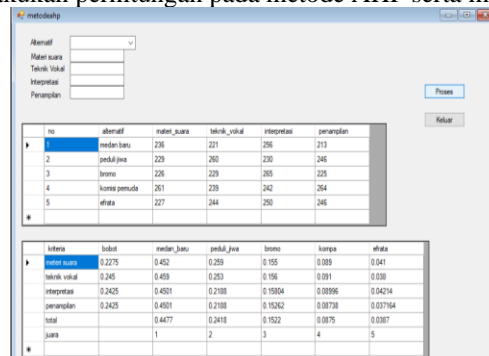
Form TOPSIS digunakan untuk melakukan implementasi perhitungan pada metode TOPSIS.



Gambar 4. *Form Menu TOPSIS*

d. *Form AHP*

Form AHP digunakan untuk melakukan perhitungan pada metode AHP serta menampilkan hasil perhitungannya.



Gambar 5. *Form AHP*

e. *Form Rumus Tingkat Kesesuaian*

Form rumus tingkat kesesuaian digunakan untuk menentukan metode yang paling terbaik yang akan digunakan dalam pemilihan juara vocal grup.

Gambar 6. Form Rumus Tingkat Kesesuaian

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan serangkaian penelitian diatas maka dapat diambil kesimpulan yaitu pada metode AHP yang menjadi alternatif terbaik adalah Medan Baru sedangkan Pada metode TOPSIS yang menjadi alternatif terbaik adalah Komisi pemuda. Metode AHP menjadi metode yang paling terbaik dikarenakan nilai metode AHP yaitu 99.9980 lebih unggul daripada metode TOPSIS dengan nilai 99.9972. Perancangan sistem memiliki empat form yaitu form login, form menu utama, form TOPSIS, form AHP, dan form rumus tingkat kesesuaian. Dan dengan adanya perancangan sistem maka pemilihan kejuaraan pada perlombaan vocal grup lebih efektif dan efisien.

REFERENCES

- [1] D. L. Fay, "No Title No Title No Title," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., pp. 1–18, 1967.
- [2] Sriani and R. A. Putri, "Analisa Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode TOPSIS Untuk Sistem Penerimaan Pegawai Pada SMA Al Washliyah Tanjung Morawa," *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 02, no. April, pp. 40–46, 2018.
- [3] B. Harpad and S. Salmon, "Penerapan Metode Ahp Dan Metode Topsis Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Asisten Laboratorium Komputer Pada Stmik Widya Cipta Dharma Samarinda," *Sebatik*, vol. 19, no. 1, pp. 28–34, 2018, doi: 10.46984/sebatik.v19i1.92.
- [4] A. P. Regitha, N. Hidayat, and A. W. Widodo, "Rekomendasi Prioritas Perbaikan Jalan Dengan Metode AHP-SAW- TOPSIS (Studi Kasus : Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Malang)," vol. 3, no. 3, pp. 2960–2969, 2019.
- [5] E. N. S. Purnomo, S. W. Sihwi, and R. Anggrainingsih, "Analisis Perbandingan Menggunakan Metode AHP, TOPSIS, dan AHP-TOPSIS dalam Studi Kasus Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Program Akselerasi," *J. Itsmart*, vol. 2, no. 1, 2013.
- [6] N. Hidayati, "Sistem Pendukung Keputusan Metode AHP dan TOPSIS untuk Penentuan Staf Kurikulum Sekolah," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.* 2016, pp. 6–7, 2016.
- [7] G. S. Mahendra, "Metode Ahp-Topsis Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penempatan Atm," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 9, no. 2, 2020, doi: 10.23887/jst-undiksha.v9i2.24592.
- [8] M. P. Luh Made Yulyantari, s.kom. and M. IGKG puritan wijaya ADH, S.Kom., *manajemen model pada sistem pendukung keputusan*, 1st ed. yogyakarta: Andi(anggota IKAPI), 2019.
- [9] M. Syahrizal, M. Hartami, S. Fajarika, S. Hardiyanti, and S. Suginam, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Karyawan Yang Mutasi Menggunakan Metode MOORA," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 421–426, 2018.
- [10] E. D. Sri Mulyani, "Analisis Perbandingan Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode SAW Dengan WP Dalam Pemberian Pinjaman," *CogITO Smart J.*, vol. 5, no. 2, p. 239, 2019, doi: 10.31154/cogito.v5i2.151.239-251.