

Nama kontak person	Alfina
Nomor WA	081218403294
Prodi/Jurusan	Teknik Informatika (S-1)
Perguruan Tinggi	Institut Teknologi Nasional Malang

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN JENIS PEMBANGKIT LISTRIK DI SUATU DAERAH MENGGUNAKAN METODE TOPSIS

Alfina, Joseph Dedy Irawan, Suryo Adi Wibowo
 Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang
 Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
 2018041@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Dalam menghadapi tantangan pemenuhan energi listrik yang berkelanjutan di tengah meningkatnya permintaan energi, penting memilih jenis pembangkit listrik yang sesuai dengan kondisi alam setempat. Penelitian ini dibuat untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat memfasilitasi pemilihan jenis pembangkit listrik yang cocok untuk suatu daerah dengan memanfaatkan konsep Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) karena kemampuannya mengatasi kompleksitas dalam pengambilan keputusan multikriteria. Untuk pengambilan keputusan dengan TOPSIS melibatkan beberapa langkah, termasuk normalisasi matriks keputusan, penentuan matriks penyelesaian ideal positif dan negatif, perhitungan jarak antara alternatif dengan penyelesaian ideal, dan penentuan nilai preferensi setiap alternatif. Dalam pengujian fungsional, sistem ini menunjukkan performa yang baik dalam memenuhi kebutuhan pengguna, seperti fitur autentikasi, pengelolaan data kriteria, bobot kriteria, dan perhitungan memakai metode TOPSIS. Hasil pengujian implementasi web dengan implementasi perhitungan TOPSIS sistem pendukung keputusan ini antara web dengan perhitungan manual seperti terlihat pada lokasi Bendosari di web hasilnya PLTB dan perhitungan manual hasilnya PLTS yang berarti ada tidak sesuai. Dengan hasil selisih tersebut menjadikan web ini memiliki tingkat akurasi 80% dapat digunakan menggunakan 3 alternatif.

Kata kunci : Pembangkit Listrik, Sistem Pendukung Keputusan, Metode TOPSIS

1. PENDAHULUAN

Energi listrik termasuk kebutuhan utama yang harus ada dalam kehidupan sehari-hari manusia apalagi pada jaman sekarang ini. Namun, semakin hari meningkatnya populasi dan kemajuan teknologi, kebutuhan akan energi listrik terus meningkat, sehingga menimbulkan tantangan besar dalam memenuhi energi secara berkelanjutan. Di sisi lain, kesadaran akan pentingnya pelestarian lingkungan dan perubahan iklim semakin mendorong untuk mencari sumber energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Fokus utama upaya kini semakin banyak orang yang mengandalkan sumber energi terbarukan untuk mengurangi kebutuhannya mereka ke bahan bakar fosil yang jumlahnya terbatas.

Saat ini, kebutuhan energi Indonesia masih dipenuhi oleh sumber daya tak terbarukan seperti gas, batu bara, dan minyak. Pertanyaan tentang bagaimana mengembangkan jaringan listrik merupakan hal yang memprihatinkan, khususnya berkaitan dengan pembangunan infrastruktur di daerah pedesaan untuk menerima listrik. [1]. Infrastruktur yang tidak memadai terus menyebabkan seringnya pemadaman listrik di sejumlah besar masyarakat pedesaan.. Keterbatasan infrastruktur ini membatasi akses masyarakat terhadap energy terbatukan, sehingga

pemanfaatan potensi sumber data energy yang ada belum efisien dan masih sangat rendah dibandingkan dengan potensi yang dimiliki.

Maka perlunya sebuah perencanaan untuk pengembangan energi listrik guna meningkatkan perkembangan energi listrik di Indonesia. Perencanaan energi listrik tidak hanya diperlukan sebagai proses input data saja, namun juga diperlukan agar sistem tenaga listrik dapat berfungsi dengan baik[2]. Rencana pengembangan pembangkit listrik dilakukan dengan memperhatikan potensi primer setempat seperti intensitas cahaya matahari, arus air, kecepatan angin. Selain itu juga daya yang dibutuhkan di tempat pemasangan pembangkit.

Sistem pengambilan keputusan akan dikembangkan dalam penelitian ini. Untuk menentukan jenis pembangkit yang cocok digunakan di suatu daerah sesuai dengan kondisi alam setempat. Sistem pendukung keputusan ini diharapkan bisa menganalisis berbagai faktor yang relevan, seperti kebutuhan energi lokal dan ketersediaan sumber daya alam, Juga pengembangan sistem pendukung keputusan ini diharapkan dapat menemukan solusi optimal yang mempertimbangkan berbagai aspek parameter yang nantinya diukur.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat yang dapat memantau keceatan angin di berbagai tempat dan menampilkan pada web yang digunakan memilih tempat pembangkit listrik tenaga angin berskala kecil. Maka dibuatlah IOT untuk memantau sumber daya dan dapat dipantau menggunakan web agar dapat mendukung keputusan pemilihan tempat menggunakan metode SMART. Kriteria yang digunakan dalam kasus ini yaitu kecepatan rata-rata angin, ketinggian lokasi, dan luas lokasi. Hasil yang memuaskan diperoleh dengan menggunakan perhitungan manual dan sistem pendekatan SMART. Perhitungan sistem menghasilkan persentase kesalahan rata-rata 1,0% dengan akurasi 99%; berdasarkan data ini, penghitungan sistem berjalan sesuai harapan [3].

Penelitian bertujuan untuk memabarkan dan menciptakan web system pendukung keputusan menentukan lokasi ideal untuk pemasangan tower bersama du Kota Malang. Maka dirancanglah sebuah system pendukung keputusan menentukan lokasi penggunaan menara tower bersama dengan metode TOPSIS sebagai langkah awal sebelum operator menentukan lokasi penggunaan sebuah menara BTS. Sehingga dapat terciptanya pemerataan di masyarakat dalam mengakses informasi. Kriteria yang digunakan yaitu tinggi menara, struktur menara, tipe menara, dan jumlah shelter. Pengujian aplikasi fungsional browser web 100% berhasil, dan percobaan metode dapat dilakukan dengan hasil yang akurat. Situs web termasuk Mozilla Firefox, Google Chrome, dan Internet Explorer dapat digunakan untuk mengakses situs SPK penentuan lokasi menara BTS bersama ini. [4].

Penelitian yang bertujuan untuk wisatawan yang ingin mencari hotel dengan efektif serta wisatawan diberikan rekomendasi hotel secara objektif. Maka dirancang dan dibangun suatu aplikasi system pemilihan dengan memberikan informasi hotel sesuai kriteria yang ditetapkan wisatawan dalam menentukan hotel menggunakan metode TOPSIS. Kriteria yang digunakan yaitu harga, fasilitas, bintang, service, dan jumlah tipe kamar. Berdasarkan pengujian user didapat hasil 40% baik sehingga aplikasi ini memudahkan user memilih hotel yang diinginkan dan hasil simulasi program dan perhitungan manual didapat hasilnya sesuai [5].

Penelitian ini dibuat untuk membantu orang yang ingin membeli mobil baru untuk mencari mobil sesuai kriteria yang diinginkan. Maka dirancang dan dibangun website sistem pendukung keputusan yang memberi informasi mobil . Kriteria yang digunakan yaitu harga, transmisi, kapasitas mesin, bahan bakar. Aplikasi pemilihan mobil baru di Malang ini membantu user dalam menentukan mobil yang diinginkan. Hasil pengujian metode antara program dn perhitungan manual sudah sesuai. Compatibility web sudah bisa berjalan di beberapa web browser [6].

Penelitian ini digunakan untuk meningkatkan mutu pendidikan, lebih efektif dan efisien untuk menilai kinerja guru. Maka dibangun sebuah system pendukung keputusan dengan metode TOPSIS untuk memudahkan menilai guru sesuai kriteria yang nantinya sebagai apresiasi untuk guru. Kegiatan belajar, penguasaan materi, tanggung jawab, komunikasi adalah kriteri yang digunakan lalu untuk alternatifnya yaitu pengembangan 10 data kurikulum. Hasil yang didapatkan yaitu nilai alternative tertinggi yaitu 9 dengan nilai 0,7365 pada perhitungan system. Dapat berjalan di web browser seperti google chrome dan Microsoft [7].

2.2. Website

Halaman web adalah sekelompok halaman atau informasi yang dapat dilihat melalui internet.. Setiap orang yang memiliki jaringan internet yang terhubung secara online dapat mengakses website diberbagai tempat dan setiap saat. Secara teori, situs web terdiri dari sejumlah halaman milik domain atau subdomain tertentu. [8] .

2.3. Metode TOPSIS

Pada tahun 1981 Yoon dan Hwang mengenalkan Technique Order Performance by Similarity to Ideal Solutian (TOPSIS) sebagai teknik pengambilan keputusan. Premis di balik pendekatan ini adalah bahwa pilihan yang terdekat dengan penyelesaian ideal dalam arah positif dan terjauh dari penyelesaian ideal dalam arah negatif adalah yang terbaik. Penyelesaian ideal negatif membesarkan kriteria biaya dan mengecilkan kriteria manfaat, sedangkan penyelesaian ideal positif membesarkan kriteria biaya dan mengecilkan kriteria manfaat. [9].

Secara umum, prosedur perhitungan TOPSIS:

1. Buat matriks keputusan yang terurut.
2. Buat matriks keputusan yang diberi bobot dan dinormalisasi.
3. Tentukan matriks solusi terbaik yang bersifat positif dan negatif.
4. Tentukan jarak masing-masing pilihan dari solusi ideal negatif dan matriks solusi ideal positif.
5. Menghitung nilai preferensi masing-masing alternatif.

Persamaan ini menunjukkan bahwa TOPSIS memerlukan rating kerja untuk tiap alternative A1 pada masing kriteria Cj yang dinormalisasikan(2.1).

$$rij = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad \dots \text{Persamaan (2.1)}$$

Xij merupakan matriks keputusan [i][j] dan rij merupakan matriks ternormalisasi melalui $i=1, \dots, \dots, m$ dan $j=1, \dots, \dots, n$.

Kalimat (2.2, 2.3) menunjukkan bahwa ratiing bobot ternormal (yij) dapat digunakan untuk mencari solusion ideal baik A+ dan solusion ideal buruk A-. $Yij = wi. rii;$

Melalui $i = 1, \dots, \dots, m;$ dan $j = 1, \dots, \dots, n$
 $A+ = (y1 + y2 + \dots yn +); \dots$ Persamaan (2.2)

$A- = (y1 + y2 - \dots yn -); \dots$ Persamaan (2.3)

Dimana y_{ij} adalah matriks ternormal terbobot $[i][j]$ dan w_i adalah rating bobot $[i]$. Terlebih dahulu memutuskan apakah benefit dan cost lalu menghitung nilai solusi ideal. Dengan syarat y_{j+} menjadi maximal y_{ij} dan y_{j-} menjadi minimal y_{ij} jika j merupakan atribut benefit dan y_{j+} menjadi profit dan y_{j-} menjadi min y_{ij} dan y_{i-} menjadi maximal y_{ij} jika j merupakan atribut cost.

Jarak antars alternatif A_i dengan solution ideal positif dapat dilihat pada kalimat (2.4).

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^m (y_i^+ - y_{ij})^2}$$

; $i = 1, 2, \dots, m$...Kalimat (2.4)

Penyelesaian ideal positif $[i]$ dimana D_i^+ adalah jarak alternative A_i ke penyelesaian ideal positif dimana matriks ternormalisasi terbobot diwakili oleh y_{ij} . Untuk jangka antara alternatif A_i dengan penyelesaian ideal negatif dilihat pada kalimat (2.5).

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{i=1}^m (y_{ij}^- - y_i^-)^2}$$

; $i = 1, 2, \dots, m$... Persamaan (2.5)

Dimana y_i^- adalah penyelesaian ideal positif $[i]$, y_{ij} yaitu matriks normal terbobot $[i]$ dan D_i^- adalah jangka antara alternatif A_i dan penyelesaian ideal negative $[j]$.

Hasil preferensi untuk masing-masing alternatif (V_i) dilihat pada kalimat (2.6).

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

; $i = 1, 2, \dots, m$... Persamaan (2.6)

V_i mewakili relasi masing-masing alternatif terhadap penyelesaian ideal, D_i^+ menunjukkan jangka antara alternatif A_i dan penyelesaian ideal dalam arah positif, dan D_i^- menunjukkan jangka antara alternatif A_i dan penyelesaian ideal dalam arah negatif.. Nilai V_i yang lebih maksimal menunjuk alternative A_i lebih digunakan[10].

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tabel Kriteria

Tabel 1. Kriteria

Kode Kriteria	Kriteria	Ket
C1	Kecepatan Angin	Potensi
C2	Debit Air	Potensi
C3	Head / tinggi Jatuh Air	Potensi
C4	Intensitas Cahaya	Potensi
C5	Daya	Cost

Pada tabel di atas menunjukan tabel kriteria dimana terdapat kode kriteria, kriteria, dan keterangan. Terdapat kode C1 dengan kriteria kecepatan angin dengan keterangan potensi. Kode C2 dengan kriteria debit air dengan keterangan potensi. Kode C3 dengan kriteria head atau tinggi jatuh air. Kode C4 dengan kriteria intensitas cahaya dengan keterangan potensi. Kode C5 dengan kriteris daya dengan keterangan beban.

3.2 Tabel Bobot

Tabel 2. Bobot Kriteria Kecepatan Angin

Bobot Kriteria Angin (m/d)	Nilai
$\leq 2,5$ m/d	1
2,6 m/d – 5,7 m/d	2
5,8 m/d – 8,9 m/d	3
9 m/d – 12 m/d	4
> 12 m/d	5

Penilaian kecepatan angin satuan meter per detik (m/d) sebagai berikut: Angin dengan kecepatan $\leq 2,5$ m/d diberi nilai 1; 2,6 m/d – 5,7 m/s bernilai 2; 5,8 m/d – 8,9 m/d bernilai 3; 9 m/d – 12 m/s bernilai 4; dan > 12 m/s bernilai 5. Semakin tinggi kecepatan angin, semakin besar nilai yang mencerminkan dampak potensialnya.

Tabel 3. Tabel Bobot Debit Air

Bobot Kriteria Debit Air (m3/d)	Nilai
≤ 10 m3/d	1
11 m3/d – 40 m3/d	2
41 m3/d – 70 m3/d	3
71 m3/d – 100 m3/d	4
> 100 m3/d	5

Penilaian debit air dalam liter per detik (m3/s) adalah sebagai berikut: Debit air ≤ 10 m3/d diberi nilai 1; 11 m3/d – 40 m3/d bernilai 2; 41 m3/d – 70 m3/d bernilai 3; 71 m3/d – 100 m3/d bernilai 4; dan > 100 m3/d bernilai 5. Semakin rendah debit air, semakin tinggi nilai yang mencerminkan tingkat kritisnya.

Tabel 4. Tabel Bobot Head / Tinggi Jatuh Air

Bobot Head atau Tinggi Jatuh Air (m)	Nilai
≤ 5 m	1
6 m – 10 m	2
11 m – 15 m	3
16 m – 20 m	4
> 20 m	5

Penilaian head atau tinggi jatuh air dalam meter (m) adalah sebagai berikut: Tinggi jatuh air ≤ 5 m diberi nilai 1; 6 – 10 m bernilai 2; 11 – 15 m bernilai 3; 16 – 20 m bernilai 4; dan > 20 m bernilai 5. Semakin tinggi jatuh air, semakin besar nilai yang mencerminkan potensi energi dan dampaknya.

Tabel 5. Tabel Bobot Intensitas Cahaya

Bobot Intensitas Cahaya Matahari (kwh/m2)	Nilai
≤ 1600 kwh/m2	1
1601 kwh/m2 – 1699 kwh/m2	2
1700 kwh/m2 – 1798 kwh/m2	3
1799 kwh/m2 – 1898 kwh/m2	4
$> 1989,4$ k2h/m2	5

Penilaian intensitas cahaya matahari dalam kwh/m2 adalah sebagai berikut: Intensitas cahaya ≤ 1600 kwh/m2 diberi nilai 1; 1601 lux – 1699 kwh/m2 bernilai 2; 1700 kwh/m2 – 1798 kwh/m2 bernilai 3; 1799 kwh/m2 – 1898 kwh/m2 bernilai 4; dan > 1989 kwh/m2 bernilai 5. Nilai yang menunjukkan kecerahan

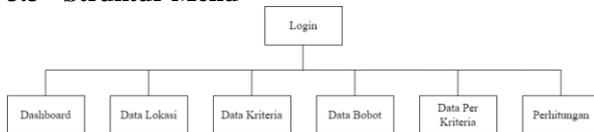
dan potensi sinar matahari meningkat seiring dengan intensitasnya.

Tabel 6. Tabel Bobot Daya

Daya (watt)	Nilai
≤ 22 watt	1
23 watt – 158.000 watt	2
159.000 watt – 317.000 watt	3
318.000 watt – 476.000 watt	4
> 476.000 watt	5

Penilaian daya dalam watt adalah sebagai berikut: Daya ≤ 22 watt diberi nilai 1; 23 watt – 158.000 watt bernilai 2; 159.000 watt – 317.000 watt bernilai 3; 318.000 watt – 476.000 watt bernilai 4; dan > 476.000 watt bernilai 5. Semakin tinggi daya, semakin besar nilai yang mencerminkan potensi kekuatan atau output energi.

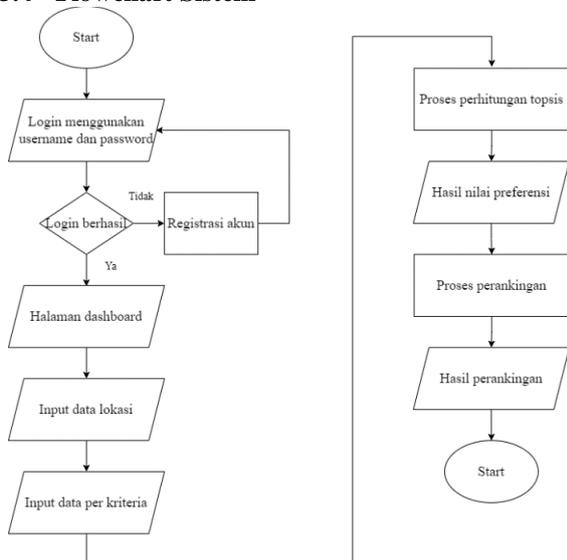
3.3 Struktur Menu



Gambar 1. Struktur Menu

Pada gambar 1 yaitu struktur menu admin yang dapat membuka semua fitur, seperti semua halaman dan juga fitur untuk melakukan pengolahan data dari data yang diinputkan user. Pertama admin akan masuk pada halaman *login*. Lalu setelah login terdapat beberapa halaman yaitu ada hal dashboard, hal data lokasi, hal data kriteria, hal bobot, hal data per kriteria, dan hal perhitungan topsis.

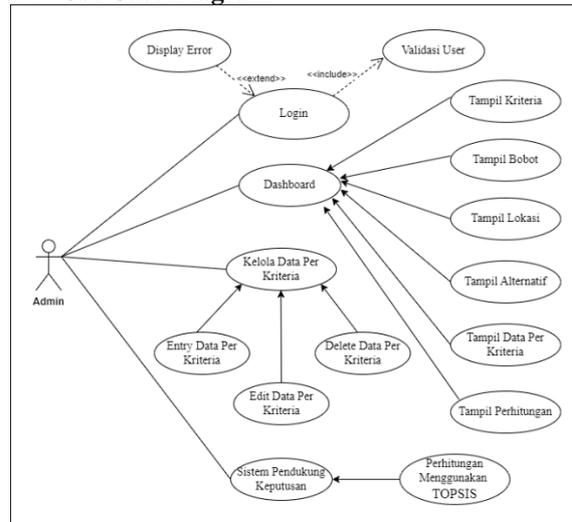
3.4 Flowchart Sistem



Gambar 2. Flowchart sistem

Pada gambar 2 di atas yaitu *flowchart* sistem dimulai dari login dengan dua percabangan jika tidak berhasil melakukan *registrasi* akun jika berhasil bisa lanjut ke fitur-fitur selanjutnya. Selanjutnya masuk ke dashboard lalu input data lokasi dan data per kriteria. Selanjutnya perhitungan topsis akan diproses dan di outputkan nilai preferensi untuk memproses perankingan yang output akhirnya yaitu ranking

3.5 Use Case Diagram



Gambar 3. Use case diagram

Pada gambar 3 terdapat use case diagram dikelola oleh admin. Pertama ada use case login yang apabila login tidak bisa maka akan balik ke hal login dan apabila berhasil admin bisa ke halaman yang diinginkan. Use case dashboard yang dapat ke halaman kriteria, bobot, lokasi, alternative, data per kriteria, perhitungan. Use case kelola data per kriteria yang bisa entry data, edit data, dan delete data per kriteria. Use case sistem pendukung keputusan yang memproses perhitungan spk menggunakan konsep TOPSIS.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tampilan Menu Dashboard



Gambar 4. Menu dashboard

Halaman dashboard aplikasi SPK ini memiliki menu untuk mengelola data lokasi, mendefinisikan kriteria, menetapkan bobot, memasukkan data per kriteria, dan melakukan perhitungan analisis, sehingga memudahkan evaluasi dan pengambilan keputusan secara efisien.

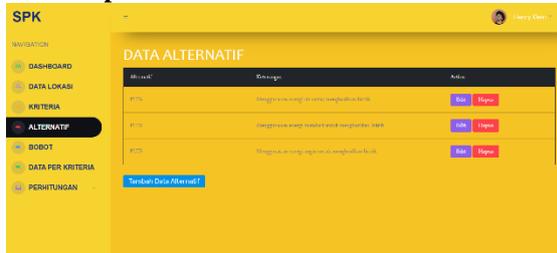
4.2 Tampilan Halaman Kriteria



Gambar 5. Halaman kriteria

Halaman kriteria aplikasi SPK menampilkan data tabel kriteria yang digunakan. Selain itu memiliki menu untuk kelola data tabel kriteria seperti kegiatan input data baru, edit data yang sudah ada, dan hapus data.

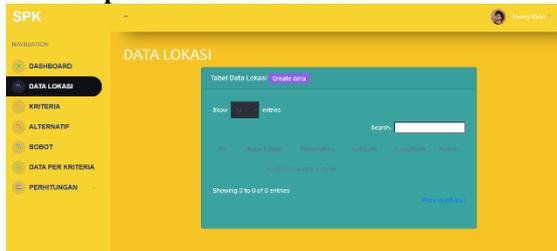
4.3 Tampilan Halaman Alternatif



Gambar 6. Gambar Halaman Alternatif

Halaman alternative aplikasi SPK menampilkan data alternative yang digunakan untuk alternative pemilihan jenis pembangkit. Selain itu memiliki menu kelola data tabel kriteria seperti melakukan tambah data baru, edit data yang sudah ada, dan hapus data.

4.4 Tampilan Halaman Lokasi



Gambar 7. Halaman data lokasi

Halaman lokasi aplikasi SPK menunjukkan data lokasi yang digunakan sebagai objek. Selain itu memiliki menu untuk kelola data tabel kriteria seperti kegiatan input data baru, edit data yang sudah ada, dan menghilangkan data.

4.5 Tampilan Halaman Nilai Preferensi



Gambar 8. Halaman nilai preferensi

Halaman nilai preferensi aplikasi SPK menampilkan nilai preferensi serta perankingan jenis pembangkit yang cocok. Nilai preferensi dan perankingan di dapatkan dair hasil perhitungan metode topsis yang telah dilakukan.

4.6 Implementasi Perhitungan Metode TOPSIS

Tabel 7. Tabel Alternatif

Data	Nama Lokasi	C1	C2	C3	C4	C5
PLT A	Kelurahan Tasikmadu	1,2	0	0	5730	66000
PLTS		4,2	0	0	12000	66000
PLT B		3	0	0	8830	66000

Tabel di atas yaitu tabel alternative yang berisi data lokasi dengan tiap-tiap kriterinya. Terdapat data lokasi, variabel C1 mewakili kriteria kecepatan angin, variabel C2 mewakili debit air, variabel C3 mewakili head, variabel C4 mewakili intensitas cahaya, dan variabel C5 mewakili daya yang dibutuhkan.

Tabel 8. Tabel Nilai Matriks

Nilai Matriks						
Data		KRITERIA				
		C1	C2	C3	C4	C5
PLTA	Kelurahan Tasikmadu	2	1	1	2	2
PLTS		3	1	1	2	2
PLTB		2	1	1	2	2

Tabel di atas yaitu tabel nilai matriks yang berisi hasil untuk penilaian yang diberikan pada masing-masing kriteria. Didapatkan dari pengecekan menggunakan logika yang dibandingkan antara data kriteria dengan jarak nilai yang sudah ditentukan lalu akan diberikan nilai sesuai dengan jarak nilainya.

Tabel 9. Tabel Matrik Normalisasi

Nilai Matriks Ternormalisasi						
		C1	C2	C3	C4	C5
		4,1	1,7	1,7	3,4	3,4
PLTA	Kelurahan Tasikmadu	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
PLTS		0,7	0,5	0,5	0,5	0,5
PLTB		0,4	0,5	0,5	0,5	0,5

Tabel di atas yaitu tabel data matriks ternormal yang berisi hasil dari perhitungan nilai matriks ternormalisasi. Hasil tersebut di dapatkan dari matriks normalisasi yang di pangkatkan 2 lalu dijumlah semuanya dan terakhir di akarkan.

Tabel 10. Tabel matrik normalisasi terbobot

Nilai Matriks Ternormal Terbobot						
		C1	C2	C3	C4	C5
PLT A	Kelurahan Tasikmadu	1,940	2,886	1,732	2,309	1,732
PLTS		2,910	2,886	1,732	2,309	1,732
PLT B		1,940	2,886	1,732	2,309	1,732

Tabel di atas yaitu tabel nilai matriks ternormalisasi terbobot yang berisi hasil dari perhitungan nilai matriks ternormal terbobot. Hasil tersebut di dapatkan dari bobot-bobot yang sudah ditentukan di tiap kriteria dibagi dengan data-data pada tiap kriteria

Tabel 11. Penyelesain ideal positif dan negative

Nilai Penyelesain Ideal Positif & Negatif					
Penyelesain Ideal Positif					
A+	2,910	2,887	1,73 2	2,309	1,732
Penyelesain Ideal Negatif					
A-	1,940	2,887	1,73 2	2,309	1,732

Tabel di atas yaitu berisi hasil dari perhitungan nilai solusi ideal positif negatif. Untuk solusi ideal positif tersebut di dapatkan dari memeriksa apakah hasil terbobot dengan variabel "Potensi" maka menghasilkan nilai tertinggi dari hasil terbobot. Jika variable tidak sesuai menghasilkan nilai terendah dari hasil terbobot. Untuk solusi ideal negatif tersebut di dapatkan dari memeriksa apakah hasil terbobot dengan variabel "Beban" maka menghasilkan nilai tertinggi dari hasil terbobot. Jika variable tidak sesuai tersebut akan menghasilkan nilai terendah dari hasil terbobot.

Tabel 12. Jarak solusi ideal positif dan negative

Jarak Solusi Ideal Positif & Negatif				
PLTA	D1+	0,9701425	D1-	0
PLTS	D2+	0	D2-	0,9701425
PLTB	D3+	0,9701425	D3-	0

Tabel di atas khususnya jarak antara penyelesaian ideal positif dan negatif, yang terdiri dari temuan perhitungan jarak tersebut. Untuk Rumus solusi ideal menentukan pemisahan antara penyelesaian ideal positif dan negatif. dikurang dengan matrik terbobot lalu dipangkat 2 selanjutnya di akarkan.

Tabel 13. Nilai preferensi dan perankingan

Nilai Preferensi		Perankingan		
0	PLTA	PLTA		2
1	PLTS	PLTS		1
0	PLTB	PLTB		2

Tabel di atas yaitu tabel nilai preferensi dan perankingan yang didapat dari hasil perhitungan topsis dengan rumus hasil dari jarak ideal negative dibagi dengan jumlah jarak ideal positif dan negatif

4.7 Pengujian Compatibility Web Terhadap Web Browser

Tabel 14. Pengujian Compatibility

Fungsi	Web	
	Microsoft Edge	Google Chrome
Halaman Dashboard	✓	✓

Halaman Tabel Kriteria	✓	✓
Halaman Tabel Kriteria Entry	✓	✓
Halaman Tabel Kriteria Edit	✓	✓
Halaman Tabel Kriteria Delete	✓	✓
Halaman Lokasi	✓	✓
Halaman Lokasi Entry	✓	✓
Halaman Lokasi Edit	✓	✓
Halaman Lokasi Delete	✓	✓
Halaman Bobot	✓	✓
Halaman Bobot Entry	✓	✓
Halaman Bobot Edit	✓	✓
Halaman Bobot Delete	✓	✓
Halamna Data per Kriteria	✓	✓
Halaman Data per Kriteria Entry	✓	✓
Halaman Data per Kriteria Edit	✓	✓
Halaman Data per Kriteria Delete	✓	✓
Halaman Matriks Normalisasi	✓	✓
Halaman Nilai Matriks Normalisai	✓	✓
Halaman Matriks Normal Terbobot	✓	✓
Halaman Solusi Ideal	✓	✓
Halaman Jarak Solusi Ideal	✓	✓
Halaman Nilai Preferensi	✓	✓

Tabel di atas compatibility web terhadap web browser dengan hasil bahwa sistem pendukung keputusan ini dapat diakses dengan sempurna menggunakan kedua browser, Microsoft Edge dan Google Chrome, untuk semua fungsinya. Fitur seperti tambah, edit, delete data serta halaman-halaman yang hanya menampilkan saja sudah bekerja dengan baik di kedua browser hal ini menunjukkan kompatibilitasnya sudah bagus.

4.8 Pengujian Implementasi Web dengan Implemetasi Perhitungan Metode TOPSIS

Tabel 15. Pengujian Metode

No	Lokasi	Manual	Lokasi	Sistem	Ket
1	Kelurahan Tasikmadu	PLTS	KelurahanTasikmadu	PLTS	Sesuai
2	Desa Mulyoagung	PLTA	Desa Mulyoagung	PLTA	Sesuai
3	Desa Selorejo	PLTS	Desa Selorejo	PLTS	Sesuai

4	Desa Bendosari	PLT B	Desa Bendosari	PL TS	Tidak Sesuai
5	Desa Pandansari	PLT A	Desa Pandansari	PL TA	Sesuai

Perhitungan di atas sesuai dengan data yang ada pada tabel yaitu terdapat 5 data lokasi dari pengujian perbandingan terdapat 4 data yang setara dan 1 data yang tidak sesuai. Lalu dari 4 data yang sesuai per jumlah data dikalikan dengan 100% maka hasilnya 80%. Jadi disimpulkan bahkan nilai akurasi berdasarkan pengujian perbandingan hasil manual dengan sistem yaitu 80%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari percobaan ini kesimpulan yang di dapat yaitu Sistem pendukung keputusan yang dibuat berjalan dengan baik sehingga dapat menghasilkan penentuan untuk jenis pembangkit sesuai dengan hasil nilai perankingan. Pengujian fungsional yang menunjukkan setiap fitur yang ada di website sudah berjalan sebagaimana fungsinya serta website juga dapat diakses melalui beberapa jenis web browser yang berbeda. 5. Sesuai dengan pengujian perbandingan data manual dengan sistem disimpulkan dengan perhitungan 4 data yang sesuai per 5 jumlah data lalu dikalikan 100% didapatkan hasil bahwa sistem pendukung keputusan ini memiliki nilai akurasi 80 % untuk menentukan jenis pembangkit yang tepat sesuai kriteria di daerah tersebut. Dari percobaan penelitian ini saran yang diberikan adalah untuk mengetahui hasil dari alternative keputusan yang diberikan apakah sudah efisien atau belum maka perlu dilakukan perbandingan antara metode spk topsis dengan metode spk lainnya. Lebih mengembangkan website ini dengan menambahkan beberapa fungsi sebagai kinerja sistem tambahan sehingga website menjadi lebih multifungsi dan fleksibel.

DAFTAR PUSTAKA

[1] J. F. Abidin, “Dampak Ekonomis Aplikasi Tenaga Hibryd (Tenaga Angin Dan Surya) Di Pantia Pandansimo Bantul Yogyakarta,” *Static.Uc.Ac.Id*, pp. 42–50, 2009, [Online]. Available: <http://static.uc.ac.id/lpp/2019/10/DAMPAK-EKONOMIS-APLIKASI-TENAGA-HIBRID42-50.pdf>

[2] Andre Cosirof Koloay, Hans Turnaliang, and Marthinus Paiding, “Perencanaan Dan Pemenuhan Kebutuhan Energi Listrik Di Kota Bitung,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 3, pp. 285–294, 2018.

[3] A. H. Muklis, A. P. Sasmito, R. P. Primaswara, and F. T. Industri, “Pembangkit Listrik Tenaga Angin Berbasis Iot,” vol. 6, no. 1, pp. 1–9,

2018.

[4] I. P. Sanur, “SISTEM PENDUKUGN KEPUTUSAN PENENTUAN LOKASI PEMASANGAN ANTENA PADA TOWER BTS (Base Transceiver Station) BERSAMA MENGGUNAKAN ...,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Informa.)*, vol. 2, no. 1, pp. 506–513, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/1712%0Ahttps://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/download/1712/1485>

[5] F. R. P. Pratama, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihsn Hotel Di Kota Malang Menggunakan Metode Technique for Order of Preference By Similary To Ideal Solution (Topsis),” *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 16–23, 2017.

[6] S. Rangga Fathoni, “Sistem Pendukung Keputusan Unuk Pemilhan Mobil Baru Di Malagn Menggunakan Metode Technique for Order of Preference By Similarity To Ideal Solution (Topsis),” *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 403–410, 2019.

[7] J. Khoirunnisa Anggraini and M. Orisa, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Terbaki Dengan Metode Topsis Berbasis Web (Studi Kasus Sman 1 Kuaru),” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 2, pp. 1009–1015, 2023, doi: 10.36040/jati.v6i2.5422.

[8] M. H. Romadhon, Y. Yudhistira, and M. Mukrodin, “Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Android Dan Websitee Menggunakan Framework Codeigniter 3 Studi Kasus : CV Kopja Mandiri,” *J. Sist. Inf. dan Teknol. Perad.*, vol. 2, no. 1, pp. 30–36, 2021.

[9] M. Handayani, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerimaan Raskin Di Menggunakan Metode Topsis,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, p. 54, 2017, doi: 10.36294/jurti.v1i1.43.

[10] Diah Ayu Prameswari and Abd Hadi, “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Pada Diskominfo Di Kabupaten Nganjuk Berbasis Web,” *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 17, no. 2, pp. 147–156, 2023.