

## Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sumber Mata Air Terbaik Dengan Metode Topsis (Studi Kasus Depot Talago)

Dhella Amelia<sup>1</sup>, Dimas Dwi Randa<sup>2</sup>, Rio Bayu Sentosa<sup>3</sup>, Revi Gusriva<sup>4</sup>, Yeviki Maisyah Putra<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Sistem Informasi, STMIK Jayanusa Padang, Sumatera Barat, Indonesia

<sup>2,3,4,5</sup>Sistem Informasi, Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang, Sumatera Barat, Indonesia

E-mail: dhellaamelia26@gmail.com<sup>1</sup>, dimasdwiranda02@gmail.com<sup>2</sup>,  
riobayusentosa@upiypk.ac.id<sup>3</sup>, revirvg@gmail.com<sup>4</sup>,  
yeviki.maisyahputra@upiypk.ac.id<sup>5</sup>

### Abstract

Spring sources play a crucial role in meeting clean water needs, especially for the operational sustainability of the Talago Depot. Selection of optimal spring sources is a strategic aspect in ensuring adequate water quality and availability. This research aims to develop a Decision Support System (DSS) using the Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method to assist Talago Depot in selecting the best spring source. A Decision Support System (DSS) or Decision Support System (DSS) is a system that is able to provide problem solving capabilities and communication capabilities for problems with semi-structured and unstructured conditions. There are many problems that can be used as research in a decision support system, one of which is determining the best spring source. In this research, a decision making system will be designed using the TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) method. The TOPSIS method is a multi-criteria decision making method that uses the principle that the selected alternative must have the closest distance to the positive ideal solution and the furthest distance to the negative ideal solution. It is hoped that this research can make a practical contribution to the efficiency of decision making regarding the selection of spring sources at the Talago Depot. With this SPK, it is hoped that Depot Talago can make more informed and measurable decisions, increase operational sustainability, and have a positive impact on clean water services to the surrounding community. The results obtained from this research are data on the best spring sources.

**Keywords:** Decision Support System, TOPSIS, Springs

### Abstrak

Sumber mata air memegang peranan krusial dalam memenuhi kebutuhan air bersih, terutama bagi keberlanjutan operasional Depot Talago. Pemilihan sumber mata air yang optimal menjadi aspek strategis dalam menjamin kualitas dan ketersediaan air yang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan Metode Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk membantu Depot Talago dalam memilih sumber mata air terbaik. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Banyak terjadi permasalahan yang dapat di jadikan penelitian dalam sistem pendukung keputusan salah satunya Menentukan Sumber Mata Air Terbaik. Pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem pengambil keputusan menggunakan metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution). Metode TOPSIS merupakan metode pengambilan keputusan multi kriteria yang menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dengan solusi

*ideal positif dan jarak terjauh dengan solusi ideal negatif. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dalam efisiensi pengambilan keputusan terkait pemilihan sumber mata air pada Depot Talago. Dengan adanya SPK ini, diharapkan Depot Talago dapat membuat keputusan yang lebih informasional dan terukur, meningkatkan keberlanjutan operasional, serta memberikan dampak positif terhadap pelayanan air bersih kepada masyarakat sekitar. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah berupa data sumber mata air terbaik.*

**Keyword:** Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS, Sumber Mata Air

## 1. Pendahuluan

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang dengan sangat pesatnya pada zaman sekarang, meningkatkan kebutuhan akan suatu sistem pendukung yang tidak saja cepat dalam pemrosesan dan penyajian laporan, tetapi juga dituntut akurasi. Teknologi informasi yang berkembang mempengaruhi segala aspek kehidupan manusia. Perkembangan teknologi informasi yang begitu cepat membuat banyak manusia sadar akan pentingnya informasi. Keunggulan teknologi bahkan dapat menggantikan posisi manusia sebagai alat dalam melakukan sebuah pekerjaan.

Pemenuhan kebutuhan air minum sangat beragam seperti di kota-kota besar masyarakat juga mengonsumsi air minum dalam kemasan (AMDK) karena praktis dan dianggap lebih higienis tetapi lama kelamaan masyarakat merasa air minum dalam kemasan semakin mahal sehingga muncul alternatif lain yaitu air minum yang diproduksi oleh depot air minum isi ulang (DAM). Sumber mata air merupakan inti utama dalam penjurian depot air isi ulang ini oleh karena itu perlu melakukan pemilihan dalam menentukan sumber mata air yang tepat bagi kelangsungan usaha. Agar kegiatan usaha tersebut lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada Depot Talago ditemukan berbagai permasalahan yaitu kesulitan dalam mengelola dan pemilihan data dalam melakukan pencarian sumber mata air yang tepat untuk usaha depot air tersebut, serta pendataan yang masih diolah secara manual dan membutuhkan waktu yang cukup lama. Sehingga menimbulkan kesulitan dalam pencarian, pengolahan dan kepastian terhadap sumber air yang tepat, serta kesulitan dalam pembuatan laporan hasil pemilihan sumber mata air. Melihat permasalahan yang ada di Depot Talago dirasa perlu untuk memperbaiki sistem dalam melakukan pemilihan sumber mata air yang tepat, baik pada pencarian tempat, pemilihan dan pengolahan data sumber air yang tepat.

## 2. Metodologi Penelitian

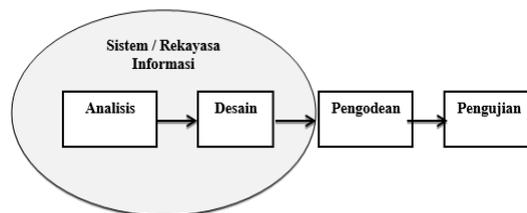
### 2.1. System Development Life Cycle (SDLC)

SDLC dimulai dari tahun 1960-an, untuk mengembangkan sistem skala usaha besar secara fungsional untuk para konglomerat pada jaman itu. Sistem-sistem yang dibangun mengelola informasi kegiatan dan rutinitas dari perusahaan-perusahaan yang berpotensi memiliki data yang besar dalam perkembangannya. Menurut Rosa A. S. dan M. Shalahuddin dalam buku *Rekayasa Perangkat Lunak* (2018:26), SDLC atau *System Development Live Cycle* atau sering disebut juga *System Development Life Cycle* adalah proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak sebelumnya (berdasarkan *best practice* atau cara-cara yang sudah teruji baik). SDLC (*Software Development Life Cycle*) memiliki model dalam penerapan tahapan prosesnya [1].

### 2.2. Model Waterfall

Model SDLC air terjun (*waterfal*) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun

menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*) [2]. Berikut ini dapat kita lihat model *waterfall* pada Gambar :



**Gambar 1.** Ilustrasi *Model Waterfall*

### 2.3. Bahasa Pemrograman PHP

PHP merupakan bahasa server-side scripting yang menyatu dengan HTML. Untuk membuat halaman web yang dinamis karena PHP merupakan server side scripting maka sintaks dan perintah-perintah PHP akan di eksekusi di server kemudian hasilnya dikirimkan ke browser dalam format HTML. Semua script PHP harus ditandai secara khusus dengan tag tertentu agar server tidak di anggap sebagai client side script, sehingga yang akan diboloskan ke browser web apa yang di olah olehnya. Dengan PHP, developer tidak perlu lagi berurusan dengan dua buah file terpisah. Browser web secara langsung ke file yang dituju, lalu dibaca oleh server bagaimana file HTML biasa. Bedanya, sebelum dikirim balik ke browser, server web memeriksa isi file dan menentukan apakah ada kode didalam file tersebut yang harus di eksekusi, hasilnya dimasukkan ke dalam dokumen yang sama. Server web bekerja langsung terhadap file yang bersangkutan, tidak memanggil script terpisah lagi [3].

### 2.4. MySQL

Structure query language (SQL) merupakan bahasa standar yang digunakan untuk memanipulasi data dan memperoleh data dari database relasional. Fungsi-fungsi SQL yaitu data definition, data integrity, data processing, data retrieval, security, dan concurrent acces. MySQL adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan MySQL, namun dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basisdata yang telah ada sebelumnya; SQL (Structured Query Language).

SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basisdata, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Kehandalan suatu sistem basisdata (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja pengoptimasi-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL yang dibuat oleh pengguna maupun program-program aplikasi yang memanfaatkannya. Sebagai peladen basis data, MySQL mendukung operasi basisdata transaksional maupun operasi basisdata non-transaksional [4].

Pada modus operasi non-transaksional, MySQL dapat dikatakan unggul dalam hal unjuk kerja dibandingkan perangkat lunak peladen basisdata kompetitor lainnya. Namun pada modus non-transaksional tidak ada jaminan atas reliabilitas terhadap data yang tersimpan, karenanya modus non-transaksional hanya cocok untuk jenis aplikasi yang tidak membutuhkan reliabilitas data seperti aplikasi blogging berbasis web (wordpress), CMS, dan sejenisnya. Untuk kebutuhan sistem yang ditujukan untuk bisnis sangat disarankan untuk menggunakan modus basisdata transaksional, hanya saja sebagai konsekuensinya unjuk kerja MySQL pada modus transaksional tidak secepat unjuk kerja pada modus non-transaksional [5].

## 2.5. Metode Topsis

Metode TOPSIS adalah salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah MADM. Metode TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsepnya yang sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana [6]. Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- a) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

Topsis membutuhkan rating pada setiap kriteria atau subkriteria yang ternormalisasi. Matriks ternormalisasi terbentuk dari persamaan di bawah ini :

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

Keterangan :

$r_{ij}$  adalah nilai normalisasi dari tiap alternatif(i) terhadap kriteria(j) dengan  $i=1,2,\dots,m$ ; dan  $j=1,2,\dots,n$ .  $x_{ij}$  adalah nilai dari suatu alternatif (i) terhadap kriteria(j) dengan  $i=1,2,\dots,m$ ; dan  $j=1,2,\dots,n$ .

- b) Menghitung matriks ternormalisasi terbobot.

Setelah menghitung nilai ternormalisasi, tahap selanjutnya adalah menghitung nilai normalisasi terbobot dengan mengalikan nilai pada setiap alternatif dari matrik ternormalisasi dengan bobot yang diberikan pengambil keputusan. Persamaan yang di gunakan adalah :

$$y_{ij} = w_i r_{ij}$$

$y_{ij}$  adalah nilai ternormalisasi terbobot

$w_i$  adalah bobot masing-masing kriteria

$r_{ij}$  adalah nilai ternormalisasi masing-masing alternatif dimana  $r_{ij}$  adalah nilai normalisasi dari tiap alternatif(i) terhadap kriteria(j) dengan  $i=1,2,\dots,m$ ; dan  $j=1,2,\dots,n$ .

- c) Mengidentifikasi solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dihitung berdasarkan nilai normalisasi terbobot sebagai berikut

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+);$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-);$$

(2)

- d) Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif. Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai berikut :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (3)$$

$$i = 1, 2, \dots, m.$$

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal negatif di rumuskan sebagai:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (4)$$

$$i = 1, 2, \dots, m.$$

Keterangan simbol:

Jarak antar alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif ( $y_j^+$ ) yang dinyatakan dalam simbol  $D_i^+$  diperoleh dari nilai akar dari jumlah nilai tiap alternatif yang diperoleh dengan solusi ideal positif ( $y_i^+$ ) dikurangi nilai normalisasi terbobot untuk setiap laterntif( $y_{ij}$ ) kemudian di pangkat dua.

Jarak antar alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif ( $y_j^+$ ) yang dinyatakan dalam simbol ( $D_i^-$ ) diperoleh dari nilai akar dari jumlah nilai tiap alternatif yang diperoleh dengan nilai normalisasi terbobot untuk setiap laterntif( $y_{ij}$ ) dikurangi solusi ideal positif( $y_j^+$ ) kemudian di pangkat dua.

- e) Menentukan nilai kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal (preferensi). Nilai Prefensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) sebagai berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \tag{5}$$

Keterangan simbol:

$V_i$  (Nilai preferensi untuk setiap alternatif) di peroleh dari nilai jarak solusi ideal negative ( $D_i^-$ ) dibagi dengan jumlah nilai jarak solusi ideal negative ( $D_i^-$ ) di tambah jumlah nilai jarak solusi ideal negative ( $D_i^+$ ) [7].

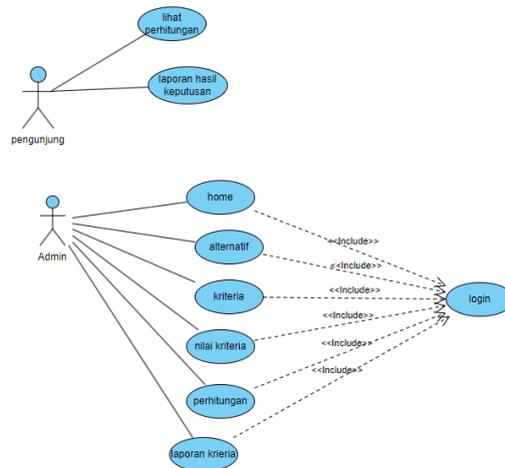
### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap analisa dan perancangan di tujuan untuk memahami dan mempeleajari sistem yang ada pada saat ini, sistem yang berjalan dan sistem yang akan datang.

##### a) Use Case Diagram

Sebuah *use case* dapat meng-include fungsionalitas *use case* lain sebagai bagian dari proses dalam dirinya. Secara umum diasumsikan bahwa *use case* yang di-include akan dipanggil setiap kali *use case* yang meng-include dieksekusi secara normal. Sebuah *use case* dapat di-include oleh lebih dari satu *use case* lain, sehingga duplikasi fungsionalitas dapat dihindari dengan cara menarik keluar fungsionalitas yang *common*[8].

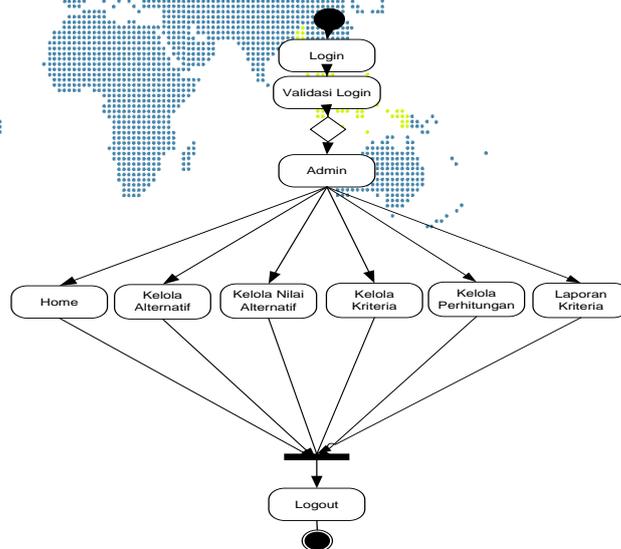


Gambar 2. Use Case Diagram

##### b) Activity Diagram

Diagram aktivitas atau activity diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak". Diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem [9].

Activity diagram ini menjelaskan urutan langkah-langkah yang dapat dilakukan oleh admin terhadap manajemen sistem. Dimulai dengan melakukan login terlebih dahulu, setelah itu barulah bisa memilih menu-menu yang tersedia untuk mengelola aktifitas dalam system.

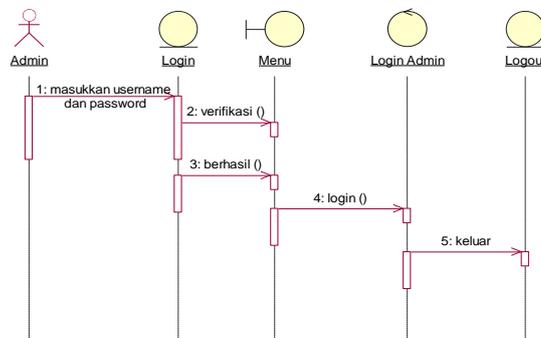


**Gambar 3.** Activity Diagram Admin

**c) Sequence diagram**

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah scenario secara detail menurut waktu. Diagram ini menunjukkan sejumlah contoh objek dan message (pesan) yang diletakkan diantara objek-objek di dalam use case. Komponen utama sequence diagram terdiri atas objek yang dituliskan dengan kotak segiempat bernama participant. Message diwakili oleh garis dengan tanda panah dan waktu yang ditunjukkan dengan progress vertical [10].

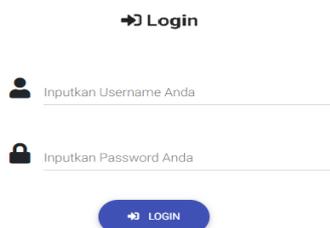
Sequence diagram login pada admin menggambarkan urutan even dan waktu saat user membuka halaman admin serta melakukan login ke sistem, sequence diagram ini



**Gambar 4.** Sequence Diagram Login Pada Admin

**3.2. Tampilan Halaman Menu Login**

Berikut adalah tampilan menu login system pendukung keputusan dalam menentukan sumber mata air terbaik dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 5.** Tampilan Login

### 3.3. Tampilan Halaman Edit Menu Kriteria

Berikut adalah tampilan menu-menu pada system pendukung keputusan dalam menentukan sumber mata air terbaik dapat dilihat pada gambar berikut.

EDIT DATA KRITERIA

Kode \*  
C01

Nama Kriteria \*  
Debit Air

Atribut \*  
Cost

Bobot \*  
8

Simpan Kembali

Gambar 6. Edit Menu Kriteria

### 3.4. Tampilan Halaman Menu Input Alternatif

Berikut adalah tampilan menu-menu pada system pendukung keputusan dalam menentukan sumber mata air terbaik dapat dilihat pada gambar berikut

INPUT DATA ALTERNATIF

Kode \*

Nama Alternatif \*

Keterangan

Simpan Kembali

Gambar 7. Tampilan Halaman Menu Input Alternatif

### 3.5. Tampilan Cetak Kriteria

Berikut adalah tampilan menu-menu pada system pendukung keputusan dalam menentukan sumber mata air terbaik dapat dilihat pada gambar berikut.

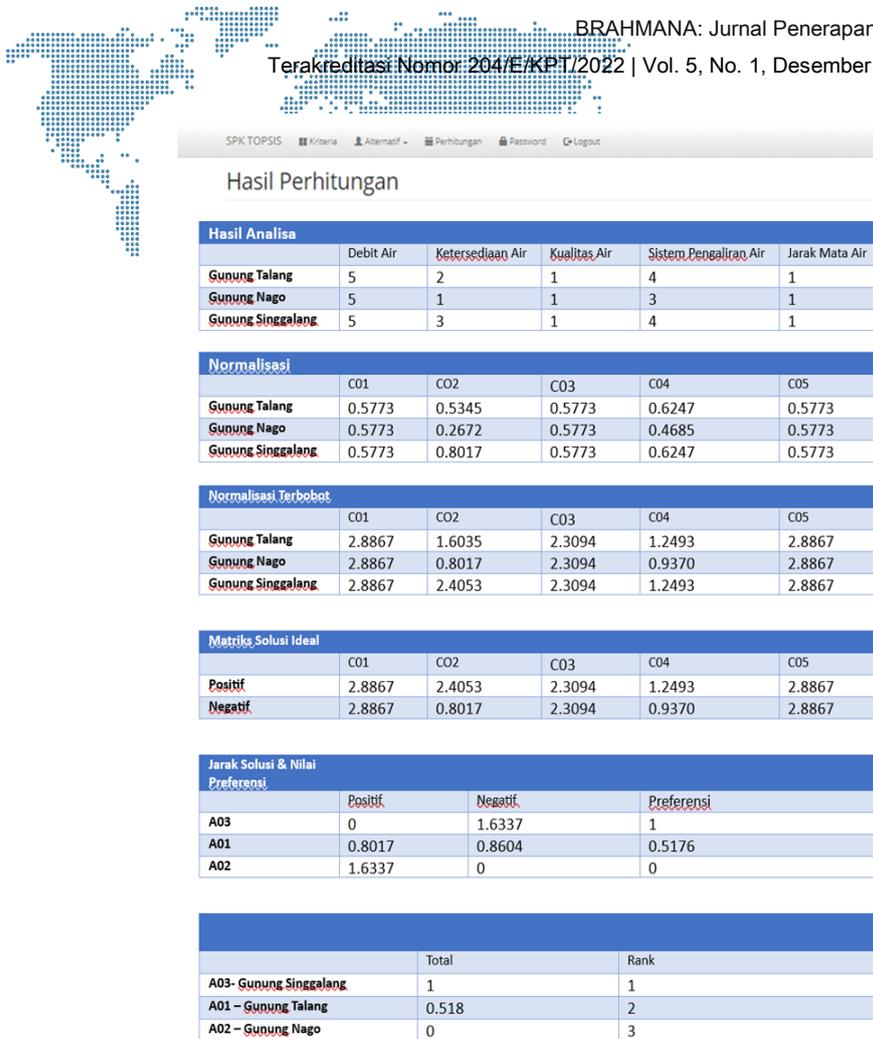
Kode	Nama Kriteria	Atribut	Bobot
C01	Debit Air	cost	8
C02	Ketersediaan Air	benefit	4
C03	Kualitas Air	cost	6
C04	Sistem Pengaliran Air	benefit	5

Gambar 8. Tampilan Halaman Cetak Kriteria

Berdasarkan gambar beberapa kriteriadan dimana sudah di berikan bobot yang berbeda-beda pada masing -masing kriteria. Ada 5 kriteria yang pada pemilihan sumber mata aoir terbaik yaitu debit air, ketersediaan air, kulaitas air , system pengaliran air dan jarak mata air.

### 3.6. Menu perhitungan

Berikut adalah tampilan menu-menu pada system penunjang keputusan dalam menentukan sumber mata air terbaik dapat dilihat pada Gambar 9 berikut.



**Gambar 9.** Menu Perhitungan

Pada Gambar 9 telah dilakukan perhitungan terhadap tiga sumber mata air yaitu Gunung Talang, Gunung Nago dan Gunung Singgalang. Berdasarkan Perhitungan keseluruhan gunung singgalang menempati posisi pertama untuk posisi kedua dan ketiga di tempati oleh gunung talang dan gunung nago.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian sistem pendukung Keputusan pemilihan sumber mata air terbaik dengan menggunakan metode *topsis* (kasus Depot Talago) telah di lakukan perhitungan nilai bobot berdasarkan kriteria -kriteria (debit air, ketersediaan air, kualitas air, sistem pengaliran air dan jarak mata air) serta alternatif (gunung talang, gunung nago dan gunung singgalang) dari hasil perhitungan nilai diketahui bahwa sumber mata air terbaik yaitu mata air gunung singgalang dengan total nilai 1 sedangkan posisi kedua di tempati oleh mata air gunung talang dengan total nilai 0.5 dan posisi terakhir yaitu mata air gunung nago dengan perolahan nilai 0. Berdasarkan perhitungan tersebut sudah diketahui mata air terbaiknya sehingga depot talago lebih mudah dalam mengambil keputusan memilih sumber mata air terbaik untuk depotnya. Dengan menggunakan bahasa pemrograman php dan database mysql diharapkan dapat membantu pihak depot dalam mengambil Keputusan yang lebih efektif dalam pemilihan sumber mata air terbaik.

#### Daftar Pustaka

- [1] W. Ningsih and H. Nurfauziah, "Perbandingan Model Waterfall Dan Metode Prototype Untuk Pengembangan Aplikasi Pada Sistem Informasi," *J. Ilm.*

- METADATA*, vol. 5, no. 1, pp. 83–95, 2023, doi: 10.47652/metadata.v5i1.311.
- [2] F. Fandhilah, A. O. Rindina, D. Ferdiansyah, and A. Ishaq, “Implementasi Metode Waterfall Pada Pengembangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web Pada SMK Negeri 2 Adiwerna,” *Indones. J. Softw. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 104–113, 2019, doi: 10.31294/ijse.v5i1.5869.
- [3] A. H. Hendri and Mochammad Arief Sutisna, “Article Desktop Based National Police Commission Activities Information System,” *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 2, no. 1, pp. 14–23, 2021, doi: 10.37859/coscitech.v2i1.2393.
- [4] J. T. Terapan, “Jurnal Teknologi Terapan & Sains 4.0,” vol. 3, no. 3, 2022.
- [5] D. Irmayani and M. H. Munandar, “Sistem Informasi Pengelolaan Data Siswa Pada Sma Negeri 02 Bilah Hulu Berbasis Web,” *J. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 65–71, 2020, doi: 10.36987/informatika.v8i2.1427.
- [6] A. F. Siddiq and U. W. Bandung, “Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Technique for Order by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS),” vol. 4, no. 1, pp. 398–412, 2012.
- [7] Y. P. Thundericco, N. Rumlaklak, and T. Widiastuti, “Implementation Of Topsis Method In System For Selection Of Study Program At Universities In Sma Negeri 2 Kupang,” *J. Komput. dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 162–171, 2019, doi: 10.35508/jicon.v7i2.1649.
- [8] R. Sudrajat and F. Rofifah, “Rancang Bangun Sistem Kendali Kipas Angin dengan Sensor Suhu dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno,” *Remik*, vol. 7, no. 1, pp. 555–564, 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.12082.
- [9] F. Baso, N. I. Idil, R. Rahmadani, S. Wahyuni, W. I. Syafdwi, and A. F. Al Faruq, “Perancangan Sistem Informasi GoMontir Berbasis Web,” *J. Vocat. Informatics Comput. Educ.*, vol. 2, no. 2, pp. 8–15, 2023, doi: 10.61220/voice.v1i1.20232.
- [10] and S. A. H. M. Setiawan, “Kata kunci: Framework, Rancang Bangun, Karyawan, Presensi,” vol. 7, no. 1, pp. 49–59, 2021.