
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM MENENTUKAN KUALITAS AIR BERSIH MENGGUNAKAN METODE MOORA DI PDAM KISARAN

Risky Purwandari * Zaimah Panjaitan **, Ismawardi Santoso ***

*Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

-

Keyword:

Kualitas Air Bersih
,Sistem Pendukung
Keputusan,
MOORA

ABSTRACT

Kualitas air bersih juga merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan. Meskipun air tanah biasanya tidak terkontaminasi oleh bakteri, air tanah umumnya tetap memerlukan perlakuan desinfeksi dengan klorin guna menjamin air tersebut bebas dari kontaminasi bakteri. Salah satu pihak yang bertanggung jawab dalam menjaga kualitas air adalah PDAM. Untuk mempermudah dalam menentukan kualitas air bersih pada PDAM Kisaran maka diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang terkomputerisasi. Sistem Pendukung Keputusan ialah suatu sistem yang memiliki kemampuan dalam melakukan pemecahan suatu masalah yang kompleks dan dapat menghasilkan sebuah solusi. Sistem ini berguna dalam pengambilan sebuah keputusan pada situasi yang terstruktur ataupun tidak terstruktur dalam menentukan hasil keputusan yang dibuat secara pasti. Program Sistem Pendukung Keputusan memerlukan sebuah metode dalam melakukan perhitungannya dan metode yang digunakan dalam penyelesaian masalah terkait menentukan kualitas air bersih pada PDAM Kisaran Menggunakan Metode MOORA. Metode MOORA merupakan metode yang dapat mengurangi kesalahan-kesalahan ataupun mengoptimalkan dalam sebuah penaksiran untuk pemilihan dari nilai yang tertinggi hingga terendah. Metode MOORA ini juga memiliki perhitungan yang mudah dipahami dan memiliki tingkat ke akuratan yang baik. Program Sistem Pendukung Keputusan yang telah dibangun diharapkan bisa membantu pihak PDAM Kisaran dalam menyelesaikan masalah yang ada terkait menentukan kualitas air bersih.

First Author :

Kampus : STMIK Triguna Dharma

Program Studi : Sistem Informasi

E-Mail : Riskypurwandari666@gmail.com

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap hari, manusia banyak melakukan kegiatan yang menggunakan air. Mulai dari minum, memasak, mandi, mencuci piring, atau memandikan hewan peliharaan semuanya menggunakan air. Maka dari itu peran air sangat penting bagi kehidupan di bumi ini.

Air juga merupakan komponen lingkungan hidup yang penting bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Itu bisa dilihat dari fakta bahwa 70% permukaan bumi tertutup air dan dua per

tiga tubuh manusia terdiri dari air. Kebutuhan yang pertama bagi terselenggaranya kesehatan yang baik adalah tersedianya air yang memadai dari segi kuantitas dan kualitasnya yaitu harus memenuhi syarat kebersihan dan keamanan [1].

Dalam sistem penyediaan air bersih, selain dari segi kuantitas dan kontinuitas, kualitas air bersih juga merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan. Meskipun air tanah biasanya tidak terkontaminasi oleh bakteri, air tanah umumnya tetap memerlukan

perlakuan desinfeksi dengan klorin guna menjamin air tersebut bebas dari kontaminasi bakteri [2]. Salah satu pihak yang bertanggung jawab dalam menjaga kualitas air adalah PDAM.

Perusahaan Daerah Air Minum ini atau yang lebih dikenal dengan PDAM adalah perusahaan pemerintah yang memiliki kewenangan dalam hal proses pengolahan dan penjernihan air [3]. PDAM Kisaran merupakan salah satu perusahaan daerah air minum yang ada di Indonesia tepatnya di kota Kisaran.

Dari observasi yang dilakukan, kualitas air perusahaan air minum (PDAM) ke warga kota Kisaran memprihatinkan, selain harus digilir dengan jadwal yang tidak menentu, kualitas air juga semakin menurun berwarna kuning dan banyak mengeluarkan endapan lumpur. Kualitas air baku menurun terutama dimusim kemarau karena peningkatan pemakaian air oleh pelanggan. Salah satu cara dalam membantu PDAM Kisaran dalam menentukan kualitas air bersih adalah dengan menerapkan sebuah sistem pendukung keputusan.

Sistem pendukung keputusan ialah proses pengambilan keputusan dibantu menggunakan komputer untuk membantu pengambil keputusan dengan menggunakan beberapa data dan model tertentu untuk menyelesaikan beberapa masalah yang tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan ini berguna untuk membantu pemerintah daerah dalam menentukan ruas jalan mana yang menjadi prioritas perbaikan jalan.

Adapun metode yang diambil sebagai proses penentuan kualitas air bersih pada PDAM Kisaran adalah metode Multi-Objective Optimization Method by Ratio Analysis (MOORA).

Metode MOORA memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami dalam memisahkan bagian subjektif dari suatu proses evaluasi kedalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan. Metode MOORA digunakan untuk memecahkan berbagai masalah seperti pada pembuatan keputusan dan evaluasi alternatif [4]

2.1 Perusahaan Daerah Air Minum

Perusahaan daerah merupakan salah satu pelaku ekonomi di suatu daerah, selain perusahaan milik negara, perusahaan swasta dan koperasi. Tujuan pemerintah mendirikan perusahaan daerah yaitu untuk menjadi penyokong dalam pembangunan daerah. PDAM adalah satu dari beberapa Badan Usaha Milik Daerah (BUMD), yang mengelola kebutuhan air minum. Pada saat ini PDAM memiliki peran yang sangat penting bagi masyarakat dalam hal mendukung kelancaran pembangunan daerah, sehingga keberhasilan PDAM harus selalu di upayakan [5].

PDAM Kisaran merupakan salah satu perusahaan di kota Kisaran yang bergerak dalam bidang proses pengelolaan air bersih. PDAM Kisaran menyediakan

fasilitas air bersih dan menyalurkannya ke masyarakat melalui pipa-pipa penyalur.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling terkait dan bekerja sama untuk memproses masukan (input) yang di tujukan pada sistem tersebut dan mengelola masukan tersebut sampai menghasilkan (output) yang di inginkan. Pengambilan keputusan merupakan tindakan yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang terjadi dan harus dihadapi atau merupakan langkah-langkah yang diambil untuk dapat mencapai tujuan dengan secepat mungkin, dan dengan biaya yang seefisien mungkin [7].

Sistem berbasis komputer interaktif yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah yang tidak terstruktur [8]. Sistem Pendukung Keputusan di buat juga sebagai suatu cara untuk memenuhi kebutuhan seorang. manajer dalam membuat keputusan spesifik dalam memecahkan suatu masalah yang spesifik juga.

2.2.1 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Karakteristik sistem pendukung keputusan dapat dibagi menjadi berapa bagian sebagai berikut [9]:

1. Memberikan dukungan untuk pengambilan keputusan, terutama dalam kondisi semi teratur dan tidak teratur.
2. Memberikan dukungan secara individu dan kelompok.
3. Memberikan dukungan untuk semua keputusan independen dan sekuensial.
4. Menggunakan model dan data dalam menganalisis situasi pengambilan keputusan.
5. Memberikan dukungan di semua aspek proses pengambilan keputusan: desain, pilihan, intelegensi, dan implementasi.
6. Memberikan dukungan untuk semua derajat manajerial, dari pangkat tertinggi sampai terendah.
7. Memberikan dukungan dalam berbagai proses dan gaya membuat keputusan.
8. Pengguna seperti di rumah. User-friendly, kemampuan grafis yang kuat dan bahasa yang mudah di pahami.
9. Meningkatkan keefektifan dalam proses pengambilan keputusan (akurasi, time lines, kualitas) daripada efisiensi (biaya).
10. Dipersiapkannya akses dalam berbagai sumber data, format dan tipe, mulai dari sistem informasi geografis (GIS) sampai sistem meninjau objek..

2.2.2 Manfaat Sistem Pendukung Keputusan

Dari karakteristik sistem pendukung keputusan, dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan juga dapat memberikan manfaat bagi penggunaannya yaitu diantaranya [7] :

1. Dapat menangani masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur.
2. Dapat membantu pengambilan keputusan pada semua level manajemen.
3. Dapat diimplementasikan sebagai aplikasi yang berdiri sendiri atau terdistribusi.
4. Dapat meningkatkan efektifitas dalam pembuatan keputusan, namun bukan efisien.
5. Dapat menunjang pengambilan keputusan yang sifatnya perorang ataupun kelompok.

2.2.3 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan

Tujuan dari sistem pendukung keputusan, yaitu sebagai berikut [10]:

1. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semiterstruktur.
2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer.
3. Meningkatkan efektivitas keputusan yang diambil manajer lebih dari pada perbaikan efisiensinya.
4. Kecepatan komputasi. Komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat dengan biaya yang rendah.
5. Peningkatan produktivitas. Membangun satu kelompok pengambil keputusan, terutama para pakar, bisa sangat mahal. Pendukung terkomputerisasi bisa mengurangi ukuran kelompok dan memungkinkan para anggotanya untuk berada di berbagai lokasi yang berbeda-beda.
6. Dukungan kualitas. Komputer bisa meningkatkan kualitas keputusan yang dibuat.
7. Berdaya saing. Persaingan didasarkan tidak hanya pada harga, tetapi juga pada kualitas, kecepatan, kustomasi produk dan dukungan pelanggan.
8. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemrosesan dan penyimpanan.

2.3 Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA)

Metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) adalah metode yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadkas (2006). Metode yang relatif baru ini pertama kali digunakan oleh Brauers dalam suatu pengambilan dengan multi-kriteria. Metode MOORA memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami dalam memisahkan bagian subjektif dari suatu proses evaluasi kedalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan.

Metode MOORA mudah dipahami dan fleksibel dalam memisahkan objek hingga proses evaluasi kriteria bobot keputusan. Metode MOORA

juga memiliki tingkat selektifitas yang baik karena dapat menentukan tujuan dan kriteria yang bertentangan, yaitu kriteria yang bernilai menguntungkan (Benefit) atau yang tidak menguntungkan (Cost) [12].

Langkah – langkah penyelesaian masalah menggunakan metode MOORA, antara lain :

Langkah 1 : Membuat matrik keputusan :

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Langkah 2 : Menormalisasikan matrik keputusan :

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

Langkah 3 : Mengoptimisasi atribut :

$$y_i = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^* \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

3

Alternatif terbaik memiliki nilai y_i tertinggi, sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai y_i terendah.

2.4 Unified Modelling Language (UML)

UML atau disebut dengan Unified Modeling Language merupakan salah satu standar bahasa Pemodelan yang telah banyak digunakan untuk mendefinisikan Requirements, membuat analisis dan rancangan dalam pemodelan suatu sistem, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek. UML (Unified Modeling Language) merupakan sebuah bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar yang memiliki peran untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan melakukan dokumentasi dari sebuah sistem pengembangan Software berbasis OO (Object-Oriented). UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem [13]

2.4.1 Use Case Diagram

Use case merupakan alat bantu yang digunakan dalam perancangan atau pengembangan sistem gambaran skenario dari interaksi antara user, admin dengan sistem [14].

2.4.2 Activity Diagram

Activity Diagram atau biasa disebut juga dengan diagram aktivitas merupakan sebuah bagian penting dari UML dimana Activity Diagram merepresentasikan atau menggambarkan aspek dinamis daripada sebuah Sistem

2.4.3 Class Diagram

Class diagram menggambarkan keadaan sistem fungsi-fungsi dan kebutuhan yang akan berkaitan dengan menu utama dan koneksi database [16].

Sebuah Class atau Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi.

2.5 Flowchart

Flowchart atau diagram alir berperan sebagai suatu alat atau sarana yang memberikan sebuah langkah-langkah yang harus dijalani dalam menyelesaikan suatu permasalahan bentuk komputasi dengan cara menampilkannya ke dalam serangkaian simbol-simbol grafis.

Flowchart merupakan gambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program yang dibuat. *Flowchart* menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur pemecahan masalah, sehingga *flowchart* merupakan langkah-langkah penyelesaian masalah yang dituliskan dalam simbol-simbol tertentu [17]

3. METODOLOGI PENELITIAN

Di dalam melakukan penelitian ini terdapat beberapa cara yang digunakan, yaitu sebagai berikut:

1. Data Collecting (pengumpulan Data)

Yaitu teknik pengumpulan data. Berikut beberapa teknik dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

a. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan cara mengamati. Pada penelitian ini akan dilakukan observasi dengan melakukan tinjauan langsung ke PDAM Kisaran.

b. Wawancara

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk menambah informasi tentang data yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian ini, berikut adalah data sekunder dari penelitian ini

Tabel 3.1 Data Primer

No	Kode Alternatif	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	A01	Sei Dadap	15	Tidak Berwama	Berasa	Tidak Berbau	Terdapat Bakteri
2	A02	Pulo Bandring	9	Tidak Berwama	Tidak Berasa	Tidak Berbau	Bebas
3	A03	Air Joman	20	Berwama	Berasa	Berbau	Terdapat Bakteri
4	A04	Kisaran Barat	26	Berwama	Berasa	Berbau	Terdapat Bakteri
5	A05	Teluk Dalam	12	Tidak Berwama	Tidak Berasa	Tidak Berbau	Bebas

3.1 Metode Perancangan Sistem

Dalam metode perancangan sistem khususnya software atau perangkat lunak kita dapat mengadopsi beberapa metode di antaranya algoritma waterfall atau algoritma air terjun. Adapun konsep perancangan sistem yang dilakukan dibagi atas beberapa fase yaitu:

1. Analisis Masalah Dan Kebutuhan

Analisis masalah dan kebutuhan merupakan

fase awal dalam perancangan sistem. Pada fase ini akan ditentukan titik masalah sebenarnya dan elemen-elemen apa saja yang dibutuhkan untuk penyelesaian masalah tersebut baik *software* maupun *hardware*.

2. Desain Sistem

Dalam fase ini dibagi beberapa indikator atau elemen yaitu: (1) pemodelan sistem dengan *Unified Modelling Language*, (2) pemodelan menggunakan *flowchart system*, (3) desain *input*, dan (4) desain *output* dari sistem pendukung keputusan yang ingin dirancang.

3. Pembangun Sistem

Fase ini menjelaskan tentang bagaimana melakukan pengkodean terhadap desain sistem yang dirancang baik dari sistem *input*, proses dan *output* menggunakan bahasa pemrograman *php* dan *MySQL*.

4. Uji Coba Sistem

Fase ini merupakan fase terpenting untuk pembangunan sistem pendukung keputusan. Hal ini dikarenakan pada tahap ini akan dilakukan *trial and error* terhadap keseluruhan aspek aplikasi baik *coding*, desain sistem dan pemodelan dari sistem.

5. Implementasi atau Pemeliharaan

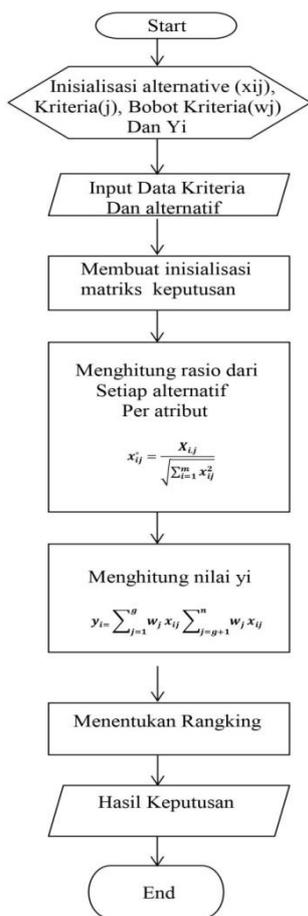
Fase ini adalah fase terakhir akhir dimana pemanfaatan aplikasi oleh *stakeholder* yang akan menggunakan sistem ini. Dalam penelitian ini pengguna atau *end user* nya adalah Pegawai Staff PDAM Kisaran.

3.2 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan penjelasan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah dalam perancangan sistem pendukung keputusan dalam menentukan kualitas air bersih pada PDAM Kisaran dengan menggunakan metode MOORA. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang efisien dan efektif dalam perhitungan dan keputusan

3.3.1 Flowchart Metode MOORA

Berikut ini adalah flowchart metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis:



Gambar 3.2 Flowchart metode MOORA

3.3.2 Penyelesaian Dengan Menggunakan Metode MOORA

Berikut ini adalah sampel data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berdasarkan pada kriteria yang sudah menjadi penentu dalam menentukan Kualitas Air Bersih.

Berikut ini langkah-langkah penyelesaian menggunakan metode MOORA

1. Data Alternatif

Tabel 3.7 Data Alternatif

No	Kode Alternatif	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	A01	Sei Dadap	15	Tidak Berwarna	Berasa	Tidak Berbau	Terdapat Bakteri
2	A02	Pulo Bandring	9	Tidak Berwarna	Tidak Berasa	Tidak Berbau	Bebas
3	A03	Air Joman	20	Berwarna	Berasa	Berbau	Terdapat Bakteri
4	A04	Kisaran Barat	26	Berwarna	Berasa	Berbau	Terdapat Bakteri
5	A05	Teluk Dalam	12	Tidak Berwarna	Tidak Berasa	Tidak Berbau	Bebas

2. Kriteria dan Bobot Kriteria

Tabel 3.8 Tabel Kriteria

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot
1	C1	Skala Kejernihan NTU	Benefit
2	C2	Warna Air	Benefit
3	C3	Rasa Air	Benefit
4	C4	Bau Air	Benefit
5	C5	Bebas dari segala bakteri	Benefit

Berdasarkan data yang didapat tersebut perlu dilakukan konversi setiap kriteria untuk dapat dilakukan pengolahan kedalam metode ORESTE. Berikut adalah table konversi dari kriteria yang digunakan:

Tabel 3.9 Skala Kejernihan NTU

No	Skala Kejernihan NTU	Nilai
1	<10	4
2	<15	3
3	<25	2
4	>25	1

Tabel 3.10 Konversi Kriteria Warna Air

No	Warna Air	Nilai
1	Tidak Berwarna	2
2	Berwarna	1

Tabel 3.11 Rasa Air

No	Rasa Air	Nilai
1	Tidak Berasa	2
2	Berasa	1

Tabel 3.12 Bau Air

No	Bau Air	Nilai
1	Tidak Berbau	2
2	Berbau	1

1. Lakukan Pembentukan Matriks Keputusan MOORA

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

2. Membuat Matriks Normalisasi MOORA dari Matriks Keputusan MOORA dihitung dengan

$$\text{rumus } X_{ij}^* = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m X_{ij}^2}}$$

C1 Skala Kejernihan NTU

$$= \sqrt{A1.1^2 + A2.1^2 + A3.1^2 + A4.1^2 + A5.1^2}$$

$$= \sqrt{2^2 + 4^2 + 2^2 + 1^2 + 3^2} = 34$$

$$A1.1 = \frac{2}{5.8} = 0.34$$

$$A2.1 = \frac{4}{5.8} = 0.69$$

$$A3.1 = \frac{2}{5.8} = 0.34$$

$$A4.1 = \frac{1}{5.8} = 0.17$$

$$A5.1 = \frac{3}{5.8} = 0.51$$

C2 Warna Air

$$= \sqrt{A1.2^2 + A2.2^2 + A3.2^2 + A4.2^2 + A5.2^2}$$

$$= \sqrt{2^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2} = 14$$

$$A1.2 = \frac{2}{3.7} = 0.53$$

$$A2.2 = \frac{2}{3.7} = 0.53$$

$$A3.2 = \frac{1}{3.7} = 0.27$$

$$A4.2 = \frac{1}{3.7} = 0.27$$

$$A5.2 = \frac{2}{3.7} = 0.53$$

C3 Rasa Air

$$= \sqrt{A1.3^2 + A2.3^2 + A3.3^2 + A4.3^2 + A5.3^2}$$

$$= \sqrt{1^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2} = 11$$

$$A1.3 = \frac{1}{3.3} = 0.30$$

$$A2.3 = \frac{2}{3.3} = 0.60$$

$$A3.3 = \frac{1}{3.3} = 0.30$$

$$A4.3 = \frac{1}{3.3} = 0.30$$

$$A5.3 = \frac{2}{3.3} = 0.60$$

C4 Bau Air

$$= \sqrt{A1.4^2 + A2.4^2 + A3.4^2 + A4.4^2 + A5.4^2}$$

$$= \sqrt{2^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2} = 14$$

$$A1.4 = \frac{2}{3.7} = 0.53$$

$$A2.4 = \frac{2}{3.7} = 0.53$$

$$A3.2 = \frac{1}{3.7} = 0.27$$

$$A4.4 = \frac{1}{3.7} = 0.27$$

$$A5.4 = \frac{2}{3.7} = 0.53$$

C5 Bebas Dari Segala Bakteri

$$= \sqrt{A1.5^2 + A2.5^2 + A3.5^2 + A4.5^2 + A5.5^2}$$

$$= \sqrt{1^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2} = 1$$

$$A1.5 = \frac{1}{3.3} = 0.30$$

$$A2.5 = \frac{2}{3.3} = 0.60$$

$$A3.5 = \frac{1}{3.3} = 0.30$$

$$A4.5 = \frac{1}{3.3} = 0.30$$

$$A5.5 = \frac{2}{3.3} = 0.60$$

Maka di dapatkan Hasil Matriks Normalisasi menggunakan metode MOORA sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} 0.34 & 0.53 & 0.30 & 0.53 & 0.30 \\ 0.69 & 0.53 & 0.60 & 0.53 & 0.60 \\ 0.34 & 0.27 & 0.30 & 0.27 & 0.30 \\ 0.17 & 0.27 & 0.30 & 0.27 & 0.30 \\ 0.51 & 0.53 & 0.60 & 0.53 & 0.60 \end{bmatrix}$$

3. Selanjutnya menghitung matriks ternormalisasi terbobot

$$C1 = A11 : 0.34 * 0.25 = 0.10$$

$$A21 : 0.69 * 0.25 = 0.21$$

$$A31 : 0.34 * 0.25 = 0.10$$

$$A41 : 0.17 * 0.25 = 0.05$$

$$A51 : 0.51 * 0.25 = 0.15$$

$$C2 = A12 : 0.53 * 0.25 = 0.08$$

$$A22 : 0.53 * 0.25 = 0.06$$

$$A32 : 0.27 * 0.25 = 0.03$$

$$A42 : 0.27 * 0.25 = 0.03$$

$$A52 : 0.53 * 0.25 = 0.06$$

$$C3 = A13 : 0.30 * 0.20 = 0.03$$

$$A23 : 0.60 * 0.20 = 0.06$$

$$A33 : 0.30 * 0.20 = 0.03$$

$$A43 : 0.30 * 0.20 = 0.03$$

$$A53 : 0.30 * 0.20 = 0.03$$

$$A63 : 0.60 * 0.20 = 0.06$$

$$C4 = A14 : 0.53 * 0.15 = 0.13$$

$$A24 : 0.53 * 0.15 = 0.13$$

$$A34 : 0.27 * 0.15 = 0.07$$

$$A44 : 0.27 * 0.15 = 0.07$$

$$A54 : 0.53 * 0.15 = 0.13$$

$$C5 = A15 : 0.30 * 0.15 = 0.04666$$

$$A25 : 0.60 * 0.15 = 0.03111$$

$$A35 : 0.30 * 0.15 = 0.06222$$

$$A45 : 0.30 * 0.15 = 0.06222$$

$$A55 : 0.60 * 0.15 = 0.04666$$

4. Selanjutnya Menghitung Nilai Optimasi Multiobjektif MOORA (Max-Min)

Mengurangi nilai maximum dan minimum pada setiap baris untuk mendapatkan rangking pada setiap baris.

Tabel 3.10 Nilai Optimasi Multiobjektif MOORA (Max-Min)

Alternatif	Maximum (C1+C2+C3+C4+C5)	Yi
A1	0,10 + 0,8 + 0,3 + 0,13 + 0,06	0.22952
A2	0,21 + 0,08 + 0,06 + 0,13 + 0,12	0.16144
A3	0,10 + 0,04 + 0,03 + 0,07 + 0,06	0.11872
A4	0,05 + 0,04 + 0,03 + 0,07 + 0,06	-0.00092
A5	0,15 + 0,08 + 0,06 + 0,13 + 0,12	0.17541

Setelah mendapatkan hasil perhitungan dengan metode MOORA di lakukan perankingan dari nilai yang tertinggi untuk di jadikan sebagai Keputusan Penentuan Kualitas air bersih pada PDAM Kisaran.

5. Hasil perankingan adalah Sebagai Berikut :

Tabel 3.11 Hasil Perankingan

Kode Alternatif	Alternatif	Hasil	Rangking
A02	Pulo Bandring	0,50	1
A05	Teluk Dalam	0,45	2
A01	Sei Dadap	0,31	3
A03	Air Joman	0,25	4
A04	Kisaran Barat	0,20	5

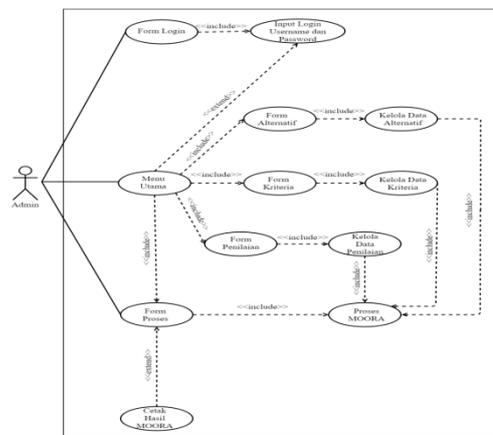
Dari hasil perankingan diatas yang didapat dari perhitungan, diketahui bahwa ada 3 Kecamatan yang dinyatakan mempunyai air bersih dengan total nilai diatas 0,30 dan ada 2 kecamatan yang dinyatakan mempunyai air yang tidak bersih.

4. PEMODELAN

4.1 Pemodelan Sistem

4.1.1 Use case diagram

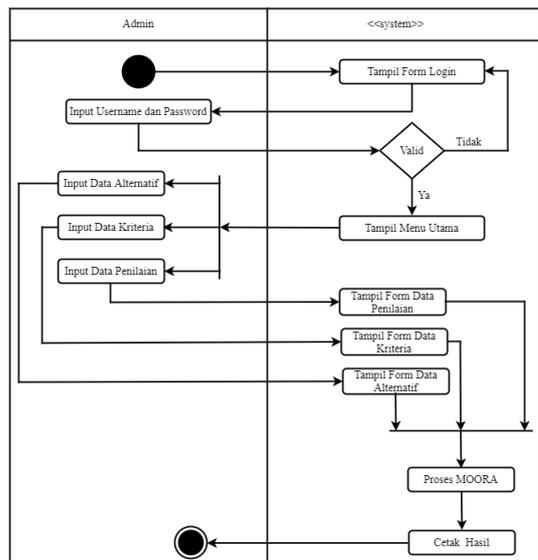
Berikut ini pemodelan use case diagram perancangan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Kualitas Air Bersih Menggunakan Metode MOORA di PDAM Kisaran:



Gambar 4.1 Use Case Diagram Sistem

4.1.2 Activity diagram

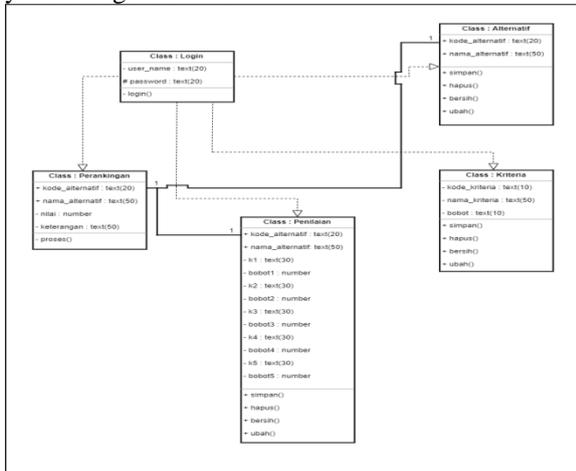
Berdasarkan deskripsi dari Use Case Diagram di atas, berikut ini adalah gambar Activity Diagramnya yaitu sebagai berikut:



Gambar 4.2 Activity Diagram Sistem

4.1.3 Class Diagram

Class Diagram merupakan suatu diagram yang dapat menggambarkan seluruh hubungan dari setiap class pada suatu sistem. Berikut ini adalah rancangan Class Diagram dari sistem yang dirancang yaitu sebagai berikut:



Gambar 4.3 Class Diagram Sistem

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Kebutuhan Sistem

Dalam implementasi dan pengujian di dalam sistem pendukung keputusan ini membutuhkan 2 buah perangkat yaitu perangkat lunak dan perangkat keras. Adapun perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

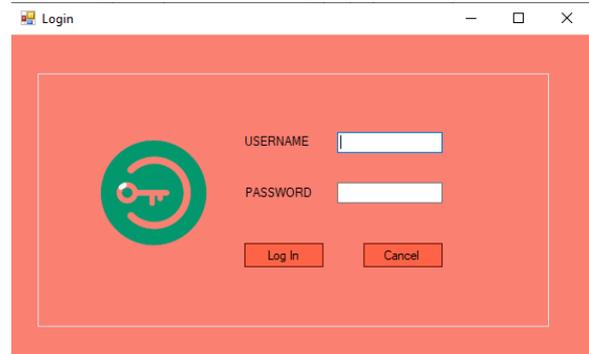
1. Perangkat Lunak
 - a. Sistem Operasi (OS) Minimum Windows 7
 - b. Microsoft Visual Basic
 - c. Microsoft Access
 - d. Crystal Report
2. Perangkat Keras
 - a. Komputer dengan Processor minimal Dual Core
 - b. Random Access Memory (RAM) minimal 4 GB
 - c. Hard Disk Minimal 500 GB
 - d. Mouse, Keyboard dan Monitor

5.2 Hasil Tampilan Antarmuka

Hasil tampilan antarmuka menjelaskan dan menampilkan hasil rancangan antarmuka (interface) dari sistem yang telah dibangun. Berikut ini adalah implementasi hasil rancangan antarmuka (interface) dari sistem yang telah dibuat adalah sebagai berikut:

1. Form Login

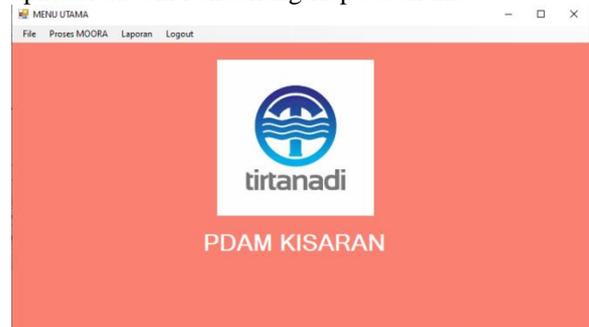
Form Login merupakan halaman untuk menginput username dan password dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan ini. Berikut ini adalah tampilan dari Form Login yaitu sebagai berikut:



Gambar 5.1 Tampilan Form Login

2. Form Menu Utama

Form Menu Utama adalah halaman utama dari Sistem Pendukung Keputusan ini. Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Form Menu Utama dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan ini:



Gambar 5.2 Tampilan Form Menu Utama

3. Form Data Kriteria

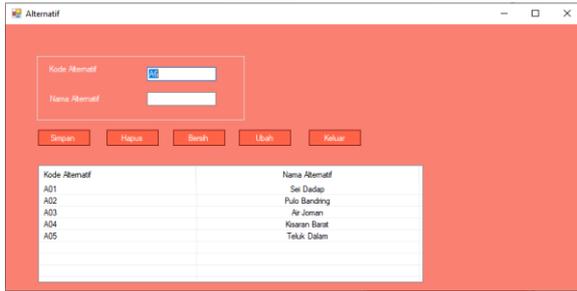
Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Form Data Kriteria dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan ini:



Gambar 5.3 Tampilan Form Data Kriteria

4. form Data Alternatif

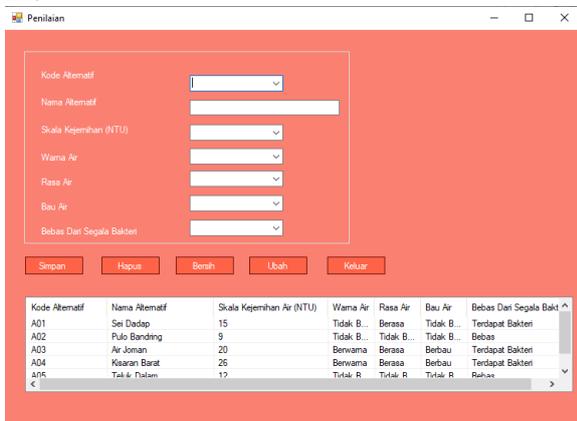
Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Form Data alternatif dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan ini:



Gambar 5.4 Tampilan Form Data Alternatif

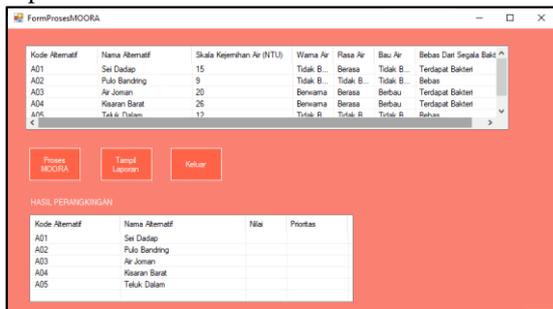
5. Form Penilaian

Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Form Penilaian dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan ini:



5. Form data proses MOORA

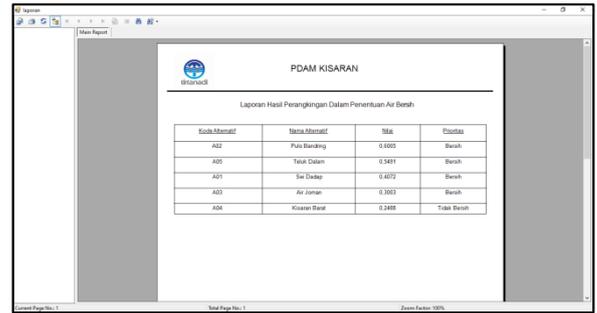
Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Form proses MOORA dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan ini:



Gambar 5.5 Tampilan Form Proses MOORA

6. Form Hasil Laporan

Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Form hasil laporan dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan ini:



Gambar 5.6 Tampilan Hasil Laporan

Setelah melakukan proses implementasi dan pengujian terhadap sistemnya, terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan dari sistem yang dirancang, berikut ini adalah kelebihan dan kekurangannya yaitu sebagai berikut:

1. Kelebihan Sistem

Berikut ini pemodelan use case diagram perancangan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Kualitas Air Bersih. Adapun kelebihan dari sistem pendukung keputusan ini yaitu sebagai berikut :

- a. Sistem pendukung keputusan ini dapat membantu PDAM Kisanan dalam menentukan kualitas air bersih.
- b. Sistem ini dapat memudahkan PDAM Kisanan dalam melakukan menentukan kualitas air bersih.
- c. Program ini mudah dipakai dan dipahami prosedur kerjanya dan dapat langsung melihat laporan.

2. Kekurangan Sistem

- a. Sistem Pendukung yang dirancang terbatas dalam hal penyelesaian masalah terkait dalam penggunaannya yaitu hanya pada PDAM Kisanan.
- b. Aplikasi ini belum dilengkapi dengan keamanan data yang baik, aman dan akurat karena tidak menggunakan algoritma pengamanan data

6 Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dan berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan pada Bab I sebelumnya maka kesimpulan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- 1. Untuk menganalisa kualitas air bersih digunakan beberapa kriteria seperti skala kejernihan, warna air, rasa, bau dan terbebas dari bakteri. Kemudian seluruh kriteria ini dihitung dengan langkah-langkah yang ada pada Metode MOORA.
- 2. Metode MOORA dapat diterapkan untuk menentukan kualitas air bersih dengan program berbasis Desktop.
- 3. Sistem yang dibangun dengan Metode MOORA dengan cara menjalankan sistem menganalisa kualitas air bersih pada PDAM Kisanan. Kemudian dimasukan

data berdasarkan laporan analisa yang telah dilakukan perangkingan.

4.Sistem yang dibangun dengan Metode MOORA dapat menganalisa kualitas air bersih pada PDAM Kisaran

6.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini yaitu :

1.Diharapkan peneliti berikutnya dapat menggunakan Aplikasi Visual basic yang lebih tinggi dalam mengembangkan sistem pendukung keputusan ini.

2.Diharapkan peneliti berikutnya dapat menggunakan metode lain sebagai studi banding dan pengembangan khasanah keilmuan.

3.Diharapkan peneliti berikutnya juga dapat membangun aplikasi lain seperti aplikasi berbasis web dan aplikasi berbasis mobile baik Android maupun iOS.

4.Untuk PDAM, diharapkan dapat menggunakan sistem ini sebagai alat dalam menentukan kualitas air bersih

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya Mengucapkan terimakasih kepada Ketua Yayasan STMIK Triguna Dharma, kepada Ibu Zaimah,S.kom.,M.Kom. selaku dosen pembimbing I saya, kepada Bapak Ismawardi Santoso, S.Pd., M.S. .selaku dosen pembimbing II saya, kepada kedua orang tua saya yang selalu memberi dukungan dan teman seperjuangan.

REFERENSI

- [1] A. L. Belakang, “Zulfikar Ali Ridho, 2014 [1] D. Solihin, D. Prasetyani, A. R. Sari, E. Sugiarti, and D. Sunardi, “Pemanfaatan Botol Bekas Sebagai Penyaring Air Kecamatan Pagedangan Kabupaten Tangerang,” *Dedik. PKM UNPAM*, vol. 1, no. 3, pp. 98–102, 2020.
- [2] E. Rohmaningsih, M. Sholichin, and R. Haribowo, “Kajian Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Pada Daerah Rawan Air Di Desa Sumbersih Kecamatan Pangungrejo Kabupaten Blitar,” *J. Tenik Pengair.*, vol. 008, no. 01, pp. 48–59, 2017, doi: 10.21776/ub.jtp.2017.008.01.05.
- [3] S. Oktavia, S. Musdalifah, and D. Lusiyanti, “Implementasi Sistem Inferensi Fuzzy Pada Pengambilan Keputusan Penentuan Kualitas Air PDAM,” *J. Ilm. Mat. Dan Terap.*, vol. 17, no. 1, pp. 118–128, 2020, doi: 10.22487/2540766x.2020.v17.i1.15187.
- [4] S. Manurung, “Sistem Pendukung Keputusan

- Pemilihan Guru Dan Pegawai Terbaik Menggunakan Metode Moora,” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 701–706, 2018, doi: 10.24176/simet.v9i1.1967.
- [5] B. (Badan P. Statistik.), “Issn 2085 - 8167,” *Geografi*, vol. 8, no. 8, pp. 1–7, 2010.
- [6] F. P. Nugraha, “Oleh T. Syahril Daoed, SE MM,” vol. 4, no. 2, pp. 165–188, 2019.
- [7] W. D. Puspitasari and D. K. Ilmi, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Berprestasi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp),” *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 18–19, 2016, doi: 10.35457/antivirus.v10i2.163.
- [8] A. Alwendi, “Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan menggunakan Metode Profile Matching (Studi Kasus PT. Beyf Bersaudara),” *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 2, p. 69, 2020, doi: 10.36499/jinrpl.v2i2.3308.
- [9] Dicky Nofriansyah dan Sarjon Defit, “Multi Criteria Decision Making (MCDM) pada Sistem Pendukung Keputusan,” in *Journal of Chemical Information and Modeling*, 2017.
- [10] A. H. Hasugian and H. Cipta, “Analisa Dan Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pasangan Hidup Menurut Budaya Karo Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP),” *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 02, no. April, pp. 14–30, 2018.
- [11] A. Revi, I. Parlina, and S. Wardani, “Analisis Perhitungan Metode MOORA dalam Pemilihan Supplier Bahan Bangunan di Toko Megah Gracindo Jaya,” *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 3, no. 1, pp. 95–99, 2018, doi: 10.30743/infotekjar.v3i1.524.
- [13] R. A. Sukanto and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan berbasis objek)*. 2016.
- [14] V. No, S. S. Harahap, R. Bei, A. Wirjaamadja, and P. T. Bank, “Kredit Pada Bank Bri Dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw),” vol. 2, no. 2, 2019.
- [15] S. Akhavan and V. M. Goldberg, “Clinical outcome of a fibermetal taper stem: Minimum 5-year followup,” *Clin. Orthop. Relat. Res.*, vol. IV, no. 465, pp. 106–111, 2007, doi: 10.1097/BLO.0b013e3181576080.
- [16] M. Destiningrum and Q. J. Adrian, “Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit

- Yukum Medical Centre),” *J. Teknoinfo*, vol. 11, no. 2, p. 30, 2017, doi: 10.33365/jti.v11i2.24.
- [17] A. W. Saputra, A. Susano, and P. Astuti, “Rancang Bangun Aplikasi Edukasi Hardware Komputer Berbasis Teknologi Augmented Reality dengan Menggunakan Android,” *Fakt. Exacta*, vol. 11, no. 4, p. 310, 2018, doi: 10.30998/faktorexacta.v11i4.3100.
- [18] S. Akhavan and V. M. Goldberg, “Clinical outcome of a fibermetal taper stem: Minimum 5-year followup,” *Clin. Orthop. Relat. Res.*, no. 465, pp. 106–111, 2007, doi: 10.1097/BLO.0b013e3181576080.
- [19] P. Kantor, K. Negeri, K. Dumai, and B. Web, “L e n t e r a d u m a i ,” vol. 10, pp. 9–19, 2019.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Risky Purwandari Nirm : 2017020485 Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Mahasiswa stambuk 2017. Saat ini sedang menempuh pendidikan Strata-1 (S1) di STMIK Triguna Dharma.</p>
	<p>Nama : Zaimah Panjaitan, S.Kom., M.Kom Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan Security & keamanan komputer dan Expert system. Prestasi : - beliau aktif sebagai Dosen Pembimbing 1 saya</p>
	<p>Nama Lengkap : Ismawardis Santoso, S.Pd., M.S. NIDN : 0114087201 Tempat Tanggal Lahir : Dolok Hilir, 14 Agustus 1972 Jenis Kelamin : Laki – laki No HP : 085297227458 E-mail : ismawardisantoso@gmail.com Pendidikan : S1- Universitas Negeri Medan S2 – Universitas Islam Sumatera Utara Bidang Keahlian : Bahasa Inggris dan TOEFL</p>