



**PERANCANGAN APLIKASI PENENTUAN AIR MINERAL  
BERDASARKAN KANDUNGAN TERBAIK MENGGUNAKAN  
PERBANDINGAN METODE WEIGHTED PRODUCT DAN  
WEIGHTED SUM MODEL**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi  
Medan

---

**SKRIPSI**

---

**OLEH**

**NAMA : NADILA SYABNA SIREGAR  
NPM : 1724370687  
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERANCANGAN APLIKASI PENENTUAN AIR MINERAL  
BERDASARKAN KANDUNGAN TERBAIK MENGGUNAKAN  
PERBANDINGAN METODE WEIGHTED PRODUCT DAN  
WEIGHTED SUM MODEL**

**Disusun Oleh:**

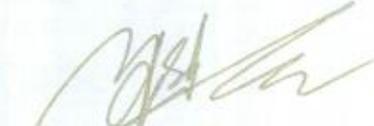
**NAMA : NADILA SYABNA SIREGAR  
NPM : 1724370687  
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**Skripsi Telah Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
Pada Tanggal : 02 September 2019**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

  
**Raja Nasrul Fuad, S.Kom., M.Kom**

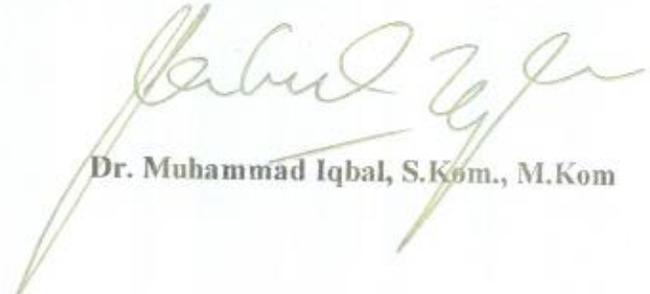
  
**Herdianto, S.Kom., M.T**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi**

**Ketua Program Studi Sistem Komputer**

  
**Sri Shindi Indira, ST., M.Sc**

  
**Dr. Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nadila Syabna Siregar  
NPM : 1724370687  
Prodi : Sistem Komputer  
Konsentrasi : Sistem Kendali Komputer  
Judul Skripsi : Perancangan Aplikasi Penentuan Air Mineral Berdasarkan Kandungan Terbaik Menggunakan Perbandingan Metode Weighted Product Dan Weighted Sum Model

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir/Skripsi saya bukan hasil Plagiat
2. Sayat tidak akan menuntut perbaikan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) setelah ujian Sidang Meja Hijau
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh pihak lembaga, dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya, terima kasih

Medan, 20 Agustus 2019



Nadila Syabna Siregar

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Medan, 20 Agustus 2019



Nadila Syabna Siregar  
1724370687

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Medan, 20 Agustus 2019



Nadila Syabna Siregar  
1724370687

Telah Diperiksa oleh LPMU

dengan Plagiarisme... 36 %

Medan, 25 JULI 2019

AN Ka. LPMU  
UNPA  
Cahyo Pramono, SE, MM



Hal : Permohonan Meja Hijau

FM-BPAA-2012-041

Medan, 25 Juli 2019  
Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan  
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI  
UNPAB Medan  
Di -  
Tempat

Telah di terima  
berkas persyaratan  
dapat di proses  
Medan, 30 JULI 2019

Ka. BPAA  
An Alim

TEGUH WAHYUNINGSIH, MM.

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NADILA SYABNA SIREGAR  
Tempat/Tgl. Lahir : Medan / 13 Oktober 1996  
Nama Orang Tua : Syahbudin Siregar  
N. P. M : 1724370687  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Program Studi : Sistem Komputer  
No. HP : 085551272292  
Alamat : Jl. Karya Darma

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul Perancangan Aplikasi Penentuan Air Mineral Berdasarkan Kandungan Terbaik Menggunakan Perbandingan Metode Weighted Product dan Weighted Sum Model, Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntun ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indeks prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
7. Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjiilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	750.000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,500,000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp.	100,000
4. [221] Bebas LAB	: Rp.	5,000
<b>Total Biaya</b>	<b>: Rp.</b>	<b>4,605,000</b>

UK-T. Genap 18

2.355.000  
3.500.000 } Total = Rp. 5.855.000 di 30/7-19.

Ukuran Toga : M

Diketahui/Disetujui oleh :  
Sri Shidiq Indira, S.T., M.Sc.  
Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI

Hormat saya  
NADILA SYABNA SIREGAR  
1724370687

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
  - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
  - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.

**TANDA BEBAS PUSTAKA**  
No. 400 / Per / Rp / 2019  
Dinyatakan tidak ada sangkut paut dengan UPT. Perpustakaan  
Medan, 25 JUL 2019  
Perpustakaan



# UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

## PERMOHONAN MENGAJUKAN JUDUL SKRIPSI

yang bertanda tangan di bawah ini :

Lengkap	: NADILA SYABNA SIREGAR
at./Tgl. Lahir	: MEDAN / 13 Oktober 1996
r Pokok Mahasiswa	: 1724370687
am Studi	: Sistem Komputer
ntrasi	: Sistem Kendali Komputer
h Kredit yang telah dicapai	: 133 SKS, IPK 3.38

ini mengajukan judul skripsi sesuai dengan bidang ilmu, dengan judul:

Judul SKRIPSI	Persetujuan
Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Judul Skripsi Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)	<input type="checkbox"/>
Perancangan Sistem Menentukan Air Mineral Dengan Kandungan Terbaik Menggunakan Metode Weighted Product	<input checked="" type="checkbox"/>
Penerapan Metode Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pembelian Rumah	<input type="checkbox"/>

al yang disetujui oleh Kepala Program Studi diberikan tanda

Perancangan Aplikasi Penentuan Air Mineral Berdasarkan Kandungan Terbaik Menggunakan Perbandingan Metode Weighted Product dan Weighted Sum Model

Medan, 30 September 2018

Pemohon,  
  
( Nadila Syabna Siregar )

( Ir. Bhakti Alamsyah, M.T., Ph.D. )

Nomor .....  
Tanggal : .....

Disahkan oleh :  
  
( Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc. )

Tanggal : 12 OKTOBER 2018 .  
Disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing I :  
  
( R. Nasrul Firdaus )

Tanggal : .....

Disetujui oleh :  
Ka. Prodi Sistem Komputer  
  
( MUHAMMAD IQBAL, S.Kom., M.Kom. )

Tanggal : 18/10-2018  
Disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing II :  
  
( A. Adinurroffan )

No. Dokumen: FM-LPPM-08-01	Revisi: 02	Tgl. Eff: 20 Des 2015
----------------------------	------------	-----------------------



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**  
 Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571  
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id  
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi  
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
 Dosen Pembimbing I : RAJA NASRUL FUAD, S.KOM, M.KOM  
 Dosen Pembimbing II : HERDIANTO, S.KOM, MT  
 Nama Mahasiswa : NADILA SYABNA SIREGAR  
 Jurusan/Program Studi : Sistem Komputer  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1724370687  
 Bidang Pendidikan : SI  
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : Perancangan Aplikasi Penentuan Air Mineral Berdasarkan Kandungan Terbaik Menggunakan Perbandingan Metode Weighted Product dan Weighted Sum Model

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
10/2018	ACE Judul Skripsi	Ur	
10/2018	Bimbingan BAB I, Perbaikan Latar Belakang, Batasan Masalah	Ur	
10/2018	ACE Sempro	Ur	
11/2018	Bimbingan BAB II, Perbaikan penulisan data sumber dan tabel flowchart.	Ur	
12/2018	ACE BAB II	Ur	
02/2019	Bimbingan BAB III, Tambahkan penjelasan dan tiap rancangan.	Ur	
10/2019	Perbaikan tampilan Aplikasi di 'Aproal'	Ur	
10/2019	Revisi BAB IV, Tambahkan keterangan tiap gambar tampilan.	Ur	
10/2019	DEC BAB IV dan ACE BAB V Kesimpulan dan Saran	Ur	
10/2019	ACE Seminar Hand.	Ur	

Medan, 07 Januari 2019  
 Diketahui/Disetujui oleh :  
 Dekan,



Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**  
 Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571  
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpub@pancabudi.ac.id  
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi  
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
 Dosen Pembimbing I : Raja Nasrul Fuad, S.Kom, M.Kom  
 Dosen Pembimbing II : Herdianto, S.Kom, MT  
 Nama Mahasiswa : NADILA SYABNA SIREGAR

Program Studi : Sistem Komputer  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1724370687  
 Bidang Pendidikan : SI

Judul Tugas Akhir/Skripsi : Perancangan Aplikasi Penentuan Air Mineral Berdasarkan Kandungan Terbaik Menggunakan Perbandingan Metode Weighted Product dan Weighted Sum Model

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
07/2019	Dce 1/2	Ur	
03/08/2019	Dce jilid Hard cover	Ur	

Medan, 15 Juli 2019  
 Diketahui/Disetujui oleh :  
 Dekan,

Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571  
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id  
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi  
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
 Dosen Pembimbing I : Raja Nasrul Fuad, S.KOM, M.KOM  
 Dosen Pembimbing II : Herdianto, S.Kom, MT  
 Nama Mahasiswa : NADILA SYABNA SIREGAR  
 Jurusan/Program Studi : Sistem Komputer  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1724370687  
 Bidang Pendidikan : SI  
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : Perancangan Aplikasi Penentuan Air Mineral Berdasarkan Kandungan Terbaik Menggunakan Perbandingan Metode Weighted Product dan Weighted Sum Model

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
10 - 2018	penyusunan bab 1. Pembahasan bab 1. Pembahasan bab 1. Pembahasan bab 1.	[Signature]	see Supra 18/10/2018
11 - 2018	penyusunan bab 2. Tambahkan metode weighted product dan weighted sum model	[Signature]	[Signature]
12 - 2018	baikan bentuk metode weighted product dan weighted sum model	[Signature]	
1 - 2019	penyusunan bab 3. Tambahkan metode fuzzy dan fuzzy weighted	[Signature]	
2 - 2019	baikan bentuk metode weighted product dan weighted sum model	[Signature]	
4 - 2019	penyusunan bab 4. Tambahkan bentuk-bentuk fuzzy	[Signature]	
6 - 2019	baikan kesimpulan	[Signature]	
7 - 2019	see supra hasil	[Signature]	
8 - 2019	see supra	[Signature]	
9 - 2019	see supra	[Signature]	

Medan, 07 Januari 2019  
 Diketahui/Disetujui oleh :  
 Dekan,

[Signature]  
 Sri Shindi Indira, S.T.,M.Sc.

### Plagiarism Detector v. 1092 - Originality Report:

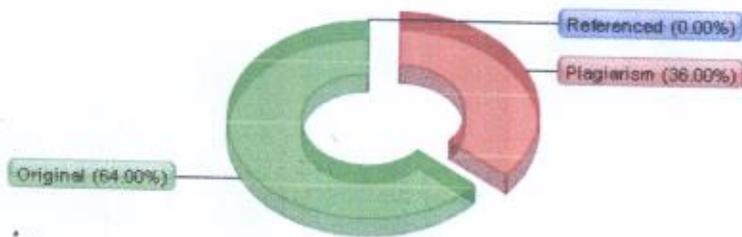
Analyzed document: 09/07/2019 11:11:05

# "NADILA SYABNA SIREGAR\_1724370687\_SISTEM KOMPUTER.docx"

Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi\_License4



Relation chart:



Distribution graph:

Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian

Top sources of plagiarism:

% 8	wrds: 582	<a href="https://id.123dok.com/document/8yd22lqp-perbandingan-metode-simple-additive-weighting-saw...">https://id.123dok.com/document/8yd22lqp-perbandingan-metode-simple-additive-weighting-saw...</a>
% 6	wrds: 419	<a href="https://id.123dok.com/document/zwww63lq-sistem-pendukung-keputusan-pemilihan-rumah-menggun...">https://id.123dok.com/document/zwww63lq-sistem-pendukung-keputusan-pemilihan-rumah-menggun...</a>
% 6	wrds: 445	<a href="https://hasantarmizi.blogspot.com/2017/04/pengertian-sublime-text.html">https://hasantarmizi.blogspot.com/2017/04/pengertian-sublime-text.html</a>

[Show other Sources:]

Processed resources details:

176 - Ok / 45 - Failed

[Show other Sources:]

Important notes:

Wikipedia:	Google Books:	Ghostwriting services:	Anti-cheating:
[not detected]	[not detected]	[not detected]	[not detected]



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**LABORATORIUM KOMPUTER**  
Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Sei Sikambang Telp. 061-8455571  
Medan - 20122

**KARTU BEBAS PRAKTIKUM**

Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : NADILA SYABNA SIREGAR  
N.P.M. : 1724370687  
Tingkat/Semester : Akhir  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Benar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 25 Juli 2019  
AM Ka. Laboratorium



## ABSTRAK

NADILA SYABNA SIREGAR

### Perancangan Aplikasi Penentuan Air Mineral Berdasarkan Kandungan Terbaik Menggunakan Perbandingan Metode Weighted Product Dan Weighted Sum Model

2019

Air mineral berperan besar bagi pemenuhan kebutuhan cairan pada tubuh manusia. Disamping kemudahan dalam mendapatkan air mineral di pasaran luas, ironisnya masyarakat sebagai konsumen air mineral masih kurang mengetahui isi kandungan yaitu berupa zat – zat baik seperti kalsium, magnesium dan klorida yang terkandung di dalam air mineral yang dibutuhkan oleh tubuh. Padahal resiko kekurangan zat baik tersebut bisa mengakibatkan berbagai jenis penyakit atau gangguan pada tubuh. Maka dari itu penulis membuat suatu sistem yang dapat memberikan informasi dan memberikan suatu alternatif sebagai pendukung dalam pengambilan keputusan dengan mengimplementasikan perbandingan antara metode *weighted product* dan *weighted sum model*. Sistem pendukung keputusan yang dibuat penulis berbasis *website* dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, dan basis data berupa MySQL. Diharapkan sistem pendukung keputusan ini dapat memberikan informasi tentang air mineral dan juga memudahkan pengguna dalam menentukan air mineral berdasarkan kandungannya dengan lebih efisien.

**Kata kunci:** Air Mineral, Sistem Pendukung Keputusan, Weighted Product, Weighted Sum Model.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
Latar Belakang .....	1
Rumusan Masalah .....	4
Batasan Masalah.....	4
Tujuan Penelitian .....	5
Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
Sistem Pendukung Keputusan.....	6
Komponen Sistem Pendukung Keputusan .....	7
Tahapan Proses Pengambilan Keputusan .....	7
Tahapan Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan.....	8
Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan.....	9
Kemampuan dan Keterbatasan Sistem Pendukung Keputusan.....	10
<i>Multi Attribute Decision Making (MADM)</i> .....	11
<i>Weighted Product</i> .....	11
<i>Weighted Sum Model</i> .....	12
<i>Website</i> .....	13
<i>Hypertext Markup Language (HTML)</i> .....	14
<i>Cascading Style Sheets (CSS)</i> .....	14
<i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i> .....	14
<i>Sublime Text</i> .....	15
MySQL.....	15
XAMPP .....	16
<i>Database</i> .....	16
<i>Data Flow Diagram</i> .....	17
<i>Entity Relationship Diagram</i> .....	18
<i>Flowchart</i> .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
Tahapan Penelitian .....	21
Metode Pengumpulan Data .....	23
Analisis Sistem Sedang Berjalan .....	24
Proses Perhitungan Manual .....	24
Penentuan Nilai Kriteria.....	24

Menormalisasi Nilai Alternatif .....	26
Proses <i>Weighted Product</i> .....	27
Proses <i>Weighted Sum Model</i> .....	29
Kelemahan Sistem.....	30
Analisa Kebutuhan Sistem .....	31
Rancangan Penelitian.....	31
Perancangan Proses.....	31
<i>Data Flow Diagram</i> .....	32
Rancangan <i>Database</i> .....	34
<i>Flowchart</i> Program .....	35
Perancangan Antarmuka ( <i>User Interface</i> ) .....	38

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kebutuhan Spesifikasi Minimum <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	49
Perangkat Keras .....	49
Perangkat Lunak.....	50
Pengujian Aplikasi dan Pembahasan .....	50
Tampilan Aplikasi.....	51
Tampilan Aplikasi Pada Admin .....	58

#### **BAB V PENUTUP**

Kesimpulan .....	61
Saran.....	62

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **BIOGRAFI PENULIS**

#### **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis sampaikan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi yang berjudul **“PERANCANGAN APLIKASI PENENTUAN AIR MINERAL BERDASARKAN KANDUNGAN TERBAIK MENGGUNAKAN PERBANDINGAN METODE WEIGHTED PRODUCT DAN WEIGHTED SUM MODEL”**.

Terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
2. Ibu Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
3. Bapak Dr. Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
4. Bapak Raja Nasrul Fuad, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi arahan dan masukan bagaimana cara penyusunan, penulisan dan pembelajaran terhadap hal – hal yang sedang dan akan dihadapi tentang skripsi dengan sangat sabar dan baik.

5. Bapak Herdianto, S.Kom., M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah mengajarkan banyak ilmu dan tata cara penulisan skripsi yang baik dan benar.
6. Yang istimewa untuk Ayah dan Umi tercinta, Bapak Syahbudin Siregar dan Ibu Nurhayati Nasution yang telah banyak memberikan doa dan semangat dalam penyusunan skripsi ini, terima kasih atas semua dukungan moral maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Hamidah yang telah banyak membantu, yang selalu memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh teman – teman seperjuangan di Program Studi Sistem Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi.
9. Semua pihak yang banyak membantu penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini agar lebih bermanfaat bagi penulis dan bagi kita semua.

Medan, Mei 2019  
Penulis,

Nadila Syabna Siregar  
NPM. 1724370687

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Sebagaimana kita ketahui bersama, kehidupan manusia sangat erat hubungannya dengan air. Air menjadi hal penting bagi peradaban makhluk hidup, terutama manusia. Selain untuk membantu kegiatan manusia sehari-hari, air juga dikonsumsi untuk melengkapi kebutuhan cairan pada tubuh manusia. Karena sekitar 70% tubuh manusia terdiri dari cairan yang harus dipenuhi agar metabolisme tubuh tetap berjalan dengan baik. Pemenuhan kebutuhan cairan tubuh manusia harus dipenuhi sekitar 8 gelas atau 2 liter dalam sehari diperoleh dari konsumsi air minum setiap hari. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum terdapat pengertian mengenai air minum yaitu air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Adapun pengertian air mineral dari SNI Nomor 3553/2015 yaitu air minum dalam kemasan yang mengandung mineral dalam jumlah tertentu tanpa menambahkan mineral, dengan atau tanpa penambahan oksigen (O<sub>2</sub>) atau karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Adapun manfaat air mineral untuk tubuh ialah seperti menurunkan berat badan, meningkatkan kesehatan tulang, menurunkan tekanan darah, membantu proses pencernaan, membantu metabolisme tubuh, menjaga kinerja otot,

menjaga keseimbangan elektrolit, mengurangi resiko batu ginjal, dan menjaga kesehatan kulit. Manfaat air mineral tersebut tentunya di karenakan air mineral lebih banyak mengandung nutrisi seperti kalsium, magnesium, natrium, florida, kalium, klorida karena air mineral berasal dari tempat yang kaya akan mineral. Mengingat pentingnya peran air mineral bagi tubuh manusia, sekarang ini sangat mudah kita jumpai di pasaran luas air mineral dalam kemasan baik itu kemasan gelas, botol, ataupun galon dengan ukuran dan harga yang berbeda.

Disamping kemudahan itu, ironis nya masyarakat dalam membeli air mineral dalam kemasan masih kurang memperhatikan kandungannya disebabkan kurangnya pengetahuan tentang kandungan dan zat baik yang harus di penuhi untuk tubuh. Padahal resiko dari kekurangan mineral baik dalam air mineral bisa mengakibatkan beberapa hal seperti kekurangan kadar kalium dalam badan, dimana tanpa kalium saraf tidak berfungsi. Kekurangan zat kalsium (Ca), yang akan menyebabkan gejala banyak keringat, gelisah, sesak napas, menurunnya daya tahan tubuh, kurang nafsu makan, sembelit, susah buang air, susah tidur, kram, dan sebagainya. Kekurangan kadar Magnesium (Mg), dimana kekurangan magnesium dapat memicu kekakuan atau kejang pada salah satu pembuluh koroner arteri, sehingga mengganggu peredaran darah dan dapat menyebabkan serangan jantung. Kekurangan klorida (Cl), dapat menyebabkan gangguan pencernaan karena klorida enzim pencernaan juga dapat mengganggu keseimbangan air dan asam basa dalam tubuh. Sering buang air kecil dalam jumlah yang banyak karena badan kita tidak bisa menyerap air yang tidak mengandung mineral. Kurangnya kemampuan tubuh memproduksi darah.

Melihat permasalahan diatas, dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat baik dibidang telekomunikasi maupun teknologi komputasi. Tidak hanya digunakan untuk pengumpulan dan pengolahan data, sekarang komputer juga dijadikan sebagai alat untuk membantu membuat suatu keputusan. Telah dilakukan penelitian sistem pendukung keputusan sejenis menggunakan metode *Weighted Product* dan *Weighted Sum Model* tentang penentuan perguruan tinggi swasta terbaik di kota Pematangsiantar. Dalam penelitian ini, terdapat beberapa kriteria yang menjadi dasar pengambilan keputusan. Adapun hasil dalam penelitian ini adalah hasil pilihan pengguna sistem dengan nilai kriteria yang di tentukan sendiri oleh pengguna, dan hasilnya akan diurutkan dari nilai yang tertinggi hingga terendah, sehingga pengguna lebih mudah mengambil keputusan dengan melihat hasil tersebut.

Oleh karena itu, perlu adanya sistem yang dapat memberikan informasi dan membantu masyarakat dalam menentukan air mineral berdasarkan kandungan terbaiknya guna untuk menghindari kekurangan zat baik untuk tubuh dan mendapatkan manfaat yang maksimal dari kandungan di dalam air mineral tersebut. Penulis bermaksud untuk membuat skripsi yang berjudul :

**“PERANCANGAN APLIKASI PENENTUAN AIR MINERAL BERDASARKAN KANDUNGAN TERBAIK MENGGUNAKAN PERBANDINGAN METODE WEIGHTED PRODUCT DAN WEIGHTED SUM MODEL”**

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan air mineral dengan kandungan terbaik berdasarkan syarat mutu air mineral SNI dan *Total Dissolve Solide* ( TDS )
2. Bagaimana menerapkan metode *Weighted Product* dan *Weighted Sum Model* untuk mendukung penentuan air mineral dengan kandungan terbaik berdasarkan kriteria.
3. Bagaimana perancangan dan pembangunan sebuah aplikasi penentuan air mineral dengan kandungan terbaik menggunakan sistem pendukung keputusan.

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini, dilakukan beberapa batasan sebagai berikut:

1. Air Mineral yang di uji hanya air mineral yang beredar di pasaran yang mencantumkan komposisi ( *ingridients* ) pada kemasan atau *website* produknya.
2. Pendukung Keputusan ditentukan berdasarkan TDS (*Total Dissolve Solide*) dari WHO dan Syarat Mutu Air Mineral SNI.
3. Pendukung keputusan ditentukan oleh lima kirteria yaitu rasa, warna, jumlah zat terlarut atau TDS, pH, dan mengandung unsur mineral kalsium, magnesium, dan klorida.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan algoritma *Weighted Product* ( WP ) dan *Weighted Sum Model* ( WSM ) dalam menentukan air mineral berdasarkan kandungan terbaik.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini selain memberi wawasan tentang air mineral juga sebagai pendukung untuk membantu pengguna dalam penentuan air mineral berdasarkan kandungan terbaik dari beberapa alternatif pilihan dengan lebih objektif dan efisien.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sebuah keputusan dapat didefinisikan sebagai sebuah pilihan yang telah diambil dari dua atau beberapa alternatif yang tersedia. Setiap orang harus membuat banyak keputusan setiap harinya. Pilihan yang potensial dari sebuah keputusan terbentuk setelah mengetahui minimum objektif dan alternatif dari pilihan yang ada tersebut.

Istilah Sistem Pendukung Keputusan pertama kali digagas oleh P.G.W Keen, seorang akademisi Inggris yang kemudian melanjutkan karir di USA. Pada tahun 1978 Keen dan Scott Morton menerbitkan sebuah buku dengan judul *Decision Support Systems : An Organisation Perspective*. Dimana dalam buku tersebut mereka menyebutkan bahwa sistem komputer berdampak pada keputusan yang akan dibuat, karena komputer dan analisis merupakan faktor penting untuk dipertimbangkan dalam menetapkan sebuah keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan dapat didefinisikan sebagai suatu sistem informasi spesifik yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan yang bersifat semi terstruktur. Sistem ini memiliki fasilitas untuk menghasilkan berbagai alternatif yang secara interaktif digunakan oleh pemakai. (Latif et al, 2018:3)

### 2.1.1 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Adapun komponen Sistem Pendukung Keputusan terdiri dari, yaitu :

- a. *Data Management*. Termasuk database, yang mengandung data yang relevan untuk pelbagai situasi dan diatur oleh perangkat lunak yang disebut *Database Management Systems (DBMS)*.
- b. *Model Management*. Melibatkan model finansial, statistikal, *management science*, atau pelbagai model kuantitatif lainnya, sehingga dapat memberikan sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen perangkat lunak yang diperlukan.
- c. *Communication (dialog subsystem)*. Pengguna dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada DSS melalui sub sistem ini, yang berarti menyediakan antarmuka.
- d. *Knowledge Management*. Subsistem pilihan ini dapat mendukung sub sistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri. **(Latif et al, 2018:4)**

### 2.1.2 Tahapan Proses Pengambilan Keputusan

Adapun tahapan dalam pengambilan keputusan adalah sebagai berikut :

- a. Identifikasi masalah.
- b. Pemilihan model pemecahan masalah.
- c. Pengumpulan data yang dibutuhkan untuk melaksanakan model keputusan tersebut.

- d. Mengimplementasikan model tersebut.
- e. Mengevaluasi sisi positif dari setiap alternatif yang ada.
- f. Melaksanakan solusi terpilih. **(Diana, 2018:6)**

### **2.1.3 Tahapan Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan**

Adapun proses pengembangan dalam Sistem Pendukung Keputusan adalah sebagai berikut :

#### **a. Tahap Pra Desain**

Tahap I : Perencanaan. Pada tahap ini menentukan kebutuhan sistem, mendiagnosa masalah dan menentukan tujuan pengembangan sistem pendukung keputusan.

Tahap II : Penelitian. Melihat kebutuhan pengguna, melihat sumber daya yang telah tersedia dilingkungan sistem pendukung keputusan yang akan dibangun.

Tahap III : Analisis. Menentukan pendekatan pengembangan yang terbaik, menentukan apa saja kebutuhan sumber daya yang akan dibutuhkan pada pembangunan sistem pendukung keputusan, menentukan model normative yaitu model yang menyatakan bahwa alternative yang terpilih adalah alternative yang terbaik dari semua alternative yang ada.

#### **b. Tahap Desain**

Desain antarmuka, dialog, desain basis data, desain model dan desain komponen pengetahuan.

c. Tahap Konstruksi

Mengimplementasi semua tahap desain ke dalam program sistem pendukung keputusan.

d. Tahap Implementasi

Melakukan pengujian dan evaluasi, demonstrasi dan pelatihan.

e. Tahap Pemeliharaan dan Dokumentasi

Melakukan pemeliharaan dan dokumentasi

f. Tahap Adaptasi

Melakukan proses secara berulang-ulang untuk meningkatkan kualitas sistem. **(Diana, 2018:28)**

#### **2.1.4 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem Pendukung Keputusan memiliki karakteristik dan kemampuan yaitu:

- a. Mendukung seluruh kegiatan organisasi.
- b. Mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi.
- c. Dapat digunakan berulang kali dan bersifat konstan.
- d. Terdapat dua komponen utama, yaitu data dan model.
- e. Menggunakan baik data eksternal dan internal.
- f. Memiliki kemampuan *what-if analysis* dan *goal seeking analysis*.
- g. Menggunakan beberapa model kuantitatif. **(Solikhun, 2017)**

### 2.1.5 Kemampuan dan Keterbatasan Sistem Pendukung Keputusan

Berikut beberapa kemampuan Sistem Pendukung Keputusan :

- a. Menunjang pembuatan keputusan manajemen dalam menangani masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur.
- b. Menunjang pembuatan keputusan secara kelompok maupun perorangan.
- c. Menunjang pembuatan keputusan yang saling bergantung dan berurutan.
- d. Menunjang tahap-tahap pembuata keputusan antara lain intilligensi, desain, *choice*, dan implementasi.
- e. Menunjang berbagai proses pembuatan keputusan dan jenis keputusan.
- f. Kemampuan melakukan adaptasi setiap saat dan bersifat fleksibel.
- g. Meningkatkan efektivitas dalam pembuatan keputusan.
- h. Kemudahan melakukan pengaksesan berbagai sumber dan format data.

Sistem Pendukung Keputusan juga mempunyai keterbatasan diantaranya ialah sebagai berikut:

- a. Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan sebenarnya.
- b. Kemampuan SPK terbatas pada pembendaharaan pengetahuan yang dimilikinya (pengetahuan dasar serta model dasar).
- c. Proses-proses yang dapat dilakukan oleh SPK biasanya tergantung juga pada kemampuan perangkat lunak yang digunakan.
- d. SPK tidak memiliki kemampuan intuisi seperti manusia. **(Sari, 2018:2)**

## 2.2 Multi Attribute Decision Making (MADM)

*Multi Attribute Decision Making* adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif paling optimal dari sejumlah alternatif optimal dengan kriteria tertentu. Inti dari *MADM* adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. (Siagian et al, 2017)

## 2.3 Weighted Product (WP)

*Weighted Product* (WP) merupakan salah satu metode yang sederhana dengan perkalian untuk menghubungkan rating atribut dimana setiap atribut harus dipangkatkan dengan bobot atribut yang bersangkutan. Hal tersebut dinamakan normalisasi. (Latif et al, 2018:26)

Adapun algoritma dari metode ini ialah sebagai berikut :

- a. Langkah 1 : Mendefinisikan terlebih dahulu kriteria-kriteria yang akan dijadikan sebagai tolak ukur penyelesaian masalah.
- b. Langkah 2 : menormalisasi setiap nilai alternative (nilai vector)

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \dots \dots \dots [1]$$

Keterangan :

$W_j$  = Bobot kriteria

$\sum w_j$  = Penjumlahan bobot atribut

- c. Langkah 3 : menghitung nilai bobot preferensi pada setiap alternative.

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j} \dots \dots \dots [2]$$

Keterangan :

S = Preferensi alternatif dianalogikan sebagai vektor S

X<sub>ij</sub> = Nilai variabel dari alternatif pada setiap atribut

W<sub>j</sub> = Nilai bobot kriteria

n = banyaknya kriteria

i = nilai alternatif

j = nilai kriteria

dimana  $\sum W_j = 1$ . W<sub>j</sub> adalah pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan, dan bernilai negatif untuk atribut biaya.

d. Langkah 4 : menghitung nilai preferensi relatif dari setiap alternative.

$$Vi = \frac{\prod_j^n X_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n X_j^*} \dots \dots \dots [3]$$

Keterangan :

V = Preferensi alternative dianalogikan sebagai vector V

X = Nilai Kriteria

W = Bobot Kriteria / Sub kriteria

i = nilai alternatif

j = nilai kriteria

e. Langkah 5 : melakukan perbandingan.

#### **2.4 Weighted Sum Model ( WSM )**

*Weighted Sum Model* merupakan suatu metode yang umum dan banyak diterapkan untuk membantu dalam mengambil keputusan. Konsep dalam metode ini dapat dibidang cukup sederhana karena hanya melakukan penjumlahan dari

perkalian diantara Bobot Kriteria ( $W_j$ ) dan Nilai Alternatif ( $X_{ij}$ ). Metode ini merupakan bagian dalam metode MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) dalam mengevaluasi nilai pada setiap alternatif. (Nofriansyah & Defit, 2017:23)

Adapun algoritma penyelesaian dari metode ini adalah :

- a. Langkah 1 : Mengidentifikasi terlebih dahulu dari Kriteria dan Alternatif yang digunakan dalam penyelesaian masalah.
- b. Langkah 2 : Menghitung nilai WSM-Score.

Adapun rumus yang digunakan dalam metode ini yaitu :

$$A_i^{WSM-score} = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij} \dots \dots \dots [1]$$

Dimana :

$n$  = jumlah kriteria

$w_j$  = bobot dari setiap kriteria

$x_{ij}$  = nilai matriks  $x$

- c. Langkah 3 : Melakukan perangkingan.

## 2.5 Website

Menurut (Agus Hariyanto, 2015), *web* dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar, data animasi, suara, video dan gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*).

Menurut **(Yuhfizar, 2013:2)** pengertian *website* adalah keseluruhan halaman halaman *web* yang terdapat dari sebuah domain yang mengandung informasi.

## **2.6 HTML (*Hypertext Markup Language*)**

HTML (*Hyper Text Mark Up Language*) adalah bahasa pemrograman web yang memiliki sintak atau aturan tertentu dalam menuliskan script atau kode-kode, sehingga browser dapat menampilkan informasi dengan membaca kode-kode HTML.

HTML juga merupakan sekumpulan simbol-simbol atau tag-tag yang dituliskan dalam sebuah file yang digunakan untuk menampilkan halaman pada web browser. Tag-tag HTML selalu diawali dengan `<x>` dan diakhiri dengan `</x>` dimana x tag HTML itu seperti b,i,u dan sebagainya. **(Anhar, 2010)**

## **2.7 CSS**

CSS singkatan dari *Cascading Sytle Sheets*, yaitu skrip yang digunakan untuk mengatur desain *website*. Walaupun HTML mempunyai kemampuan untuk mengatur tampilan *website*, namun kemampuannya sangat terbatas. Fungsi CSS adalah memberikan pengaturan yang lebih lengkap agar struktur *website* yang dibuat dengan HTML terlihat lebih rapi dan elegan. **(Abdulloh, 2016:2)**

## **2.8 PHP (*Hypertext Preprocessor*)**

PHP adalah bahasa pemrograman web *server-side* yang bersifat *open source*. PHP merupakan *script* yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada

*server (server side HTML embedded scripting)*. PHP adalah *script* yang digunakan untuk membuat halaman *website* yang dinamis. Dinamis artinya halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh *client*. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima *client* selalu *up to date*. Semua *script* PHP disesuaikan pada *server* dimana *script* tersebut dijalankan. (Anhar, 2010:3)

## 2.9 Sublime Text

*Sublime Text* adalah aplikasi editor untuk kode dan teks yang dapat berjalan diberbagai *platform operating system* dengan menggunakan teknologi Python API. Terciptanya aplikasi ini terinspirasi dari aplikasi Vim. Aplikasi ini sangatlah fleksibel dan *powerfull*. Fungsionalitas dari aplikasi ini dapat dikembangkan dengan menggunakan *sublime-packages*. *Sublime Text* bukanlah aplikasi *opensource* dan juga aplikasi yang dapat digunakan dan didapatkan secara gratis, akan tetapi beberapa fitur pengembangan fungsionalitas (*packages*) dari aplikasi ini merupakan hasil dari temuan dan mendapat dukungan penuh dari komunitas serta memiliki linsensi aplikasi gratis. (Tarmizi, 2017)

## 2.10 MySQL

MySQL adalah salah satu jenis *database* yang banyak digunakan untuk membuat aplikasi berbasis *web* yang dinamis. MySQL termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Management Sistem*). MySQL ini mendukung Bahasa pemrograman PHP. MySQL juga mempunyai *query* atau bahasa SQL (*Structured*

*Query Language*) yang *simple* dan menggunakan *escape character* yang sama dengan PHP. (Kurniawan, 2010:16)

## 2.11 XAMPP

XAMPP ialah perangkat lunak bebas yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan campuran dari beberapa program. Yang mempunyai fungsi sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri dari program MySQL database, Apache HTTP Server, dan penerjemah ditulis dalam bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia di bawah GNU General Public License dan bebas, adalah mudah untuk menggunakan web server yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis. (Ratnasari, 2017)

## 2.12 Database

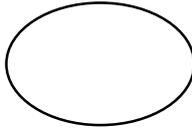
*Database* adalah sebuah tempat penyimpanan yang besar dimana terdapat kumpulan data yang tidak hanya berisi data operasional tetapi juga deskripsi data. *Database* juga merupakan kumpulan data yang saling terhubung secara logis dan deskripsi dari data tersebut, dirancang untuk menemukan informasi yang dibutuhkan oleh sebuah organisasi. Dalam merancang *database*, salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah efisiensi. (Connolly dan Begg, 2015:63)

### 2.13 Data Flow Diagram

*Data Flow Diagram* atau dalam bahasa Indonesia menjadi Diagram Alir Data (DAD) adalah representasi grafik yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi informasi yang diaplikasikan sebagai data yang mengatur dari masukan (*input*) dan keluaran (*output*). *DFD* tidak sesuai untuk memodelkan sistem yang menggunakan pemrograman berorientasi objek. (Sukamto dan Shalahuddin, 2014:288)

Berikut ini adalah simbol-simbol standar pada sebuah *data flow diagram* beserta fungsinya. :

Tabel 2.1 Simbol-Simbol *Data Flow Diagram*

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	Terminator	Kesatuan diluar sistem yang memberikan input ke sistem atau menerima output dari sistem berupa orang, organisasi, atau sistem lain.
	Aliran Data	Aliran data merupakan perpindahan data dari satu titik ke titik yang lain.
	Penyimpanan Data	Menunjukkan penyimpanan dalam sebuah database.
	Proses	Menunjukkan suatu perubahan data dan terjadinya proses transformasi data.

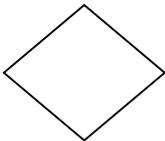
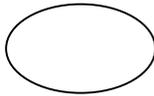
Sumber : (Ardianto, 2017)

## 2.14 Entity Relationship Diagram

*Entity Relationship Diagram* merupakan suatu model jaringan yang menggunakan susunan data yang disimpan pada sistem secara abstrak untuk mendokumentasikan data perusahaan dengan mengidentifikasi jenis entitas (*entity*) dan hubungannya. ERD juga menggambarkan hubungan antara satu entitas yang memiliki sejumlah atribut dengan entitas yang lain dalam suatu sistem yang terintegrasi. Dan digunakan oleh perancang sistem untuk memodelkan data yang nantinya akan dikembangkan menjadi basis data. (Setiadi, 2017)

Objektif utama dari pembuatan *Entity Relationship Diagram* adalah untuk menunjukkan objek-objek apa saja yang dilibatkan dalam sebuah basis data dan bagaimana hubungan yang terjadi di antara objek-objek tersebut. Adapun Simbol-simbol penyusun ERD adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Simbol-Simbol *Entity Relationship Diagram*

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	Entitas	Kumpulan dari objek yang dapat diidentifikasi secara unik.
	Relasi	Hubungan yang terjadi antara satu atau lebih entitas, antara lain one to one, one to many, many to many.
	Atribut	Karakteristik dari entitas atau relasi yang merupakan penjelasan detail tentang entitas.
	Garis	Hubungan antara entitas dan atributnya dan himpunan entitas dengan himpunan relasinya.

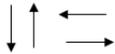
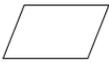
Sumber: (Setiadi, 2017)

## 2.15 Flowchart

Flowchart adalah urutan proses kegiatan yang digambarkan dalam bentuk simbol. Flowchart (bagan alir) juga didefinisikan sebagai diagram yang menyatakan aliran proses dengan menggunakan anotasi- anotasi semisal persegi, panah, oval, wajik dan lain-lain. (Salamadian, 2017)

Berikut ini adalah simbol-simbol standar pada sebuah *flowchart* beserta fungsinya. :

Tabel 2.3 Simbol-Simbol *Flowchart*

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	<i>Terminal Point</i>	menunjukkan permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu proses
	<i>Flow Direction</i>	menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain dan menunjukkan garis alir dari prose.
	<i>Processing</i>	menunjukkan kegiatan yang dilakukan oleh komputer
	<i>Decision</i>	memilih proses atau keputusan berdasarkan kondisi yang ada
	<i>Input-Output</i>	menunjukkan proses input-output yang terjadi tanpa bergantung peralatannya
	<i>Predefined Process</i>	menunjukkan pelaksanaan suatu bagian prosedur (sub-proses)

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	<i>Connector (On-page)</i>	menyederhanakan hubungan antar simbol yang letaknya berjauhan
	<i>Connector (Off-page)</i>	Sama seperti on-page connector, hanya saja menghubungkan simbol dalam halaman berbeda
	Preparation	untuk mempersiapkan penyimpanan di dalam storage
	Manual Input	menunjukkan input data secara manual menggunakan online keyboard
	Manual Operation	menunjukkan kegiatan/proses yang tidak dilakukan oleh komputer
	Document Symbol	artinya input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas, atau output yang perlu dicetak
	Multiple Documents	sama seperti document symbol hanya saja dokumen yg digunakan lebih dari satu dalam simbol ini
	Display Symbol	menyatakan penggunaan peralatan output, seperti layar monitor, printer, plotter dsb
	Delay Symbol	menunjukkan proses delay (menunggu) yang perlu dilakukan.

**Sumber: (Salamadian, 2017)**

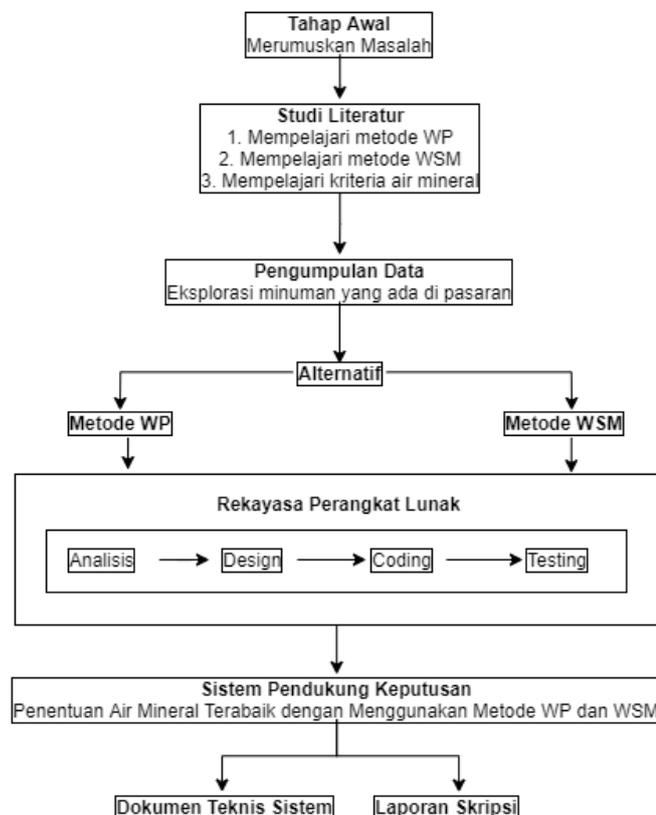
## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tahapan Penelitian

Pada bab ini akan dijelaskan skema umum penelitian yang dilakukan untuk mempermudah peneliti dan pembaca untuk memahaminya. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan dua tahapan utama, yang pertama penelitian yang berkaitan dengan teori atau konsep ilmu yang akan diteliti, dan tahap kedua adalah penerapan teori atau konsep tersebut dengan cara perhitungan manual ataupun secara terkomputasi.

Skema bagan penelitian ini, dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 3.1** Diagram Tahap Penelitian

Tahapan penelitian dijelaskan secara umum sebagai berikut:

1. Merumuskan Masalah

Penelitian ini dimulai dengan menentukan rumusan masalah sebagai tahap awal yang didasari atas latar belakang masalah. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah menentukan air mineral terbaik yang ada dipasaran.

2. Melakukan Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi yang dilakukan melalui *browsing*, buku, *paper*, *textbook*, *ebook*, jurnal, karya ilmiah dan sumber-sumber ilmiah lainnya.

3. Penumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan melalui eksplorasi langsung pada produk air mineral yang ada dipasaran dengan mengambil beberapa sampel. Eksplorasi ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kriteria dalam pemilihan air mineral terbaik.

4. Rekayasa Perangkat Lunak

Setelah penjelasan mengenai metode yang digunakan dalam penelitian ini. Tahap selanjutnya adalah rekayasa perangkat lunak. Berikut penjelasan selengkapnya.

- a. Analisis

Tahap analisis kebutuhan dilakukan agar perangkat lunak yang dibuat dapat berjalan sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Analisis perangkat lunak diantaranya dengan mendeskripsikan perangkat lunak dan menganalisis kebutuhan yang diperlukan.

b. Design

*Design* perangkat lunak berkaitan dengan perancangan struktur data, arsitektur perangkat lunak, dan representasi *interface* dan algoritma. Proses ini menerjemahkan syarat atau kebutuhan ke dalam representasi perangkat lunak. *Design* perangkat lunak ini diantaranya dengan membuat rancangan perangkat lunak dan rancangan *interface* perangkat lunak.

c. Coding

Tahapan ini adalah implementasi *design* ke dalam bahasa pemrograman. *Coding* yang utama berkenaan dengan proses pembobotan dan perhitungan alternatif secara komputerisasi.

d. Testing

*Testing* dilakukan untuk menguji perangkat lunak yang telah selesai dikerjakan.

5. Hasil Sistem

Hasil sistem merupakan suatu sistem yang sudah layak untuk digunakan untuk menentukan air mineral terbaik yang ada di pasaran dengan menggunakan metode WP dan WSM.

6. Laporan hasil penelitian berupa skripsi

### **3.2 Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan suatu informasi yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan 2 cara, sebagai berikut:

### 1. Observasi

Suatu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati langsung, melihat dan mencatat suatu data yang dibutuhkan dari beberapa sampel objek yang diamati.

### 2. Dokumentasi

Metode ini dimaksudkan untuk mendukung kelengkapan data yang ada, yaitu dengan mempelajari dokumen tertulis maupun elektronik yang berkaitan dengan seluruh data yang diperlukan dalam penelitian.

## **3.3 Analisis Sistem Sedang Berjalan**

Analisis sistem yang sedang berjalan merupakan suatu tahapan penting dalam penelitian karena berfungsi untuk mengetahui cara sistem berjalan dan apakah sistem tersebut dapat menghasilkan output yang diinginkan dan mencapai tujuan yang telah direncanakan.

### **3.3.1 Proses Perhitungan Manual**

#### **1. Penentuan Nilai Kriteria**

Dalam metode ini ada bobot dan kriteria yang dibutuhkan untuk mendukung penentuan air mineral berdasarkan kandungan terbaik berdasarkan bobot yang diberikan, dimana pada contoh ini ada 3 air mineral yang akan menjadi alternatif pilihan yaitu Le Minerale ( A1 ), Crystalline ( A2 ), Eternal+ ( A3 ). Dan adapun kriteria yang telah ditentukan oleh penulis yaitu Rasa Air ( C1), Jumlah Zat Terlarut ( C2 ), pH ( C3 ), Warna ( C4 ), dan Kebutuhan Pada Tubuh Manusia ( C5 ).

## a) Kriteria Penilaian Rasa Air

**Tabel 3.1** Tabel Kriteria Penilaian Rasa Air

No.	Penilaian Rasa Air	Bobot
1.	Tds <300	5
2.	Tds 300-600	4
3.	Tds 600-900	3
4.	Tds 900-1200	2
5.	Tds >1200	1

## b) Kriteria Penilaian Jumlah Zat Terlarut

**Tabel 3.2** Tabel Kriteria Penilaian Jumlah Zat Terlarut

No.	Jumlah Zat Terlarut	Bobot
1.	0-100	5
2.	100-200	4
3.	200-300	3
4.	300-400	2
5.	400-500	1

## c) Kriteria Penilaian pH

**Tabel 3.3** Tabel Kriteria Penilaian pH

No.	Ph	Bobot
1.	8,0 - 8,5	5
2.	7,5 - 7,9	4
3.	7,0 - 7,4	3
4.	6,5 - 6,9	2
5.	6,0 - 6,4	1

## d) Kriteria Penilaian Warna

**Tabel 3.4** Tabel Kriteria Penilaian Warna

No.	Warna maks. 5	Bobot
1.	1	5
2.	2	4
3.	3	3
4.	4	2
5.	5	1

## e) Kriteria Penilaian Kebutuhan Pada Tubuh Manusia

**Tabel 3.5** Tabel Kriteria Penilaian Kebutuhan Pada Tubuh

No.	Mengandung Ca, Cl, Mg	Bobot
1.	Mengandung ke-3nya	5
2.	Mengandung 2 diantara	4
3.	Mengandung salah satu	3
4.	Mengandung zat selain itu	2
5.	Tidak mengandung mineral apapun	1

**2. Menormalisasi Nilai Alternatif**

Data dan nilai kriteria dari setiap alternatif air mineral akan disajikan dalam bentuk table dan diberi nilai sebagai berikut :

**Tabel 3.6** Nilai Data Alternatif

Alternative	C1	C2	C3	C4	C5
Le Minerale	177	177	7.2 - 7.7	Netral	Ca, Mg, Cl
Crystalline	129	129	8	Netral	Ca, Mg, Cl
Eternal+	38	38	8,3	Netral	Ca, Mg

Berdasarkan data air mineral diatas maka dapat di konversikan ke dalam bilangan sebagai berikut :

**Tabel 3.7** Nilai Konversi Kriteria

Alternative	C1	C2	C3	C4	C5
A1	5	4	4	5	5
A2	5	4	5	5	5
A3	5	5	5	5	4

### 3. Proses *Weighted Product*

Penyelesaian :

Langkah 1 : Menormalisasikan setiap nilai alternative ( nilai vector)

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$$

$$W_1 = \frac{0,1}{0,1 + 0,2 + 0,25 + 0,1 + 0,35} = 0,1$$

$$W_2 = \frac{0,2}{0,1 + 0,2 + 0,25 + 0,1 + 0,35} = 0,2$$

$$W_3 = \frac{0,25}{0,1 + 0,2 + 0,25 + 0,1 + 0,35} = 0,25$$

$$W_4 = \frac{0,1}{0,1 + 0,2 + 0,25 + 0,1 + 0,35} = 0,1$$

$$W_5 = \frac{0,35}{0,1 + 0,2 + 0,25 + 0,1 + 0,35} = 0,35$$

Langkah 2 : Menghitung nilai bobot prefensi pada setiap alternative

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}$$

$$\begin{aligned}
 S_1 &= 5^{0,1} \times 4^{0,2} \times 4^{0,25} \times 5^{0,1} \times 5^{0,35} \\
 &= 1,17462 \times 1,31951 \times 1,41421 \times 1,7462 \times 1,75647 \\
 &= 4,52231
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_2 &= 5^{0,1} \times 4^{0,2} \times 5^{0,25} \times 5^{0,1} \times 5^{0,35} \\
 &= 1,17462 \times 1,31951 \times 1,49535 \times 1,7462 \times 1,75647 \\
 &= 4,78176
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_3 &= 5^{0,1} \times 5^{0,2} \times 5^{0,25} \times 5^{0,1} \times 4^{0,35} \\
 &= 1,17462 \times 1,37973 \times 1,49535 \times 1,7462 \times 1,6245 \\
 &= 4,62435
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menghitung nilai preferensi relatif dari setiap alternative

$$V_i = \frac{\prod_j^n X_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n X_j^*}$$

$$V_1 = \frac{4,52231}{4,52231 + 4,78176 + 4,62435} = 0,32468$$

$$V_2 = \frac{4,78176}{4,52231 + 4,78176 + 4,62435} = 0,34330$$

$$V_3 = \frac{4,62435}{4,52231 + 4,78176 + 4,62435} = 0,33200$$

Langkah 4 : Melakukan perankingan

Maka, berdasarkan hasil nilai alternative sesuai urutan adalah sebagai berikut  $V_2$  ( Crystalline ),  $V_3$  ( Eternal+ ), dan  $V_1$  ( Le Minerale).

#### 4. Proses *Weighted Sum Model*

Penyelesaian :

Langkah 1 : Menormalisasikan setiap nilai alternative ( nilai vector)

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$$

$$W_1 = \frac{0,1}{0,1 + 0,2 + 0,25 + 0,1 + 0,35} = 0,1$$

$$W_2 = \frac{0,2}{0,1 + 0,2 + 0,25 + 0,1 + 0,35} = 0,2$$

$$W_3 = \frac{0,25}{0,1 + 0,2 + 0,25 + 0,1 + 0,35} = 0,25$$

$$W_4 = \frac{0,1}{0,1 + 0,2 + 0,25 + 0,1 + 0,35} = 0,1$$

$$W_5 = \frac{0,35}{0,1 + 0,2 + 0,25 + 0,1 + 0,35} = 0,35$$

Langkah 2 : Menghitung nilai WSM-Score

$$A_i^{WSM-score} = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij}$$

$$\begin{aligned} X_1 &= (5 \times 0,1) + (4 \times 0,2) + (4 \times 0,25) + (5 \times 0,1) + (5 \times 0,35) \\ &= 0,5 + 0,8 + 1 + 0,5 + 1,75 \\ &= 4,55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_2 &= (5 \times 0,1) + (4 \times 0,2) + (5 \times 0,25) + (5 \times 0,1) + (5 \times 0,35) \\ &= 0,5 + 0,8 + 1,25 + 0,5 + 1,75 \\ &= 4,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_3 &= (5 \times 0,1) + (5 \times 0,2) + (5 \times 0,25) + (5 \times 0,1) + (4 \times 0,35) \\
 &= 0,5 + 1 + 1,25 + 0,5 + 1,4 \\
 &= 4,65
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Melakukan perangkingan

Maka, berdasarkan hasil nilai alternative sesuai urutan adalah sebagai berikut  $X_2$  ( Crystalline ),  $X_3$  ( Eternal+ ), dan  $X_1$  ( Le Minerale).

### 3.3.2 Kelemahan Sistem

Berdasarkan analisis yang dilakukan tentang pemilihan air mineral terbaik masih memiliki kekurangan. Beberapa kekurangan pada sistem yang sedang berjalan, yaitu sebagai berikut:

1. Kurang lengkapnya informasi mengenai produk air mineral, sehingga membuat pengguna yang ingin menguji produk harus mencari informasi tambahan tentang produk secara mandiri.
2. Data yang dimasukkan harus benar dan tepat agar tidak menimbulkan kesalahan pada saat pembobotan dan perangkingan.
3. Belum adanya sistem print hasil data wp dan wsm secara langsung.

### 3.3.3 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem mengacu pada panduan akademik, studi literature, dan observasi langsung yang memiliki beberapa kebutuhan sebagai berikut:

1. Sistem admin mampu meng-*input* dan memanipulasi data kriteria yang digunakan sebagai patokan dalam menguji produk.

2. Sistem admin mampu menampilkan data member atau pengguna yang telah terdaftar menggunakan *username* dan *password*.
3. Pengguna dapat meng-*input* data produk yang akan diuji dan dapat melihat hasil alternatif produk terbaik menggunakan metode WP dan WSM.

### **3.4 Rancangan Penelitian**

Setelah pengumpulan data selesai, maka dilakukan tahap rancangan penelitian. Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan kebutuhan fungsional dari sistem yang akan dikembangkan.

Adapun analisis penggunaan untuk sistem ini terdiri dari pengunjung (*user*) dan administrator. Pengunjung sistem memiliki akses untuk melihat sedikit informasi air mineral yang ditawarkan dan melakukan pengujian terhadap air mineral tersebut untuk menemukan jenis air mineral yang terbaik. Sedangkan administrator memiliki hak akses untuk mengubah, menambah dan menghapus data yang ada pada situs web tersebut.

### **3.5 Perancangan Proses**

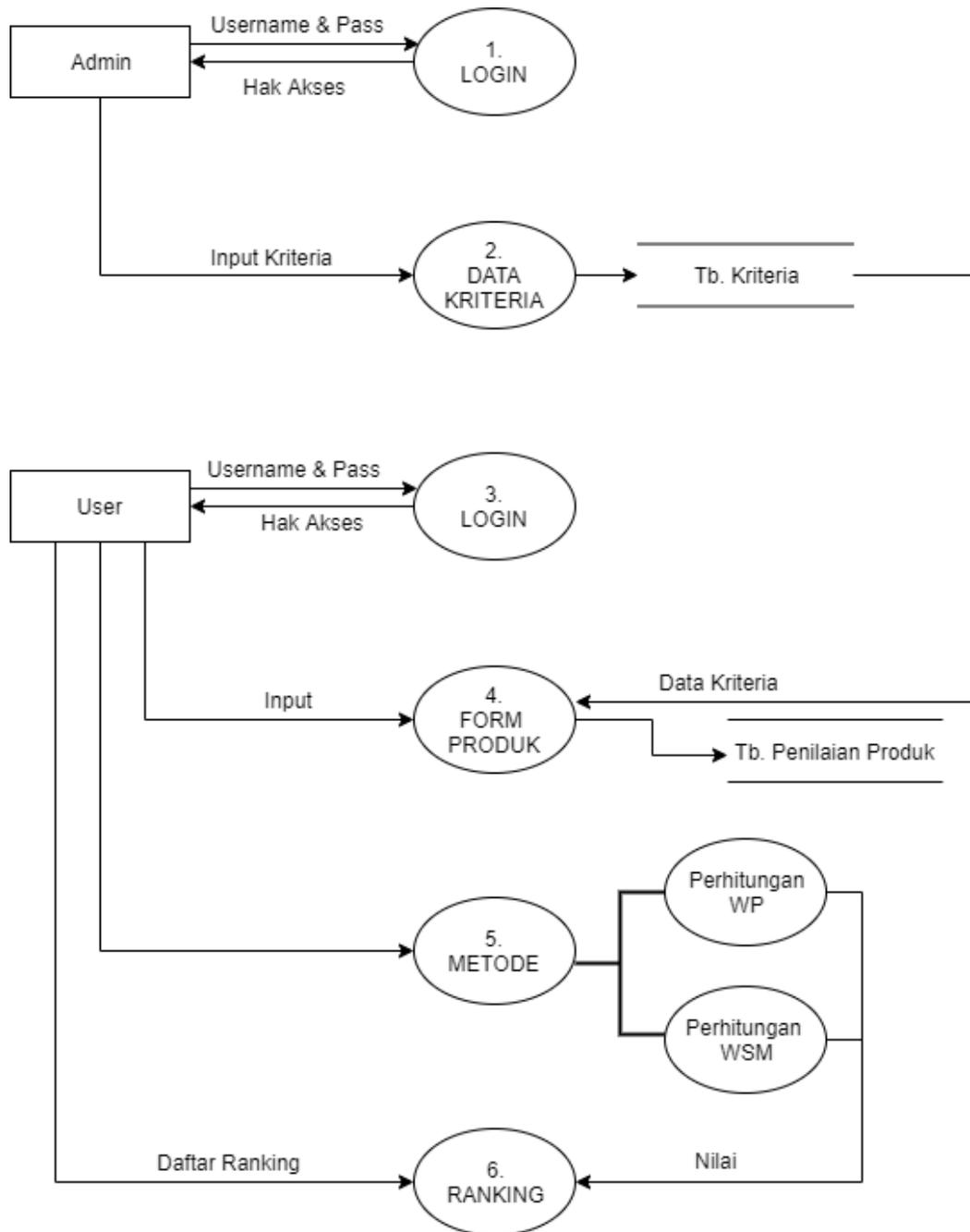
Untuk menggambarkan alur jalannya proses dari aplikasi yang dibuat maka dibutuhkan *data flow diagram*, rancangan *database*, *flowchart* program, rancangan tampilan *input* dan *output* yang akan dijelaskan secara detail berikut:

### 3.5.1 Data Flow Diagram

Berikut adalah diagram konteks dari penentuan air mineral terbaik yang dibangun. Diagram konteks ini hanya menampilkan entitas yang terdapat dalam aplikasi tersebut, yakni admin, pengguna (*user*), dan sistem.



**Gambar 3.2** Diagram Konteks Sistem



**Gambar 3.3** DFD Level 1

Secara konsep aplikasi aliran dari berjalannya sistem ditunjukkan dengan proses-proses yang ada. Proses tersebut diantaranya:

1. Admin melakukan *login*.
2. Admin melakukan *input* atau pengelolaan data kriteria.

3. *User login.*
4. *User* mengisi form air mineral berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.
5. *User* memilih metode dengan menggunakan proses wp atau wsm.
6. *User* mendapatkan alternatif pilihan air mineral terbaik.

### 3.5.2 Rancangan Database

Berikut table-table yang ada di dalam database penentuan alternatif air mineral terbaik:

**Tabel 3.8** Tabel *User*

<b>Nama Field</b>	<b>Type Data</b>	<b>Keterangan</b>
Id_user	Integer (3)	Id_user
Username	Varchar (50)	Username
Email	Varchar (50)	Email
Password	Varchar (50)	Password

**Tabel 3.9** Tabel *Member*

<b>Nama Field</b>	<b>Type Data</b>	<b>Keterangan</b>
Id	Integer (3)	Id
Username	Varchar (50)	Username
Email	Varchar (50)	Email

**Tabel 3.10.** Tabel Kriteria

<b>Nama Field</b>	<b>Type Data</b>	<b>Keterangan</b>
Id	Integer (11)	Id Kriteria
Nama_Kriteria	Varchar (50)	Nama Kriteria
Bobot	Float	Bobot

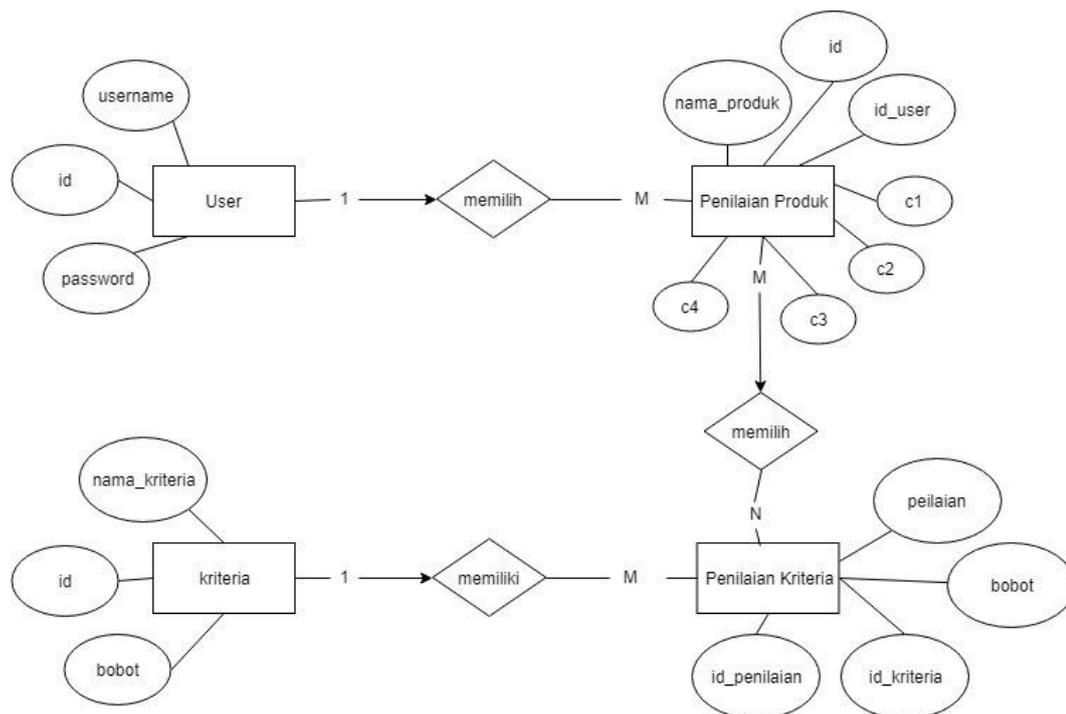
**Tabel 3.11** Tabel Penilaian Kriteria

<b>Nama Field</b>	<b>Type Data</b>	<b>Keterangan</b>
Id_penilaian	Integer (2)	Id_penilaian
Id_kriteria	Integer (2)	Id kriteria
Penilaian	Varchar (50)	Penilaian
Bobot	Varchar (20)	Bobot

**Tabel 3.12** Tabel Penilaian Produk

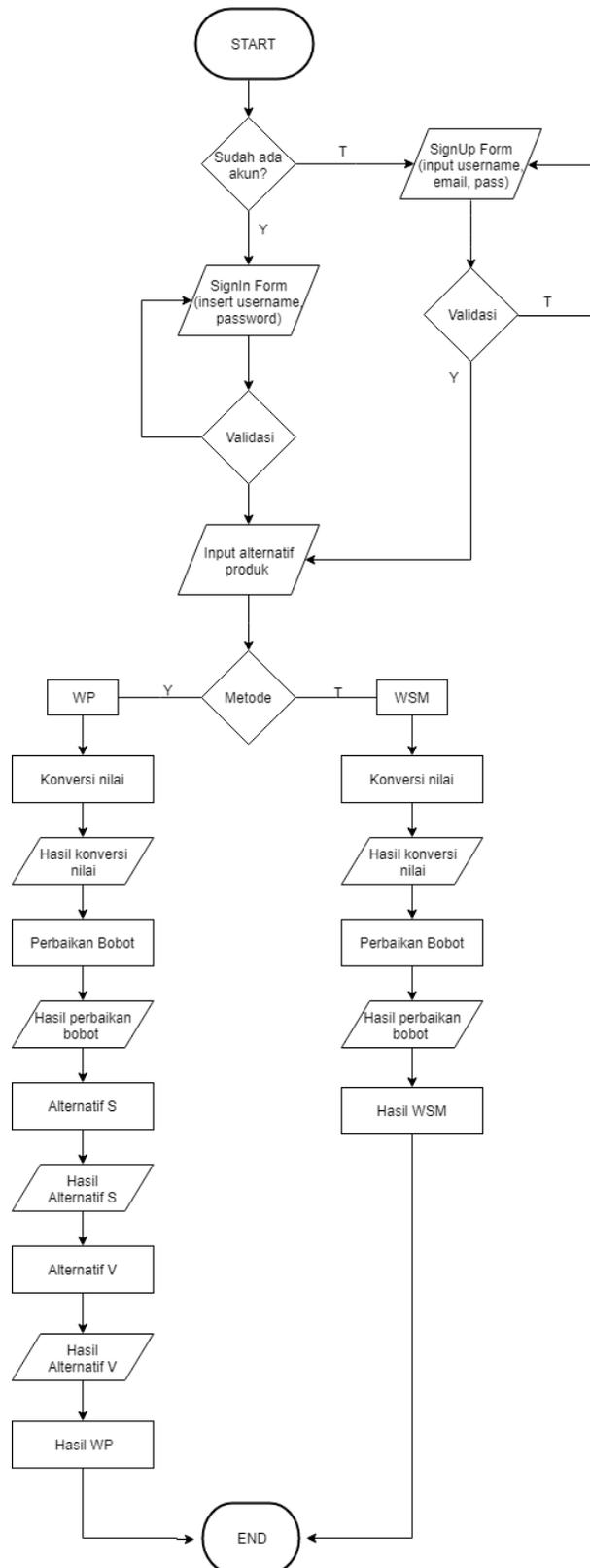
Nama Field	Type Data	Keterangan
Id	Integer (11)	Id penilaian produk
Id_user	Varchar (10)	Id user
Nama_produk	Varchar (20)	Nama produk
C1	Varchar (20)	Kriteria1
C2	Varchar (20)	Kriteria 2
C3	Varchar (20)	Kriteria 3
C4	Varchar (20)	Kriteria 4
C5	Varchar (20)	Kriteria5

Seperti yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya bahwa *Entity Relationship Diagram* atau biasa disebut ERD merupakan suatu model yang menjelaskan hubungan antara data dalam *database*. Berikut diagram ERD-nya.

**Gambar 3.4** *Entity Relationship Diagram*

### 3.5.3 Flowchart Program

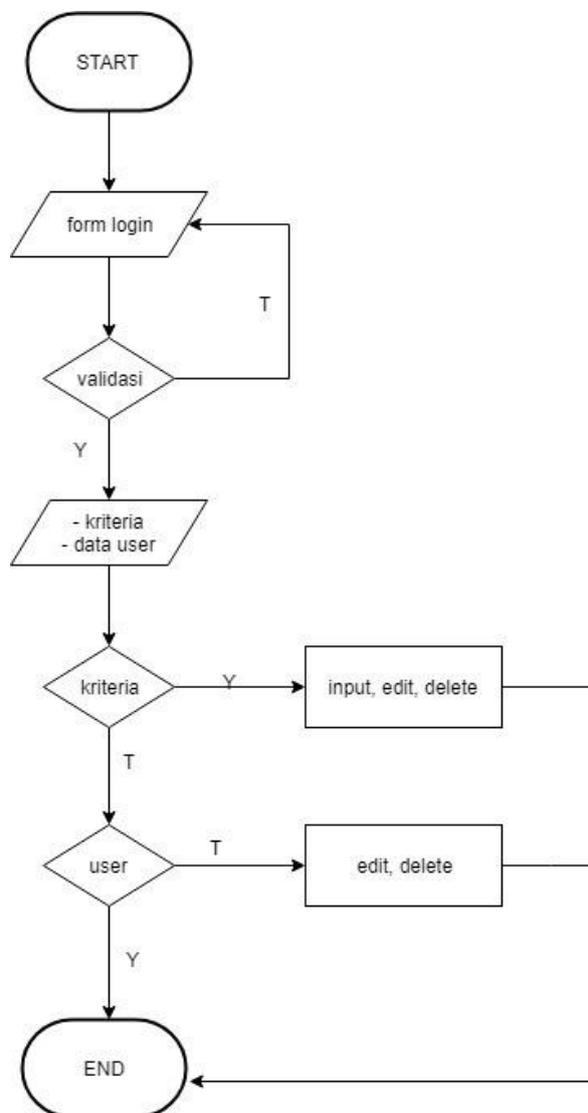
Berikut adalah alur *flowchart* sistem *user* untuk sistem yang dibangun.



**Gambar 3.5** Flowchart Sistem User

Dari bagan *flowchart* di atas, tampak bahwa *user* dapat melakukan pengujian air apabila sudah *signup* atau *login* terlebih dahulu. *User* yang sudah *login* atau *signup* dapat menginput kriteria untuk air mineral yang akan diuji. Ketika *user* sudah selesai menginput maka *user* dapat melihat hasilnya baik menggunakan metode WP maupun WSM.

Berikut adalah alur *flowchart* admin untuk sistem yang dibangun.



**Gambar 3.6.** *Flowchart* Sistem Admin

Dari *flowchart* di atas, tampak bahwa admin hanya dapat melakukan beberapa hal melalui *desktop* (PC). Pengontrolan data seperti melihat semua data, menambah data, mengubah data dan menghapus data.

### 3.5.4 Perancangan Antarmuka (*User Interface*)

Rancangan desain antar muka (*interface*) untuk sistem ini dibuat semenarik mungkin tetapi tetap mudah untuk digunakan. Rancangan ini digunakan untuk membantu interaksi pengguna dengan aplikasi yang dibuat. Terdapat beberapa antarmuka pengguna yang dapat dilihat dibawah ini.

#### 1. Rancangan Halaman Utama

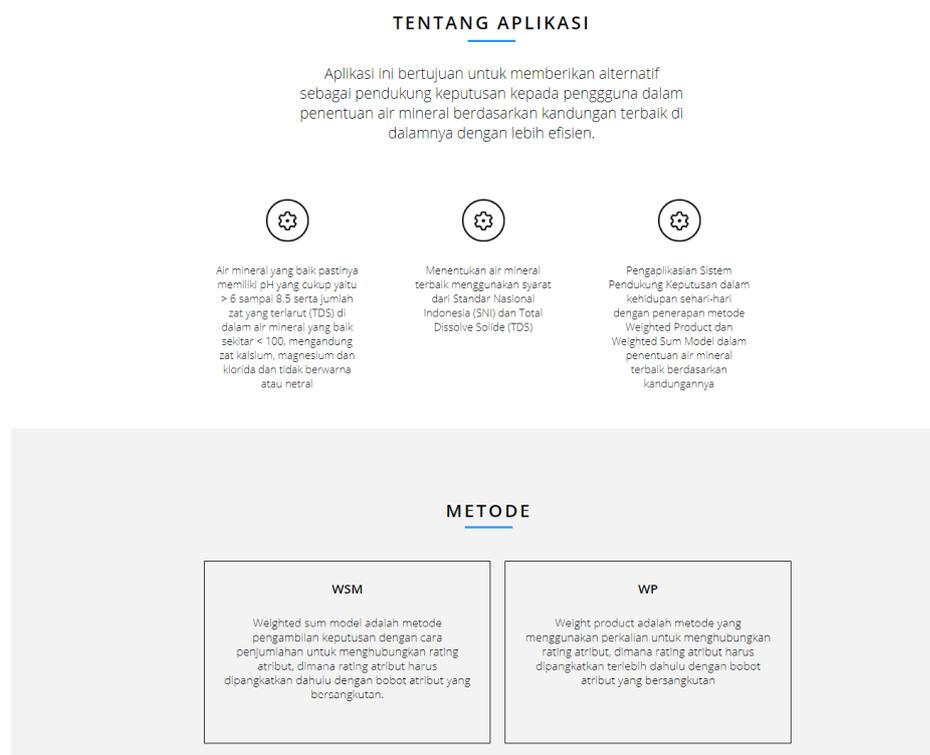
Rancangan Halaman Utama merupakan tampilan awal (*home*) dari aplikasi ini. Terdapat 2 *button* yaitu ‘Mulai Sekarang’ untuk masuk ke menu proses setelah berhasil *login* atau *register*. Dan *button* ‘Tentang Aplikasi’ yang akan membawa pengguna ke halaman yang menampilkan informasi tentang aplikasi ini.



**Gambar 3.7** Rancangan Tampilan Halaman Utama

## 2. Rancangan Halaman Tentang Aplikasi

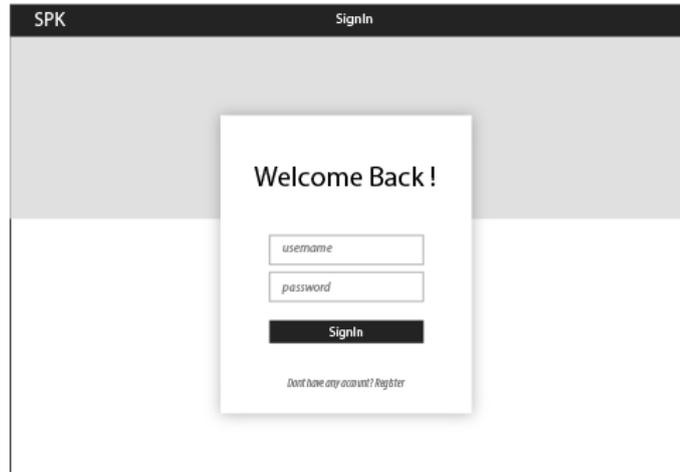
Rancangan Halaman Tentang Aplikasi merupakan rancangan yang menampilkan halaman berisikan deskripsi singkat dan tujuan dari aplikasi ini dan informasi air mineral yang layak dan baik serta metode *Weighted Product* dan *Weighted Sum Model*.



**Gambar 3.8** Rancangan Tampilan Halaman Tentang Aplikasi

## 3. Rancangan Halaman *Login*

Rancangan Halaman *Login* merupakan rancangan yang menampilkan halaman *form* untuk *login* bagi *user* yang sudah pernah *register* sebelumnya. *User* memasukkan *username* dan *password* kemudian dapat masuk ke halaman selanjutnya yaitu halaman data produk air mineral.



SPK SignIn

Welcome Back !

username

password

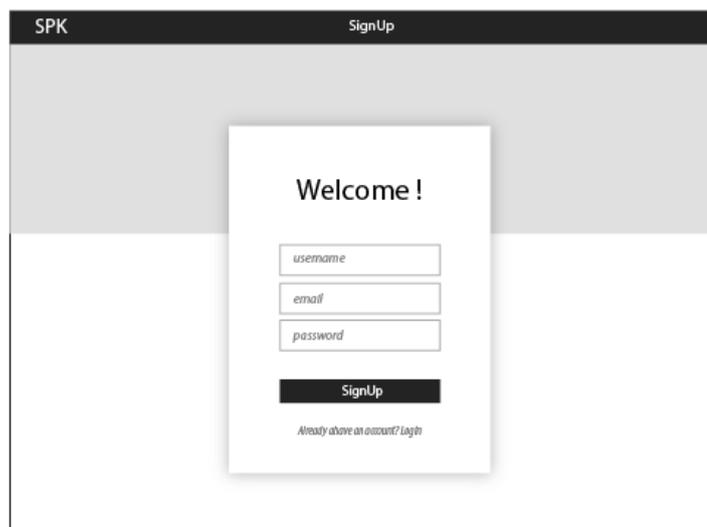
SignIn

Don't have any account? Register

**Gambar 3.9** Rancangan Tampilan Halaman Login

#### 4. Rancangan Halaman *Register*

Rancangan Halaman *Register* merupakan rancangan yang menampilkan halaman *form* untuk *register* bagi *user* yang belum pernah mendaftar atau baru pertama kali menggunakan aplikasi ini.



SPK SignUp

Welcome !

username

email

password

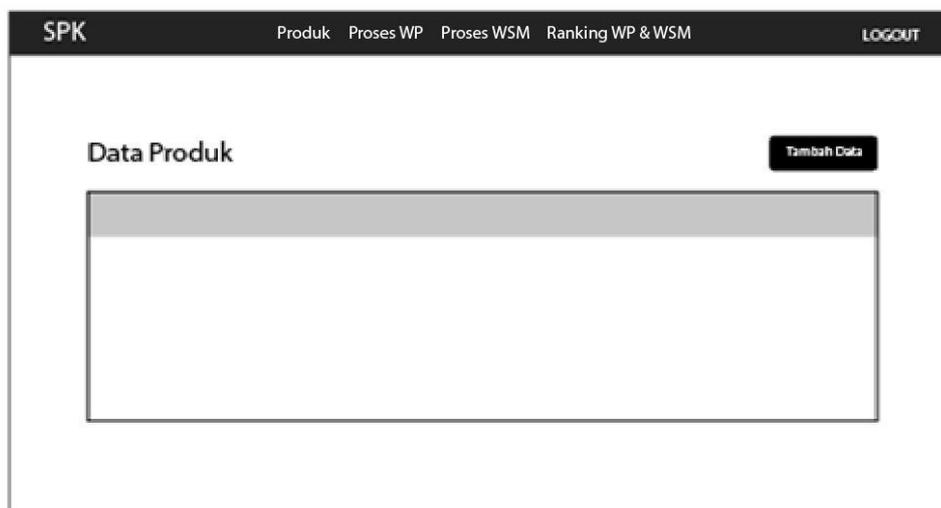
SignUp

Already have an account? Login

**Gambar 3.10** Rancangan Tampilan Halaman Register

## 5. Rancangan Halaman Produk Air Mineral

Rancangan Halaman Produk Air Mineral merupakan rancangan yang merupakan penyajian tabel nilai data dari produk air mineral yang akan diuji sebagai alternatif. Dengan fasilitas *button* 'Tambah Data'. Data penilaian berisikan nama produk dengan kriteria rasa air (C1), jumlah zat terlarut (C2), PH (C3), warna (C4), kebutuhan pada tubuh manusia (C5).



**Gambar 3.11** Rancangan Tampilan Halaman Produk

## 6. Rancangan Halaman Tambah Produk

Rancangan Halaman Tambah Produk Air Mineral merupakan rancangan yang bertujuan untuk memasukkan data dari produk air mineral dengan mengisi nama produk, rasa air, jumlah zat terlarut ( tds ), pH, warna dan kebutuhan pada tubuh manusia.

**Gambar 3.12** Rancangan Tampilan Halaman Tambah Produk

#### 7. Rancangan Halaman Proses *Weighted Product*

Rancangan Halaman Proses *Weighted Product* merupakan rancangan yang menampilkan halaman tentang proses dari metode *Weighted Product*. Berisikan deskripsi singkat mengenai metode ini, dan terdapat tabel konversi untuk merubah nilai dari data produk untuk menentukan rating kecocokan setiap alternative pada setiap kriteria. Tabel perbaikan bobot untuk melakukan normalisasi / perbaikan bobot untuk menghasilkan nilai  $W_j=1$  dimana  $J=1, n=\text{banyak alternatif}$ .  $\sum w_j = \text{Jumlah keseluruhan nilai bobot}$ . Tabel Alternatif S untuk menentukan nilai Vektor (s) dengan cara mengalikan seluruh kriteria dengan alternatif hasil normalisasi (perbaikan bobot), untuk kriteria keuntungan (benefit) berpangkat positif, dan untuk kriteria biaya (cost) berpangkat negatif. dimana (s) merupakan preferensi kriteria (x) merupakan nilai kriteria dan (n) banyak kriteria. Tabel Alternatif V untuk menentukan nilai vektor (v) dimana vektor (v) merupakan preferensi

alternatif yang akan digunakan untuk perankingan dari masing-masing jumlah nilai vektor (s) dengan jumlah seluruh nilai vektor (s). Tabel ranking merupakan hasil pengurutan nilai akhir air mineral dari yang tertinggi ke yang terendah.

The image shows a web application interface for a SPK (Simple Additive Multi Criteria Preference) system. The top navigation bar contains the following elements: 'SPK' (logo), 'Produk', 'Proses WP', 'Proses WSM', 'Ranking WP & WSM', and 'LOGOUT'. The main content area is titled 'Proses WP' and contains four stacked form sections, each with a header bar and a large empty text area below it:

- Konversi**: The first section, with a header bar labeled 'Konversi'.
- Perbaikan Bobot**: The second section, with a header bar labeled 'Perbaikan Bobot'.
- Alternatif S**: The third section, with a header bar labeled 'Alternatif S'.
- Alternatif V**: The fourth section, with a header bar labeled 'Alternatif V'.

**Gambar 3.13** Rancangan Tampilan Halaman Proses *Weighted Product*

#### 8. Rancangan Halaman Proses *Weighted Sum Model*

Rancangan Halaman Proses *Weighted Sum Model* merupakan rancangan yang menampilkan halaman tentang proses dari metode *Weighted Sum Model*. Berisikan deskripsi singkat mengenai metode ini, dan terdapat tabel konversi untuk merubah nilai dari data produk untuk menentukan rating kecocokan setiap alternative pada setiap kriteria. Tabel perbaikan bobot untuk melakukan normalisasi / perbaikan bobot untuk menghasilkan nilai  $W_j=1$  dimana  $J=1, n=\text{banyak alternatif}$ .  $\Sigma w_j = \text{Jumlah keseluruhan nilai bobot}$ . Tabel Alternatif WSM untuk menentukan nilai Vektor (s) dengan cara penjumlahan dari perkalian seluruh kriteria dengan alternatif hasil normalisasi (perbaikan bobot), untuk kriteria keuntungan (benefit) berpangkat positif, dan untuk kriteria biaya (cost) berpangkat negatif. dimana (s) merupakan preferensi kriteria (x) merupakan nilai kriteria dan (n) banyak kriteria. Tabel ranking merupakan hasil pengurutan nilai akhir air mineral dari yang tertinggi ke yang terendah.

SPK Produk Proses WP Proses WSM Ranking WP & WSM LOGOUT

Proses WSM

Konversi

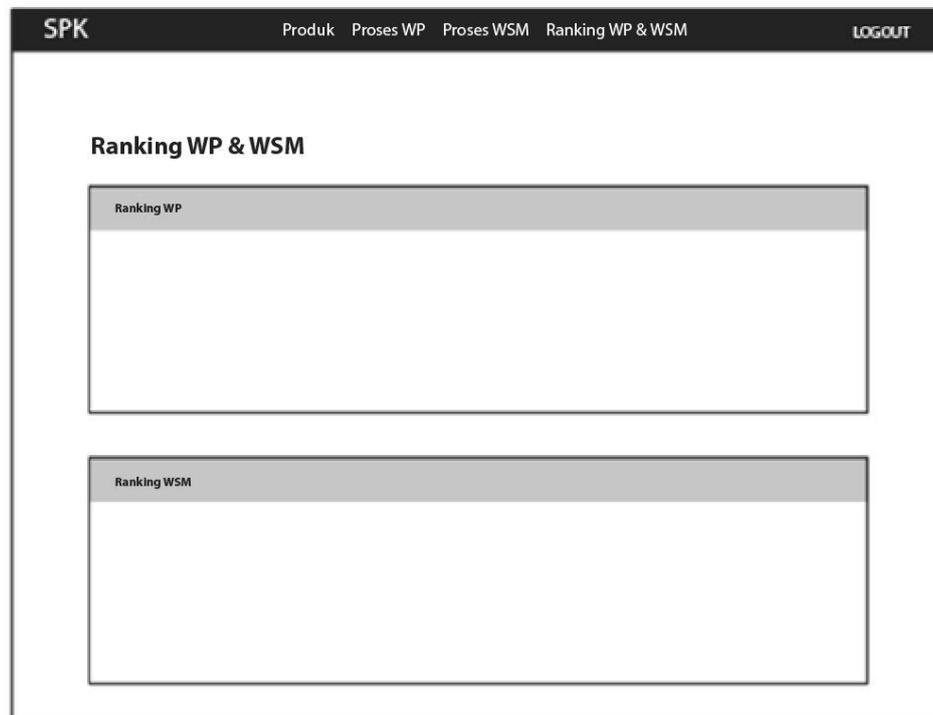
Perbaikan Bobot

Alternatif WSM

**Gambar 3.14** Rancangan Tampilan Halaman Proses *Weighted Sum Model*

9. Rancangan Halaman Ranking *Weighted Product* dan *Weighted Sum Model*

Rancangan Halaman Ranking *Weighted Product* dan *Weighted Sum Model* merupakan rancangan yang berisikan tabel ranking metode *weighted product* yang dimulai dari urutan tertinggi ke yang terendah. Tabel ranking *weighted sum model* juga dimulai dari urutan hasil tertinggi ke terendah sebagai hasil akhir.



**Gambar 3.15** Rancangan Tampilan Halaman *Ranking Weighted Product* dan *Weighted Sum Model*

#### 10. Rancangan Halaman *Login* Pada Admin

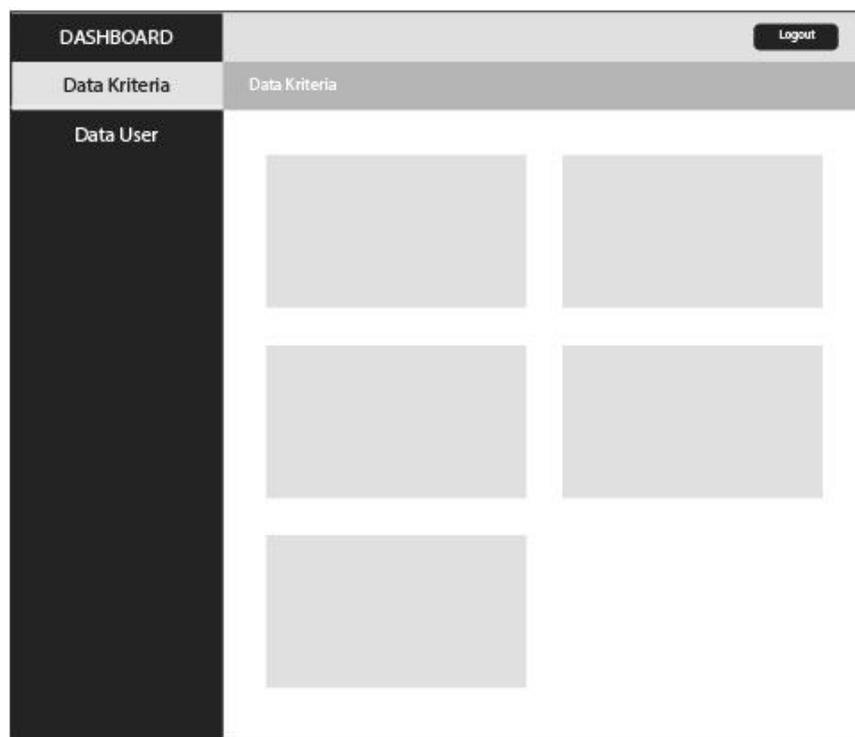
Rancangan Halaman *Login* Admin merupakan rancangan yang menampilkan halaman yang berisikan *form* untuk *login* admin.



**Gambar 3.15** Rancangan Tampilan Halaman *Login* Pada Admin

## 11. Rancangan Halaman *Dashboard* Pada Admin

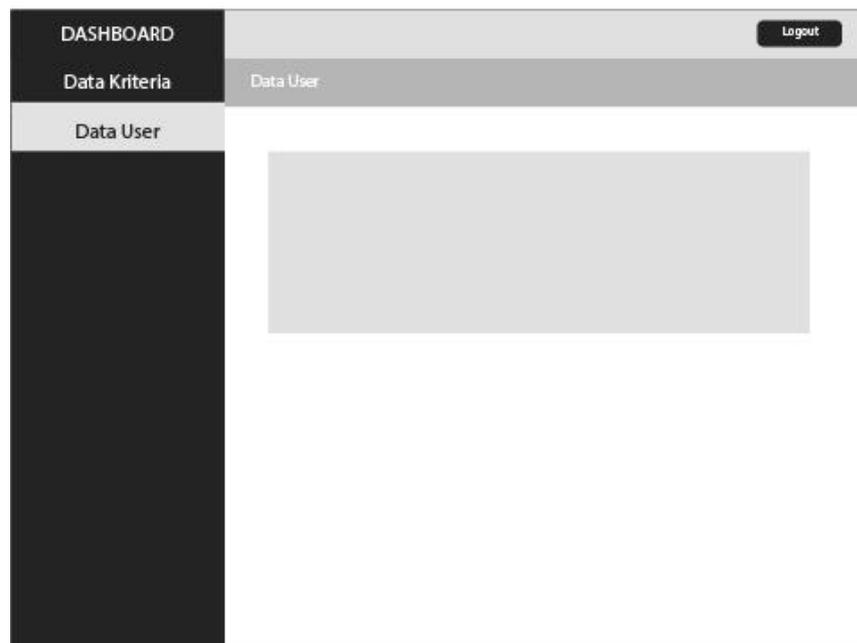
Rancangan Halaman *Dashboard* pada admin merupakan rancangan yang menampilkan halaman yang berisi menu 'Data User' dan 'Data Kriteria' yang terdapat 5 tabel kategori kriteria dengan fasilitas tambah penilaian untuk menambah kategori dari setiap kriteria, *edit* untuk mengubah data kriteria, dan *delete* untuk menghapus data kriteria.



**Gambar 3.16** Rancangan Tampilan Halaman *Dashboard* Pada Admin

## 12. Rancangan Halaman Data *User* Pada Admin

Rancangan Halaman Data *User* merupakan rancangan yang menampilkan halaman yang berisikan tabel data *user* yaitu informasi nama dan *email*. Dengan fasilitas edit, dan *delete user* juga *button 'Logout'* untuk keluar.



**Gambar 3.17** Rancangan Tampilan Halaman *Data User* Pada Admin

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Kebutuhan Spesifikasi Hardware dan Software

Untuk dapat beroperasi secara optimal, komputer tersebut harus memenuhi spesifikasi serta diperlukan dukungan dari perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) sesuai kebutuhan agar program aplikasi dapat berjalan dengan baik. Spesifikasi kebutuhan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

##### 4.1.1 Perangkat Keras

Perangkat keras merupakan bagian dari komputer yang dapat dilihat secara fisik dan dapat disentuh. Perangkat keras merupakan seluruh komponen peralatan yang membentuk suatu sistem komputer serta peralatan lainnya yang memungkinkan komputer dapat melakukan tugasnya. Dalam pembuatan perancangan aplikasi penentuan air mineral berdasarkan kandungan terbaik menggunakan metode *weighted product* dan *weighted sum model* ini, penulis menggunakan komputer dengan spesifikasi sebagai berikut :

**Tabel 4.1** Perangkat Keras Pembuatan Aplikasi

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	Processor	Intel(R) Pentium(R) @2.13GHz 2.13Ghz
2.	RAM	2 GB atau lebih
3.	Memory / Hardisk	Minimum 80 GB
4.	Monitor	Standar
5.	Mouse	Standar
6.	Keyboard	Standar

### 4.1.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak adalah sekumpulan instruksi yang memungkinkan perangkat keras untuk dapat memproses data. Perangkat lunak ini tidak berbentuk fisik, melainkan berupa program yang diciptakan melalui perangkat elektronik. Dalam perangkat lunak dikenal sistem operasi dan program aplikasi. Penulis mengembangkan bagian perangkat lunak berupa aplikasi. Perangkat lunak yang digunakan dalam perencanaan hingga implementasi sistem adalah:

**Tabel 4.2** Perangkat Lunak Pembuatan Aplikasi

No.	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1.	Operating System	Windows 10
2.	Text Editor	Sublime Text 3
3.	Database	MySQL
4.	Server	XAMPP Control Panel Ver. 3.2.3
5.	Browser	Chrome

### 4.2 Pengujian Aplikasi dan Pembahasan

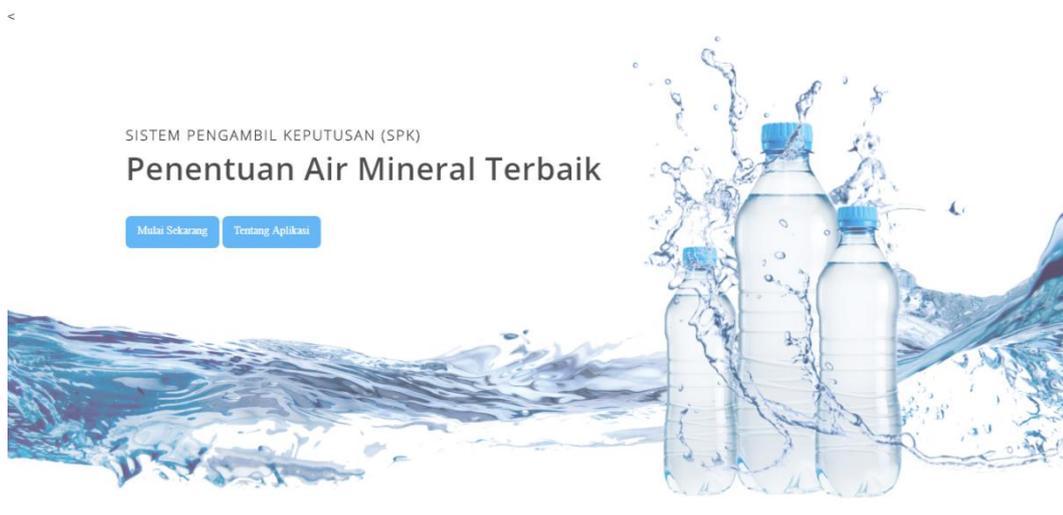
Adapun tujuan dari implementasi sistem ini adalah bukti nyata dari perencanaan yang matang. Segala aspek dalam perencanaan sistem direalisasikan sehingga sistem akhirnya dapat diuji dan dioperasikan langsung oleh pengguna. Implementasi sistem memperhitungkan banyak hal seperti memastikan sistem berjalan dengan baik dan penginstalan sistem secara benar.

### 4.3 Tampilan Aplikasi

Tampilan aplikasi akan menjelaskan secara *visual* bagaimana tampilan dari perancangan aplikasi penentuan air mineral berdasarkan kandungan terbaik menggunakan perbandingan metode *weighted product* dan *weighted sum model* dengan cara mengakses *hhttp://localhost/spkairmineral* pada *adress bar* di *browser*.

#### 1. Tampilan Utama Aplikasi

Berikut ini adalah tampilan awal sistem sebelum *user* melakukan *signup* atau *login*. Tampilan utama ini berisi dua *button* yaitu ‘Mulai Sekarang’ dan ‘Tentang Aplikasi’.

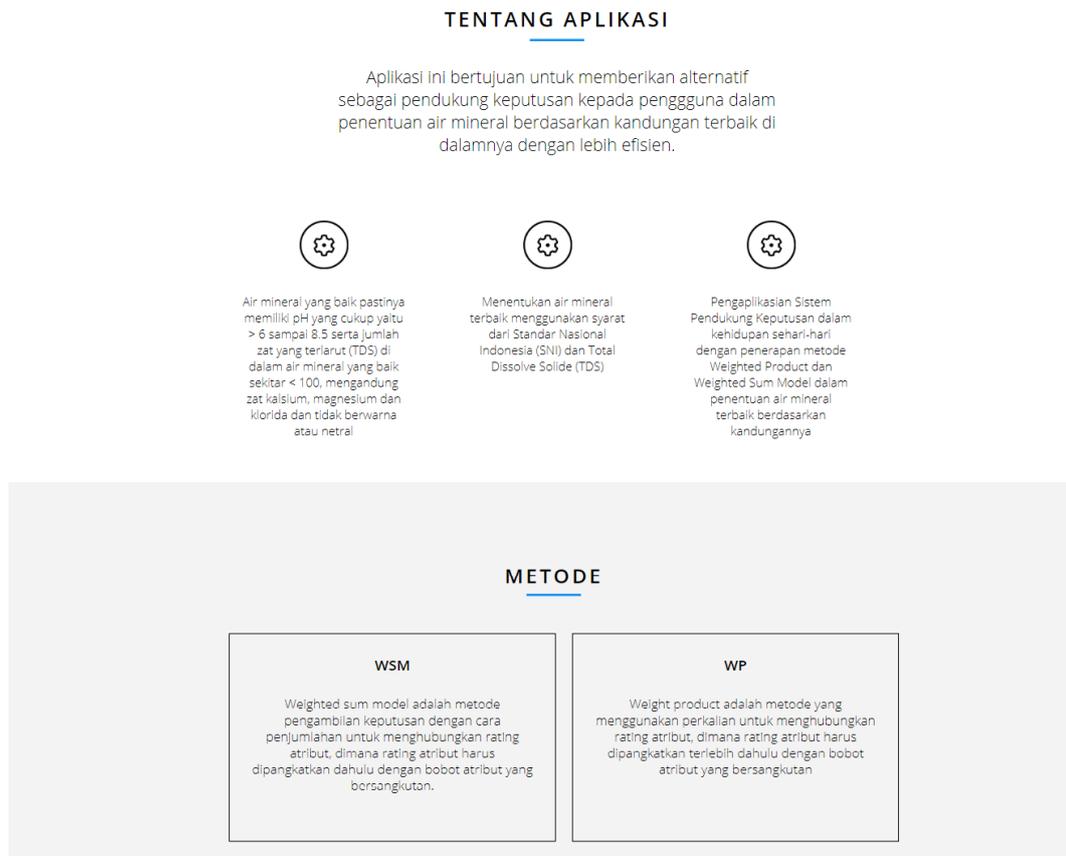


**Gambar 4.1** Tampilan Utama Aplikasi

## 2. Tampilan Tentang Aplikasi

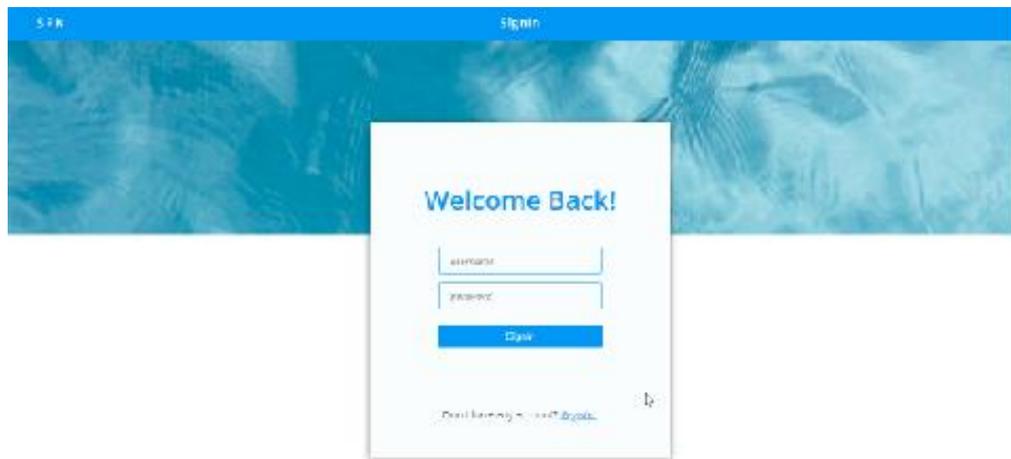
Berikut ini adalah tampilan halaman tentang aplikasi yang berisi deskripsi singkat, tujuan, informasi dan metode dari sistem pendukung keputusan ini.

### Gambar 4.2 Tampilan Tentang Aplikasi



## 3. Tampilan Login

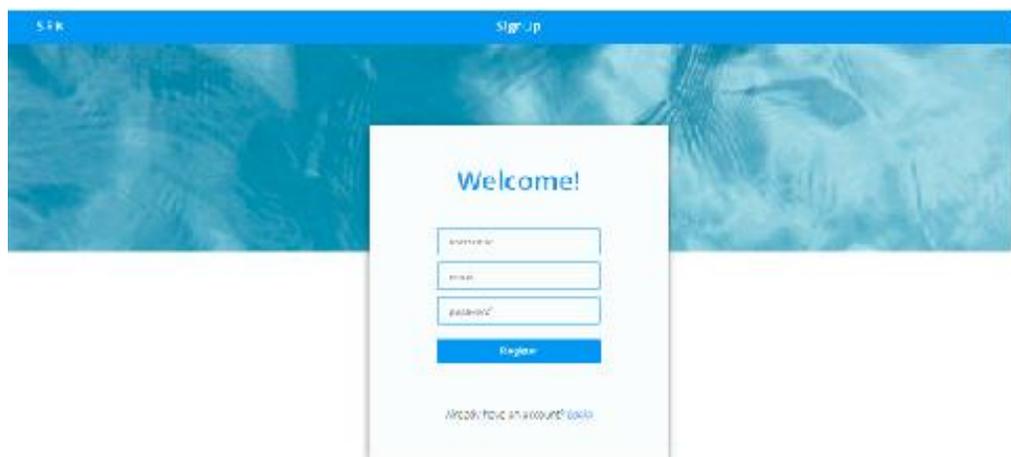
Pada halaman ini *user* yang sudah pernah *register* memasukkan *user* dan *password* kemudian dapat masuk ke halaman selanjutnya yaitu halaman 'Data Air Mineral'



**Gambar 4.3** Tampilan *Login*

#### **4. Tampilan *Register***

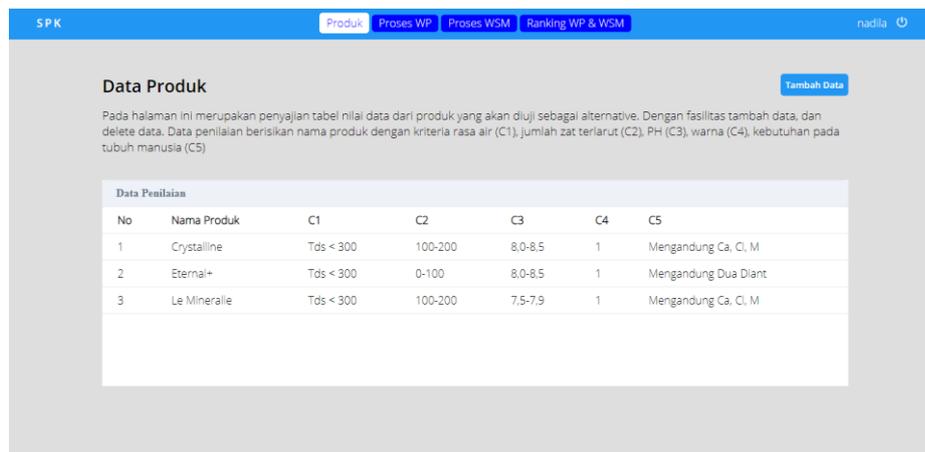
Pada halaman ini, *user* yang baru pertama kali menggunakan aplikasi ini mengisi *username*, *email*, dan *password* untuk dapat memakai aplikasi juga untuk mengisi data saat *login* nanti.



**Gambar 4.4** Tampilan Pada Saat *Register*

## 5. Tampilan Data Air Mineral

Berikut ini adalah tampilan data air mineral yang merupakan penyajian tabel data penilaian dari produk yang akan diuji sebagai alternatif.

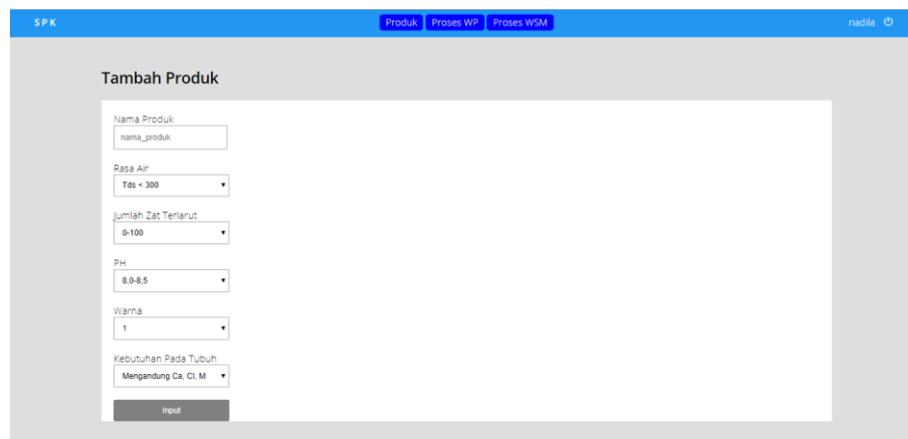


No	Nama Produk	C1	C2	C3	C4	C5
1	Crystalline	Tds < 300	100-200	8,0-8,5	1	Mengandung Ca, Cl, M
2	Eternal+	Tds < 300	0-100	8,0-8,5	1	Mengandung Dua Diant
3	Le Minerale	Tds < 300	100-200	7,5-7,9	1	Mengandung Ca, Cl, M

**Gambar 4.5** Tampilan Data Air Mineral

## 6. Tampilan Tambah Data Air Mineral

Berikut ini adalah tampilan tambah data air mineral yang berfungsi untuk memasukkan data dari produk air mineral dengan mengisi nama produk, rasa air, jumlah zat terlarut, pH, warna, dan kebutuhan pada tubuh manusia pada multiple box.



**Gambar 4.6** Tampilan Tambah Data Air Mineral

## 7. Tampilan Menu Proses *Weighted Product*

Pada tampilan menu ini terdapat proses perhitungan dengan metode *weighted product* dimulai dengan konversi nilai, perbaikan bobot, mencari alternatif S dan V kemudian melakukan perbandingan.

**Proses WP**

Metode *weighted product* merupakan metode untuk menyelesaikan MADM. *Weighted Product* menggunakan teknik perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating tiap atribut harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan atribut bobot yang bersangkutan.

**Konversi**  
Merubah nilai dari data produk untuk menentukan rating kecocokan setiap alternative pada setiap kriteria.

No	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	Crystalline	5	4	5	5	5
2	Eternal+	5	5	5	5	4
3	Le Minerale	5	4	4	5	5

**Perbaikan Bobot**  
Melakukan normalisasi / perbaikan bobot untuk menghasilkan nilai  $W_j=1$  dimana  $j=1, n$  banyak alternatif.  $E_{ij}$  = Jumlah keseluruhan nilai bobot.

No	Kriteria	Perbaikan
1	Rasa Air	0.1
2	Jumlah Zat Terlarut	0.2
3	PH	0.25
4	Warna	0.1
5	Kebutuhan Pasa Tubuh	0.35

**Alternatif S**  
Menentukan nilai vektor (s) dengan cara mengalikan seluruh kriteria dengan alternatif hasil normalisasi (perbaikan bobot) untuk kriteria keuntungan (benefit) berpangkat positif, dan untuk kriteria biaya (cost) berpangkat negatif, dimana (s) merupakan preferensi kriteria (x) merupakan nilai kriteria dan (n) banyak kriteria.

No	Alternatif	Alternatif S
1	Crystalline	4.7817624989502
2	Eternal+	4.6243585500936
3	Le Minerale	4.5223117596282

**Alternatif V**  
Menentukan nilai vektor (v) dimana vektor (v) merupakan preferensi alternatif yang akan digunakan untuk perbandingan dari masing-masing jumlah nilai vektor (s) dengan jumlah seluruh nilai vektor (s).

No	Alternatif	Alternatif V
1	Crystalline	0.34330944224917
2	Eternal+	0.33200853345212
3	Le Minerale	0.32468202429871

**Gambar 4.7** Tampilan Menu Proses *Weighted Product*

## 8. Tampilan Menu Proses WSM

Pada tampilan menu ini terdapat proses perhitungan dengan metode *weighted sum model* dimulai dengan konversi nilai, perbaikan bobot, mencari alternatif WSM dan kemudian melakukan perbandingan.

The screenshot displays the 'Proses WSM' menu with a navigation bar at the top containing 'Produk', 'Proses WP', 'Proses WSM', and 'Ranking WP & WSM'. The main content area is titled 'Proses WSM' and includes a brief description of the method. It is divided into four sections, each with a table of data.

**Konversi**  
 Merubah nilai dari data produk untuk menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.

No	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	Crystalline	5	4	5	5	5
2	Eternal+	5	5	5	5	4
3	Le Minerale	5	4	4	5	5

**Perbaikan Bobot**  
 Melakukan normalisasi / perbaikan bobot untuk menghasilkan nilai  $W_j=1$  dimana  $j=1, n$  banyak alternatif.  $\sum w_j =$  jumlah keseluruhan nilai bobot.

No	Kriteria	Perbaikan
1	Rasa Air	0.1
2	Jumlah Zat Terlarut	0.2
3	pH	0.25
4	Warna	0.1
5	Kebutuhan Pada Tubuh	0.35

**Alternatif WSM**  
 Menentukan nilai Vektor (s) dengan cara mengalikan seluruh kriteria dengan alternatif hasil normalisasi (perbaikan bobot), untuk kriteria keuntungan (benefit) berpangkat positif, dan untuk kriteria biaya (cost) berpangkat negatif, dimana (s) merupakan preferensi kriteria (x) merupakan nilai kriteria dan (n) banyak kriteria.

No	Alternatif	Alternatif WSM
1	Crystalline	4.8
2	Eternal+	4.65
3	Le Minerale	4.55

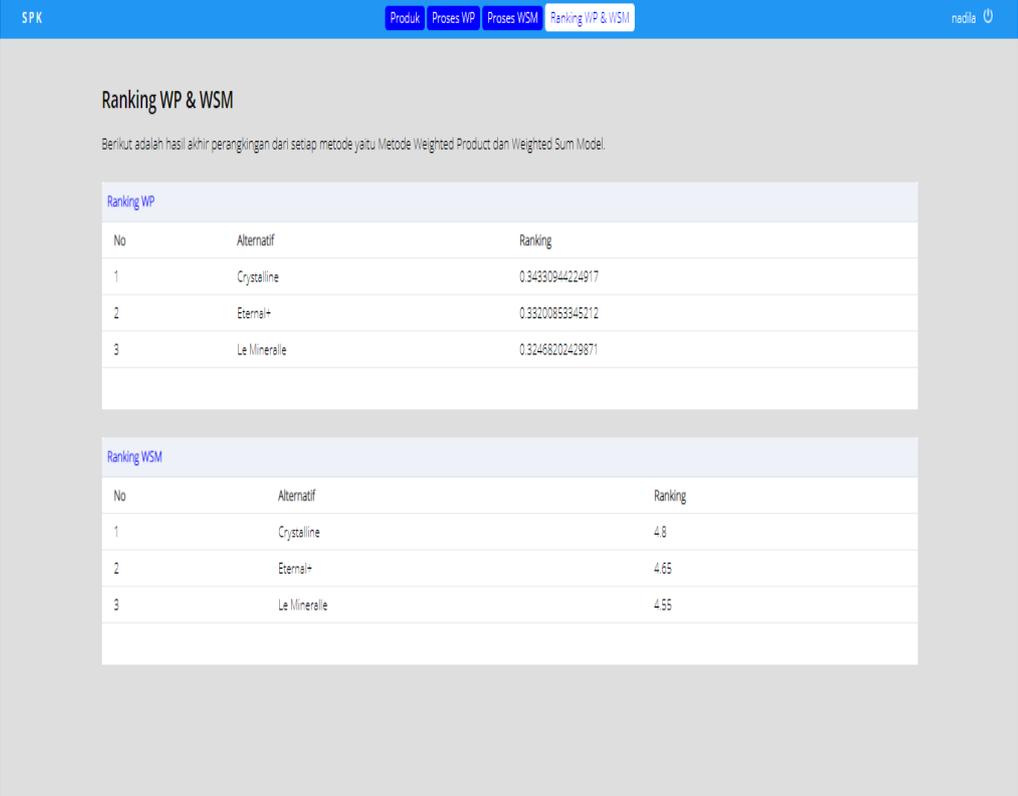
**Ranking**  
 Hasil Penentuan air mineral terbaik

No	Alternatif	Ranking
1	Crystalline	4.8
2	Eternal+	4.65
3	Le Minerale	4.55

**Gambar 4.8.** Tampilan Menu Proses WSM

## 9. Tampilan Ranking *Weighted Product* dan *Weighted Sum Model*

Pada tampilan ini disajikan tabel ranking dari kedua metode yaitu metode *weighted product* dan *weighted sum model* yang masing - masing dimulai dari yang tertinggi ke yang terendah. Ini juga merupakan hasil akhir dari perbandingan nilai hasil dari kedua metode tersebut.



Ranking WP		
No	Alternatif	Ranking
1	Crystalline	0.34330944224917
2	Eternal+	0.33200853345212
3	Le Minerale	0.32468202429871

Ranking WSM		
No	Alternatif	Ranking
1	Crystalline	4.8
2	Eternal+	4.65
3	Le Minerale	4.55

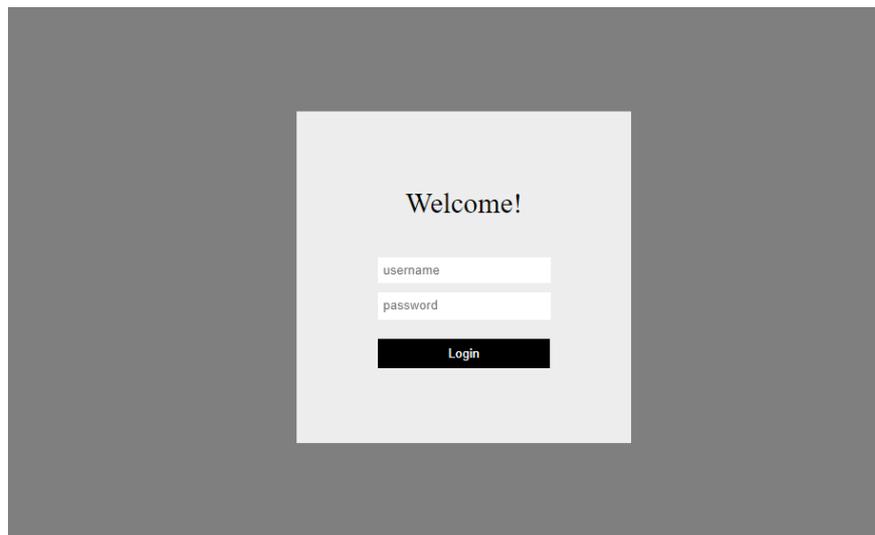
**Gambar 4.9** Tampilan Ranking *Weighted Product* dan *Weighted Sum Model*

#### 4.4 Tampilan Aplikasi Pada Admin

Tampilan aplikasi pada admin akan menjelaskan secara visual bagaimana tampilan dari perancangan aplikasi penentuan air mineral berdasarkan kandungan terbaik menggunakan perbandingan metode *weighted product* dan *weighted sum model* pada admin.

##### 1. Tampilan *Login* Pada Admin

Berikut merupakan tampilan *login* untuk admin. Di sini admin hanya diminta untuk memasukkan *username* dan *password* saja. Setelah berhasil, *login*, maka akan masuk ke halaman tampilan '*dashboard*'.



**Gambar 4.10** Tampilan Halaman *Login* Pada Admin

## 2. Tampilan *Dashboard* Pada Admin

Ketika admin sudah berhasil *login*, maka tampilan ini yang pertama kali dilihat. Pada tampilan ini terdapat 5 tabel yaitu tabel penilaian rasa, penilaian jumlah zat terlarut, penilaian pH, penilaian warna dan penilaian kebutuhan pada tubuh dengan masing – masing tabel memiliki fasilitas *button* tambah penilaian yang berguna untuk menambah kategori dari setiap kriteria. *Edit* untuk mengubah data kriteria, dan *delete* untuk menghapus data kriteria.

The screenshot shows the Admin Dashboard with a sidebar on the left containing 'Data Kriteria' and 'Data User'. The main content area displays five tables, each with a 'Tambah Penilaian' button. The tables are as follows:

Rasa				Jumlah Zat Terlarut			
No	Parameter	Bobot	Aksi	No	Parameter	Bobot	Aksi
1	Tdk < 300	5	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>	1	0-300	5	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
2	Tdk 300-400	4	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>	2	100-300	4	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
3	Tdk 400-500	3	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>	3	300-400	3	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
4	Tdk 500-1200	2	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>	4	300-400	2	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
5	Tdk > 1200	1	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>	5	400-500	1	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>

pH				Warna			
No	Parameter	Bobot	Aksi	No	Parameter	Bobot	Aksi
1	8,3-8,5	2	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>	1	1	5	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
2	7,5-8,0	4	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>	2	2	4	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
3	7,0-7,5	3	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>	3	3	3	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
4	6,5-7,0	2	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>	4	4	2	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
5	6,0-6,5	1	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>	5	5	1	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>

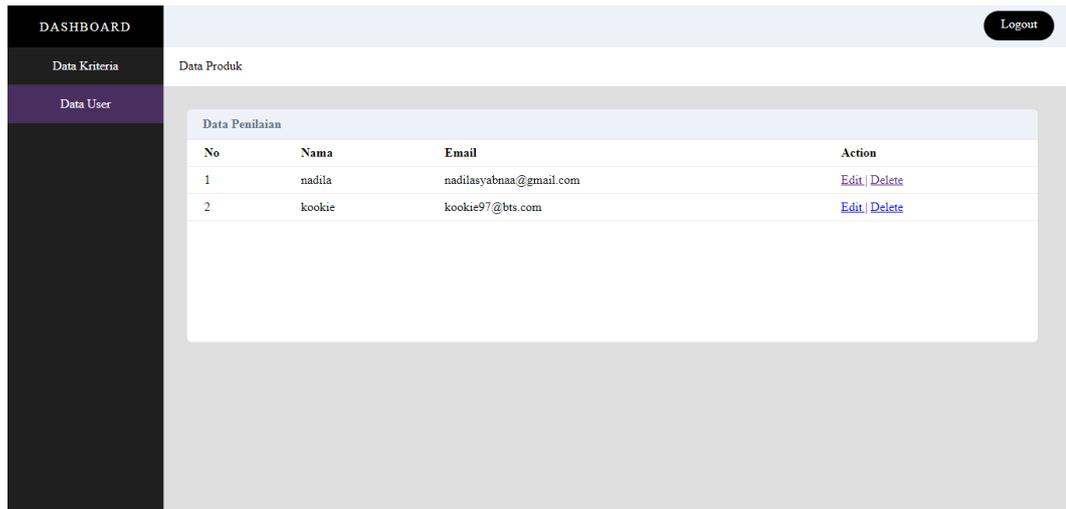
  

Kebutuhan Pada Tubuh			
No	Parameter	Bobot	Aksi
1	Mengandung Ca, Cl, Na	5	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
2	Mengandung Gula Dosa	4	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
3	Mengandung Sulfur Sulfur	3	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
4	Mengandung Fosforik Fos	2	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
5	Tidak Mengandung Mineral apapun	1	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>

Gambar 4.11 Tampilan *Dashboard* Pada Admin

### 3. Tampilan Menu *User* Pada Admin

Berikut adalah tampilan dari menu *user* yang berisi tentang data *user* yang sudah melakukan register.



The screenshot shows an admin dashboard with a dark sidebar on the left containing menu items: DASHBOARD, Data Kriteria, Data Produk, and Data User (highlighted). The main content area has a 'Logout' button in the top right and a 'Data Produk' label. Below this is a table titled 'Data Penilaian' with columns for No, Nama, Email, and Action. The table contains two rows of user data.

No	Nama	Email	Action
1	nadila	nadilasyabnaa@gmail.com	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Delete</a>
2	kookie	kookie97@bts.com	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Delete</a>

**Gambar 4.12** Tampilan Menu *User* Pada Admin

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang dapat ditarik sebagai penutup dari laporan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan air mineral dengan menggunakan standar aturan yang berlaku yang terdapat di syarat mutu air mineral Standar Nasional Indonesia ( SNI ) dan *Total Dissolve Solide* ( TDS ) seperti minimum dan maksimum standar air dari berbagai kriteria.
2. Penerapan metode Weighted Product dengan cara mengikuti algoritma dimulai dari penentuan kriteria, penentuan alternatif, pengkonversian nilai data alternatif, pormalisasian bobot, mencari prefensi S dan prefensi V dan melakukan perangkingan. Dan pada metode Weighted Sum Model dengan algoritma dimulai dari penentuan kriteria, penentuan alternatif, pengkonversian nilai data alternatif, pormalisasian bobot, menghitung nilai WSM-Score dan diakhiri dengan perangkingan.
3. Penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem pendukung keputusan untuk pemilihan air mineral berbasis website yang memudahkan user untuk mendapatkan rekomendasi pemilihan air mineral terbaik. Sistem ini juga telah mampu menampilkan rangking untuk rekomendasi air mineral terbaik menggunakan metode WP dan WSM.

## 5.2 Saran

Dengan selesainya pengimplementasian sistem ini, banyak saran-saran yang masuk kepada penulis diantaranya adalah seperti berikut:

1. Menggunakan data uji yang lebih banyak dan lebih memiliki kriteria yang lebih beragam agar hasil rekomendasi yang didapat lebih akurat.
2. Kedepannya dapat dikembangkan lagi sistem berbasis mobile yang dapat dijangkau dengan mudah oleh pengguna.
3. Aplikasi ini agar dapat lebih dikembangkan dan terus di perbaharui sistem sehingga tetap *up to date*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Rohi. (2016). Easy & Simple Web Programming. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Agus Prayitno, Yulia Safitri. (2015). Pemanfaatan Sistem Informasi Perpustakaan Digital Berbasis Website Untuk Para Penulis. *Indonesian Journal on Software Engineering*, 1 (1), 2. Diakses dari <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ijse/article/view/592>
- Anhar. (2010). PHP & Mysql Secara Otodidak. Jakarta : Media Kita.
- Barus, S., Sitorus, V. M., Napitupulu, D., Mesran, M., & Supiyandi, S. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS). *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 2(2).
- Batubara, Supina. "Analisis perbandingan metode fuzzy mamdani dan fuzzy sugeno untuk penentuan kualitas cor beton instan." *IT Journal Research and Development* 2.1 (2017):1-11.
- Connolly Thomas, Begg Carolyn. (2015). A practical Approach to Design, Implementation, and Management 6th Edition (Global Edition). Prentice Hall: Pearson Education.
- Diana. (2018). Metode Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta : Deepublish.
- Elita Ratnasari. (2017, Januari). Pengertian Dan Fungsi Xampp. Tulisan pada [http://ilmuti.org/wp-content/uploads/2017/10/Elita\\_Ratnasari-Pengertian-dan-Fungsi-Xampp.pdf](http://ilmuti.org/wp-content/uploads/2017/10/Elita_Ratnasari-Pengertian-dan-Fungsi-Xampp.pdf)
- Hasan Tarmizi. (2017, April). Pengertian Sublime Text. Tulisan pada <https://hasantarmizi.blogspot.com/2017/04/pengertian-sublime-text.html>
- Irfan Ardianto. (2017, Januari). Pengertian Flowchart, DFD, ERD, dan Simbolnya. Tulisan pada <http://irfanardianto.blogspot.com/2017/01/pengertian-flowchartdfdferd.html>
- Ivan Siagian, Sulindawaty, Bosker Sinaga. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Asuransi Dengan Metode Weighted Product Dan Weighted Sum Model Pada Pt. Prudential. *Jurnal Mantik Penusa*, 1 (2), 60-62. Diakses dari <http://e-jurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/article/view/267>

- Khairul, k., ilhamiarsyah, u., wijaya, r. F., & utomo, r. B. (2018, september). Implementasi augmented reality sebagai media promosi penjualan rumah. In *seminar nasional royal (senar)* (vol. 1, no. 1, pp. 429-434).
- Kurniawan Rulianto. (2010). PHP dan MySQL Untuk Orang Awam. Palembang : Maxikom.
- Kurniawan, H. (2018). Pengenalan Struktur Baru untuk Web Mining dan Personalisasi Halaman Web. *Jurnal Teknik dan Informatika*, 5(2), 13-19.
- Latif Lita Asyriati, Jamil Mohamad, Abbas Said HI. (2018). Buku Ajar : Sistem Pendukung Keputusan Teori dan Implementasi. Yogyakarta : Deepublish.
- M Fikri Setiadi. (2017, 9 Desember). Kupas Tuntas Konsep Model Data Entity Relationship Diagram atau ERD
- Nofriansyah Dicky, Defit Sarjon. (2017). Multi Criteria Decision Making (MCDN) Pada Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta : Deepublish.
- Rahim, R., Supiyandi, S., Siahaan, A. P. U., Listyorini, T., Utomo, A. P., Triyanto, W. A., & Khairunnisa, K. (2018, June). TOPSIS Method Application for Decision Support System in Internal Control for Selecting Best Employees. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1028, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.
- Sari, R. D., Supiyandi, A. P. U., Siahaan, M. M., & Ginting, R. B. (2017). A Review of IP and MAC Address Filtering in Wireless Network Security. *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol*, 3(6), 470-473.
- Salamadian. (2017, 27 April). Simbol Flowchart : Pengertian, Jenis, Fungsi dan Contohnya. Tulisan pada <https://salamadian.com/simbol-simbol-flowchart/>
- Sari Febrina. (2018). Metode Dalam Pengambilan Keputusan. Yogyakarta : Deepublish.
- Siahaan, A. P. U., Aryza, S., Nasution, M. D. T. P., Napitupulu, D., Wijaya, R. F., & Arisandi, D. (2018). Effect of matrix size in affecting noise reduction level of filtering.
- Siahaan, MD Lesmana, Melva Sari Panjaitan, and Andysah Putera Utama Siahaan. "MikroTik bandwidth management to gain the users prosperity prevalent." *Int. J. Eng. Trends Technol* 42.5 (2016): 218-222.
- Sidik, A. P. (2018). Algoritma RSA dan Elgamal sebagai Algoritma Tambahan untuk Mengatasi Kelemahan Algoritma One Time Pad pada Skema Three Pass Protocol.

Solikhun. (2017). Perbandingan Metode Weighted Product dan Weighted Sum Model Dalam Pemilihan Perguruan Swasta Terbaik Jurusan Komputer. *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 4(1), 71-75. Diakses dari <http://klik.ulm.ac.id/index.php/klik/article/view/75/pdf>

Sukanto, R. A dan Shalahudin M. (2014). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika Bandung.

Tasril, V. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerimaan Beasiswa Berprestasi Menggunakan Metode Elimination Et Choix Traduisant La Realite. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 100-109.

Tulisan pada <http://mfikri.com/artikel/kupas-tuntas-konsep-model-data-entity-relationship-diagram-atau-erd.html>