

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lensa Kontak Bagi Penderita Kelainan Refraksi Mata Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting*

Nanda Yustina¹, Arief Andy Soebroto², Satrio Agung Wicaksono³

Program Studi Teknik Informatika

Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer

Universitas Brawijaya Malang

¹nandayustina@gmail.com, ²arief.andy.soebroto@gmail.com, ³satrio@ub.ac.id

ABSTRACT

An ophthalmologist should consider several criteria in prescribing right contact lenses for the needs of people with refractive eye disorders. People often buy contact lenses without getting a doctor's prescription. Decision support system of contact lenses selection are used to help eye care practitioners or lay optic employees to refer prescription of contact lenses as ophthalmologist doing. To help determine contact lens recommendation, it use Simple Additive weighting method (SAW). SAW method ranks and selects decision alternatives based on the sum of weighted multiple criteria. The analysis is done by analyzing of DFD (Data Flow Diagram) and the Use Case Diagram. The implementation of the design using Visual C # programming language.

The functionality testing of the 8 actions in the use case diagram with black-box testing methods, decision support systems of contact lenses selection to meet the needs that have been described in the requirement analysis phase. The accuracy testing of the 20 test data showed accuracy of decision support system of contact lenses selection for people with eye disorder using Simple Additive weighting method is 90%. If there are inaccuracies in the results of the decision support system, it probably caused by errors in assigning weights to the criteria, or errors in assigning weights for criteria and decision alternatives by experts.

Key words: contact lens, simple additive weighing, decision support system system

ABSTRAK

Seorang dokter mata harus mempertimbangkan beberapa kriteria dalam memberikan resep lensa kontak yang tepat untuk kebutuhan penderita kelainan refraksi mata. Masyarakat seringkali membeli lensa kontak secara bebas tanpa mendapatkan resep dokter. Sistem pendukung keputusan pemilihan lensa kontak membantu praktisi perawatan mata maupun karyawan optik awam untuk mengarahkan pemberian resep lensa kontak seperti yang dokter mata lakukan. Untuk membantu menentukan rekomendasi lensa kontak tersebut digunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode SAW meranking dan menyeleksi alternatif keputusan berdasarkan penjumlahan terbobot multi kriteria. Analisis kebutuhan dilakukan dengan menganalisis DFD (*Data Flow Diagram*) dan *Use Case Diagram*. Implementasi perancangan menggunakan bahasa pemrograman Visual C#.

Pengujian fungsionalitas terhadap 8 tindakan dalam *use case diagram* dengan metode *black-box testing* menunjukkan bahwa Sistem pendukung keputusan pemilihan lensa kontak ini telah memenuhi kebutuhan yang telah dijabarkan pada tahap analisis kebutuhan. Pengujian akurasi terhadap 20 data uji menunjukkan bahwa keakurasian hasil keluaran Sistem pendukung keputusan pemilihan lensa kontak menggunakan metode *Simple Additive Weighting* adalah 90%. Jika terdapat ketidakakurasian pada hasil keluaran sistem pendukung keputusan kemungkinan disebabkan oleh kesalahan dalam pemberian bobot antar kriteria, atau kesalahan pemberian bobot kriteria dengan alternatif keputusan oleh pakar.

Kata kunci : lensa kontak, *simple additive weighting*, sistem pendukung keputusan

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengguna kacamata tidak sedikit yang beralih ke lensa kontak dengan berbagai alasan. Lensa kontak mampu memberikan penampilan, kenyamanan, dan hasil penglihatan yang lebih baik bila dibandingkan dengan kacamata, terutama berkaitan dengan pembesaran dan luas bidang visual [1]. Lensa kontak juga tidak akan pecah dan tidak mengumpulkan kelembaban seperti hujan, salju, kondensasi, atau keringat. Hal ini membuat lensa kontak ideal untuk olahraga dan kegiatan outdoor lainnya [2].

Seorang dokter mata harus mempertimbangkan beberapa kriteria dalam memberikan resep lensa kontak yang tepat untuk kebutuhan penderita kelainan refraksi mata. Masyarakat seringkali membeli lensa kontak secara bebas tanpa mendapatkan resep dokter adalah permasalahan yang terjadi. Kesalahan pemilihan lensa kontak mempunyai resiko tersendiri bagi pemakainya, seperti ketidaknyamanan, iritasi, radang mata, *cornea ulcer* (luka terbuka pada kornea mata), sampai kebutaan [3].

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, dibutuhkan aplikasi yang dapat digunakan para praktisi perawatan mata maupun karyawan optik awam untuk mengarahkan pengambilan keputusan seperti yang dokter mata lakukan. Metode yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan ini adalah metode yang dapat merangking dan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan berdasarkan perhitungan multi atribut. Solusi yang diajukan penulis adalah pembuatan sistem pendukung keputusan pemilihan lensa kontak bagi penderita kelainan refraksi mata menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). SAW merupakan salah satu metode *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* (FMADM) yang merangking dan menyeleksi alternatif keputusan berdasarkan penjumlahan terbobot multi kriteria [4].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan lensa kontak bagi penderita kelainan refraksi mata menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW)?
2. Bagaimana pengujian pada sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW)?

1.3 Batasan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang telah dirumuskan, maka sistem diberi batasan sebagai berikut:

- a. Keluaran dari sistem pendukung keputusan pemilihan lensa kontak bagi penderita kelainan refraksi mata ini hanya berupa rekomendasi apakah pasien sebaiknya menggunakan *soft lenses*, *hard lenses* atau tidak dianjurkan untuk menggunakan lensa kontak.
- b. Sistem ini digunakan oleh praktisi perawatan mata, karyawan optik awam, atau orang yang berwenang memberikan resep lensa kontak pada pasien kelainan refraksi mata.
- c. Keterangan dan diagnosa lebih lanjut terhadap calon pengguna lensa kontak harus langsung kepada dokter mata.
- d. Sistem pendukung keputusan pemilihan lensa kontak dibuat berbasis desktop.
- e. Visual C# digunakan sebagai *platform* pengembangan, Microsoft Visual Studio 2008 sebagai lingkungan pengembangan dan MySQL sebagai DBMSnya.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah Mampu merancang dan mengimplementasikan aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan lensa kontak bagi penderita kelainan

refraksi mata menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

1.5 Manfaat

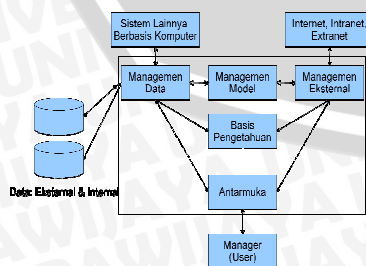
Manfaat yang ingin dicapai dalam implementasi tugas akhir ini adalah:

1. Secara teoritis
 - a) diharapkan berguna bagi ilmu pengetahuan tentang sistem pendukung keputusan dan tata cara melakukan penelitian,
 - b) memberi manfaat bagi mahasiswa informatika pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.
2. Secara aplikatif
 - a) membantu praktisi perawatan mata maupun karyawan optik awam untuk mengambil keputusan yang lebih baik dalam merekomendasikan lensa kontak yang ideal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat

1.6 Sistem Pendukung Keputusan

Kusumadewi dan Hermaduanty mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sebagai sistem yang bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi, serta mengarahkan pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik dan berbasis fakta [6].

Tujuan SPK dalam pengambilan keputusan bukan mengantikan manajer melainkan alat yang mendukung manajer dalam mengambil keputusan [7]. Gambar 1 merupakan gambaran umum model SPK yang dikembangkan dan diimplementasikan disampaikan oleh Turban dkk [7].



Gambar 1. Konsep Umum Model SPK
Sumber: [7]

1.7 Kelainan Refraksi Mata

Kelainan refraksi atau *ametropia* adalah kegagalan mata membawa sinar datang untuk jatuh tepat pada retina saat kondisi akomodasi minimal [8]. Akibat kesalahan refraksi adalah pandangan kabur, yang kadang kadang menjadi parah sehingga menyebabkan gangguan penglihatan [9].

1.8 Lensa Kontak

Bhattacharyya mendefinisikan lensa kontak sebagai alat optik yang didesain untuk kontak langsung dengan kornea mata [8].

Secara umum lensa kontak dibagi menjadi dua kategori, lensa kontak hidrogel atau *soft lens* dan lensa kontak rigid atau *hard lens*. Dua jenis lensa kontak ini masing-masing mempunyai berbagai variasi, dalam koreksi *spherical* dan *spherocylindrical* [10].

1.6 Simple Additive Weighting (SAW)

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan [4].

Metode SAW adalah salah satu metode dari FMADM yang paling sering digunakan. Metode ini merupakan dasar dari sebagian metode FMADM yang lain seperti AHP dan PROMETHEE yang menghitung nilai akhir alternatif yang diberikan [11].

Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut [4].

II. METODOLOGI

2.1 Studi Literatur

Studi literatur bertujuan mempelajari tentang Sistem Pendukung

Keputusan (SPK), kelainan refraksi mata, lensa kontak, FMADM, cara penghitungan pada metode SAW, dan penerapannya pada pembuatan keputusan, dengan mempelajari teori-teori dari buku referensi, *paper*, dan dokumentasi dari internet.

2.2 Pengumpulan Data

Data yang akan digunakan untuk penelitian ini adalah data mengenai kriteria dalam pengambilan keputusan pemilihan lensa kontak dan pembobotannya. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara dengan dokter mata. Wawancara bertujuan untuk memperkuat atau mengoreksi penentuan kriteria relevan yang akan digunakan dan keterkaitannya dengan alternatif keputusan yang akan diberikan. Wawancara juga bertujuan untuk menentukan bobot antar kriteria dan bobot antara kriteria dengan alternatif keputusan.

2.3 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk menentukan semua kebutuhan yang diperlukan untuk membangun sistem perangkat lunak. Analisis kebutuhan dilakukan dengan menganalisis diagram *use case* dan pemodelan aliran data dan proses dengan *Data Flow Diagram* (DFD).

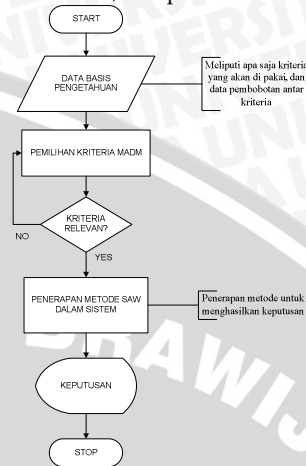
Diagram *use case* dan DFD sistem pendukung keputusan pemilihan lensa kontak menunjukkan spesifikasi fungsi-fungsi yang disediakan sistem dari perspektif dua aktor yaitu admin dan operator.

2.4 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak digunakan untuk memenuhi kebutuhan fungsional dan kebutuhan domain sistem pendukung keputusan menggunakan metode SAW.

Metode SAW dalam penelitian ini akan digunakan sebagai proses perhitungan untuk meranking dan menyeleksi alternatif keputusan. Kerangka

kerja secara umum untuk metode SAW dalam sistem ini, ada pada Gambar 2.



Gambar 2.

Kerangka Kerja Metodologi SAW Secara Umum

Sumber: Perancangan

2.5 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan mengacu kepada perancangan aplikasi. Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual C#, DBMS MySQL dan tools pendukung lainnya.

2.6 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan agar dapat menunjukkan bahwa perangkat lunak telah mampu bekerja sesuai dengan spesifikasi dari kebutuhan yang melandasinya. Pengujian dilakukan dengan menguji akurasi dan menguji kinerja perangkat lunak dengan *black box testing*, yaitu dengan menguji apakah tindakan – tindakan dalam diagram *use case* sudah terealisasi.

III. PERANCANGAN

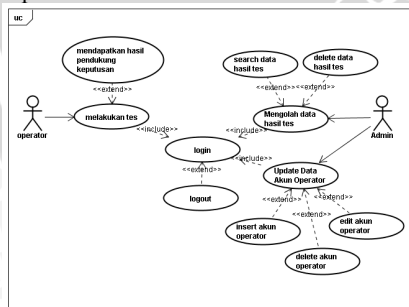
3.1 Identifikasi Aktor

Tahap ini mempunyai tujuan untuk melakukan identifikasi terhadap aktor yang akan berinteraksi dengan sistem. Sistem pendukung keputusan ini memiliki dua aktor, yaitu admin dan operator.

Rule perhitungan pada sistem yang berdasarkan basis pengetahuan sudah dikunci dan tidak dapat di update secara langsung. Update sistem hanya dapat dilakukan secara manual, karena menambah atau menghapus kriteria berarti harus mengubah jumlah parameter masukan dan pertanyaan tes. Hal ini menyebabkan peran aktor admin di sistem ini terbatas pada memantau dan *maintain* sistem, seperti mengolah data hasil tes pasien, serta mengolah data akun operator.

Gambar 3 diagram *use case* SPK menunjukkan spesifikasi fungsi-fungsi yang disediakan sistem dari perspektif aktor User Operator dan aktor User Admin.

Akun untuk User Admin telah dibuat sebelumnya oleh sistem dengan *username* dan *password* tersimpan di database tabel user. User Admin dapat melakukan *update* data akun User Operator dan mengolah hasil data tes pasien. *Update* data akun User Operator terdiri dari *insert*, *edit*, dan *delete* akun User Operator. Mengolah hasil data tes pasien terdiri dari *search* dan *delete* hasil tes pasien. User Operator dapat melakukan tes dan mendapatkan keputusan.

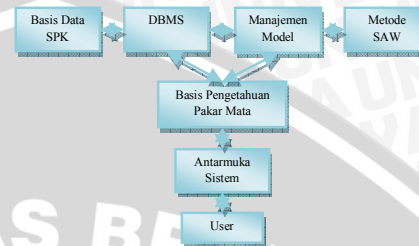


Gambar 3. Diagram *Use Case* SPK
Sumber: Perancangan

3.2 Perancangan SPK

Perancangan yang akan dilakukan meliputi perancangan subsistem yang ada di arsitektur SPK Pemilihan Lensa Kontak, yaitu perancangan subsistem manajemen data, subsistem manajemen model, subsistem basis pengetahuan, dan subsistem antarmuka. Gambar 4

menunjukkan spesifikasi arsitektur SPK Pemilihan Lensa Kontak yang menggunakan metode SAW dan basis pengetahuan pakar mata.



Gambar 4. Arsitektur SPK Pemilihan Lensa Kontak
Sumber: Perancangan

Untuk memberikan keputusan, sistem akan menggunakan metode SAW sebagai pemodelan kuantitatif untuk meranking alternatif keputusan. Penggunaan metode SAW didukung oleh basis pengetahuan pakar mata yang telah disimpan sebelumnya dalam basis data.

A. Subsistem Basis Pengetahuan

Pada sistem ini basis pengetahuan adalah kriteria pengambilan keputusan dan data pembobotan yang didapat dari pakar mata. Subsistem ini mendukung subsistem manajemen model yaitu metode SAW, dan disimpan dalam subsistem manajemen data yaitu basis data SPK di MySQL. Kriteria yang akan digunakan untuk pengambilan keputusan berdasarkan hasil wawancara dengan pakar mata adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Kriteria Pengambilan Keputusan

Kriteria	Penjelasan
C1	jenis kelainan refraksi
C2	adanya kelainan astigmatisma
C3	kondisi air mata
C4	<i>Compliance</i> (keandalan pasien)
C5	kondisi tempat kerja

Keputusan yang menjadi keluaran sistem didapat dari perhitungan kriteria

pengambilan keputusan, sesuai dengan alternatif keputusan yang telah ditetapkan. Alternatif keputusan yang menjadi keluaran sistem ada pada tabel 2

Tabel 2. Alternatif Keputusan

Keputusan	Penjelasan
A1	direkomendasikan menggunakan toric hidrogel lens / <i>hard contact lens</i>
A2	direkomendasikan menggunakan hidrogel lens / <i>soft contact lens</i>
A3	tidak direkomendasikan menggunakan <i>contact-lens</i>

Data pembobotan dalam subsistem ini adalah data pembobotan antar kriteria dan data pembobotan kriteria dengan alternatif keputusan.

Pembobotan keduanya dilakukan dengan menggunakan skala 1-5 seperti pada Tabel 3.

Tabel 3 Skala Kepentingan 1-5

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	<i>Equal Importance</i>
2	<i>Moderate Importance</i>
3	<i>Strong Importance</i>
4	<i>Very Strong Importance</i>
5	<i>Extreme Importance</i>

Sumber : [5]

Pada data pembobotan antar kriteria, pakar telah memutuskan mana yang lebih penting dari dua kriteria, dan selanjutnya diberikan skor untuk menunjukkan tingkat kepentingannya. Kriteria pada kolom mempunyai tingkat kepentingan terhadap kriteria pada baris, sebesar skor yang diberikan.

Tabel 4. Data Pembobotan Antar kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	0.33	2	1	0.5
C2	3	1	3	2	1
C3	0.5	0.33	1	0.5	0.5
C4	1	0.5	2	1	0.5
C5	2	1	2	2	1

Pada data pembobotan kriteria dengan alternatif keputusan, pakar telah menentukan kondisi untuk masing-masing kriteria, dan selanjutnya diberikan skor untuk menunjukkan tingkat kepentingannya pada masing-masing alternatif keputusan.

Tabel 5. Data Pembobotan Kriteria 1 Dengan Alternatif Keputusan

Keputusan \ C1	Reguler	Anisome tropi
A1	2	4
A2	3	3
A3	1	1

Tabel 6. Data Pembobotan Kriteria 2 Dengan Alternatif Keputusan

Keputusan \ C2	Ada astigmatisme	Tidak Ada astigmatisme
A1	3	2
A2	2	3
A3	1	1

Tabel 7. Data Pembobotan Kriteria 3 Dengan Alternatif Keputusan

Keputusan \ C3	Baik	Sedang	Buruk
A1	3	1	1
A2	3	2	1
A3	1	2	3

Tabel 8. Data Pembobotan Kriteria 4 Dengan Alternatif Keputusan

Keputusan \ C4	Baik	Sedang	Buruk
A1	3	2	1
A2	3	2	1
A3	1	2	3

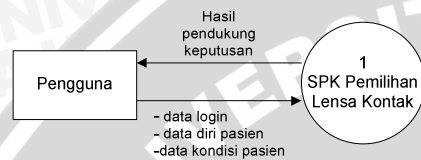
Tabel 9. Data Pembobotan Kriteria 5 Dengan Alternatif Keputusan

Keputusan \ C5	Di dalam ruangan	Di luar ruangan
A1	3	2
A2	3	2
A3	1	2

B. Subsistem Manajemen Data

1. Proses Aliran Data

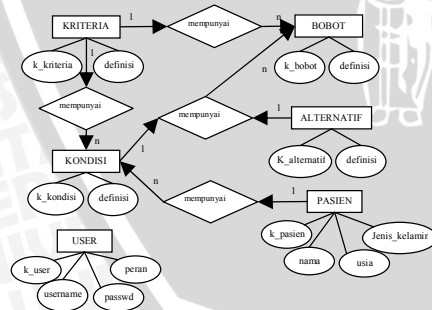
Pengguna sistem memasukan *input* parameter kondisi fisik dengan menjawab pertanyaan yang telah disediakan sistem. Kemudian data tersebut diolah di dalam sistem menggunakan metode SAW sehingga menghasilkan informasi berupa nilai penjumlahan bobot tertinggi yang akan menjadi keputusan.



Gambar 5. Diagram Konteks
Sumber: Perancangan

2. Basis Data Sistem

Pada perancangan basis data sistem ini menggunakan sepuluh tabel yaitu meliputi tabel *m_kriteria*, tabel *m_bobot*, tabel *m_alternatif*, tabel *m_kondisi*, tabel *bobot_kriteria*, dan tabel *bobot_alternatif* untuk menyimpan data basis pengetahuan yang telah didapat dari pakar sebelumnya. Adapun perancangan tabel *Entity Relationship Diagram* basis data sistem ini diperlihatkan pada Gambar 6.

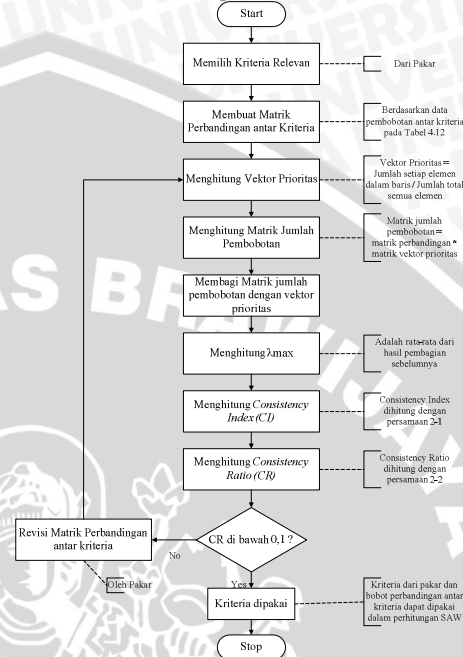


Gambar 6. Entity Relationship Diagram
Sumber: Perancangan

C. Subsistem Manajemen Model

Pada sistem pendukung keputusan ini, pemodelan yang digunakan yaitu pemodelan kuantitatif dengan memanfaatkan metode *Simple Additive*

Weighting. Pada gambar 7 merupakan kerangka kerja tahap pemilihan kriteria FMADM sebelum dipakai dalam sistem.



Gambar 7. Alur Pemilihan Kriteria Relevan
Sumber: Perancangan

Kriteria yang akan digunakan untuk pengambilan keputusan berdasarkan hasil wawancara dengan pakar mata adalah seperti pada Tabel 1. Kriteria – kriteria tersebut selanjutnya akan dihitung dalam matrik perbandingan ($n \times n$) berdasarkan data pembobotan kriteria Tabel 4.

Tabel 10. Matrik perbandingan antar kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5	Total
C1	1	0.33	2	1	0.5	4.83
C2	3	1	3	2	1	10
C3	0.5	0.33	1	0.5	0.5	2.83
C4	1	0.5	2	1	0.5	5
C5	2	1	2	2	1	8
Total	7.5	3.16	10	6.5	3.5	30.66

Langkah berikutnya adalah menghitung jumlah total setiap elemen dari matrik perbandingan dan menghitung vektor prioritas yang merupakan rata-rata baris (jumlah 1 baris dibagi jumlah total bobot)

Tabel 11. Matrik Vektor Prioritas

	VP
C1	0.157534
C2	0.326158
C3	0.092303
C4	0.163079
C5	0.260926

Perhitungan dilanjutkan dengan membuat matrik jumlah pembobotan. Matrik jumlah pembobotan adalah hasil perkalian matrik perbandingan dengan vektor prioritas.

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 0.33 & 2 & 1 & 0.5 & \\ \hline 3 & 1 & 3 & 2 & 1 & \\ \hline 0.5 & 0.33 & 1 & 0.5 & 0.5 & \\ \hline 1 & 0.5 & 2 & 1 & 0.5 & \\ \hline 2 & 1 & 3 & 3 & 1 & \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline 0.157534 \\ \hline 0.326158 \\ \hline 0.092303 \\ \hline 0.163079 \\ \hline 0.260926 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 0.743314 \\ \hline 1.662753 \\ \hline 0.490705 \\ \hline 0.798761 \\ \hline 1.412916 \\ \hline \end{array}$$

Kemudian semua elemen dari matrik jumlah pembobotan dibagi dengan elemen vektor prioritas masing-masing.

$$\begin{array}{|c|} \hline 0.743314 \\ \hline 1.662753 \\ \hline 0.490705 \\ \hline 0.798761 \\ \hline 1.412916 \\ \hline \end{array} / \begin{array}{|c|} \hline 0.157534 \\ \hline 0.326158 \\ \hline 0.092303 \\ \hline 0.163079 \\ \hline 0.260926 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 4.718427 \\ \hline 5.098 \\ \hline 5.316254 \\ \hline 4.898 \\ \hline 5.415 \\ \hline \end{array}$$

Langkah selanjutnya adalah menghitung $\lambda_{\max}$, yaitu rata-rata hasil pembagian yang telah didapat sebelumnya.

$$\lambda_{\max} = \frac{4.72 + 5.09 + 5.31 + 4.89 + 5.41}{5} = 5.09$$

Selanjutnya menemukan *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR).

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{5.09 - 5}{4} = 0.0223$$

dimana n = ukuran matrik

CR adalah hasil pembagian dari CI dengan *Random Consistency* (RI) sesuai ukuran matrik yang ada dalam tabel 12.

Tabel 12 *Random Consistency* (RI)

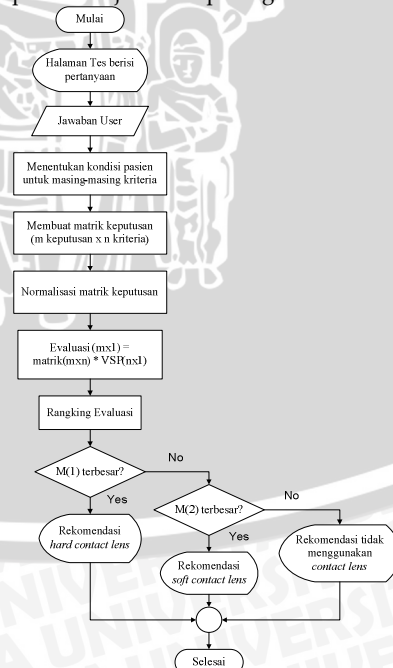
Ukuran Matrik	<i>Random Consistency</i> (RI)
1	0
2	0
3	0.58
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

Sumber : [AMY-10]

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.0223}{1.12} = 0.019$$

Konsistensi keputusan dapat dilihat dari nilai CR yang didapat. CR dapat diterima karena tidak lebih dari 0,10. Berarti pembobotannya sudah konsisten dan kriteria sudah relevan untuk digunakan dalam penghitungan metode SAW.

Tahap Penerapan metode SAW ini dijabarkan dalam diagram alir runtutan proses kerja sistem pada gambar 8



Gambar 8. Runtutan Proses Kerja Sistem

Sumber: Perancangan

Sedangkan untuk penjabaran secara rinci serta contoh perhitungan matematis sebagai pemodelan kuantitatif dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. User menjawab pertanyaan yang disediakan sistem

User akan diberi pertanyaan yang berhubungan dengan 5 kriteria yang diperlukan. Pertanyaan yang diberikan merupakan pilihan ganda (*multiple choice*). Jawaban yang diberikan user merupakan informasi tentang kondisi pasien.

Tabel 13. Daftar Kebutuhan Pertanyaan Tes

No.	Kriteria	Pertanyaan
1.	Jenis kelainan refraksi pasien (C1)	1) Apa jenis kelainan refraksi pasien? 2) Berapa ukuran kacamata pasien?
2.	Adanya kelainan astigmatisme pasien (C2)	3) Apakah pasien mempunyai kelainan astigmatisme?
3.	Kondisi air mata pasien (C3)	4) Apakah pasien mengalami mata perih karena kering dan mata mudah iritasi? 5) Apakah pasien mengalami keluhan mata mengganjal, berpasir, dan mata merah?
4.	Keandalan pasien (C4)	6) Apakah pasien biasa mencuci tangan atau menggunakan hand sanitizer, terutama sebelum makan? 7) Apakah pasien biasa mematuhi perintah dokter?

		(misalnya minum obat 3x sehari, pantangan makan, dll)
5.	Kondisi lingkungan pasien (C5)	8) Bagaimana lingkungan sekolah atau tempat kerja pasien?

Sumber : Perancangan dan Pakar

2. Sistem Membuat Matrik Keputusan

Masing-masing jawaban yang diberikan user merupakan kondisi pasien untuk masing-masing kriteria pengambilan keputusan. Masing-masing kondisi mempunyai skala kecocokan dengan alternatif keputusan. Skala kecocokan didapat berdasarkan data pembobotan kriteria dengan alternatif keputusan pada basis pengetahuan yang disimpan dalam basis data SPK.

Berikut contoh pembuatan matrik keputusan dari data seorang calon pengguna lensa kontak.

Kriteria 1 = jenis kelainan refraksi

→ pasien menderita anisometropi

Kriteria 2 = adanya kelainan astigmatisme

→ pasien ada kelainan

Kriteria 3 = kondisi air mata

→ sedang

Kriteria 4 = *compliance*

→ pasien dapat diandalkan

Kriteria 5 = kondisi tempat kerja

→ di dalam ruangan

Tabel 14. Rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria.

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	4	3	1	3	3
A2	3	2	2	3	3
A3	1	1	2	1	1

Sumber : Perancangan

Langkah selanjutnya adalah menghitung normalisasi dari matrik keputusan di

Tabel 14 dengan persamaan :

$$n_{11} = \frac{r_{11}}{r_{1\max}}$$

sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R sebagai berikut :

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0.5 & 1 & 1 \\ 0.75 & 0.67 & 1 & 1 & 1 \\ 0.25 & 0.33 & 1 & 0.33 & 0.33 \end{bmatrix}$$

Persamaan yang digunakan untuk mengevaluasi alternatif keputusan adalah persamaan

$$A_i = \sum W_j \cdot X_{ij}$$

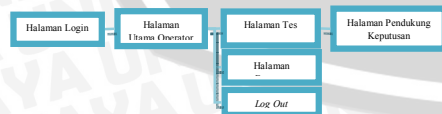
dimana W = vektor prioritas, dan
X = matrik keputusan ternormalisasi

$$\begin{aligned} A_1 &= (W_1 * X_{11}) + (W_2 * X_{12}) \\ &\quad + (W_3 * X_{13}) + (W_4 * X_{14}) \\ &\quad + (W_5 * X_{15}) + (W_6 * X_{16}) \\ &= (0.16 * 1) + (0.33 * 1) + (0.09 * 0.5) \\ &\quad + (0.16 * 1) + (0.26 * 1) \\ &= \mathbf{0.955} \\ A_2 &= (0.16 * 0.75) + (0.33 * 0.67) \\ &\quad + (0.09 * 1) + (0.16 * 1) + (0.26 * 1) \\ &= \mathbf{0.851} \\ A_3 &= (0.16 * 0.25) + (0.33 * 0.33) \\ &\quad + (0.09 * 1) + (0.16 * 0.33) \\ &\quad + (0.26 * 0.33) \\ &= \mathbf{0.377} \end{aligned}$$

Dalam perhitungan evaluasi alternatif keputusan, didapat hasil terbesar yaitu 0.955 untuk A1. Sehingga keputusan yang akan diberikan sistem adalah direkomendasikan menggunakan *hard-contact lens*.

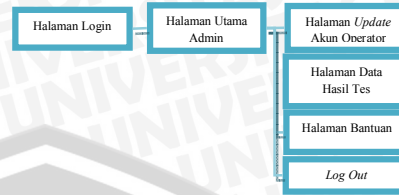
D. Subsistem Antarmuka

Sistem pendukung keputusan ini dibagi menjadi dua halaman otoritas, yaitu halaman untuk admin dan operator. *Site Map* halaman admin ditunjukkan pada gambar 9 dan operator ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 9. *Site Map* Halaman Operator

Sumber: Perancangan



Gambar 10. *Site Map* Halaman Admin

Sumber: Perancangan

IV. IMPLEMENTASI

4.1 Batasan Implementasi

Beberapa batasan dalam implementasi sistem pakar adalah sebagai berikut:

- *Input* yang diterima oleh sistem berupa jawaban dari soal pilhan ganda tentang kondisi pasien yang diisikan operator.
- *Output* yang diterima *user* berupa analisis sistem dan rekomendasi pemilihan lensa kontak.
- IDE (*Integrated Development Environment*) yang digunakan adalah Microsoft Visual Studio 2008.
- Platform pengembangan yang digunakan adalah Visual C#.
- *Database* akan disimpan dalam My SQL.
- Metode yang digunakan yaitu *Simple Additive Weighting*.
- Rekomendasi yang ditentukan ada tiga, yaitu direkomendasikan menggunakan *Hard Contact Lens*, direkomendasikan menggunakan *Soft Contact Lens*, dan tidak direkomendasikan menggunakan *Contact Lens*.
- Sistem ini digunakan oleh praktisi perawatan mata atau orang yang berwenang memberikan resep lensa kontak pada pasien kelainan refraksi mata.
- Sistem ini bersifat tidak bersifat dinamis, yaitu tidak menyediakan fasilitas *insert* dan *update rule*.

4.2 Implementasi Antarmuka

Tampilan yang ditunjukkan hanya tampilan dari sisi operator yaitu *Form* operator, dan *Form* hasil tes SPK. *Form* operator merupakan *form* utama bagi operator untuk melakukan tes.

SISTEM PENDUKU KEPUTUSAN PEMILIHAN LENS KONTAK

Tes

HALAMAN TES

Data Diri Pasien

Nama :

Ura :

Jenis Kelamin :

☐ Rabun Jauh ☐ Rabun Dekat ☐ Presbiopi

Ukuran Mata Kiri :

Ukuran Mata Kanan :

2. Pasien mempunyai keluhan Refraksi (jijid) ?

☐ Ya ☐ Tidak

3. Pasien mengalami mata perih karena kering dan mata mudah iritasi ?

☐ Sering ☐ Kadang-kadang ☐ Tidak pernah

4. Apakah pasien mempunyai keluhan mata mengangsal, berpasir, dan mata merah ?

☐ Sering ☐ Kadang-kadang ☐ Tidak pernah

5. Apakah pasien biasa mencuci tangan atau menggunakan hand sanitizer terutama sebelum makan ?

☐ Sering ☐ Kadang-kadang ☐ Tidak pernah

6. Apakah pasien biasa memakai penutup dollar (jijid minum obat 3x sehari, pantangan makan, dll) ?

☐ Sering ☐ Kadang-kadang ☐ Tidak pernah

7. Bagaimana lingkungan sekitar atau tempat kerja pasien ?

☐ Lebih banyak di dalam ruangan ☐ Lebih banyak di luar ruangan

Gambar 11. Tampilan Halaman Tes
Sumber: Implementasi

Halaman Pendukung Keputusan merupakan halaman yang ditampilkan setelah tombol proses pada halaman Tes telah ditekan. Pada halaman Pendukung Keputusan terdapat form untuk menampilkan analisis sistem dan keputusan yang diberikan sistem untuk jawaban yang telah dimasukkan pada halaman Tes.

SISTEM PENDUKU KEPUTUSAN LENS KONTAK

HALAMAN PENDUKU KEPUTUSAN

Nama Pasien : Nanda

Jenis Kelainan Refraksi : rabun jauh reguler

Kelainan Astigmatisme : tdk ada astigmatisme

Kondisi Air Mata : baik

Kecanduan Pasien : baik

Kondisi Tempat Kerja : di luar ruangan

Keputusan : Direkomendasikan menggunakan soft-contact lens

Ukuran Lensa :

Gambar 12. Tampilan Halaman Pendukung Keputusan
Sumber: Implementasi

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengujian Validasi

Pengujian validasi digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah benar sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengujian validasi menggunakan metode pengujian *Black Box*, karena tidak difokuskan terhadap alur jalannya algoritma program namun lebih ditekankan untuk menemukan

kesesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan. Dari 8 kasus uji yang telah dilakukan pengujian *Black Box*, masing-masing memberikan hasil valid. Dalam hal ini, hasil pengujian *Black Box* menunjukkan nilai valid sebesar 100% yang menandakan bahwa fungsionalitas sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan daftar kebutuhan.

5.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem pendukung keputusan untuk memberikan rekomendasi pemilihan lensa kontak pada penderita kelainan refraksi mata.

Data yang diuji berjumlah 30 data penderita kelainan refraksi mata. Obyek uji adalah penderita kelainan refraksi mata yang telah menggunakan kacamata sekurang-kurangnya 1 tahun, dan sedikit banyak memahami tentang istilah-istilah optik seperti astigmatisme dan sebagainya. Obyek uji diupayakan sebanding dengan target pengguna sistem, yaitu praktisi perawatan mata awam seperti karyawan optik.

Prosedur pengujiannya adalah memasukkan jawaban yang telah diisi oleh testee ke sistem pendukung keputusan, kemudian sistem akan menghitung sesuai dengan metode SAW sehingga akan menghasilkan rekomendasi.

Hasil rekomendasi yang diperoleh dari perhitungan di sistem pendukung keputusan, dicocokkan dengan hasil rekomendasi manual dokter mata. Hasil pengujian akurasi sistem pendukung keputusan dari 30 data yang telah diuji ditunjukkan pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Pengujian Akurasi

Data ke-	Perhitungan sistem	Diagnosa Dokter Mata	Hasil
1	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	1
2	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	Tidak Direkomendasikan Menggunakan <i>Contact-Lens</i>	0
3	<i>Toric Hidrogel Lens / Hard Contact Lens</i>	<i>Toric Hidrogel Lens / Hard Contact Lens</i>	1
4	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	1
5	<i>Toric Hidrogel Lens / Hard Contact Lens</i>	<i>Toric Hidrogel Lens / Hard Contact Lens</i>	1
6	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	1
7	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	1
8	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	1
9	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	1
10	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	Tidak Direkomendasikan Menggunakan <i>Contact-Lens</i>	0
11	<i>Toric Hidrogel Lens / Hard Contact Lens</i>	<i>Toric Hidrogel Lens / Hard Contact Lens</i>	1
12	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	1
13	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	1
14	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	1
15	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	<i>Hidrogel Lens / Soft Contact Lens</i>	1

Sumber: Pengujian

Berdasarkan Tabel 15 telah dilakukan pengujian akurasi dengan 30 data penderita kelainan refraksi mata dan menghasilkan nilai akurasi sesuai perhitungan berikut.

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{26}{30} \times 100\% = 86.67\%$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa akurasi sistem pakar berdasarkan 30 data yang diuji adalah 86.67% yang berarti sistem pendukung keputusan ini dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan prosedur dari metode *Simple Additive Weighting*.

Ketidakakurasi sistem pendukung keputusan adalah 13.33% yang disebabkan karena beberapa kemungkinan antara lain kesalahan dalam pemberian bobot antar kriteria, kesalahan pemberian bobot kriteria dengan alternatif keputusan oleh pakar, atau kesalahan menghitung karena pembulatan angka.

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang dilakukan pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lensa Kontak Bagi Penderita Kelainan Refraksi Mata Menggunakan Metode SAW, maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pendukung keputusan pemilihan lensa kontak ini mampu mengidentifikasi jenis lensa kontak yang sesuai dengan kondisi penderita kelainan refraksi mata, dan memberikan referensi lain, seperti berapa ukuran lensa kontak yang bisa digunakan penderita kelainan refraksi mata.
2. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas, sistem pendukung keputusan pemilihan lensa kontak yang dirancang berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan dengan menganalisis diagram *use case* dan pemodelan aliran data dan proses dengan *Data Flow Diagram* (DFD), telah memenuhi kebutuhan yang telah dijabarkan pada tahap analisis kebutuhan.

3. Berdasarkan hasil pengujian akurasi, sistem pendukung keputusan pemilihan lensa kontak ini memiliki keakurasian hasil keluaran sebesar 86.67%. Bila ada ketidakakurasian hasil keluaran sistem, kemungkinan disebabkan oleh kurangnya kriteria pengambilan keputusan, kesalahan dalam pemberian bobot antar kriteria, kesalahan pemberian bobot kriteria dengan alternatif keputusan, atau kesalahan menghitung karena pembulatan angka.

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem pendukung keputusan lensa kontak agar sistem menjadi lebih baik antara lain:

1. Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode yang berbeda atau mengkombinasikan metode SAW dengan metode lain agar dapat mengcover aturan metode dan melakukan update kriteria beserta bobotnya.
2. Untuk pengembangan lebih lanjut sistem ini dapat dikembangkan dengan menambahkan kriteria pemilihan keputusan dan alternatif keputusan berupa berbagai jenis lensa kontak yang lebih spesifik.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chou, B. Ralph. 2010. " Assessment of Refraction And Refractive Errors And Their Influence On Optical Design " dalam *Handbook of Optics* , vol.3, 3rd Edition, eds. Bass, Michael., Enoch, Jay M., dan Lakshminarayanan, Vasudevan. Mc Graw Hill Inc., New York. Hal. 454 – 472.
- [2] Elkington, Andrew R., Frank, Helena J., dan Greaney, Michael J. 1999. *Clinical Optics*. 3rd Edition. Blackwell Science Ltd., Oxford.
- [3] <http://www.softlens.asia/tag/lensa-kontak> (di akses tanggal 6 Januari 2012 pukul 19.07 WIB)
- [4] Wibowo, Henry., Amalia, Riska., Fadlun, Andi., Arivanty, Kurnia. 2009. *Snati Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Bank Bri Menggunakan Fmadm (Studi Kasus: Mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia)*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009. Universitas Islam Indonesia
- [5] Afshari, Alireza., Mojahed, Majid., Yusuff, Rosnah Mohd. 2010. *Simple Additive Weighting Approach to Personnel Selection Problem*. International Journal of Innovation Management and Technology, Vol.1, No.5.
- [6] Hermaduanty, Ninki., Kusumadewi, Sri. 2007. *Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Sms Untuk Menentukan Status Gizi Dengan Metode K-Nearest Neighbor*. Universitas Islam Indonesia.
- [7] Kusrini., Wolla Gole, Aprison. 2007. *Snati Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prestasi Pegawai Nakertrans Sumba Barat Di Waikabubak*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007. STMIK AMIKOM Yogyakarta
- [8] Bhattacharyya, Bikas. 2009. *Textbook of Visual Science and Clinical Optometry*. Jaypee Brothers Medical Publisher Ltd., New Delhi
- [9] <http://www.who.int/features/qa/45/en/> (di akses tanggal 8 Mei 2012 pukul 16.25 WIB)
- [10] Weissman, Barry A., Barr, Joseph T., Harris, Michael G. 2006. *Optometric Clinical Practice Guideline Care of The Contact Lens Patient*. 2nd Edition. Lindberg Blvd., St. Louis.
- [11] Memariania, Azizollah., Aminib, Abbas ., Alinezhad, Alireza. 2009. *Sensitivity Analysis of Simple Additive Weighting Method (SAW): The Results of Change in the Weight of One Attribute on the Final Ranking of Alternative*. Journal of Industrial Engineering 4. Tehran, Iran.