

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada Klinik Aisyiyah Pematangsiantar Menggunakan Metode *Case Based Reasoning* dan Algoritma *Manhattan Distance*

M. Hasbi Fahmi Lubis *, Dr. Dicky Nofriansyah, M., Kom. **, Devri Suherdi, M. Kom. **

* Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article History:

Keyword:

ISPA

Diagnosis

Sistem Pakar

Case Based Reasoning

Manhattan Distance

Corresponding Author: *

M. Hasbi Fahmi Lubis

Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

azby.fahmii@gmail.com

ABSTRACT

ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) merupakan salah satu penyakit menular yang memiliki angka kunjungan pasien tertinggi pada fasilitas-fasilitas pelayanan kesehatan. Deteksi dini ISPA penting untuk dilakukan guna menghindari resiko penyebaran infeksi serta dampak buruk yang dapat ditimbulkannya. Klinik Aisyiyah Pematangsiantar dalam operasionalnya, kerap kali dihadapkan dengan permasalahan tidak dapatnya memberikan pelayanan kesehatan kepada pasien bila dokter sedang tidak berada ditempat. Sistem pakar yang memiliki konsep pemecahan masalah dengan cara menirukan seorang ahli dalam menyelesaikan masalah adalah hal yang layak untuk disoroti sehubungan dengan permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit ISPA menggunakan metode *case based reasoning* dengan algoritma *manhattan distance*. Dalam menyelesaikan masalah diagnosis, metode *case based reasoning* dalam hal ini menerapkan konsep *retrieval* dua tahap yang terdiri atas penemuan kandidat kasus pemecahan masalah dan pengukuran tingkat kemiripan antara kasus baru dengan kandidat kasus tersebut. Proses penemuan kandidat kasus pemecahan masalah dalam hal ini menggunakan algoritma *manhattan distance*, sedangkan untuk mengukur kemiripan antar kasus digunakan fungsi similiaritas metode *case based reasoning*. Dari proses pengujian yang dilakukan, sistem yang dirancang dapat melakukan diagnosis secara tepat sesuai dengan diagnosis dokter terhadap keseluruhan data yang diujikan.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Infeksi akut yang menyerang saluran pernapasan atau yang umum dikenal dengan ISPA merupakan penyakit saluran pernapasan yang mengganggu jalur masuknya udara ke dalam tubuh sehingga menyebabkan saluran pernapasan tidak berfungsi dengan baik. ISPA merupakan penyakit yang bersifat menular sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 82 Tahun 2014 Tentang Penanggulangan Penyakit Menular [1]. Deteksi dini ISPA pada pasien sangat penting untuk dilakukan guna mengurangi resiko penyebaran infeksi sekaligus menghindari dampak buruk yang dapat disebabkan oleh penyakit ini [2].

Kemendes RI menyatakan bahwa ISPA merupakan salah satu penyakit dengan kunjungan pasien tertinggi pada fasilitas pelayanan kesehatan PUSKESMAS (Pusat Kesehatan Masyarakat) dan Rumah Sakit. Besaran angka persentase kunjungan penyakit ini mencapai 40% - 60% pada PUSKESMAS dan 15% - 30% pada Rumah Sakit [3]. Hal yang sama juga ditemukan pada Klinik Aisyiyah Pematangsiantar. Berdasarkan observasi pada data rekamedis klinik tersebut dalam kurun waktu 6 Januari 2019 sampai dengan 6 Januari 2020, penyakit ini memiliki angka dominasi kunjungan yang tinggi bila dibandingkan dengan jenis penyakit lainnya.

Klinik Aisyiyah Pematangsiantar sebagai institusi pelayanan kesehatan tingkat pratama, memiliki tanggung jawab atas terselenggaranya pelayanan kesehatan dalam wilayah operasionalnya sebagaimana diatur di dalam Undang-Undang No. 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan [4]. Sejauh ini, proses pelayanan kesehatan (penegakan diagnosis dan penentuan terapi/pengobatan) pada Klinik Aisyiyah hanya dilakukan oleh dokter saja, sebab di dalam

pelaksanaannya membutuhkan pengetahuan dan keterampilan khusus terkait dengan berbagai jenis penyakit dan juga obat-obatan. Dalam operasionalnya, Klinik Aisyiyah kerap kali dihadapkan pada permasalahan keterbatasan akan pemberian pelayanan kesehatan bila dokter sedang tidak berada di tempat. Hal ini tentunya memberikan dampak berupa tidak terlaksananya tanggung jawab Klinik Aisyiyah sebagai institusi pelayanan kesehatan.

Sistem pakar sebagai salah satu cabang ilmu kecerdasan buatan yang memiliki konsep pemecahan masalah dengan cara menirukan seorang pakar (ahli) dalam memecahkan masalah, adalah hal yang layak untuk disoroti sehubungan dengan permasalahan yang terdapat pada Klinik Aisyiyah Pematangsiantar. Dengan memanfaatkan sistem pakar sebagai sarana bantu kerja, seseorang yang awam memungkinkan untuk dapat bertindak layaknya seorang pakar (ahli) [5].

Case Based Reasoning (CBR) sebagai salah satu teknik penalaran pada sistem pakar, di dalam beberapa penelitian disebutkan berhasil diimplementasikan untuk memecahkan permasalahan-permasalahan yang memiliki domain keahlian seorang dokter. Keberhasilan-keberhasilan tersebut diantaranya yaitu CBR berhasil diimplementasikan untuk mendiagnosis penyakit katarak *senilis* [6], mendiagnosis penyakit *stroke* [7], serta mendiagnosis penyakit *tuberkulosis* [8].

Secara umum, dasar yang dijadikan pertimbangan dalam banyak penelitian sistem CBR adalah penilaian kemiripan ciri (attribut) yang nampak pada kasus (*similarity assesment*). Namun untuk memproses keseluruhan kasus lampau dalam basis kasus tentunya memiliki kompleksitas yang berbanding lurus dengan banyaknya jumlah kasus lampau yang disimpan dalam basis kasus dan juga luasnya bidang permasalahan suatu kasus. Dalam hubungannya dengan hal ini, salah satu penelitian yang dilakukan oleh Borner menggagas suatu pendekatan *retrieval* yang dilakukan dalam dua tahap [9]. Tahap pertama digunakan untuk menentukan kandidat kasus lampau yang secara ciri memiliki kesesuaian dengan kasus baru dan tahap kedua digunakan untuk menilai kemiripan kasus baru dengan kandidat-kandidat kasus yang diperoleh melalui tahap I.

Dalam bidang komputasi cerdas, salah satu algoritma yang dikenal efektif dalam hal ini yaitu *manhattan distance*. Hal ini disebutkan dalam satu penelitian sistem deteksi anomali *traffic* pada jaringan yang melakukan analisa terhadap pengaruh pemanfaatan *manhattan distance* dalam algoritma *clustering* ISO-DATA [10]. Penelitian tersebut menyatakan bahwa *manhattan distance* memiliki performa yang baik dari segi waktu dalam melakukan pemerosesan data-*set* yang diujikan.

Berdasarkan kepada hal-hal tersebut, maka penelitian ini bermaksud untuk merancang sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit ISPA dengan mengimplementasikan metode CBR dan algoritma *manhattan distance* yang mengadopsi proses *retrieval* dua tahap sebagai sarana pendekatan terhadap masalah yang terdapat pada Klinik Aisyiyah Pematangsiantar. Di mana dalam tahap pertama proses *retrieval* akan digunakan algoritma *manhattan distance* untuk mengambil kandidat-kandidat kasus pemecahan masalah yang potensial dalam basis kasus. Selanjutnya untuk tahap kedua akan diukur kemiripan antar kasus baru dan kandidat-kandidat kasus pemecahan masalah yang dihasilkan dari tahap I menggunakan fungsi similiaritas yang umum digunakan pada CBR.

Hasil penelitian ini nantinya diharapkan dapat memberikan solusi kepada Klinik Aisyiyah Pematangsiantar berupa adanya sarana bantu kerja bagi tenaga medis bukan dokter untuk dapat memberikan pelayanan kesehatan kepada pasien pengidap ISPA bila dokter sedang tidak berada di tempat. Sehingga keterbatasan dalam hal pemberian pelayanan kesehatan kepada pasien bila dokter sedang tidak berada di tempat dapat teratasi dan terlaksananya tanggung jawab Klinik Aisyiyah sebagai institusi pelayanan kesehatan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

Secara definitif, ISPA merupakan infeksi akut yang menyerang salah satu organ saluran pernapasan manusia, mulai dari hidung hingga *alveoli* termasuk *adnaksa*-nya. Istilah ISPA meliputi tiga unsur yaitu infeksi, saluran pernapasan dan juga akut. Infeksi adalah timbulnya gejala penyakit yang disebabkan oleh masuknya mikroorganisme berupa bakteri, virus ataupun riketsia ke dalam tubuh manusia. Saluran pernapasan adalah organ pernapasan pada manusia, mulai dari hidung hingga *alveoli* beserta organ-organ *adnaksa*-nya yaitu *sinus*, rongga telinga tengah dan juga *pleura*. Infeksi akut merupakan infeksi yang berlangsung hingga 14 hari [11].

Dampak resiko yang dapat ditimbulkan oleh penyakit ini beragam, terdiri atas ringan hingga berat. Untuk ISPA yang menginfeksi organ pernapasan bagian atas, bila tidak dicegah sedini mungkin berpotensi untuk menimbulkan kecacatan berupa tuli, terganggunya indra penciuman, serta demam rematik akut yang dapat menyebabkan penyakit jantung. Sedangkan untuk ISPA yang menginfeksi organ pernapasan bagian bawah, sangat penting untuk diwaspadai, sebab berpotensi untuk berkembangnya penyakit menjadi *pneumonia* yang dapat menyebabkan kematian. Disamping itu, dampak lain yang dapat ditimbulkan oleh penyakit ini adalah terjadinya wabah dalam skala kecil maupun besar, sebab penyakit ini mudah untuk ditularkan [12].

2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar berasal dari istilah *knowledge based expert system*. Munculnya istilah ini, dikarenakan sistem pakar dalam proses pemecahan masalahnya menggunakan pengetahuan seorang pakar (ahli) yang di-*transfer* ke dalam komputer. Secara definitif, sistem pakar adalah program (perangkat lunak) komputer yang merepresentasikan dan melakukan penalaran berdasarkan pengetahuan pakar untuk memecahkan masalah atau memberikan solusi dalam bidang yang spesifik [13]. Prinsip dasar dari sistem pakar adalah memindahkan kepakaran ataupun

pengetahuan dari seseorang yang pakar ke dalam komputer untuk selanjutnya diteruskan atau dikirimkan (*transferring*) kepada orang lain yang bukan pakar [14].

2.3. Case Based Reasoning (CBR) dan Manhattan Distance

2.3.1. Case Based Reasoning (CBR)

Case based reasoning (CBR) atau penalaran berbasis kasus adalah metode yang dalam proses pemecahan masalahnya menggunakan fakta, pengetahuan ataupun informasi atas permasalahan masa lalu yang berhasil dipecahkan ataupun dicarikan solusinya sebagai dasar penalarannya dalam memecahkan permasalahan yang baru. Secara prinsip, CBR bekerja dengan cara melakukan pencocokan permasalahan yang baru dengan permasalahan yang telah ada dalam basis pengetahuannya. Konsep kerja CBR meliputi tahapan *retrieve*, *reuse*, *revise* dan *retain*. Dalam mengukur tingkat kemiripan antar kasus yang diperbandingkan, CBR menggunakan persamaan [15]:

$$Similarity(T, S)_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) \times w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \dots\dots\dots(1)$$

Di mana:

T, S = Nilai kemiripan kasus target dan sumber (basis kasus).

$f(T_i, S_i)$ = Nilai kondisi kesamaan atribut ke-i.

w_i = Bobot atribut ke-i.

Sedangkan untuk nilai kondisi kesamaan atribut (*term*) antar kasus ditentukan dengan fungsi similiaritas biner berikut ini:

$$f(T_i, S_i) = \begin{cases} 1; & T_i = S_i \\ 0; & T_i \neq S_i \end{cases} \dots\dots\dots(2)$$

Selain dari pada itu, untuk mengetahui persentase kemiripan antar kasus digunakan persamaan berikut ini:

$$Similarity(\%) = Similarity(T, S)_{max} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

2.3.2. Manhattan Distance

Manhattan distance atau yang dikenal juga dengan istilah *city block distance*, merupakan teknik perhitungan jarak (*distance space*) untuk menentukan kedekatan antara dua buah objek (kasus). Pengukuran dilakukan dengan cara menjumlahkan jarak selisih atribut antar kasus untuk memperoleh jarak kedekatannya. Berikut ini adalah persamaan *manhataan distance* [10]:

$$D(T, S)_{min} = \sum_{i=1}^n |T_i - S_i| \dots\dots\dots(4)$$

Di mana:

T, S = Nilai jarak kedekatan kasus target dan sumber (basis kasus).

T_i = Nilai atribut target ke-i.

S_i = Nilai atribut sumber kasus (basis kasus) ke-i.

2.4. Konsep Dasar Diagnosis

Dalam sudut pandang medis, diagnosis medis (*medical diagnosis*) adalah penetapan normal atau menyimpangnya suatu keadaan akibat dari suatu penyakit yang membutuhkan tindakan medis (pengobatan) [16]. Dalam rangka menegakkan diagnosis dan terapi terhadap pasien, seorang tenaga medis harus berpegangan kepada bukti-bukti yang ilmiah. Keilmiahan bukti-bukti tersebut diperoleh melalui tahapan-tahapan sebagai berikut [17]:

1. Subjektif, mendapatkan tanda-tanda subjektif yang dialami oleh pasien dengan cara menggali informasi pada pasien (*anamnesis*) melalui pertanyaan-pertanyaan.
2. Objektif, mendapatkan tanda-tanda objektif pada pasien dengan melakukan pemeriksaan fisik dan pemeriksaan tambahan. Pemeriksaan fisik meliputi pemeriksaan keadaan pasien (kesakitan, cemas), pemeriksaan status generalis berupa organ yang dicurigai mengalami kelainan serta lain-lainnya. Pemeriksaan tambahan meliputi pemeriksaan laboratis, pemeriksaan USG, X-ray, CT-Scan, MRI serta lainnya dan hanya digunakan sebagai dasar penunjang dalam penegakan diagnosis.
3. *Assesment*, penentuan diagnosis pembanding.
4. *Planning*, merencanakan terapi apa yang akan diberikan kepada pasien.

2.5. Perangkat Pengembang Sistem

2.5.1. Microsoft Visual Basic 2010

Microsoft visual basic 2010 atau yang disingkat VB 2010 adalah bahasa pemrograman generasi ketiga yang bersifat *event-driven* yang mulai diperkenalkan sejak tahun 1991 oleh *Microsoft*. VB 2010 adalah bahasa turunan dari bahasa pemrograman BASIC (*Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code*). VB 2010 merupakan bahagian dari *IDE Visual Studio 2010* yang berfungsi untuk mengembangkan perangkat lunak (program/aplikasi)

pada lingkungan *Windows*. Di dalam proses membangun perangkat lunak, VB 2010 menggunakan teknik pendekatan visual dalam merancang antar muka pengguna (*user interface*) yang direalisasikan dalam bentuk *form* serta menggunakan dialek bahasa BASIC dalam struktur pengkodeannya (*coding*) [18].

2.5.2. Microsoft Access 2007

Microsoft Access 2007 adalah perangkat lunak pengolah basis data relasional (*Relational Database Management System*) yang dikembangkan oleh *Microsoft* untuk kepentingan praktis berskala kecil hingga menengah. Sebagai RDBMS, *MS Access 2007* mendukung *Structured Query Language* untuk memanipulasi data serta konektivitas dengan *tools* pengembangan perangkat lunak lainnya terkhusus pada *platforms Windows* [19].

2.5.3. Crystal Report 13.0

Crystal Report 13.0 adalah perangkat lunak pihak ketiga (*third party*) yang berfungsi untuk membuat, menganalisa dan menerjemahkan informasi yang terkandung dalam basis data ke dalam berbagai jenis laporan dengan fleksibel melalui desain visual. *Crystal Report* dapat diintegrasikan terhadap berbagai bahasa pemrograman lainnya yang salah satu diantaranya adalah VB 2010. Dalam mendesain laporan, *Crystal Report* menyediakan fasilitas *report section* yang memungkinkan pihak pengembang perangkat lunak untuk bebas bereksplorasi dalam menyajikan informasi yang akan ditampilkan di setiap halaman laporannya [20].

2.6. Data Penelitian

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui proses wawancara dengan dokter (pakar) Klinik Aisyiyah Pematangsiantar. Data sekunder diperoleh dari catatan buku rekamedis klinik tersebut. Data primer, terdiri atas data klasifikasi penyakit ISPA, gejala-gejala penyakit ISPA dan besaran bobot nilai setiap gejala terhadap kemungkinan terjadinya ISPA serta data terapi yang digunakan dalam penanganan pasien pengidap ISPA. Data sekunder, terdiri atas data-data pasien pengidap ISPA yang akan digunakan sebagai basis kasus dan juga data untuk pengujian sistem nantinya. Dalam proses penentuan bobot nilai gejala terhadap terjadinya ISPA oleh dokter (pakar), digunakan skala tingkat kepercayaan berikut ini:

Tabel 1. Skala Tingkat Kepercayaan Pakar.

Tingkat Kepercayaan	Nilai Bobot
Pasti	1
Hampir Pasti	0.8
Kemungkinan Besar	0.6
Mungkin	0.4
Hampir Tidak	0.2
Tidak	0

Adapun data primer dan sekunder yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Klasifikasi Penyakit, Gejala dan Bobot Nilai Gejala.

No.	Id Gejala	Nama Gejala	Bobot Nilai Gejala		
			Influenza	Faringitis	Laringitis
1.	G01	Hidung tersumbat	1	0	0
2.	G02	Pilek	0.8	0	0
3.	G03	Bersin-bersin	0.8	0	0
4.	G04	Demam	0.6	0.6	0.6
5.	G05	Menggigil/meriang (Mengi)	0.6	0	0
6.	G06	Sakit kepala	0.6	0	0
7.	G07	Nyeri dada	0.4	0	0
8.	G08	Batuk kering	0.4	0	0.4
9.	G09	Batuk berdahak	0.4	0	0.4
10.	G10	Nyeri otot/nyeri sendi	0.6	0.4	0.4
11.	G11	Lemas	0.6	0	0
12.	G12	Diare	0.2	0	0
13.	G13	Mual/muntah	0.4	0	0.2
14.	G14	Nyeri tenggorokan	0	0.8	0.4
15.	G15	Nyeri menelan	0	0.8	0
16.	G16	Radang tenggorokan (Tenggorokan membengkak)	0	1	0
17.	G17	Gatal tenggorokan	0.4	0	0.6
18.	G18	Suara serak	0	0	0.8
19.	G19	Hilang suara	0	0	1

Tabel 3. Terapi Pasien Pengidap ISPA.

No.	Gejala	Terapi	
		Anjuran	Obat
1.	Hidung tersumbat	- Bilas hidung dengan larutan air garam. - Perbanyak minum air hangat.	- Cetirizine (Ops: CTM). - Vitamin C.
2.	Pilek	- Rutin mencuci tangan sebelum makan. - Perbanyak makan buah.	- Cetirizine (Ops: CTM). - Vitamin C.
3.	Bersin-bersin	- Rutin mencuci tangan sebelum makan. - Perbanyak makan buah.	- Cetirizine (Ops: CTM). - Vitamin C.
4.	Demam	- Perbanyak minum air hangat. - Istirahat yang cukup. - Perbanyak makan buah.	- Paracetamol. - Vitamin C.
5.	Menggigil/meriang	- Perbanyak minum air hangat. - Istirahat yang cukup. - Hindari kipas angin dan penyejuk ruangan. - Pakai penghangat tubuh.	- Paracetamol. - Vitamin C.
6.	Sakit kepala	- Istirahat yang cukup.	- Paracetamol.
7.	Nyeri dada	- Hindari merokok dan minum alkohol. - Istirahat yang cukup.	- Ibuprofen.
8.	Batuk kering	- Perbanyak minum air hangat. - Minum air jahe. - Hindari merokok dan minum alkohol.	- Glyceril Guaiacolat (Ops: Cough Friend). - Ciprofloxacin (Ops: amoxicillin, ampicillin)
9.	Batuk berdahak	- Perbanyak minum air hangat. - Minum air jahe. - Hindari merokok dan minum alkohol.	- Ambroxol (Ops: Cough friend) - Ciprofloxacin (Ops: amoxicillin, ampicillin)
10.	Nyeri otot/nyeri sendi	- Istirahat yang cukup. - Kompres bagian yang nyeri dengan air hangat.	- Ibuprofen.
11.	Lemas	- Istirahat yang cukup. - Perbanyak makan buah.	- Vitamin C. - B complex (opsi: Etabion, Neurobion).
12.	Diare	- Rutin mencuci tangan terutama sebelum makan. - Perbanyak minum air hangat.	- Oralit. - B complex (opsi: Etabion, Neurobion).
13.	Mual/muntah	- Perbanyak minum air hangat. - Minum air jahe.	- Vitamin C. - B complex (opsi: Etabion, Neurobion).
14.	Nyeri tenggorokan	- Berkumur dengan air garam. - Perbanyak minum air hangat. - Minum air jahe.	- Bufacaryl (Ops: Dexamethason + CTM). - Ciprofloxacin (Ops: amoxicillin). - Vitamin C.
15.	Nyeri menelan	- Berkumur dengan air garam. - Perbanyak minum air hangat. - Minum air jahe.	- Bufacaryl (Ops: Dexamethason + CTM). - Ciprofloxacin (Ops: amoxicillin). - Vitamin C.
16.	Radang tenggorokan (Tenggorokan membengkak)	- Berkumur dengan air garam. - Perbanyak minum air hangat. - Minum air jahe.	- Bufacaryl (Ops: Dexamethason + CTM). - Ciprofloxacin (Ops: amoxicillin, ampicillin) - Vitamin C.
17.	Gatal tenggorokan	- Berkumur dengan air garam. - Perbanyak minum air hangat. - Minum air jahe.	- Bufacaryl (Ops: Dexamethason + CTM). - Ciprofloxacin (Ops: amoxicillin, ampicillin) - Vitamin C.

Tabel 3. Terapi Pasien Pengidap ISPA (Lanjutan).

18.	Suara serak	<ul style="list-style-type: none"> - Hindari merokok dan minum alkohol. - Perbanyak minum air hangat. - Minum air jahe. - Istirahatkan bicara dan teriak. 	<ul style="list-style-type: none"> - Amboroxol (Ops: Cought Friend). - Bufacaryl (Ops: Dexamethason + CTM). - Ciprofloxacin (Ops: amoxicillin, ampicillin)
19.	Hilang suara	<ul style="list-style-type: none"> - Hindari merokok dan minum alkohol. - Perbanyak minum air hangat. - Minum air jahe. - Istirahatkan bicara dan teriak. 	<ul style="list-style-type: none"> - Amboroxol (Ops: Cought Friend). - Bufacaryl (Ops: Dexamethason + CTM). - Ciprofloxacin (Ops: amoxicillin)

Tabel 4. Data Pasien Pengidap ISPA (Basis Kasus).

No.	Id Kasus		Gejala	Hasil Diagnosis
	Nama Pasien			
1.	BK001	Aisyah Rahmi	Hidung tersumbat (G01), pilek (G02), bersin-bersin (G03), demam (G04), batuk kering (G08).	<i>Influenza (P01)</i>
2.	BK002	Kamal Chair	Pilek (G02), demam (G04), nyeri dada (G07), batuk kering (G08).	<i>Influenza (P01)</i>
3.	BK003	Ismail B	Hidung tersumbat (G01), demam (G04), menggigil (G05), batuk berdahak (G09).	<i>Influenza (P01)</i>
4.	BK004	Yusrina	Hidung tersumbat (G01), pilek (G02), bersin (G03), sakit kepala (G06), batuk kering (G08).	<i>Influenza (P01)</i>
5.	BK005	Nur Hasanah	Pilek (G02), batuk kering (G08), lemas (G11), muntah (G13).	<i>Influenza (P01)</i>
6.	BK006	H. Khairani	Hidung tersumbat (G01), pilek (G02), batuk kering (G08), nyeri tenggorokan (G14).	<i>Influenza (P01)</i>
7.	BK007	Zubeir Lubis	Hidung tersumbat (G01), pilek (G02), bersin (G03), Gatal tenggorokan (G17).	<i>Influenza (P01)</i>
8.	BK008	M. Ahmad	Pilek (G02), bemam (G04), menggigil (G05), diare (G12).	<i>Influenza (P01)</i>
9.	BK009	Amran Nst	Hidung tersumbat (G01), pilek (G02), bersin (G03), batuk berdahak (G09).	<i>Influenza (P01)</i>
10.	BK010	Ahmad Haidir	Pilek (G02), demam (G04), sakit kepala (G06).	<i>Influenza (P01)</i>
11.	BK011	Ilham M. Hija	Pilek (G02), demam (G04), batuk kering (G08), muntah (G13).	<i>Influenza (P01)</i>
12.	BK012	Murniaty	Pilek (G02), menggigil (G05), batuk kering (G08), nyeri otot (G10).	<i>Influenza (P01)</i>
13.	BK013	Suci Vuriani	Demam (G04), nyeri menelan (G15), radang tenggorokan (G16).	<i>Faringitis (P02)</i>
14.	BK014	Rizky Ibrahim	Nyeri tenggorokan (G14), radang tenggorokan (G16), gatal tenggorokan (G17).	<i>Faringitis (P02)</i>
15.	BK015	Sunita Karim	Nyeri tenggorokan (G14), nyeri menelan (G15), radang tenggorokan (G16).	<i>Faringitis (P02)</i>
16.	BK016	Dzaky A. R.	Demam (G04), sakit kepala (G06), nyeri tenggorokan (G14), nyeri menelan (G15), radang tenggorokan (G16).	<i>Faringitis (P02)</i>
17.	BK017	Fazri Fadila	Demam (G04), batuk kering (G08), nyeri tenggorokan (G14), radang tenggorokan (G16).	<i>Faringitis (P02)</i>
18.	BK018	Dedi Irwansyah	Demam (G04), batuk kering (G08), nyeri tenggorokan (G14), nyeri menelan (G15), gatal tenggorokan (G17).	<i>Laringitis (P03)</i>
19.	BK019	Erni Sidauruk	Batuk berdahak (G09), gatal tenggorokan (G17), suara serak (G18).	<i>Laringitis (P03)</i>
20.	BK020	Sujono	Nyeri tenggorokan (G14), gatal tenggorokan (G17), hilang suara (G19).	<i>Laringitis (P03)</i>

Tabel 5. Data Pasien Pengidap ISPA (Data Uji).

No.	Id Kasus		Gejala	Hasil Diagnosis
	Nama Pasien			
1.	K001		Pilek (G02), demam (G04), batuk kering (G08).	<i>Influenza</i> (P01)
	Rustam Efendi			
2.	K002		Pilek (G02), batuk kering (G08), gatal tenggorokan (G17).	<i>Influenza</i> (P01)
	Rosmawati			
3.	K003		Pilek (G02), batuk kering (G08), muntah (G13).	<i>Influenza</i> (P01)
	Siti Arafah Nst			
4.	K004		Pilek (G02), demam (G04), batuk berdahak (G09).	<i>Influenza</i> (P01)
	Fatiha			
5.	K005		Batuk berdahak (G09), nyeri tenggorokan (G14), radang tenggorokan (G16).	<i>Faringitis</i> (P02)
	Zahra Sukma			
6.	K006		Menggigil (G05), nyeri tenggorokan (G14), radang tenggorokan (G16).	<i>Faringitis</i> (P02)
	Kamal Chair			
7.	K007		Batuk kering (G08), nyeri tenggorokan (G014), radang tenggorokan (G016).	<i>Faringitis</i> (P02)
	Fauza A. F.			
8.	K008		Batuk berdahak (G09), nyeri tenggorokan (G14), gatal tenggorokan (G17).	<i>Laringitis</i> (P03)
	N. Hasanah			
9.	K009		Demam (G04), nyeri menelan (G15), gatal tenggorokan (G17).	<i>Laringitis</i> (P03)
	Haykal Dmnk			
10.	K010		Batuk berdahak (G09), Suara serak (G18).	<i>Laringitis</i> (P03)
	Arkana Sakhi			

3. ANALISA DAN HASIL

3.1. Algoritma Sistem

Dalam hal ini, tahap *retrieval* pada metode *cased based reasoning* akan menggunakan pendekatan dua tahap, yang dibagi menjadi tahap penemuan basis kasus yang potensial untuk dijadikan kandidat pemecahan masalah dan penilaian similiaritas kandidat kasus dengan kasus baru yang akan diselesaikan. Dalam tahap awal proses *retrieve*, digunakan algoritma *manhattan distance* sebagai sarana pemecahan masalahnya. Kemudian untuk tahap kedua yaitu penilaian similiaritas antar kasus, digunakan fungsi similiaritas yang umum digunakan pada metode *case based reasoning*. Adapun algoritma yang diterapkan pada sistem yang dirancang yaitu sebagai berikut:

1. Inialisasi data penyakit, data gejala, data bobot nilai gejala, data solusi terapi dan basis kasus. Dalam hal ini data-data yang digunakan adalah data-data yang telah diuraikan sebelumnya.
2. Input data gejala kasus baru.
Kode kasus : K001
Gejala : Pilek (G02), demam (G04), batuk kering (G08).
Hasil diagnosis : ?
3. Proses *retrieve* tahap pertama:
Ekstraksi data kasus ke dalam bentuk biner sesuai dengan gejala (attribut) yang dimiliki tiap-tiap kasus (1 untuk gejala yang dimiliki kasus dan 0 untuk gejala yang tidak dimiliki kasus).

Tabel 6. Ekstraksi Data Atribut Basis Kasus (BK001 s/d BK020).

No.	Kode Kasus	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10
		G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	-
1.	BK001	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	BK002	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	BK003	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	BK004	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	BK005	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
		1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6.	BK006	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Tabel 6. Ekstraksi Data Atribut Basis Kasus (BK001 s/d BK020) – (Lanjutan).

No.	Kode Kasus	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10
		G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	-
7.	BK007	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	1	0	0	-
8.	BK008	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
		0	1	0	0	0	0	0	0	0	-
9.	BK009	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
10.	BK010	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
11.	BK011	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
		0	0	1	0	0	0	0	0	0	-
12.	BK012	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
13.	BK013	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	1	1	0	0	0	-
14.	BK014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	1	0	1	1	0	0	-
15.	BK015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	1	1	1	0	0	0	-
16.	BK016	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
		0	0	0	1	1	1	0	0	0	-
17.	BK017	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
		0	0	0	1	0	1	0	0	0	-
18.	BK018	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
		0	0	0	1	1	0	1	0	0	-
19.	BK019	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
		0	0	0	0	0	0	1	1	0	-
20.	BK020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	1	0	0	1	0	1	-

Kasus baru:

Tabel 7. Ekstraksi Data Atribut Kasus Baru K001.

No.	Kode Kasus	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10
		G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	-
1.	K001	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

Perhitungan kedekatan jarak antara kasus K001 dengan BK001 s/d BK020 menggunakan persamaan *manhattan distance*. Proses perhitungan kedekatan jarak kasus baru dengan basis kasus di bawah ini hanya merupakan ilustrasi (dilakukan secara sebahagian). Dalam praktiknya proses perhitungan kedekatan jarak kasus baru dengan basis kasus dilakukan secara keseluruhan yaitu D (K001, BK001) hingga D (K001, BK020) sebagaimana yang telah disebutkan sebelumnya:

$$\begin{aligned}
 D(K001, BK001) &= |0-1| + |1-1| + |0-1| + |1-1| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |1-1| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + \\
 &\quad |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| \\
 &= 1 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D(K001, BK002) &= |0-0| + |1-1| + |0-0| + |1-1| + |0-0| + |0-0| + |0-1| + |1-1| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + \\
 &\quad |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| \\
 &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D(K001, BK003) &= |0-1| + |1-0| + |0-0| + |1-1| + |0-1| + |0-0| + |0-0| + |1-0| + |0-1| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + \\
 &\quad |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| \\
 &= 1 + 1 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D(K001, BK004) &= |0-1| + |1-1| + |0-1| + |1-0| + |0-0| + |0-1| + |0-0| + |1-1| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| \\
 &= 1 + 0 + 1 + 1 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
 &= 4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D(K001, BK005) &= |0-0| + |1-1| + |0-0| + |1-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |1-1| + |0-0| + |0-0| + |0-1| + |0-0| + |0-1| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| \\
 &= 0 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

Adapun rangkuman hasil perhitungan jarak kedekatan antara kasus K001 dengan basis kasus (BK001 s/d BK020) adalah sebagai berikut:

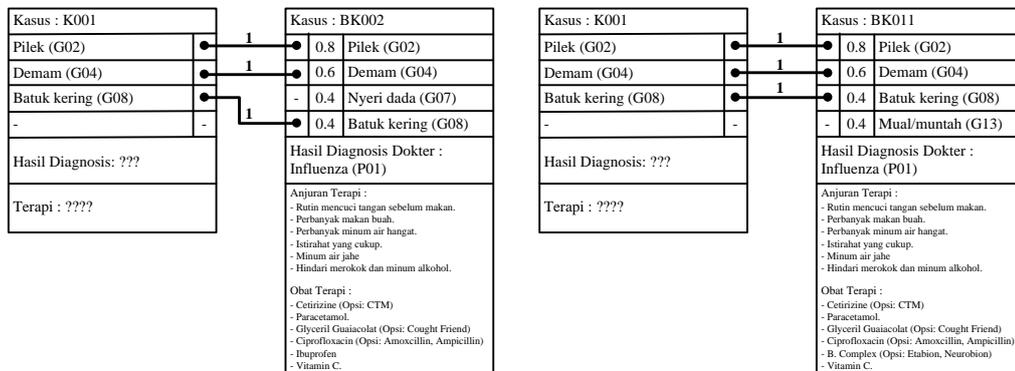
D (K001, BK001) = 2	D (K001, BK006) = 3	D (K001, BK011) = 1	D (K001, BK016) = 6
D (K001, BK002) = 1	D (K001, BK007) = 5	D (K001, BK012) = 3	D (K001, BK017) = 3
D (K001, BK003) = 5	D (K001, BK008) = 3	D (K001, BK013) = 4	D (K001, BK018) = 4
D (K001, BK004) = 4	D (K001, BK009) = 5	D (K001, BK014) = 6	D (K001, BK019) = 6
D (K001, BK005) = 3	D (K001, BK010) = 2	D (K001, BK015) = 6	D (K001, BK020) = 6

4. Sistem menampilkan basis kasus yang menjadi kandidat pemecahan masalah. Sebagai catatan, kandidat kasus pemecahan masalah adalah kasus lampau dalam basis kasus yang memiliki nilai hasil perhitungan *manhattan distance* terkecil. Dalam hal ini memungkinkan untuk menampilkan kasus lebih dari satu bila nilai perhitungan jarak terkecil dimiliki oleh lebih dari 1 kasus. Adapun kasus yang terpilih menjadi kandidat pemecahan masalah adalah:

BK002 dengan nilai hasil perhitungan *manhattan distance* $D(K001, BK002) = 1$

BK011 dengan nilai hasil perhitungan *manhattan distance* $D(K001, BK011) = 1$

5. Sistem melakukan proses *retrieve* tahap kedua yaitu perhitungan similiaritas (kemiripan) antara kasus baru dengan kasus lama yang menjadi kandidat pemecahan masalah hasil dari langkah ke-empat di atas dengan persamaan similiaritas *case based reasoning*.



Gambar 1. Term dan Bobot Nilai Gejala K001 – BK002 serta K001 – BK011.

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity}(K001, BK002) &= \frac{(1 \times 0.8) + (1 \times 0.6) + (0 \times 0.4) + (1 \times 0.4)}{(0.8 + 0.6 + 0.4 + 0.4)} \\
 &= \frac{0.8 + 0.6 + 0 + 0.4}{2.2} \\
 &= 0.82
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity}(K001, BK011) &= \frac{(1 \times 0.8) + (1 \times 0.6) + (1 \times 0.4) + (0 \times 0.4)}{(0.8 + 0.6 + 0.4 + 0.4)} \\
 &= \frac{0.8 + 0.6 + 0.4 + 0}{2.2} \\
 &= 0.82
 \end{aligned}$$

6. Sistem melakukan proses *reuse* penggunaan kembali kesimpulan pada kandidat kasus yang memiliki perhitungan similiaritas tertinggi yang dalam hal ini adalah hasil diagnosis. Disamping itu hal lain yang diterapkan sebagaimana konsep CBR adalah $K=1$ yang berarti bila terdapat lebih dari 1 kasus yang memiliki nilai similiaritas tertinggi, maka diambil salah satu diantaranya dengan *indeks* basis kasus paling awal.

$$\text{Similarity}_{max} = (K001, BK002) : (K001, BK011) = 0.82 : 0.82 = 0.82$$

$$\text{Similarity (\%)} = 0.82 \times 100 \% = 82\%$$

Berdasarkan perbandingan hasil perhitungan similiaritas di atas disimpulkan bahwa kasus K001 mirip dengan kasus BK002, mengingat perhitungan similiaritas antara kasus baru dengan kedua kasus lama adalah sama maka diambil salah satu diantaranya ($K=1$) dengan *indeks* basis kasus paling awal yang dalam hal ini adalah *indeks* basis kasus BK002. Dengan demikian maka pasien dengan kode kasus K001 dinyatakan mengidap penyakit *influenza* dengan probabilitas sebesar 82% sesuai dengan kesimpulan pada kasus BK002.

7. Sistem menampilkan hasil kesimpulan.

Kode kasus : K001.

Gejala : Pilek (G02), demam (G04), batuk kering (G08).

Hasil diagnosis : *Influenza*.

Probabilitas (%): 82%.

Kasus mirip : BK002.

Solusi terapi : Anjuran terapi:

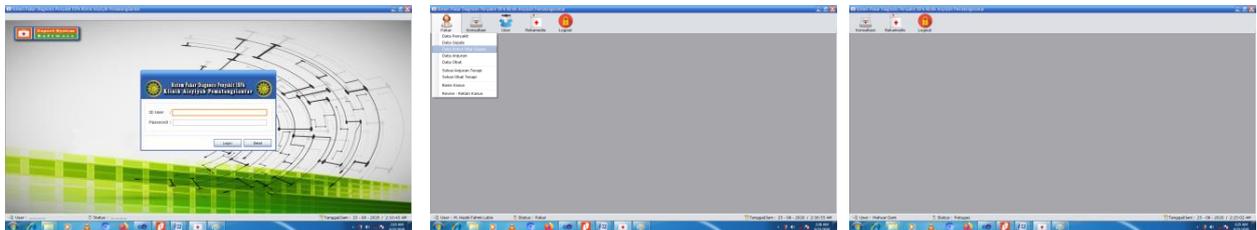
- Rutin mencuci tangan sebelum makan.
- Perbanyak makan buah.
- Perbanyak minum air hangat.
- Istirahat yang cukup.
- Hindari merokok dan minum alkohol.
- Minum air jahe.

Obat terapi:

- Cetirizine (Opsi: CTM).
- Vitamin C.
- Paracetamol.
- Glyceril Guaiacolat (Opsi: Cought Friend).
- Ciprofloxacin (Opsi: Amoxicillin, Ampicillin).

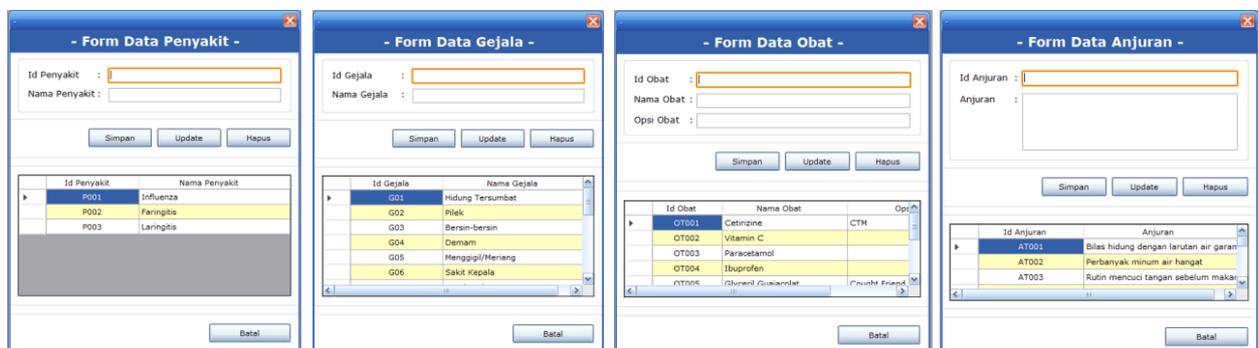
3.2. Implementasi Sistem

Pada sistem, pengguna (*user*) dikategorikan ke dalam 2 bentuk yaitu pakar dan petugas, di mana masing-masing pengguna tersebut memiliki hak aksesnya tersendiri terhadap sistem. Gambar di bawah ini menunjukkan tampilan dari *form* utama sistem yang dirancang. Gambar paling kiri adalah tampilan dari *form* utama ketika sistem pertama sekali dijalankan. Gambar bagian tengah adalah gambar tampilan dari *form* utama untuk pengguna dengan status pakar setelah berhasil *login*. Gambar paling kanan adalah tampilan dari *form* utama untuk pengguna dengan status petugas setelah berhasil *login*.



Gambar 2. Tampilan *Form* Utama.

Form data penyakit berfungsi untuk menampung data-data klasifikasi penyakit ISPA. *Form* data gejala berfungsi untuk menampung data-data gejala penyebab penyakit ISPA. *Form* data obat berfungsi untuk menampung data-data obat terapi penyakit ISPA dan *form* data anjuran berfungsi untuk menampung data-data anjuran terapi penyakit ISPA.



Gambar 3. Tampilan *Form* Data Penyakit, *Form* Data Gejala, *Form* Data Obat dan *Form* Data Anjuran.

Form konsultasi di bawah ini merupakan komponen utama sistem yang ditujukan untuk menyelesaikan permasalahan diagnosis kasus ISPA pada sistem. *Form* konsultasi terdiri atas 2 *tab* yaitu *tab* konsultasi dan *tab detail* penjelasan. *Tab* konsultasi berfungsi sebagai sarana komunikasi pengguna kepada sistem dalam hal memberikan informasi terkait dengan gejala-gejala yang dialami oleh pasien, menampilkan hasil diagnosis sistem serta menampilkan solusi terapi berupa anjuran dan obat yang akan diberikan kepada pasien. *Tab detail* penjelasan

dalam hal ini ditujukan untuk memberikan penjelasan terkait dengan dasar pengambilan kesimpulan yang dilakukan oleh sistem. Sedangkan gambar paling kanan adalah *output* ataupun hasil cetakan dari *form* konsultasi yang memuat informasi konsultasi kesehatan pasien yang dilakukan.



Gambar 4. Tampilan dan *Output Form* Konsultasi.

3.3. Pengujian Sistem Dalam Mendiagnosis Penyakit ISPA

Adapun rangkuman pengujian kesesuaian hasil diagnosis sistem yang dirancang dengan diagnosis dokter Klinik Aisyiyah Pematangsiantar yang dilakukan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 8. Tabel Kesesuaian Pengujian Hasil Diagnosis Sistem.

No.	Kode Kasus	Diagnosis Dokter	Sistem			Kesesuaian
			Diagnosis Sistem	Kasus Mirip	Similiaritas	
1.	K001	<i>Influenza</i>	<i>Influenza</i>	BK002	0.82	Sesuai
2.	K002	<i>Influenza</i>	<i>Influenza</i>	BK002	0.55	Sesuai
3.	K003	<i>Influenza</i>	<i>Influenza</i>	BK005	0.73	Sesuai
4.	K004	<i>Influenza</i>	<i>Influenza</i>	BK010	0.70	Sesuai
5.	K005	<i>Faringitis</i>	<i>Faringitis</i>	BK014	1.00	Sesuai
6.	K006	<i>Faringitis</i>	<i>Faringitis</i>	BK014	1.00	Sesuai
7.	K007	<i>Faringitis</i>	<i>Faringitis</i>	BK017	0.75	Sesuai
8.	K008	<i>Laringitis</i>	<i>Laringitis</i>	BK019	0.56	Sesuai
9.	K009	<i>Laringitis</i>	<i>Laringitis</i>	BK018	0.60	Sesuai
10.	K010	<i>Laringitis</i>	<i>Laringitis</i>	BK019	0.67	Sesuai

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan adapun kesimpulan yang diperoleh yaitu sebagai berikut:

1. Implementasi sistem pakar menggunakan metode *case based reasoning* dan algoritma *manhattan distance* dengan konsep *retrieval* dua tahap dapat diterapkan untuk mendiagnosis penyakit ISPA pada Klinik Aisyiyah Pematangsiantar.
2. Hasil penerapan algoritma *manhattan distance* dalam menentukan kasus lama yang akan dijadikan kandidat pemecahan masalah dalam proses *retrieval* dua tahap metode *case based reasoning* baik dan efektif. Dalam penerapannya algoritma *manhattan distance* dapat menjamin terpanggilnya kasus-kasus lampau (basis kasus) yang secara atribut memiliki tingkat kesamaan (kemiripan) yang tinggi dengan kasus baru dengan waktu yang singkat. Disamping itu, manfaat lain yang dapat diperoleh dari penerapan algoritma ini dalam konsep *retrieval* dua tahap metode *case based reasoning* adalah terminimalisirnya waktu dalam proses pengukuran similiaritas antar kasus pada metode *case based reasoning*.
3. Hasil implementasi sistem yang dirancang dalam mendiagnosis penyakit ISPA pada Klinik Aisyiyah Pematangsiantar baik. Dari proses pengujian yang dilakukan terhadap sistem, keseluruhan data uji dapat di diagnosis oleh sistem secara tepat sesuai dengan hasil diagnosis yang dilakukan oleh dokter Klinik Aisyiyah Pematangsiantar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Klinik Aisyiyah Pematangsiantar serta seluruh tenaga medisnya. Secara khusus, turut disampaikan pula terimakasih yang sebesar-besarnya kepada dr. Liana Lubis, yang telah banyak memberikan informasi, pemahaman dan kepakarannya mengenai penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) beserta penanganannya.

REFERENSI

- [1] Menteri Kesehatan RI, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2014 Tentang Penanggulangan Penyakit Menular*. Indonesia, 2014.

- [2] WHO, "Epidemic-prone and Pandemic-prone Acute Respiratory Diseases: Infection Prevention and Control in Health-Care Facilities," *Who. Indonesia Partner in Development*. The United States Centers for Disease Control and Prevention, Jenewa, pp. 8–25, 2008, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [3] Ditjen. Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Infeksi Saluran Pernapasan Akut*. Indonesia: Kementerian Kesehatan RI, 2016.
- [4] Presiden RI, *Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan*. Indonesia, 2009.
- [5] S. H. Sihombing, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Talasemia Dengan Menggunakan Metode Case Based Reasoning," *pelita Inform.*, vol. 18, pp. 107–112, 2019.
- [6] G. H. Martono, M. Eng, S. Agrippina, and A. Yusuf, "Diagnosa Penyakit Katarak Senilis Dengan Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR) Berbasis Web," pp. 6–7, 2016.
- [7] M. Zainuddin, K. Hidjah, and I. W. Tunjung, "Penerapan Case Based Reasoning (CBR) Untuk Mendiagnosis Penyakit Stroke Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor," *Citesee*, pp. 21–26, 2016.
- [8] E. T. Atok, D. R. Sina, and D. M. Sihotang, "Implementasi Case Based Reasoning Untuk Mendiagnosis Penyakit Tuberkulosis Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor," vol. 7, no. 2, pp. 124–128, 2019, doi: 10.35508/jicon.v7i2.1656.
- [9] S. Mulyana, "Tinjauan Singkat Perkembangan Case Based Reasoning," *Semin. Nas. Inform. 2009 UPN "Veteran" Yogyakarta*, vol. 2009, no. semnasIF, pp. 17–24, 2009.
- [10] Y. P. Wisnu Gautama, "Analisis Pengaruh Penggunaan Manhattan Distance Pada Algoritma Clustering ISO-Data (Self Organizing Data Analysis Technique) Untuk Sistem Deteksi Anomali Traffic," *e-Proceeding Eng.*, vol. 2, no. 3, pp. 7404–7411, 2015, doi: 10.1086/600085.
- [11] S. Hersoni, "Pengaruh Pemberian Air Susu Ibu (ASI) Eksklusif Terhadap Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Pada Bayi Usia 6-12 Bulan di RAB RSUD dr. Soekarjdo Kota Tasikmalaya," *J. Kesehat. Bakti Tunas Husada J. Ilmu-ilmu Keperawatan, Anal. Kesehat. dan Farm.*, vol. 19, no. 1, pp. 56–64, 2019, doi: 10.36465/jkbth.v19i1.450.
- [12] T. Erlien, *Penyakit Saluran Pernapasan*. Jakarta Selatan: Sunda Kelapa Pustaka, 2011.
- [13] K. Rukun and B. H. Hayadi, *Sistem Informasi Berbasis Expert Sistem*. Yogyakarta: Depublish, 2018.
- [14] Sutojo, E. Mulyanto, and V. Suhartono, *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi, 2011.
- [15] Z. Azmi and V. Yasin, *Pengantar Sistem Pakar dan Metode*. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2017.
- [16] W. Ardhana, *Diagnosis Ortodontik*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Pers, 2010.
- [17] E. M. Sutrisna, *Dasar-Dasar Pengobatan Rasional*, 1st ed. Surakarta: Muhammadiyah University Press, 2015.
- [18] J. Enterprise, *Visual Basic Komplet*, 3rd ed. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2017.
- [19] J. Enterprise, *Buku Pintar Database Dengan MS Access*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2014.
- [20] Junidar, *Panduan Lengkap Menjadi Programmer*, 1st ed. Jakarta: Mediakita, 2008.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>M. Hasbi Fahmi Lubis, Lahir di Kota Pematangsiantar pada tanggal 10 Januari 1993. Menyelesaikan pendidikan Diploma III - Program Studi Manajemen Informatika di Politeknik Unggul LP3M Medan pada tahun 2015. Saat ini sedang menempuh pendidikan Strata 1 - Program Studi Sistem Informasi di STMIK Triguna Dharma Medan. Memiliki ketertarikan pada cabang ilmu kecerdasan buatan (<i>artificial intelligence</i>) diantaranya Sistem Pakar, Jaringan Syaraf Tiruan, Sistem Pendukung Keputusan dan Data Mining. Pada bidang pemrograman, memiliki keahlian dalam rekayasa perangkat lunak berbasis desktop, website dan mobile.</p>
-	<p>Dr. Dicky Nofriansyah, S. Kom., M. Kom.</p>
-	<p>Devri Suherdi, S. Kom., M. Kom.</p>