

# Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Tindakan Preventif untuk Daerah dengan Kejadian Luar Biasa Penyakit di Kabupaten Banyumas (*Decision Support System for Determining Type of Preventive Actions for Extraordinary Event of Disease in Banyumas Regency*)

Ridho Muktiadi<sup>1</sup>, Sri Kusumadewi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

<sup>2</sup>Magister Teknik Informatika – Fakultas Teknologi Industri - Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang Km. 14,5 Yogyakarta

<sup>1</sup>ridho.muktiadi@gmail.com

<sup>2</sup>cicikusuma@yahoo.co.id

**Abstrak**—Kejadian Luar Biasa Penyakit atau biasa disebut KLB Penyakit, merupakan suatu kejadian munculnya penyakit atau meningkatnya jumlah penderita penyakit yang terjadi pada waktu tertentu di suatu daerah. Penanganan secara cepat diperlukan terhadap daerah yang terjangkit KLB penyakit, agar dapat menekan jumlah penderita pada daerah tersebut dan membatasi penyebaran penyakit. Penelitian ini mempunyai tujuan memberikan solusi tindakan preventif terhadap KLB penyakit dengan disertai peringatan dugaan terjadinya KLB penyakit pada suatu daerah, serta informasi lokasi daerah terjadinya KLB penyakit yang ditampilkan di dalam map. Tindakan preventif yang diberikan terhadap KLB penyakit merupakan hasil komputasi sistem yang menerapkan metode CBR (*Case Based Reasoning*), dimana metode tersebut merupakan metode yang menggunakan solusi dari kasus-kasus yang pernah terjadi sebelumnya untuk dicari kemiripan dengan kasus yang sedang terjadi. Terdapat empat siklus dalam metode CBR, yaitu: *retrieve*, *reuse*, *revise* dan *retain* yang telah berhasil diimplementasikan pada sistem ini dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk membantu dalam memberikan tindakan preventif terbaik terhadap KLB penyakit.

**Kata kunci** – Preventif KLB penyakit, CBR, Peringatan KLB penyakit, Lokasi KLB penyakit

*Abstract* – *Extraordinary Event Disease or commonly called Disease Outbreak, is an occurrence of disease or increase the number of people with disease that occurs at a certain time in an area. Rapid handling is necessary for the affected area of disease outbreaks, in order to suppress the*

*number of patients in the area and limit the spread of the disease. This research has the objective of providing preventive action solutions against disease outbreaks with warning of alleged occurrence of disease outbreaks in an area, as well as information on the location of the occurrence of disease outbreaks displayed in the map. The preventive action provided against disease outbreaks is the result of computational systems that apply the CBR (Case Based Reasoning) method, which is a method that uses the solution of cases that have occurred before to look for similarities with the current case. There are four cycles in the CBR method, namely: retrieve, reuse, revise and retain that have been successfully implemented on this system by using PHP programming language to assist in providing the best preventive measures against disease outbreaks.*

**Keywords** – Preventative outbreak of disease, CBR, Warning of disease outbreak, location of outbreak of disease

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kejadian Luar Biasa Penyakit atau disebut juga KLB Penyakit, merupakan munculnya penyakit baru atau meningkatnya jumlah penderita penyakit pada suatu daerah dan waktu tertentu. Terdapat 7 kriteria yang menjadikan suatu daerah dikatakan terkena KLB, hal ini diatur dalam PEMENKES RI (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia) tahun 2010. Di dalam PEMENKES RI 2010 juga menyebutkan bahwa KLB

penyakit yang terjadi harus segera ditanggulangi agar tidak semakin meluas dan meningkatkan jumlah penderita. Salah satu bentuk penanggulangan KLB penyakit yaitu dengan memberikan tindakan preventif terhadap daerah tersebut.

Informasi tentang KLB penyakit yang disampaikan dengan cepat beserta tindakan preventif KLB penyakit tersebut, menjadi permasalahan utama pada penelitian ini. Mengacu pada hal tersebut maka akan dibangun sebuah sistem yang akan memberikan peringatan ketika suatu daerah menunjukkan beberapa kriteria menjadi daerah KLB penyakit. Selain itu dengan menggunakan metode *Case Based Reasoning* (CBR), diharapkan mampu memberikan sebuah keputusan yang terbaik terhadap tindakan preventif KLB penyakit.

Metode CBR dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan sebuah keputusan, dalam mengatasi permasalahan metode ini mengacu pada kasus-kasus terdahulu yang disimpan dalam domain pengetahuan, kemudian dicari kesamaan antara kasus baru dengan kasus-kasus terdahulu dalam domain pengetahuan. Sistem ini menggunakan data KLB penyakit terdahulu di Dinas Kesehatan Kabupaten (DKK) Banyumas sebagai domain pengetahuan. Metode ini akan memberikan keputusan terkait kasus yang sedang terjadi dengan mencari kesamaan dengan kasus yang tersimpan di domain pengetahuan, sehingga nantinya dapat memberikan keputusan terbaik mengenai tindakan preventif yang diberikan pada KLB penyakit.

## B. Tinjauan Pustaka

Penelitian tentang KLB yang pernah dilakukan di Dinas Kesehatan Kota Semarang pada tahun 2006, menghasilkan sebuah Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi yang memudahkan dalam penyampaian informasi yang lengkap, akurat, tepat waktu dan aksesibilitas mengenai KLB penyakit yang terjadi [1]. Selanjutnya pada tahun 2014 dilakukan juga penelitian tentang KLB di DKK Karanganyar, penelitian ini menyoroti tentang manajemen surveilans epidemiologi yang masih mengalami keterlambatan pengumpulan data surveilans [2]. Keterlambatan pengumpulan laporan surveilans DBD juga terjadi di Rumah Sakit Pekalongan, dengan menggunakan fasilitas pelaporan KD-RS dan W2 DBD yaitu dengan melaporkan laporan melalui telepon dan jasa kurir yang dibiayai rumah sakit terdapat peningkatan yang bermakna persentase kelengkapan pelaporan tersebut [3].

Sistem Informasi Geografis merupakan salah satu pendukung dari pemantauan KLB yang mencakup daerah tertentu, seperti pada penelitian yang dilakukan di permukiman kota Yogyakarta tahun 2015.

Menggunakan citra Quickbird penelitian ini menghasilkan Sistem Kewaspadaan Dini untuk terjadinya KLB DBD yang dapat digunakan untuk menentukan daerah yang rentan terhadap DBD serta prediksi kasus DBD [4]. Penelitian yang sama menggunakan Sistem Informasi Geografis juga dilakukan di Kota Kediri, dengan menggunakan metode Spasial *Geographic Information System* (GIS) penelitian ini menghasilkan pemetaan penyakit berbasis alamat penderita dan bermanfaat dalam melihat sebaran penyakit sehingga mampu mengidentifikasi daerah yang berisiko tinggi, serta berperan dalam evaluasi program pemberantasan kasus DBD di Kota Kediri [5].

Penggunaan CBR sebagai metode pengembangan sistem pendukung keputusan klinis pernah digunakan pada tahun 2014 yang menghasilkan sebuah sistem yang dapat membantu mendiagnosis penyakit Tuberculosis. Sistem ini berhasil memberikan diagnosis penyakit Tuberculosis dalam berbagai kondisi dengan keakuratan 85% sampai dengan 90% [6]. Selain untuk membantu mendiagnosis penyakit Tuberculosis, CBR juga pernah digunakan untuk mendiagnosis penyakit THT (Telinga Hidung dan Tenggorokan). Hasil dari penelitian tersebut berupa sistem pendukung keputusan yang membantu paramedis dalam mendiagnosis penyakit THT, dari hasil uji coba sistem menghasilkan 9 kasus yang mempunyai similarity dibawah 0,8 dari 111 kasus [7].

## C. Landasan Teori

1) *KLB (Kejadian Luar Biasa)*. Kejadian Luar Biasa (KLB) adalah timbulnya atau meningkatnya kejadian kesakitan dan/atau kematian yang bermakna secara epidemiologi pada suatu daerah dalam kurun waktu tertentu, dan merupakan keadaan yang dapat menjurus pada terjadinya wabah. Ada beberapa kriteria yang menjadikan suatu daerah ditetapkan dalam keadaan KLB, antara lain [8]:

- a) Timbulnya suatu penyakit menular tertentu yang sebelumnya tidak ada atau tidak dikenal pada suatu daerah.
- b) Peningkatan kejadian kesakitan terus menerus selama tiga kurun waktu dalam jam, hari atau minggu berturut-turut menurut jenis penyakitnya.
- c) Peningkatan kejadian kesakitan dua kali atau lebih dibandingkan dengan periode sebelumnya dalam kurun waktu jam, hari atau minggu menurut jenis penyakitnya.
- d) Jumlah penderita baru dalam periode waktu satu bulan menunjukkan kenaikan dua kali atau lebih

dibandingkan dengan angka rata-rata per bulan dalam tahun sebelumnya.

- e) Rata-rata jumlah kejadian kesakitan per bulan selama satu tahun menunjukkan kenaikan dua kali atau lebih dibandingkan dengan rata-rata jumlah kejadian kesakitan per bulan pada tahun sebelumnya.
- f) Angka kematian kasus suatu penyakit (*Case Fatality Rate*) dalam satu kurun waktu tertentu menunjukkan kenaikan 50% atau lebih dibandingkan dengan angka kematian kasus suatu penyakit periode sebelumnya dalam kurun waktu yang sama.
- g) Angka proporsi penyakit (*Proportional Rate*) penderita baru pada satu periode menunjukkan kenaikan dua kali atau lebih dibanding satu periode sebelumnya dalam kurun waktu yang sama.

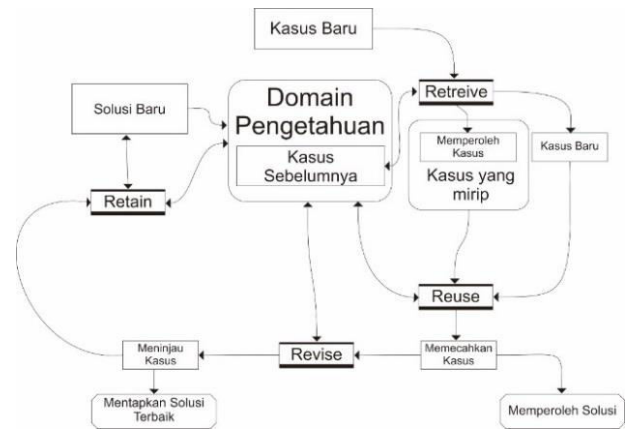
2) *Epidemiologi*. Metode epidemiologi adalah cara pencarian faktor penyebab serta akibat terjadinya peristiwa tertentu pada kelompok penduduk tertentu secara ilmiah. Epidemiologi merupakan suatu cabang ilmu kesehatan yang digunakan untuk menganalisis sifat dan penyebaran berbagai masalah kesehatan dalam suatu penduduk tertentu serta mempelajari sebab timbulnya masalah dan gangguan kesehatan untuk pencegahan dan penanggulangan. Metode ini tidak terbatas pada bidang kesehatan, tetapi juga pada bidang lainnya.

Bentuk kegiatan epidemiologi dasar adalah bentuk epidemiologi deskriptif, yaitu bentuk kegiatan epidemiologi yang memberikan gambaran atau keterangan tentang keadaan serta sifat penyebaran status kesehatan dan gangguan kesehatan maupun penyakit pada suatu kelompok penduduk tertentu (menurut sifat karakteristik orang, waktu dan tempat). Bentuk kegiatan dari epidemiologi deskriptif adalah menilai derajat kesehatan dan besar kecilnya masalah kesehatan yang ada dalam suatu masyarakat [9].

3) *CBR (Case Based Reasoning)*. Konsep dasar CBR adalah memecahkan masalah baru dengan mengadaptasi solusi dari masalah yang lebih lama. Oleh karena itu, CBR melibatkan penalaran yang diperoleh sebelumnya dan mencari masalah yang mirip dengan masalah saat ini. Sistem CBR diabstraksikan seperti sebuah kotak hitam, yang mencakup mekanisme penalaran dan aspek internal yang meliputi spesifikasi masukan atau kasus dari sebuah permasalahan, solusi permasalahan yang diharapkan sebagai luaran dan kasus-kasus sebelumnya yang telah tersimpan sebagai rujukan dari mekanisme penalaran [10].

Penerapan CBR untuk menghasilkan solusi akan melalui beberapa siklus, yang pertama *retrieve*. Siklus *retrieve* yaitu, membandingkan antara kasus yang terjadi dengan kasus pernah terjadi dan tersimpan pada domain pengetahuan. Siklus *retrieve* akan memperoleh kasus yang mirip dengan kasus yang sedang terjadi. Setelah menemukan kasus yang paling mirip sistem CBR akan melanjutkan ke siklus *reuse*, di mana kasus yang mirip akan memasuki proses adaptasi agar kasus yang paling mirip dapat memberikan solusi optimal terhadap kasus yang sedang terjadi. *Revise* merupakan pengujian solusi optimal yang akan digunakan untuk kasus yang sedang terjadi. Siklus akhir dari sistem CBR yaitu *retain*, merupakan siklus penyimpanan solusi untuk kasus yang sudah di uji coba, dan disimpan sebagai domain pengetahuan untuk bisa digunakan kembali.

Sistem CBR akan memberikan solusi untuk kasus yang sedang terjadi melalui berbagai tahap pada siklus CBR. Namun pada proses *retrieve*, jika kasus tidak ditemukan kemiripan dengan kasus yang tersimpan pada domain pengetahuan, maka dibutuhkan seorang pakar atau ahli untuk dapat menentukan solusi yang tepat terhadap kasus tersebut. Tahap selanjutnya yaitu siklus *revise*, hasil solusi optimal yang diperoleh akan di uji pada kasus yang sedang terjadi, disesuaikan dan dievaluasi oleh ahli. Solusi yang sudah melalui siklus *revise* selanjutnya akan masuk ke tahap *retain*, solusi akan disimpan pada domain pengetahuan untuk dapat digunakan kembali (Gambar 1).



Gambar 1. Siklus CBR [9]

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data distribusi penyakit berdasarkan kecamatan, data KLB penyakit dan pencegahan KLB penyakit yang pernah terjadi di Kabupaten Banyumas. Data tersebut

dapat diperoleh dengan menggunakan metode wawancara terhadap staf yang bertugas pada bagian penanganan KLB. Selain menggunakan metode wawancara data yang digunakan dalam penelitian ini juga diperoleh dengan menggunakan metode dokumentasi, yaitu memperoleh data langsung dari DKK Banyumas.

Hasil pengumpulan data dengan menggunakan metode dokumentasi, diperoleh data tentang penyebaran penyakit di Banyumas. Selain itu, juga diperoleh data KLB penyakit beserta tindakan pencegahannya yang pernah terjadi di Banyumas. Berdasarkan data KLB penyakit yang di peroleh menunjukkan bahwa terdapat 6 penyakit yang pernah menjadi KLB penyakit di Banyumas yaitu: Campak, Demam, Berdarah Dengue, Diare, Hepatitis A, Leptospirosis dan Malaria.

### B. Pemodelan Keputusan

Pemodelan keputusan yang dibuat dalam penelitian ini mengacu pada input yang berupa data jumlah penderita penyakit dan hasil penyelidikan epidemiologi, domain pengetahuan KLB penyakit terdahulu dan output berupa tindakan preventif untuk KLB penyakit. Sistem yang akan dibangun membutuhkan domain pengetahuan berupa data KLB penyakit yang pernah terjadi. Data tersebut berisikan hasil dari pelaksanaan epidemiologi dan tindakan preventif yang diberikan terhadap KLB penyakit yang pernah terjadi.

Setelah memperoleh informasi laporan penyelidikan epidemiologi terhadap KLB penyakit yang terjadi sistem akan memasuki tahap *retrieve*, dimana pada tahap ini sistem akan mencari kemiripan antara KLB penyakit yang terjadi dengan KLB penyakit yang tersimpan pada domain pengetahuan. Proses pencarian kemiripan dilakukan dengan menggunakan informasi epidemiologi yang berupa nilai dari indikator epidemiologi KLB penyakit yang terjadi, kemudian dicari kemiripannya dengan nilai indikator epidemiologi yang tersimpan pada domain pengetahuan. Proses perhitungan tingkat kemiripan dapat menggunakan persamaan berikut [11].

$$Sim(T, S) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) * w_i}{w_i} \quad (1)$$

Keterangan :

- T = kasus baru
- S = kasus yang ada dalam penyimpanan
- n = jumlah atribut dalam tiap kasus
- i = atribut individual dari 1 sampai n
- w<sub>i</sub> = bobot fitur atribut

f = fungsi *similarity* atribut/variabel i antara kasus T dan kasus S dihitung berdasarkan 1-jarak  
jarak =  $\|n.KB - n.KL\|$

Umumnya, perhitungan tingkat kemiripan terus dilakukan sampai semua kasus di domain pengetahuan telah dibandingkan. Kemiripan biasanya dinormalisasi dalam rentang 0 sampai 1, di mana 1 menunjukkan kecocokan dan 0 menunjukkan ketidakcocokan.

Jika diperoleh kemiripan untuk kasus yang terjadi, maka sistem akan melanjutkan ke tahap *reuse*. Pada tahap ini hasil dari *retrieve* akan digunakan terhadap KLB penyakit yang terjadi dengan terlebih dahulu melakukan adaptasi agar tindakan preventif sesuai dengan KLB penyakit yang terjadi. Namun jika pada tahap *retrieve* tidak ditemukan kemiripan informasi epidemiologi KLB penyakit yang terjadi maka sistem akan melanjutkan ke tahap *revise*.

Pada tahap *revise* sebenarnya bisa terjadi dua kondisi, dimana kondisi pertama diperoleh solusi berupa tindakan preventif untuk KLB penyakit yang terjadi dan yang kedua pada proses *retrieve* tidak ditemukan kemiripan terhadap basis kasus yang dimiliki. Jika tindakan preventif KLB penyakit diperoleh, sistem akan meminta untuk melakukan pengujian terhadap solusi yang diberikan, berupa hasil tindakan preventif yang sudah digunakan untuk mengatasi KLB penyakit yang terjadi. Selain menggunakan hasil dari tindakan preventif yang digunakan untuk mengatasi KLB penyakit, pengujian tindakan preventif juga bisa dilakukan dengan melakukan tinjauan oleh ahli atau pakar terhadap tindakan preventif yang dihasilkan. Hal ini juga dilakukan ketika pada tahap *retrieve* tidak diperoleh kemiripan antara KLB penyakit yang terjadi dengan KLB penyakit yang tersimpan pada domain pengetahuan.

Pada tahap *revise* jika diperoleh perubahan dan penyesuaian terhadap tindakan preventif yang diberikan, maka sistem akan melanjutkan ke tahap *retain*. Sistem akan menyimpan hasil dari penyesuaian dan pengkajian tindakan preventif yang diberikan terhadap KLB penyakit pada basis pengetahuan, untuk dijadikan sebagai domain pengetahuan baru yang bisa digunakan untuk membantu menentukan tindakan preventif jika terjadi KLB penyakit di masa depan.

Tindakan preventif yang diberikan terhadap KLB penyakit disesuaikan dengan jenis penyakit tersebut. Keputusan yang diperoleh dari proses *retrieve* berasal dari input yang berupa variabel/atribut yang diinputkan

oleh pengguna dicocokkan dengan variabel/atribut yang ada pada basis pengetahuan.

### C. Pengembangan Sistem

Pada tahap ini sistem CBR akan diaplikasikan untuk membantu memberikan keputusan tindakan preventif terhadap KLB penyakit yang terjadi. Sistem yang dibuat akan memperoleh data jumlah penderita penyakit dari berbagai puskesmas yang kemudian akan disimpan pada basis data sistem yang terdapat di DKK Banyumas. Data yang sudah masuk akan diidentifikasi oleh sistem dengan mengacu pada kriteria terjadinya KLB penyakit. Jika teridentifikasi terjadi KLB penyakit sistem akan memberikan peringatan terjadinya KLB penyakit pada daerah tertentu. Kemudian dengan menggunakan metode CBR dan mengacu pada basis data sistem maka akan diperoleh tindakan preventif yang sesuai untuk KLB penyakit yang terjadi.

Sesuai dengan kedudukan pengguna pada sistem ini, maka pengguna sistem dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu: user di Puskesmas dan user DKK Banyumas. Masing-masing user dalam sistem mempunyai hak akses yang berbeda. User puskesmas hanya terbatas pelaporan jumlah penderita penyakit perminggu, sedangkan user DKK memperoleh semua hak akses ke fungsi sistem.

Sistem ini akan dibuat menggunakan sumber daya komputer, membutuhkan software dan hardware pendukung. Kebutuhan software untuk sistem ini meliputi: Dreamweaver CS.4, XAMPP dan Google Chrome/Mozilla Firefox, sedangkan untuk kebutuhan hardware dengan minimum spesifikasi: Processor Intel Core, RAM 1Gb, Hardisk minimal 40Gb.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kewaspadaan Dini KLB Penyakit

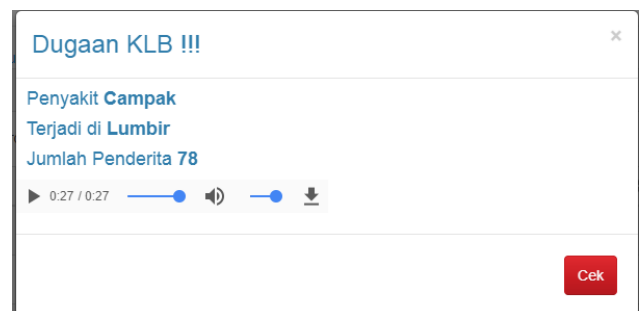
Kewaspadaan dini KLB penyakit dalam sistem ini mengacu pada tujuh kriteria yang di tetapkan MENKES RI tahun 2010. Apabila sistem mendeteksi terjadinya dugaan KLB penyakit maka akan muncul peringatan yang berisi informasi tentang dugaan KLB penyakit yang sedang terjadi. Terdapat dua user yang terlibat dalam proses ini, yaitu user Puskesmas sebagai pihak yang memasukan data penyebaran penyakit perminggu, dan user DKK sebagai penerima peringatan dugaan KLB penyakit. Berikut tahapan-tahapan dalam proses memperoleh peringatan dugaan KLB penyakit:

1) Memasukan data penyebaran penyakit oleh user Puskesmas, dengan terlebih dahulu user melakukan login ke dalam sistem yang dilanjutkan

dengan memilih menu penyebaran penyakit dan klik Tambah Data Baru (Gambar 2).

Gambar 2. Input Data Penyebaran Penyakit

2) Munculnya peringatan jika terjadi dugaan KLB penyakit, peringatan muncul apabila masukan yang diberikan ke sistem sesuai dengan salah satu dari tujuh kriteria yang ditetapkan (Gambar 3).



Gambar 3. Peringatan Dugaan KLB Penyakit

3) Setelah muncul peringatan dugaan KLB, user DKK bisa mengklik tombol cek pada peringatan tersebut yang akan mengarahkan user ke Data KLB Penyakit (Gambar 4).

No	Lokasi	PKM	Tahun	Minggu Ke	Penyakit	Jumlah Penderita	Status	Aksi	Preventif	Lihat
19	Kembiran	PKM. Kembiran 2	2000	12	Sengul Dengan	21	KLB	Sudah KLB	KLB	Lihat
20	Kembiran	PKM. Kembiran 2	2001	5	Campak	49	Dugaan KLB	Sudah KLB	KLB	Lihat
21	Baturaden	PKM. Baturaden 1	2002	1	Hepatitis A	9	Dugaan KLB	Sudah KLB	KLB	Lihat
22	Baturaden	PKM. Baturaden 2	2000	49	Campak	34	Dugaan KLB	Sudah KLB	KLB	Lihat
23	Baturaden	PKM. Baturaden 2	2001	6	Campak	47	Dugaan KLB	Sudah KLB	KLB	Lihat

Gambar 4. Data Kejadian Luar Biasa Penyakit

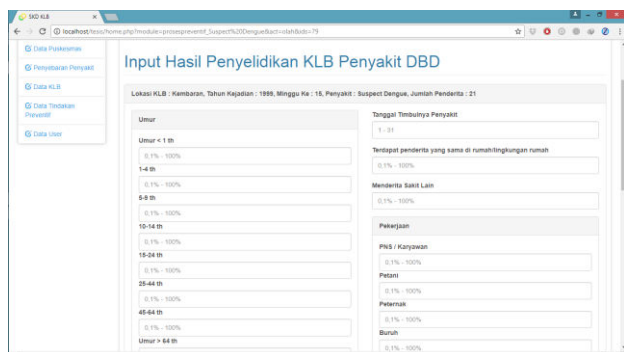
4) Sesuai Gambar 4, *user* dapat memilih beberapa fasilitas yang di sediakan oleh sistem, yang antara lain: melihat lokasi dugaan KLB Penyakit dan menentukan dugaan KLB penyakit sebagai KLB atau bukan.

5) Setelah status dugaan KLB berubah menjadi KLB (lihat Gambar 4 pada kolom status), barulah *user* bisa memilih untuk melihat tindakan preventif terhadap KLB penyakit tersebut.

### B. Proses CBR

1) Proses *Retrieve*. Proses *retrieve* dalam sistem ini merupakan proses dimana sistem mencari kemiripan dari kasus yang dimasukkan terhadap kasus yang terdapat dalam basis pengetahuan. Proses ini merupakan proses awal dalam memperoleh tindakan preventif terhadap KLB penyakit. Seperti disebutkan dalam proses kewaspadaan dini KLB penyakit, bahwa untuk mengawali proses ini diperlukan dugaan KLB penyakit yang sudah ditetapkan menjadi KLB, sehingga pada sistem mempunyai status KLB. Berikut tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses *retrieve*:

- User* DKK melakukan *login* ke dalam sistem, yang kemudian diikuti dengan memilih menu Data KLB.
- User* DKK memilih Data KLB penyakit dengan status KLB dan meng-klik Lihat Tindakan (Gambar 4 pada kolom Preventif).
- Sistem akan mengarahkan *user* ke dalam form pengisian hasil penyelidikan KLB penyakit.

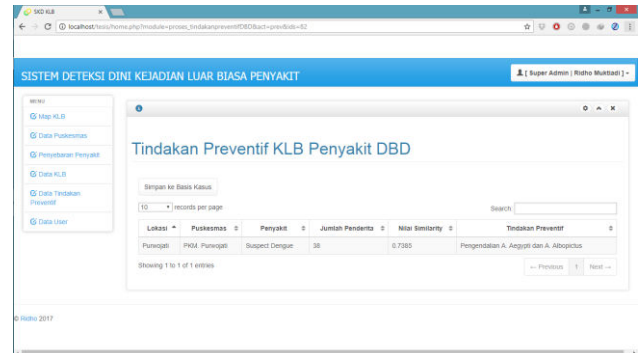


Gambar 5. Input Hasil Penyelidikan Kejadian Luar Biasa Penyakit

d) Data yang dimasukkan kemudian dicari kesamaan terhadap basis kasus yang tersimpan, untuk menghitung nilai T (kasus baru) terhadap nilai S (kasus lama).

2) Proses *Reuse*. Setelah sistem menyelesaikan proses *retrieve* dengan menghasilkan kemiripan antara T dan S, sistem akan beralih ke tahap selanjutnya yaitu proses *reuse*. Adapun tahapan-tahapan dalam proses *reuse* adalah sebagai berikut:

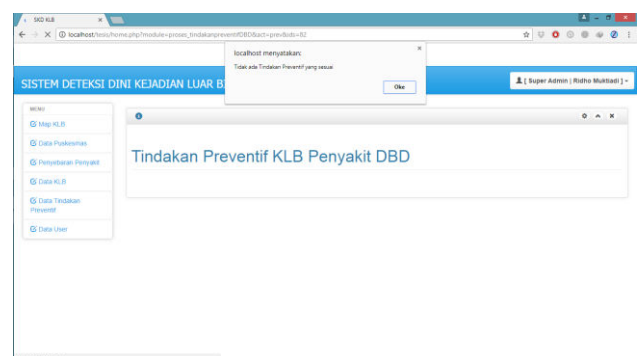
- Sistem akan memilih nilai hasil perbandingan antara T dan S yang mempunyai nilai lebih besar dari nilai *threshold*.
- Sistem menampilkan tindakan preventif yang sesuai dengan KLB penyakit yang terjadi dengan menampilkan kasus yang mempunyai nilai *threshold* tertinggi (Gambar 6).



Gambar 6. Hasil Tindakan Preventif Kejadian Luar Biasa Penyakit

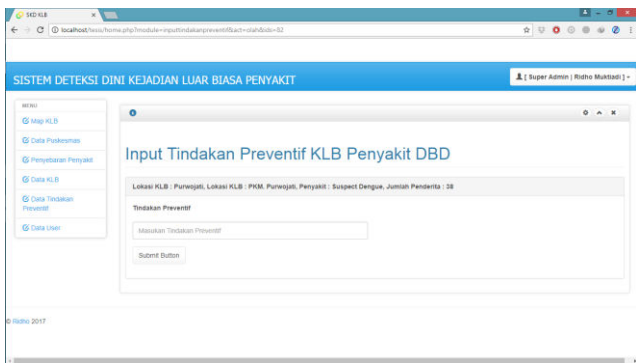
3) Proses *Revise*. Proses *revise* pada sistem ini bisa dilakukan dengan dua tindakan, kedua tindakan tersebut sama-sama akan menambahkan tindakan preventif KLB penyakit terhadap kasus baru. Berikut dua tindakan yang digunakan untuk menjalankan proses *revise*.

- Menekan tombol Simpan ke Basis Kasus. Pada Gambar 6 terlihat ada tombol Simpan ke Basis Kasus, tombol tersebut berfungsi untuk menyimpan solusi yang diberikan terhadap kasus baru.
- Tidak memperoleh solusi yang sesuai. Ketika sebuah kasus baru dimasukkan dan tidak ditemukan kemiripan dengan kasus yang lama, maka sistem akan memunculkan pemberitahuan bahwa tidak ada tindakan preventif yang sesuai (Gambar 7).



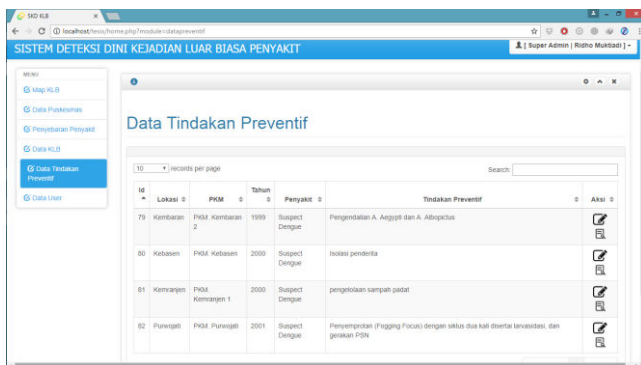
Gambar 7. Pemberitahuan Tidak Terdapat Tindakan Preventif Kejadian Luar Biasa Penyakit

Selanjutnya, sistem akan mengarahkan *user* pada halaman *input* tindakan preventif KLB penyakit untuk mengisi tindakan preventif yang sesuai hasil rekomendasi dari pakar (Gambar 8).



Gambar 8. Input Tindakan Preventif Kejadian Luar Biasa Penyakit

4) *Proses Retain*. Proses *retain* merupakan proses terakhir dari siklus CBR, pada sistem ini proses tersebut diterapkan dalam proses penyimpanan tindakan preventif KLB penyakit untuk kasus baru. Proses ini terjadi setelah *user* memasukan tindakan preventif baru (Gambar 6) atau setelah *user* menekan tombol Simpan ke Basis Kasus (Gambar 4). Tindakan preventif KLB penyakit untuk kasus baru akan disimpan ke dalam basis kasus sistem, yang kemudian bisa digunakan kembali jika terdapat KLB penyakit yang sama (Gambar 9).



Gambar 9. Basis Kasus Kejadian Luar Biasa Penyakit

#### IV. PENUTUP

##### A. Kesimpulan

Penelitian ini telah dilakukan dengan melewati beberapa tahap, mulai dari perancangan, implementasi dan pengujian sistem. Dari semua tahapan yang sudah dilakukan penelitian ini menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1) Pemodelan sistem yang dibuat sudah dapat mewakili dari semua kebutuhan *user* untuk mengetahui

terjadinya KLB Penyakit pada daerah tertentu dan mengetahui tindakan preventif KLB penyakit.

2) Sistem mampu memberikan *warning/alert* untuk daerah dengan dugaan KLB penyakit sesuai dengan kriteria PEMENKES RI.

3) Map yang disajikan dalam sistem dapat digunakan untuk menunjukkan lokasi daerah KLB penyakit.

4) Implementasi CBR pada sistem dapat digunakan sebagai metode penalaran dan basis pengetahuan, yang dapat memberikan tindakan preventif KLB penyakit dengan berdasar pada kemiripan terhadap basis kasus yang tersimpan.

5) Proses *Retrive, Reuse, Revise* dan *Retain* dapat diimplementasikan dengan baik pada sistem.

##### B. Saran

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari keterbatasan-keterbatasan dari segi ide dan waktu yang digunakan. Keterbatasan itu yang menyebabkan sistem ini jauh dari sempurna, oleh karena itu dibutuhkan perbaikan dan pengembangan kedepannya, yang antara lain:

1) Sistem dapat dikembangkan kembali dengan ditambahkan fitur navigasi kepada user, terkait arah dan jarak yang harus di tempuh user agar sampai ke lokasi KLB penyakit.

2) Menambahkan penanganan terhadap penyakit baru yang tidak terdapat dalam sistem, dengan mengacu ke kasus KLB penyakit yang terjadi di daerah lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Masrochah, S. 2006, "Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi Sebagai Pendukung Kewaspadaan Dini Kejadian Luar Biasa (KLB) Penyakit Di Dinas Kesehatan Kota Semarang", *Tesis*, Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- [2] Hastuti, N. M., 2104, "Manajemen Surveilans Epidemiologi Penyakit Potensi Kejadian Luar Biasa (KLB) Di Dinas Kesehatan Kabupaten Karanganyar Tahun 2014", *Artikel Publikasi Ilmiah*, Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- [3] Siyam, N., 2013, "Fasilitasi Pelaporan KD-RS Dan W2 DBD untuk Meningkatkan Pelaporan Surveilans DBD", *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, ISSN: 1858-1196, Vol.8, No.2, 2013, halaman 113-120.
- [4] Sumunar, D. P. S., 2015, "Pemanfaatan Citra Quickbird Untuk Penyusunan Model Spasial Ekologi Kewaspadaan Dini Kejadian Luar Biasa Penyakit

- Demam Berdarah Dengue (Dengue Hemorrhagic Fever) Kasus Di Permukiman Kota Yogyakarta”, *Disertasi*, Program Pascasarjana Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [5] Peristiowati, Y., Lingga, dan Hariyono, 2014, “Evaluasi Pemberantasan Demam Berdarah Dengue dengan Metode Spasial Geographic Information System (GIS) dan Identifikasi Tipe Virus Dengue di Kota Kediri”, *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, Vol. 28, No. 2, Agustus 2014, halaman 126-131.
- [6] Wicaksono, B. S., Romadhony, A., dan Sulistiyo, M. D., 2014, “Analisis dan Implementasi Sistem Pendiagnosis Penyakit Tuberculosis Menggunakan Metode Case-Based Reasoning”, *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, ISSN: 1907 – 5022, 21 Januari 2014, halaman B22-B28.
- [7] Rismawan, T., dan Hartati, S., 2012, “Case-Based Reasoning untuk Diagnosa Penyakit THT (Telinga Hidung dan Tenggorokan)”, *IJCCS*, ISSN: 1978-1520, Vol.6, No.2, Juli 2012, halaman 67-78.
- [8] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1501/MENKES/PER/X/2010 Tahun 2010, “*Jenis Penyakit Menular Tertentu Yang Dapat Menimbulkan Wabah Dan Upaya Penanggulangan*”, 12 Oktober 2010, Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 503, Jakarta.
- [9] Noor, N.N., 2008, *Epidemiologi*, Rineka Cipta, Jakarta.
- [10] Pal, S. K., dan Shiu, S. C. K., 2004, *Foundations Of Soft Case-Based Reasoning*, John Wiley & Sons Inc., New Jersey.
- [11] Kusriani dan Lutfi, E. T., 2009, *Algoritma Data Mining*, Andi, Yogyakarta.