

Fuzzy Ontology Diagnosa Penyakit yang Disebabkan oleh Gigitan Nyamuk

Sunneng Sandino Berutu¹⁾, Jatmika²⁾

¹² Teknik Informatika Fakultas Sains dan Komputer Universitas Kristen Immanuel Yogyakarta
Email: ¹sandinoberutu@ukrimuniversity.ac.id, ²jatmikakla@yahoo.com

Abstrak

Kemampuan fuzzy ontology diperlukan untuk menangani representasi pengetahuan informasi gejala-gejala samar pada kasus penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk. Penelitian ini bertujuan membangun representasi pengetahuan berbasis fuzzy ontology pada kasus penyakit demam berdarah dengue. Data berupa manajemen penanganan demam berdarah dengue menjadi acuan untuk membangun ontology yang selanjutnya menjadi bahan utama untuk membangun fuzzy ontology melalui tahapan penentuan fuzzy concept, penentuan fuzzy relation dan fuzzy attributes value terms. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 44 concept dan 36 relation pada perancangan ontology terdapat 6 fuzzy concept dan fuzzy relation dengan beberapa value terms.

Kata kunci— demam berdarah, ontology, fuzzy ontology.

Abstract

The ability of fuzzy ontology used to representation knowledge - base symptoms vaguess of the impact of mosquito bit. This article focus to develop knowledge base using fuzzy ontology. Management of handling dengue be a main data to construct fuzzy ontology which description of fuzzy concepts, fuzzy relations and fuzzy attributes. The result shows, there are 44 concepts, 36 relations on ontology design and 6 fuzzy concepts and fuzzy relations.

Keywords— dengue, ontology, fuzzy ontology

1. PENDAHULUAN

Jenis penyakit seperti malaria, demam berdarah, chikungunya, zika dan kaki gajah merupakan penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk. Menurut laporan WHO, dampak penyakit malaria telah menyebabkan kematian sekitar 429000 orang pada tahun 2015 berasal dari Afrika [1]. Setiap tahun diperkirakan antara 50-100 juta orang terinfeksi demam berdarah yang terjadi di daerah endemik [2].

Metode untuk merepresentasikan ruang lingkup pengetahuan ke dalam bentuk yang dapat dipahami oleh manusia dan mesin disebut dengan *ontology*. *Ontology* dikembangkan supaya mesin mampu memproses arti atau makna dari sebuah informasi sehingga komunikasi mesin dan manusia dapat terjadi [3]. *Ontology* klasik tidak mampu menangani mekanisme informasi samar sehingga diperlukan teknik baru, metode *fuzzy* merupakan metode yang mampu menginterpretasikan dan menangani ketidakpastian informasi atau informasi samar sehingga kombinasi *fuzzy* dan *ontology* menjadi cara terbaik untuk menangani pencarian semantik dan ketidakpastian informasi [4]. Representasi *fuzzy ontology* OWL 2 digambarkan dengan jelas

yang terdiri dari sintaks *fuzzy ontology*, anotasi, *fuzzy modifiers*, *fuzzy datatype*, *fuzzy concepts*, *fuzzy roles*, *fuzzy axioms* dan *ontologies*[5].

Menurut Natalia[6], *fuzzy ontology* merupakan metode untuk menangani representasi pengetahuan tidak jelas atau samar. Dalam penelitian Morente[7], *fuzzy ontology* menggabungkan setiap elemen pada setiap konsep menggunakan derajat khusus pada interval[1,0] sehingga melalui cara ini elemen-elemen dapat digabungkan ke dalam konsep berbeda .

Penelitian ini bermaksud untuk membangun *fuzzy ontology* diagnosa penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk. Sumber utama berkaitan dengan diagnosa didasarkan pada buku panduan yang diterbitkan oleh WHO. Hasil penelitian ini dapat dipergunakan sebagai salah satu referensi untuk pengembangan sistem pakar diagnosa berbasis web semantic.

2. KAJIAN PUSTAKA

Natalia [6] meneliti tentang implementasi metode *fuzzy ontology* untuk pengenalan perilaku manusia di mana representasi aktivitas manusia yang samar, tidak pasti dan *incomplete* mampu diselesaikan melalui pemodelan pengetahuan tidak tentu dan representasi relasi temporal antara aktivitas dengan mesin representasi.

Penentuan tingkat kepelikan dan rekomendasi pengobatan tumor prostat dimana Sistem menangkap berbagai macam faktor dari pasien dengan menggunakan 2 modul yaitu modul untuk penentuan tingkat kepelikan *benign prostatic hyperplasia* dan modul lain sebagai unit pembuat keputusan mendapatkan output dari modul pertama yang disertai dengan beberapa pengetahuan eksternal [8].

Menurut Bobilo [9], secara matematika, *fuzzy ontology* didefinisikan sebagai sekumpulan *fuzzy* relasi seperti berikut :

$$R_i: A_i \rightarrow B_i \rightarrow [0,1] \tag{1}$$

R_i dapat merepresentasikan type berbeda relasi atau ketergantungan :

$$\{a_i \in A_i\}is_part_of\{b_i \in B_i\}, \tag{2}$$

$$\{a_i \in A_i\}has_property\{b_i \in B_i\} \tag{3}$$

di mana $R_i = (a_i, b_i)$ menggambarkan derajat kekuatan dari relasi. Nilai relasi biasanya ditentukan oleh seorang pakar atau perkiraan menggunakan sumber informasi yang berbeda.

Pada penelitian Bobilio [9],*Web ontology language* (OWL) merupakan keluarga dari bahasa representasi pengetahuan bagi perancang *ontology* yang telah disahkan oleh konsorsium *World Wide Web.Fuzzy OWL 2* memiliki 3 simbol alphabet untuk *fuzzy concepts*, *fuzzy roles* dan *individuals*. *Fuzzy concepts* dinyatakan dengan sekumpulan individu-individu sementara *fuzzy roles* dinyatakan dengan relasi *fuzzy binary*. Beberapa notasi yang dipergunakan pada OWL 2 , yaitu :

- C, D merupakan *fuzzy concepts*,
- A merupakan sebuah *atomic fuzzy concept*,
- R merupakan abstrak *fuzzy role*,
- $R A$ merupakan *atomic fuzzy role*,
- S merupakan *simple fuzzy role*,
- T merupakan *concrete fuzzy role*,
- a, b merupakan abstrak *individuals*,
- v merupakan *concrete individual*,
- d merupakan *fuzzy concrete predicate*,
- n, m merupakan bilangan natural di mana $n \geq 0, m > 0$,
- mod merupakan *fuzzy modifier*,
- $> \in \{\geq, >\}, \bowtie \in \{\geq, >, \leq, <\}, \alpha \in [0,1]$

Menurut buku panduan yang diterbitkan oleh WHO [1], fase yang dilalui oleh seorang pasien penyakit demam berdarah yaitu : *fase febrile, critical* dan *recovery*. Beberapa langkah – langkah penanganan klinis penyakit tersebut, yaitu :

Pertama, melakukan pemeriksaan secara menyeluruh pada hal – hal berikut, yaitu :

- a. Riwayat kesehatan termasuk informasi gejala, riwayat kesehatan sebelumnya dan riwayat kesehatan keluarga .
- b. Pemeriksaan fisik termasuk pemeriksaan seluruh tubuh dan mental.
- c. Investigasi termasuk laboratorium rutin dan laboratorium khusus demam berdarah.

Kedua, melakukan diagnosa.

Ketiga, manajemen keputusan penanganan pasien.

Bergantung kepada manifestasi klinis dan kondisi – kondisi lainnya untuk memberikan rekomendasi kepada pasien yang terdiri dari 3 kelompok seperti :

- a. Perawatan di rumah (Grup A).
- b. Rawat inap di rumah sakit (Grup B).
- c. Memerlukan penanganan darurat dan mendesak (Grup C).

Beberapa kriteria yang dipergunakan untuk memutuskan kapan memindahkan pasien ke unit instalasi yang lebih tinggi, yaitu :

- a. Shock pada hari ke dua atau ke tiga masa sakit
- b. Kebocoran plasma besar
- c. Denyut jantung dan tekanan darah tidak terdeteksi.
- d. Pendarahan yang cukup banyak.
- e. Kekurangan cairan.
- f. Kerusakan organ (seperti hati, cardiomyopathy, encephalopathy)

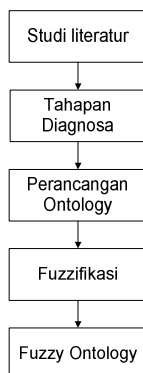
Berdasarkan panduan diagnosa yang diterbitkan oleh WHO [10] terdapat beberapa tahapan yang dilakukan yaitu :

1. Mengetahui riwayat si pasien .
Terdiri dari lama demam, *retro orbital pain, myalgia, bleeding, poor oral intake, decrease in urine output*.
2. Melakukan uji klinis
Beberapa kegiatan uji klinis yang dilakukan, seperti :
 - Detak jantung
 - BP
 - *Tachycardia*
 - *Tachypnea*
 - *Pulsepressure (narrow < 20 mmHg)*
 - *Rash*
 - *Mucosal bleeding*
 - *Hepatomegaly*
 - *Clinical evidence of plural effusion*
 - *Ascites*
3. Melakukan investigasi dan uji
Beberapa investigasi dan uji yang dilakukan, seperti :
 - *Tourniquet test*
 - *Capillary filling time*
 - *Complete blood count*
 - *Hct*
 - *Platelet count*
4. Diagnosis
Gejala – gejala demam seperti demam ringan, demam sedang, dan demam tinggi menjadi acuan untuk tahapan diagnosa selanjutnya.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Diagram tahapan penelitian *fuzzy ontology* untuk diagnosa penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk ditunjukkan seperti gambar 1 berikut .



Gambar 1. Diagram tahapan penelitian

Terdapat 5 tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Studi Literatur

Tahap awal melakukan studi literatur dengan melakukan penelusuran pustaka, artikel, hasil penelitian terdahulu berkaitan dengan penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk dan fuzzy ontology.

2. Tahapan diagnosa

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi tentang tahapan diagnosa penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk melalui buku panduan yang diterbitkan oleh WHO.

3. Perancangan ontology

Pada tahapan ini, gejala-gejala, uji laboratorium dan rekomendasi diubah ke dalam bentuk ontology.

4. *Fuzzy ontology*

Bagian ini merancang yang terdiri dari *fuzzy concepts, fuzzy relations, fuzzy attributes dan fuzzy datatypes*.

3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini yaitu buku panduan diagnosa penyakit disebabkan gigitan nyamuk yang diterbitkan oleh lembaga kredibel seperti WHO, artikel yang berkaitan dengan *ontology* dan *fuzzy ontology*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini akan menjelaskan hasil perancangan ontology, proses fuzzifikasi dan fuzzy ontology.

4.1 Ontology

Berdasarkan tahapan dan kegiatan penanganan kasus demam berdarah dengue [10] maka ontology klasik menghasilkan beberapa *class* sebagai berikut :

1. **pasien** terdiri dari beberapa sub class yaitu :

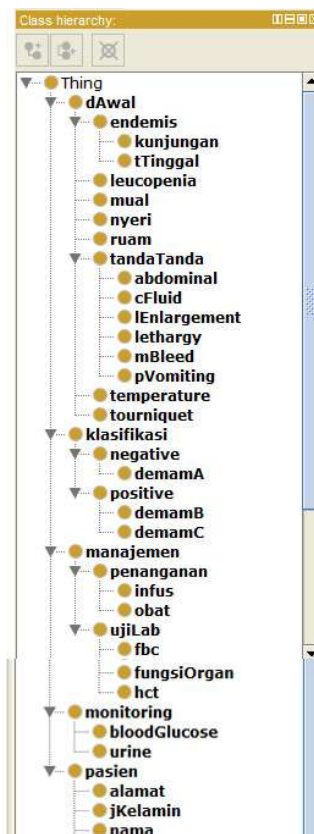
- a. **nama**
- b. **umur**
- c. **jKelamin**
- d. **alamat**

2. **dAwal** merupakan pengetahuan tentang dugaan awal (*presumptive diagnosis*)

Terdapat beberapa sub class yaitu :

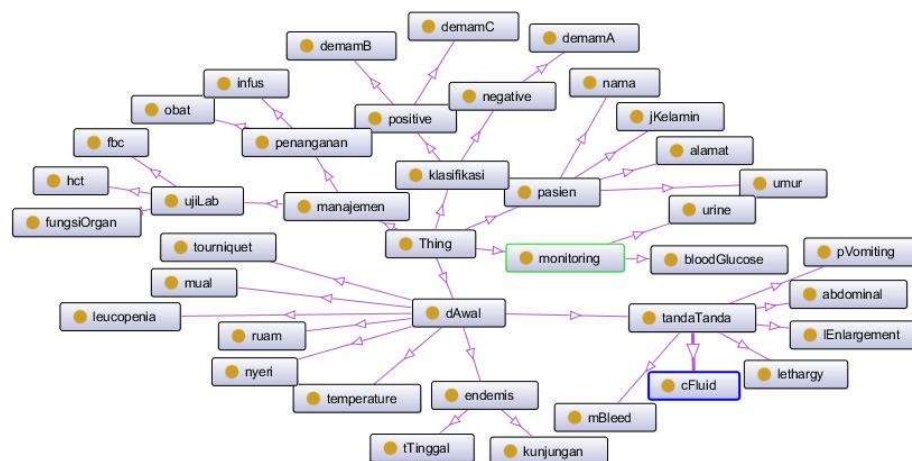
- a. **endemis** memiliki sub class lain yaitu :
 - **tTinggal**
 - **kunjungan**
 - b. **temperature**
 - c. **mual.**
 - d. **ruam.**
 - e. **nyeri.**
 - f. **tandaTanda** merupakan pengetahuan tentang tanda – tanda peringatan (*Warning sign*) memiliki beberapa sub class seperti:
 - **abdominal.**
 - **pVomiting.**
 - **cFluid.**
 - **mBleed.**
 - **lethargy.**
 - **lEnlargement.**
 - **hct.**
 - g. **leucopenia.**
 - h. **Tourniquet.**
3. **klasifikasi** terdapat beberapa sub class, yaitu :
 - a. **negative** terdiri dari sub class **demamA** tanpa tanda-tanda peringatan dengan rekomendasi perawatan di rumah.
 - b. **positive** terdiri dari sub class
 - **demamB** merupakan penggolongan deman disertai tanda-tanda peringatan dengan rekomendasi perawatan di rumah sakit.
 - **demamC** merupakan penggolongan deman tingkat berat dengan rekomendasi perawatan *emergency*.
 4. **manajemen** terdiri dari beberapa sub class, yaitu :
 - a. **ujiLab** terdiri dari sub class
 - **fbc** merupakan uji laboratorium untuk *Full Blood Count* (FBC).
 - **hct** merupakan uji laboratorium Haematocrit.
 - **fungsiOrgan** merupakan uji laboratorium untuk organ tubuh lainnya.
 - b. **penanganan**
class **penanganan** bergantung kepada rekomendasi yang diberikan kepada pasien, terdapat beberapa sub class seperti :
 - **obat.**
 - **Infus.**
 - **ujiLab.**
 - c. **monitoring** bergantung kepada rekomendasi yang diberikan kepada pasien, terdapat beberapa sub class seperti :
 - **temperature.**
 - **tandaTanda.**
 - **Urine.**
 - **bloodGlucose**
 - **fungsiOrgan**

Hirarki class yang sudah dibangun akan ditampilkan seperti pada gambar 2 berikut,



Gambar 2. Hirarki class

Grafik ontology dalam bentuk radial ditunjukkan seperti gambar 3 berikut,



Gambar 3. Grafik radial ontology .

Untuk menghubungkan antara klas - klas yang ada maka *object properties* atau relasi yang ada , seperti : **hasNama**, **hasUmur**, **hasAlamat**, **hasJenisKelamin**, **hasEndemi**, **hasTinggal**, **hasKunjung**, **hasTemperature**, **hasMual**, **hasRuam**, **hasNyeri**, **hasAbdominal**, **hasPVomiting**, **hascFluid**, **hasmBleed**, **haslethargy**, **haslEnlargement**, **hashct**, **hasleucopenia**,

hasTourniquet, hasNegative, hasPositive, hasDemamB, hasDemamC, hasUjiLab, hasFbc, hasHct, hasfungsiOrgan, hasobat, hasInfus, hasujiLab, hastemperature, hastandaTanda, hasUrine, hasbloodGlucose, hasfungsiOrgan.

4.2 Fuzzy Ontology

Proses membangun fuzzy ontology dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu penentuan *vague concept, vague relation, vague attribute value terms dan fuzzy data types*.

a. *Vague concept*

Vague concept terdiri dari **umur** (pengelompokan usia pasien), **kunjungan** (menunjukkan jumlah hari kunjungan pasien ke daerah endemic), **tTinggal**(radius tempat tinggal pasien dengan daerah endemi), **temperature** (besaran suhu) , **bloodGlucose** (jumlah kadar gula darah), **fbc**(jumlah darah trombosit dan lekosit), seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Daftar *vague concept*

Concept	Kesamaran	Derajat interpertasi
<i>Umur</i>	Derajat kesamaran berkaitan dengan dimensi usia	Tingkat kategori umur antara pasien satu dengan lainnya
<i>kunjungan</i>	Derajat kesamaran berkaitan dengan dimensi waktu	Tingkat kategori lama kunjungan pada daerah endemic
<i>tinggal</i>	Derajat kesamaran berkaitan dengan dimensi jarak	Tingkat kategori radius tempat tinggal pasien dengan daerah endemic
<i>temperature</i>	Derajat kesamaran berkaitan dengan dimensi suhu	Tingkat kategori besaran suhu pasien
<i>bloodGlucose</i>	Derajat kesamaran berkaitan dengan dimensi jumlah	Tingkat kategori jumlah kandungan gula darah
<i>Fbc</i>	Derajat kesamaran berkaitan dengan dimensi jumlah	Tingkat kategori besaran jumlah trombosit dan lekosit

b. *Vague relation*

Vague relation terdiri dari **hasUmur, hasKunjungan, hasTinggal, hastemperature, hasbloodGlucose, hasfbc**. Daftar vague relation ditunjukkan seperti pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Daftar *vague relation*

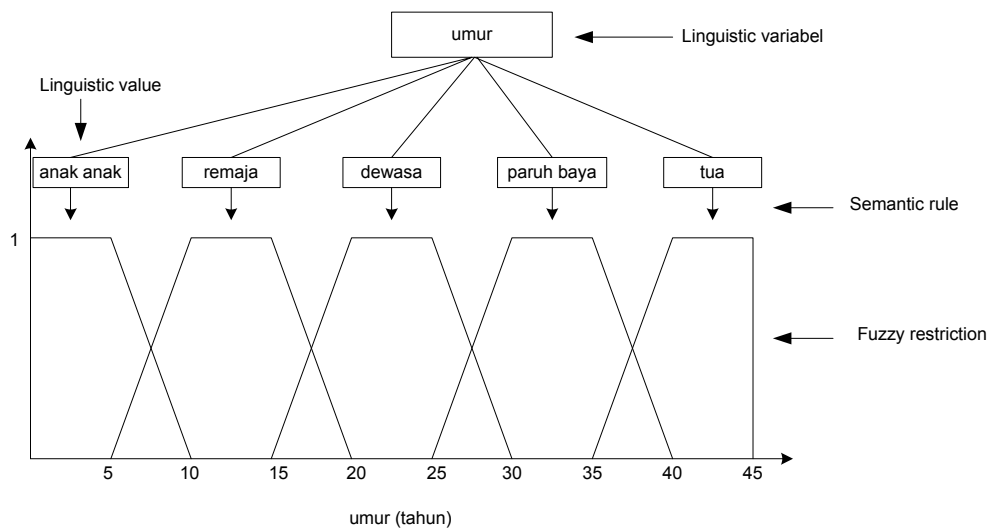
Relasi atau atribut	Kesamaran	Derajat interpertasi
<i>hasUmur</i>	Derajat kesamaran berkaitan dengan dimensi usia	Tingkat kategori umur antara pasien satu dengan lainnya
<i>hasKunjungan</i>	Derajat kesamaran berkaitan dengan dimensi waktu	Tingkat kategori lama kunjungan pada daerah endemic
<i>hasTinggal</i>	Derajat kesamaran berkaitan dengan dimensi jarak	Tingkat kategori radius tempat tinggal pasien dengan daerah endemic
<i>hasTemperature</i>	Derajat kesamaran berkaitan dengan dimensi suhu	Tingkat kategori besaran suhu pasien
<i>hasBloodGlucose</i>	Derajat kesamaran berkaitan dengan dimensi jumlah	Tingkat kategori besaran jumlah kandungan gula darah
<i>hasFbc</i>	Derajat kesamaran berkaitan dengan dimensi jumlah	Tingkat kategori besaran jumlah trombosit dan lekosit

- c. *Vague attribute value terms*
Value terms dari *vague concept* ditunjukkan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Daftar *value attribute value terms*

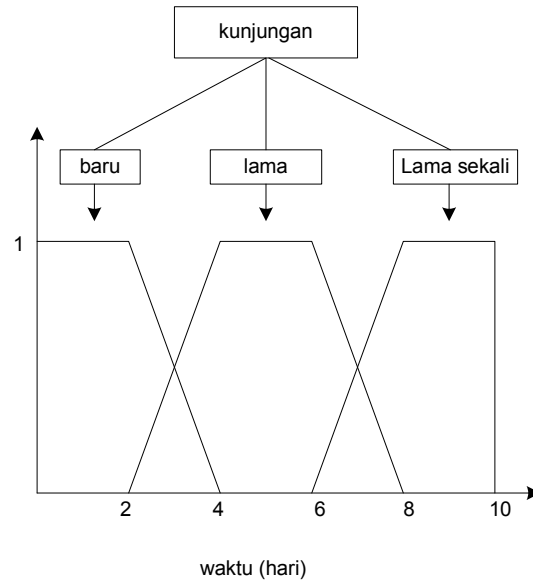
Concept	Value
<i>Umur</i>	Balita, anak-anak, remaja, dewasa, paruh baya, lansia
<i>Kunjungan</i>	baru, lama, lama sekali
<i>Tinggal</i>	Sangat dekat, dekat, jauh, sangat jauh
<i>Temperature</i>	Dingin, normal, panas, sangat panas
<i>bloodGlucose</i>	Sangat rendah, rendah, normal, tinggi, sangat tinggi
<i>Fbc</i>	Sangat rendah, rendah, normal, tinggi, sangat tinggi

Value terms pada konsep umur berdasarkan jumlah tahun ditunjukkan seperti pada gambar 5.4 berikut.

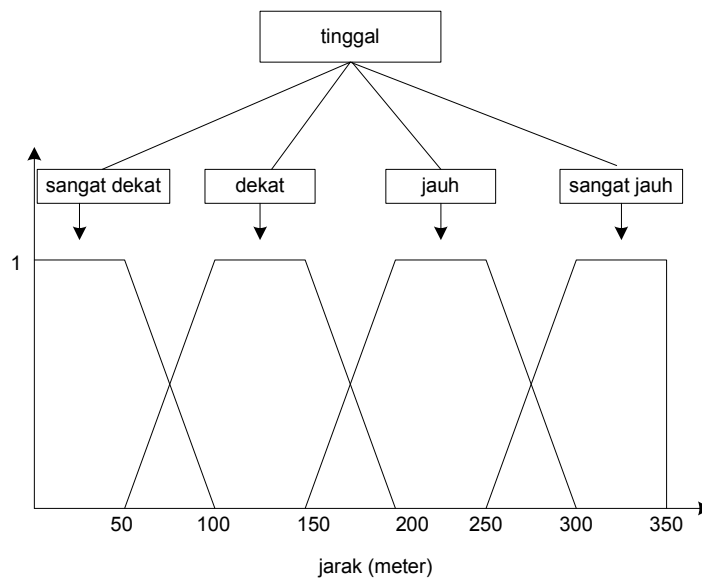


Gambar 5.3 *value terms* pada konsep umur .

Value terms pada konsep kunjungan berdasarkan hari ditunjukkan seperti pada gambar 5.4 berikut.



Value terms pada konsep tinggal berdasarkan jarak radius ditunjukkan seperti pada gambar 5.5 berikut.



4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan ontology dan fuzzy ontology untuk diagnosa yang disebabkan oleh gigitan nyamuk telah menghasilkan sejumlah 44 class dan 36 properties serta 6 fuzzy concept dan fuzzy relation.

5. SARAN

Untuk penelitian selanjutnya, representasi pengetahuan menggunakan OWL kemudian hasil representasi diimplementasi menjadi basis pengetahuan pada sistem pakar diagnosa penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Kemenristekdikti yang telah memberi dukungan financialterhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] WHO. 2016. *World Malaria Report 2016*. World Health Organization.WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.
- [2] WHO. 2012. *Global strategy for dengue prevention and control 2012-2020*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.
- [3] Octavian. a, Ioan. d, Ioana . 2015. *Expert system for medicine diagnosis using softwareagents*. Expert Systems with Applications. *Vol 42*.1825-1834.
- [4] Balasubramanian, 2015. Hybrid *fuzzy ontology* design using FCA based clustering for information retrieval in semantic web. *Procedia computer science 50*, 135 -142.
- [5] Fernando. B, Umberto. S, 2011, *fuzzy ontology* representation using OWL 2, International Jurnal of approximate Reasoning 52 (2011) 1073 – 1094.
- [6] Natalia, D, R. Manuel, P, C. Johan, L. Miguel D, C, F. 2014. A *fuzzy ontology* for semantic modelling and recognition of human behavior. *Knowledge-Base Systems 66*, 46-60.
- [7] Morente-Molinera, J, A. Perez,I ,J. Urena, M, R. Herrera-Viedma, E. 2016. Creating knowledge databases for storing and sharing people knowledge automatically using group decision making and fuzzy ontologies. *Information Science 328*, 418 – 434.
- [8] Abolfzl, D, T. Mohammad Hossein, F, Z. Ghazaleh, D, T. Kamyar, E. 2014. A hybrid fuzzy-ontology based intelligent system to determine level of severity and treatment recommendation for benign prostatic hyperplasia. *Computer methods and programs in medicine 113*, 301-313.
- [9] F. Bobillo, M. Delgado, and J. Gómez-Romero. DeLorean. 2011. A Reasoner for Fuzzy OWL 2. *Expert Systems with Applications*, 39(1):258–272.
- [10] WHO. 2015. National guidelines for clinical management of fever dengue. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.