

MENDETEKSI KEBERADAAN NYAMUK AEDES AEGIPTY MENGGUNAKAN METODE FUZZY

Ikhlas Ali Syahbana

Jurusan Sistem Informasi STMIK Pringsewu Lampung

Jl. Wismarini.09 Pringsewu Lampung

Website : www.stmikpringsewu.ac.id

Email: iklasstmikpringsewu@gmail.com

ABSTRAK

Aedes aegypti sp. dan Aedes albopictus sp. merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah. Penderita penyakit DBD (Demam Berdarah Dengue) dan Demam Tifoid semakin tahun semakin meningkat, dapat menyerang anak-anak dan orang dewasa. Bagi penderita penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Demam Tifoid apabila tidak segera diberi pengobatan dapat menimbulkan kematian. Oleh karena itu upaya untuk membatasi angka kematian dari penyakit ini sangat penting. Salah satu cara pencegahannya adalah dengan diagnosa penyakit yang tepat. Penyelesaian dalam permasalahan kali ini dengan pemetaan ruang input ke ruang output. Dalam hal ini pemetaan ruang input adalah gejala klinis dari penyakit DBD dan Demam Tifoid, dan ruang output adalah jenis penyakit yang bersesuaian dengan gejala klinis DBD dan Demam Tifoid. Aplikasi ini dibangun untuk diagnosa dini penyakit DBD (Demam Berdarah Dengue) dan Demam Tifoid dengan menggunakan penerapan logika Fuzzy. Berdasarkan hasil pengujian validasi perhitungan dengan membandingkan hasil perhitungan aplikasi dengan perhitungan manual dihasilkan tingkat valid aplikasi diagnosa penyakit DBD (Demam Berdarah Dengue) dan Demam Tifoid sebesar 96.875%.

Kata kunci: Sistem Pakar, Fuzzy, diagnosis DBD dan Demam Tifoid

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit berbahaya yang dapat menyebabkan kematian. DBD menjadi masalah kesehatan yang sangat ditakuti di Indonesia. Indonesia merupakan daerah yang sering terjadi kasus DBD, hal ini dapat disebabkan oleh lokasi penderita yang terisolir, jumlah penduduk yang terlalu padat, cuaca yang kondusif bagi nyamuk dan tidak adanya kepedulian penduduk dan pemerintah terhadap lingkungan yang sehat. Terdapat beberapa faktor untuk menentukan suatu daerah rawan penyakit DBD, diantaranya adalah jumlah curah hujan, suhu udara, kelembaban udara, jumlah sarana kesehatan, kepadatan penduduk dan frekuensi kejadian demam berdarah. Keenam faktor penentu ini merupakan contoh objek yang memiliki ketidakpastian. Salah satu solusi untuk mengatasi keterlibatan objek yang memiliki ketidakpastian khususnya faktor-faktor penyebaran DBD adalah menggunakan konsep sistem inferensi logika *fuzzy*.

Dengan dibuatnya sistem pendeteksi keberadaan nyamuk *aedes aegypti* ini diharapkan akan

mempermudah pihak Dinas Kesehatan untuk mengetahui daerah-daerah rawan DBD sehingga dapat melakukan pencegahan maupun penanggulangan. Selain itu juga dapat memberikan informasi kepada pihak Dinas Kesehatan, instansi pemerintah lainnya dan masyarakat tentang pola penyebaran daerah rawan nyamuk DBD.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- Bagaimana cara mendeteksi keberadaan nyamuk *aedes aegypti*?
- Apa manfaat dengan adanya sistem aplikasi mendeteksi keberadaan nyamuk *aedes aegypti*?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mendeteksi keberadaan nyamuk *aedes aegypti* dengan metode *fuzzy*
- Membantu masyarakat dalam mengatasi penyebaran penyakit demam berdarah

1.4. Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini menggunakan metode sumber data yaitu sumber data primer dan sekunder.

- Sumber Data Primer
Data yang diperoleh dan dikumpulkan secara langsung dari tempat penelitian sebagai sumber yang dicari.
- Sumber Data Sekunder
Data yang diperoleh secara langsung dalam bentuk yang sudah jadi berupa penelitian dikumpulkan oleh penulis secara tidak langsung dalam bentuk sudah terformat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kecerdasan Buatan

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan merupakan cabang dari ilmu komputer yang koncern dengan pengautomatisasi tingkah laku cerdas. *Artificial Intelligence* adalah salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya. (Sri Kusumadewi,2003)

2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah “program computer yang merupakan cabang dari penelitian ilmu computer yang disebut AI (*Artificial Intelligence*). Tujuan ilmu AI adalah membuat sesuatu menjadi cerdas dalam hal pemahaman melalui program komputer yang ditunjukkan dengan tingkah laku cerdas”. (Sri Kusumadewi, 2003:109)

2.3. Pengertian Fuzzy

A. Logika Fuzzy

Sistem *fuzzy* adalah sebuah sistem yang dibangun dengan definisi, cara kerja dan deskripsi yang jelas berdasarkan pada teori logika *fuzzy* (Naba, 2009).

Kendali *fuzzy logic* merupakan klasifikasi sistem kendali modern yang didasarkan pada kaidah kabur (*fuzzy*). *Fuzzy Logic Controller* (FLC) bertitik tolak ke model logika yang mempresentasikan proses berfikir seorang ahli ketika sedang mengendalikan suatu proses.

Menurut Kusumadewi (2002), ada beberapa alasan mengapa *fuzzy logic* banyak digunakan, antara lain adalah :

1. Konsep *fuzzy logic* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. *Fuzzy logic* sangat fleksibel.
3. *Fuzzy logic* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
4. *Fuzzy logic* mampu memodelkan fungsi-fungsi non linear yang sangat kompleks.
5. *Fuzzy logic* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. *Fuzzy logic* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
7. *Fuzzy logic* didasarkan pada bahasa alami.

Sebelum memahami sistem *fuzzy*, perlu diketahui istilah-istilah yang digunakan dalam proses kendali *fuzzy*. Beberapa istilah yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy*, yaitu :

1. Variabel *fuzzy*
Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy.
2. Himpunan *fuzzy* (*label*)
Himpunan *fuzzy* merupakan suatu group yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.
3. Semesta pembicaraan (*universe of discourse*)
Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.

B. Fuzzifikasi

Proses ini berfungsi untuk merubah suatu besaran analog (*crisp input*) menjadi *fuzzy input*. Prosesnya adalah:

1. Suatu besaran analog dimasukkan sebagai input (*crisp input*)
2. *Crisp input* kemudian dimasukkan pada batas *scope / domain* sehingga input tersebut dapat dinyatakan sebagai *label* seperti lambat, sedang, cepat dari fungsi keanggotaan (*input membership functions*)
3. Dari fungsi keanggotaan ini dapat diketahui berapa derajat keanggotannya (*degree of membership*)
4. Hasil dari fuzzifikasi ini adalah *fuzzy input*

Fuzzifikasi memiliki peranan untuk mentransformasikan bilangan tegas yang diperoleh dari sebuah pengukuran ke dalam penaksiran dari nilai subjektif, atau bisa didefinisikan sebagai pemetaan dari ruang masukan ke himpunan *fuzzy* dalam semesta pembicaraan masukan nyata. Untuk keperluan tersebut diperlukan suatu operator *fuzzy*.

C. Fungsi keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi.

Fungsi keanggotaan segitiga paling umum digunakan dalam penerapan aplikasi *fuzzy logic*. Hal ini disebabkan karena fungsi keanggotaan ini tergolong mudah dalam menggunakan, mengaplikasikan serta menganalisa persoalan matematisnya. Keuntungan lainnya adalah sangat cocok digunakan dalam pengendalian *plant* dengan karakteristik yang linear. Namun sebaliknya, karena tidak semua *plant* mempunyai karakteristik yang linear, maka kelemahan fungsi keanggotaan segitiga adalah tidak cocok digunakan pada *plant* berkarakteristik non linear.

Plant dengan karakteristik non linear biasa dimodelkan menggunakan fungsi keanggotaan lainnya, seperti trapesium, gaussian atau bellshap. Namun demikian, kelemahan dari fungsi keanggotaan ini adalah dalam hal penganalisaan model matematisnya yang terbilang cukup rumit.

2.4. Pengertian Nyamuk *Aedes Aegypti*

Nyamuk (Diptera: Culicidae) merupakan vektor beberapa penyakit baik pada hewan mau pun manusia. Banyak penyakit pada hewan dan manusia dalam penularannya mutlak memerlukan peran nyamuk sebagai vektor dari agen penyakitnya, seperti filariasis dan malaria. Sebagian pesies nyamuk dari genus *Anopheles* dan *Culex* yang bersifat *zoofilik* berperan dalam penularan penyakit pada binatang dan manusia, tetapi ada juga spesies nyamuk *antropofilik* yang hanya menularkan penyakit pada manusia. Salah satu penyakit yang mempunyai vektor nyamuk adalah Demam Berdarah Dengue (Sudarmaja,2009).

Menurut WHO tahun 2006, Indonesia pernah mengalami kasus terbesar (53%) DBD pada tahun

2005 di Asia Tenggara yaitu 95.270 kasus dan kematian 1.298 orang (CFR=1,36%) (Supartha,2008).

Penyebaran penyakit DBD di suatu kawasan harus dikontrol sehingga penyakit tersebut mendapat penanganan yang tepat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengontrol penyebaran penyakit yaitu dengan melakukan pemetaan vektor penyakit tersebut. Belum ditemukannya obat dan vaksin untuk mengatasi penyakit DBD mengakibatkan cara pencegahan melalui pemutusan rantai penularan dengan mengendalikan populasi vektor penyakit menjadi penting (Lestari,2010).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Jogiyanto (2005:59) mengatakan, “Metodologi pengembangan sistem adalah metode-metode, prosedur - prosedur, konsep-konsep pekerjaan, aturan-aturan yang akan digunakan untuk mengembangkan suatu sistem informasi”.

Rosa (2011:26) mengatakan, “Metodologi yang penulis gunakan adalah metodologi *waterfall*, Metode air terjun atau *waterfall* mnyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara skuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*)”.

3.1. DFD (*Data Flow Diagram*)

“*Data Flow Diagram* (DFD) adalah representasi grafik dari sebuah sistem. DFD menggambarkan komponen-komponen sebuah sistem, aliran-aliran data di mana komponen-komponen tersebut,dan asal, tujuan, dan penyimpanan dari data tersebut” *Data Flow Diagram* (DFD) menggambarkan aliran data atau informasi di mana di dalamnya terlihat keterkaitan di antara data-data yang ada. DFD dapat digunakan untuk dua hal utama, yaitu untuk membuat dokumentasi dari sistem informasi yang ada, atau untuk menyusun dokumentasi untuk sistem informasi yang baru.” DFD merupakan alat yang digunakan pada metodologi pengembangan sistem yang terstruktur (*structured Analysis and design*).

Fungsi dari DFD adalah alat perancangan system yang berorientasi pada alur data dengan konsep dekomposisi dapat digunakan untuk penggambaran analisa maupun rancangan system yang mudah dikomunikasikan oleh profesional sistem kepada pemakai maupun pembuat program.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perbandingan gejala DBD dan Demam

Tifoid

Sistem kerja aplikasi antarmuka mengadopsi cara kerja dari sistem pakar karena yang dilakukan menggunakan pendekatan sistem pakar. Parameter yang akan digunakan dalam diagnose adalah gejala-gejala klinis dari penyakit DBD dan demam *tifoid* diantaranya: demam, nyeri otot dan sendi, manifestasi pendarahan seperti pendarahan pada hidung dan gusi, adanya gangguan pencernaan, serta pemeriksaan lidah apakah berselaput atau normal.

Perbandingan gejala DBD dan Demam *Tifoid* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan gejala DBD dan Demam *Tifoid*

| No | Gejala | DBD | Demam Tifoid |
|----|---|--|--|
| 1. | Demam | Muncul mendadak dan suhu mencapai 40°C, bertahan tinggi selama 2-3 hari | Muncul bertahap perlahan hingga rentang waktu 1 minggu |
| 2. | Nyeri otot dan sendi ekstrimis atas dan bawah | Sangat mengganggu pasien dan sering dikeluhkan | Muncul, namun tidak terlalu mengganggu sehingga jarang dikeluhkan |
| 3. | Manifestasi pendarahan | Pendarahan spontan, uji tomikuet positif bahkan sampai pada tahap hematemesis dan melena | Pendarahan pada hidung dan gusi sedikit serta uji tomikuet negatif |
| 4. | Gangguan pencernaan | Jarang terjadi konstipasi ataupun diare | Sering terjadi konstipasi atau diare |
| 5. | Kondisi lidah | Warna lidah relative normal | Lidah berselaput, kotor di tengah dan ujung merah dan tremor |

4.2. Pembentukan Aturan *Fuzzy*

Pembentukan aturan *fuzzy* dalam sistem ini sangatlah diperlukan yang berisi aturan-aturan atau *rules* yang berguna dalam penentuan keputusan sebagai hasil keluaran sistem. Perancangan aturan-aturan ini merupakan langkah setelah pembentukan himpunan *fuzzy*. Basis pengetahuan menyimpan pengetahuan yang terdiri dari dua elemen dasar.

Elemen dasar pertama adalah fakta, yang dalam hal ini merupakan situasi, kondisi, dan kenyataan dari permasalahan, serta juga teori dalam bidang yang berkaitan serta informasi dari obyek. Yang kedua adalah spesial *heuristik* yang merupakan informasi mengenai cara untuk membangkitkan fakta baru dari fakta yang sudah diketahui. Dalam sistem berbasis-aturan (*rule-based system*), elemen kedua ini berupa kaidah atau aturan (*rule*).

4.3. Derajat Keanggotaan dari variable demam

Demam terdiri dari 2 parameter yaitu mendadak dan bertahap. Penilaian demam didasarkan pada asumsi demam tinggi (antara 38°C sampai dengan 40°C) dan hanya dibedakan dari sifat kemunculan demam tersebut. Demam dikatakan mendadak apabila muncul secara tiba-tiba dan demam tersebut langsung meninggi hingga 40°C serta bertahan untuk waktu 2-3 hari. Sedangkan demam dikategorikan bertahap apabila kenaikan suhu setiap harinya naik secara perlahan sampai rentang waktu 7 hari.

4.4. Pengolahan Data Masukan dan Keluaran

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data menggunakan Logika *Fuzzy* meliputi pengolahan data masukan dan keluaran, menentukan domain tiap himpunan dan proses *defuzzifikasi*. Variabel masukan *fuzzy* yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah suhu udara, curah hujan, kelembaban udara, kepadatan penduduk dan jumlah sarana kesehatan. Sedangkan variabel keluaran *fuzzy* berupa status kerawanan penyakit DBD.

1. Variabel Masukan Suhu

Variabel masukan suhu memiliki 3 himpunan *fuzzy* yaitu rendah, sedang dan tinggi. Domain setiap himpunan dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini:

Tabel 4.1 Domain Suhu (*Celcius*)

| | |
|--------|-------------|
| Rendah | [26.7 27.7] |
| Sedang | [27.8 28.8] |
| Tinggi | [28.9 29.9] |

2. Variabel Masukan Curah Hujan

Variabel masukan curah hujan memiliki 3 himpunan *fuzzy* yaitu rendah, sedang dan tinggi. Domain setiap himpunan dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini:

Tabel 4.2 Domain Curah Hujan (mm)

| | |
|--------|-------------|
| Rendah | [8.3 23.3] |
| Sedang | [23.4 38.4] |
| Tinggi | [38.5 53.5] |

3. Variabel Masukan Kelembaban Udara

Variabel masukan kelembaban udara yang memiliki 3 himpunan *fuzzy* yaitu rendah, sedang dan tinggi. Domain setiap himpunan dapat

dilihat pada Tabel 4.3 di bawah ini:

Tabel 4.3 Domain Kelembaban Udara (%)

| | |
|--------|---------|
| Rendah | [75 78] |
| Sedang | [79 82] |
| Tinggi | [83 86] |
| | |

4. Variabel Masukan Kepadatan Penduduk

Variabel masukan kepadatan penduduk memiliki 3 himpunan *fuzzy* yaitu sedikit, sedang dan banyak. Domain setiap himpunan dapat dilihat pada Tabel 4.4 di bawah ini:

Tabel 4.4 Domain Kepadatan Penduduk (Km/jiwa)

| | |
|---------|---------|
| Sedikit | [2.4 5] |
| Sedang | [6 8] |
| Banyak | [9 11] |

5. Variabel Masukan Sarana dan Prasarana Kesehatan

Variabel masukan sarana dan prasarana kesehatan yang memiliki 3 himpunan *fuzzy* yaitu sedikit, sedang dan banyak. Domain setiap himpunan dapat dilihat pada Tabel 4.5 di bawah ini:

Tabel 4.5 Domain Sarana Kesehatan (unit)

| | |
|---------|---------|
| Sedikit | [15 35] |
| Sedang | [36 56] |
| Banyak | [57 77] |

6. Variabel Keluaran

Variabel keluaran berupa status kerawanan DBD memiliki 3 himpunan *fuzzy* yaitu tidak rawan, rawan dan sangat rawan. Domain nilai setiap himpunan dapat dilihat pada Tabel 4.6 di bawah ini:

Tabel 4.6 Domain Variabel Keluaran

| | |
|--------------|------------|
| Tidak Rawan | [0 0.49] |
| Rawan | [0.5 0.75] |
| Sangat Rawan | [0.76 1] |

7. Fungsi Implikasi

Fungsi *implikasi* merupakan suatu fungsi berupa aturan yang akan menampilkan kombinasi variabel-variabel masukan seperti suhu, curah hujan, kelembaban udara, kepadatan penduduk, jumlah sarana dan prasarana kesehatan serta keluaran berupa status kerawanan dengan menggunakan pernyataan IF-THEN.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini, sistem *Logika Fuzzy* digunakan dalam menentukan daerah rawan DBD.
2. Hasil penelitian ini berupa penyebaran Demam Berdarah Dengue (DBD).

5.2. Saran

1. Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan faktor-faktor lain dalam menentukan suatu daerah rawan DBD seperti sinar matahari dan angin.
2. Penelitian dilakukan ini dilakukan untuk membantu mengidentifikasi daerah rawan DBD.

DAFTAR PUSTAKA

Jogiyanto.2005. Metodologi Penelitian. Yogyakarta: Andi Offset

Kusumadewi, 2003. Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi Offset

Kusumadewi, 2003. Kecerdasan Buatan. Yogyakarta:Andi Offset

Kusumadewi. 2002. Pengenalan Fuzzy Logic. Yogyakarta: Andi Offset

Lestari, 2010. Mengendalikan populasi vektor penyakit.Yogyakarta:Andi Offset

Naba, 2009. Logica Fuzzy. Bandung Media Cipta

Sudarmaja,2009.Demam Berdara Dengue. Jakarta

Supartha,2008.Pemberantasan Nyamuk Aedes Aegypti. Bandung:Suara Media

Rosa.2011. Pengantar Tentang Penelitian. Yogyakarta:Andi Offset

WHO tahun 2006, Indonesia pernah mengalami kasus terbesar 53% tahun 2005 mengalami DBD