

## Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah *Dengue* Menggunakan Algoritma *Iterative Dichotomiser 3* (ID3)

Denny Pribadi<sup>1</sup>, Salmaa Athiry<sup>2</sup>, Rizal Amegia Saputra<sup>3</sup>, Apip Supiandi<sup>4</sup>, Dicki Prayudi<sup>5</sup>

<sup>1,2,4</sup>STMIK Nusa Mandiri Sukabumi

e-mail: denny.dpi@nusamandiri.ac.id, salmaathiry@gmail.com, apip.aup@nusamandiri.ac.id

<sup>3,5</sup>AMIK BSI Sukabumi

e-mail: rizal.rga@bsi.ac.id, dicki.dcd@bsi.ac.id

**Abstrak** – Penyakit demam berdarah merupakan salah satu penyakit menular yang sering menimbulkan wabah dan menyebabkan kematian yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap penyakit DBD serta keterbatasan penanganan penyakit DBD seringkali terlambat didiagnosa. Oleh sebab itu perlu adanya tindakan/penanganan secara dini untuk mencegah masyarakat terjangkit penyakit DBD. ID3 termasuk algoritma *decision tree learning* (algoritma pembelajaran pohon) yang paling dasar yang melakukan pencarian secara menyeluruh pada semua kemungkinan pohon keputusan. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisa data penyakit demam berdarah *dengue* menggunakan klasifikasi data mining yakni algoritma ID3 agar tingkat akurasi lebih diskrit. Berdasarkan uraian tersebut, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mewakili seorang pakar yang memiliki basis pengetahuan dan pengalaman tentang penyakit DBD, yaitu sebuah sistem pakar. Agar mendapatkan nilai informasi yang lebih cepat dan akurat, sistem pakar ini akan diaplikasikan berbasis *website*. Dari 198 jumlah kasus yang terdiri dari 103 kasus pasien yang terjangkit penyakit DBD dan 95 kasus pasien yang tidak terjangkit penyakit DBD yang didapat dari UPTD Puskesmas Sukaraja, maka didapatkan 12 *rule* yang dihasilkan dari pohon keputusan algoritma ID3 dengan jumlah *class* tidak sebanyak 7 *rule* dan jumlah *class* ya sebanyak 5 *rule*, dan diperoleh tingkat akurasi sebesar 75,253% dan dengan kesalahan memprediksi (*error rete*) sebesar 24,747% sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian yang diimplementasikan berbasis *website* ini cukup akurat dan dapat membantu para pengguna dan masyarakat dalam mendiagnosa penyakit demam berdarah *dengue* (DBD).

**Kata Kunci:** sistem pakar, algoritma ID3, DBD, *website*

### PENDAHULUAN

Penyakit demam berdarah merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. (Sari, 2013), Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan kasus endemik yang menyebar di seluruh wilayah Indonesia, dan memiliki risiko untuk terjangkit penyakit DBD kecuali daerah dengan ketinggian 1000m di atas permukaan laut. (Rahayu, Baskoro, & Wahyudi, 2010). Di Indonesia Demam Berdarah pertama kali ditemukan di kota Surabaya pada tahun 1968, dimana sebanyak 58 orang terinfeksi dan 24 orang diantaranya meninggal dunia.

Terhitung sejak tahun 1968 hingga tahun 2009, *World Health Organization (WHO)* mencatat negara Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara, dengan Angka Kematian (AK)/*Case Fatality Rate* (CFR) pada tahun-tahun awal kasus DBD merebak di Indonesia, sangat tinggi yaitu mencapai 41,3 % dan masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia (Kementerian Kesehatan RI, 2010).

Data Mining, atau sering juga disebut *knowledge Discovery in Database* (KDD), adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian, data historis

untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar. Keluaran dari data mining ini bisa dipakai untuk memperbaiki pengambilan keputusan di masa depan (Santosa, 2007).

Algoritma *Iterative Dichotomiser 3* (ID3) merupakan salah satu metode dalam data mining dan merupakan algoritma *decision tree learning* (algoritma pembelajaran pohon) yang paling dasar. Algoritma ini melakukan pencarian secara menyeluruh pada semua kemungkinan pohon keputusan dengan pembentukan pohon klasifikasi melalui dua langkah, yaitu menghitung nilai *entropy* dan menghitung nilai *information gain* dari setiap variabel (Tyasti, Ispriyanti, & Hoyyi, 2015).

Algoritma *Iterative Dichotomiser 3* (ID3) digunakan karena dapat membuat aturan klasifikasi yang mudah dimengerti serta dapat membangun pohon keputusan dengan cepat dan hanya membutuhkan beberapa konfigurasi (Kartika, 2014). Dari penelitian yang dilakukan oleh Jyh-Jian Sheu (2008) diperoleh hasil bahwa metode ID3 dari *decision tree* merupakan metode yang paling baik dan mempunyai *precision* dan *accuracy* lebih baik jika dibandingkan dengan *naïve bayes* dan *k-nearest neighbors* (KNN).

Algoritma ID3 dapat menyelesaikan kasus pada berbagai bidang salah satunya dapat diterapkan pada bidang kesehatan (Defiyanti & Pardede, 2014).

Kurangnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai akan bahayanya penyakit demam berdarah *dengue* (DBD), serta dibutuhkannya tenaga medis untuk melakukan diagnosa dini pada penyakit DBD, sedangkan tidak semua masyarakat dapat dengan mudah mengakses pelayanan kesehatan, Oleh sebab itu agar mempermudah masyarakat mengetahui sejak dini penyakit DBD, maka dibangunlah suatu sistem berbasis web yang dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Teknik Pengumpulan Data

#### 1. Observasi

Mengumpulkan data dengan cara terjun secara langsung di Puskesmas Sukaraja bagian program DBD (demam berdarah *dengue*) dan mencatat secara sistematis terhadap obyek penelitian yang sedang diteliti.

#### 2. Wawancara

Melakukan tanya jawab langsung dengan beberapa pakar penyakit demam berdarah yaitu Dokter dan Perawat yang bertugas di Puskesmas Sukaraja untuk mendapatkan penjelasan yang diperlukan dalam menyelesaikan skripsi ini.

#### 3. Studi Pustaka

Mengumpulkan data ini dengan cara mencari bahan-bahan kepustakaan seperti membaca dan mempelajari referensi yang telah ada baik berupa buku, artikel-artikel dari internet, ataupun jurnal sebagai landasan teori yang ada hubungannya dengan permasalahan yang dijadikan obyek penelitian.

### Model Pengembangan Sistem

#### 1. Analisa Kebutuhan Software

Pada program sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) ini akan dipublikasikan berbasis *website*. Karena tahun 2015 penggunaan internet di Indonesia semakin meningkat dengan perkiraan yang akan menembus hingga angka 139 juta penduduk (APJII (Asosiasi Penyelenggara Internet Indonesia), 2017). Adapun *software* yang akan digunakan nantinya untuk penyusunan sistem pakar berbasis web ini yaitu Adobe Dreamweaver CS3 sebagai *software* untuk membuat web nya, adapun untuk databasenya menggunakan *software* MySQL dan *web server* nya menggunakan Xampp.

#### 2. Desain

Dikarenakan program ini akan dipublikasikan berbasis *website*, maka proses desain *interface* dari program sistem pakar ini menggunakan Adobe Dreamweaver CS3, sementara untuk desain sistemnya menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) dan untuk desain *database* nya menggunakan ERD (*Entity Relationship Diagram*).

### 3. Code Generation

Proses pembuatan *coding* atau pengkodeannya menggunakan teknik OOP (*Object Oriented Programming*) dan bahasa pemrogramannya menggunakan PHP.

### 4. Testing

Proses pengujian pada program sistem pakar ini adalah dengan menggunakan teknik *white box testing* karena dengan menggunakan teknik tersebut pengujiannya dilakukan sampai aplikasi sistem pakar dinyatakan sesuai dengan konsep tujuan awal dibuat, serta didapatkan keputusan yang sama seperti yang dilakukan oleh seorang pakar.

### 5. Support

Infrastruktur atau *Hardware* yang mendukung program sistem pakar ini yaitu PC (*personal computer*), *smartphone*, *tablet* ataupun semua perangkat yang bisa terhubung dengan internet.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara ringkas, cara kerja Algoritma ID3 dapat digambarkan sebagai berikut (Santosa, 2007):

1. Ambil semua atribut yang tidak terpakai dan hitung entropi nya yang berhubungan dengan *test sample*.
2. Pilih atribut dimana nilai entropinya minimum.
3. Buat simpul yang berisi atribut tersebut.

Adapun *sample* data yang digunakan oleh ID3 memiliki beberapa syarat, yaitu (Kristiyani, Fibriani, & Tanaamah, 2011):

1. Deskripsi atribut nilai.  
Atribut yang sama harus mendeskripsikan tiap contoh dan memiliki jumlah nilai yang sudah ditentukan.
2. Kelas yang sudah didefinisikan sebelumnya.  
Suatu atribut contoh harus sudah didefinisikan, karena mereka tidak dipelajari oleh ID3.
3. Kelas-kelas yang diskrit.  
Kelas harus digambarkan dengan jelas. Kelas kontinu dipecah-pecah menjadi kategori yang relatif, misalnya saja metal dikategorikan menjadi "*hard, quite hard, flexible, soft, quite soft*".
4. Jumlah contoh (*example*) yang cukup.  
Karena pembangkitan induktif digunakan, maka dibutuhkan *test case* yang cukup untuk membedakan pola yang valid dari peluang suatu kejadian.

Algoritma ID3 berusaha membangun *decision tree* (pohon keputusan) secara *top-down* (dari atas ke bawah), mulai dengan pertanyaan: "Atribut mana yang pertama kali harus dicek dan diletakan pada root?" pertanyaan ini di jawab dengan mengevaluasi semua atribut yang ada menggunakan suatu ukuran statistic (yang banyak digunakan adalah *information gain*) untuk mengukur efektifitas suatu atribut dalam mengklasifikasikan kumpulan sampel data (Suyanto, 2014)

1. Entropy

Untuk mendapatkan *information gain* dari suatu atribut dibutuhkan *entropy* keseluruhan kelas atau *Entropy(S)* secara matematis *entropy* dirumuskan sebagai berikut:

$$Entropy(S) \equiv \sum_i^c - p_i \log_2 p_i \dots\dots\dots(1)$$

dengan, S = himpunan kelas klasifikasi  
 c = banyaknya kelas klasifikasi  
 Pi = proporsi untuk kelas i

2. Information Gain

Setelah mendapatkan nilai *entropy*, maka dapat diukur efektivitas suatu atribut dalam mengklasifikasikan data yang disebut sebagai *information gain*. Secara matematis, *information gain* dari suatu atribut A, dituliskan sebagai berikut :

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{v \in Values(A)} \frac{|S_v|}{|S|} Entropy(S_v) \dots\dots\dots(2)$$

dengan, A = atribut  
 v = menyatakan suatu nilai yang mungkin untuk atribut A  
 Values (A) = himpunan nilai-nilai yang mungkin untuk atribut A  
 Sv = sub-himpunan kelas klasifikasi  
*Entropy(Sv)* = *entropy* untuk sampel-sampel yang memiliki nilai v

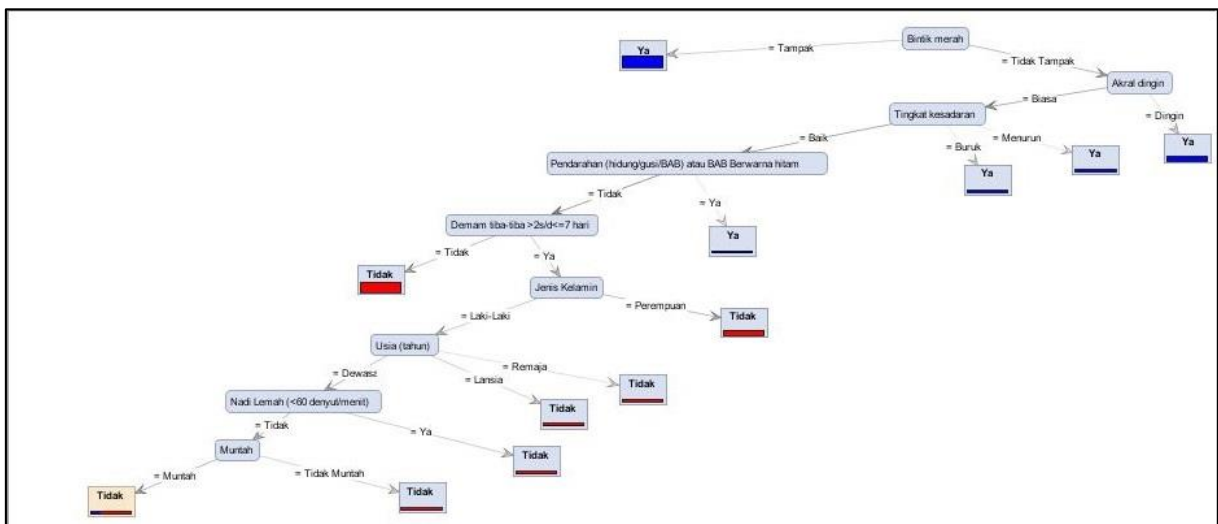
Atribut yang mempunyai nilai *information gain* paling tinggi dibanding dengan atribut yang lain, dipilih sebagai pemilah (akar).

Pada penelitian ini menggunakan data primer yang terdiri dari 198 data pasien yang diperoleh dari puskesmas Sukaraja Kabupaten Sukabumi periode 2010 – 2015.

Meliputi beberapa gejala atau attribut yakni demam tinggi secara tiba-tiba selama antara >2hari s/d <=7hari, dengan panas suhu badan >=38°C dan bersifat bifasik (demam pelana kuda) dimana demam akan turun pada hari ke 3 namun demam akan naik lagi pada hari ke 4 atau ke 7, tingkat kesadaran yang dialami pasien (baik, menurun ataupun buruk), akral dingin (ujung tangan serta kaki berkeriat), terjadinya pendarahan dihidung/gusi/pada saat buang air besar ataupun buang air besar berwarna hitam, pada kulit tangan atau kaki terdapat bercak /bintik merah, nadi lemah (hasil pengukuran nadi 60 denyut per menit), dan terjadinya muntah-muntah. Pada tabel 1 ditampilkan sampel data yang digunakan pada penelitian ini.

Pohon Keputusan

Setelah didapatkan hasil perhitungan *entropy* dan *gain*, serta aturan-aturan atau *rule* tersebut maka pohon keputusan yang terbentuk dapat dilihat seperti gambar di bawah ini:

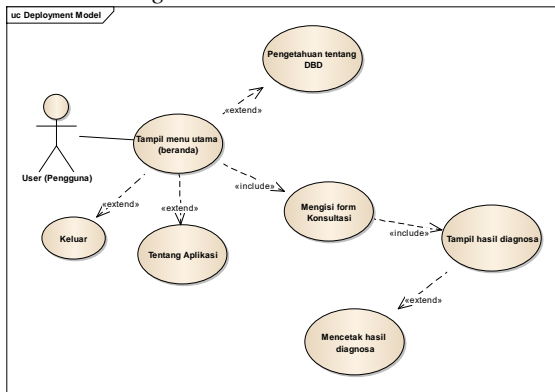


Gambar 1. Pohon Keputusan (Decision Tree)

Penerapan algoritma ID3 pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) berbasis website, dirancang agar para pengguna dapat mendiagnosa secara dini tentang penyakit demam berdarah melalui sebuah situs website.

Spesifikasi kebutuhan (*system requirement*) dari penerapan algoritma ID3 untuk diagnosa penyakit demam berdarah *dengue* berbasis *website* adalah sebagai berikut.

Use Case Diagram



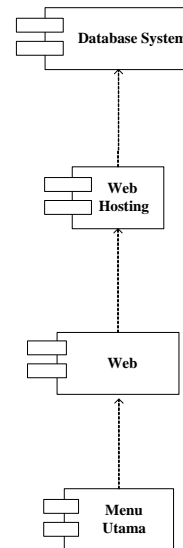
Gambar 2. Use Case Diagram Halaman Pengguna

Berikut ini adalah tabel deskripsi Use Case Diagram halaman pengguna:

Tabel 1. Deskripsi Use Case Diagram Pengguna

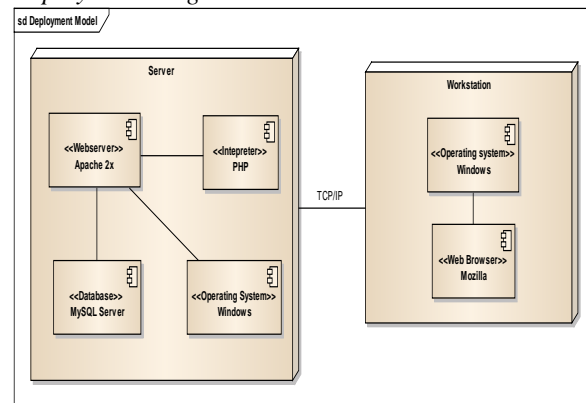
Use Case Name	Usecase pengguna
Requirment	A1 - A5
Goal	Pengguna mendapatkan hasil diagnosa dan solusi berupa penanganan secara dini
Pre-condition	Pengguna mengisi form konsultasi
Post-condition	Pengguna melakukan konsultasi melalui web secara online
Failed end condition	Pengguna membatalkan konsultasi
Primary Actor	Pengguna
Main Flow/Basic Path	1. Pengguna melakukan konsultasi penyakit dengan mengisi dan menjawab pertanyaan konsultasi
Invariant	-

Component Diagram



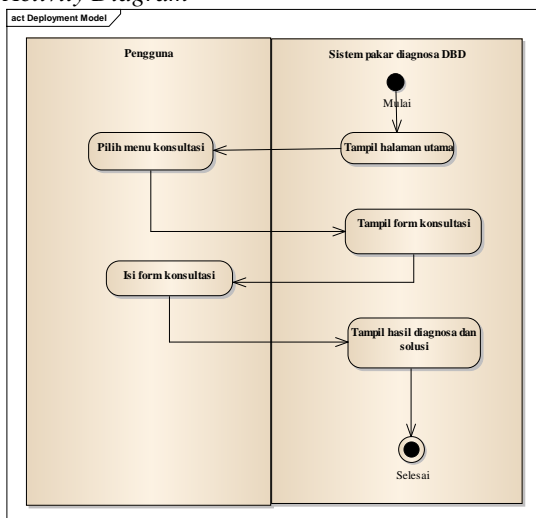
Gambar 4. Component Diagram

Deployment Diagram



Gambar 5. Deployment Diagram Diagnosa DBD

Activity Diagram



Gambar 3. Activity Diagram Menu Konsultasi

User Interface

Rancangan layar atau user interface merupakan salah satu dari komponen sistem pakar yang berfungsi sebagai sarana komunikasi antara pengguna dan program sistem pakar yang nantinya akan digunakan. Berikut adalah implementasi berupa tampilan antar muka dari sistem pakar berbasis website untuk diagnosa penyakit DBD.

Expert System

Form Konsultasi

Nama

Usia  Tahun  
\*Usia dimulai dari 5 tahun sampai 65 tahun

Jenis Kelamin  Laki-Laki  Perempuan

Apakah anda mengalami gejala dibawah ini :

Gejala	Pilihan
Demam tinggi secara tiba-tiba selama antara <math>2\text{ hari}</math> s/d <math>7\text{ hari}</math>	<input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
Panas rektal >= 38°C	<input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
Demam bersifat bristrik (demam pelano kudo: dimana demam akan turun pada hari ke 3 namun demam akan naik lagi pada hari ke 4 atau ke 7)	<input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
Sakit Kepala / Merasakan Nyeri pada Kepala	<input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
Muntah-muntah	<input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
Terjadinya perdarahan (dihidung, gusi dan BAB (buang air besar))	<input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
BAB Berwarna Hitam	<input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
Merasa Lemas Di Seluruh Tubuh	<input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
Pada kulit tangan atau kaki terdapat bercak / bintik merah	<input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
Mengalami kegelisahan	<input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
Ujung tangan serta kaki berkeriput (dikenal dingin)	<input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
Nyeri pada perut bagian atas (pada ulu hati)	<input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
Hasil Pengukuran nadi Cepat dan lemah (60 denyut per menit)	<input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
Mengalami shock (Kehilangan Kesadaran)	<input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak
Tingktat Kesadaran	<input type="radio"/> Baik <input type="radio"/> Menurun <input type="radio"/> Buruk

LIHAT HASIL DIAGNOSA

Gambar 6. User Interface dari website dignosa DBD

## KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan dari pembuatan Sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah *dengue* menggunakan algoritma ID3. Dalam upaya membantu para pengguna (masyarakat) dalam menangani penyakit DBD (demam berdarah *dengue*), *website* sistem pakar ini dapat menjadi alternatif pemecahan masalah, diantaranya:

1. Sistem pakar ini dibuat agar dapat membantu masyarakat atau para pengguna dalam mendapatkan informasi mengenai penyakit Demam Berdarah *dengue* (DBD), tanpa harus berkonsultasi langsung dengan para tenaga medis dan terkendala dengan biaya yang harus dikeluarkan.
2. Sistem pakar ini dirancang berbasis *Website*, sehingga memudahkan para pengguna dalam penggunaannya, Sehingga masyarakat atau penderita mengetahui sejak dini penyakit yang diderita dan agar tidak terlambat mendapatkan pengobatan dikarenakan seorang dokter (pakar) atau pakar memiliki keterbatasan waktu.
3. Sistem pakar ini diharapkan dapat menjadi media perantara bagi para pengguna atau masyarakat untuk membantu mendiagnosa penyakit demam

berdarah *dengue* (DBD) dan mendapatkan alternatif solusinya berupa penanganan awal dari penyakit.

4. *Website* sistem pakar ini memberikan berbagai pengetahuan mengenai penyakit demam berdarah *dengue* (DBD), diantaranya selain dapat melakukan diagnosa penyakit DBD, juga akan mendapatkan pengetahuan mengenai penyakit demam berdarah *dengue* (DBD), saran pencegahan penyakit demam berdarah *dengue* (DBD), serta tindakan pertolongan pertama yang dilakukan untuk menangani penyakit demam berdarah *dengue* (DBD). Yang diharapkan masyarakat (pengguna) akan lebih memahami penyakit DBD serta cepat tanggap dalam menangani penyakit DBD.

## REFERENSI

- APJII (Asosiasi Penyelenggara Internet Indonesia). (2017). NoHasil Survei Penetrasi dan Perilaku Pengguna Internet Indonesia 2017. Retrieved from <https://apjii.or.id/survei>
- Defiyanti, S., & Pardede, D. L. C. (2014). *Perbandingan Kinerja Algoritma ID3 dan C4.5 Dalam Klasifikasi Spam-Mail*. Gunadarma.
- Kartika, N. A. (2014). *Penerapan Teknik Data Mining Menggunakan Algoritma Iterative Dichotomiser 3 (ID3) untuk Menentukan Potensi Siswa dalam Dunia Kerja*. Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- Kementerian Kesehatan RI. (2010). Demam Berdarah Dengue. *Buletin Jendela Epidemiologi*, 2, 48. <https://doi.org/ISSN 2442-7659>
- Kristiyani, N., Fibriani, C., & Tanaamah, A. R. (2011). Sistem Pendukung Keputusan dengan Menggunakan Algoritma Iterative Dichotomizer Three ( Studi Kasus Sistem PT Warna Agung Semarang ). *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, 8, 1–20.
- Rahayu, M., Baskoro, T., & Wahyudi, B. (2010). Studi Kohort Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 26(4), 163–170.
- Santosa, B. (2007). *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data Untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sari, J. N. (2013). Aplikasi Pengingat Jadwal Kontrol Rutin ke Dokter Berbasis Mobile, 1(1), 29–33.
- Suyanto. (2014). *Artificial Intelligence: Searching, Reasoning, Planning and Learning*. Bandung: Informatika.
- Tyasti, A. E., Ispriyanti, D., & Hoyyi, A. (2015). Algoritma Iterative Dichotomiser 3 (Id3) Untuk Mengidentifikasi Data Rekam Medis (Studi Kasus Penyakit Diabetes Mellitus Di Balai Kesehatan Kementerian Perindustrian, Jakarta). *Jurnal Gaussian*, 4, 237–246.