



**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT USUS
MENGUNAKAN *CASE BASED REASONING*
DENGAN ALGORITMA *NEAREST NEIGHBOR***

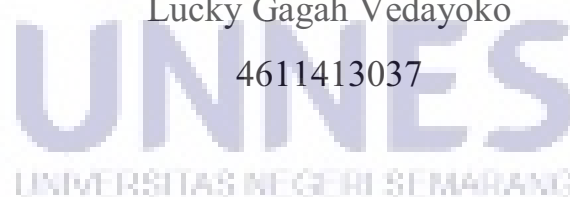
Skripsi

Disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika

Oleh

Lucky Gagah Vedayoko

4611413037



**JURUSAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.



Semarang, Oktober 2017

Lucky Gagah Vedayoko
4611413037

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Lucky Gagah Vedayoko

Nim : 4611413037

Program Studi : S-1 Teknik Informatika

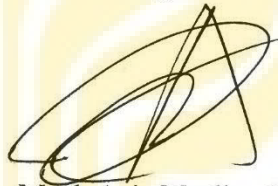
Judul Skripsi : Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Usus Menggunakan *Case Based Reasoning* dengan Algoritma *Nearest Neighbor*

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi Teknik Informatika FMIPA UNNES.

Semarang, Oktober 2017

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Endang Sugiharti, S.Si., M.Kom.
NIP. 197401071999032001

Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197404202008121001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Usus Menggunakan *Case Based Reasoning*
dengan Algoritma *Nearest Neighbor*

Disusun oleh

Lucky Gagah Vedayoko

4611413037

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES
pada tanggal 18 Oktober 2017.

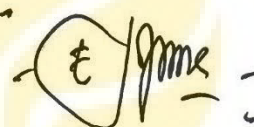


Panitia:

Ketua

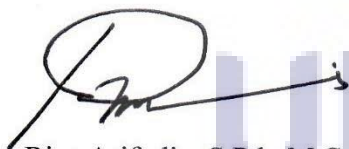
Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt.
NIP. 196412231988031001

Sekretaris



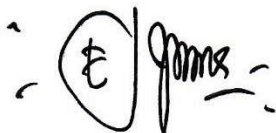
Endang Sugiharti, S.Si., M.Kom.
NIP. 197401071999032001

Ketua Penguji



Riza Arifudin, S.Pd., M.Cs.
NIP. 198005252005011001

Anggota Penguji/
Pembimbing I



Endang Sugiharti, S.Si., M.Kom.
NIP. 197401071999032001

Anggota Penguji/
Pembimbing II



Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197404202008121001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Dibalik kesulitan, pasti ada kemudahan.”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini ku persembahkan kepada:

1. Ibu Erwina tercinta terimakasih atas doa, dukungan dan kasih sayangnya.
2. Bapak Munasir yang saya cintai, terimakasih atas harapan, pelajaran hidup, dan doa untuk saya.
3. Kakak saya tercinta, Kiky yang selalu memberikan motivasi.
4. Kakak saya tercinta, Ongky yang selalu memberikan dukungan, motivasi dunia dan akhirat.
5. Sahabat-sahabat terdekat, khususnya teman kosan cumi, teman Ilkom 2013, dan BPH.
6. Untuk orang-orang yang selalu menjadi inspirasi dan semangat serta motivasi.
7. Almamaterku UNNES

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya dalam penyusunan skripsi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Usus Menggunakan *Case Based Reasoning* dengan Algoritma *Nearest Neighbor*”**.

Skripsi ini dapat diselesaikan karena adanya kerjasama, bantuan dan motivasi dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan Studi Strata 1 di Jurusan Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika FMIPA UNNES;
2. Bapak Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menyusun skripsi;
3. Ibu Endang Sugiharti, S.Si., M.Kom., Ketua Jurusan Ilmu Komputer dan Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, membantu, membimbing, mengarahkan dan memberikan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
4. Bapak Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom., Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, membantu, membimbing, mengarahkan dan memberikan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;

5. Bapak Riza Arifudin, S.Pd., M.Cs., ketua penguji yang telah memberikan banyak masukan, kritik dan saran dalam penyelesaian skripsi ini;
6. Bapak saya tercinta, yang selalu memberikan harapan, pelajaran hidup, motivasi, dan doanya dari sana dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Ibu tercinta yang tak pernah lelah mendoakan, memberikan motivasi dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Sahabat-sahabat seperjuangan untuk suka dan duka selama penyelesaian skripsi ini.
9. Semua teman-teman Ilkom angkatan 2013, yang telah memberikan motivasi dan bantuan selama penyelesaian skripsi ini.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu disini, terima kasih atas bantuan dan dorongannya.

Semoga bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan dari Allah Yang Maha Pengasih.



Semarang, Oktober 2017

Lucky Gagah Vedayoko

ABSTRAK

Vedayoko, L.G. 2017. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Usus Menggunakan *Case Based Reasoning* dengan Algoritma *Nearest Neighbor*. Skripsi, Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Endang Sugiharti, S.Si., M.Kom dan Pembimbing Pendamping Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom.

Kata kunci: sistem pakar, penyakit usus, *case based reasoning*, *nearest neighbor*.

Seiring dengan perkembangan teknologi, analisis suatu permasalahan yang semula dilakukan secara manual, sekarang sudah bisa dilakukan secara sistematis dengan komputerisasi. Proses analisis permasalahan bisa dilakukan oleh sebuah sistem komputer yang telah dimasukkan basis pengetahuan-pengetahuan dan seperangkat aturan dari pakar, yang dikenal dengan sistem pakar. Salah satu permasalahan yang dapat diselesaikan oleh sistem pakar yaitu untuk mendiagnosa suatu penyakit, tak terkecuali penyakit usus. Usus merupakan salah satu organ pencernaan yang rentan terserang penyakit. *Case Based Reasoning* merupakan sebuah metode untuk memecahkan masalah baru dengan menganalisis dari masalah-masalah sebelumnya untuk dijadikan acuan dalam memperoleh sebuah solusi. Algoritma *Nearest Neighbor* merupakan sebuah cara untuk mengukur tingkat kemiripan antara kasus lama dengan kasus yang baru. Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan sistem pakar menggunakan *case based reasoning* dengan algoritma *nearest neighbor* dan membuat sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit usus serta mengetahui tingkat akurasi sistemnya. Data yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 60 data, diperoleh dari rekam medis RSUD dr. Soetrasno Rembang. Variabel yang digunakan adalah gejala-gejala umum dan jenis penyakit. Hasil dari penelitian ini adalah implementasi *case based reasoning* dengan algoritma *nearest neighbor* pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit usus. Sistem dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP framework Laravel dan database MySQL menggunakan metode *waterfall*, yaitu menganalisis kebutuhan *user* pada sistem, melakukan desain *database*, melakukan pengkodean dan menguji sistem apakah sudah sesuai apa yang diharapkan. Tingkat akurasi sistem yang dihasilkan dari skenario 40 data sebagai *source case* (data latih) dan 20 data sebagai *target case* (data uji) yaitu sebesar 95%. Adapun saran penelitian ini adalah metode *case based reasoning* dengan algoritma *nearest neighbor* direkomendasikan untuk digunakan dalam mendiagnosa penyakit usus, untuk meningkatkan akurasi dapat menggunakan algoritma lain pada tahap *retrieve case based reasoning*.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB	
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	6

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Sistem Pakar	7
2.1.1	Kategori Permasalahan Sistem Pakar	9
2.1.2	Ciri-Ciri Sistem Pakar.....	10
2.1.3	Kelebihan Sistem Pakar.....	10
2.1.4	Elemen Manusia dalam Sistem Pakar.....	12
2.1.5	Komponen Sistem Pakar.....	14
2.2	Organ Usus	15
2.2.1	Penyakit Usus	16
2.3	<i>Case Based Reasoning</i>	20
2.3.1	Siklus CBR	20
2.4	Algoritma <i>Nearest Neighbor</i>	22
2.5	<i>Website</i>	23
2.6	PHP	24
2.7	Laravel.....	25
2.7.1	Kelebihan dan Kekurangan Laravel	25
2.8	Penelitian Terkait.....	26
2.9	Kerangka Berpikir	28

III. METODE PENELITIAN

3.1	Studi Pendahuluan	30
3.1.1	Tempat dan Objek Penelitian.....	30
3.1.2	Variabel Penelitian.....	30

3.2	Pengumpulan Data.....	30
3.2.1	Studi Pustaka.....	30
3.2.2	Studi Dokumenter.....	31
3.2.3	Wawancara.....	31
3.3	Analisis Data.....	32
3.4	Perancangan Sistem.....	34
3.4.1	Analisis Kebutuhan.....	35
3.4.2	Desain	36
3.4.3	Implementasi.....	36
3.4.4	Pengujian	37
3.5	Penarikan Kesimpulan.....	37
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian	38
4.1.1	Tahap Pengambilan Data.....	38
4.1.2	Tahap Wawancara.....	38
4.1.3	Tahap Perhitungan Data.....	39
4.1.4	Tahap Analisis Kebutuhan.....	45
4.1.5	Tahap Desain	46
4.1.5.1	ERD.....	46
4.1.5.2	Tabel Basis Data.....	47
4.1.5.3	Skema Basis Data.....	50
4.1.6	Tahap Implementasi.....	50
4.1.6.1	Halaman Awal.....	51

4.1.6.2 Halaman Konsultasi	51
4.1.6.3 Halaman Bantuan	52
4.1.6.4 Halaman <i>Login</i>	52
4.1.6.5 Halaman Utama.....	53
4.1.6.6 Halaman Bobot.....	54
4.1.6.7 Halaman Gejala	54
4.1.6.8 Halaman <i>Source Case</i>	55
4.1.6.9 Halaman Diagnosa	56
4.1.6.10 Halaman <i>Revise</i>	56
4.1.7 Tahap Pengujian	57
4.1.7.1 Rencana Pengujian Sistem	57
4.1.7.2 Hasil Pengujian Sistem.....	58
4.2 Pembahasan	62
V. PENUTUP	
5.1 Simpulan.....	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

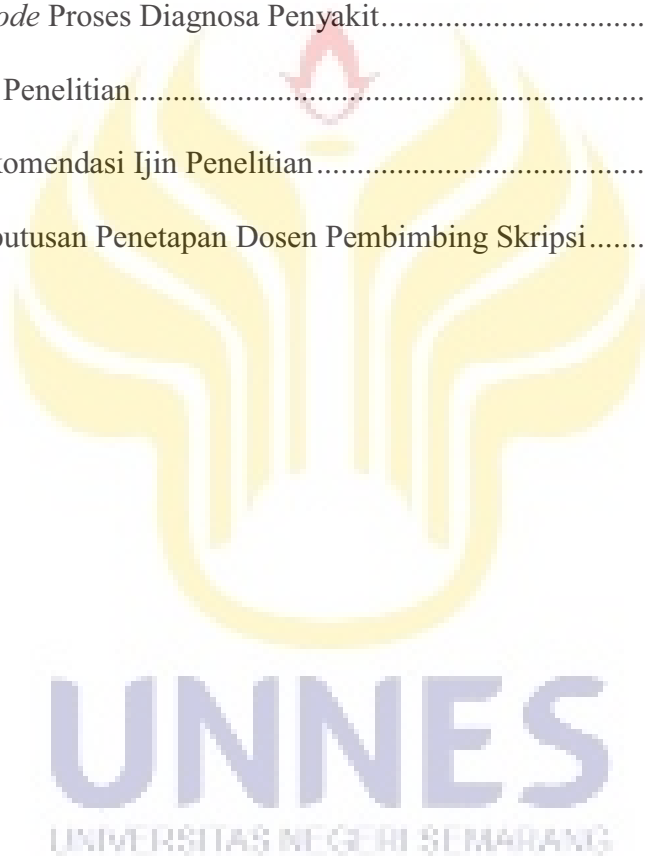
Tabel	Halaman
4.1 Nilai Bobot Gejala.....	39
4.2 Tabel <i>Users</i>	47
4.3 Tabel Pasien	48
4.4 Tabel Bobot.....	48
4.5 Tabel Gejala	48
4.6 Tabel Penyakit.....	49
4.7 Tabel Diagnosa.....	49
4.8 Tabel Rekam_Medis	49
4.9 Tabel <i>Revise</i>	50
4.10 Tabel Rencana Pengujian Sistem	57
4.11 Pengujian <i>Login</i>	58
4.12 Pengujian Menu Bobot.....	58
4.13 Pengujian Menu Penyakit	59
4.14 Pengujian Menu Gejala.....	60
4.15 Pengujian Menu <i>Source Case</i>	60
4.16 Pengujian Menu Diagnosa	61
4.17 Pengujian Menu Konsultasi	61
4.18 Pengujian Menu <i>Revise</i>	61
4.19 Pengujian Menu <i>User</i>	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Siklus CBR.....	21
2.2 Bagan Kerangka Berpikir.....	29
3.1 <i>Flowchart</i> sistem.....	34
3.2 Pengembangan Perangkat Lunak <i>Waterfall Model</i>	35
4.1 Kedekatan <i>Source Case</i> 11 dengan <i>Target Case</i> 2	40
4.2 Kedekatan <i>Source Case</i> 17 dengan <i>Target Case</i> 2	41
4.3 Kedekatan <i>Source Case</i> 25 dengan <i>Target Case</i> 2	42
4.4 Kedekatan <i>Source Case</i> 33 dengan <i>Target Case</i> 2	43
4.5 Kedekatan <i>Source Case</i> 38 dengan <i>Target Case</i> 2	44
4.6 Skema Basis Data Sistem Pakar.....	50
4.7 Halaman Awal.....	51
4.8 Halaman Konsultasi	51
4.9 Halaman Bantuan.....	52
4.10 Halaman <i>Login</i>	52
4.11 Halaman Utama.....	53
4.12 Halaman Bobot.....	54
4.13 Halaman Gejala.....	54
4.14 Halaman <i>Source Case</i>	55
4.15 Halaman Diagnosa Admin dan Pakar	56
4.16 Halaman <i>Revise</i>	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Data <i>Source Case</i> dan <i>Target Case</i>	72
2 Perbandingan Hasil Diagnosa Sistem dengan Dokter.....	75
3 <i>Source Code</i> Proses Diagnosa Penyakit.....	76
4 Surat Ijin Penelitian.....	94
5 Surat Rekomendasi Ijin Penelitian.....	95
6 Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.....	96



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi, analisis suatu permasalahan yang semula dilakukan secara manual, sekarang sudah bisa dilakukan secara sistematis dengan komputerisasi. Proses analisis permasalahan bisa dilakukan oleh sebuah sistem komputer yang telah dimasukkan basis pengetahuan-pengetahuan dan seperangkat aturan dari pakar. Proses analisis yang terkomputerisasi memungkinkan peluang untuk *human error* berkurang.

Expert System atau Sistem Pakar adalah sistem yang berusaha memperoleh pengetahuan manusia ke dalam komputer agar komputer bisa memecahkan masalah tertentu seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Muslim *et al.*, 2015: 70). Sistem pakar membantu sekalipun orang awam untuk dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli di bidangnya. Sistem pakar juga dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dengan pengetahuan yang dibutuhkan.

Sistem pencernaan pada manusia terdiri atas beberapa organ. Organ tersebut mencerna makanan melalui proses mekanik maupun kimiawi. Usus adalah salah satu organ pencernaan yang penting bagi manusia. Sebab, usus merupakan organ paling vital dalam menyalurkan makanan dan minuman yang telah dikonsumsi.

Ketika terdapat sari-sari makanan yang berguna bagi tubuh maka akan diserap di usus. Organ usus terdiri dari dua bagian yaitu usus halus dan usus besar.

Usus halus terdiri atas tiga bagian, yaitu usus dua belas jari, usus kosong, dan usus penyerapan. Usus dua belas jari dan usus kosong berperan penting dalam pencernaan makanan secara kimiawi (Karim, 2008: 49). Proses pencernaan makanan berakhir di dalam usus penyerapan. Makanan yang telah dicerna akan diserap di dinding usus penyerapan. Hanya sebagian zat makanan dapat diserap di usus halus karena tidak semua sari-sari makanan berguna bagi tubuh. Zat makanan yang tidak berguna kemudian akan masuk dan diproses di dalam usus besar.

Usus besar merupakan tempat terjadinya penyerapan air dan pembusukan sisa-sisa makanan oleh bakteri pembusuk. Pembusukan dilakukan oleh bakteri yang hidup di usus (Karim, 2008: 49). Setelah proses penyerapan air dan pembusukan selesai, maka akan dikeluarkan dalam bentuk kotoran. Proses pengeluaran kotoran melalui anus. Terdapat sebuah bagian di dalam usus besar yang disebut usus buntu. Sebenarnya fungsi dari usus buntu ini belum jelas, sampai sekarang pun masih terus dikaji secara mendalam. Akan tetapi, misalnya pada hewan-hewan pemakan tumbuhan, usus buntu memiliki fungsi untuk membantu mencerna selulosa.

Sistem pencernaan pada tubuh dapat mengalami gangguan, tak terkecuali organ usus. Terganggunya sistem pencernaan ini dapat diakibatkan oleh kelainan sistem pencernaan, masuknya bibit penyakit, dan makanan yang tidak baik. Ketika sistem pencernaan di organ usus terganggu, maka akan menimbulkan berbagai macam penyakit. Hal ini tidak bisa dianggap remeh, karena penyakit pada saluran pencernaan usus merupakan penyakit yang berbahaya dan mematikan. Berdasarkan

data dari Rikerdas (Riset Kesehatan Dasar) Kementerian Kesehatan RI, salah satu penyakit pada saluran pencernaan usus, penyakit diare merupakan penyakit yang menyebabkan kematian nomor 13 di Indonesia dan termasuk penyakit menular yang mematikan nomor 3 di Indonesia.

Salah satu cara dokter agar dapat mendiagnosa penyakit secara tepat yaitu dengan menggunakan pengalaman dalam menangani kasus-kasus yang sudah pernah terjadi. Pengalaman akan selalu bertambah sesuai dengan jam terbang dokter itu sendiri. Jelas bahwa salah satu hambatan bagi dokter yang masih muda adalah kurangnya pengalaman. Ketika menghadapi kasus yang belum pernah ditangani akan mengalami kesulitan. Selain itu dokter juga manusia, akan bisa di dalam kondisi lelah dan bosan, hal itu dapat menyebabkan *human error*. Disisi lain, biaya yang harus dikeluarkan pasien ketika melakukan konsultasi ke dokter tidaklah murah, bahkan bisa dikatakan mahal. Menurut Handarko & Alamsyah (2015: 158) dengan adanya kemajuan teknologi saat ini, suatu penyakit akan terdeteksi dengan lebih cepat melalui gejala-gejala yang dirasakan.

Case Based Reasoning (CBR) adalah metode untuk mengatasi masalah baru dengan mengingat situasi yang sama sebelumnya dan dengan menggunakan kembali informasi dan pengetahuan tentang situasi itu (Aamodt & Plaza, 1994: 40). Sedangkan Algoritma *Nearest Neighbor* merupakan pendekatan untuk mencari kasus dengan kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada kecocokan bobot sejumlah fitur yang ada (Kusrini, 2009: 93).

Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang dapat menampilkan informasi berupa baik bersifat statis maupun dinamis yang

membentuk rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (Riyadi, 2012: 3). Aplikasi berbasis web dinilai lebih praktis dan lebih *mobile* karena bisa digunakan di berbagai *platform* dan sistem operasi selama sebuah perangkat mempunyai *browser* dan koneksi internet tentunya.

Berdasarkan permasalahan yang ada, dibuat sistem pakar dengan pendekatan *Case Based Reasoning* dengan algoritma *Nearest Neighbor* untuk membantu proses diagnosa penyakit dan mengurangi kesalahan dalam proses diagnosa serta diimplementasikan dalam sistem, sehingga diharapkan dapat membantu proses diagnosa penyakit usus dengan mengurangi faktor *human error*. Hal ini juga yang menjadi latar belakang peneliti dalam melakukan penelitian pada skripsi yang berjudul “**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Usus Menggunakan *Case Based Reasoning* Dengan Algoritma *Nearest Neighbor***”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1). Bagaimana cara kerja metode *Case Based Reasoning* dengan algoritma *Nearest Neighbor* dalam mendiagnosa penyakit usus?
- 2). Bagaimana cara membuat sistem pakar untuk diagnosa penyakit usus?
- 3). Bagaimana tingkat akurasi sistem dalam mendiagnosa penyakit usus?

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini diperlukan batasan-batasan agar tujuan penelitian dapat tercapai. Adapun batasan masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah.

- 1). Penelitian ini menggunakan data rekam medis penyakit usus di RSUD dr. Soetrasno Kabupaten Rembang tahun 2016 sejumlah 60 pasien.
- 2). Sistem yang dibuat hanya untuk mendiagnosa penyakit usus diantaranya diare akut, demam tipoid, appendiktis, gastroenteritis, dan colitis.
- 3). Sistem dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP *framework* laravel.
- 4). Sistem yang dibuat menghasilkan *output* berupa hasil diagnosa seseorang menderita salah satu penyakit usus atau tidak berdasarkan data *input* berupa gejala umum penyakit usus yang telah ditentukan.
- 5). Pakar dalam sistem pakar ini yaitu dr. Tjoe Ivone Wulansari Sp.PD (dokter spesialis penyakit dalam di RSUD dr. Soetrasno Kabupaten Rembang).

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1). Mengetahui cara kerja metode *Case Based Reasoning* dengan algoritma *Nearest Neighbor* dalam mendiagnosa penyakit usus.
- 2). Mengetahui cara membuat sebuah sistem yang dapat membantu mendiagnosa penyakit usus.
- 3). Mengetahui tingkat akurasi sistem dalam mendiagnosa penyakit usus.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1). Menambah wawasan mengenai metode *Case Based Reasoning* dengan algoritma *Nearest Neighbor* beserta penerapannya dalam mendiagnosa penyakit usus.

- 2). Menghasilkan sebuah sistem pakar yang dapat membantu mendiagnosa penyakit usus.
- 3). Menghasilkan sistem dengan tingkat akurasi tinggi dalam mendiagnosa penyakit usus.

1.6. Sistematika Skripsi

Sistematika penulisan untuk memudahkan dalam memahami alur pemikiran secara keseluruhan skripsi. Penulisan skripsi ini secara garis besar dibagi menjadi tiga bagian yaitu sebagai berikut.

1) Bagian Awal Skripsi

Bagian awal skripsi terdiri dari halaman judul, pernyataan keaslian, halaman persetujuan pembimbing, halaman pengesahan, halaman motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel dan daftar lampiran.

2) Bagian Isi Skripsi

Bagian isi skripsi terdiri dari lima bab yaitu sebagai berikut.

a. Bab I: Pendahuluan

Bab ini terdiri atas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika skripsi.

b. Bab II: Tinjauan Pustaka

Bab ini terdiri dari atas landasan teori, kerangka berfikir dan penelitian terdahulu.

c. Bab III: Metode Penelitian

Bab ini terdiri atas objek, waktu dan lokasi penelitian, sumber data, tahap pembuatan sistem, desain sistem, implementasi dan pengujian sistem.

d. Bab IV: Hasil dan Pembahasan

Bab ini terdiri atas hasil penelitian dan pembahasan penelitian.

e. Bab V: Penutup

Bab ini terdiri atas simpulan dan saran

3) Bagian Akhir Skripsi

Bagian akhir skripsi berisi daftar pustaka yang merupakan informasi mengenai buku-buku, sumber-sumber dan referensi yang digunakan penulis serta lampiran-lampiran yang mendukung dalam penulisan skripsi ini.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah bagian dari perangkat lunak khusus tingkat tinggi atau bahasa pemrograman tingkat tinggi, yang mencoba menduplikat fungsionalitas pakar di bidang keahlian tertentu (Hustinawaty & Aprianggi, 2014: 198). Biasanya sistem pakar dibangun untuk mengatasi masalah majemuk dengan melakukan penalaran menggunakan pengetahuan menyerupai ahli (Naik & Lokhanday, 2012: 175). Pakar adalah orang yang memiliki kemampuan atau mengerti dalam menghadapi suatu masalah lewat pengalaman, seorang pakar mengembangkan kemampuan yang membuatnya dapat memecahkan permasalahan dengan hasil yang baik dan efisien. Dalam penerapan di sistem pakar, masalah yang ditangani pakar bukan hanya masalah yang mengandalkan algoritma saja tapi terkadang juga masalah yang sulit untuk dipahami (Setiabudi *et al.*, 2017: 44).

Sistem pakar merupakan program kecerdasan buatan yang menggabungkan basis pengetahuan dan mesin inferensi (Pramesti *et al.*, 2016: 177). Sistem mengandung basis pengetahuan akumulasi pengalaman dan seperangkat aturan untuk menerapkan kondisi untuk setiap situasi tertentu yang dijelaskan dalam program. sistem pakar canggih dapat ditingkatkan dengan penambahan basis pengetahuan atau seperangkat aturan. Dengan kata lain, sistem pakar adalah sistem berbasis *software* yang membuat atau mengevaluasi keputusan berdasarkan aturan

yang ditetapkan dalam perangkat lunak (Josephine & Jeyabalaraja, 2012: 243). Tujuan sistem pakar bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mempresentasikan pengetahuan manusia ke dalam suatu bentuk sistem, sehingga bisa digunakan oleh banyak orang (Muslim *et al.*, 2015: 70).

2.1.1 Kategori Permasalahan Sistem Pakar

Menurut Kusrini (2006: 21), terdapat beberapa permasalahan dalam sistem pakar secara umum, yaitu:

- 1). Interpretasi yaitu membuat kesimpulan atau deskripsi dari sekumpulan data mentah.
- 2). Prediksi yaitu memproyeksikan akibat-akibat yang dimungkinkan dari situasi-situasi tertentu.
- 3). Diagnosa yaitu menentukan sebab malfungsi dalam situasi kompleks yang didasarkan pada gejala-gejala yang teramati.
- 4). Desain yaitu menentukan konfigurasi komponen-komponen sistem yang cocok dengan tujuan-tujuan kinerja tertentu yang memenuhi.
- 5). Perencanaan yaitu merencanakan serangkaian tindakan yang akan dapat mencapai sejumlah tujuan dengan kondisi awal tertentu.
- 6). *Debugging* dan perbaikan yaitu menentukan dan menginterpretasikan cara-cara untuk mengatasi malfungsi.
- 7). Instruksi yaitu mendeteksi dan mengoreksi defisiensi dalam pemahaman domain subyek.
- 8). Pengendalian yaitu mengatur tingkah laku suatu *environment* yang kompleks.

- 9). Seleksi yaitu mengidentifikasi pilihan terbaik dari sekumpulan (*list*) kemungkinan.
- 10). Simulasi yaitu pemodelan interaksi antara komponen-komponen sistem.
- 11). Pengamatan yaitu membandingkan hasil pengamatan dengan kondisi yang diharapkan.

2.1.2 Ciri-Ciri Sistem Pakar

Ciri-ciri sistem pakar menurut Kusri (2006: 14) adalah sebagai berikut:

- 1). Terbatas pada bidang yang spesifik.
- 2). Dapat memberikan penalaran terhadap data-data yang tidak lengkap.
- 3). Dapat mengemukakan serangkaian alasan yang diberikan dengan cara yang mudah dipahami.
- 4). Berdasarkan pada kaidah atau *rule* tertentu.
- 5). Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
- 6). Keluarnya bersifat nasihat atau anjuran.
- 7). Keluaran tergantung dari dialog dengan pengguna.
- 8). Basis pengetahuan dan mesin inferensi terpisah.

2.1.3 Kelebihan Sistem Pakar

Kelebihan sistem pakar menurut Rosnelly (2012: 5) adalah sebagai berikut:

- 1). Meningkatkan ketersediaan (*increased availability*).

Kepakaran menjadi tersedia dalam sistem komputer. Dapat dikatakan bahwa sistem pakar merupakan produksi kepakaran secara massal.

2). Mengurangi biaya (*reduced cost*).

Biaya yang diperlukan untuk menyediakan keahlian per satu orang pengguna berkurang.

3). Mengurangi bahaya (*reduced danger*).

Sistem pakar memungkinkan digunakan di tempat yang berbahaya sekalipun.

4). Permanen (*permanence*).

Sistem pakar dan pengetahuan yang ada di dalamnya lebih bersifat permanen dibandingkan manusia yang bisa lelah, bosan dan kehilangan kepakarannya ketika meninggal dunia.

5). Keahlian multiple (*multiple expertise*).

Pengetahuan dari beberapa pakar dapat dimasukkan ke dalam sistem dan dapat bekerja secara simultan dan kontinyu menyelesaikan masalah setiap saat. Tingkat pengetahuan dari beberapa pakar dapat melebihi dari pengetahuan satu pakar.

6). Meningkatkan kehandalan (*increased reliability*).

Sistem pakar meningkatkan kepercayaan dengan memberikan hasil yang benar sebagai alternatif dari pendapat seorang pakar atau sebagai penengah jika ada konflik antar beberapa pakar. Namun hal tersebut tidak berlaku jika sistem dibuat oleh seorang pakar saja sehingga akan selalu sama dengan pendapat pakar kecuali pakar melakukan kesalahan saat stress atau bosan.

7). Penjelasan (*explanation*).

Sistem pakar dapat menjelaskan secara detail proses penalaran hingga mendapatkan sebuah kesimpulan. Seorang pakar mungkin terlalu lelah

sehingga tidak dapat melakukannya setiap waktu. Hal ini akan meningkatkan kepercayaan bahwa kesimpulan yang diambil sistem benar.

8). Respon yang cepat (*fast response*).

Respon yang cepat atau realtime diperlukan oleh beberapa aplikasi. Memang tergantung dengan perangkat keras dan perangkat lunak, tetapi sistem pakar relatif lebih cepat menyelesaikan masalah dibanding oleh seorang pakar.

9). Stabil (*steady*).

Stabil, tidak emosional dan memberikan respon lengkap setiap saat. Karakteristik ini diperlukan dalam situasi *realtime* dan darurat ketika seorang pakar mungkin tidak dalam keadaan puncak stres atau kelelahan.

10). Pembimbing cerdas (*intelligent tutor*).

Sistem pakar dapat berperan sebagai pembimbing cerdas ketika pengguna menjalankan contoh program dan menjelaskan proses penlarannya.

11). Basis data cerdas (*intelligent database*).

Sistem pakar dapat digunakan untuk mengakses basis data secara cerdas.

2.1.4 Elemen Manusia dalam Sistem Pakar

Menurut Rosnelly (2012: 9), sistem pakar tidak lepas dari elemen manusia yang terkait di dalamnya, personil dalam sistem pakar adalah sebagai berikut:

1). Pakar (*expert*).

Pakar adalah seorang individu yang memiliki keahlian khusus, kemampuan dan pengalaman serta metode-metode dalam menyelesaikan masalah di bidang tertentu. Ini merupakan pekerjaan pakar, memberikan pengetahuan tentang bagaimana seseorang dapat menyelesaikan permasalahan.

Penyelesaian permasalahan didukung bahkan secara ekstrim dapat diterapkan ke dalam sistem komputer berbasis pengetahuan (sistem pakar). Pada kasus diagnosa pada elektronik mobil, misalnya, pakar mekanik dapat mengetahui tali kipas dapat menyebabkan kekosongan baterai. Seseorang akan langsung mengecek tali kipas dan menginterpretasikan tali yang lepas dengan akibat-akibat yang ditimbulkan. Ini merupakan contoh keahlian. Jika digunakan lebih dari satu pakar, situasi akan menjadi sulit ketika para pakar tidak saling setuju.

2). Pembangun pengetahuan.

Pembangun pengetahuan memiliki tugas utama menerjemahkan pengetahuan atau pengalaman dari seorang pakar dalam menyelesaikan masalah atau dari sumber terdokumentasi lainnya ke dalam bentuk yang bisa diterima oleh sistem pakar. Kurangnya pengalaman dari pembangun pengetahuan merupakan kesulitan dalam mengonstruksi sistem pakar. Untuk mengatasi hal tersebut, pembangun pengetahuan dapat menggunakan *tool-tool* komersial, seperti *logic debuggers* dan *editor-editor* khusus dan usahanya akan dipusatkan dalam pembuatan mesin inferensi.

3). Pembangun sistem

Pembangun sistem adalah perancang antarmuka pengguna sistem pakar, merancang pengetahuan yang sudah diterjemahkan oleh pembangun pengetahuan ke dalam bentuk yang sesuai dan dapat diterima oleh sistem dan dapat menginterpretasikan mesin inferensi ke dalam sistem. Selain hal itu pembangun sistem bertanggung jawab apabila sistem akan diintegrasikan ke

sistem yang lain. Alat pembangun dapat menyajikan atau membangun *tool* yang lebih spesifik. Penjual dapat memberikan *tool* dan saran, staf pendukung dapat memberikan saran dan bantuan teknis dalam pembangunan sistem pakar.

4). Pengguna.

Pengguna mungkin tidak terbiasa dengan computer, bagaimana pun juga banyak solusi permasalahan menjadi lebih baik, kemungkinan murah dan penyelesaiannya lebih cepat apabila diselesaikan dengan sistem pakar. Pakar dan pembangun sistem harus mengantisipasi kebutuhan-kebutuhan pengguna dan membuat batasan-batasan ketika mendesain sistem komputer.

2.1.5 Komponen Sistem Pakar

Menurut Rosnelly (2012: 14), sistem pakar memiliki beberapa komponen utama, yaitu *knowledge base*, *inference engine*, *working memory*, *explanation facility*, *knowledge acquisition facility* dan *user interface*.

1). Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar disusun atas 2 elemen dasar yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang objek dalam permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

2). Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin inferensi adalah otak dari sebuah sistem pakar. Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan untuk

menyelesaikan masalah. Mesin inferensi disini adalah *processor* dalam sistem pakar

3). *Working Memory*

Berguna untuk menyimpan fakta yang dihasilkan oleh mesin inferensi dengan penambahan parameter berupa derajat kepercayaan.

4). *Explanation Facility*

Menyediakan kebenaran dari solusi yang dihasilkan oleh pengguna.

5). *Knowlege Acquisition Facility*

Meliputi proses pengumpulan, pemindahan dan perubahan dari kemampuan pemecah masalah oleh seorang pakar atau sumber pengetahuan yang terdokumntasi program komputer, yang bertujuan untuk memperbaiki atau mengembangkan basis pengetahuan.

6). *User Interface*

Mekanisme yang memberikan kesempatan pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi yang diperoleh dari pengguna dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima atau dieksekusi oleh sistem. Selain itu sistem menyajikan informasi dari sistem dan menyajikannya dalam bentuk informasi yang dapat dimengerti oleh pengguna.

2.2. Organ Usus

Sistem pencernaan pada manusia terdiri atas beberapa organ. Organ tersebut mencerna makanan melalui proses mekanik maupun kimiawi. Usus adalah salah satu organ pencernaan yang penting bagi manusia. Sebab, usus merupakan organ

paling vital dalam menyalurkan makanan dan minuman yang telah dikonsumsi. Ketika terdapat sari-sari makanan yang berguna bagi tubuh maka akan diserap di usus. Organ usus terdiri dari dua bagian yaitu usus halus dan usus besar.

Usus halus terdiri atas tiga bagian, yaitu usus dua belas jari, usus kosong, dan usus penyerapan. Usus dua belas jari dan usus kosong berperan penting dalam pencernaan makanan secara kimiawi (Karim, 2008: 49). Proses pencernaan makanan berakhir di dalam usus penyerapan. Di dinding usus penyerapan inilah makanan yang telah dicerna akan diserap. Tidak semua zat makanan dapat diserap di usus halus karena tidak semua sari-sari makanan berguna bagi tubuh. Zat makanan yang tidak berguna kemudian akan masuk dan diproses di dalam usus besar.

Di usus besar ini terjadi penyerapan air dan pembusukan sisa-sisa makanan oleh bakteri pembusuk. Pembusukan dilakukan oleh bakteri yang hidup di usus (Karim, 2008: 49). Setelah proses penyerapan air dan pembusukan selesai, maka akan dikeluarkan dalam bentuk kotoran. Proses pengeluaran kotoran melalui anus. Di dalam usus besar, terdapat sebuah bagian yang disebut usus buntu. Sebenarnya fungsi dari usus buntu ini belum jelas, sampai sekarang pun masih terus dikaji secara mendalam. Akan tetapi, misalnya pada hewan-hewan pemakan tumbuhan, usus buntu memiliki fungsi untuk membantu mencerna selulosa.

2.2.1 Penyakit Usus

Sistem pencernaan pada tubuh dapat mengalami gangguan, tak terkecuali organ usus. Terganggunya sistem pencernaan ini dapat diakibatkan oleh kelainan sistem pencernaan, masuknya bibit penyakit, dan makanan yang tidak baik. Ketika

sistem pencernaan di organ usus terganggu, maka akan menimbulkan berbagai macam penyakit. Hal ini tidak bisa dianggap remeh, karena penyakit pada saluran pencernaan usus merupakan penyakit yang berbahaya dan mematikan.

1). Diare

Diare dapat diartikan sebagai suatu kondisi buang air besar yang tidak normal yaitu lebih dari 3 kali sehari dengan konsistensi tinja yang encer dapat disertai atau tanpa disertai darah atau lendir sebagai akibat dari terjadinya proses inflamasi pada lambung dan usus (Utami & Wulandari, 2015: 61). Diare akut adalah diare yang terjadi secara mendadak, kebanyakan terjadi pada balita dan anak-anak, tapi tidak menutup kemungkinan terjadi pada orang dewasa. Diare akut (berlangsung kurang dari tiga minggu), penyebabnya infeksi dan bukti penyebabnya harus dicari, misal dikarenakan perjalanan ke luar negeri, memakan makanan mentah dan lain sebagainya. Diare akut menyebabkan kekurangan cairan atau ion tubuh (dehidrasi) dan bila masukan makanan berkurang, juga mengakibatkan kurang gizi, bahkan kematian yang disebabkan oleh dehidrasi. Penanganan pertama pada penderita penyakit diare yaitu dengan pemberian minuman oralit. Pemberian obat juga harus disesuaikan dengan penyebab diare nya itu sendiri.

2). Demam Tipoid

Demam tipoid adalah penyakit infeksi usus halus yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi* dengan cara penularan masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi. Penyakit demam tipoid termasuk penyakit menular yang tercantum dalam undang-

undang nomor 6 tahun 1962 tentang wabah. Penyakit demam tipoid merupakan penyakit yang mudah menular dan dapat menyerang banyak orang, sehingga dapat menimbulkan wabah (Nuruzzaman & Syahrul, 2016: 75). Feses dan muntahan dari penderita demam tipoid dapat menularkan bakteri *Salmonella typhi* kepada orang lain. Kuman tersebut ditularkan melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi dan melalui perantara lalat, di mana lalat tersebut akan hinggap di makanan yang akan dikonsumsi oleh orang sehat.

3). Apendiktis

Apendiks atau yang sering disebut usus buntu adalah organ yang terdapat di usus besar yang sering menimbulkan masalah. Belum ada fakta yang menunjukkan kegunaan organ ini di dalam tubuh manusia. Peradangan pada usus buntu disebut apendiktis. Untuk mendeteksi dini penyakit ini, ketika daerah di sekitar usus buntu atau posisi perut sebelah kanan bawah ditekan, akan terasa sakit atau nyeri. Diagnosis apendiktis sedikit menantang. Gejala klinis sering atipikal dan cukup sulit karena gejalanya yang tumpang tindih dengan kondisi lain. Keputusan klinis mendasar dalam mendiagnosis pasien dengan dugaan apendiktis ialah apakah perlu dilakukannya operasi atau tidak (Thomas *et al.*, 2016: 232). Evaluasi yang baik dari apendiktis akut dapat mengurangi intervensi untuk operasi awal, dengan harapan dapat mengurangi risiko operasi yang tidak diperlukan.

4). Gastroenteritis

Istilah gastroenteritis digunakan secara luas untuk menguraikan pasien yang mengalami perkembangan diare dan atau muntah akut (Utami & Wulandari, 2015: 60). Penyakit ini sering diakibatkan oleh makanan dan minuman yang tidak higienis. Banyak kalangan yang menyebutkan bahwa gastroenteritis adalah diare itu sendiri, padahal sebenarnya tidak. Gastroenteritis merupakan dampak peradangan di dalam lambung dan usus, sedangkan diare merupakan dampak peradangan di usus saja. Karena gejala-gejala yang ditimbulkan hampir sama, maka kedua penyakit ini sering pula disamakan. Gastroenteritis dapat disebabkan oleh infeksi, malabsorpsi, makanan dan psikologis.

5). Colitis

Colitis merupakan peradangan yang terjadi di usus besar. Biasanya seseorang yang terkena colitis ketika buang air besar akan mengeluarkan feses yang bercampur darah. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri dan infeksi virus serta suplai darah yang tidak baik. Kebiasaan buruk yang dapat menunjang penyakit ini yaitu merokok. Selain bercampur darah, feses juga bisa bercampur dengan nanah. Faktor keturunan dan usia juga dapat mempengaruhi tingkat keparahan penderita colitis. Beberapa langkah untuk mengurangi dampak colitis dengan mengubah pola makan, misalnya mengonsumsi makanan rendah lemak, memperbanyak asupan cairan dan serat, mengonsumsi suplemen, membatasi konsumsi produk susu, dan menghindari minuman keras dan rokok.

2.3. Case Based Reasoning

Menurut Aamodt & Plaza (1994: 40), *Case Based Reasoning* adalah metode untuk mengatasi masalah baru dengan mengingat situasi yang sama sebelumnya dan dengan menggunakan kembali informasi dan pengetahuan tentang situasi itu. Menurut Antanossov & Antonov (2012: 83), *Case Based Reasoning* merupakan salah satu bagian dari *Artificial Intelligence*, yang dapat memecahkan masalah yang dalam mencari solusi dari suatu kasus yang baru, sistem akan melakukan pencarian terhadap solusi dari kasus lama yang memiliki permasalahan yang sama. Dari beberapa pengertian dapat disimpulkan bahwa *Case Based Reasoning* merupakan sebuah metode untuk memecahkan masalah baru dengan menganalisis dari masalah-masalah sebelumnya untuk dijadikan acuan dalam memperoleh sebuah solusi.

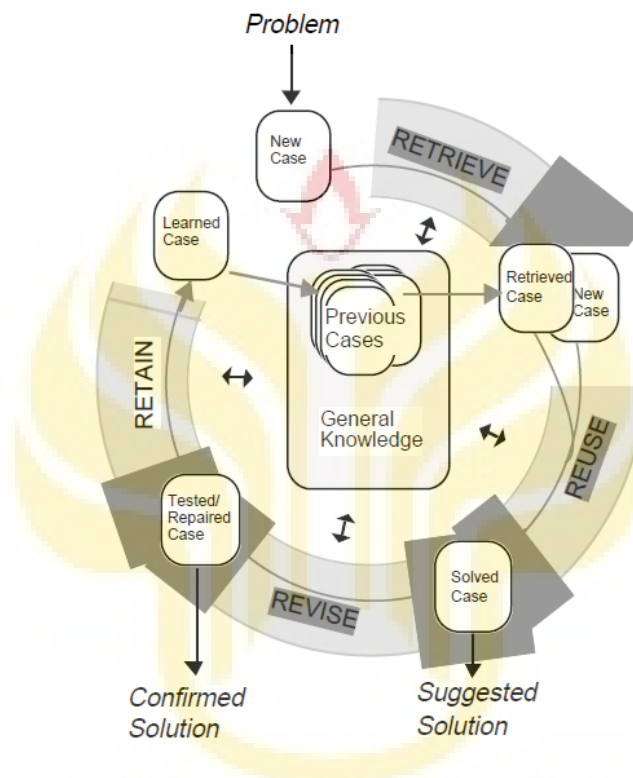
2.3.1 Siklus CBR

Menurut Aamodt dan Plaza (1994: 45), secara umum siklus CBR terdiri dari 4 tahap proses, yaitu:

- 1). *Retrieve*, mencari kemiripan antara kasus lama dengan kasus baru dan mengambil yang paling mirip
- 2). *Reuse*, menggunakan kembali solusi dari kasus-kasus yang lama
- 3). *Revise*, melakukan perbaikan usulan solusi
- 4). *Retain*, menyimpan bagian-bagian permasalahan yang mungkin berguna untuk masa depan.

Masalah baru akan diselesaikan dengan mengambil satu atau lebih pengalaman kasus yang sebelum-sebelumnya, menggunakan kembali solusi dari pengalaman kasus terdahulu, merevisi solusi yang digunakan dari kasus

sebelumnya, dan menyimpan pengalaman baru dengan memasukkan ke dalam basis pengetahuan yang ada. Dari 4 proses tersebut, proses yang lebih spesifik lagi akan diilustrasikan pada gambar 2.1 (Aamodt & Plaza, 1994: 46).



Gambar 2.1 Siklus CBR (Aamodt & Plaza, 1994: 46)

Deskripsi awal dari masalah (gambar atas) untuk mendefinisikan kasus baru. Kasus baru ini digunakan untuk *Retrieve* mengambil kasus dari koleksi kasus-kasus sebelumnya. Kasus ini diambil dengan mengkombinasikan kasus baru - melalui *Reuse* - jika kasus baru mirip dengan kasus sebelumnya, maka menggunakan solusi yang diusulkan untuk masalah terdahulu. Melalui *Revise* jika kasus baru tidak mirip dengan kasus-kasus sebelumnya, maka akan direvisi untuk menyelesaikan kasus baru. Selama *Retain*, pengalaman yang berguna dipertahankan untuk digunakan kembali di masa depan, dan basis data kasus akan

diperbarui oleh kasus baru yang telah dipelajari, atau dengan modifikasi beberapa kasus yang ada (Aamodt & Plaza, 1994: 47). Inti dari metode ini ada pada tahap *retrieve*. Menurut Wicaksono et al (2014: 23), rumus *similarity value* dalam *case based reasoning* ketika diimplementasikan dalam proses diagnosa penyakit adalah sebagai berikut:

$$\text{Similarity Value} = \frac{\text{total gejala yang sama}}{\text{total gejala}}$$

Dalam *similarity value* ini setiap gejala memiliki pembobotan yang sama. Artinya, tidak ada gejala yang dianggap memiliki prioritas lebih tinggi dibandingkan gejala yang lain.

2.4. Algoritma *Nearest Neighbor*

Menurut Kusriani (2009: 93), *Nearest Neighbor* adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada. Dari pengertian diatas, algoritma *Nearest Neighbor* merupakan sebuah cara untuk mengukur tingkat kemiripan antara kasus lama dengan kasus yang baru. Teknik dalam algoritma ini yaitu, mencari jarak terdekat dari tiap-tiap kasus (*cases*) yang ada di dalam *database*, dan seberapa mirip ukuran kemiripan (*similarity*) setiap *source case* yang ada di dalam *database* dengan *target case*. Fungsi *similarity* pada kasus ini diformulasikan sebagai berikut (Kusriani, 2009: 94) :

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

Keterangan:

T : kasus baru

S: kasus yang ada dalam penyimpanan

n : jumlah atribut dalam masing-masing kasus

i : atribut individu antara 1 s/d n

f : fungsi similarity antara kasus T dan kasus S

wi : bobot yang diberikan kepada atribut ke-i

Kemiripan biasanya jatuh dalam rentang 0 sampai dengan 1, dimana 0 sama sekali tidak ada kasus yang cocok atau mirip, dan nilai 1 berarti 100% cocok. Kasus baru (T) merupakan kasus yang akan dijadikan target dan akan dibandingkan dengan *source case*. Jumlah keseluruhan atribut (n) yaitu jumlah atribut yang ada dalam kasus.

2.5. Website

Menurut Aisyah *et al.* (2012: 112), *Website* dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar diam atau gerak, data animasi, suara, video, dan atau gabungan dari semuanya baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk suatu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan halaman (*Hyperlink*). Menurut Kadir (2009: 2), *web* adalah jenis aplikasi yang diakses melalui *browser*, misalnya *Internet Explorer* dan *Mozilla Firefox*. Aplikasi *web* yang paling dasar ditulis menggunakan HTML. Konten *web* terdiri dari beberapa jenis data seperti data teks, gambar, audio atau video, catatan terstruktur seperti daftar atau tabel dan *hyperlink* (Raharjo *et al.*, 2014: 77).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, *website* dapat diartikan sebagai sebuah sistem yang disajikan melalui internet dalam berbagai bentuk sajian dan dapat diakses melalui *browser*. Selain itu *website* memuat halaman-halaman yang berbentuk HTML.

2.6. PHP

PHP singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yaitu bahasa pemrograman web *server-side* yang bersifat *open source*. PHP merupakan *script* yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada *server* (*server side HTML embedded scripting*). PHP adalah *script* yang digunakan untuk membuat halaman *website* yang dinamis. Dinamis berarti halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh *client*. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima *client* selalu yang terbaru atau *up to date*. Semua *script* PHP dieksekusi pada *server* di mana *script* tersebut dijalankan (Anhar, 2010: 3).

PHP diciptakan pertama kali oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1994. Awalnya, PHP digunakan untuk mencatat jumlah serta untuk mengetahui siapa saja pendukung *open source*. Oleh karena itu ia mengeluarkan *personal home page tools* versi 1.0 secara gratis, kemudian menambah kemampuan PHP 1.0 dan meluncurkan PHP 2.0. Pada tahun 1996, PHP telah banyak digunakan dalam *website* di dunia. Sebuah kelompok pengembang *software* yang terdiri dari Rasmus, Zeew Suraski, Andi Gutman, Stig Bakken, Shane Caraveo, dan Jim Winstead bekerja sama untuk menyempurnakan PHP 2.0. Akhirnya, pada tahun 1998, PHP 3.0 diluncurkan. Penyempurnaan terus dilakukan sehingga pada tahun 2000 dikeluarkan PHP 4.0. Tidak berhenti sampai disana, kemampuan PHP terus ditambah. Bahkan banyak

pengembang PHP mengembangkan sebuah kerangka (*framework*) yang diharapkan dapat memudahkan dalam pembuatan website menggunakan bahasa pemrograman PHP.

2.7. Laravel

Laravel adalah kerangka kerja MVC (*Model-View-Controller*) dengan kumpulan, migrasi, dan Artisan CLI (*Command-Line Interface*). MVC pada aplikasi *web* dapat dikembangkan sesuai dengan kemampuan pengembang, misalnya *programmer* yang menangani bagian *model* dan *controller*, sedangkan *designer* yang menangani bagian *view*, sehingga dapat meningkatkan *maintainability* dan organisasi kode yang lebih mudah (Gunawan *et al.*, 2016: 55). Laravel menawarkan seperangkat alat dan arsitektur aplikasi yang kuat yang menggabungkan banyak fitur terbaik dari kerangka kerja seperti CodeIgniter, Yii, ASP.NET MVC, Ruby on Rails, Sinatra, dan lainnya. Laravel adalah *framework* yang *open source* dan memiliki fitur yang sangat kaya yang akan meningkatkan kecepatan dalam mengembangkan web. Tidak hanya itu, situs yang dibangun di Laravel juga aman. Ini mencegah berbagai serangan yang bisa terjadi di situs web (Tawari & Nathe, 2016: 265).

2.7.1 Kelebihan dan Kekurangan Laravel

Menurut Tawari dan Nathe (2016: 266), Laravel mempunyai kelebihan-kelebihan diantaranya:

- 1). Menggunakan mesin *blade template* untuk mempercepat tugas kompilasi, dan pengguna dapat menyertakan fitur terbaru dengan mudah.

- 2). "*Bundled Modularity*" memungkinkan penggunaan kembali kode tanpa banyak kendala.
- 3). Tingkatan ORM (*Object-Relational Mapping*) yang mudah dimengerti, maka pembuatan relasi *database* tampak begitu sederhana.
- 4). CLI Artisan yang luar biasa yang memiliki alat canggih untuk melakukan tugas dan migrasi.
- 5). Dokumentasi yang bagus.

Laravel juga mempunyai kekurangan diantaranya:

- 1). Termasuk platform baru dan masih jarang digunakan sebagian besar pengembang web.
- 2). Pengembang pemula menghadapi masalah saat memperluas kode dan kelas.
- 3). Dukungan komunitas belum luas dibandingkan *platform* yang lain.
- 4). Banyak metode yang termasuk dalam reverse routing yang kompleks.

2.8. Penelitian Terkait

Penelitian ini dikembangkan dari beberapa referensi yang mempunyai keterkaitan dengan metode dan objek penelitian. Penggunaan referensi ini ditujukan untuk memberikan batasan-batasan terhadap metode dan sistem yang nantinya akan dikembangkan lebih lanjut. Berikut adalah hasil dari penelitian sebelumnya.

Penelitian yang pernah dilakukan yakni oleh Situmorang *et al* (2016) melakukan penelitian yang berjudul “Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Menggunakan Metode *Forward Chaining*”. Dalam penelitian ini melakukan proses diagnosa beberapa penyakit pencernaan diantaranya keracunan makanan, diare, radang usus, *e. coli*, gastroenteritis, dan

rotavirus. Dalam pengambilan kesimpulan terhadap suatu penyakit yang kemungkinan diderita pasien, sistem pakar ini mengandalkan metode *forward channing*.

Kosasi (2015) melakukan penelitian yang berjudul “Pembuatan Aplikasi Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor Matic dengan *Case Based Reasoning*”. Proses diagnosa kerusakan sepeda motor matic ini menggunakan metode *Case Based Reasoning* atau penalaran berbasis kasus. Similaritas dihitung dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan *perceptron*. Jaringan syaraf tiruan *perceptron* terdiri dari satu lapisan memiliki nilai bobot dan nilai ambang (*threshold*) yang dapat diatur. Fungsi aktivasi yang digunakan algoritma *perceptron* adalah fungsi *hard limiting*. *Output unit* akan diasumsikan bernilai 1 jika jumlah bobot inputnya lebih besar daripada *threshold*.

Faizal (2014) melakukan penelitian yang berjudul “*Case Based Reasoning* Diagnosis Penyakit Cardiovascular Dengan Metode *Simple Matching Coefficient Similarity*”. Di dalam tahap retrieval menggunakan metode *Simple Matching Coefficient* untuk mencari kemiripan antara kasus lama dengan kasus baru. Ketika nilai kemiripan minimal 0,8 maka solusi dari kasus lama dapat digunakan untuk kasus baru.

Wicaksono et al (2014) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis dan Implementasi Sistem Pendiagnosa Penyakit *Tuberculosis* Menggunakan Metode *Case Based Reasoning*”. Dalam penelitian ini, data yang terkumpul yaitu data 1 tahun rekam medis RSUD Kabupaten Sumedang. 2/3 data akan digunakan sebagai *database* kasus dan 1/3 data akan digunakan sebagai data uji. Untuk mengukur

akurasi sistem, peneliti menggunakan perhitungan total data yang benar dibagi total data keseluruhan

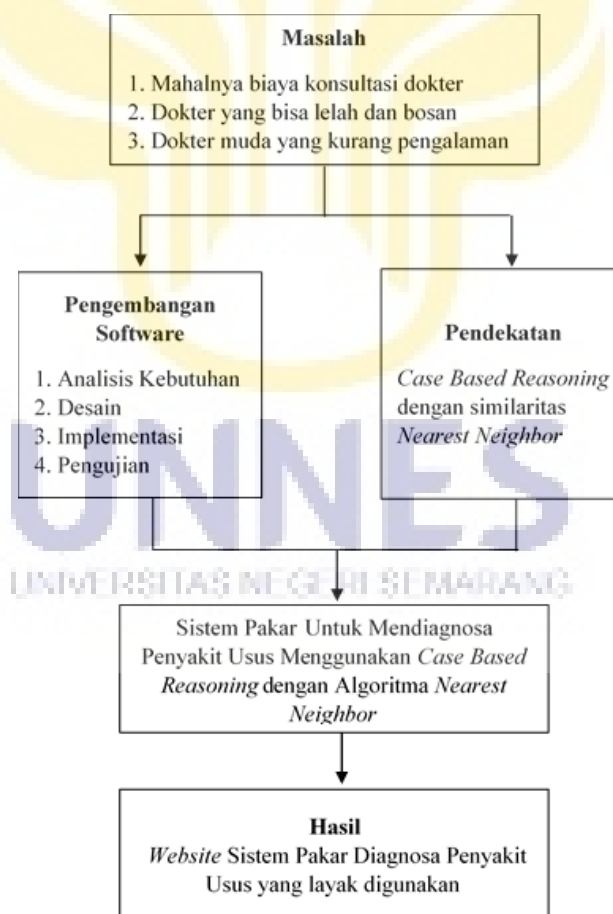
Risfianti et al. (2016) menggunakan Case Based Reasoning untuk mendiagnosa penyakit ISPA. Dalam penelitian ini, bobot gejala dibagi menjadi 3 yaitu gejala biasa dengan nilai bobot 1, gejala sedang dengan nilai bobot 3 dan gejala penting dengan nilai bobot 5.

Kusuma (2014) merancang sebuah aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit paru-paru. Metode yang digunakan dalam sistem nya yaitu *Case Based Reasoning* dengan similaritas *Nearest Neighbor*. Di dalamnya menjelaskan bahwa jika ada gejala yang hampir mirip diantara *source case* dan *target case* maka kedekatan gejalanya akan bernilai 0,5.

2.9. Kerangka Berpikir

Berkembangnya ilmu kedokteran saat ini, mempermudah dokter atau pakar dalam mendiagnosa sebuah penyakit berdasarkan gejala-gejala yang muncul dalam diri pasien. Salah satu nya yaitu penyakit usus. Tidak bisa dipungkiri bahwa salah satu cara dokter agar dapat mendiagnosa penyakit secara tepat yaitu dengan menggunakan pengalaman dalam menangani kasus-kasus yang sudah pernah terjadi. Pengalaman akan selalu bertambah sesuai dengan jam terbang dokter itu sendiri. Jelas bahwa salah satu hambatan bagi dokter yang masih muda adalah kurangnya pengalaman. Ketika menghadapi kasus yang belum pernah ditangani akan mengalami kesulitan. Selain itu dokter juga manusia, akan bisa di dalam kondisi lelah dan bosan, hal itu dapat menyebabkan *human error*. Disisi lain, biaya yang harus dikeluarkan pasien ketika melakukan konsultasi ke dokter tidaklah murah.

Dalam perkembangan teknologi, sistem cerdas ternyata mampu membantu dan menjadi asisten dokter. Tidak hanya cerdas, tetapi sistem juga harus berpengalaman dengan belajar dari kasus-kasus yang terjadi sebelumnya. Dengan menerapkan *Case Based Reasoning* dengan algoritma *Nearest Neighbor*, sistem mampu mendiagnosa penyakit usus berdasarkan gejala-gejala dengan belajar dari kasus-kasus yang pernah diselesaikan sebelumnya. Dalam pembuatan sistem, menggunakan metode *waterfall*. Metode ini memiliki 4 tahapan, yaitu tahap analisis kebutuhan (perangkat keras dan perangkat lunak), tahap desain, tahap implementasi dan tahap pengujian sistem. Gambar 2.2 merupakan bagan kerangka berpikir penelitian.



Gambar 2.2 Bagan Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan terkait implementasi *Case Based Reasoning* dengan algoritma *Nearest Neighbor* dalam mendiagnosa penyakit usus dengan menggunakan data rekam medis dari RSUD dr. Soetrasno Rembang, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

- 1). Metode *Case Based Reasoning* ini mempunyai 4 tahap yaitu *retrieve*, *reuse*, *revise*, dan *retain*. Tahap *retrieve* merupakan inti dari *Case Based Reasoning* dan untuk memperkuat tahap ini, digunakan algoritma *Nearest Neighbor*. Proses pencarian kemiripan dengan mengkalkulasi nilai kedekatan dan nilai bobot antar gejala. Penentuan nilai bobot gejala ditentukan oleh dokter spesialis penyakit dalam. Ketika sebuah *target case* mempunyai nilai kemiripan dengan *source case* minimal 0,8, maka akan masuk ke tahap *reuse* yaitu menggunakan hasil diagnosa dari *source case*. Sebaliknya, apabila sebuah *target case* mempunyai nilai kemiripan *source case* dibawah 0,8, maka akan masuk ke tahap *revise* yaitu *target case* akan disimpan dan dianalisis oleh pakar. Ketika pakar berhasil menganalisis dan menemukan hasil diagnosa dari *target case*, maka akan masuk ke tahap *retain*, yaitu memasukkan *target case* ke dalam *source case* yang baru.

- 2). Sistem pakar diagnosa penyakit usus ini dibuat dengan bahasa pemrograman PHP *framework* Laravel dan *database* MySQL. Pembuatan sistem menggunakan metode *waterfall*. Tahap pertama, analisis kebutuhan, yaitu dengan menganalisis apa saja yang bisa dimanfaatkan *user* dari sistem. Tahap selanjutnya yaitu desain, dengan merancang ERD, struktur tabel basis data dan skema basis data. Tahap selanjutnya yaitu implementasi, memulai *coding* dengan merealisasikan hasil dari analisis kebutuhan dan desain sistem. Tahap terakhir yaitu pengujian, dengan menguji fungsional sistem apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.
- 3). Dengan menggunakan skenario 40 data sebagai *source case* (data latih) dan 20 data sebagai *target case* (data uji), 19 *target case* berhasil didiagnosa dengan benar, maka dapat diketahui tingkat akurasi sistem sebesar 95%.

5.2. Saran

Metode *Case Based Reasoning* dengan algoritma *Nearest Neighbor* direkomendasikan dalam mendiagnosa penyakit usus, untuk peningkatan akurasi dapat ditambahkan algoritma lain dalam tahap *retrieve Case Based Reasoning* ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aamodt, A. & Plaza E. 1994. Case Based Reasoning: Foundation Issues Methodological Variations, and Sistem Approaches. *AI Communication IOS Press*, 7(1): 46-50.
- Aisyah, S., Kalbuana N., & Patmawati I. 2012. Aplikasi Pengajuan Kredit Berbasis Web Pada PT Adira Quantum Multifinance. *Creative Communication and Innovative Technology*, 5(2): 112.
- Anhar. 2010. *Panduan Menguasai PHP & MySQL Secara Otodidak*. Jakarta: MediaKita
- Anonim. 2011. *Situasi Diare di Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Arini, F.Y., & Sunarmi. 2013. E-Learning based on WBLP versus E-Learning Based On WBIS. *Information Systems International Conference (ISICO)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Atanassov, A & Atanov L. 2012. Comparative Analysis Of Case Based Reasoning Software Frameworks Jcolibri And Mycbr. *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*, 47(1): 83.
- Bassil, Y. 2012. A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle. *International Journal of Engineering and Technology*, 2(5): 743
- Faizal, E. 2014. Case Based Reasoning Diagnosis Penyakit Cardiovascular Dengan Metode Simple Matching Coefficient Similarity. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 1(2): 90.
- Gunawan, L.A., & Adnan A. Analisis Arsitektur Aplikasi Web Menggunakan Model View Controller (MVC) pada Framework Java Server Faces. *Scientific Journal of Informatics*, 3(1): 55.
- Handarko, J.L., & Alamsyah A. 2015. Implementasi Fuzzy Decision Tree untuk Mendiagnosa Penyakit Hepatitis. *UNNES Journal of Mathematics*, 4(2): 158.
- Hustinawaty & Aprianggi R. The Development of Web Based Expert System for Diagnosing Children Diseases Using PHP and MySQL. *International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT)*, 10(4): 198.
- Josephine, M.S. & Jeyabalaraja V. 2012. Expert System and Knowledge Management for Software Developer in Software Companies. *International Journal of Information and Communication Technology Research*, 3(2): 243.
- Kadir, A. 2009. *Membuat Aplikasi Web dengan PHP + Database MySQL*. Yogyakarta: Andi.

- Karim, S. 2008. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar*. Jakarta: Setia Purna Inves
- Kosasi, S. 2015. Pembuatan Aplikasi Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor Matic dengan Case-Based Reasoning. *Citec Journal*, 2(3): 195.
- Kusrini. 2009. *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi.
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- Kusuma, D.A., & Chairani. 2014. Rancang Bangun Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Case Based Reasoning. *Jurnal Infotel*, 6(2): 60.
- Muslim, M.A. 2012. Pengembangan Sistem Informasi Jurusan Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pelayanan Dan Akses Informasi. *Jurnal MIPA*, 35(1): 93.
- Muslim, M.A., Kurniawati I., & Sugiharti E. 2015. Expert System Diagnosis Chronic Kidney Disease Based on Mamdani Fuzzy Inference System. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 78(1): 70.
- Mustaqbal, M.S., Firdaus F.S., & Rahmadi H. 2015. Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis. *JITTER*, 1(3): 35.
- Naik, M.V. & Lokhanday S. 2012. Building a Legal Expert System For Legal Reasoning In Specific Domain-A Survey. *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*, 4(5): 175.
- Nidhra, S., & Dondeti, J. 2012. Blackbox and Whitebox Testing Techniques – A Literature Review. *International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA)*, 2(2): 33.
- Nugroho, Z.A., & Arifudin R. Sistem Informasi Tracer Study Alumni Universitas Negeri Semarang Dengan Aplikasi Digital Maps. *Scientific Journal of Informatics*, 1(2): 154.
- Nuruzzaman, H. & Syahrul F. 2016. Analisis Risiko Kejadian Demam Tifoid Berdasarkan Kebersihan Diri dan Kebiasaan Jajan di Rumah. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 4(1): 75.
- Patel, U.A., & Jain N.K. 2013. New Idea In Waterfall Model For Real Time Software Development. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 2(4): 115.
- Pramesti, A.A., Arifudin R., & Sugiharti E. 2016. Expert System for Determination of Type Lenses Glasses using Forward Chaining Method. *Scientific Journal of Informatics*, 3(2): 177.

- Prayoga, S.H., & Sensuse D.I. 2010. Analisis Usability Pada Aplikasi Berbasis Web Dengan Mengadopsi Model Kepuasan Pengguna (User Satisfaction). *Jurnal Sistem Informasi MTI-UI*, 6(1): 74.
- Pressman, R.S. 2001. *Software Engineering*. Online. Tersedia di <http://www.resource.mitfiles.com/> [diakses 18-2-2017].
- Purwinarko, A. 2014. Model *Expertise Management System* di Universitas Negeri Semarang. *Scientific Journal of Informatics*, 1(2): 178.
- Putra, A.T. 2014. Pengembangan E-Lecture menggunakan Web Service Sikadu untuk Mendukung Perkuliahan di Universitas Negeri Semarang. *Scientific Journal of Informatics*, 1(2): 170.
- Raharjo, B.P., Muslim M.A., & Arini F.Y. 2014. Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Pada Stockist Centre Pt K-Link Indonesia Cabang Pekalongan. *UNNES Journal of Mathematics*, 3(2): 77.
- Risfianti, W.R., Pudjiantoro T.H., & Hadiana A.I. 2016. Penentuan Penanganan Kasus Terhadap Penyakit Berdasarkan Gejala Menggunakan Case Base Reasoning Dan Algoritma Nearest Neighbor (Studi Kasus: Klinik Citra Medika Cianjur). *Prosiding SNST ke-7 Tahun 2016*. Semarang: Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Riyadi, A.S., Retnandi E., & Deddy A. 2012. Perancangan Sistem Informasi Berbasis Website Subsystem Guru di Sekolah Pesantren Persatuan Islam 99 Rancabango. *Jurnal Algoritma Sekolah Tinggi Teknologi Garut*, 9(40): 3.
- Rosnelly, R. 2012. *Sistem Pakar Konsep dan Teori*. Yogyakarta: Andi.
- Roviaji, R., & Muslim M.A. 2017. Pembuatan Sistem Informasi Gardu Induk PT. PIn (Persero) App Semarang Se-Kota. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Setyabudi, W.U., Sugiharti E., & Arini F.Y. 2017. Expert System Diagnosis Dental Disease Using Certainty Factor Method. *Scientific Journal of Informatics*, 4(1): 44.
- Situmorang, A.H., Hakim I.N., & Shofyan M. 2016. Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Channing. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016*. Yogyakarta: STMIK Amikom Yogyakarta.
- Sugiyono. 2015. *Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta Bandung.

- Tawari, F., & Nathe A.J. 2016. COMPARATIVE STUDY OF DIFFERENT FRAMEWORKS OF PHP. *International Journal of Research in Computer & Information*, 1(2): 265.
- Thomas, G.A., Lahunduitan I., & Tangkilisan A. 2016. Angka kejadian apendisitis di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode Oktober 2012 – September 2015. *Jurnal e-Clinic (eCI)*, 4(1): 232.
- Wicaksono, B.S., A. Romadhony., & M.D. Sulisty. 2014. Analisis dan Implementasi Sistem Pendiagnosa Penyakit Tuberculosis Menggunakan Metode Case-Based Reasoning. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Utami, R.S., & Wulandari D. 2015. Studi Kasus: Asuhan Keperawatan pada Anak dengan Gastroenteritis Dehidrasi Sedang (Case Study: Nursing Care In Children With Gastroenteritis Moderate Dehydration). *Indonesian Journal On Medical Science (IJMS)*, 2(1):

