

SISTEM PAKAR DIAGNOSA GANGGUAN RAHIM DENGAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS WEB

Ahyar Supani¹⁾, Hartati Deviana²⁾, Salma³⁾

1) Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang

Email: ahyaryuli@yahoo.com

Jln: Srijaya Negara Bukit Besar Palembang

2) Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang

Email: tatik_plg@yahoo.com

3) Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang

Email: salma.januari18@gmail.com

Abstrak – Beberapa hambatan bagi seseorang untuk konsultasi rahimnya adalah keterbatasan waktu, kondisi fisik yang tidak bisa meninggalkan rumah dan ekonomi. Masalah ini telah diatasi dengan sistem pakar diagnosa gangguan rahim ini membantu pengunjung untuk berkonsultasi mengenai penyakit rahim melalui web. Pada sistem ini pengunjung dapat mengetahui penyakit rahim yang dideritanya tanpa perlu berkonsultasi secara langsung dengan dokter ahli kandungan. Paper ini membahas tentang proses bagaimana untuk dapat mengetahui berapa persen penyakit gangguan rahim yang diderita oleh seseorang dengan cara mereka memberikan keluhan gejala yang dialaminya. Paper ini menggunakan metode *certainty factor* yang diintegrasikan dalam web untuk mendapatkan nilai kepastian dari informasi gangguan rahim yang pengunjung berikan. Hasil kepastian dan ketidakpastian terjangkau penyakit rahim ditunjukkan secara persentase. Data hasil uji coba sistem pakar gangguan rahim terhadap seseorang ibu yang telah terjangkau penyakit endometriosis dari catatan medis dokter menunjukkan nilai persentase 92 % terjangkau.

Kata Kunci : Pakar, Penyakit Rahim, *Certainty Factor*

I. PENDAHULUAN

Rahim, bagi seorang wanita sangatlah berharga. Dimana rahim atau uterus adalah organ reproduksi betina yang utama pada kebanyakan mamalia, termasuk manusia. Uterus mempunyai peranan vital dalam proses reproduksi. Kelainan uterus, baik yang bawaan maupun yang diperoleh, dapat mengganggu lancarnya kehamilan dan persalinan [1].

Seseorang untuk melakukan konsultasi terhadap rahimnya terkadang memiliki beberapa hambatan seperti adanya keterbatasan waktu, keadaan fisik yang tidak memungkinkan untuk meninggalkan rumah dan masalah keuangan. Hal ini perlu suatu sistem pakar yang dapat membantu kaum perempuan untuk melakukan konsultasi/diagnosa sendiri, dimana sistem pakar ini dapat diakses secara *online*.

Sistem pakar dibuat hanya pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang saja. Sistem pakar mencoba mencari penyelesaian yang memuaskan yaitu sebuah penyelesaian yang cukup bagus agar pekerjaan dapat berjalan walaupun itu bukan penyelesaian yang optimal [2].

Faktor Kepastian (*Certainty Factor*) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (atau fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar [3]. *Certainty Factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data.

Berdasarkan referensi yang sebelumnya telah dibuat dengan judul “Aplikasi Sistem Pakar Kebidanan Untuk Mendiagnosa Kesehatan Ibu Hamil dengan Metode *Certainty Factor*” [4], sistem ini bertujuan mendiagnosa kesehatan ibu hamil dengan *Certainty Factor* dan “Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Kehamilan Dengan Menggunakan Visual Basic.Net 2005 Dan MySQL” [5]. Sistem ini juga bertujuan mendiagnosa gangguan kehamilan berbasis web. Pada paper ini, penulis mengembangkan suatu sistem pakar yaitu “Sistem Pakar Mendiagnosa Gangguan Pada Rahim Dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web”. Agar dapat membantu para kalangan perempuan melakukan konsultasi lewat sistem pakar ini secara *online* tanpa harus berkonsultasi kepada ahlinya.

Masalah yang dirumuskan yaitu menerapkan ilmu kepakaran medis gangguan rahim dengan faktor kepastian data tersebut dalam suatu sistem pakar berbasis web.

Tujuan paper ini adalah membuat sistem pakar bidang gangguan rahim dengan menerapkan metode *certainty factor* berbasis web.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

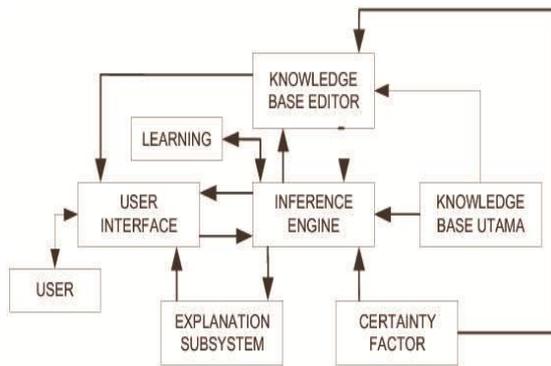
Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke computer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan

menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar [6].

Pengalihan keahlian dari para ahli ke komputer untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang bukan ahli, merupakan tujuan utama dari sistem pakar. Proses ini membutuhkan 4 aktivitas yaitu :

- Tambahan pengetahuan (dari para ahli atau sumber – sumber lainnya).
- Representasi pengetahuan (ke komputer).
- Inferensi pengetahuan ke user.
- Pengalihan pengetahuan ke user.

Arsitektur Sistem Pakar



Gambar 1. Arsitektur sistem pakar

Keterangan :

- Knowledge base* adalah representasi pengetahuan dari seorang atau beberapa pakar yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan dan memecahkan masalah. Dalam hal ini digunakan untuk memecahkan masalah – masalah yang terjadi pada komputer. *Knowledge base* ini terdiri dari dua elemen dasar , yaitu fakta dan rules.
- Inference engine* merupakan otak dari sistem pakar yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Mekanisme ini menganalisa suatu masalah tertentu dan kemudian mencari solusi atau kesimpulan yang terbaik.
- Explanation subsystem* memberikan penjelasan saat mana user mengetahui apakah alasan yang diberikan sebuah solusi. Bagian ini yang secara konkrit membedakan sistem pakar dengan sistem aplikasi biasa. Pada bagian ini terdapat informasi tambahan mengapa dan darimana sebuah solusi diperoleh.
- User interface* merupakan pengendali *input output* dengan *user* atau sebagai sarana komunikasi antara user dengan sistem pakar tersebut.
- Knowledge base editor* merupakan bagian yang digunakan untuk menambah, menghapus atau memperbaiki basis pengetahuan.

- Learning* adalah suatu proses belajar dari suatu sistem pakar bila sistem pakar tersebut tidak menemukan solusi.
- Certainty factor* merupakan faktor keyakinan dari jawaban user.

Pada gambar diatas yang dapat terlihat oleh user/pemakai adalah basis pengetahuan/*knowledge base*. Basis pengetahuan dari seorang atau beberapa pakar yang diperlukan untuk digunakan untuk memecahkan masalah-masalah yang terjadi pada komputer. *Knowledge base* ini terdiri dari dua elemen dasar, yaitu fakta dan rules.

2.2 Penyakit Rahim

Berikut macam – macam penyakit rahim yaitu :

- Mioma
- Kejang Menstruasi
- Endometriosis
- Cervical Dysplasia*
- Kandungan Turun
- Polip Endometrium
- Polip Serviks
- Kanker Servik

2.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan suatu perancangan yang dilakukan dalam suatu bentuk konsep yang akan dijalankan dan diimplementasikan. Perancangan sistem ini juga merupakan konsep dari pembuatan sistem pakar diagnosa gangguan rahim yang dibuat dengan menggunakan web dan mengintegrasikan metode *certainty factor* ke web. Selain itu perancangan sistem ini menggambarkan secara menyeluruh konsep dari sistem pakar gangguan rahim yang akan dibuat.

Faktor Kepastian (*Certainty Factor*) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (atau fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar (Turban, 2005). *Certainty Factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty Factor* memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakyakinan yang kemudian diformulasikan dalam bentuk rumusan dasar sebagai berikut :

$$CF [P,E] = MB [P,E] - MD [P,E] \quad (1)$$

Keterangan :

- CF : *Certainty Factor*
 MB : *Measure of Belief*
 MD : *Measure of Disbelief*
 P : *Probability*
 E : *Evidence* (Peristiwa/Fakta)

Berikut ini adalah deskripsi beberapa kombinasi *Certainty Factor* terhadap berbagai kondisi :

- Certainty Factor* untuk kaidah dengan premis tunggal (*single premis rules*) :

$$CF(H,E) = CF(E) * CF(rule) = CF(user) * CF(pakar) \quad (2)$$

2. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan premis majemuk (*multiple premis rules*) :

$$CF(A \text{ AND } B) = \text{Minimum}(CF(a), CF(b)) * CF(\text{rule}) \quad (3)$$

$$CF(A \text{ OR } B) = \text{Maximum}(CF(a), CF(b)) * CF(\text{rule}) \quad (4)$$

3. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*) :

$$CF_{COMBINE}(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1) \quad (5)$$

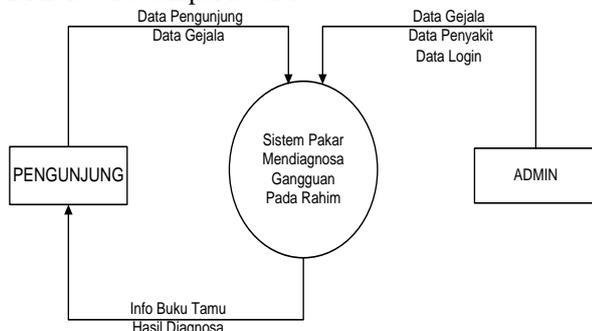
Persentase Kepastian = CF combine * 100%

Setelah diketahui nilai proporsinya maka akan ditentukan status hasil diagnosa dengan aturan sebagai berikut:

1. Nilai persentase keyakinan antara 75% - 100% maka status hasil diagnosa adalah 'terjangkit'
2. Nilai persentase keyakinan <75% maka status hasil diagnosa 'kemungkinan menderita'

Data Flow Diagram

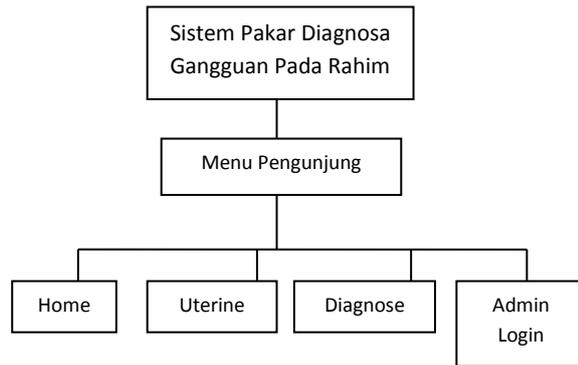
Data Flow Diagram merupakan representasi grafik dari sebuah sistem yang menunjukkan proses – proses dalam sebuah sistem dan aliran data yang masuk dan keluar dari proses tersebut secara logika dimana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan [7]. DFD sistem pakar untuk mendiagnosa gangguan pada rahim ini dimulai dari DFD level 0 sampai level 1.



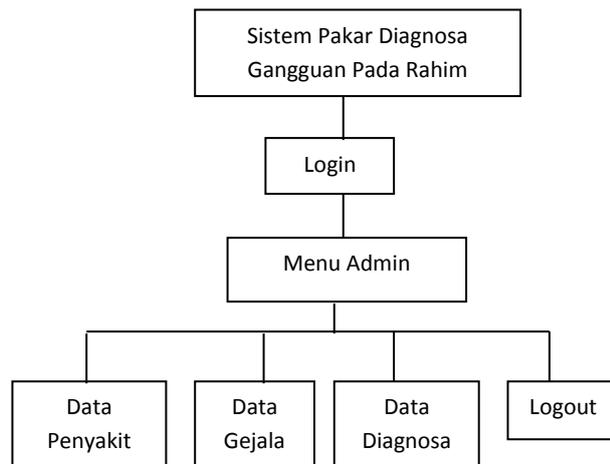
Gambar 2. DFD level 0

Struktur Menu

Struktur menu berisikan menu yang berfungsi memudahkan Pengunjung dalam menggunakan sistem. Menu – menu tersebut dibagi berdasarkan hak akses masing – masing seperti pada gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Rancangan struktur menu pengunjung



Gambar 4. Rancangan struktur menu admin

Script Diagnosa

```

?php if(isset($_POST['OK'])) {
    $kode_gejala = array();$i=0;
    echo "Gejala yang Dipilih : <br>";
    for($a=1;$a<=$totalRows_data_gejala;$a++) {
        if(isset($_POST['pilihan_kode_gejala'.$a])) {
            $kode_gejala[] =
            $_POST['pilihan_kode_gejala'.$a];
            $i++;
        }
    }
    mysql_select_db($database_koneksi, $koneksi);
    $query_data_gejalaPil = "SELECT * FROM t_gejala
    WHERE `kd_gejala` =
    '$_POST['pilihan_kode_gejala'.$a].'";
    $data_gejalaPil =
    mysql_query($query_data_gejalaPil, $koneksi) or
    die(mysql_error());
    $row_data_gejalaPil =
    mysql_fetch_assoc($data_gejalaPil);
    $totalRows_data_gejalaPil =
    mysql_num_rows($data_gejalaPil);

    echo "$i.
    ".$row_data_gejalaPil['nm_gejala']."<br>";
}
    
```

```

$jum_pil = count($kode_gejala);

$seleksi = "";
for($a=1;$a<=$jum_pil;$a++) {
    $kd = $kode_gejala[$a-1];
    $seleksi = $seleksi."`kd_gejala` = '$kd'";
    if($a<$jum_pil) {$seleksi = $seleksi." OR ";}
}

$sintak = "SELECT `kd_penyakit`,
COUNT(`kd_penyakit`) AS `jum` FROM t_diagnosa
WHERE $seleksi GROUP BY `kd_penyakit`";
//echo "Sintak SQL Pakar Rahim =
".$sintak."<br/><br/>";
echo "<br/><br/>";
mysql_select_db($database_koneksi, $koneksi);
$data_hasil = mysql_query($sintak, $koneksi) or
die(mysql_error());
$row_data_hasil = mysql_fetch_assoc($data_hasil);
$totalRows_data_hasil =
mysql_num_rows($data_hasil);

if($totalRows_data_hasil==0) {echo "Tidak ada Data
Penyakit Untuk Gejala yang dipilih";}
else {
echo "Ditemukan ". $totalRows_data_hasil." Penyakit
:<br/>";

$sarr_persen = $sarr_penyakit = array();
$a = 0;
do {
$kd_penyakit = $row_data_hasil['kd_penyakit'];
mysql_select_db($database_koneksi, $koneksi);
$query_data_totgejala = "SELECT
`kd_penyakit`,COUNT(`kd_penyakit`) AS
`jum_gejala` FROM t_diagnosa WHERE kd_penyakit
= '$kd_penyakit' GROUP BY `kd_penyakit`";
$data_totgejala = mysql_query($query_data_totgejala,
$koneksi) or die(mysql_error());
$row_data_totgejala =
mysql_fetch_assoc($data_totgejala);
$totalRows_data_totgejala =
mysql_num_rows($data_totgejala);

$jum_gejala_ditemukan = $row_data_hasil['jum'];
$tot_gejala_perpenyakit =
$row_data_totgejala['jum_gejala'];

$persen =
floatval($jum_gejala_ditemukan)/floatval($tot_gejala
_perpenyakit)*100;
$sarr_persen[] = $persen;

mysql_select_db($database_koneksi, $koneksi);
$query_data_penyakit = "SELECT * FROM
t_penyakit WHERE kd_penyakit = '$kd_penyakit'
ORDER BY nm_penyakit ASC";
$data_penyakit = mysql_query($query_data_penyakit,
$koneksi) or die(mysql_error());

```

```

$row_data_penyakit =
mysql_fetch_assoc($data_penyakit);
$totalRows_data_penyakit =
mysql_num_rows($data_penyakit);

$sarr_penyakit[] = $row_data_penyakit['kd_penyakit'];

$maks_end_penyakit = $maks_end_persen = (-1);
if(count($sarr_persen)>1) {
    $maks_now_penyakit =
    $sarr_persen[$a]<$sarr_persen[$a-1] ?
    $sarr_penyakit[$a-1] : $sarr_penyakit[$a];
    $maks_now_persen =
    $sarr_persen[$a]<$sarr_persen[$a-1] ? $sarr_persen[$a-
1] : $sarr_persen[$a];
    $maks_end_penyakit = $maks_end_penyakit
    == (-1) ? $maks_now_penyakit :
    $maks_end_penyakit;
    $maks_end_persen = $maks_end_persen ==
    (-1) ? $maks_now_persen : $maks_end_persen;

    if($maks_end_persen != (-1)) {
        if($maks_end_persen <
        $maks_now_persen) {
            $maks_end_persen =
            $maks_now_persen;
            $maks_end_penyakit =
            $maks_now_penyakit;
        }
    }
}
$a++;
echo $row_data_penyakit['nm_penyakit']." =
".number_format($persen,3,",",".") . "%<br/>";

} while($row_data_hasil =
mysql_fetch_assoc($data_hasil));

echo "<br/>";
mysql_select_db($database_koneksi, $koneksi);
$query_data_penyakitMaks = "SELECT * FROM
v_penyakit_gejala WHERE kd_penyakit =
'$maks_end_penyakit' ORDER BY nm_penyakit
ASC";
$data_penyakitMaks =
mysql_query($query_data_penyakitMaks, $koneksi)
or die(mysql_error());
$row_data_penyakitMaks =
mysql_fetch_assoc($data_penyakitMaks);
$totalRows_data_penyakitMaks =
mysql_num_rows($data_penyakitMaks);
echo $row_data_penyakitMaks['nm_penyakit'];

$a=0;
echo "<form name=\"form_tanya\" method=\"post\"
action=\"hasil-akhir.php\">";
do {
    echo "Apakah
    ".$row_data_penyakitMaks['nm_gejala']." ?<br/>";

```

```

        echo "<input type='radio' value='\". (1 *
$row_data_penyakitMaks['nilai_cf']).\""
name='\"jwb\".$a.\"/>Sangat Yakin<br>";
        echo "<input type='radio' value='\". (0.8 *
$row_data_penyakitMaks['nilai_cf']).\""
name='\"jwb\".$a.\"/>Yakin<br>";
        echo "<input type='radio' value='\". (0.6 *
$row_data_penyakitMaks['nilai_cf']).\""
name='\"jwb\".$a.\"/>Cukup Yakin<br>";
        echo "<input type='radio' value='\". (0.4 *
$row_data_penyakitMaks['nilai_cf']).\""
name='\"jwb\".$a.\"/>Sedikit Yakin<br>";
        echo "<input type='radio' value='\". (0 *
$row_data_penyakitMaks['nilai_cf']).\""
name='\"jwb\".$a.\"/>Tidak Yakin<br>";

        $a++;
    } while($row_data_penyakitMaks =
mysql_fetch_assoc($data_penyakitMaks));
echo "<input type='hidden' name='\"jum_gejala\"
value='\".($a-1).\"/>";
echo "<input type='submit' value='\"Cek
Keyakinan\"/></form>";

}
}
?>

```

```

<?php
//mysql_free_result($data_penyakit);

mysql_free_result($data_gejala);

mysql_free_result($diagnosa_kode_gejala);
?

```

III. PEMBAHASAN

Uji Sistem Berdasarkan Data Teori

Pada gambar 5 menunjukkan menu diagnosa yang tampil pada web.



Gambar 5. Menu diagnosa

Kemudian ketika Pengunjung memilih gejala yang sering Pengunjung alami. Sistem dengan

menggunakan metode campuran yaitu runut maju yang akan mencari kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang Pengunjung berikan dan kemudian dengan runut mundur akan mencari penyakit dengan kemungkinan terbesar, sistem akan memberikan pertanyaan terkait dengan gejala – gejala yang merupakan premis dari penyakit hipotesis. Tampilan dari sistem ketika melakukan proses ini bisa dilihat pada gambar 6. Pengunjung hanya menjawab pertanyaan sistem agar sistem bisa menemukan kesimpulan.

Setelah Pengunjung memberikan jawaban dari setiap pertanyaan gejala di suatu penyakit, kemudian Pengunjung mengklik *button* “Cek Keyakinan” maka sistem akan menghitung nilai yang telah diberikan pada setiap gejala dengan setiap jawaban yang diberikan Pengunjung. Dengan menggunakan metode *certainty factor*, adapun perhitungannya yaitu, $CF(CF1, CF2, CF3) = CF1 + CF2 + CF3 (1 - CF1)$

Menentukan nilai CF1, CF2, CF3, yaitu:

- CF_{pakar} (Pendarahan)
- CF_{pakar} (Ada rasa sakit dan pedih pada vagina saat buang air kecil) = 0.7
- CF_{pakar} (Keluar keputihan yang tidak normal)

Misalkan Pengunjung memilih jawaban sebagai berikut :

- Pendarahan = Sangat Yakin (1)
- Ada rasa sakit dan pedih pada vagina saat buang air kecil = Yakin (0.8)
- Keluar keputihan yang tidak normal =Cukup Yakin (0.6)

Kemudian dihitung nilai CF nya dengan mengalikan CF_{pakar} dengan CF_{user} menjadi :

- CF 1 = 0.6 * 1 = 0.6
- CF 2 = 0.7 * 0.8 = 0.56
- CF 3 = 0.8 * 0.6 = 0.48

$CF_{Combine} = CF_1 + CF_2 + CF_3 * (1 - CF_1)$, sehingga menjadi

$$CF_{Combine} = 0.6 + 0.56 + 0.48 * (1 - 0.6) = 1.64 * 0.4 = 0.656$$

$$\text{Persentase Keyakinan} = CF_{Combine} * 100\% = 65.6 \%$$



Gambar 6. Hasil diagnosa

Dan hasil akhir diagnosa ditunjukkan pada gambar 7.

Persentase Keyakinan = 70%

Maka Hasil Diagnosa adalah Kemungkinan Menderita

Gambar 7. Hasil akhir diagnosa

Uji Sistem Berdasarkan Data Rumah Sakit

Pengujian sistem pakar ini mengambil data rumah sakit dengan data hasil pemeriksaan seorang dokter terhadap seorang pasien yang telah terjangkit penyakit tetapi nama pasien tidak ditulis sebenarnya.

Misalkan pada kasus Ny. B di RS. Kandungan di Palembang pada tanggal 25 Juli 2013 pukul 11.00 WIB, Ny. B mengalami keluhan sakit perut bagian bawah, diare, mensesnya sangat berat, saat buang air kecil, urine nya bercampur darah. Setelah dilakukan diagnosa oleh dokter kandungan, maka hasil diagnosa yang diberikan dokter yaitu Ny. B menderita Endometriosis.

Kemudian data Ny. B ini diujikan pada sistem pakar gangguan rahim ini dengan hasil persentase keyakinan pada gambar 8.

Persentase Keyakinan = 92%

Maka Hasil Diagnosa adalah Menderita

Gambar 8. Hasil diagnosa kasus Ny. B

Gejala yang dialami Ny. B pada sistem yaitu

1. Diare dan sembelit
2. Mengeluarkan darah bercampur urine
3. Nyeri perut bagian bawah
4. Pendarahan menstruasi yang tidak teratur atau berat

Dan hasil diagnosa sistem pakar ini yaitu ditemukan 1 penyakit yaitu fibroid mioma sebesar 92% yang artinya pasien menderita penyakit endometriosis.

Hasil uji sistem pakar gangguan rahim ini melalui web dengan tingkat faktor keyakinan yang tampil dalam persentase jangkit atau terjangkit penyakit rahim menunjukkan hasil sama dengan teori. Kemudian uji sistem pakar ini dilakukan dengan data yang sebenarnya dari rumah sakit kandungan di Palembang seperti kasus Ny. B. Data Ny. B menurut data pemeriksaan dokter mengalami penyakit rahim endometriosis, kemudian data pemeriksaan gejala yang dialami Ny. B dimasukkan ke sistem pakar dengan hasil persentase faktor keyakinan menderita 92 %, jadi sistem pakar gangguan rahim berbasis web mendekati kebenaran atau kepastian.

IV. KESIMPULAN

Sistem pakar diagnosa gangguan rahim berdasarkan metode *certainty factor* yang ditanamkan di web menunjukkan nilai persentase kepastian mendekati kebenaran terhadap gejala yang diyakini dan dirasakan pengunjung mengenai penyakit rahim.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Manuaba, Ida Ayu Chandranita, dkk., "Ilmu Kebidanan, Penyakit Kandungan, Dan KB Untuk Pendidikan Bidan", Buku Kedokteran EGC., Jakarta, 2005.
- [2] Hartati, S., Iswanti, S., Sistem Pakar dan Pengembangannya, Edisi Pertama, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008.
- [3] Turban, E. Aronson, J.E., Ting, P.L., Decision Support System and Intelligent Systems Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas, Jilid I, Yogyakarta: Andi, 2005.
- [4] Anggara, Krisna Setya, Aplikasi Sistem Pakar Kebidanan Untuk Mendiagnosa Kesehatan Ibu Hamil *dengan Metode Certainty Factor*, Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia: Yogyakarta, 2008.
- [5] Atihuta, Novalina, Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Kehamilan Dengan Menggunakan Visual Basic.Net 2005 Dan MySQL, Jakarta: Teknik Informatika Universitas Gunadarma, 2008.
- [6] Durkin, John, Expert System Design and Development, London: Prentice Hall International Edition, Inc., 1994.
- [7] Arna, "Data Flow Diagram (DFD)", PENS, [online]. Tersedia: http://lecturer.eepisits.edu/~arna/Praktikum_RPL/DFD.pdf, [diakses 3 April 2013]

Biodata Penulis

Ahyar Supani, memperoleh gelar Magister Teknik (MT) 2004 Konsentrasi Sistem Ilmu Komputer pada Institut Teknologi Bandung, Bandung. Saat ini menjadi Dosen di Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Komputer Palembang Sumatera Selatan.

Hartati Deviana, memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (M.Kom) 2007 Konsentrasi Ilmu Komputer pada Universitas Gadjah Mada. Saat ini menjadi Dosen di Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Komputer Palembang Sumatera Selatan.

Salma, memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) bidang Teknik Komputer 2013 pada Politeknik Negeri Sriwijaya