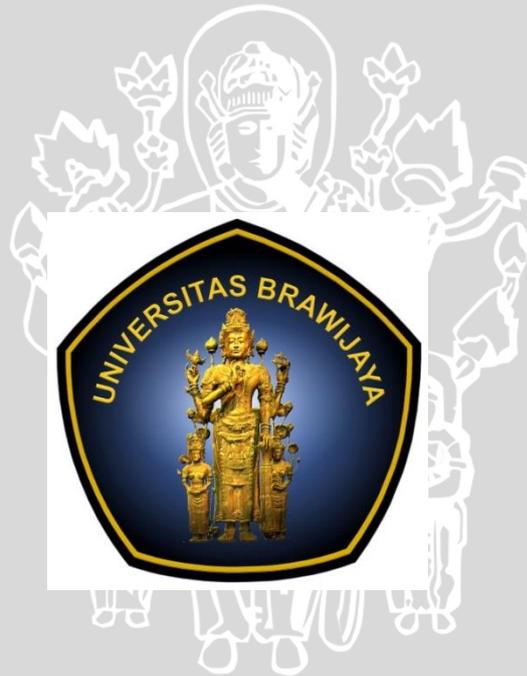


**SISTEM PAKAR PENDETEKSI DAN PENANGANAN DINI
PENYAKIT KULIT PADA ANAK DENGAN METODE
DEMPSTER-SHAFER**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Rani Anugrah Wijaya
NIM :105060807111087



PROGRAM STUDI INFORMATIKA/ ILMU KOMPUTER
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

PENGESAHAN

SISTEM PAKAR PENDETEKSI DAN PENANGANAN DINI PENYAKIT KULIT PADA ANAK DENGAN METODE *DEMPSTER-SHAFER*

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Rani Anugrah Wijaya
NIM: 105060807111087

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
19 Januari 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Rekyan Regasari MP., S.T., M.T.
NIP: 770414 06 1 2 0257

Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc.
NIP: 19680430 200212 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Informatika/Ilmu Komputer

Drs. Marji, M.T.
NIP: 19670801 199203 1 001

PERNYATAANORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

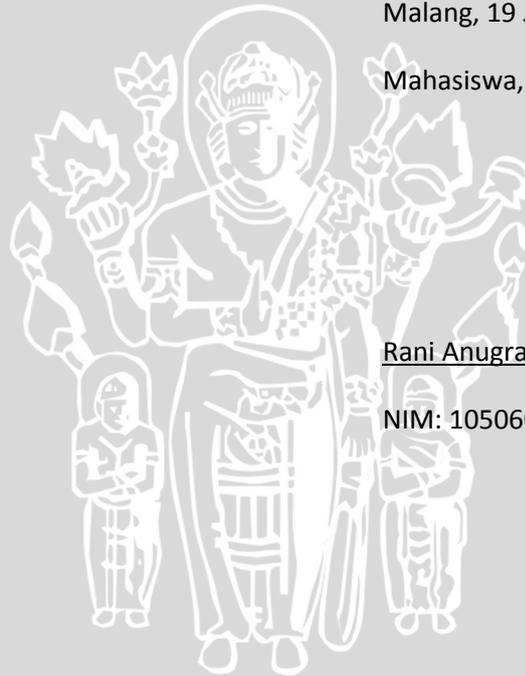
Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 19 Januari 2016

Mahasiswa,

Rani Anugrah Wijaya

NIM: 105060807111087



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Pakar Pendeteksi Dan Penanganan Dini Penyakit Kulit Pada Anak Dengan Metode *Dempster-Shafer*”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan akademis untuk menyelesaikan studi di Program Sarjana Informatika/ Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.

Keberadaan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Rekyan Regasari Mardi Putri, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah bijaksana dan dengan sabar membimbing, menyalurkan ilmu, memberikan saran dan masukan dalam perbaikan skripsi ini.
2. Nurul Hidayat, S.Pd., MSc selaku dosen pembimbing II yang telah bijaksana dan dengan sabar membimbing, menyalurkan ilmu, memberikan saran dan masukan dalam perbaikan skripsi ini.
3. Ir. Sutrisno, M.T., selaku Ketua Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya dan Drs. Marji, M.T., selaku Ketua Program Studi Informatika/ Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Drs. Marji, M.T. dan Issa Arwani S.Kom, M.sc. selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Informatika/ Ilmu Komputer beserta jajarannya yang telah memberikan kemudahan sistem birokrasi.
5. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Informatika/ Ilmu Komputer Universitas Brawijaya atas dukungan dan kerjasamanya.
6. Mamaku Lies Ira Fanti (Almarhumah) yang telah menyemangati saat kuliah dan tidak sempat melihat aku menyelesaikannya, semoga mama bangga di surga.
7. Papaku Doni Wijaya yang telah memberikan motivasi, kasih sayang serta dukungan moril dan materiil. Semoga ini sedikit membanggakanmu papa.
8. Adekku Dewi Anggraeni Wijaya yang telah memberikan semangat tiada henti dari awal sampai akhir pengerjaan skripsi ini.
9. Spesial Teguh Pribadi Satria yang telah menjadi penyemangat yang luar biasa di kala suka duka menyelesaikan skripsi ini.
10. Keluarga besar penulis yang memberikan do'a serta semangat untuk menyelesaikan skripsi.

11. Dr.Gitari Rahayu Sp.A., selaku dokter spesialis anak yang telah memberikan pengetahuan seputar kesehatan terutama memberikan data dan penjelasan mengenai penyakit anak untuk menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman-teman seperjuangan yang selalu tak henti-hentinya selalu berbagi semangatnya dan saling berbagi ilmu untuk menyelesaikan skripsi Dini , Rohman, Oconor, Emon, Obit, Edwin, Fikar, Sulton, Abi, Fadil, Idris, Iqbal, Alfa, Fendi, Alfin, Leni, Gerry, Dian dan Broto.
13. Teman-teman kosan yang selalu menyemangati Yohan, Ayu, Yayuk, Alfian, Vera, Tia dan Alam dan Konita yang membantu menerjemahkan abstrak.
14. Teman-teman angkatan 2009,2010,2011 yang telah mendukung penulis untuk tetap semangat mengerjakan skripsi hingga selesai.
15. Semua pihak yang telah membantu dan berbagi ilmu dalam penyelesaian skripsi, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga segala pertolongan dan kebaikan mendapatkan berkah dan balasan dari Allah SWT. Dengan kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diperlukan untuk memperbaiki mutu penulisan selanjutnya dan juga kebaikan penulis secara pribadi. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, 19 Januari 2016

Penulis

Rhanie.anugrah@gmail.com

ABSTRAK

Rani Anugrah Wijaya, 2015. *Sistem Pakar Pendeteksi Dan Penanganan Dini Penyakit Kulit Pada Anak Dengan Metode Dempster-Shafer*. Skripsi Progeam Studi Informatika/ Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. Pembimbing : Rekyan Regasari MP., S.T., M.T. dan Nurul Hidayat, S.Pd., MSc.

Penyakit kulit disebabkan oleh beberapa penyebab, termasuk infeksi oleh bakteri, jamur atau virus. Kurang adanya menjaga kesehatan kulit akan rentan terkena penyakit kulit. Tidak banyak orang yang mengalami sakit tersebut langsung diperiksakan ke dokter untuk lebih jelasnya terkait dengan sakit yang diderita. Melihat kondisi tersebut penulis bermaksud membuat sebuah sistem untuk mendiagnosis yang dinamakan sistem pakar. Cara yang digunakan pada penelitian ini untuk mendeteksi dengan metode *Dempster Shafer*. Metode ini salah satu dari sekian metode sistem pakar yang cocok untuk mendeteksi suatu penyakit. Dari kasus uji yang telah dilakukan pengujian validasi menunjukkan nilai valid sebesar 100% yang menandakan bahwa fungsionalitas sistem dapat berjalan dengan baik. Dan dapat disimpulkan juga bahwa akurasi sistem pakar menggunakan metode *Dempster Shafer* berdasarkan data diagnosa yang telah diuji mempunyai tingkat akurasi keberhasilan yang cukup baik sesuai dengan diagnosa pakar yaitu 90% dari penggunaan perhitungan metode *Dempster Shafer*.

Kata kunci: *Penyakit Kulit, Dempster-Shafer, Akurasi*

ABSTRACT

Skin disease is happen caused by few things, including infection of bacteria, fungi or viruses. Less care of skin health will make yourr skin damaged easily. Most people who infected this kind of disease are not straight to doctor or specialist to get an explanation. Seeing this kind of condition, writer meant to make a system to diagnose which called Specialist System. The way to do this kind of research to detect is using Dempster Shafer methods. This methods is one of many specialist system methods that suitable for detecting desease. For testing purpose with 100% valid number wich mean this system work very functionally. And the conclusion is accuracy of specialist system using Dempster Shafer from diagnose data is 90%, from Dempster Shafer counting methods.

Keywords: *Skin desease, Dempster-Shafer, Accuracy*



DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR PERSAMAAN | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Kajian Pustaka | 5 |
| 2.2 Macam-macam Penyakit Kulit | 5 |
| 2.2.1 Penyakit Yang Disebabkan Virus | 6 |
| 2.2.2 Penyakit Yang Disebabkan Jamur | 9 |
| 2.3 Sistem Pakar (Expert System) | 11 |
| 2.3.1 Konsep Dasar Sistem Pakar | 12 |
| 2.3.2 Tujuan Sistem Pakar | 12 |
| 2.3.3 Ciri-ciri Sistem Pakar | 13 |
| 2.3.4 Keuntungan Sistem Pakar | 13 |
| 2.3.5 Kelemahan Sistem Pakar | 13 |
| 2.3.6 Struktur Sistem Pakar | 14 |
| 2.3.7 Metode Inferensi | 16 |
| 2.4 Ketidakpastian | 17 |
| 2.5 Metode Dempster-Shafer | 17 |
| 2.6 Pengujian Sistem | 22 |
| 2.6.1 Pengujian Validasi (Black box) | 22 |
| 2.6.2 Pengujian Akurasi | 23 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN | 24 |
| 3.1 Metodologi Penelitian | 24 |
| 3.1.1 Studi Literatur | 25 |
| 3.1.2 Pengumpulan Data | 25 |
| 3.1.3 Analisa dan Perancangan | 26 |
| 3.1.4 Implementasi Sistem | 27 |



| | | |
|-----------------------------|---|------------|
| 3.1.5 | Pengujian Sistem | 28 |
| 3.1.6 | Pengambilan Kesimpulan | 29 |
| 3.2 | Perancangan..... | 29 |
| 3.2.1 | Analisa Kebutuhan Perangkat | 30 |
| 3.2.2 | Perancangan Perangkat Lunak | 33 |
| 3.2.3 | Perancangan Sistem Pakar | 37 |
| 3.2.4 | Perhitungan Manual | 51 |
| 3.2.5 | Perancangan Antarmuka Pengguna | 57 |
| BAB 4 | IMPLEMENTASI | 69 |
| 4.1 | Spesifikasi Sistem..... | 70 |
| 4.1.1 | Spesifikasi Perangkat Keras..... | 70 |
| 4.1.2 | Spesifikasi Perangkat Lunak..... | 70 |
| 4.2 | Batasan – Batasan Implementasi..... | 71 |
| 4.3 | Implementasi Algoritma <i>Dempster Shafer</i> | 71 |
| 4.4 | Implementasi Antarmuka Aplikasi | 76 |
| 4.4.1 | Implementasi Halaman Utama..... | 76 |
| 4.4.2 | Implementasi Halaman Pengolahan Data Penyakit | 77 |
| 4.4.3 | Implementasi Tambah Data Penyakit | 78 |
| 4.4.4 | Implementasi Halaman Ubah Data Penyakit..... | 78 |
| 4.4.5 | Implementasi Halaman Pengolahan Data Gejala | 79 |
| 4.4.6 | Implementasi Halaman Tambah Data Gejala..... | 79 |
| 4.4.7 | Implementasi Halaman Ubah Data Gejala..... | 80 |
| 4.4.8 | Implementasi Halaman Pengolahan Data Basis Pengetahuan | 80 |
| 4.4.9 | Implementasi Halaman Tambah Data Basis Pengetahuan... 81 | |
| 4.4.10 | Implementasi Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan..... 81 | |
| 4.4.11 | Implementasi Data Hasil Diagnosa | 82 |
| 4.4.12 | Implementasi Halaman Tes Diagnosa | 82 |
| 4.4.13 | Implementasi Halaman Utama <i>User</i> | 83 |
| 4.4.14 | Implementasi Halaman Hasil Diagnosa..... | 84 |
| 4.5 | Pengambilan Kesimpulan..... | 84 |
| BAB 5 | PENGUJI DAN ANALISIS | 85 |
| 5.1 | Pengujian Sistem | 85 |
| 5.1.1 | Pengujian Validasi | 86 |
| 5.1.2 | Pengujian Akurasi..... | 93 |
| 5.2 | Pengujian Pengaruh Perubahan Nilai <i>Dempster-Shafer</i> | 102 |
| BAB 6 | PENUTUP | 112 |
| 6.1 | Kesimpulan..... | 112 |
| 6.2 | Saran..... | 112 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 114 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Penyakit Campak (<i>Rubeola</i>) | 6 |
| Gambar 2.2 Penyakit Cacar Air..... | 7 |
| Gambar 2.3 Penyakit Impetigo..... | 8 |
| Gambar 2.4 Penyakit Herpes | 9 |
| Gambar 2.5 Penyakit Dermatitis..... | 10 |
| Gambar 2.6 Penyakit Scabies | 11 |
| Gambar 2.7 Struktur Sitem Pakar | 14 |
| Gambar 2.8 Alur Metode <i>Forward Chaining</i> | 16 |
| Gambar 2.9 Alur Metode <i>Backword</i> | 17 |
| Gambar 3.1 Diagram Blok Metode Penelitian | 24 |
| Gambar 3.2 Arsitektur Blok Diagram Perancangan Aplikasi | 27 |
| Gambar 3.3 Blok Diagram Implementasi Sistem | 27 |
| Gambar 3.4 Blok Diagram Pengujian Validasi Sistem | 28 |
| Gambar 3.5 Blok Diagram Pengujian Akurasi Sistem | 28 |
| Gambar 3.6 Pohon Perancangan | 30 |
| Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Konsultasi Sistem Pakar | 33 |
| Gambar 3.8 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i> | 34 |
| Gambar 3.9 Konteks Diagram | 34 |
| Gambar 3.10 Data Flow Diagram Level 0..... | 35 |
| Gambar 3.11 Data Flow Diagram Level 1 Proses 1.0..... | 36 |
| Gambar 3.12 Data Flow Diagram Level 1 Proses 2.0..... | 36 |
| Gambar 3.13 Data Flow Diagram Level 1 Proses 3.0..... | 37 |
| Gambar 3.14 Kerangka Konsep Arsitektur Sistem Pakar Penyakit Kulit..... | 38 |
| Gambar 3.15 Diagram Alir Proses Pengambilan Keputusan | 39 |
| Gambar 3.16 Mesin Inferensi | 47 |
| Gambar 3.17 <i>Flowchart</i> Inferensi <i>Dempster-Shafer</i> | 48 |
| Gambar 3.18 <i>Flowchart Dempster-Shafer</i> | 49 |
| Gambar 3.19 <i>Flowchart</i> Rumus <i>Dempster-Shafer</i> | 50 |
| Gambar 3.20 Struktur Menu Sistem..... | 57 |
| Gambar 3.21 Struktur Menu Pakar..... | 58 |
| Gambar 3.22 Struktur Menu <i>User</i> | 58 |
| Gambar 3.23 Rancangan Halaman Utama..... | 59 |
| Gambar 3.24 Rancangan Halaman Ubah Profil Admin | 59 |
| Gambar 3.25 Rancangan Halaman Data <i>User</i> | 60 |
| Gambar 3.26 Rancangan Halaman Tambah <i>User</i> | 60 |
| Gambar 3.27 Rancangan Halaman Data Penyakit | 61 |
| Gambar 3.28 Rancangan Halaman Tambah Penyakit | 61 |
| Gambar 3.29 Rancangan Halaman Ubah Data Penyakit..... | 62 |
| Gambar 3.30 Rancangan Halaman Data Gejala Penyakit..... | 62 |

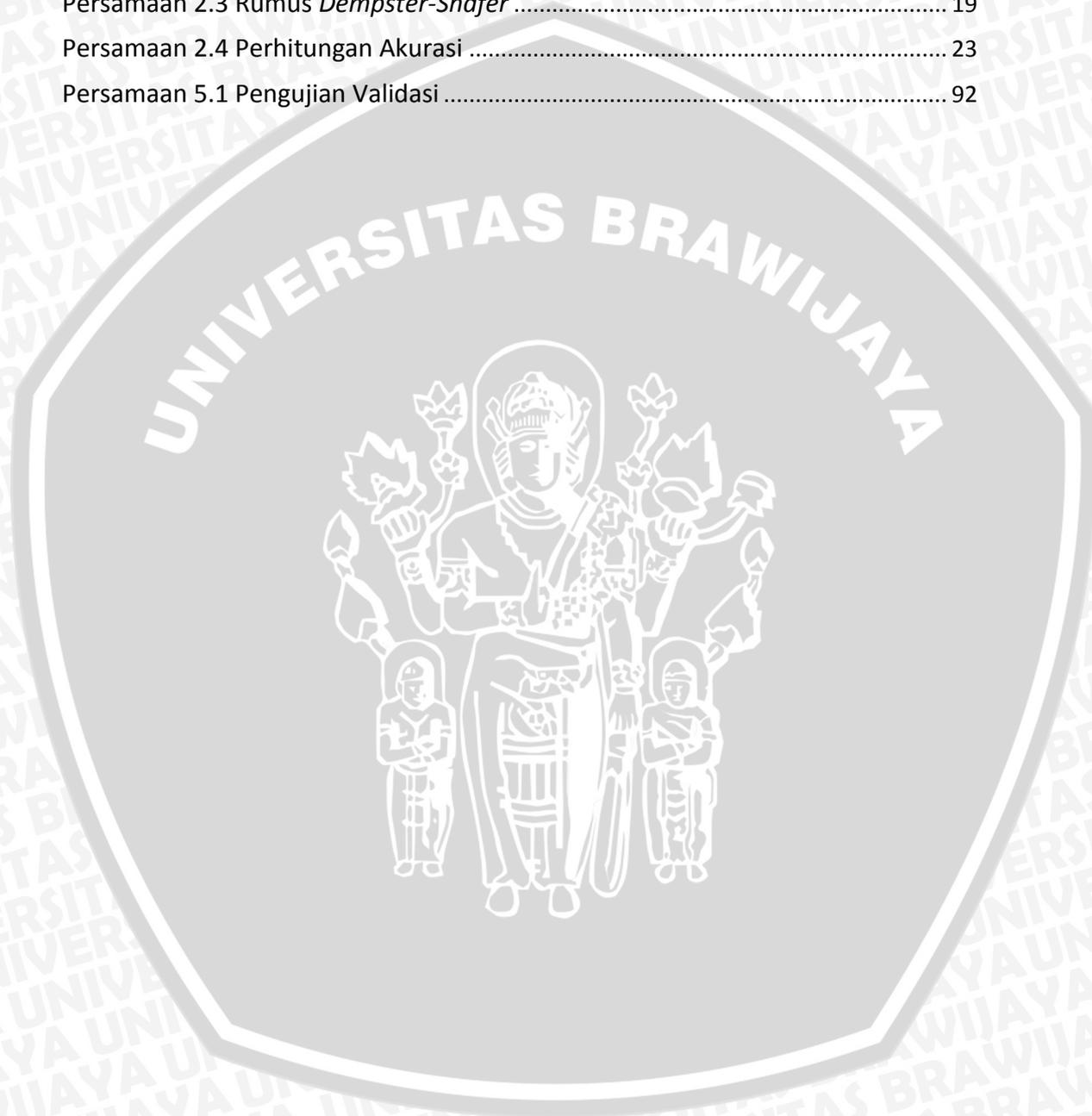
| | |
|--|----|
| Gambar 3.31 Rancangan Halaman Tambah Gejala | 63 |
| Gambar 3.32 Rancangan Halaman Ubah Gejala | 63 |
| Gambar 3.33 Rancangan Halaman Data Basis Pengetahuan | 64 |
| Gambar 3.34 Rancangan Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan..... | 64 |
| Gambar 3.35 Rancangan Halaman Data Hasil Diagnosa | 65 |
| Gambar 3.36 Rancangan Halaman Ubah Profil <i>User</i> | 65 |
| Gambar 3.37 Rancangan Halaman Tes Diagnosa Penyakit | 66 |
| Gambar 3.38 Rancangan Halaman Hasil Diagnosa Penyakit..... | 66 |
| Gambar 4.1 Pohon Implementasi | 69 |
| Gambar 4.2 Implementasi Halaman Utama | 77 |
| Gambar 4.3 Implementasi Tampilan Pengolahan Data <i>User</i> | 77 |
| Gambar 4.4 Implementasi Tampilan Halaman Data Penyakit | 78 |
| Gambar 4.5 Implementasi Halaman Tambah Data Penyakit | 78 |
| Gambar 4.6 Implementasi Halaman Ubah Data Penyakit | 79 |
| Gambar 4.7 Implementasi Halaman Pengolahan Data Gejala..... | 79 |
| Gambar 4.8 Implementasi Halaman Tambah Data Gejala | 80 |
| Gambar 4.9 Implementasi Halaman Ubah Data Gejala | 80 |
| Gambar 4.10 Implementasi Halaman Pengolahan Data Basis Pengetahuan | 81 |
| Gambar 4.11 Implementasi Halaman Tambah Data Basis Pengetahuan..... | 81 |
| Gambar 4.12 Implementasi Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan..... | 82 |
| Gambar 4.13 Implementasi Halaman Data Hasil Diagnosa..... | 82 |
| Gambar 4.14 Implementasi Halaman Tes Diagnosa | 83 |
| Gambar 4.15 Implementasi Halaman Utama <i>User</i> | 84 |
| Gambar 4.16 Implementasi Halaman Hasil Diagnosa | 86 |
| Gambar 5.1 Pohon Pengujian Dan Analisis..... | 86 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----|
| Tabel 2.1 Aturan Kombinasi Untuk m3 Contoh 1 | 19 |
| Tabel 2.2 Aturan Kombinasi Untuk m5 Contoh 1 | 20 |
| Tabel 2.3 Aturan Kombinasi Untuk m3 Contoh 2 | 21 |
| Tabel 2.4 Aturan Kombinasi Untuk m5 Contoh 2 | 22 |
| Tabel 3.1 Penentuan Kebutuhan Data Penelitian..... | 25 |
| Tabel 3.2 Tabel Akurasi Kesesuaian Hasil Pengujian..... | 29 |
| Tabel 3.3 Deskripsi Aktor..... | 31 |
| Tabel 3.4 Daftar Kebutuhan Fungsional..... | 32 |
| Tabel 3.5 Jenis Penyakit Kulit..... | 40 |
| Tabel 3.6 Tabel Akusisi Penyakit Kulit Pada Anak..... | 41 |
| Tabel 3.7 Densitas Dempster-Shafer Pakar Penyakit Kulit Pada Anak | 43 |
| Tabel 3.8 Rule | 45 |
| Tabel 3.9 Aturan Kombinasi Untuk m3 Kasus 2 | 53 |
| Tabel 3.10 Aturan Kombinasi Untuk m5 Kasus 2 | 54 |
| Tabel 3.11 Aturan Kombinasi Untuk m3 Kasus 3 | 55 |
| Tabel 3.12 Aturan Kombinasi Untuk m5 Kasus 3 | 56 |
| Tabel 3.13 Aturan Kombinasi Untuk m7 Kasus 3 | 56 |
| Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras | 70 |
| Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Lunak..... | 70 |
| Tabel 5.1 Hasil Pengujian Validasi..... | 87 |
| Tabel 5.2 Pengujian Akurasi Hasil Diagnosa Sistem Dengan Pakar | 93 |
| Tabel 5.3 Hasil Pengujian Perubahan Nilai DS..... | 103 |
| Tabel 5.4 Nilai DS gejala pada kasus 12..... | 106 |
| Tabel 5.5 Nilai DS perubahan 1 gejala pada kasus 12..... | 107 |
| Tabel 5.6 Nilai DS perubahan 2 gejala pada kasus 12 | 107 |
| Tabel 5.7 Pengaruh perubahan gejala pada beberapa kasus..... | 108 |
| Tabel 5.8 Nilai DS gejala pada kasus 18..... | 108 |
| Tabel 5.9 Nilai DS perubahan 2 gejala pada kasus 18..... | 109 |
| Tabel 5.10 Pengaruh perubahan 2 gejala pada beberapa kasus..... | 109 |
| Tabel 5.11 Nilai DS gejala pada kasus 25..... | 110 |
| Tabel 5.12 Nilai DS perubahan 3 gejala pada kasus 25..... | 110 |
| Tabel 5.13 Pengaruh perubahan 3 gejala pada beberapa kasus..... | 111 |

DAFTAR PERSAMAAN

| | |
|---|----|
| Persamaan 2.1 Interval Teori <i>Dempster-Shafer</i> | 18 |
| Persamaan 2.2 Rumus <i>Plausability</i> | 18 |
| Persamaan 2.3 Rumus <i>Dempster-Shafer</i> | 19 |
| Persamaan 2.4 Perhitungan Akurasi | 23 |
| Persamaan 5.1 Pengujian Validasi | 92 |



BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah dan pokok bahasan, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan skripsi.

1.1 Latar Belakang

Kulit adalah organ manusia yang terletak paling luar dan membatasi dari lingkungan hidupnya. Seluruh kulit beratnya sekitar 16% berat tubuh, dan luasnya 1,5-1,9 meter persegi. Tebalnya kulit bervariasi mulai 0,5 mm sampai 6 mm tergantung dari letak, umur dan jenis kelamin. Kulit merupakan organ yang esensial dan vital serta merupakan cermin kesehatan dan kehidupan. Kulit juga sangat kompleks, elastic dan sensitif, bervariasi pada keadaan iklim, umur, jenis kelamin, ras, dan juga bergantung pada lokasi tubuh. Rendahnya kemampuan akan menjaga kesehatan terutama pada kulit disebabkan oleh banyak hal, salah satunya kurangnya menjaga kebersihan kulit dan akan sangat rentan sekali terkena penyakit. Terserang penyakit kulit biasanya melalui bakteri, virus dan infeksi. Penyakit kulit pada anak dapat berakibat cukup membahayakan yang berujung kematian bagi para orang tua khususnya dan masyarakat luas pada umumnya.

Penyakit campak atau tampek merupakan salah satu penyakit yang terjadi pada anak dan biasanya penyebab penyakit campak ini adalah disebabkan karena virus. Penyakit campak bisa dialami oleh siapa saja, namun umumnya penyakit campak ini akan dialami saat masih berusia anak-anak. Cara penularan penyakit campak atau tampek adalah melalui udara dan juga melalui bersin atau percikan ludah. Laporan WHO menyebutkan bahwa selama tahun 1990-1997 di daerah Asia Tenggara (meliputi Banglades, Bhutan, Republik Korea, India, Indonesia, Maldives, Myanmar, Nepal, Sri Lanka dan Thailand) jumlah kasus campak yang dilaporkan dan insiden campak menurun 48% dan 53%. Pada 2 negara dengan cakupan imunisasi tinggi, yaitu Bhutan, Indonesia, Maldives, Sri Lanka dan Thailand lebih 50% kasus terjadi pada anak berusia lebih dari 5 tahun (Tommy, 2000).

Pelayanan kesehatan di Indonesia masih belum cukup tenaga ahli kesehatan (spesialis) anak, padahal orang tua mengalami kesulitan terutama dokter spesialis seorang ahli di dalam ilmu kesehatan anak. Para orang tua terutama di daerah memiliki pengetahuan yang rendah mengenai penyakit kulit dan cara penanganannya. Di daerah yang susah dijangkau misalnya, kurangnya peduli kesehatan dan kurang adanya penyuluhan tentang pentingnya menjaga kesehatan terutama kulit. Peran dokter atau ahli dalam hal penanganan penyakit kulit pada anak sangat diperlukan tetapi seringkali timbul permasalahan pada terbatasnya jumlah dokter, sedangkan pasien yang harus ditangani cukup banyak. Untuk mengurangi keterbatasan itu perlu dibuat alat bantu berupa sistem pakar. Sesuai dengan kemampuan sistem pakar yang merupakan salah

satu cabang dari ilmu kecerdasan buatan, yaitu mampu untuk bertindak sebagaimana seorang pakar pada ilmu bidang tertentu. Peneliti berpikir untuk memudahkan orang tua dan petugas kesehatan rumah sakit dalam mendiagnosa penyakit kulit sedini mungkin pada anak, sehingga anak-anak dibawah usia 10 tahun khususnya dapat ditangani.

Penelitian sebelumnya oleh Dzurratul Ulya, yaitu membuat “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit dengan menggunakan Metode *Certainty Factor*” memiliki tingkat akurasi maksimum sebesar 85% (Ulya, 2014). Selain metode *Certainty Factor*, terdapat metode *Dempster-Shafer* yang dapat melakukan perhitungan dengan efektif. Penelitian lain berjudul “Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode *Dempster-Shafer*” membuat aplikasi sistem berbasis web menggunakan metode *Dempster-Shafer* dalam perhitungannya (Sulistyohati, 2008).

Dewasa ini *Dempster-Shafer* telah berhasil diaplikasikan dalam permasalahan dunia nyata dan memberikan solusi yang lebih baik untuk kasus tertentu dibanding metode *Certainty Factor*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa *Dempster-Shafer* lebih unggul dilihat dari tingkat akurasinya, *Dempster-Shafer* memberikan akurasi yang baik. Pada penelitian Mustikadewi Prihastuti (2014) mengenai pengujian diagnosa sistem dengan hasil diagnosa pakar dalam mengambil kesimpulan, tingkat uji akurasinya mencapai 88,89 %.

Pada penelitian kali ini mencoba untuk menerapkan metode *Dempster-Shafer* untuk penentuan mendeteksi penyakit kulit dengan judul “**Sistem Pakar Pendeteksi Dan Penanganan Dini Penyakit Kulit Pada Anak Dengan Metode *Dempster-Shafer***”. Pada aplikasi ini dibuat berbasis web karena penggunaannya banyak dan datanya bersifat dinamis serta pengguna dapat menjalankan aplikasi sistem pakar kulit ini dimanapun, kapanpun dapat melalui laptop, *netbook*, perangkat komputer, ponsel ataupun tablet dengan sistem operasi apapun asalkan koneksi dengan internet. Berdasarkan latar belakang tersebut, diharapkan penelitian sistem pakar kulit dengan metode *Dempster-Shafer* berbasis web ini dapat menambah tingkat akurasi yang lebih tinggi pada pendeteksian penyakit kulit pada anak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan pada skripsi ini yaitu :

1. Bagaimanaimplementasi sistem pakar pendeteksi dan penanganan dini penyakit kulit pada anak menggunakan *Dempster-Shafer*.
2. Bagaimana hasil pengujian sistem pakar pendeteksi penyakit kulit pada anak menggunakan *Dempster-Shafer*.
3. Bagaimana pengaruh perubahan akurasi ketika nilai DS dinaikkan dan diturunkan.

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dirumuskan dapat lebih terfokus, maka pada penelitian ini dibatasi dalam hal :

1. Sistem yang akan dibangun ini berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman PHP dan manajemen *database* PHPMyAdmin.
2. Data yang digunakan berupa 6 jenis penyakit kulit dan 30 gejala penyakit kulit yang diderita anak-anak yang didapat dari pakar.
3. Diagnosa pada sistem pakar ini adalah anak berusia dibawah 10 tahun.
4. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian akurasi dan pengujian validasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah :

1. Menerapkan metode *Dempster-Shafer* untuk mendeteksi dan penanganan dini penyakit kulit pada anak.
2. Menguji sistem untuk pendeteksi dan penanganan dini penyakit kulit pada anak dengan *Dempster-Shafer*.
3. Pengaruh perubahan akurasi ketika nilai *Dempster-Shafer* dinaikkan dan diturunkan.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian skripsi ini adalah untuk membantu masyarakat awam khususnya para orang tua dalam mengenali gejala-gejala dan jenis-jenis penyakit kulit pada anak sehingga dapat memberikan saran pembelajaran yang sesuai dengan anak yang terkena penyakit kulit.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar dalam penulisan skripsi ini dapat lebih terarah, maka penulis berusaha sedapat mungkin menyusun secara sistematis sehingga diharapkan tahap-tahap pembahasan akan tampak jelas kaitannya antara bab yang satu dengan bab yang lainnya. Adapun isi dari masing-masing bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian tentang latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi uraian tentang dasar teori dan referensi yang mendasari pembuatan Implementasi Metode *Dempster-Shafer* untuk Mendeteksi Penyakit Kulit Pada Anak.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN

Bab ini terdiri atas metode yang digunakan dan perancangan penelitian tentang penerapan metode *Dempster-Shafer* pendeteksi dan penanganan dini penyakit kulit pada anak.

BAB IV IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan tentang implementasi dari metode *Dempster Shafer* pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit pada anak yang sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini memuat proses dan hasil pengujian terhadap sistem yang telah direalisasikan.

BAB VI PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian perangkat lunak yang dikembangkan dalam skripsi ini serta saran-saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tinjauan pustaka yang meliputi kajian pustaka dan dasar teori yang diperlukan untuk penelitian. Kajian pustaka adalah membahas penelitian yang telah ada dan yang diuraikan. Dasar teori adalah membahas teori yang diperlukan untuk menyusun penelitian yang diusulkan.

2.1 Kajian Pustaka

Penelitian mengenai sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* bukanlah baru pertama kali dilakukan. Sudah ada penelitian sebelumnya tentang penerapan metode *Dempster Shafer*. Penelitian yang dibahas yaitu “Aplikasi Sistem Pakar Untuk Pendeteksi Dan Penanganan Dini Pada Penyakit Sapi Dengan Metode *Dempster-Shafer* Berbasis Web”, menyebutkan dalam sistem ini penyakit yang dideteksi sebanyak 30 penyakit menggunakan metode *Dempster-Shafer* dengan masukan gejala dari pengguna. Hasil yang pengujian menunjukkan uji validasi fungsional dan kepakaran sistem sebesar 100% dan uji akurasi sebesar 88,89% (Mustikadewi, 2014).

Peneliti sebelumnya sudah ada namun dengan metode *Certainty Factor* yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Anak Menggunakan *Certainty Factor*”. Penelitian ini aplikasi yang dihasilkan akan berupa web, sehingga dapat lebih ringan dan mudah digunakan oleh setiap orang tanpa perlu menginstalasi aplikasi dan basis datanya (Ulya, 2014).

Perbedaan yang dibuat penulis pada penelitian ini adalah pada pendeteksian dan penanganan penyakit kulit pada anak dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer*. Perbedaan ini akan menyebabkan proses deteksi penyakit kulit yang dilakukan akan berbeda dengan penelitian sebelumnya. Perbedaan yang lain aplikasi yang dihasilkan akan berupa sistem cerdas karena penggunaannya banyak dan tersebar diberbagai tempat selain itu data yang digunakan bersifat dinamis dan terpusat dan aplikasi ini menampilkan proses perhitungannya. Alasan lain adalah pengguna dapat menjalankan aplikasi sistem pakar penyakit kulit ini dimanapun, kapanpun melalui laptop, *netbook*, ponsel, perangkat komputer ataupun tablet asalkan koneksi dengan internet. Sehingga pengguna dapat lebih mudah mengakses aplikasi ini untuk melakukan diagnosa penyakit kulit pada anak yang dimiliki.

2.2 Macam-macam Penyakit Kulit

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai macam-macam penyakit kulit yang dapat didiagnosa oleh sistem. Daftar macam penyakit kulit yang bisa dideteksi oleh sistem adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri, virus, jamur dan alergi.

2.2.1 Penyakit Yang Disebabkan Virus

Ada beberapa jenis penyakit kulit yang terjadi pada anak yang disebabkan virus.

a. Campak (Rubeola)

Campak merupakan suatu penyakit akut dengan daya penularan tinggi, yang ditandai dengan demam, korisa, konjungtivitis, batuk disertai enanthem spesifik diikuti ruam makulopapular menyeluruh. Komplikasi campak cukup serius seperti diare, pneumonia, otitis media, eksaserbasi dan kematian (Tommy, 2000).

Penyakit campak disebabkan oleh virus yaitu virus campak (Paramiksovirus). Sasaran virus campak adalah anak-anak yang sedang mengalami kondisi tubuh yang lemah dan kurangnya asupan gizi yang bagus. Virus penyakit campak menyebar melalui air liur dan udara yang berasal dari batuk, bersin dan tangan yang kotor oleh cairan hidung.

Adapun gejala yang dialami penyakit campak mulai dari timbul dalam waktu 7-14 hari setelah terinfeksi, yaitu demam yang berlangsung selama 5 hari, pilek, batuk, lemah, lemes, mata kemerahan, takut terhadap cahaya, yang paling khas adalah timbulnya bercak berwarna putih keabu-abuan di kelilingi warna warna kemerahan. Biasanya awal timbulnya pada bagian pipi sebelah dalam. Dan pengobatan penyakit campak dapat dilakukan bila campaknya ringan, anak cukup dirawat sirumah tetap jika terjadi komplikasi maka harus dirawat di rumah sakit. Apabila dirawat dirumah, rawatlah di tempat tersendiri agar tidak menular pada orang lain. Lakukan pengobatan yang tepat dengan berkonsultasi pada dokter. Meningkatkan asupan agar daya tubuhnya seimbang. Jaga kebersihan tubuh anak dengan tetap memandikannya. Istirahat yang cukup. Penyakit campak dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Penyakit Campak (Rubeola)

b. Cacar Air (Varisela)

Cacar Air (*Varisela, Chickenpox*) adalah suatu infeksi virus menular yang menyebabkan ruam kulit berupa sekumpulan bintik-bintik kecil yang datar

maupun menonjol, lepuhan berisi cairan serta keropeng, yang menimbulkan rasa gatal.

Penyakit cacar air disebabkan oleh *virus varicella-zoster*. Virus ini dapat ditularkan melalui percikan ludah penderita atau melalui benda-benda yang terkontaminasi oleh cairan dari lepuhan kulit. Penderita bisa menularkan penyakitnya mulai dari timbulnya gejala sampai lepuhan yang terakhir telah mengering. Oleh karena itu, untuk mencegah penularan, sebaiknya penderita *diisolasi* (diasingkan). Jika seseorang pernah menderita cacar air, maka dia akan memiliki kekebalan dan biasanya tidak akan menderita cacar air lagi.

Adapun gejala awalnya berupa sakit kepala, demam sedang dan rasa tidak enak badan, nafsu makan menurun. Gejala tersebut biasanya tidak ditemukan pada anak-anak yang lebih muda, gejala pada dewasa biasanya lebih berat. Setelah 24-36 jam timbulnya gejala awal, muncul bintik-bintik merah datar (makula). Dan pengobatan yang diberikan biasanya berupa pengobatan suportif / simptomatik dan menjaga higienis yang baik agar terhindar dari infeksi sekunder. Pada anak usia sekolah sebaiknya diistirahatkan dulu dirumah, guna mencegah penularan terhadap teman-teman di sekolahnya dan boleh masuk kembali apabila keropengnya sudah mengering dan demamnya sudah turun. Dapat digunakan obat-obatan antipiretik untuk mengurangi demam. Untuk mengurangi rasa gatal dan mencegah penggarukan, sebaiknya kulit dikompres dingin. Bisa juga dioleskan losyen kalamina, atau losyen lainnya yang mengandung mentol atau fenol. Kadang diberikan obat untuk mengurangi gatal (antihistamin). Jika terjadi infeksi bakteri, diberikan antibiotik. Untuk mengurangi resiko terjadinya infeksi bakteri, sebaiknya:

1. Kulit dicuci sesering mungkin dengan air dan sabun.
2. Menjaga kebersihan tangan.
3. Kuku dipotong pendek.
4. Pakaian tetap kering dan bersih.

Penyakit cacar air (varisela) dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Penyakit Cacar Air (*Varisela*)

c. Impetigo

Impetigo adalah infeksi yang disebabkan oleh *Streptococcus beta hemolyticus* grup A atau *Streptococcus aureus*. Impetigo mengenai kulit bagian

atas (epidermis). Impetigo merupakan infeksi kulit yang sering terjadi pada anak-anak, umumnya mengenai anak usia 2-5 tahun. Penyakit semacam ini mudah sekali menyebar, baik dalam keluarga, tempat penitipan atau sekolah.

Adapun penyebab dari penyakit impetigo adalah virus *polio*. Penularan virus terjadi melalui beberapa cara :

1. Secara langsung dari orang ke orang.
2. Melalui percikan ludah penderita.
3. Melalui tinja penderita.

Virus masuk melalui mulut dan hidung, berkembang biak di dalam tenggorokan dan saluran pencernaan, lalu diserap dan disebarkan melalui sistem pembuluh darah dan pembuluh getah bening. Gejala utama yang ditimbulkan oleh penyakit kulit ini berupa lepuh-lepuh berisi cairan kekuningan dengan dinding tebal. Lepuh-lepuh ini timbul mendadak pada kulit sehat dan dapat bertahan 2-3 hari. Apabila lepuh-lepuh ini pecah dapat menimbulkan tumpukan-tumpukan cairan yang akan mengering berwarna coklat datar dan tipis. Biasanya menyerang bagian ketiak, dada, punggung dan tangan. Pengobatan dari penyakit impetigo ini bila dibiarkan atau kuman yang menyerang cukup banyak, dapat terjadi komplikasi berupa radang ginjal, infeksi tulang, radang paru-paru, atau radang kelenjar getah bening. Kelainan standar dapat diobati dengan secara lokal dengan salep antibiotic. Namun bila anak menderita demam dan kelainan meluas, dia perlu anti biotik yang diberikan melalui makanan atau minuman. Penyakit impetigo dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Penyakit Impetigo

d. Herpes

Penyakit herpes adalah radang kulit atau infeksi yang mengakibatkan erupsi kulit berupa lepuhan berisi cairan yang terasa sangat nyeri. Radang kulit ini disebabkan oleh virus bernama HSV. Penyakit ini ditandai dengan adanya gelembung berisi cairan yang menggumpal pada bagian tubuh tertentu serta berwarna kemerahan. Cara penularan herpes bermacam-macam yaitu bisa saja

repository.ub.ac.id

pengasuh atau kerabat dengan penyakit herpes yang menularkan melalui kontak langsung dengan bayi/anak, misal mencium pada muka atau jari kaki. Konsekuensinya adalah jika tidak dikenali dan diobati dengan segera maka akan berkembang menjadi penyakit diseminata (Emmy, 2005).

Adapun penyebab utama yang sering menimpa anak-anak yaitu dengan jalur penularan melalui kontak langsung atau melalui ibu ke anak saat persalinan. Memang benar herpes tidak bisa diobati secara tuntas karena virus bersembunyi dalam saraf dan akan kambuh bila daya tahan tubuh anak turun. Dan perlu anda ketahui biasanya Penyakit Herpes ini berpotensi menyebabkan kematian pada bayi yang terinfeksi. Bila seorang perempuan mempunyai herpes kelamin aktif disaat melahirkan maka dianjurkan untuk melahirkan dengan cara bedah Caesar. Gejala yang disebabkan yaitu demam, nyeri kepala, menggigil, sesak napas, nyeri persendian dan ada bintik merah pada kulit yang selanjutnya membentuk sesuatu gelembung cair. Dan pengobatan bila terkena penyakit herpes ini bila nyeri dapat diberikan analgesia dengan NSAID, misalnya *mefenamic acid* 500 mg. Kompres air dingin. Gunakan bedak kalamini. Apabila mengenai mata, konsultasikan ke klinik mata. Bila tersedia, gunakan obat antivirus misalnya famsiklovir/valasiklovir. Diberikan pada fase awal munculnya penyakit. Penyakit Herpes dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Penyakit Herpes

2.2.2 Penyakit Yang Disebabkan Jamur

Ada beberapa jenis penyakit kulit yang terjadi pada anak yang disebabkan jamur.

a. Dermatitis

Dermatitis adalah peradangan non-inflamasi pada kulit yang bersifat akut, subakut, atau kronis, dan dipengaruhi oleh banyak faktor, misalnya faktor konstitusi, iritan, alergen, panas, stres, infeksi, dll. Dermatitis akut menunjukkan eritema, edema, papul, vesikel, membasah dan krusta. Pada stadium subakut kulit masih kemerahan, tetapi sudah lebih kering dan terdapat perubahan pigmentasi. Stadium kronis menunjukkan likenifikasi, ekskoriiasi, skuama, dan

fisura. Kelainan ini dapat mempunyai stadium-stadium yang lebih dominan. Gatal seringkali menjadi keluhan utama (Emmy, 2005).

Adapun penyebabnya salah satu atau kedua orang tuanya menderita alergi atau dermatitis. Memiliki jenis kulit kering atau sensitive. Faktor lingkungan yang kurang bersih, seperti debu, bahan kimia industri, makanan olahan atau benda asing lainnya. Gejala yang paling utama bagi penderita dermatitis adalah rasa gatal yang tidak tertahankan di bagian yang terkena. Gejala tersebut disertai dengan kulit bersisik, peradangan dan bersifat kambuh-kambuhan yang mana akan dirasakan di bagian yang gatal. Kadang sebelum adanya tanda di kulit, rasa gatal sudah muncul. Kulit kemerahan umumnya muncul pada tangan, wajah, lutut, kaki dan beberapa bagian tubuh lainnya. Selain itu, pada kulit yang terkena gejala penyakit tersebut menebal, sangat kering atau menjadi keropeng. Dan pengobatan dari penyakit dermatitis yaitu mandikan anak selama 15-20 menit 2 kali sehari, jangan gunakan air panas dan jangan menambahkan minyak karena akan mempengaruhi penetrasi air. Hindari pemakaian baju iritatif dari wol. Hindari anak berkeringat berlebihan karena dapat mengiritasi kulit, segera lap keringat dengan menggunakan handuk basah yang bersih. Hindari anak dari stres sosial dan emosional. Perhatikan susu formula yang diberikan. Susu tanpa label hipoalergenik dapat membuat bayi alergi terhadap kandungan proteinnya. Hindari memberikan makanan mengandung telur, seafood, susu sapi pada bayi dan anak. Periksa kondisi anak ke dokter biasanya dokter akan memberikan kortikosteroid topikal (salep). Penyakit Dermatitis dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Penyakit Dermatitis

b. Scabies/Kudis

Scabies adalah penyakit kulit yang disebabkan infestasi dan sensitisasi terhadap *sarcoptes scabies var hominis* dan produknya (Mansjoer, 2000). Di Indonesia penyakit skabies sering disebut kudis, penyakit gudik wesi (jawa timur, jawa tengah), budug (jawa barat), katala kubusu (sulawesi selatan). Disebut juga agogo atau disko, hal ini kemungkinan karena penderita menggaruk badanya yang gatal menyerupai orang menari (Hamzah, 1981).

Adapun penyebab penyakit Scabies adalah kondisi kebersihan yang kurang terjaga, sanitasi yang buruk, kurang gizi, dan kondisi ruangan terlalu lembab dan kurang mendapat sinar matahari secara langsung. Penyakit kulit scabies menular dengan cepat pada suatu komunitas yang tinggal bersama sehingga dalam pengobatannya harus dilakukan secara serentak dan menyeluruh pada semua orang dan lingkungan pada komunitas yang terserang scabies, karena apabila dilakukan pengobatan secara individual maka akan mudah tertular kembali penyakit scabies. Gejala Penyakit ini dapat berupa warna merah, iritasi, dan rasa gatal pada kulit yang umumnya muncul di sela-sela jari, siku, sekitar pergelangan tangan dan siku, ketiak, pinggang, paha dan bagian luar genital pada pria, puting susu, daerah perut, dan selangkangan. Dapat pula menyerang daerah leher, telapak tangan, telapak kaki, pada orang yang lebih tua. Gejala lainnya muncul gelembung berair pada kulit, dan munculnya garis halus yang berwarna kemerahan di bawah kulit yang merupakan terowongan yang digali *Sarcoptes*. Gatal yang semakin parah pada malam hari juga merupakan tanda khasnya [IFA-13]. Dan pengobatan dari penyakit scabies ini yaitu hindari menggaruk kulit yang mengalami kudis karena ini bisa menimbulkan infeksi. Mandi dengan air yang telah diberi larutan antiseptic. Setelah mandi keringkan tubuh dengan handuk bersih. Jika menjelang pagi dan malam hari, oleskan krim mengandung Permethrin 5 % ke seluruh tubuh terutama pada bagian yang gatal, sela-sela tubuh, lipatan-lipatan tangan dan kaki, organ intim, punggung, pantat, dan bagian lipatan lainnya dalam tubuh. Jika sudah 12-24 jam, bersihkan sisa krim dengan mandi air hangat. Bila cara ini tidak berhasil dan kondisi sudah kudis sedemikian parah serta sistem kekebalan tubuh menurun bawalah ke dokter untuk mendapatkan perawatan dan pengobatan yang terbaik. Penyakit Scabies dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Penyakit Scabies

2.3 Sistem Pakar (ExpertSystem)

Sistem pakar adalah salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang mengandung pengetahuan dan pengalaman yang dimasukkan oleh satu atau banyak pakar ke dalam satu area pengetahuan tertentu sehingga setiap orang dapat menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah yang bersifat spesifik (Prihatini, 2011).

Dengan sistem pakar orang awampun dapat menyelesaikan masalahnya atau sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli di bidangnya. Seorang pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang tidak dimiliki oleh orang lain (Prihatini, 2011).

2.3.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

Konsep dasar dari sistem pakar yaitu meliputi keahlian (*expertise*), ahli (*experts*), pemindahan keahlian (*transferring expertise*), inferensi (*inferencing*), aturan (*rules*) dan kemampuan memberikan penjelasan (*explanation capability*) (Hidayat, 2010).

Keahlian (*expertise*) adalah pengetahuan yang mendalam tentang suatu masalah tertentu, dimana keahlian bisa diperoleh dari pelatihan/ pendidikan, membaca dan pengalaman dunia nyata. Ada dua macam pengetahuan yaitu pengetahuan dari sumber yang ahli dan pengetahuan dari sumber yang tidak ahli. Pengetahuan dari sumber yang ahli dapat digunakan untuk mengambil keputusan dengan cepat dan tepat (Hidayat, 2010).

Ahli (*expert*) adalah seorang yang memiliki keahlian tentang suatu hal dalam tingkatan tertentu. Ahli dapat menggunakan suatu permasalahan yang ditetapkan dengan beberapa cara yang berubah-ubah dan merubahnya kedalam bentuk yang dapat dipergunakan oleh dirinya sendiri dengan cepat dan cara pemecahan yang mengesankan (Hidayat, 2010).

Ahli seharusnya dapat untuk menjelaskan hasil yang diperoleh, mempelajari sesuatu yang baru tentang domain masalah, merestrukturisasi pengetahuan kapan saja yang diperlukan dan menentukan apakah keahlian mereka relevan atau saling berhubungan (Hidayat, 2010).

2.3.2 Tujuan Sistem Pakar

Tujuan dari sistem pakar adalah untuk memindahkan kemampuan (*transferring expertise*) dari seorang ahli atau sumber keahlian yang lain ke dalam computer dan kemudian memindahkannya dari computer kepada pemakai yang tidak ahli (bukan pakar). Proses ini meliputi empat aktivasi yaitu (Hidayat, 2010):

1. Akuisi pengetahuan (*knowledge acquisition*) yaitu kegiatan mencari dan mengumpulkan pengetahuan dari para ahli atau sumber keahlian yang lain.
2. Representasi pengetahuan (*knowledge representation*) adalah kegiatan menyimpan dan mengatur penyimpanan pengetahuan yang diperoleh dalam computer. Pengetahuan berupa fakta dan aturan disimpan dalam komputer sebagai sebuah komponen yang disebut basis pengetahuan.

3. Inferensi pengetahuan (*knowledge inferencing*) adalah kegiatan melakukan inferensi berdasarkan pengetahuan yang telah disimpan didalam komputer.
4. Pemandahan pengetahuan (*knowledge transfer*) adalah kegiatan pemindahan pengetahuan dari komputer ke pemakai yang tidak ahli.

2.3.3 Ciri-ciri Sistem Pakar

Sistem pakar mempunyai ciri-ciri, diantaranya adalah (Sulistyohatini, 2008) :

1. Terbatas pada bidang yang spesifik.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan pada *rule* atau kaidah tertentu.
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
6. Outputnya bersifat nasihat atau anjuran.
7. Output tergantung dari dialog dengan user.
8. *Knowledge base* dan *inference engine* terpisah.

2.3.4 Keuntungan Sistem Pakar

Sistem Pakar mempunyai keuntungan, diantaranya adalah (Hidayat, 2010):

1. Membuat seorang yang awam dapat bekerja seperti layaknya seorang pakar.
2. Dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. *Expert System* menyediakan nasihat yang konsisten dan dapat mengurangi tingkat kesalahan.
4. Membuat peralatan yang kompleks lebih mudah dioperasikan karena ES dapat melatih pekerja yang tidak berpengalaman.
5. *Expert System* tidak dapat lelah atau bosan, juga konsisten dalam memberi jawaban dan selalu memberikan perhatian penuh.
6. Memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah yang kompleks.
7. Memungkinkan pemindahan pengetahuan ke lokasi yang jauh serta memperluas jangkauan seorang pakar, dapat diperoleh dan dipakai dimana saja.

2.3.5 Kelemahan Sistem Pakar

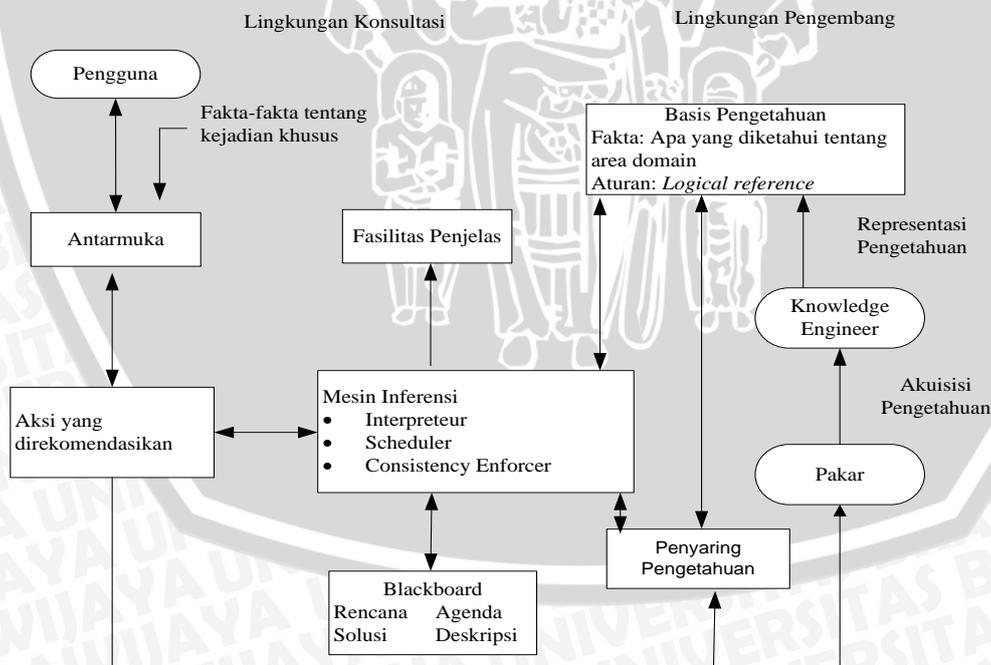
Sistem Pakar seperti halnya sistem lainnya, juga memiliki kelemahan, diantaranya adalah (Sulistyohatini, 2008) :

1. Masalah dalam mendapatkan pengetahuan dimana pengetahuan tidak selalu bisa didapatkan dengan mudah, karena kadang kala pakar dari masalah yang dibuat tidak ada, dan walaupun ada kadang-kadang pendekatan yang dimiliki oleh pakar berbeda-beda.
2. Untuk membuat sistem pakar yang benar-benar berkualitas tinggi sangatlah sulit dan memerlukan biaya yang sangat besar untuk pemeliharaan dan pengembangannya.
3. Boleh jadi sistem tak dapat membuat keputusan.
4. Sistem pakar tidaklah 100% menguntungkan, walaupun seorang tetap tidak sempurna atau tidak selalu benar. Oleh karena itu perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan. Dalam hal ini peran manusia tetap merupakan factor dominan.

2.3.6 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembang (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar kedalam lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar.

Komponen-komponen sistem pakar dalam kedua bagian tersebut dapat dilihat dalam Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Struktur Sistem Pakar

Sumber: (Kusumadewi, 2003)

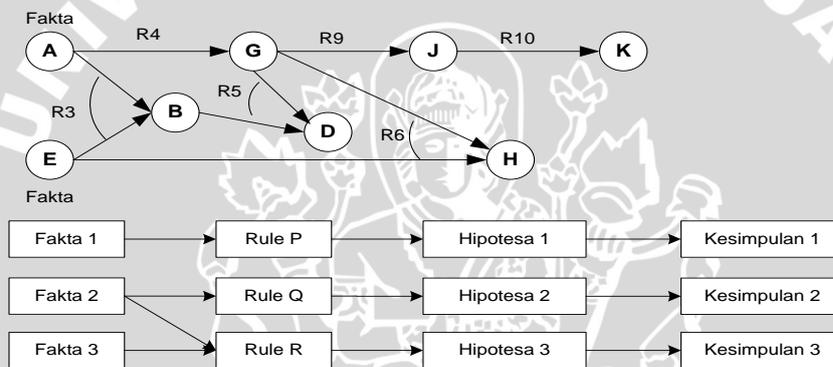
1. Pengguna (*User*)
Pada umumnya pengguna sistem pakar adalah orang awam yang membutuhkan solusi, saran, atau pelatihan (*training*) dari berbagai permasalahan yang ada.
2. Pengguna (*User Interface*)
Merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu antarmuka menerima informasi dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai.
3. Akuisisi Pengetahuan atau Penambahan Pengetahuan
Subsistem ini digunakan untuk memasukkan pengetahuan dari seorang pakar dengan cara merekayasa pengetahuan agar bisa diproses oleh komputer dan menaruhnya dalam basis pengetahuan dengan format tertentu (dalam bentuk representasi pengetahuan).
4. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)
Basis pengetahuan mengandung pengetahuan yang diperlukan untuk memformulasikan, memahami, dan menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan terdiri dari dua elemen dasar yaitu : fakta dan aturan.
5. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)
Sebuah program yang berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan basis pengetahuan yang ada, manipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan hingga dicapai suatu kesimpulan.
6. Daerah Kerja (*Blackboard*)
Merekam hasil sementara untuk dijadikan keputusan dan untuk menjelaskan masalah yang terjadi. Tiga tipe keputusan yang direkam pada *Blackboard* meliputi: rencana, agenda, dan solusi.
7. Fasilitas Penjelasan (*Explanation Subsystem*)
Fasilitas penjelasan adalah komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar. Komponen ini menggambarkan penalaran sistem kepada pemakai. Fasilitas penjas dapat menjelaskan perilaku sistem pakar dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut :
 - a. Mengapa pertanyaan tertentu ditanyakan oleh sistem pakar.
 - b. Bagaimana kesimpulan tertentu diperoleh.
 - c. Mengapa alternatif tertentu ditolak.
 - d. Apa rencana untuk memperoleh penyelesaian.
8. Sistem Perbaikan Pengetahuan (*Knowledge Refining System*)
Memiliki kemampuan menganalisa pengetahuan yang diperlukan dari seorang pakar dan juga untuk mengevaluasi diri sehingga mengetahui alasan kesuksesan dan kegagalan dalam mengambil keputusan.

2.3.7 Metode Inferensi

Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Proses inferensi dalam sistem pakar disebut mesin inferensi (Sulistyohatini, 2008). Berikut adalah dua jenis metode inferensi (Sulistyohatini, 2008) :

2.3.7.1 Forward Chaining

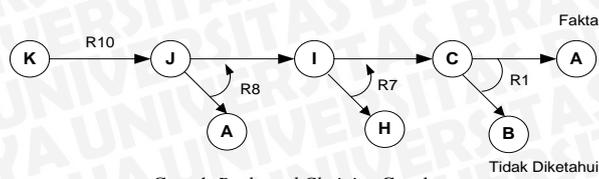
Teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian dicocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian *IF* dari aturan *IF-THEN*. Bila ada aturan yang cocok dengan bagian *IF*, maka aturan tersebut dieksekusi. Bila aturan dieksekusi maka sebuah fakta baru (bagian *THEN*) ditambahkan kedalam basis data. Pencocokan dimulai dari aturan teratas dan setiap aturan hanya boleh dieksekusi sekali seperti pada Gambar 2.8.



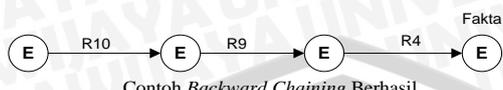
Gambar 2.8 Alur Metode Forward Chaining
Sumber : (Kusumadewi, 2003)

2.3.7.2 Backward Chaining

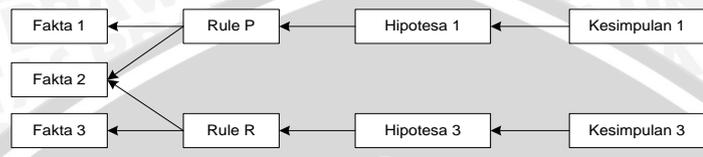
Metode inferensi yang bekerja mundur ke arah kondisi awal. Proses diawali dari *goal* (yang berada pada bagian *THEN* dari aturan *IF-THEN*), kemudian pencarian mulai dijalankan untuk mencocokkan apakah fakta-fakta yang ada cocok dengan premis-premis di bagian *IF*. Jika cocok, maka aturan dieksekusi, kemudian hipotesis di bagian *THEN* ditempatkan di basis data sebagai fakta baru. Jika tidak cocok simpan premis di bagian *IF* ke dalam *subgoal*. Proses berakhir jika *goal* ditemukan atau tidak ada aturan yang bisa membuktikan kebenaran *subgoal* atau *goal* seperti pada Gambar 2.9.



Contoh Backward Chaining Gagal



Contoh Backward Chaining Berhasil



Gambar 2.9 Alur Metode *Backward Chaining*
 Sumber : (Kusumadewi, 2003)

2.4 Ketidakpastian

Jika sistem kecerdasan buatan yang dikembangkan memiliki pengetahuan yang lengkap tentang permasalahan yang akan ditanganinya, maka sistem tersebut dapat dengan mudah memberikan solusi dengan menggunakan pendekatan logika. Akan tetapi, sistem hampir tidak pernah dapat mengakses seluruh fakta yang ada dalam lingkungan permasalahan yang akan ditanganinya, sehingga sistem harus bekerja dalam ketidakpastian dan kesamaran. Untuk itu, sistem harus menggunakan teknik-teknik khusus yang dapat menangani ketidakpastian dan kesamaran dalam menyelesaikan permasalahan yang ditanganinya (Prihatini, 2011).

Ada tiga teknik yang dapat digunakan untuk menangani ketidakpastian dan kesamaran pengetahuan, yaitu (Prihatini, 2011) :

1. Teknik Probabilitas, yang dikembangkan dengan memanfaatkan teorema Bayes yang menyajikan hubungan sebab akibat yang terjadi diantara *evidence-evidence* yang ada. Pendekatan alternatif lainnya yang dapat digunakan adalah teori *Dempster-Shafer*.
2. Faktor kepastian, merupakan teknik penalaran tertua, yang digunakan pada sistem MYCIN. Teknik ini bersifat semi probabilitas, karena tidak sepenuhnya menggunakan notasi probabilitas.
3. Logika Fuzzy, merupakan teknik baru yang diperkenalkan oleh Zadeh. Setiap variable dalam teknik ini memiliki rentang nilai tertentu, yang akan digunakan untuk menghitung nilai fungsi keanggotaannya.

2.5 Metode Dempster-Shafer

Ada berbagai macam penalaran dengan model yang lengkap dan sangat konsisten, tetapi pada kenyataannya banyak permasalahan yang tidak dapat terselesaikan secara lengkap dan konsisten. Ketidakkonsistenan tersebut adalah

akibat adanya penambahan fakta baru. Penalaran yang seperti itu disebut dengan penalaran *non monotonis*. Untuk mengatasi ketidakkonsistenan tersebut maka dapat menggunakan penalaran dengan teori *Dempster-Shafer*.

Secara umum teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval seperti pada Persamaan 2.1 dan 2.2 (Kusumadewi, 2003):

$$[\text{Belief}, \text{Plausibility}] \dots\dots\dots (2.1)$$

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, sedangkan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. *Plausibility* (P1) dinotasikan sebagai :

$$Pl(H) = 1 - Bel \dots\dots\dots (2.2)$$

Pada teori *Dempster-Shafer* dikenal adanya *Frame of Discrement* yang dinotasikan dengan Θ . Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis.

Misalkan $\Theta = \{A, F, D, B\}$

Dengan :

- A = Alergi;
- F = Flu;
- D = Demam;
- B = Bronkitis.

Tujuan adalah mengkaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen Θ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Sebagai contoh mungkin *evidence* Panas hanya mendukung $\{F, D, B\}$.

Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen Θ saja, namun juga semua subset Θ adalah 2^n . Kita harus menunjukkan bahwa jumlah semua m dalam subset Θ sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih keempat hipotesis tersebut, maka nilai :

$$m\{\Theta\} = 1,0$$

Jika kemudian diketahui bahwa panas merupakan gejala dari flu, demam, bronchitis, dan Y juga merupakan subset dari Θ dengan $m = 0,8$ maka :

$$m\{F,D,B\} = 0,8$$

$$m\{\Theta\} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Apabila diketahui X adalah subset dari Θ , dengan m_1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan subset dari Θ dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 sehingga didapatkan Persamaan 2.3.



$$m_i(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)} \dots \dots \dots (2.3)$$

a. Contoh 1 :

Si Ani mengalami gejala panas badan, dari diagnosa dokter, penyakit yang mungkin diderita oleh Ani adalah flu, demam, dan bronkitis adalah:

- **Gejala -1 : Panas**

Apabila diketahui nilai kepercayaan setelah dilakukan observasi panas sebagai gejala dari penyakit flu, demam dan bronkitis adalah:

$$m_1\{F, D, B\} = 0,8$$

$$m_1\{\emptyset\} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Sehari kemudian Ani datang lagi dengan gejala yang baru yaitu hidungnya buntu.

- **Gejala -2 : hidung buntu**

Kemudian diketahui juga nilai kepercayaan setelah dilakukan observasi terhadap hidung buntu sebagai gejala dari alergi, penyakit flu dan demam adalah:

$$m_2\{A, F, D\} = 0,9$$

$$m_2\{\emptyset\} = 1 - 0,9 = 0,1$$

Munculnya gejala baru ini mengharuskan kita untuk menghitung densitas baru untuk beberapa kombinasi (m3). Untuk memudahkan perhitungannya, terlebih dahulu himpunan-himpunan bagian yang terbentuk kita bawa ke bentuk tabel seperti terlihat pada Tabel 2.1. Kolom pertama berisi semua himpunan bagian pada gejala pertama (panas) dengan m1 sebagai fungsi densitas. Sedangkan baris pertama berisi semua himpunan bagian pada gejala kedua (hidung buntu) dengan m2 sebagai fungsi densitas. Adapun aturan kombinasi untuk menghitung m3 dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Aturan Kombinasi untuk m3 Contoh1

| m1 | m2 | | | |
|---------------|---------|--------|---------|--------|
| | {A,F,D} | (0,9) | ∅ | (0,1) |
| {F,D,B} (0,8) | {F,D} | (0,72) | {F,D,B} | (0,08) |
| {∅} (0,2) | {A,F,D} | (0,18) | ∅ | (0,02) |

Sumber : (Kusumadewi, 2003)

{F,D} diperoleh dari irisan antara {A,F,D} dan {F,D,B}. Nilai 0,72 diperoleh dari hasil perkalian 0,9 x 0,8. Demikian pula {F,D,B} pada baris kedua kolom



kedua merupakan irisan dari Θ dan $\{F,D,B\}$ pada baris kedua kolom pertama. Hasil 0,08 merupakan perkalian dari $0,1 \times 0,2$.

Sehingga dapat dihitung dengan persamaan 2.3 :

- $m_3\{F,D\} = \frac{0,72}{1-0} = 0,72$
- $m_3\{A,F,D\} = \frac{0,18}{1-0} = 0,18$
- $m_3\{F,D,B\} = \frac{0,08}{1-0} = 0,08$
- $m_3\{\emptyset\} = \frac{0,02}{1-0} = 0,02$

Dari sini dapat dilihat bahwa pada mulanya dengan hanya ada gejala panas $m\{F,D,B\} = 0,8$; namun setelah ada gejala baru yaitu hidung buntu, maka nilai $m\{F,D,B\}$ menjadi 0,08. Demikian pula pada mulanya dengan hanya ada gejala hidung buntu $m\{A,F,D\} = 0,9$; namun setelah ada gejala baru yaitu panas, maka nilai $m\{A,F,D\} = 0,18$. Dengan adanya 2 gejala ini, nilai densitas yang paling kuat adalah $m\{F,D\}$ yaitu sebesar 0,72.

Hari berikutnya Ani datang lagi dan memberitahukan bahwa minggu lalu dia baru saja datang dari piknik.

- **Gejala -3 : piknik**

Jika diketahui nilai kepercayaan setelah dilakukan observasi terhadap piknik sebagai gejala dari alergi adalah:

$$m_4\{A\} = 0,6$$

$$m_4\{\emptyset\} = 1 - 0,6 = 0,4$$

Maka harus menghitung kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian dengan fungsi densitas m_3 . Sedangkan baris pertama berisi himpunan bagian-himpunan bagian pada gejala 3 dengan fungsi densitas m_4 . Adapun aturan kombinasi untuk m_5 dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Aturan Kombinasi untuk m_5 Contoh 1

| m_3 | m_4 | |
|------------------------|---------------------|-------------------------|
| | $\{A\}$ (0,6) | $\{\emptyset\}$ (0,4) |
| $\{F,D\}$ (0,72) | \emptyset (0,432) | $\{F,D\}$ (0,288) |
| $\{A,F,D\}$ (0,18) | $\{A\}$ (0,108) | $\{A,F,D\}$ (0,072) |
| $\{F,D,B\}$ (0,08) | \emptyset (0,048) | $\{F,D,B\}$ (0,032) |
| $\{\emptyset\}$ (0,02) | $\{A\}$ (0,012) | $\{\emptyset\}$ (0,008) |

Sumber : (Kusumadewi 2003)

Sehingga dapat dihitung dengan persamaan 2.3 :

- $m_5\{A\} = \frac{0,108+0,012}{1-(0,432+0,048)} = 0,231$
- $m_5\{F,D\} = \frac{0,288}{1-(0,432+0,048)} = 0,554$
- $m_5\{A,F,D\} = \frac{0,072}{1-(0,432+0,048)} = 0,138$
- $m_5\{F,D,B\} = \frac{0,032}{1-(0,432+0,048)} = 0,062$
- $m_5\{\emptyset\} = \frac{0,008}{1-(0,432+0,048)} = 0,015$

Dengan adanya gejala baru (si Ani baru saja datang dari piknik), nilai densitas yang paling kuat adalah tetap $m\{F,D\}$ yaitu sebesar 0,554.

b. Contoh 2 :

Ada jurusan yang diminati oleh Si Ali, yaitu Teknik Informatika (I), Psikologi (P), atau Hukum (H) untuk dia mencoba mengikuti beberapa tes ujicoba. Ujicoba pertama adalah tes logika, hasil tes menunjukkan bahwa probabilitas densitas : $m_2\{I\} = 0,8$.

Dari hasil tes kedua, dapat ditentukan probabilitas densitas yang baru untuk $\{I,P\}$ dan $\{I\}$, yaitu :

$$m_1\{I,P\} = 0,75 \qquad m_1\{\emptyset\} = 1 - 0,75 = 0,25$$

$$m_2\{I\} = 0,8 \qquad m_2\{\emptyset\} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Adapun aturan kombinasi untuk menghitung m_3 dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Aturan Kombinasi untuk m_3 Contoh 2

| m1 | m2 | | | |
|--------------|------------|-------|--------------|-------|
| | {I} | (0,8) | ∅ | (0,2) |
| {I,P} (0,75) | {I} (0,60) | | {I,P} (0,15) | |
| {∅} (0,25) | {I} (0,20) | | {∅} (0,05) | |

Sumber : (Kusumadewi 2003)

Sehingga dapat dihitung dengan persamaan 2.3 :

- $m_3\{I\} = \frac{0,6+0,2}{1-0} = 0,8$
- $m_3\{I,P\} = \frac{0,15}{1-0} = 0,15$
- $m_3\{\emptyset\} = \frac{0,05}{1-0} = 0,05$

Di hari berikutnya, Si Ali mengikuti tes ketiga yaitu wawancara kewarganegaraan. Hasil tes menunjukkan bahwa probabilitas densitas $m_4\{H\} =$



0,3. Dengan demikian probabilitas densitas yang baru untuk {I,P}, {I}, dan {H} adalah sebagai berikut :

$$m_4\{H\} = 0,3$$

$$m_4\{\emptyset\} = 1 - 0,3 = 0,7$$

Adapun aturan kombinasi untuk menghitung m5 dapat dilihat pada Tabel

2.4.

Tabel 2.4 Aturan Kombinasi untuk m5 Contoh 2

| m3 | | m4 | | | |
|-------|--------|-----|---------|-------|---------|
| | | {H} | (0,3) | ∅ | (0,7) |
| {I} | (0,80) | ∅ | (0,204) | {I} | (0,560) |
| {I,P} | (0,15) | ∅ | (0,045) | {I,P} | (0,105) |
| {∅} | (0,05) | {H} | (0,015) | ∅ | (0,035) |

Sumber : (Kusumadewi 2003)

Sehingga dapat dihitung dengan persamaan 2.3 :

- $m_5\{I\} = \frac{0,56}{1-(0,204+0,045)} = 0,783$
- $m_5\{I,P\} = \frac{0,105}{1-(0,204+0,045)} = 0,147$
- $m_5\{H\} = \frac{0,015}{1-(0,204+0,045)} = 0,021$
- $m_5\{\emptyset\} = \frac{0,035}{1-(0,204+0,045)} = 0,049$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa probabilitas densitas terbesar Si Ali masuk Jurusan Informatika.

2.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini menggunakan 2 pengujian yaitu pengujian validasi (Black box) dan pengujian akurasi.

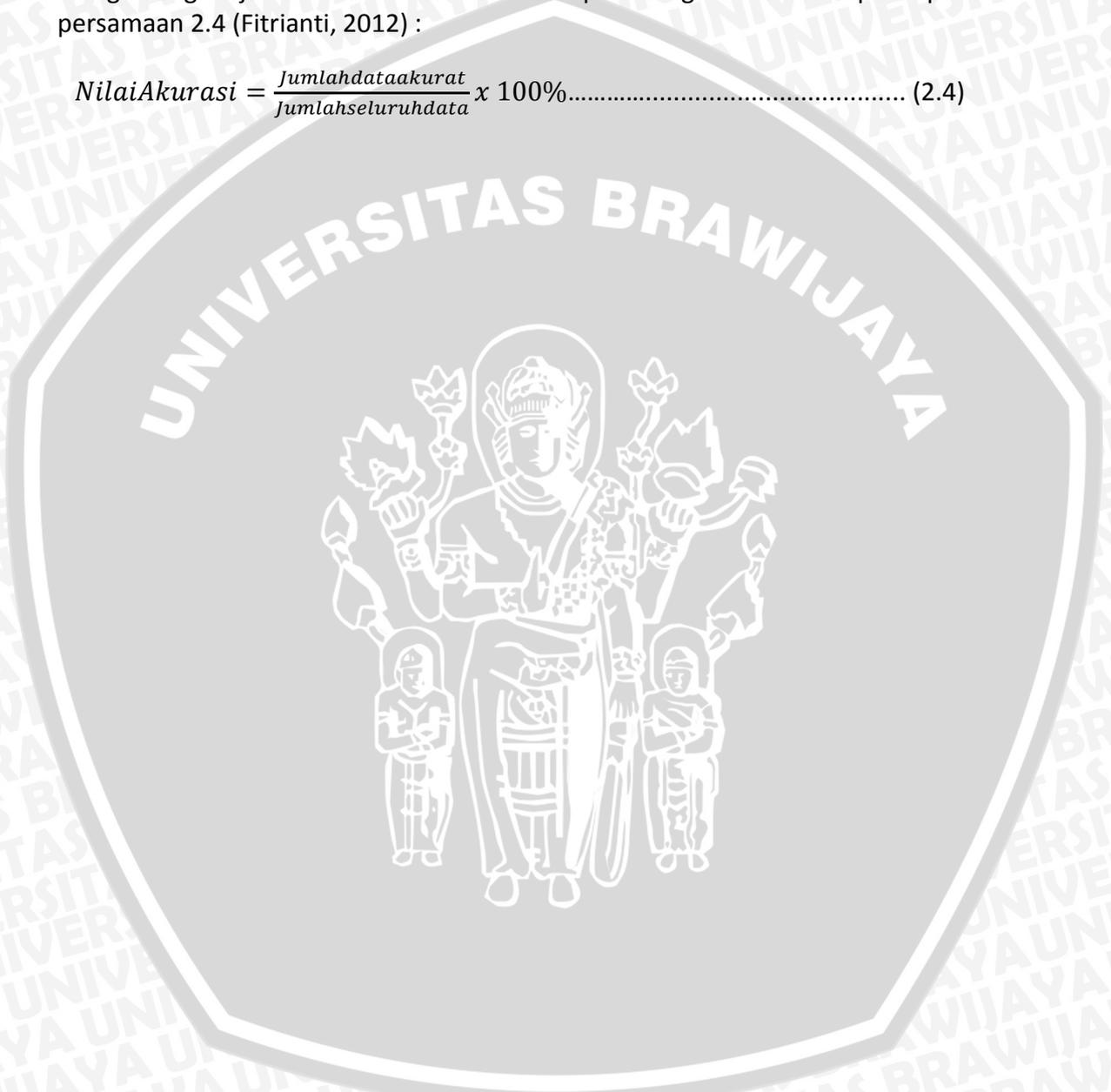
2.6.1 Pengujian Validasi (Black box)

Pengujian validasi digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah benar sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengujian validasi menggunakan metode pengujian *Black Box*, karena tidak difokuskan terhadap alur jalannya algoritma program namun lebih ditekankan untuk menemukan kesesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan (Fitrianti, 2012).

2.6.2 Pengujian Akurasi

Akurasi merupakan seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya (*true value / reference value*). Dalam penelitian ini pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem pakar dalam memberikan kesimpulan diagnosa dihitung dari jumlah diagnosa yang tepat dibagi dengan jumlah data. Secara umum perhitungan akurasi seperti pada persamaan 2.4 (Fitrianti, 2012) :

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.4)$$

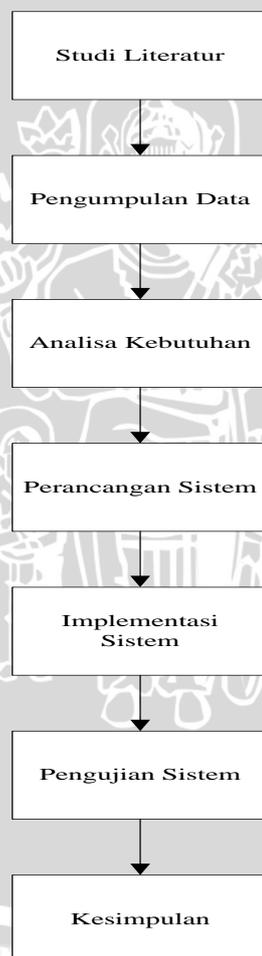


BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar pendeteksi penyakit kulit dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer*.

3.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan yaitu studi literatur, pengumpulan data, analisa kebutuhan dan perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian dan kesimpulan. Tahapan-tahapan dalam penelitian tersebut dapat diilustrasikan dengan diagram blok metodologi penelitian seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi Penelitian

3.1.1 Studi Literatur

Mempelajari literatur dari beberapa bidang ilmu yang berhubungan dengan pembuatan sistem pakar untuk pendeteksian dan penanganan dini penyakit pada kulit, diantaranya:

1. Penyakit Kulit
2. Sistem Pakar
3. Metode Teori *Dempster-Shafer*
4. MySQL
5. XAMPP
6. PHP
7. PhpMyAdmin

3.1.2 Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data penelitian yang dibutuhkan adalah definisi penyakit dan gejala – gejala yang timbul pada salah satu penyakit kulit serta nilai densitas tiap gejala untuk perhitungan menggunakan metode *Dempster-Shafer*. Sumber data diperoleh dari beberapa kali hasil wawancara yang dilakukan dengan Dr. Gitar Rahayu, Sp.A. yang merupakan dokter spesialis penyakit kulit anak, dan wawancara dilakukan di tempat praktek. Dari hasil wawancara dengan pakar penulis mendapatkan data pengetahuan tentang penyakit kulit serta meminta nilai densitas pada tiap gejala untuk perhitungan menggunakan metode *Dempster-Shafer*.

Berdasarkan cara pengumpulan data untuk kegiatan penelitian terdapat dua jenis data yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder adalah data yang telah dikumpulkan oleh orang lain dan tidak dipersiapkan untuk kegiatan penelitian tetapi dapat digunakan untuk tujuan penelitian seperti melalui buku literatur. Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari responden penelitian. Metode pengumpulan data primer yang bersifat kuantitatif dapat menggunakan instrumen kuisisioner dan wawancara. Pada Tabel 3.1 dapat dilihat kebutuhan data pada penelitian ini.

Tabel 3.1 Penentuan Kebutuhan Data Penelitian

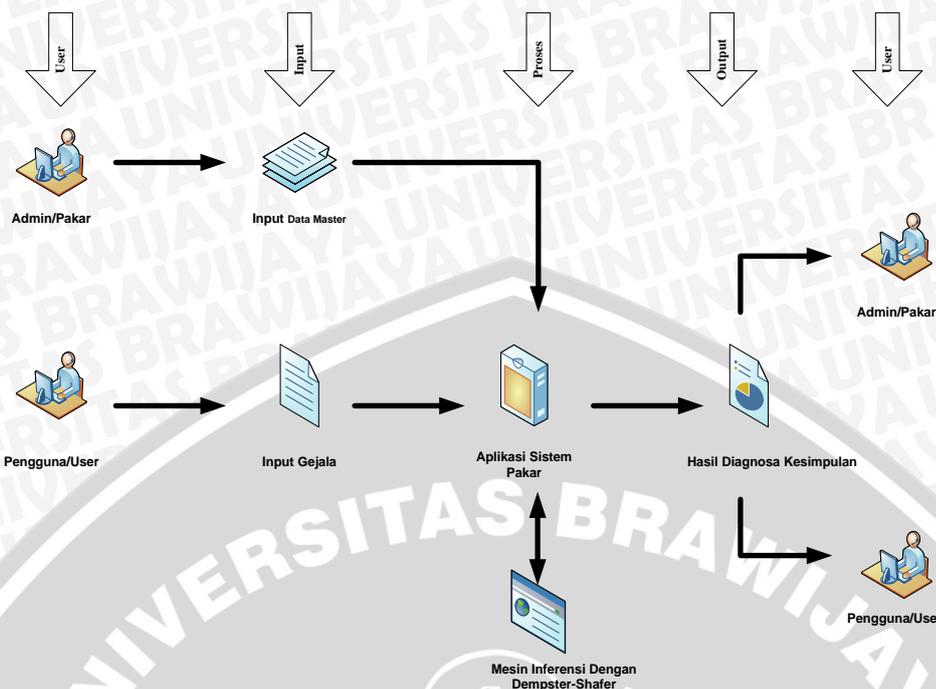
| No. | Kebutuhan Data | Sumber Data | Metode | Kegunaan Data |
|-----|---|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 1. | Densitas tiap gejala penyakit pada anak | Dokter kulit dan pakar kulit anak | Wawancara | Menentukan nilai densitas gejala tiap penyakit kulit |
| 2. | Data kasus anak yang terkena penyakit | Tempat praktek Dr. Gitar Rahayu, Sp.A | Wawancara dan Observasi | Data yang didapat akan digunakan sebagai contoh |

| No. | Kebutuhan Data | Sumber Data | Metode | Kegunaan Data |
|-----|--|--|---|---|
| | | | | perhitungan dengan metode <i>Dempster-Shafer</i> |
| 3. | Pengujian kasus perhitungan manual mendeteksi penyakit pada anak | Data kasus anak yang terkena penyakit dari Dokter anak | Analisa dengan Teori <i>Dempster-Shafer</i> | Pengujian proses untuk menentukan penyakit kulit yang menyerang pada anak |

3.1.3 Analisa dan Perancangan

Sistem pakar yang akan dibangun digunakan untuk mendeteksi dan memberikan saran penanganan penyakit kulit pada anak. Admin atau pakar sebagai pihak yang memasukkan data master utama pada aplikasi. Pengguna sebagai pihak yang melakukan kegiatan diagnosa penyakit dengan memasukkan gejala yang terjadi pada anak ke dalam aplikasi. Metode *Dempster-Shafer* digunakan sebagai mesin inferensi untuk melakukan proses perhitungan densitas gejala penyakit yang sesuai dengan yang dimasukkan oleh pengguna pada aplikasi sistem pakar. Pengambilan kesimpulan didapat dari nilai perhitungan densitas penyakit tertinggi yang kemudian akan dipilih sebagai hasil diagnosa penyakitnya.

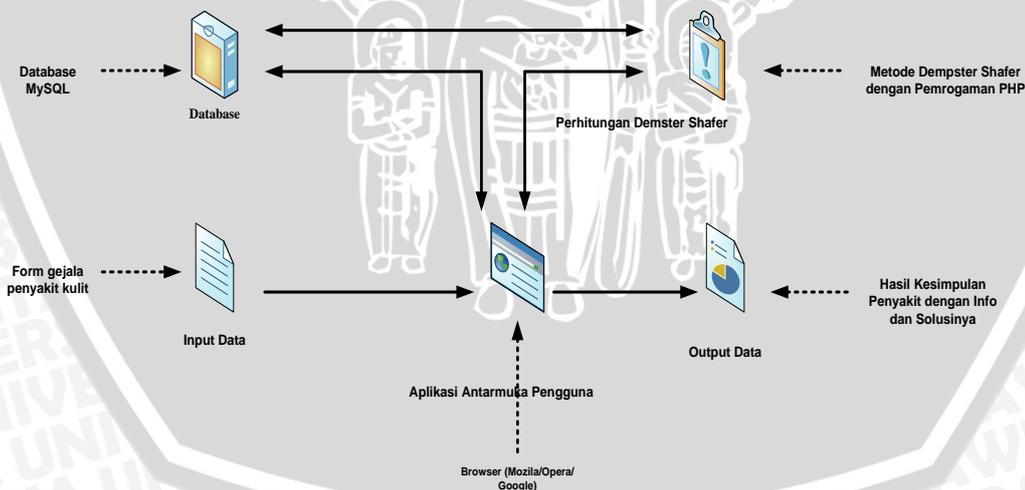
Dalam Gambar 3.2 dijelaskan bagaimana cara aplikasi ini bekerja. Pertama, admin atau pakar memasukkan nilai densitas gejala penyakit beserta informasi dan saran penanganan dan pencegahan pada sistem. Setelah data dari pakar tersimpan maka akan dijadikan acuan dari perhitungan diagnosa menggunakan metode *Dempster-Shafer* pada sistem. Pengguna atau para orang tua kemudian dapat melakukan pendeteksi atau diagnosa penyakit dengan memasukkan gejala penyakit kulit yang terjadi pada anak ke dalam sistem aplikasi. Sistem kemudian akan memproses nilai densitas berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan oleh pengguna melalui proses perhitungan densitas *Dempster-Shafer* yang sudah ada. Hasil kesimpulan sistem akan didapat pengguna dan admin melalui perhitungan nilai densitas tertinggi sebagai penyakit kulit yang menyerang kulit pada anak dan sekaligus memberikan cara penanganan dan pencegahan penyakit. Perancangan aplikasi sistem pakar pendeteksi dan penanganan dini penyakit kulit pada anak dapat dilihat lebih jelas arsitektur perancangan blok diagramnya pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Arsitektur Blok Diagram Perancangan Aplikasi

3.1.4 Implementasi Sistem

Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan mengacu kepada perancangan aplikasi. Berikut merupakan blok diagram implementasi sistem yang ditunjukkan oleh Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Blok Diagram Implementasi Sistem

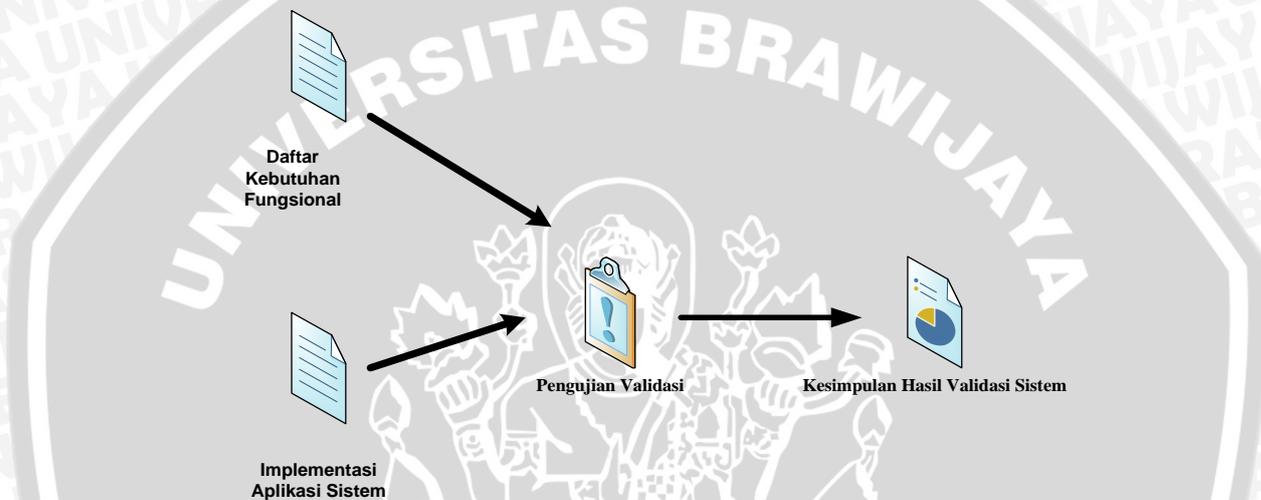
Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, MySQL dan *tools* pendukung lainnya. Implementasi dari sistem meliputi:

1. Pembuatan antarmuka pengguna berupa halaman-halaman web.

2. Memasukkan data penelitian ke *database* MySQL untuk diolah menjadi informasi yang berguna bagi sistem.
3. Penerapan metode *Dempster Shafer* dalam program yang dibuat menggunakan bahasa PHP.

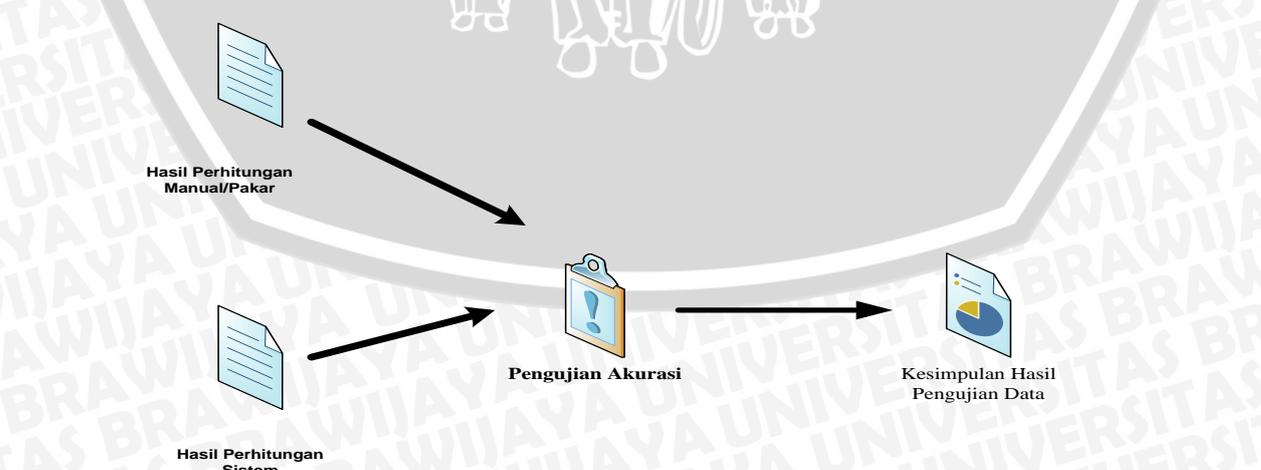
3.1.5 Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian validasi dan pengujian akurasi sistem pada sistem yang telah dibuat pada tahap implementasi. Pengujian validasi dilakukan dengan cara memeriksa apakah sistem sudah berjalan dengan baik dan tidak ada *error* yang terjadi sesuai daftar kebutuhan. Blok diagram pengujian validasi sistem dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Blok Diagram Pengujian Validasi Sistem

Pengujian akurasi dilakukan dengan cara menyesuaikan hasil diagnosa dari sistem dengan hasil diagnosa yang dilakukan oleh pakar untuk dapat mengetahui sistem sudah sesuai dengan hasil yang diinginkan atau belum. Blok diagram pengujian akurasi sistem dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Blok Diagram Pengujian Akurasi Sistem



Pada Tabel 3.2 adalah contoh tabel pengujian akurasi kesesuaian antara hasil diagnosa aplikasi sistem dengan hasil diagnosa pakar.

Tabel 3.2Tabel Akurasi Kesesuaian Hasil Pengujian

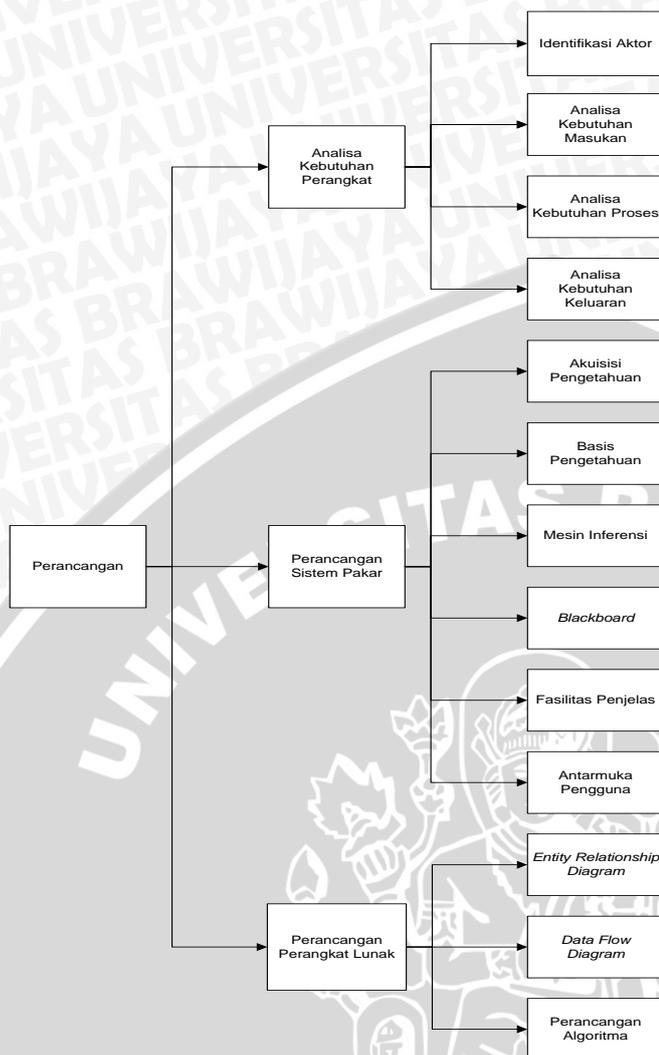
| No. | Gejala Yang Diderita | Hasil Diagnosa Sistem | Hasil Diagnosa Pakar | Kesesuaian Hasil Perbandingan |
|-----|----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|
| | | | | |
| | | | | |

3.1.6 Pengambilan Kesimpulan

Kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi dan pengujian metode yang diterapkan telah selesai dilakukan. Kesimpulan diambil dari hasil pengujian dan analisis metode yang diterapkan. Tahap terakhir dari penulisan adalah saran yang dimasukkan untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi serta untuk memberikan pertimbangan atas pengembangannya selanjutnya.

3.2 Perancangan

Perancangan ini dilakukan meliputi tiga tahap yaitu proses analisa kebutuhan perangkat, perancangan sistem pakar dan perancangan perangkat lunak. Tahap analisa kebutuhan perangkat terdiri dari identifikasi aktor, analisa kebutuhan masukan, analisa kebutuhan proses, dan analisa kebutuhan keluaran. Perancangan sistem pakar terdiri dari perancangan akuisisi pengetahuan antarmuka pengguna, fasilitas penjelas, basis pengetahuan, mesin inferensi dan *blackboard*. Perancangan perangkat lunak terdiri dari membuat *Entity Relationship Diagram*, *Data Flow Diagram* dan Perancangan Algoritma. Pohon perancangan sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Pohon Perancangan

3.2.1 Analisa Kebutuhan Perangkat

Analisa kebutuhan ini diawali dengan identifikasi aktor-aktor yang terlibat sistem pakar, penjabaran kebutuhan masukan, proses dan keluaran. Analisis kebutuhan ini ditujukan untuk menggambarkan kebutuhan-kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna.

Kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar :

1. Kebutuhan *Hardware*, meliputi :
 - a. Laptop / PC.
 - b. Mouse.
2. Kebutuhan *Software*, meliputi :
 - a. Sistem Operasi Windows 7.
 - b. Browser.
 - c. Basisdata MySQL.
 - d. Bahasa Pemrograman PHP

3. Data yang dibutuhkan meliputi :
 - a. Data densitas tiap gejala dan penyakit.
 - b. Deskripsi info dan penanganan penyakit kulit.

3.2.1.1 Identifikasi Aktor

Pada tahap ini mempunyai tujuan untuk melakukan identifikasi terhadap actor yang terlibat dengan sistem pakar. Gambaran deskripsi aktor dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Deskripsi Aktor

| Aktor | Deskripsi Aktor |
|--------------------------------------|--|
| Pengguna Umum (PU) | User dapat menggunakan sistem pakar untuk melihat informasi umum. Pengguna tidak melakukan proses <i>login</i> , dapat melihat informasi umum tentang kulit pada anak dan informasi aplikasi, tetapi tidak bisa melakukan menu diagnosa. |
| Pengguna Aktif/Terdaftar (PA) | User dapat menggunakan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit pada anak. Pengguna harus login untuk dapat melakukan diagnosa penyakit kulit, melihat informasi mengenai penyakit kulit dan informasi lainnya. |
| Admin (A) | Admin dapat menggunakan semua menu yang sumber datanya didapat dari pakar. Dengan login sebagai admin terlebih dahulu serta mengelola input dari user. |

3.2.1.2 Analisa Kebutuhan Masukan

Pakar memberikan masukan berupa :

- a. Data gejala baru yang belum terdapat dalam sistem. Data gejala meliputi kode gejala dan nama gejala.
- b. Data penyakit berupa kode penyakit, nama penyakit, pengertian, pengobatan, penanganan, pencegahan dan foto.
- c. Data pengguna yang berisi id pengguna, nama, alamat, jenis kelamin, No. handphone, tanggal lahir dan status.
- d. Data aturan ditambahkan sesuai dengan gejala dan nama penyakit yang ditimbulkan.

Dari ketiga masukan pakar yang digunakan sebagai basis pengetahuan dari sistem dalam mendiagnosa penyakit kulit pada anak. Selain masukan dari pakar juga terdapat daftar kebutuhan. Daftar kebutuhan terdiri dari sebuah kolom yang menjelaskan kebutuhan sistem maupun *Interface* yang harus disediakan oleh sistem, dan pada kolom yang lain akan menunjukkan nama

proses yang akan menunjukkan fungsionalitas masing-masing kebutuhan. Berikut Daftar Kebutuhan Fungsional Sistem akan dijelaskan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4Daftar Kebutuhan Fungsional

| ID | Requirements | Entitas | Nama Aliran Data |
|-------|---|---------|------------------------------------|
| KF_01 | Sistem mampu melakukan registrasi pengguna baru. | PU | Registrasi Pengguna |
| KF_02 | Sistem mampu menerima inputan <i>login</i> (<i>user</i> dan <i>admin</i>) | PA,A | <i>Login user</i> dan <i>admin</i> |
| KF_03 | Sistem mampu mengelola data pakar | A | Data pakar |
| KF_04 | Sistem mampu menerima perubahan data penyakit | A | Data penyakit |
| KF_05 | Sistem mampu menerima perubahan data gejala | A | Data gejala |
| KF_06 | Sistem mampu mengolah nilai densitas gejala dan relasi data | A | Relasi dan nilai densitas gejala |
| KF_07 | Sistem mampu mengelola data <i>user</i> | PA | Data pengguna |
| KF_08 | Sistem mampu menerima data gejala yang diinputkan <i>user</i> untuk diproses | PA | Proses diagnosa |
| KF_09 | Sistem mampu menampilkan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang diinputkan oleh <i>user</i> | PA | Hasil diagnosa |
| KF_10 | Sistem mampu menyimpan data hasil diagnosa <i>user</i> | PA | Simpan hasil |
| KF_11 | Sistem mampu <i>logout</i> | PA, A | <i>Logout</i> |

3.2.1.3 Analisa Kebutuhan Proses

Proses dari sistem ini adalah proses penalaran. Sistem akan melakukan penalaran untuk menentukan jenis penyakit kulit yang menyerang pada anak berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan pengguna. Pada sistem telah disediakan aturan basis pengetahuan untuk penelusuran jenis penyakit yang diderita pada anak.

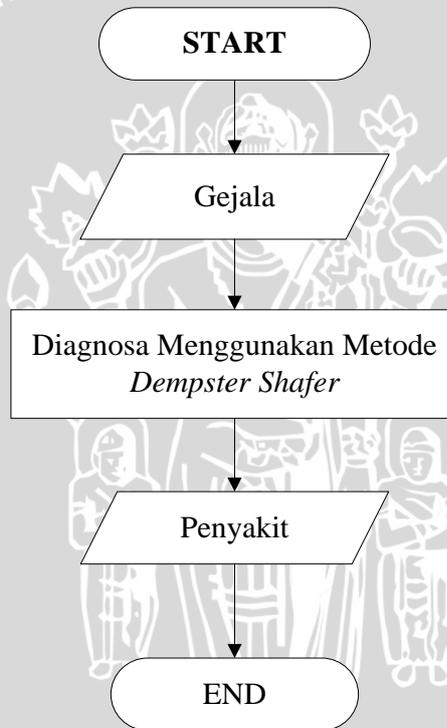
3.2.1.4 Analisa Kebutuhan Keluaran

Data keluaran dari sistem ini adalah hasil proses diagnosa menggunakan perhitungan metode *Dempster Shafer*. Hasil diagnosa tersebut berdasarkan fakta gejala pada anak yang pengguna masukan saat melakukan diagnosa. Hasil output sistem terdiri dari : nama pengguna, penyakit, gejala umum, prosentase dan tanggal diagnosa.

3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

3.2.2.1 Flowchart Aplikasi

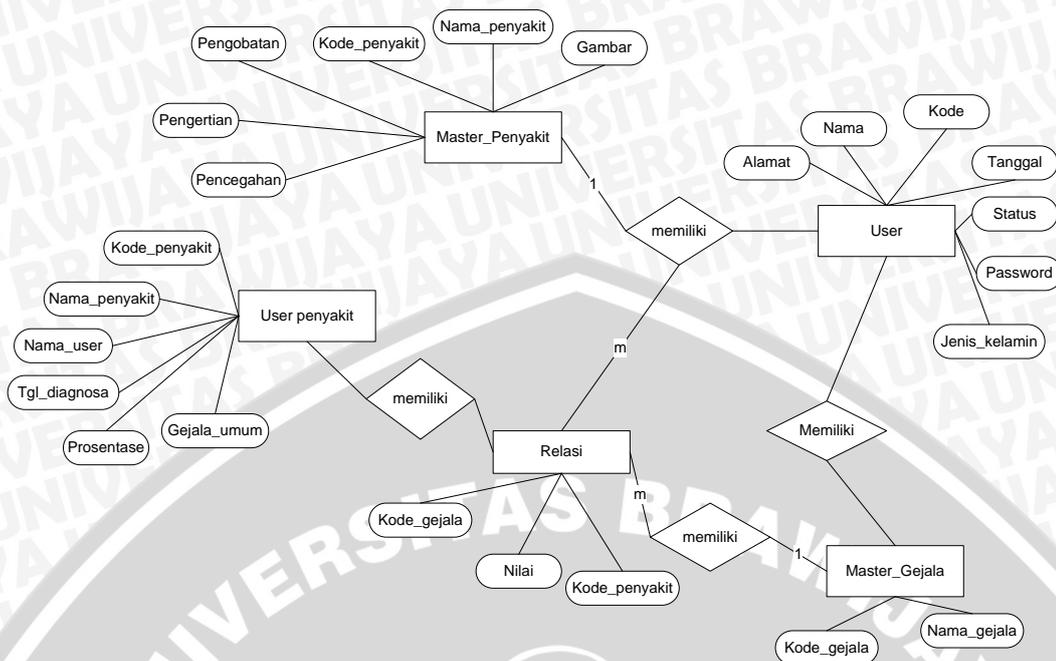
Flowchart atau diagram alir ini merupakan visualisasi dari algoritma yang digunakan untuk memecahkan persoalan dalam sistem pakar. Diagram alir proses konsultasi sistem pakar yang ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Flowchart Konsultasi Sistem Pakar

3.2.2.2 Perancangan *Entity Relationship Diagram (ERD)*

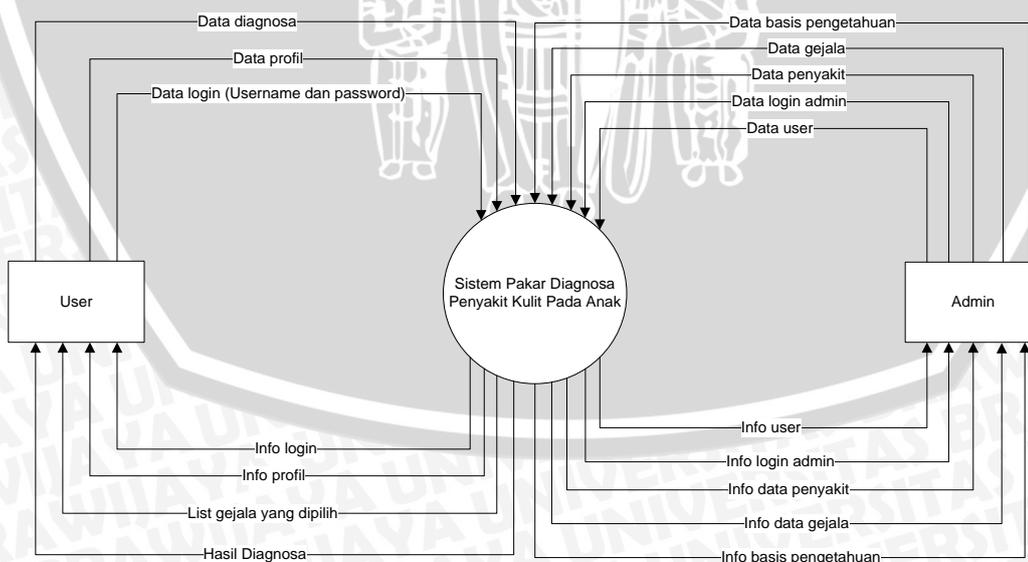
Memperhatikan data serta informasi yang digunakan dalam proses pembuatan aplikasi ini, maka dibuat sebuah desain basis data dengan menggunakan *tools Entity Relationship Diagram (ERD)* pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Entity Relationship Diagram (ERD)

3.2.2.3 Perancangan *Data Flow Diagram (DFD)*

Data Flow Diagram (DFD) merupakan diagram alir yang dipresentasikan dalam bentuk lambang – lambang tertentu yang menunjukkan aliran data, proses, tempat penyimpanan data, dan entitas eksternal. DFD sistem pakar untuk diagnosis penyakit kulit dimulai dari DFD level 0 sampai DFD level 1 yang dapat dilihat pada Gambar 3.9.

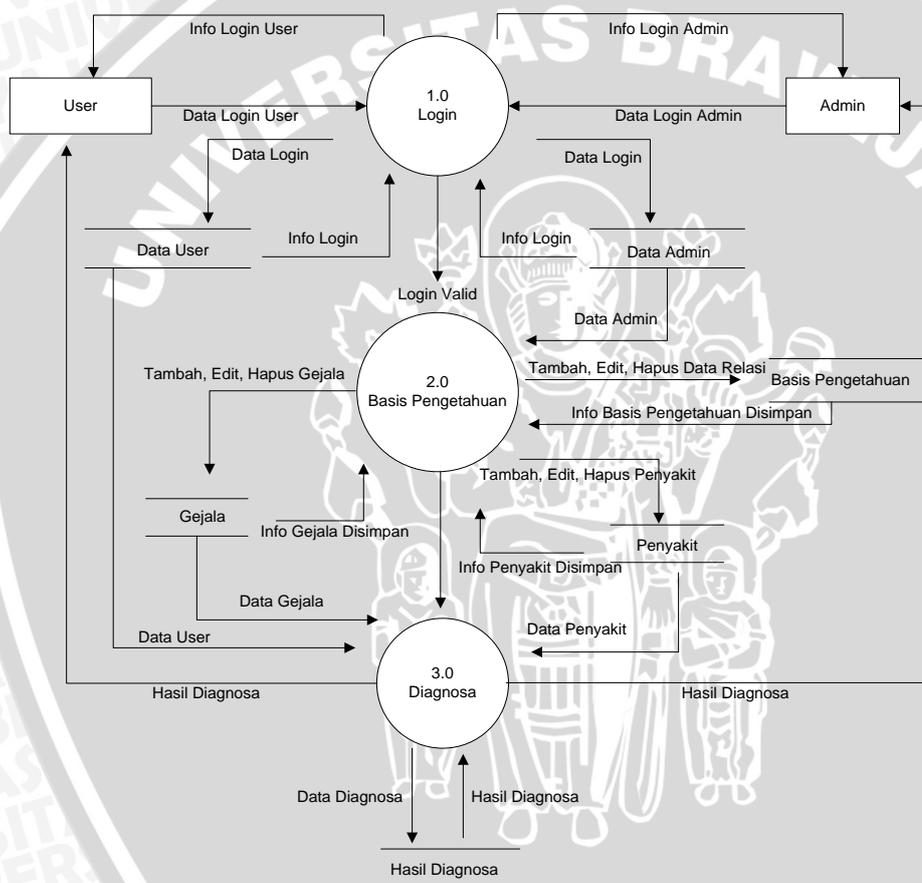


Gambar 3.9 Context Diagram

Diagram konteks adalah gambaran umum mengenai sebuah sistem yang dirancang secara global, yaitu suatu diagram yang mempresentasikan atau menggambarkan hubungan antara sistem dengan lingkungan luar sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Sistem ditunjukkan dalam satu lingkungan yang menggambarkan keseluruhan proses dalam sistem dan hubungannya dengan entitas. Terdapat dua entitas yang terhubung yaitu pengguna *user* dan *admin*.

- **DFD Level 0**

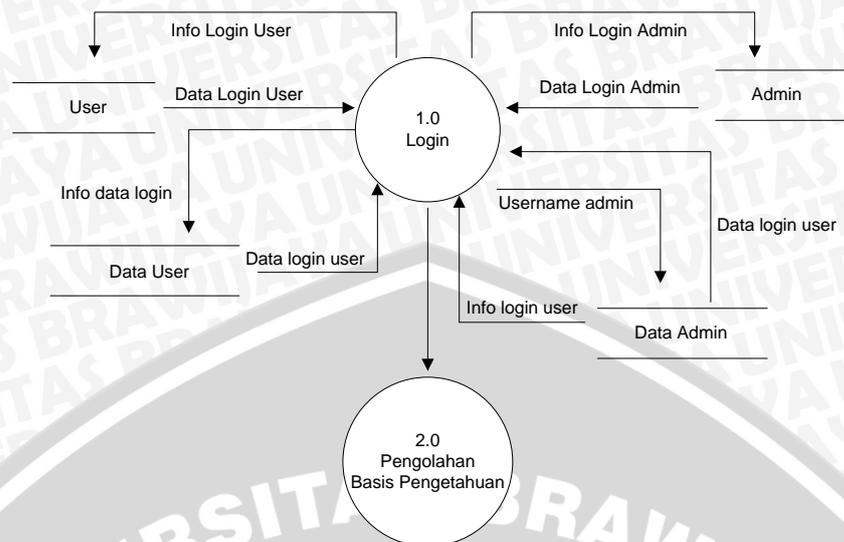
DFD level 0 memiliki 3 proses utama dengan dua entitas yaitu pengguna dengan pakar yang ditunjukkan pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Data Flow Diagram Level 0

- **DFD Level 1 proses 1.0**

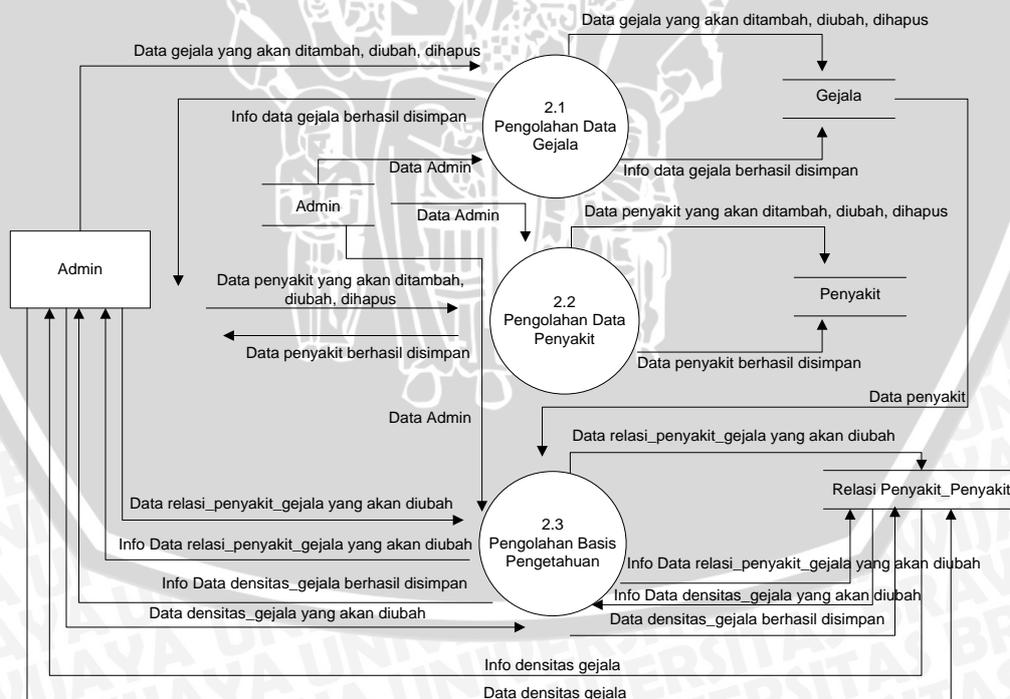
DFD level 1 proses 1.0 menggambarkan proses login, dimana dibedakan antara Admin dengan User yang ditunjukkan pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Data Flow Diagram Level 1 proses 1.0

- **DFD Level 1 Proses 2.0**

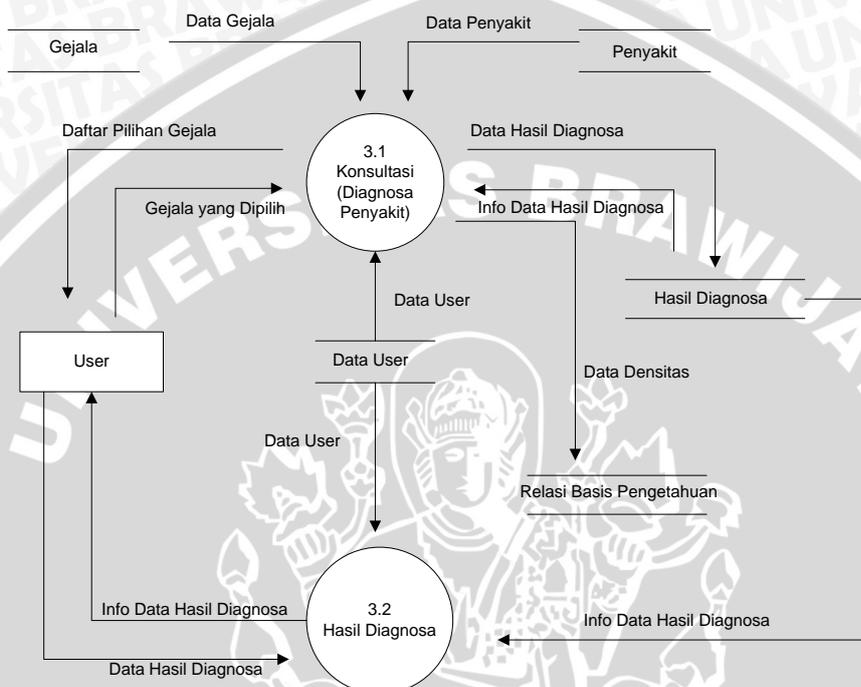
DFD proses 2.0 menggambarkan proses pengolahan basis pengetahuan meliputi pengolahan data gejala, pengolahan data penyakit dan pengolahan basis pengetahuan yang ditunjukkan pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Data Flow Diagram Level 1 proses 2.0

- **DFD Level 1 proses 3.0**

DFD Level 1 proses 3.0 menggambarkan proses diagnosa penyakit yang dilakukan oleh *user*. *User* harus melakukan konsultasi dengan sistem dengan cara memilih gejala yang tersedia pada sistem. Setelah proses konsultasi selesai, sistem akan menampilkan hasil diagnosa. Proses lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.13.

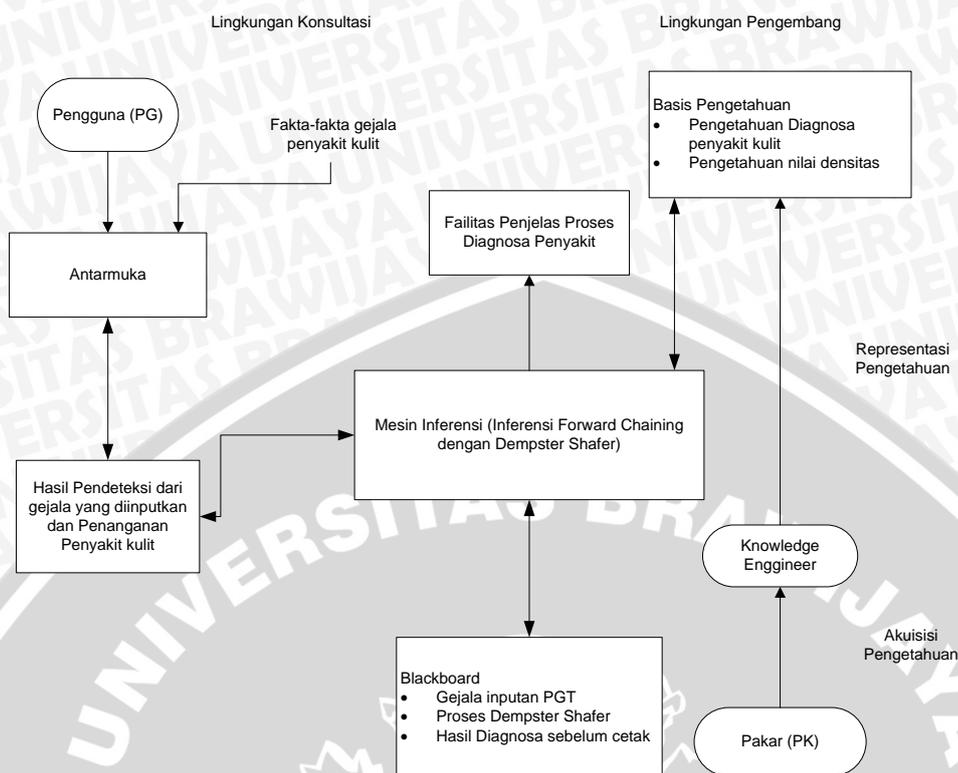


Gambar 3.13 Data Flow Diagram Level 1 proses 3.0

3.2.3 Perancangan Sistem Pakar

Sistem pakar yang akan dibangun digunakan untuk mendeteksi penyakit kulit pada anak dan penanganannya. Metode *Dempster Shafer* digunakan untuk proses pengambilan kesimpulan, sedangkan penelusuran jawaban untuk mencari nilai kepercayaan terbesar dari hasil perhitungan metode *Dempster Shafer* menggunakan metode inferensi *Forward Chaining*.

Tahapan yang bisa dilakukan baik oleh orang awam maupun seorang pakar dalam bidang penyakit dalam melakukan identifikasi adalah melihat gejala pada anak. Spesifik gejala yang diamati maka semakin besar tingkat keyakinannya. Konsep dan hasil akhir keputusan jenis penyakit kulit yang dialami anak dari gejala yang dimasukkan beserta persentase tingkat keyakinan *Dempster Shafer* dan sistem yang diambil yaitu kesimpulan. Pada arsitektur sistem pakar yang telah mengacu pada konsep arsitektur perancangan dapat dilihat pada Gambar 3.14.



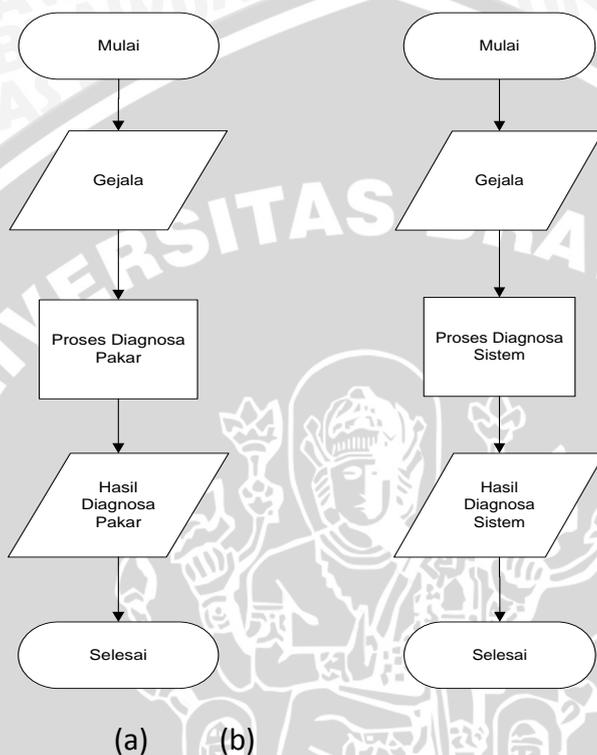
Gambar 3.14 Kerangka Konsep Arsitektur Sistem Pakar Penyakit Kulit

3.2.3.1 Akuisisi Pengetahuan

Akuisi pengetahuan adalah suatu proses untuk mengumpulkan data - data pengetahuan suatu masalah dari pakar. Pada tahap ini sumber pengetahuan diperoleh dengan kemampuan penulis agar data dapat diolah menjadi suatu solusi yang efisien. Metode yang digunakan dalam akuisisi pengetahuan, yaitu:

1. Wawancara
Wawancara adalah metode akuisisi yang paling banyak digunakan. Metode ini melibatkan pembicaraan dengan pakar secara langsung dalam suatu wawancara. Tujuan wawancara ini adalah memperoleh wawasan pakar untuk domain masalah tertentu. Pada wawancara ini penulis mengumpulkan informasi tentang penyakit kulit pada anak yang terdiri dari beberapa gejala. Setiap gejalanya memiliki nilai densitas yang diambil dari pakar.
2. Analisa Protokol
Pada analisa protokol ini, pakar diminta untuk melakukan suatu pekerjaan dan mengungkapkan proses pemikirannya. Proses ini akan dijadikan sebagai acuan pembuatan aturan basis pengetahuan tentang gejala yang ada dan menjadi literatur kebenaran tentang pemberian nilai densitas untuk melakukan pendeteksian penyakit kulit pada anak.

Nilai densitas yang didapat dari pakar akan dihitung dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer*. Kemudian hasil dari perhitungan tersebut akan dikoreksi pakar untuk melihat kebenaran dari nilai densitas yang telah diberikan. Untuk menentukan kebenaran dari nilai densitas, pakar akan menggunakan data *real* sebagai acuan untuk melihat gejala dan memberikan kesimpulan pada nilai densitasnya. Untuk diagram alir ditunjukkan pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 Diagram Alir Proses Pengambil Keputusan

Keterangan :

- a. Diagram Alir Proses Pengambil Keputusan Pakar
- b. Diagram Alir Proses Pengambil Keputusan Sistem

Selain diagram alir dapat juga penentuan diagnosa penyakit kulit berdasarkan sistem pada Gambar 3.7 dan 3.8 diagram alir ini dimulai saat pasien telah membuka web sistem pakar ini. Pada fitur konsultasi atau diagnosa penyakit sistem akan menampilkan daftar gejala dan *user* harus memilih gejala apa yang dialaminya. Dari hasil masukan gejala yang dialami *user* maka sistem akan menghitung nilai *Dempster-Shafer*. Kemudian hasil dari perhitungan *Dempster-Shafer* tersebut diperoleh diagnosis penyakit.

- **Data Penyakit**

Pada tabel 3.5 ini merupakan jenis penyakit kulit yang didapat dari literatur yang diberikan oleh pakar yaitu tentang jenis penyakit kulit, pada tabel



3.6 merupakan macam-macam gejala penyakit kulit dan pada tabel 3.7 merupakan nilai *Dempster-Shafer* yang didapatkan dari asumsi pakar.

Tabel 3.5 Jenis Penyakit Kulit

| No. | Nama Penyakit | Kode Penyakit |
|-----|----------------------|---------------|
| 1 | Campak | P001 |
| 2 | Cacar Air (Varisela) | P002 |
| 3 | Herpes | P003 |
| 4 | Impetigo | P004 |
| 5 | Dermatitis | P005 |
| 6 | Scabies (Kudis) | P006 |



Tabel 3.6 Tabel Akuisisi Penyakit Kulit Pada Anak

| No | Gejala | Penyakit | | | | | |
|------|--|------------------|----------------------|--------|----------|------------|-----------------|
| | | Campak (Rubeola) | Cacar Air (Varisela) | Herpes | Impetigo | Dermatitis | Scabies (kudis) |
| G001 | Demam (diatas normal 38 derajat) | √ | √ | √ | | | |
| G002 | Sakit Kepala | | √ | √ | | | |
| G003 | Nyeri tenggorokan | √ | | | | | |
| G004 | Hidung meler | √ | | | | | |
| G005 | Batuk | √ | √ | | | | |
| G006 | Nyeri otot/sendi | √ | | | | | |
| G007 | Mata merah (Kelopak/Bola mata bengkak) | √ | | | | | |
| G008 | Rentan Cahaya (sensitive terkena sinar matahari) | √ | | | | | |
| G009 | Ruam/Kemerahan kulit | √ | | | | √ | √ |
| G010 | Pembengkakan Kelenjar Getah bening di leher (benjolan di sekitar leher) | | √ | √ | √ | | |
| G011 | Muncul bintik2 merah dan selanjutnya berisi cairan bening seperti air (papula) | | √ | | | √ | |
| G012 | Mual (perut terasa mau muntah) | | √ | | | | |
| G013 | Mimisan | | √ | | | | |
| G014 | Berak Hitam / diare terus menerus | | √ | | | | |
| G015 | Tubuh menggigil | | √ | √ | | | |
| G016 | Gatal-gatal pada daerah tertentu (keluar keringat pada wajah,leher) | | | √ | √ | | |
| G017 | Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) | | | √ | | | |
| G018 | Sesak nafas | | | √ | | | |

| No | Gejala | Penyakit | | | | | |
|------|--|------------------|----------------------|--------|----------|------------|-----------------|
| | | Campak (Rubeola) | Cacar Air (Varisela) | Herpes | Impetigo | Dermatitis | Scabies (kudis) |
| G019 | Muncul gelembung2 kecil dan mengeluarkan cairan | | | √ | | | √ |
| G020 | Infeksi bekas garukan pada kulit | | | √ | √ | | √ |
| G021 | Luka dengan lepuhan kecil berisi nanah (pastula) | | | | √ | | |
| G022 | Noda merah yang cepat pecah membentuk keropeng | | | | √ | | |
| G023 | Gatal hebat pada sela2 jari, telapak tangan&kaki, siku,selangkangan terutama saat malam hari/setelah mandi | | | | | √ | √ |
| G024 | Kulit bersisik | | | | | √ | |
| G025 | Kulit seperti terbakar | | | | | √ | |
| G026 | Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/bagian kulit tertentu | | | | | √ | |
| G027 | Kulit pecah-pecah ekstrim | | | | | √ | |
| G028 | Terasa panas pada bagian kulit yang luka | | | | | √ | |
| G029 | Muncul garis halus yang berwarna kemerahan di bawah kulit (seperti tereowongan/lorong) | | | | | | √ |
| G030 | Iritasi (memerah) dan lecet | | | | | | √ |

Tabel 3.7 Densitas Nilai DS Pakar Penyakit Kulit Pada Anak

| No. | Gejala | Penyakit | | | | | |
|------|--|------------------|----------------------|--------|----------|------------|---------|
| | | Campak (Rubeola) | Cacar Air (Varisela) | Herpes | Impetigo | Dermatitis | Scabies |
| G001 | Demam (diatas normal 32 derajat) | 0,7 | 0,9 | 0,6 | | | |
| G002 | Sakit Kepala | | 0,6 | 0,5 | | | |
| G003 | Nyeri tenggorokan | 0,4 | | | | | |
| G004 | Hidung meler | 0,7 | | | | | |
| G005 | Batuk | 0,5 | 0,2 | | | | |
| G006 | Nyeri otot/sendi | 0,8 | | | | | |
| G007 | Mata merah | 0,3 | | | | | |
| G008 | Rentan Cahaya (sensitive terkena sinar matahari) | 0,4 | | | | | |
| G009 | Ruam/Kemerahan kulit | 0,8 | | | | 0,7 | 0,6 |
| G010 | Pembengkakan Kelenjar Getah bening di leher (benjolan di sekitar leher) | | 0,5 | 0,6 | 0,4 | | |
| G011 | Muncul bintik2 merah dan selanjutnya berisi cairan bening seperti air (papula) | | 0,9 | | | 0,3 | |
| G012 | Mual (perut terasa mau muntah) | | 0,9 | | | | |
| G013 | Mimisan | | 0,3 | | | | |
| G014 | Berak Hitam / diare terus menerus | | 0,4 | | | | |
| G015 | Tubuh menggigil | | 0,5 | 0,3 | | | |
| G016 | Gatal-gatal pada daerah tertentu (keluar keringat pada wajah, leher) | | | 0,9 | 0,6 | | |
| G017 | Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) | | | 0,9 | | | |
| G018 | Sesak nafas | | | 0,4 | | | |

| No. | Gejala | Penyakit | | | | | |
|------|--|------------------|----------------------|--------|----------|------------|---------|
| | | Campak (Rubeola) | Cacar Air (Varisela) | Herpes | Impetigo | Dermatitis | Scabies |
| G019 | Muncul gelembung2 kecil dan mengeluarkan cairan | | | 0,8 | | | 0,5 |
| G020 | Infeksi bekas garukan pada kulit | | | 0,7 | 0,8 | | 0,3 |
| G021 | Luka dengan lepuhan kecil berisi nanah (pastula) | | | | 0,7 | | |
| G022 | Noda merah yang cepat pecah membentuk keropeng | | | | 0,8 | | |
| G023 | Gatal hebat pada sela2 jari, telapak tangan&kaki, siku,selangkang terutama saat malam hari | | | | | 0,9 | 0,8 |
| G024 | Kulit bersisik | | | | | 0,7 | |
| G025 | Kulit seperti terbakar | | | | | 0,9 | |
| G026 | Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/bagian kulit tertentu | | | | | 0,5 | |
| G027 | Kulit pecah-pecah ekstrim | | | | | 0,6 | |
| G028 | Terasa panas pada bagian kulit yang luka | | | | | 0,5 | |
| G029 | Muncul garis halus yang berwarna kemerahan di bawah kulit (seperti terowongan/lorong) | | | | | | 0,9 |
| G030 | Iritasi (memerah) dan lecet | | | | | | 0,7 |

3.2.3.2 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan suatu kumpulan fakta-fakta maupun prosedur untuk merumuskan dan memecahkan suatu permasalahan. Basis pengetahuan tersebut terdiri dari dua pendekatan berbasis aturan yang direpresentasikan dalam bentuk fakta dan pendekatan berbasis kasus berisi pencapaian solusi. Basis pengetahuan dalam mendiagnosa penyakit kulit pada anak dapat dilakukan setelah pengguna memilih gejala-gejala yang diderita anak. Pengguna akan memilih pertanyaan dengan pilihan “Ya” atau “Tidak” berdasarkan gejala yang terlihat pada penyakit kulit anak. Lalu gejala akan dicocokkan dengan basis pengetahuan untuk mengetahui jenis penyakit kulit yang dialami oleh anak berdasarkan nilai densitas masing-masing gejala.

3.2.3.3 Representasi Pengetahuan

Pengetahuan dari seorang pakar akan direpresentasikan ke dalam aturan yang menghasilkan solusi atau jenis penyakit dari tiap gejala yang mempengaruhinya. Representasi pengetahuan yang digunakan adalah aturan reproduksi. Untuk memprediksi jenis penyakit kulit yang dialami *user* maka setiap gejala yang ada butuh dianalisis dan setelah diketahui gejala apa saja yang mempengaruhi jenis penyakit kulit tertentu kemudian dibuatlah aturan (*rule*) pada Tabel 3.8.

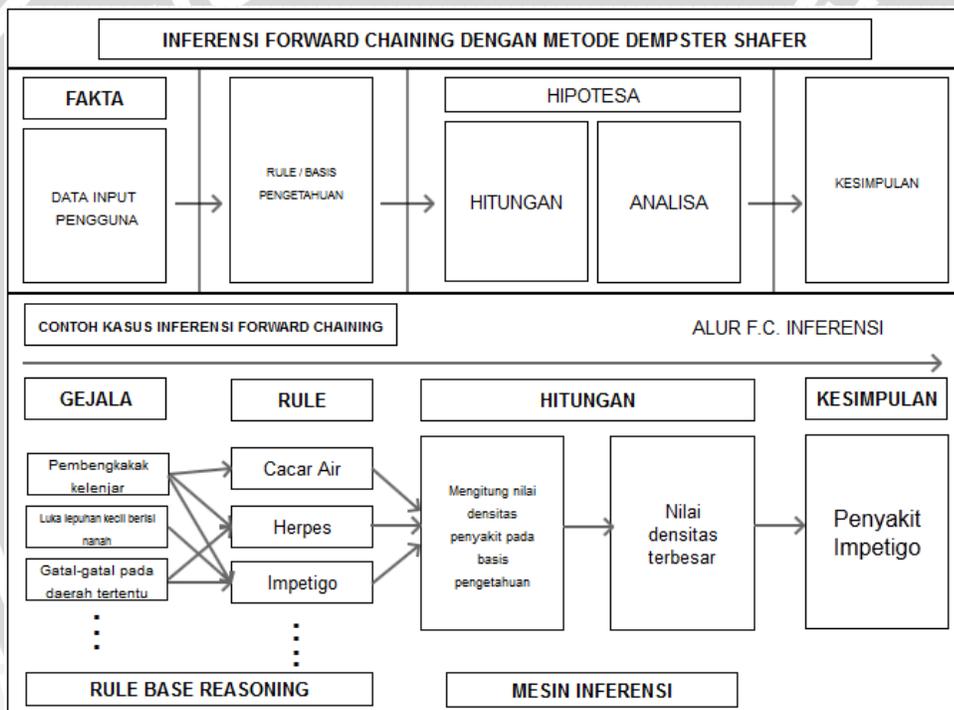
Tabel 3.8 Rule

| Nama Penyakit | Rule (Aturan) |
|-----------------------------|---|
| Campak (Rubeola) | <p><i>IF</i> Demam <i>AND</i> Nyeri tenggorokan <i>AND</i> Hidung meler <i>AND</i> Batuk <i>AND</i> Nyeri otot/sendi <i>AND</i> Mata merah <i>AND</i> Rentan cahaya <i>AND</i> Ruam/Kemerahan kulit</p> <p><i>THEN</i> Campak (Rubeola)</p> |
| Cacar Air (Varisela) | <p><i>IF</i> Demam <i>AND</i> Sakit kepala <i>AND</i> Batuk <i>AND</i> Pembengkakan kelenjar getah bening di leher <i>AND</i> Muncul bintik-bintik merah dan selanjutnya berisi cairan bening seperti air (papula) <i>AND</i> Mual <i>AND</i> Mimisan <i>AND</i> Berak hitam <i>AND</i> Tubuh menggigil</p> <p><i>THEN</i> Cacar Air (Varisela)</p> |

| Nama Penyakit | Rule (Aturan) |
|------------------------|---|
| Herpes | <p><i>IF</i> Demam <i>AND</i> Sakit kepala <i>AND</i> Pembengkakan kelenjar getah bening di leher <i>AND</i> Tubuh menggigil <i>AND</i> Gatal-gatal pada daerah tertentu <i>AND</i> Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) <i>AND</i> Sesak nafas <i>AND</i> Muncul gelembung-gelembung kecil dan mengeluarkan cairan <i>AND</i> Infeksi bekas garukan pada kulit</p> <p><i>THEN</i> Herpes</p> |
| Impetigo | <p><i>IF</i> Pembengkakan kelenjar getah bening di leher <i>AND</i> Gatal-gatal pada daerah tertentu <i>AND</i> Infeksi bekas garukan pada kulit <i>AND</i> Luka dengan lepuhan kecil berisi nanah (pastula) <i>AND</i> Noda merah yang cepat pecah membentuk keropeng</p> <p><i>THEN</i> Impetigo</p> |
| Dermatitis | <p><i>IF</i> Ruam/Kemerahan kulit <i>AND</i> Muncul bintik-bintik merah dan selanjutnya berisi cairan bening seperti air (papula) <i>AND</i> Gatal hebat pada sela-sela jari, telapak tangan & kaki, siku, selangkangan terutama saat malam hari/setelah mandi <i>AND</i> Kulit bersisik <i>AND</i> Kulit seperti terbakar <i>AND</i> Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/bagian kulit tertentu <i>AND</i> Kulit pecah-pecah ekstrim <i>AND</i> Terasa panas pada bagian kulit yang luka</p> <p><i>THEN</i> Dermatitis</p> |
| Scabies (Kudis) | <p><i>IF</i> Ruam/Kemerahan kulit <i>AND</i> Muncul gelembung-gelembung kecil dan mengeluarkan cairan <i>AND</i> Infeksi bekas garukan pada kulit <i>AND</i> Gatal hebat pada sela-sela jari, telapak tangan & kaki, siku, selangkangan terutama saat malam hari/setelah mandi <i>AND</i> Muncul garis halus yang berwarna kemerahan di bawah kulit <i>AND</i> Iritasi dan lecet</p> <p><i>THEN</i> Scabies (Kudis)</p> |

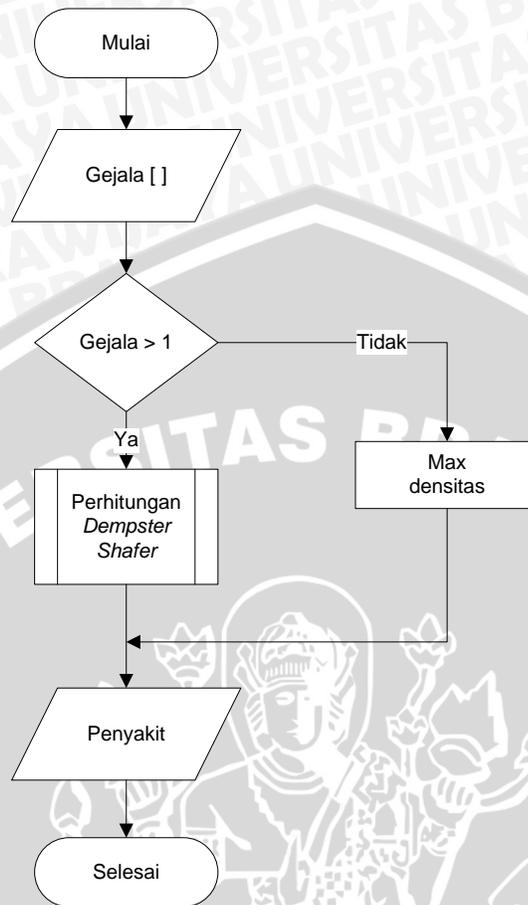
3.2.3.4 Mesin Inferensi

Metode penelusuran jawaban menggunakan metode *forward chaining*, yaitu dimulai dari sekumpulan fakta-fakta tentang suatu gejala yang diberikan oleh pengguna sebagai masukan pada sistem. Kemudian dilakukan proses pelacakan dari masukan gejala dengan gejala yang tersimpan pada basis data untuk kemudian diambil nilai kepercayaan (densitas) tiap penyakit yang sesuai. Setelah didapat nilai densitasnya maka dapat dilakukan hipotesa yang terdiri dari 2 bagian yaitu proses perhitungan dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer* dan analisa hipotesa hasil dari perhitungan akhir yang kemudian dijadikan sebagai kesimpulan. Kesimpulan yaitu berupa diagnosa kemungkinan penyakit kulit anak yang menyerang dan nilai kepercayaannya. Hipotesa blok diagram alur proses metode inferensi *forward chaining* dapat dilihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16 Mesin Inferensi

Untuk proses perhitungan inferensi metode *Dempster-Shafer* sebagai kesimpulan akhir sistem pakar dengan menggunakan *flowchart* atau diagram alir dapat dilihat pada Gambar 3.17.

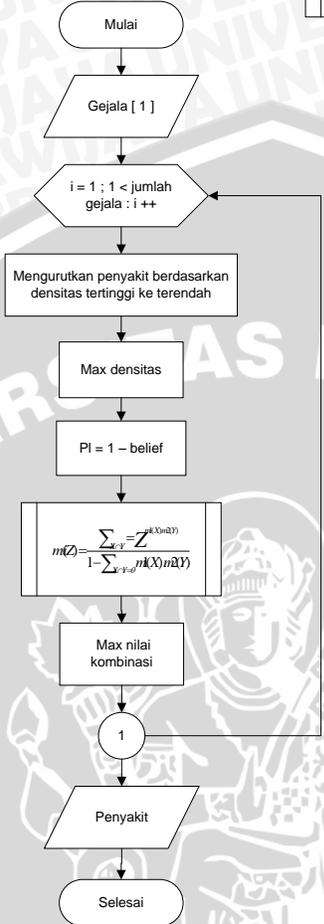


Gambar 3.17 Flowchart inferensi *Dempster-Shafer*

Dengan *flowchart* pada Gambar 3.17 maka dapat diketahui bagaimana proses manual sistem itu bekerja. Untuk lebih detailnya akan dijelaskan mengenai *flowchart* diatas :

1. Mulai merupakan awal mulainya suatu program.
2. Kemudian masuk pada konsultasi data gejala yang ada pada sistem.
3. *User* memilih gejala yang disarankan.
4. Dari gejala *user*, jika gejala lebih dari 1 gejala yang dimasukkan dilakukan proses perhitungan *Dempster-Shafer*.
5. Kemudian dilakukan pengambilan keputusan untuk mengetahui hasil diagnosis dengan melihat kombinasi gejala yang paling besar antara penyakit Cacar Air, Campak, Herpes, Impetigo, Dermatitis dan Scabies.
6. Setelah hasil diagnosis diketahui maka penyakit sama dengan nilai paling besar dari kombinasi gejala untuk menghasilkan output penyakit.
7. Ketika diagnosa sudah dikeluarkan maka program akan selesai.

Dempster-Shafer



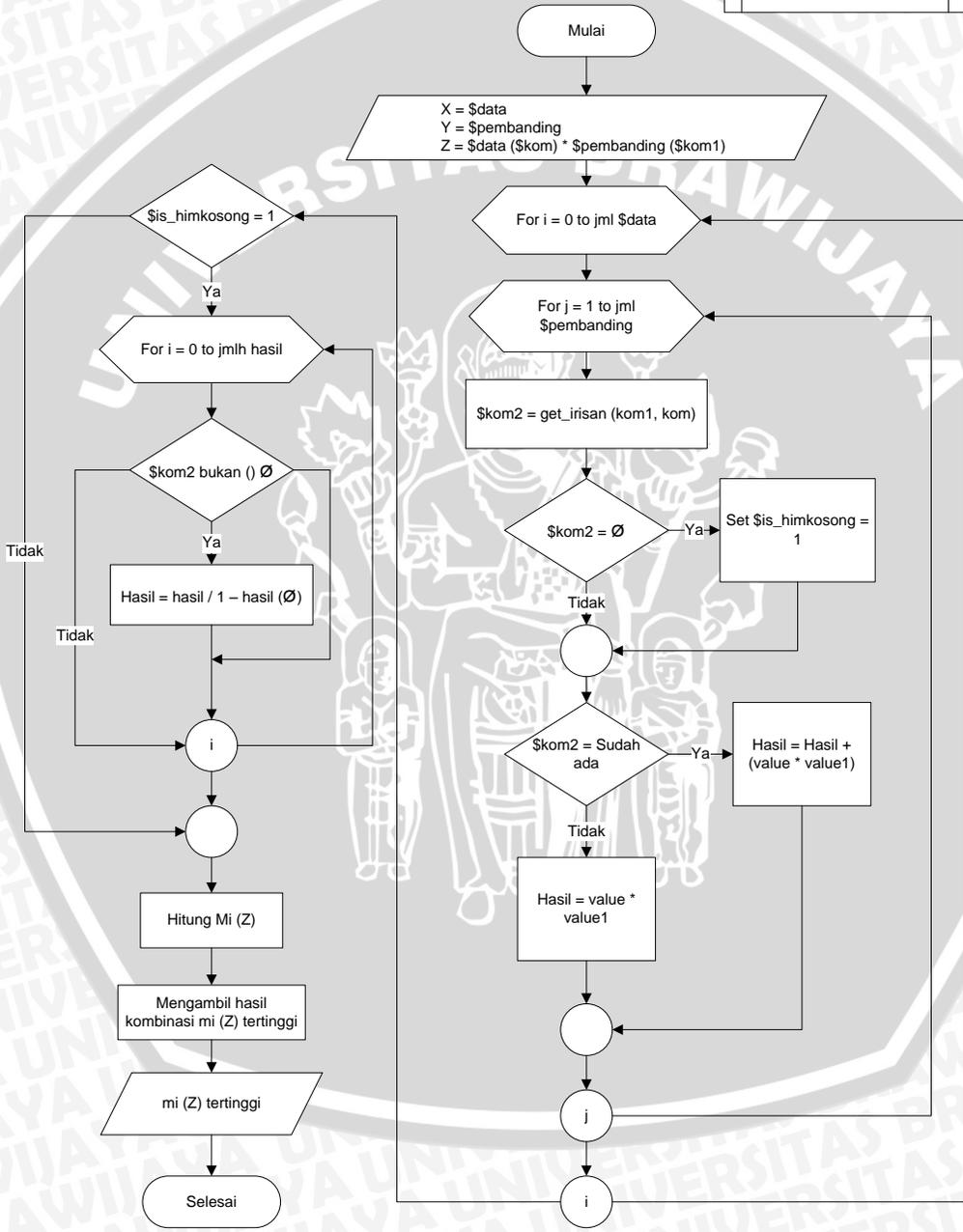
Gambar 3.18 Flowchart Dempster-Shafer

Dengan flowchart pada Gambar 3.18 maka dapat diketahui bagaimana proses menghitung Dempster-Shafer. Untuk lebih detailnya akan dijelaskan mengenai flowchart 3.18.

1. Mulai merupakan awal masuk pada perhitungan.
2. Kemudian masuk pada konsultasi gejala pada sistem, jika jumlah gejala sama dengan 1 atau 1 kurang dari jumlah gejala maka proses selanjutnya menghitung Plausability dan menghasilkan output penyakit .
3. Selanjutnya jika jumlah gejala lebih dari 1 melakukan proses yang sama terlebih dahulu yaitu menghitung Plausability kemudian melakukan perhitungan Dempster-Shafer.
4. Proses perhitungan Dempster-Shafer kombinasi lebih dari 1 gejala diambil nilai kombinasi terbesar, jika masih ada gejala baru maka akan looping perhitungan gejala baru sampai habis.

- 5. Setelah proses perhitungan gejala habis maka diambil kombinasi gejala yang terbesar untuk mengambil output nilai dari perhitungan Dempster-Shafer menghasilkan penyakit.
- 6. Perhitungan selesai.

$$m(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m(X)m(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m(X)m(Y)}$$



Gambar 3.19 Flowchart Rumus Dempster-Shafer

Dengan *flowchart* pada Gambar 3.19 maka dapat diketahui bagaimana proses menghitung *Dempster-Shafer*. Untuk lebih detailnya akan dijelaskan mengenai *flowchart* 3.19.

1. Mulai merupakan masuk awal perhitungan.
2. Inialisasi pada setiap gejala dari perhitungan Rumus *Dempster-Shafer*.
3. $\$kom2$ merupakan hasil dari irisan kombinasi penyakit x dan penyakit y dengan inialisasi $kom1, kom$.
4. Jika $\$kom2$ ada himpunan kosong maka mengecek apakah ada himpunan kosong atau tidak, jika tidak maka hasil irisan dari penyakit adalah $value * value1$.
5. Selanjutnya jika ada himpunan kosong yang sama maka hasil = hasil + ($value * value1$), jika tidak maka hasilnya hanya dari $value * value1$ dan terjadi *looping* sampai gejala baru habis.
6. Kemudian jika $\$kom2$ bukan himpunan kosong (irisan penyakit) maka hasil = hasil / $1 - hasil(\emptyset)$, jika tidak maka mengambil kesimpulan yaitu penyakit dengan densitas tertinggi.
7. Perhitungan selesai.

3.2.3.5 Blackboard (Daerah Kerja)

Blackboard merupakan area memori yang berfungsi sebagai basis data untuk merekam hasil sementara. *Blackboard* berisi rencana solusi yang berupa data yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam memberikan kesimpulan akhir. Pada aplikasi penyakit kulit, data yang disimpan pada area ini adalah data gejala masukan dari pengguna, nilai perhitungan *belief* dan *plausibility* tiap gejala, hasil perhitungan densitas baru dan hasil akhirnya, serta hasil diagnosa penyakit sebelum dicetak.

3.2.3.6 Fasilitas Penjelas

Pada umumnya, fasilitas penjelas berisi tuntunan penggunaan aplikasi diagnosa dini penyakit kulit. Fasilitas penjelas yang akan diberikan dalam aplikasi penyakit kulit pada anak yaitu menjelaskan proses diagnosa sehingga mendapatkan kesimpulan beserta nilai densitasnya. Fasilitas penjelas ini penting bertujuan memberikan informasi kepada para pengguna mengenai manfaat dari aplikasi dan bagaimana cara penggunaannya.

3.2.4 Perhitungan Manual

Perhitungan manual berfungsi untuk memberikan gambaran umum perancangan sistem yang akan dibangun. Contoh manualisasi akan dibagi menjadi 3 kasus, yaitu kasus 1 dengan perhitungan 1 gejala dimasukkan, kasus 2 dengan perhitungan 3 gejala dimasukkan dan kasus 3 dengan perhitungan 4 gejala dimasukkan. Dengan kasus 2 adalah perkembangan penambahan gejala dari

perhitungan kasus 1 dan kasus 3 adalah perkembangan penambahan gejala dari perhitungan kasus 3. Tabel akuisisi nilai densitas penyakit yang akan dijadikan acuan perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3.7.

➤ **Kasus 1 (1 Gejala)**

Terdapat pada Tabel 3.7 nilai densitas untuk setiap gejala dari masing-masing penyakit dan akan dihitung nilai densitas dengan menggunakan *Dempster Shafer* yang dimiliki tiap penyakit. Perhitungan *Dempster Shafer* untuk mendeteksi gejala dari masing-masing jenis penyakit kulit pada anak:

• **Gejala 1 : Demam**

Dilakukan observasi demam sebagai gejala dari penyakit dengan nilai : $m\{Campak\} = 0,7$, $m\{Cacar\ Air\} = 0,8$, $m\{Herpes\} = 0,6$, untuk m_1 nilai densitas yang dipilih adalah yang tertinggi, maka :

$$m_1\{C,CA,H\} = 0,9$$

$$m_1\{\emptyset\} = 1 - 0,9 = 0,1$$

Diurutkan penyakitnya dari nilai densitas gejala tertinggi :

$$m\{CA\} = 0,9$$

$$m\{C\} = 0,7$$

$$m\{H\} = 0,6$$

Dari hasil perhitungan dengan metode *Dempster-shafer* karena gejala yang diketahui hanya 1 dan diagnosa penyakitnya lebih dari 1. Maka kesimpulannya dapat diurutkan dari nilai densitas tertinggi. Sehingga hasil diagnosanya dapat disimpulkan penyakit kulit pada anak menderita penyakit **Cacar Air**, **Campak** dan **Herpes**. Dan kemungkinan yang paling berpengaruh besar yaitu penyakit **Cacar Air (Varisela)**.

➤ **Kasus 2 (3 Gejala)**

Menganalisis gejala-gejala yang diberikan oleh user untuk mendapatkan kemungkinan nama penyakitnya. Pada perhitungan ini diibaratkan seorang anak didiagnosa seorang pakar dan penyakit yang mungkin dideritanya adalah **Cacar Air**, **Campak** dan **Herpes**.

- **Gejala 1 : Kulit bersisik**

Dilakukan observasi demam sebagai gejala dari penyakit dengan nilai densitas $m\{Dermatitis\} = 0,7$, untuk m_1 nilai densitas yang dipilih nilai tertinggi yaitu:

$$m_1\{D\} = 0,7$$

$$m_1\{\theta\} = 1 - 0,7 = 0,3$$

- **Gejala 2 : Kulit seperti terbakar**

Kemudian diperoleh gejala selanjutnya setelah dilakukan observasi terhadap ruam / kemerahan kulit gejala dari : $m\{Dermatitis\} = 0,7$, untuk m_2 nilai densitas yang dipilih nilai tertinggi yaitu :

$$m_2\{D,S\} = 0,7$$

$$m_2\{\theta\} = 1 - 0,7 = 0,3$$

Maka dihitung nilai densitas baru untuk beberapa kombinasi dengan fungsi densitas m_3 dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9Aturan kombinasi untuk m_3 kasus 2

| m1 | | m2 | | | |
|----------|-----|-----|------|----------|------|
| | | {D} | 0,7 | θ | 0,3 |
| {D} | 0,7 | {D} | 0,49 | {D} | 0,21 |
| θ | 0,3 | {D} | 0,21 | θ | 0,09 |

Sehingga dapat dihitung dengan persamaan 2.3 :

$$m_i(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X).m_2(Y)}$$

Keterangan :

XYZ = Himpunan *Evidence*

m = Nilai Densitas / Kepercayaan / *Belief*

θ = Himpunan Kosong / *Plausability*

Sehingga dapat dihitung dengan persamaan 2.3 :

- $m_3\{D\} = \frac{0,49+0,21+0,21}{1-0} = 0,91$

- $m_3\{\theta\} = \frac{0,09}{1-0} = 0,09$

- **Gejala 3 : Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/bagian kulit tertentu**

Didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap batuk dari $m\{\text{Dermatitis}\} = 0,5$ untuk m_4 nilai densitas yang tertinggi yaitu :

$$m_4\{D\} = 0,5$$

$$m_4\{\theta\} = 1 - 0,5 = 0,5$$

Maka dihitung nilai densitas baru untuk beberapa kombinasi fungsi m_5 kasus 2 pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Aturan kombinasi untuk m_5 kasus 2

| | | m_4 | | | |
|---------|------|---------|-------|--------------|-------|
| | | $\{D\}$ | 0,5 | θ | 0,5 |
| $\{D\}$ | 0,91 | $\{D\}$ | 0,455 | $\{D\}$ | 0,455 |
| | 0,09 | $\{D\}$ | 0,045 | $\{\theta\}$ | 0,045 |

Sehingga dapat dihitung dengan persamaan 2.3 :

- $m_5\{D\} = \frac{0,455 + 0,045 + 0,455}{1 - 0} = 0,955$
- $m_5\{\theta\} = \frac{0,045}{1 - 0} = 0,045$

Hasil diagnosa dari perhitungan *Dempster Shafer* diambil dari nilai densitas yang tertinggi adalah 0,955 dapat disimpulkan penyakit kulit pada anak menderita penyakit **Dermatitis**.

➤ **Kasus 3 (4 Gejala)**

Pada kasus ini memberikan contoh kasus 3 dengan dimasukkan 4 gejala yang terjadi pada salah satu penyakit. Diibaratkan anak terserang gatal hebat pada sela-sela jari, telapak tangan dan kaki, siku, selangkangan terutama saat malam hari dengan diagnosa pakar dengan penyakit yang mungkin diderita yaitu Dermatitis dan Scabies pada Tabel 4.4.

- **Gejala 1 : Demam**

Dilakukan observasi sebagai gejala dari penyakit yang nilai densitasnya : $m\{\text{Campak}\} = 0,7$, $m\{\text{Cacar Air}\} = 0,9$, $m\{\text{Herpes}\} = 0,6$ untuk m_1 nilai densitas yang dipilih adalah yang tertinggi, yaitu :

$$m_1\{D,S\} = 0,9$$

$$m1\{\theta\} = 1 - 0,9 = 0,1$$

- **Gejala 2 : Hidung meler**

Didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap muncul garis halus yang berwarna kemerahan dibawah kulit sebagai gejala dari m{Campak} = 0,7, untuk m2 nilai densitas yang tertinggi dipilih pada Tabel 4.8.

$$m2 \{S\} = 0,7$$

$$m2 \{\theta\} = 1 - 0,7 = 0,3$$

Maka dapat dihitung nilai densitas baru untuk mengitung kombinasi fungsi densitas m3 kasus 3 dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11Aturan kombinasi untuk m3 kasus 3

| m1 | | m2 | | | |
|----------|-----|-----|------|----------|------|
| | | {C} | 0,7 | θ | 0,3 |
| {C,CA,H} | 0,9 | {C} | 0,63 | {C,CA,H} | 0,27 |
| {θ} | 0,1 | {C} | 0,07 | {θ} | 0,03 |

Sehingga dapat dihitung pada persamaan 2.3 :

- $m3\{C\} = \frac{0,63+0,07}{1-0} = 0,7$
- $m3\{C,CA,H\} = \frac{0,27}{1-0} = 0,27$
- $m3\{\theta\} = \frac{0,03}{1-0} = 0,03$

- **Gejala 3 : Batuk**

Didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap muncul gelembung-gelembung kecil dan mengeluarkan cairan sebagai gejala dari m{Campak} = 0,5, m{Cacar Air} = 0,2, untuk m4 nilai densitas yang dipilih adalah yang tertinggi, yaitu :

$$m4\{C,CA\} = 0,5$$

$$m4\{\theta\} = 1 - 0,5 = 0,5$$

Maka dapat dihitung nilai densitas baru untuk menghitung kombinasi fungsi densitas m5 pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Aturan kombinasi untuk m4 kasus 3

| m3 | | m4 | | | |
|----------|------|--------|-------|----------|-------|
| | | {C,CA} | 0,5 | θ | 0,5 |
| {C} | 0,7 | {C} | 0,35 | {C} | 0,35 |
| {C,CA,H} | 0,27 | {C,CA} | 0,135 | {C,CA,H} | 0,135 |
| {θ} | 0,03 | {C,CA} | 0,015 | {θ} | 0,015 |

Sehingga dapat dihitung pada persamaan 2.3 :

- $m5\{C\} = \frac{(0,35+0,35)}{1-0} = 0,7$
- $m5\{C,CA\} = \frac{0,135+0,015}{1-0} = 0,15$
- $m5\{C,CA,H\} = \frac{0,135}{1-0} = 0,135$
- $m5\{\theta\} = \frac{0,015}{1-0} = 0,015$

• **Gejala 4 : Ruam/ kemerahan kulit**

Kemudian didapat gejala baru dan melakukan observasi terhadap iritasi (memerah) dan lecet sebagai gejala dari m{Campak} = 0,8, m{Dermatitis} = 0,7, m{Scabies} = 0,6 untuk m6 nilai densitas yang dipilih tertinggi, yaitu :

$m6\{S\} = 0,8$
 $m6\{\theta\} = 1 - 0,8 = 0,2$

Dapat dihitung nilai densitas baru untuk kombinasi fungsi m7 pada Tabell 3.13.

Tabel 3.13 Aturan kombinasi untuk m7 kasus 3

| m5 | | m6 | | | |
|----------|-------|---------|-------|----------|-------|
| | | {C,D,S} | 0,8 | θ | 0,2 |
| {C} | 0,7 | {C} | 0,56 | {C} | 0,14 |
| {C,CA} | 0,15 | {C} | 0,12 | {C,CA} | 0,03 |
| {C,CA,H} | 0,135 | {C} | 0,108 | {C,CA,H} | 0,027 |
| {θ} | 0,015 | {C,D,S} | 0,012 | {θ} | 0,003 |

Sehingga dapat dihitung dengan persamaan 2.3 :

- $m7\{C\} = \frac{(0,56+0,12+0,108+0,14)}{1-0} = 0,928$
- $m7\{C,D,S\} = \frac{0,012}{1-0} = 0,012$
- $m7\{C,CA\} = \frac{0,03}{1-0} = 0,03$

- $m7\{C,CA,H\} = \frac{0,027}{1-0} = 0,027$
- $m7\{\theta\} = \frac{0,003}{1-0} = 0,003$

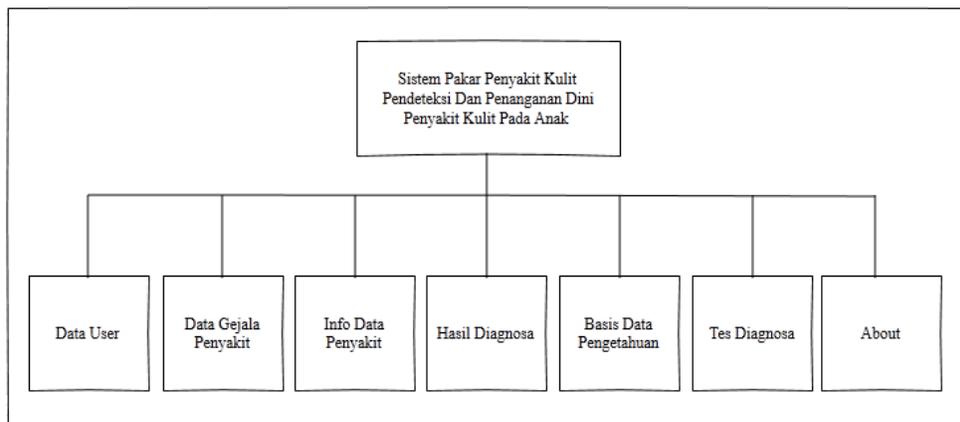
Hasil diagnosa dari perhitungan *Dempster-shafer* diambil dari nilai densitas yang tertinggi yaitu 0,928. Maka dapat disimpulkan bahwa pada anak tersebut menderita penyakit **Campak**.

3.2.5 Perancangan Antarmuka Pengguna

- **Perancangan Struktur Menu**

Perancangan struktur menu berisikan menu dan sub menu yang berfungsi memudahkan *user* didalam menggunakan sistem.

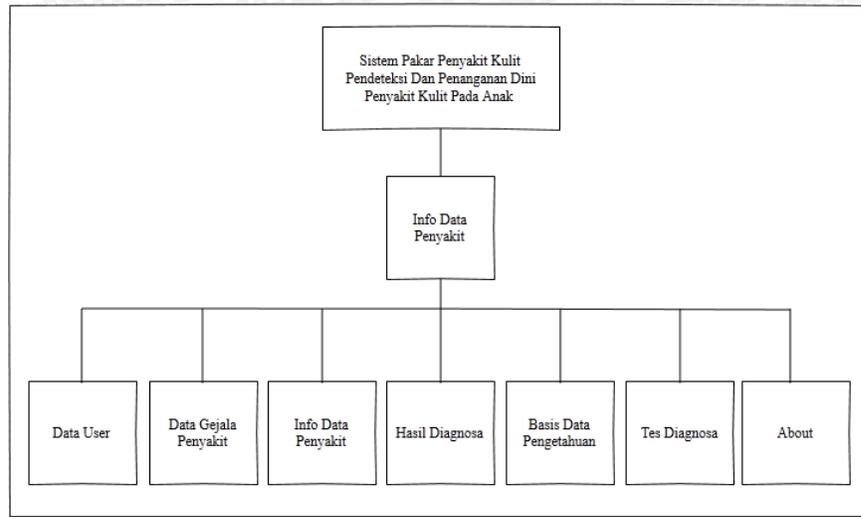
Struktur pada sistem menu terdiri atas halaman utama, data *user*, data penyakit, data gejala penyakit, data basis pengetahuan, data hasil diagnosa, dan diagnosa penyakit yang ditunjukkan pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20Struktur Menu Sistem

- **Struktur Menu Pakar**

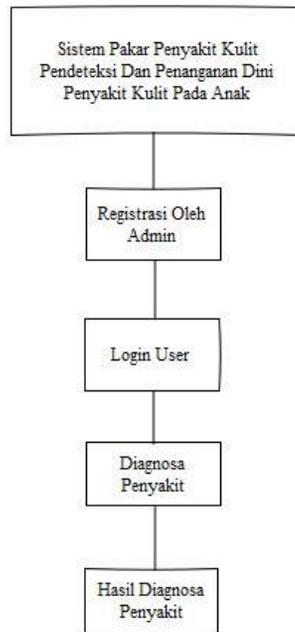
Struktur menu pakar terdiri dari halaman utama, data *user*, data penyakit, info data gejala, data basis pengetahuan, hasil diagnosa, tes diagnosa dan about, yang ditunjukkan pada Gambar 3.21.



Gambar 3.21 Struktur Menu Pakar

○ **Struktur Menu *User***

Struktur menu *user* terdiri dari halaman utama dan diagnosa penyakit yang ditunjukkan pada Gambar 3.22.



Gambar 3.22 Struktur Menu User

- **Perancangan Antarmuka**

Perancangan antarmuka dimaksudkan untuk memberikan gambaran tentang aplikasi yang dibangun, sehingga dapat memudahkan dalam implementasi aplikasi.

- **Perancangan Halaman Utama (Login)**

Rancangan halaman utama sistem dapat dilihat pada Gambar 3.23.

Gambar 3.23 Rancangan Halaman Utama (Login)

- **Perancangan Halaman Ubah Profil Admin**

Rancangan halaman ubah profil ditunjukkan pada Gambar 3.24.

Gambar 3.24 Rancangan Halaman Ubah Profil Admin

- **Perancangan Halaman Data User (Admin)**

Rancangan halaman data user yang dapat dilihat pada Gambar 3.25.

Gambar 3.25 Rancangan Halaman Data User (Admin)

- **Perancangan Halaman Tambah User**
Rancangan halaman tambah user dapat dilihat pada Gambar 3.26.

Gambar 3.26 Rancangan Halaman Tambah User

- **Perancangan Halaman Data Penyakit**
Rancangan halaman data penyakit dapat dilihat pada Gambar 3.27.

Gambar 3.27Rancangan Halaman Data Penyakit

- **Perancangan Halaman Tambah Penyakit**
Rancangan halaman tambah data penyakit dapat dilihat pada Gambar 3.28.

Gambar 3.28Rancangan Halaman Tambah Penyakit

- **Perancangan Halaman Ubah Data Penyakit**
Rancangan ubah data penyakit dapat dilihat pada Gambar 3.29.

Data Penyakit

| | |
|---------------|----------------------|
| Kode | <input type="text"/> |
| Nama Penyakit | <input type="text"/> |
| Pengobatan | <input type="text"/> |
| Penanganan | <input type="text"/> |
| Pengertian | <input type="text"/> |
| Photo | <input type="text"/> |

Gambar 3.29Rancangan Halaman Ubah Data Penyakit

- **Perancangan Halaman Data Gejala Penyakit**
Rancangan halaman data gejala penyakit dapat dilihat pada Gambar 3.30.

| Diagnosa Kulit | Admin <input type="button" value="▼"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|----------------------|--------------------|---------------|------------------------|--------------|-------|--|----|-------------|--|--|--|---------------------------------------|--|--|--|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Logo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Data User</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Data Gejala Penyakit</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Info Data Penyakit</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">HasilDiagnosa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Data Basis Pengetahuan</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Tes Diagnosa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">About</td> </tr> </table> | Logo | Data User | Data Gejala Penyakit | Info Data Penyakit | HasilDiagnosa | Data Basis Pengetahuan | Tes Diagnosa | About | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Data Gejala</p> <p>Show <input type="text" value="10"/> <input type="button" value="▼"/> Search <input type="text"/></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">NO</th> <th style="width: 60%;">Nama Gejala</th> <th style="width: 30%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td style="text-align: right;"><input type="button" value="Tambah"/></td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td style="text-align: right;"><input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;"><input type="button" value="Prev"/> <input type="button" value="Next"/></p> </div> | NO | Nama Gejala | | | | <input type="button" value="Tambah"/> | | | <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/> |
| Logo | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Data User | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Data Gejala Penyakit | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Info Data Penyakit | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HasilDiagnosa | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Data Basis Pengetahuan | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tes Diagnosa | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| About | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NO | Nama Gejala | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <input type="button" value="Tambah"/> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Footer | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Gambar 3.30Rancangan Halaman Data Gejala Penyakit

- **Perancangan Halaman Tambah Gejala**
Rancangan halaman tambah gejala dapat dilihat pada Gambar 3.31.

| | | |
|------------------------|---|-------|
| Diagnosa Kulit | | Admin |
| Logo | Data Gejala Kode <input type="text"/> Nama Gejala <input type="text"/> <input type="button" value="Simpan"/> | |
| Data User | | |
| Data Gejala Penyakit | | |
| Info Data Penyakit | | |
| HasilDiagnosa | | |
| Data Basis Pengetahuan | | |
| Tes Diagnosa | | |
| About | | |
| Footer | | |

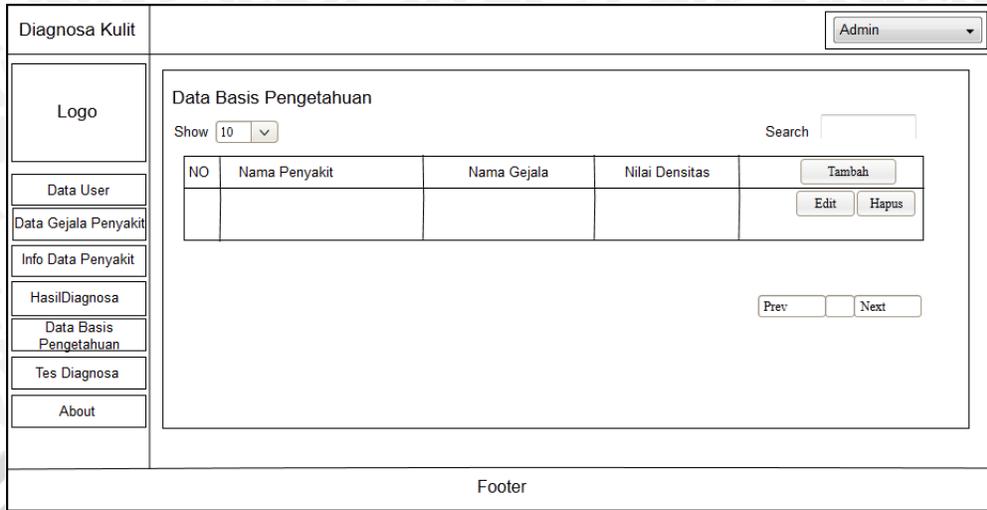
Gambar 3.31Rancangan Halaman Tambah Gejala

- **Perancangan Halaman Ubah Data Gejala**
Rancangan halaman ubah data gejala dapat dilihat pada Gambar 3.32.

| | |
|---------------------------------------|----------------------|
| Data Gejala | |
| Kode | <input type="text"/> |
| Nama Gejala | <input type="text"/> |
| <input type="button" value="Simpan"/> | |

Gambar 3.32Rancangan Halaman Ubah Gejala

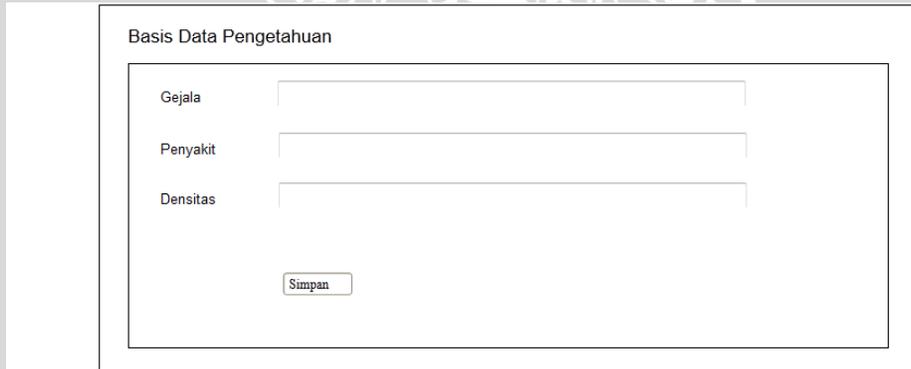
- **Perancangan Halaman Data Basis Pengetahuan**
Rancangan halaman data basis pengetahuan dapat dilihat pada Gambar 3.33.



Gambar 3.33Rancangan Halaman Data Basis Pengetahuan

- **Perancangan Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan**

Rancangan halaman ubah data basis pengetahuan dapat dilihat pada Gambar 3.34.



Gambar 3.34Rancangan Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan

- **Perancangan Data Hasil Diagnosa**

Rancangan halaman data hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 3.35.

Gambar 3.35Rancangan Halaman Data Hasil Diagnosa

- **Perancangan Halaman Ubah Profil User**

Rancangan halaman ubah profil ditunjukkan pada Gambar 3.36.

Gambar 3.36Rancangan Halaman Ubah Profil User

- **Perancangan Halaman Tes Diagnosa Penyakit**

Rancangan halaman tes diagnosa dapat dilihat pada Gambar 3.37.

User

Diagnosa

Pilih nama user :

| NO | Jawab Pertanyaan | Pilihan |
|----|------------------|---------|
| | | |

Prev Next

Footer

Gambar 3.37Rancangan Halaman Tes Diagnosa Penyakit

- **Perancangan Halaman Hasil Diagnosa Penyakit**
Rancangan halaman hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 3.38.

Diagnosa Kulit

Admin

Logo

Data User

Data Gejala Penyakit

Info Data Penyakit

HasilDiagnosa

Data Basis Pengetahuan

Tes Diagnosa

About

Diagnosa Penyakit

Show 10

Search

| NO | Nama | Penyakit | Tanggal Diagnosa | Prosentase | Gejala Umum |
|----|------|----------|------------------|------------|-------------|
| | | | | | |

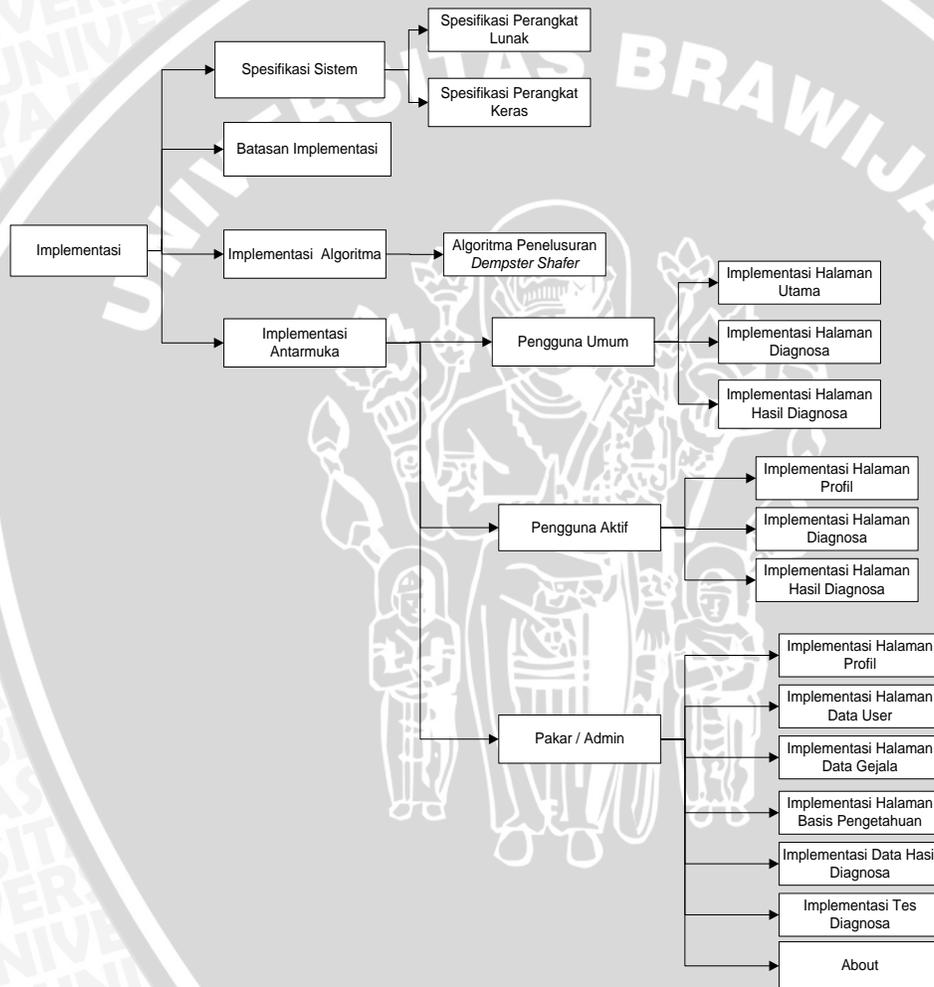
Prev Next

Footer

Gambar 3.38Rancangan Halaman Hasil Diagnosa Penyakit

BAB 4 IMPLEMENTASI

Bab ini membahas mengenai implementasi perangkat lunak berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari analisis kebutuhan dan proses perancangan perangkat lunak yang telah dibuat. Pembahasan terdiri dari penjelasan tentang spesifikasi sistem, batasan-batasan dalam implementasi, implementasi basis data, implementasi algoritma pada program, dan implementasi antarmuka. Pohon implementasi sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pohon Implementasi

4.1 Spesifikasi Sistem

Hasil kebutuhan dan perancangan perangkat lunak yang telah dibahas pada bab sebelumnya menjadi acuan untuk melakukan implementasi sebuah sistem yang

dapat berfungsi sesuai kebutuhan. Spesifikasi sistem diimplementasi pada spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak.

4.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Pembuatan Sistem Pakar Pendeteksi Dan Penanganan Dini Penyakit Kulit Pada Anak Dengan Metode *Dempster Shafer* menggunakan sebuah laptop dengan spesifikasi pada Table 4.1.

Tabel 4.1Spesifikasi Perangkat Keras

| Nama Komponen | Spesifikasi |
|---------------|---|
| Prosesor | Intel(R) Core(TM) i5-2410M CPU @ 2.30GHz 2.30 GHz |
| Memori RAM | 4.00 GB (2.45 GB usable) |
| Kartu Grafis | Intel(R) HD Graphics 3000 |
| Hardisk | 500 GB HDD |

4.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Pembuatan Sistem Pakar Pendeteksi Dan Penanganan Dini Penyakit Kulit Pada Anak Dengan Metode *Dempster Shafer* menggunakan sebuah aplikasi perangkat lunak dengan spesifikasi pada Table 4.2.

Tabel 4.2Spesifikasi Perangkat Lunak

| Nama Aplikasi | Spesifikasi Perangkat Lunak |
|-------------------------|------------------------------|
| Sistem Operasi | Microsoft Windows 7 (32-bit) |
| Bahasa Pemrograman | HTML 5 dan PHP |
| Tools Pemrograman | Adobe Dreamweaver |
| <i>Server Localhost</i> | XAMPP |
| DBMS | MySQL |

4.2 Batasan – Batasan Implementasi

Beberapa batasan dalam mengimplementasi Sistem Pakar Pendeteksi Dan Penanganan Dini Penyakit Kulit Pada Anak antara lain :

1. Masukan yang diterima oleh sistem adalah berupa inputan gejala-gejala yang dipilih tentang kondisi anak yang diinputkan oleh pengguna.

2. Keluaran yang diterima oleh pengguna berupa persentase dan kesimpulan hasil diagnosa penyakit kulit anak yang diderita beserta informasi mengenai pengobatan dan pencegahan.
3. Aplikasi yang digunakan berbasis web dengan basis data penyimpanan menggunakan PHPMyAdmin.
4. Metode yang digunakan yaitu *Dempster-Shafer*.
5. Sistem ini bersifat dinamis, yaitu dapat melakukan penambahan dan pengubahan data aturan, jenis penyimpangan serta gejalanya.
6. Sistem ini digunakan oleh pakar dan orangtua yang ingin melakukan diagnosa penyakit kulit pada anak dibawah usia 10 tahun.

4.3 Implementasi Algoritma *Dempster Shafer*

Implementasi yang akan dibahas menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan database PHPMyAdmin. Bahasa pemrograman PHP digunakan untuk membangun aplikasi. Database PHPMyAdmin digunakan untuk menyimpan data. Dalam *Dempster-Shafer*, setiap gejala dari masing-masing penyakit harus memiliki densitas. Pada penulisan implementasi ini yang dicantumkan hanya algoritma perhitungan densitas masing-masing gejala dari setiap penyakit, perhitungan lebih dari 1 gejala penyakit dan proses pengambilan keputusan.

Implementasi algoritma proses penelusuran nilai *Dempster Shafer* hingga perhitungannya dapat dilihat seperti Source code 4.1.

```
<?php
    $ext_pny = array('k'=>'Tanpa Penyakit','th'=>'Tanpa
    Penyakit(tetha)');

    function get_diagnosis($gejala = "'G008','G011','G012'"){
        $densitas = array();
        $m_hasil = array();    $inc = 1;
        $hasil_akhir = array();
        $diag_hasil = array();

        $data = mysql_query("SELECT m.kd_gjl, GROUP_CONCAT(m.kd_pnykt)
        kom, MAX(m.n1) nilai, 1-MAX(m.n1) tetha, GROUP_CONCAT(CONVERT(m.n1,CHAR(5)))
        densitas FROM (SELECT * FROM relasi ORDER BY kd_gjl, n1 DESC, kd_pnykt) m
        WHERE m.kd_gjl in (". $gejala. ") GROUP BY m.kd_gjl;");

        //echo "SELECT m.kd_gjl, GROUP_CONCAT(m.kd_pnykt) kom,
        MAX(m.n1) nilai, 1-MAX(m.n1) tetha, GROUP_CONCAT(CONVERT(m.n1,CHAR(5)))
        densitas FROM (SELECT * FROM relasi ORDER BY kd_gjl, n1 DESC, kd_pnykt) m
        WHERE m.kd_gjl in (". $gejala. ") GROUP BY m.kd_gjl;";

        while($row = mysql_fetch_row($data)){
```

```

        $m_hasil[$sinc] = array($row[1]=>$row[2],'th'=>$row[3]);
        $densitas[$row[0]] = get_densitas($row[1],$row[4]);
        $sinc++;
        if($sinc==3) $diag_hasil = array(array(0,0,0));
        if($sinc>2){
            $m_hasil[$sinc] = hitung_data( $m_hasil[$sinc-
1],$m_hasil[$sinc-2]);
            $diag_hasil =
get_max_nilai($diag_hasil,$m_hasil[$sinc],$row[0]);
            $sinc++;
        } else $diag_hasil[] = array($row[1],$row[2],$row[0]);
    }
    foreach($diag_hasil as $row){
        if($row[0] == 'k' || $row[0] == 'th') $hasil_akhir[] =
array($row[0],$row[1],$row[1]);
        else {
            $kom = explode(',',$row[0]);
            if(count($kom)>1){
                $dens =
getDensitasHasil($kom,$densitas,$row[2]);
                if(count($dens)>1){
                    foreach($kom as $row1){
                        if($sinc<=2) $hasil_akhir[] =
array($row1,$dens[$row1],$row[1]);
                        else $hasil_akhir[] =
array($row1,$dens[$row1]*$row[1],$row[1]);
                    }
                } else $hasil_akhir[] =
array($row[0],$row[1],$row[1]);
            } else $hasil_akhir[] =
array($row[0],$row[1],$row[1]);
        }
    }
    return
array('hitung'=>$m_hasil,'hasil'=>$diag_hasil,'densitas'=>$densitas,'hasil a

```

```
khir'=>$hasil_akhir,'inc'=>$inc);
}

function getDensitasHasil($penyakit,$densitas,$gejala){
    $gjl = array();
    $gjl[] = $gejala;
    foreach($densitas as $key=>$val){
        if($key!=$gejala) $gjl[] = $key;
    }
    $i=0; $cek =0; $jum = count($penyakit);
    do {
        $cek =0;
        $dens = $densitas[$gjl[$i]];
        foreach($penyakit as $row){ if(isset($dens[$row]))
$cek++; }
        $i++;
    } while($cek<$jum);
    return $dens;
}

function hitung_data($data,$pemanding){
    $hasil_hitung = array(); $hasil_hitung2 = array();
    $is_him_kosong =0;
    foreach($data as $kom=>$value){
        foreach($pemanding as $kom1=>$value1){
            if($value >= $value1) $kom2 =
get_iris($kom,$kom1);
            else $kom2 = get_iris($kom1,$kom);
            if($kom2=='k') $is_him_kosong = 1;
            if(isset($hasil_hitung[$kom2]))
$hasil_hitung[$kom2] += $value*$value1;
            else $hasil_hitung[$kom2] = $value*$value1;
```

```
}  
}  
if($is_him_kosong == 1) {  
    foreach($hasil_hitung as $kom=>$value){  
        if($kom!='k') $hasil_hitung2[$kom] = $value/(1-  
$hasil_hitung['k']);  
    }  
} else $hasil_hitung2 = $hasil_hitung;  
return $hasil_hitung2;  
}  
  
function get_irisan($kom,$kom1){  
    if($kom=='th') return $kom1;  
    else if($kom1=='th') return $kom;  
    else {  
        $a_kom = explode(',',$kom);  
        $a_kom1 = explode(',',$kom1);  
        return get_hasil_irisan($a_kom,$a_kom1);  
    }  
}  
  
function get_hasil_irisan($kom,$kom1){  
    $hasil = array();  
    for($i=0; $i<count($kom); $i++){  
        $cek=0;  
        for($j=0; $j<count($kom1); $j++){  
            if($kom[$i]==$kom1[$j]) $cek++;  
        }  
        if($cek>0) $hasil[] = $kom[$i];  
    }  
    if(count($hasil)>0) {
```

```

        sort($hasil);
        $a_hasil = implode(',',$hasil);
    } else $a_hasil = 'k';
    return $a_hasil;
}

function get_max_nilai($max_nil,$data,$gejala){
    foreach($data as $kom=>$value){
        if($max_nil[0][1]<$value) { $max_nil = array();
$max_nil[] = array($kom,$value,$gejala); }
        else if($max_nil[0][1]==$value) $max_nil[] =
array($kom,$value,$gejala);
    }
    return $max_nil;
}

function get_densitas($kom,$den){
    $komb = explode(',',$kom);
    $dens = explode(',',$den);
    $hasil = array();
    for($i=0; $i<count($komb); $i++){ $hasil[$komb[$i]] =
$dens[$i]; }
    return $hasil;
}

function get_gejala($a_gejala,$inj = 0){
    $gejala = ''; $i=0;
    if($inj == 0) foreach($a_gejala as $gej){ if($i==0) $gejala =
''.$gej.'''; else $gejala .= ', ''.$gej.'''; $i++; }
    else $gejala = $a_gejala;
    $data = mysql_query('SELECT GROUP_CONCAT(gejala SEPARATOR
",,") FROM ds_gejala WHERE kode_gejala IN ('.$gejala.')');
    $nama = mysql_fetch_row($data);
}

```

```

return array($gejala,$nama[0]);
}

function show_array($data){
echo '<pre>';
print_r($data);
echo '</pre>';
}

```

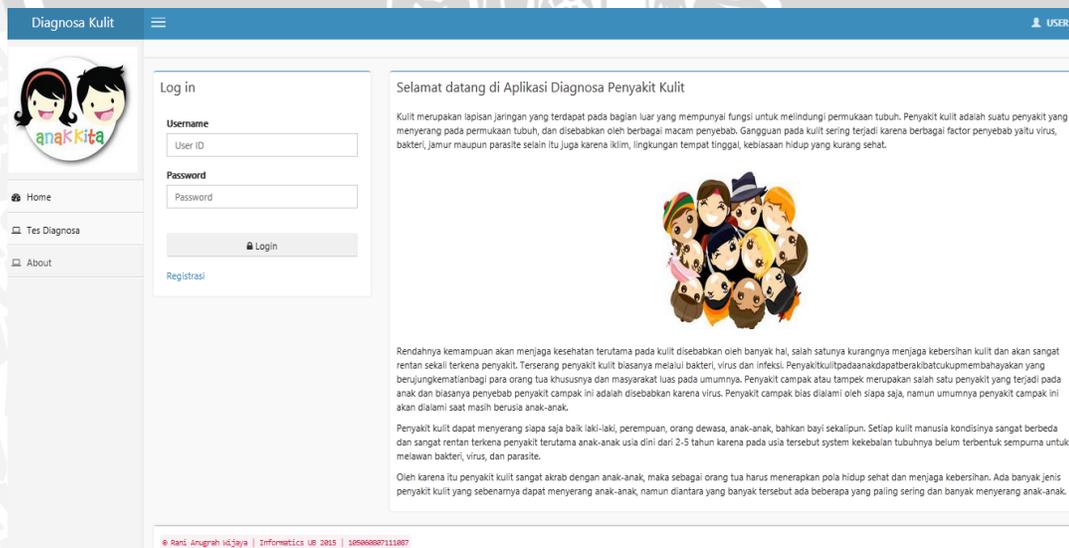
Source code 4.1 Implementasi Perhitungan *Dempster-Shafer*

4.4 Implementasi Antarmuka Aplikasi

Antarmuka aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada anak ini digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan sistem perangkat lunak. Pada implementasi antarmuka perangkat lunak ini tidak semua ditampilkan tetapi hanya tertentu saja, yaitu antarmuka halaman utama, antarmuka halaman diagnosa pengguna, antarmuka halaman hasil diagnosa, antarmuka halaman informasi, dan halaman about.

4.4.1 Implementasi Halaman Utama

Halaman utama merupakan halaman awal aplikasi saat pengguna pertama kali membuka aplikasi sistem pakar ini. Pada halaman utama terdapat berbagai menu dan informasi, seperti pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Implementasi Halaman Utama

Halaman data user ini merupakan halaman awal saat admin pertama kali membuka aplikasi. Pada tampilan awal admin langsung ditampilkan pengolahan data *user* yang ditujukan untuk menambah, mengubah dan menghapus *user*. Dari halaman ini admin dapat memasukkan data yang diminta oleh sistem dan nantinya *user* tersebut dimasukkan ke dalam golongan admin atau pengguna. Gambar halaman pengolahan data user dapat dilihat pada Gambar 4.3.

| No | Nama | Alamat | Jenis Kelamin | No HP | Tanggal Lahir | Status | Tambah |
|----|---------------|-----------------------------------|---------------|--------------|---------------|--------|------------|
| 1 | Rani | Jln. Jodipan Wetan III / 3 Malang | Perempuan | 085649877042 | 1991-10-07 | Admin | Edit Hapus |
| 2 | Teguh Prabadi | Jl. MT Haryono Malang | Laki-Laki | 085768375091 | 2013-12-11 | User | Edit Hapus |
| 3 | Dewi | Jl. Gatot Subroto Malang | Perempuan | 081348845092 | 2012-10-20 | User | Edit Hapus |

Gambar 4.3 Implementasi Tampilan Pengolahan Data User

4.4.2 Implementasi Halaman Pengolahan Data Penyakit

Halaman pengolahan data penyakit digunakan untuk mengolah data penyakit seperti tambah penyakit, edit penyakit, hapus penyakit. Adapun tampilan halaman pengolahan data penyakit dapat dilihat pada Gambar 4.4.

| No | Nama Penyakit | Tambah |
|----|----------------------|------------|
| 1 | Campak (Rubella) | Edit Hapus |
| 2 | Cacar Air (Varisela) | Edit Hapus |
| 3 | Herpes | Edit Hapus |
| 4 | Impetigo | Edit Hapus |
| 5 | Dermatitis | Edit Hapus |
| 6 | Scabies (Kudis) | Edit Hapus |

Gambar 4.4 Implementasi Tampilan Halaman Data Penyakit

4.4.3 Implementasi Tambah Data Penyakit

Halaman tambah data penyakit digunakan untuk menambah data penyakit yang dilakukan oleh pakar (admin). Tampilan halaman tambah data penyakit dapat dilihat pada Gambar 4.5.

The screenshot shows a web application interface for adding disease data. The page title is 'Diagnosa Kulit'. On the left, there is a sidebar menu with options: Data User, Data Gejala Penyakit, Info Data Penyakit, Hasil Diagnosa, Data Basis Pengetahuan, Tes Diagnosa, and About. The main content area is titled 'Data Penyakit' and contains the following fields:

- Kode:** P007
- Nama Penyakit:** (empty text input)
- Pengertian:** (empty text input)
- Pengobatan:** (empty text input)
- Pencegahan:** (empty text input)
- Photo:** A placeholder image with a 'Select ImageChange' button and a 'Remove' button.

At the bottom of the form, there is a blue 'Simpan' (Save) button.

Gambar 4.5 Implementasi Halaman Tambah Data Penyakit

4.4.4 Implementasi Halaman Ubah Data Penyakit

Halaman ubah data penyakit digunakan untuk mengubah data penyakit yang dilakukan oleh pakar (admin). Tampilan halaman ubah data penyakit dapat dilihat pada Gambar 4.6.

The screenshot shows a web application interface for editing disease data. The page title is 'Diagnosa Kulit'. The main content area is titled 'Data Penyakit' and displays the following information:

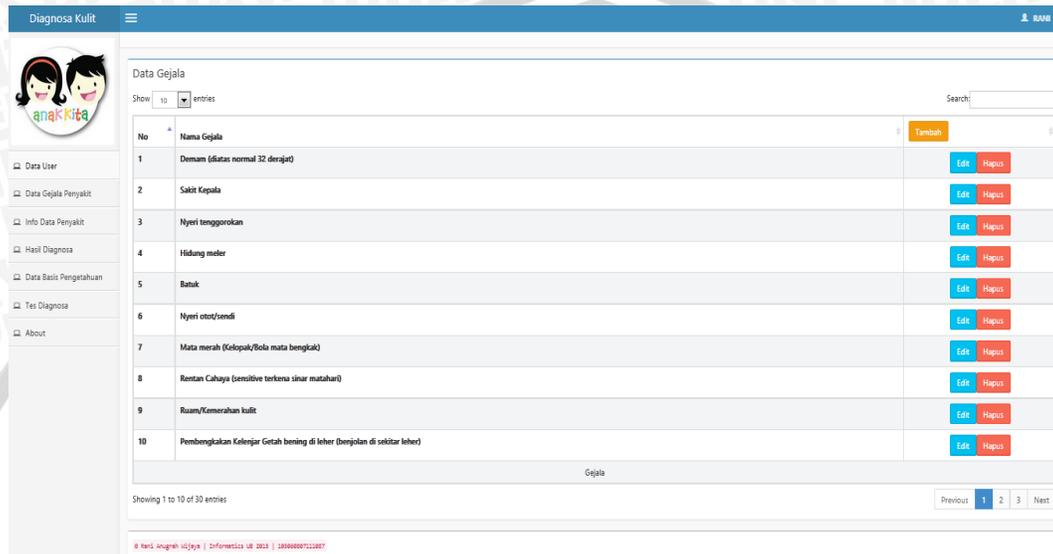
- Kode:** P006
- Nama Penyakit:** Scabies
- Pengertian:** Scabies adalah penyakit kulit yang disebabkan infestasi dan sensitisasi terhadap sarcoptes scabiei var hominis dan produknya (Mansjoer, 2000). Di Indonesia penyakit skabies sering disebut kudis, penyakit gaduk wesi (Gawa timur, Jawa tengah), budug (Gawa barat), katala kuboso (sulawesi)
- Pengobatan:** Jangan menggaruk kulit yang mengalami kudis karena ini bisa menimbulkan infeksi. Mandi dengan air yang telah diberi larutan antiseptik. Setelah mandi keringkan tubuh dengan handuk bersih.
- Pencegahan:** -Gantilah pakaian anda sekali sehari atau jika sudah berkerengat langsung ganti dengan pake pakaian yang lembab dan campur keringat. -Secara total bersihkan rumah, mulai dari bantal, karpet, lemari, dll, anda bisa gunakan cairan pembersih yang mengandung disinfektan untuk lebih
- Photo:** A photograph of a person's torso showing skin lesions characteristic of scabies.

At the bottom of the form, there is a blue 'Simpan' (Save) button.

Gambar 4.6 Implementasi Halaman Ubah Data Penyakit

4.4.5 Implementasi Halaman Pengolahan Data Gejala

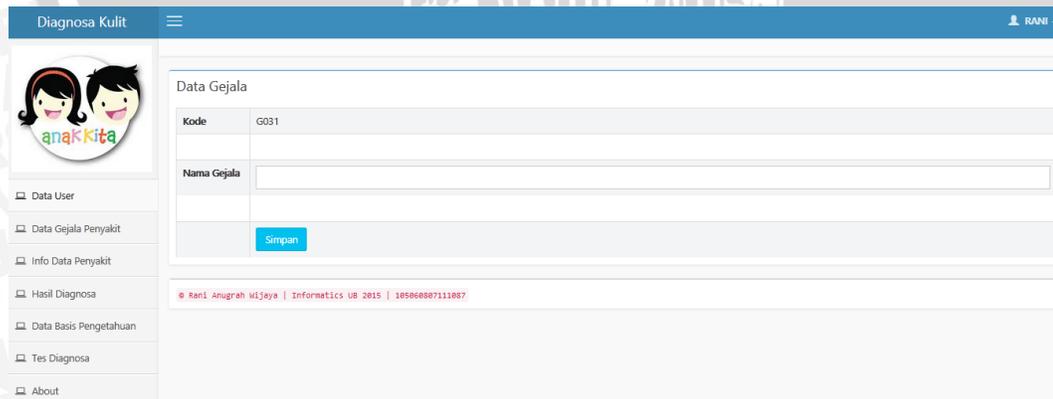
Halaman pengolahan data gejala digunakan untuk mengolah data gejala seperti tambah data gejala, ubah data gejala, hapus data gejala dan pencarian data gejala. Tampilan halaman pengolahan data gejala dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Implementasi Halaman Pengolahan Data Gejala

4.4.6 Implementasi Halaman Tambah Data Gejala

Halaman tambah data gejala digunakan untuk menambahkan data gejala yang dilakukan oleh pakar (admin). Tampilan halaman data gejala dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Implementasi Halaman Tambah Data Gejala

4.4.7 Implementasi Halaman Ubah Data Gejala

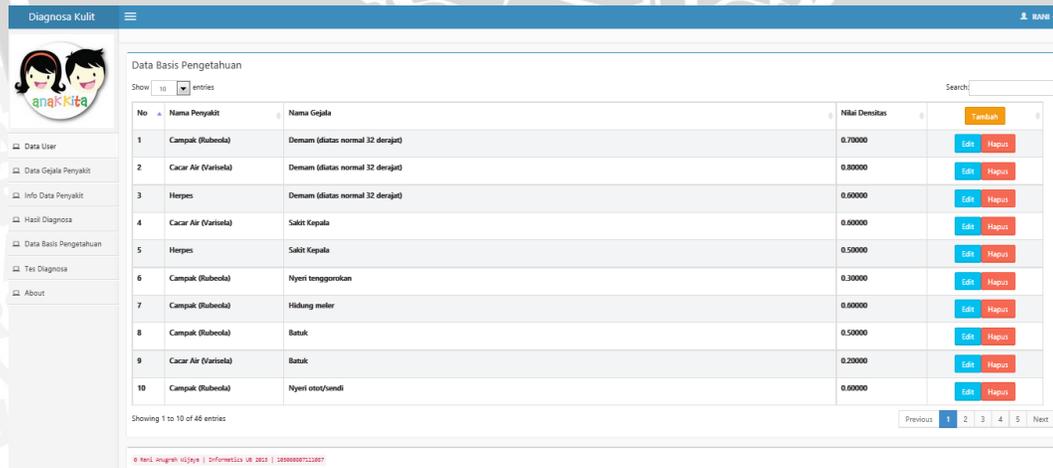
Halaman ubah data gejala digunakan untuk mengubah data gejala yang dilakukan oleh admin (pakar). Tampilan halaman ubah data gejala dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Implementasi Halaman Ubah Data Gejala

4.4.8 Implementasi Halaman Pengolahan Data Basis Pengetahuan

Halaman ini mengolah data relasi antara penyakit dan gejala. Relasi antara penyakit dan gejala perlu dilakukan agar terjadi sinkronisasi antara penyakit dan gejala. Penentuan aturan yang digunakan untuk proses diagnosa dan penentuan densitas gejala. Adapun tampilan halaman pengolahan data relasi penyakit dan gejala dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Implementasi Halaman Pengolahan Data Basis Pengetahuan

4.4.9 Implementasi Halaman Tambah Data Basis Pengetahuan

Halaman tambah data basis pengetahuan digunakan untuk menambah data basis pengetahuan yang dilakukan oleh pakar (admin). Tampilan halaman tambah data basis pengetahuan dapat dilihat pada Gambar 4.11.

The screenshot shows a web application interface for 'Diagnosa Kulit'. On the left is a sidebar menu with options: Data User, Data Gejala Penyakit, Info Data Penyakit, Hasil Diagnosa, Data Basis Pengetahuan (highlighted), Tes Diagnosa, and About. The main content area is titled 'Basis Data Pengetahuan' and contains three input fields: 'Gejala' with the value 'Demam (diatas normal 32 derajat)', 'Penyakit' with 'Campak (Rubecola)', and 'Densitas' which is empty. A blue 'Simpan' button is located at the bottom of the form.

Gambar 4.11 Implementasi Halaman Tambah Data Basis Pengetahuan

4.4.10 Implementasi Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan

Halaman ubah data basis pengetahuan digunakan untuk mengubah data basis pengetahuan yang dilakukan oleh pakar (admin). Tampilan halaman ubah data basis pengetahuan dapat dilihat pada Gambar 4.12.

This screenshot is identical to Gambar 4.11, showing the 'Basis Data Pengetahuan' form in the 'Diagnosa Kulit' application. The form fields are: 'Gejala' (Demam (diatas normal 32 derajat)), 'Penyakit' (Campak (Rubecola)), and 'Densitas' (empty). A 'Simpan' button is at the bottom.

Gambar 4.12 Implementasi Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan

4.4.11 Implementasi Data Hasil Diagnosa

Halaman data hasil diagnosa merupakan halaman untuk merekap hasil diagnosa baik dari sisi admin maupun sisi pengguna (*user*). Halaman ini berisi gejala yang telah dipilih oleh pasien, hasil diagnosa yang diderita dan juga nilai dari

perhitungan *Dempster-Shafer*. Tampilan halaman data hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 4.13.

| No | Nama Penyakit | Tgl Diagnosa | Presentase | Gejala Umum |
|----|---------------------------|---------------------|------------|---|
| 1 | Rani Herpes | 2015-10-17 14:04:10 | 25 | Demam,Tubuh Menggigil,Infeksi bekas garukan pada kulit,Luka dengan lepuhan kecil berisi nanah (pastula) |
| 2 | Rani Cacar Air (Varisela) | 2015-10-17 14:37:26 | 25 | Demam,Tubuh Menggigil,Infeksi bekas garukan pada kulit,Luka dengan lepuhan kecil berisi nanah (pastula) |
| 3 | Rani | 2015-10-17 14:38:12 | 80 | Demam |
| 4 | Rani Dermatitis | 2015-10-17 14:39:26 | 81 | Ruam/Kemerahan kulit,Gatal hebat pada sebal2 jari, telapak tangan&kaki, siku,sejangkangan terutama saat malam hari,Kulit berisik |
| 5 | Rani | 2015-10-17 14:40:01 | 31.22 | Demam,Ruam/Kemerahan kulit,Gatal-gatal pada daerah tertentu,Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) |
| 6 | Rani Dermatitis | 2015-10-17 14:41:14 | 80 | Gatal hebat pada sebal2 jari, telapak tangan&kaki, siku,sejangkangan terutama saat malam hari,Kulit seperti terbakar,Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/bagian kulit tertentu |
| 7 | Rani Cacar Air (Varisela) | 2015-10-17 14:42:03 | 25 | Demam,Tubuh Menggigil,Infeksi bekas garukan pada kulit,Luka dengan lepuhan kecil berisi nanah (pastula) |
| 8 | Rani Campak (Rubella) | 2015-10-17 14:43:11 | 84 | Demam,Hidung meles,Nyeri otot/sendi,Mual,Mimisan,Berak Hitam |
| 9 | Rani Scabies (Kudis) | 2015-10-17 14:43:50 | 91.6 | Infeksi bekas garukan pada kulit,Gatal hebat pada sebal2 jari, telapak tangan&kaki, siku,sejangkangan terutama saat malam hari,Urtis dan lecet |
| 10 | Rani Impetigo | 2015-10-17 14:45:09 | 94 | Gatal-gatal pada daerah tertentu,Luka dengan lepuhan kecil berisi nanah (pastula),Noda merah yang cepat pecah membentuk keropeng,Kulit pecah-pecah ekstrim |

Gambar 4.13 Implementasi Halaman Data Hasil Diagnosa

4.4.12 Implementasi Halaman Tes Diagnosa

Halaman tes diagnosa yang untuk admin ini sama dengan halaman diagnosa pengguna (*user*) hanya saja halaman ini bisa mendiagnosa pengguna yang lainnya. Dan juga untuk tes diagnosa oleh admin setelah menambah penyakit dan gejala baru. Tampilan halaman tes diagnosa dapat dilihat pada Gambar 4.14.

| Jawab pertanyaan berikut | Pilihan |
|---|--|
| 1 Demam (dilas normal 32 derajat) ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 2 Sakit Kepala ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 3 Nyeri tenggorokan ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 4 Hidung meles ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 5 Batuk ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 6 Nyeri otot/sendi ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 7 Mata merah (Kelopak/Bola mata bengkak) ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 8 Rentan Cahaya (sensitive terkena sinar matahari) ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 9 Ruam/Kemerahan kulit ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 10 Pembengkakan Kelenjar Getah bening di leher (benjolan di sekitar leher) ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 11 Muncul bintik2 merah dan selanjutnya berisi cairan bening seperti air (papula) ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 12 Mual (perut terasa mau muntah) ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 13 Mimisan ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 14 Berak Hitam / diare terus menerus ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |

Gambar 4.14 Implementasi Halaman Tes Diagnosa

4.4.13 Implementasi Halaman Utama User

Halaman utama *user* merupakan halaman yang pertama kali tampil setelah *user* berhasil melakukan *login*. Halaman ini langsung ditujukan ke tes diagnosa dan menu yang bisa diakses *user* yaitu halaman home, halaman hasil diagnosa dan halaman about. Tampilan dari halaman utama *user* dapat dilihat pada Gambar 4.15.

| Jawab pertanyaan berikut | Pilihan |
|---|--|
| 1 Demam (diatas normal 32 derajat) ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 2 Sakit Kepala ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 3 Nyeri tenggorokan ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 4 Hidung meler ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 5 Batuk ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 6 Nyeri otot/sendi ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 7 Mata merah (Kelopak/Bola mata bengkak) ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 8 Reritan Cahaya (sensitivite terkena sinar matahari) ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 9 Ruam/Kemerahan kulit ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 10 Pembengkakan Kelenjar Getah bening di leher (benjolan di sekitar leher) ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 11 Muncul bintik2 merah dan selanjutnya berisi cairan bening seperti air (papula) ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 12 Mual (perut terasa mau muntah) ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 13 Mimisan ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |
| 14 Berak Hitam / diare terus menerus ? | <input type="radio"/> Ya <input type="radio"/> Tidak |

Gambar 4.15 Implementasi Halaman Utama User

4.4.14 Implementasi Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa menampilkan hasil diagnosa penyakit kulit setelah dilakukan proses diagnosa gejala terlebih dahulu oleh *user*. Halaman hasil diagnosa ini meliputi nama pasien, alamat, jenis kelamin, usia serta hasil diagnosa penyakit (nama penyakit dan persentase). Tampilan halaman hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 4.16.

Diagnosa

Teguh Pribadi
 Alamat: R. MT Harjono Malang
 Jenis Kelamin: Laki-laki
 Usia: 21 tahun
 Tanggal Diagnosa: 20/10/15

| no | Nama Gejala |
|----|--------------------------------|
| 1 | Demam (suhu normal 32 derajat) |
| 2 | Sakit Kepala |
| 4 | Hidung meler |
| 5 | Batuk |

Pasien menderita: **Cacar Air (Varisela)**

Pengertian: **Cacar Air (Varisela, Chickenpox)** adalah suatu infeksi virus menular yang menyebabkan ruam kulit berupa sekumpulan bintik-bintik kecil yang datar maupun menonjol, lepuhan berisi cairan serta keropeng, yang menimbulkan rasa gatal (GDP-05).

Pengobatan: **Pengobatan yang diberikan biasanya berupa pengobatan suportif / simptomatik dan menjaga higienis yang baik agar terhindar dari infeksi sekunder. Pada anak usia sekolah sebaiknya diistirahatkan dulu di rumah, guna mencegah penularan terhadap teman-teman di sekitarnya. Dan boleh masuk kembali apabila keropengnya sudah mengering dan demamnya sudah turun.**

Penanganan: **-Menjaga kebersihan terutama rutin ganti baju, spre, serta bantal yang digunakan -Melakukan vaksinasi. Vaksinasi biasanya diberikan pada usia satu tahun keatas. Karena pada usia ini bayi sudah tidak lagi memiliki kekebalan tubuh dari ibunya. Daya hidup vaksin ini bisa mencapai 97% dan dapat diluang saat balita berumur 5 tahun -Pola hidup sehat, makan teratur serta cukup gizi dan nutrisi -Olahraga cukup selama 10-20 menit di pagi hari setiap 3 kali sehari -Istirahat cukup**
 Prevalensi: 30%

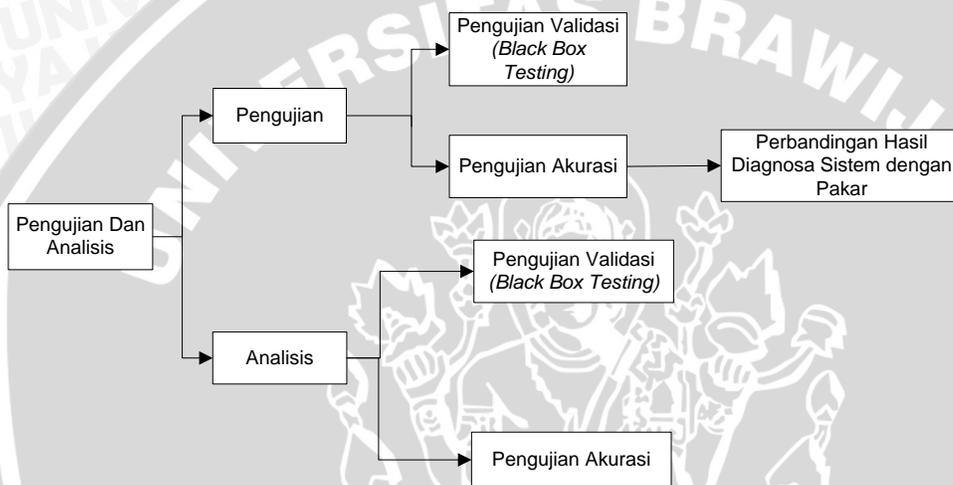
Gambar 4.16 Implementasi Halaman Hasil Diagnosa

4.5 Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah tahapan perancangan dan implementasi sistem aplikasi telah selesai dilakukan. Kesimpulan diambil dari analisis terhadap sistem yang dibangun. Tahap terakhir dari penulisan adalah saran yang dimaksudkan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi dan menyempurnakan penulisan serta untuk memberikan pertimbangan atas pengembangan aplikasi selanjutnya.

BAB 5 PENGUJI DAN ANALIS

Pada bab ini dilakukan proses pengujian terhadap sistem pakar pendeteksi dan penanganan dini penyakit kulit pada anak yang telah dibangun. Proses pengujian dilakukan melalui dua tahap yaitu pengujian validasi dan pengujian akurasi. Pada pengujian validasi akan digunakan teknik pengujian Black Box (black Box Testing). Pengujian akurasi digunakan untuk menguji tingkat akurasi antara perhitungan kasus dari pakar dengan perhitungan kasus yang telah diimplementasikan menjadi sistem pakar.. Analisa hasil pengujian dilakukan untuk menganalisa hasil pengujian yang telah dilakukan. Pohon pengujian dan analisis dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Pohon Pengujian Dan Analisis

5.1 Pengujian Sistem

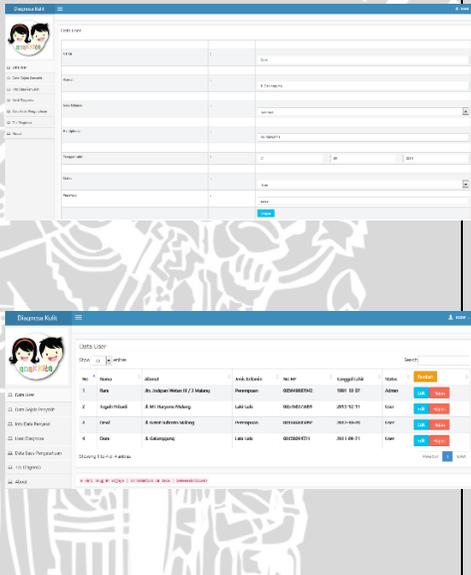
Proses pengujian dilakukan dengan pengujian validasi dan pengujian akurasi. Pengujian validasi dilakukan untuk mengetahui fungsionalitas sistem yang dibangun sesuai dengan daftar kebutuhan yang ada. Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar akurasi yang didapat dari penggunaan metode *Dempster-shafer* dalam menyelesaikan masalah sistem pakar pendeteksi dan penanganan dini penyakit kulit pada anak.

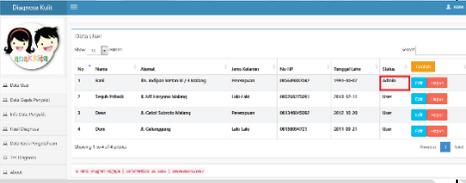
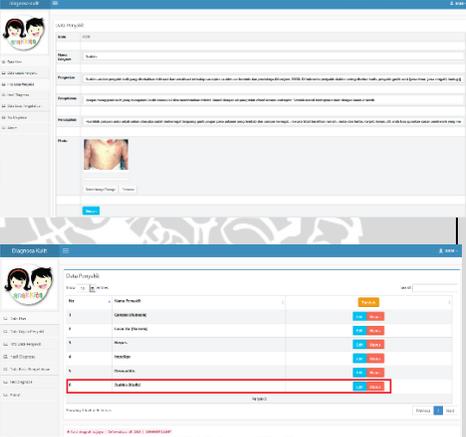
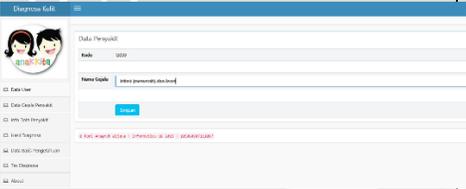
5.1.1 Pengujian Validasi

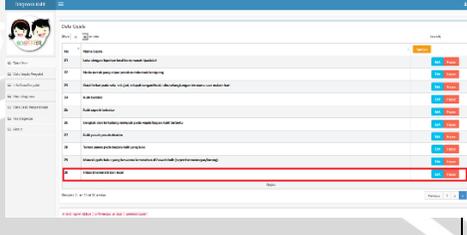
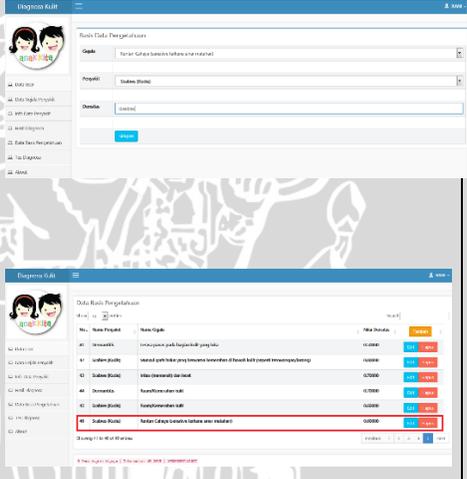
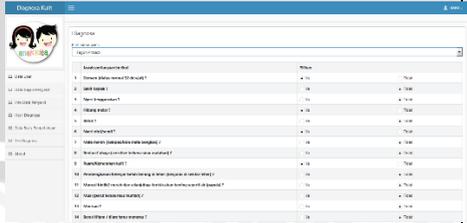
Pengujian validasi digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah benar sesuai dengan yang dibutuhkan. Item-item yang telah dirumuskan dalam daftar kebutuhan akan menjadi acuan untuk melakukan pengujian validasi. Pengujian validasi menggunakan metode pengujian *Black Box*, karena tidak difokuskan terhadap alur jalannya algoritma program namun lebih ditekankan untuk

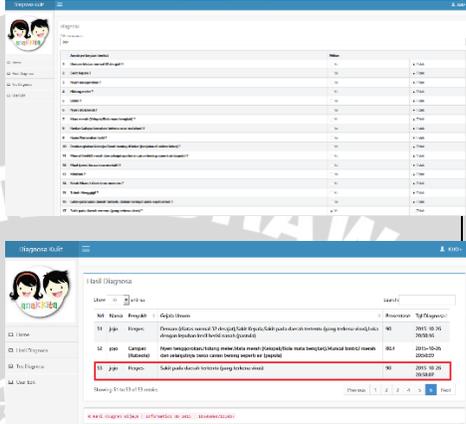
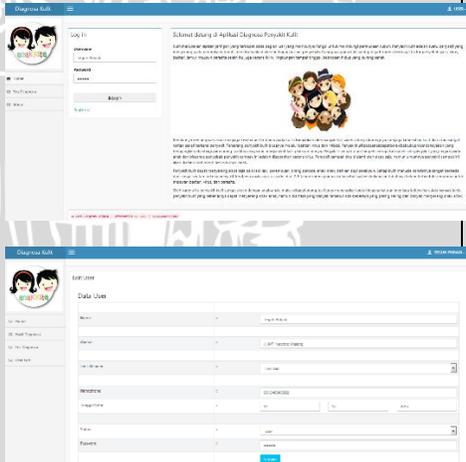
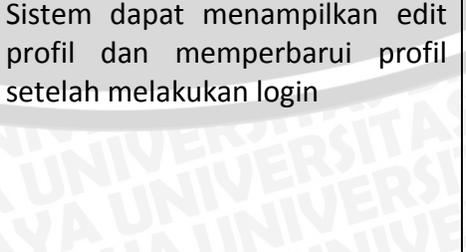
menemukan kesesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan. Pada Tabel 5.1 menunjukkan hasil pengujian validasi aplikasi sistem pakar pendeteksi dan penanganan dini penyakit kulit pada anak.

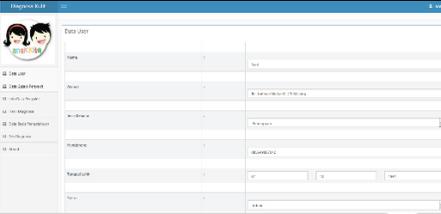
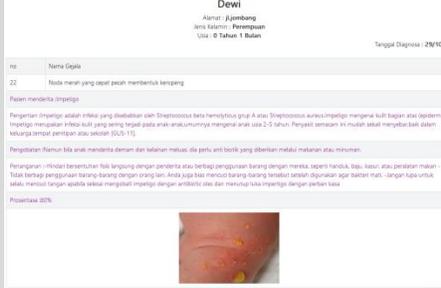
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Validasi

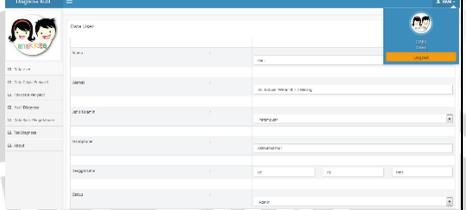
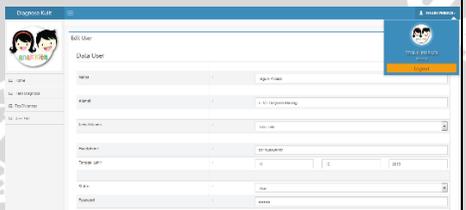
| No | Nama Kasus | Hasil yang diharapkan | Hasil yang didapatkan | Status Validasi |
|----|-----------------------------|---|---|-----------------|
| 1. | Registrasi (User dan Admin) | Sistem mampu melakukan registrasi user baru | Sistem dapat menyimpan dan validasi <i>user ID dan password</i>  | Valid |
| 2. | Login Admin | Sistem mampu menerima inputan Login (admin) | Sistem dapat menerima inputan <i>Login</i> dari admin, sehingga pakar dapat mengakses menu admin. | Valid |

| No | Nama Kasus | Hasil yang diharapkan | Hasil yang didapatkan | Status Validasi |
|----|---------------------|--|---|-----------------|
| | | |  | |
| 3. | Input Data Penyakit | Sistem mampu menerima <i>input</i> data penyakit | <p>Sistem dapat memasukkan data penyakit yang dilakukan pakar</p>  | Valid |
| 4. | Input Data Gejala | Sistem mampu menerima <i>input</i> data gejala | <p>Sistem dapat memasukkan dan menyimpan data gejala setiap penyakit yang dilakukan oleh pakar</p>  | Valid |

| No | Nama Kasus | Hasil yang diharapkan | Hasil yang didapatkan | Status Validasi |
|----|------------------------------|--|---|-----------------|
| | | |  | |
| 5. | Input Data Basis Pengetahuan | Sistem mampu menerima <i>input</i> relasi gejala-gejala untuk setiap penyakit serta nilai DS | <p>Sistem dapat memasukkan data gejala-gejala untuk masing-masing jenis penyakit sesuai dengan interpretasi pakar serta nilai DSnya</p>  | Valid |
| 6. | Hasil Diagnosa Pakar | Sistem mampu menerima <i>input</i> nama <i>user</i> yang akan diagnosa beserta gejala yang dialami | <p>Sistem dapat menerima masukan nama <i>user</i> dan gejala yang diderita dan menampilkan diagnosanya.</p>  | Valid |

| No | Nama Kasus | Hasil yang diharapkan | Hasil yang didapatkan | Status Validasi |
|----|----------------------|---|---|-----------------|
| 7. | Rekap Hasil Diagnosa | Sistem mampu menyimpan hasil diagnosa setiap user | Sistem dapat menyimpan data hasil diagnosa setiap user.  | Valid |
| 8. | Login User (Pegguna) | Sistem mampu menerima input Login dari pasien | Sistem dapat menerima inputan Login user sehingga pasien dapat mengakses menu user.  | Valid |
| 9. | Profil User | Sistem mampu menampilkan profil dari admin dan user | Sistem dapat menampilkan edit profil dan memperbarui profil setelah melakukan login  | Valid |

| No | Nama Kasus | Hasil yang diharapkan | Hasil yang didapatkan | Status Validasi |
|-----|---------------------|--|---|-----------------|
| | | |  <p style="text-align: center;">Admin</p> | |
| 10. | Proses Tes Diagnosa | Sistem mampu menampilkan daftar gejala yang harus dipilih pengguna | <p>Sistem dapat menampilkan daftar gejala yang harus dipilih pengguna dan melakukan proses perhitungan dengan metode <i>Dempster-Shafer</i> hingga menghasilkan densitas tertinggi.</p>  | Valid |
| 11. | Hasil Diagnosa | Sistem mampu menampilkan detail diagnosa user yang telah dilakukan | <p>Sistem dapat menampilkan detail hasil diagnosa pengguna yang telah dilakukan</p>  | Valid |

| No | Nama Kasus | Hasil yang diharapkan | Hasil yang didapatkan | Status Validasi |
|-----|-------------------------|--|---|-----------------|
| 12. | Logout (Admin dan User) | Sistem mampu keluar dari halaman admin maupun user | <p>Sistem dapat menampilkan halaman utama setelah Logout</p>  <p>Admin</p>  <p>User</p>  <p>Halaman Utama</p> | Valid |

Berdasarkan pengujian fungsionalitas terhadap tindakan dalam daftar kebutuhan dengan metode black box testing menunjukkan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada anak memiliki fungsionalitas pada persamaan 5.1.

$$\begin{aligned}
 \text{Fungsionalitas} &= \frac{\text{jumlahtindakanyangdilakukan}}{\text{jumlahtindakandalamdaftarkebutuhan}} \times 100 \dots\dots\dots(5.1) \\
 &= \frac{12}{12} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

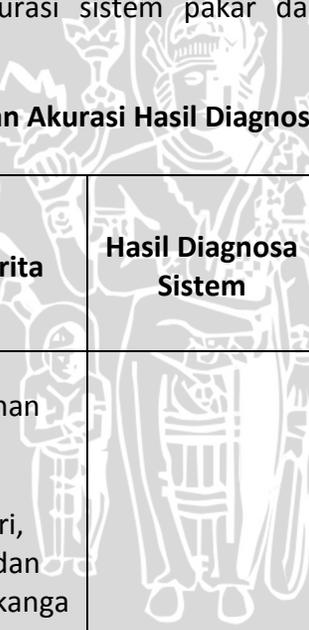
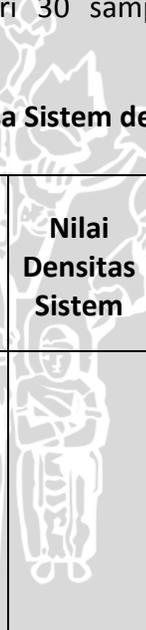
Dari 12 kasus uji yang telah dilakukan pengujian black box menunjukkan nilai valid sebesar 100% yang menandakan bahwa fungsionalitas sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan daftar kebutuhan.

Berdasarkan hasil perbandingan fungsional sistem dengan daftar kebutuhan fungsional dihasilkan nilai 100% sesuai pada tabel 5.1. Nilai persentase 100% diperoleh dari pembagian data yang valid sebanyak 12 dari 12 daftar kebutuhan. Sehingga fungsional sistem sudah memenuhi kebutuhan yang diperlukan pada sistem ini.

5.1.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem pakar untuk memberikan hasil diagnosa kesimpulan penyakit kulit yang diderita oleh anak. Data yang diuji berjumlah 30 sampel data analisa pakar. Hasil rekomendasi yang diperoleh dari perhitungan di sistem pakar, dicocokkan dengan hasil analisa dari pakar. Hasil pengujian akurasi sistem pakar dari 30 sampel yang telah diuji ditunjukkan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Pengujian Akurasi Hasil Diagnosa Sistem dengan Pakar

| Kasus | Gejala Yang diderita | Hasil Diagnosa Sistem | Nilai Densitas Sistem | Hasil Diagnosa Pakar | Akurasi Hasil |
|-------|--|--|---|----------------------|---------------|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Ruam / kemerahan kulit • Gatal hebat padasela-sela jari, telapak tangan dan kaki,siku,selangkangan terutama saat malam hari • Kulit bersisik |  Dermatitis |  90 | Dermatitis | Akurat |

| Kasus | Gejala Yang diderita | Hasil Diagnosa Sistem | Nilai Densitas Sistem | Hasil Diagnosa Pakar | Akurasi Hasil |
|-------|--|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Ruam/kemerahan kulit • Gatal-gatal pada daerah tertentu(keluar keringat pada wajah,leher) • Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) • Muncul gelembung-gelembung kecil dan mengeluarkan cairan | Herpes | 98 | Herpes | Akurat |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Kulit seperti terbakar • Gatal hebat padasela-sela jari, telapak tangan dan kaki,siku,selangkangan terutama saat malam hari • Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/bagian kulit tertentu | Dermatitis | 95 | Dermatitis | Akurat |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> • Muncul garis halus yang berwarna kemerahan dibawah kulit (seperti terowongan/lorong) • Iritasi (memerah) dan lecet | Scabies / kudis | 90 | Scabies / kudis | Akurat |

| Kasus | Gejala Yang diderita | Hasil Diagnosa Sistem | Nilai Densitas Sistem | Hasil Diagnosa Pakar | Akurasi Hasil |
|-------|---|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Hidung meler • Nyeri otot/sendi • Mual (perut terasa mau muntah) • Mimisan • Berak hitam / diare terus – menerus | Campak | 94 | Campak | Akurat |
| 6 | <ul style="list-style-type: none"> • Infeksi bekas garukan pada kulit • Gatal hebat padasela-sela jari, telapak tangan dan kaki,siku,selangkangan terutama saat malam hari • Iritasi (memerah) dan lecet | Scabies / Kudis | 91 | Scabies / Kudis | Akurat |
| 7 | <ul style="list-style-type: none"> • Gatal-gatal pada daerah tertentu (keluar keringat pada wajah,leher) • Luka dengan lepuhan kecil berisi nanah (pastula) • Noda merah yang cepat pecah membentuk keropeng • Kulit pecah2 ekstrim | Impetigo | 94 | Impetigo | Akurat |

| Kasus | Gejala Yang diderita | Hasil Diagnosa Sistem | Nilai Densitas Sistem | Hasil Diagnosa Pakar | Akurasi Hasil |
|-------|---|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| 8 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Batuk • Nyeri otot/sendi • Nyeri tenggorokan • Rentah cahaya (sensitive terkena sinar matahari) • Berak hitam / diare terus menerus | Campak | 92 | Campak | Akurat |
| 9 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Sakit kepala • Muncul bintik-bintik merah dan selanjutnya berisi cairan bening seperti air (papula) • Mual (perut terasa mau muntah) • Berak hitam/ diare terus menerus | Cacar air | 99 | Cacar air | Akurat |
| 10 | <ul style="list-style-type: none"> • Hidung meler • Rentan cahaya (sensitive terkena sinar matahari) | Dermatitis | 98 | Dermatitis | Akurat |
| 11 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Nyeri tenggorokan • Hidung meler • Mata merah • Ruam/ kemerahan kulit | Campak | 96 | Campak | Akurat |

| Kasus | Gejala Yang diderita | Hasil Diagnosa Sistem | Nilai Densitas Sistem | Hasil Diagnosa Pakar | Akurasi Hasil |
|-------|---|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| 12 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Mual (perut terasa mau muntah) • Mimisan • Muncul garis halus yang berwarna kemerahan dibawah kulit (seperti terowongan/lorong) | Cacar Air | 93 | Scabies/ kudis | Tidak Akurat |
| 13 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Tubuh menggigil • Gatal-gatal pada daerah tertentu(keluar keringat pada wajah,leher) • Muncul gelembung-gelembung kecil dan mengeluarkan cairan | Herpes | 96 | Herpes | Akurat |
| 14 | <ul style="list-style-type: none"> • Gatal hebat padasela-sela jari, telapak tangan dan kaki,siku,selangkangan terutama saat malam hari • Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/bagian kulit tertentu • Kulit pecah-pecah ekstrim • Terasa panas pada bagian kulit yang luka | Dermatitis | 90 | Dermatitis | Akurat |

| Kasus | Gejala Yang diderita | Hasil Diagnosa Sistem | Nilai Densitas Sistem | Hasil Diagnosa Pakar | Akurasi Hasil |
|-------|---|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| 15 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Hidung meler • Batuk • Ruam/kemerahan kulit | Campak | 92 | Campak | Akurat |
| 16 | <ul style="list-style-type: none"> • Ruam/kemerahan kulit • Muncul gelembung-gelembung kecil dan mengeluarkan cairan • Muncul garis halus yang berwarna kemerahan dibawah kulit (seperti terowongan/lorong) • Iritasi (memerah) dan lecet | Scabies / Kudis | 98 | Scabies / Kudis | Akurat |
| 17 | <ul style="list-style-type: none"> • Muncul gelembung-gelembung kecil dan mengeluarkan cairan • Gatal hebat padasela-sela jari, telapak tangan dan kaki,siku,selangkangan terutama saat malam hari • Muncul garis halus yang berwarna kemerahan dibawah kulit (seperti terowongan/lorong) • Iritasi (memerah) dan lecet | Scabies / kudis | 99 | Scabies / Kudis | Akurat |

| Kasus | Gejala Yang diderita | Hasil Diagnosa Sistem | Nilai Densitas Sistem | Hasil Diagnosa Pakar | Akurasi Hasil |
|-------|--|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| 18 | <ul style="list-style-type: none"> • Mual (perut terasa mau muntah) • Berak hitam/ diare terus-menerus • Gatal-gatal pada daerah tertentu (keluar keringat pada wajah, leher) | Cacar Air | 94 | Herpes | Tidak Akurat |
| 19 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Sakit kepala • Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) • Luka dengan lepuhan kecil berisi nanah (pastula) | Herpes | 90 | Herpes | Akurat |
| 20 | <ul style="list-style-type: none"> • Nyeri tenggorokan • Hidung meler • Mata merah • Muncul bintik-bintik merah dan selanjutnya berisi cairan bening seperti air (papula) | Campak | 87 | Campak | Akurat |
| 21 | <ul style="list-style-type: none"> • Muncul gelembung-gelembung kecil dan mengeluarkan cairan • Muncul garis halus yang berwarna kemerahan dibawah kulit (seperti terowongan/lorong) | Scabies/ kudis | 90 | Scabies/ kudis | Akurat |

| Kasus | Gejala Yang diderita | Hasil Diagnosa Sistem | Nilai Densitas Sistem | Hasil Diagnosa Pakar | Akurasi Hasil |
|-------|---|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| 22 | <ul style="list-style-type: none"> Gatal-gatal pada daerah tertentu(keluar keringat pada wajah,leher) Infeksi bekas garukan pada kulit Kulit pecah-pecah ekstrim | Impetigo | 90 | Impetigo | Akurat |
| 23 | <ul style="list-style-type: none"> Berak hitam/ diare terus-menerus Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) Sesak nafas | Herpes | 90 | Herpes | Akurat |
| 24 | <ul style="list-style-type: none"> Rentan cahaya (sensitive terkena sinar matahari) Tubuh menggigil Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) | Herpes | 87 | Herpes | Akurat |
| 25 | <ul style="list-style-type: none"> Pembengkakan kelenjar getah bening di leher (benjolan di sekitar leher) Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/ bagian kulit tertentu | Herpes | 90 | Dermatitis | Tidak Akurat |

| Kasus | Gejala Yang diderita | Hasil Diagnosa Sistem | Nilai Densitas Sistem | Hasil Diagnosa Pakar | Akurasi Hasil |
|-------|--|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| 26 | <ul style="list-style-type: none"> Rentan cahaya (sensitive terkena sinar matahari) Muncul bintik-bintik merah dan selanjutnya berisi cairan bening seperti air (papula) Mual (perut terasa mau muntah) | Cacar Air | 89 | Cacar Air | Akurat |
| 27 | <ul style="list-style-type: none"> Gatal-gatal pada daerah tertentu(keluar keringat pada wajah,leher) Infeksi bekas garukan pada kulit Noda merah yang cepat pecah membentuk keropeng | Impetigo | 90 | Impetigo | Akurat |
| 28 | <ul style="list-style-type: none"> Gatal hebat padasela-sela jari, telapak tangan dan kaki,siku,selangkangan terutama saat malam hari Kulit bersisik Terasa panas pada bagian kulit yang luka | Dermatitis | 91 | Dermatitis | Akurat |
| 29 | <ul style="list-style-type: none"> Sakit kepala Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) | Herpes | 90 | Herpes | Akurat |
| 30 | <ul style="list-style-type: none"> Mata merah Sakit pada daerah | Herpes | 91 | Herpes | Akurat |

| | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|
| tertentu (yang terkena virus) | | | | |
| • Sesak nafas | | | | |

Hasil akurasi akurat artinya diagnosa sistem sama dengan diagnosa pakar. Sebaliknya, hasil akurasi tidak akurat artinya output dari diagnosa sistem tidak sama dengan output diagnosa pakar. Berdasarkan tabel 5.1 telah dilakukan pengujian akurasi dengan 30 sampel data gejala yang diderita pada anak dan menghasilkan nilai akurasi sesuai perhitungan berikut :

$$\begin{aligned} \text{Nilai akurasi} &= \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100\% \\ &= \frac{27}{30} \times 100\% = 90\% \end{aligned}$$

Jadi, analisa pengujian akurasi sistem dengan pakar menggunakan metode *Dempster Shafer* berdasarkan 30 sampel data diagnosa gejala penyakit kulit yang diberikan oleh pakar mengenai kasus penyakit kulit yang pernah terjadi maka dihasilkan nilai akurasi sebesar 90% dari penggunaan perhitungan metode *Dempster Shafer* yang terdapat pada Tabel 5.2. Disimpulkan bahwa akurasi sistem pakar berdasarkan 30 sampel data yang diuji adalah 90% yang menunjukkan bahwa sistem pakar ini dapat berfungsi dengan lumayan baik sesuai dengan diagnosa pakar.

5.2 Pengujian Pengaruh Perubahan Nilai *Dempster-Shafer*

Tujuan pembahasan dari perubahan nilai DS ini adalah untuk mengetahui pengaruh nilai DS jikadiubah - ubah dalam mendapatkan akurasi yang terbaik. Data pengujian pengaruh perubahan nilai DS ini dilakukan dengan melakukan uji coba 3 kali terhadap sistem. Pengujian yang pertama dilakukan dengan cara menurunkan semua nilai DS pada setiap gejala sebanyak 0.1. Pengujian kedua dilakukan dengan cara menaikkan semua nilai DS pada setiap gejala sebanyak 0.1. Dan pengujian yang ketiga melakukan optimasi nilai DS terhadap hasil sistem yang tidak sesuai dengan analisa pakar. Hasil yang diperoleh dengan 2 kali pengujian (menaikkan dan menurunkan) menunjukkan hasil identifikasi penyakit kulit tetap sama dengan analisa pakar, namun untuk hasil nilai DS-nya sedikit berbeda.

Hasil pengujian perubahan pada sistem setelah nilai DS diturunkan 0.1 dan dinaikkan 0.1 dari 30 sampel ditunjukkan pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Perubahan Nilai DS

| No data uji | Gejala yang diderita | Hasil Diagnosa Pakar | Hasil Diagnosa Sistem (Nilai DS -0.1) | Hasil diagnosa sistem (Nilai DS +0.1) | Akurasi Hasil Perbandingan |
|-------------|-------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| 1 | G009,G023,G024 | Dermatitis | Dermatitis 0,800 | Dermatitis 0,900 | Akurat |
| 2 | G001,G009,G016,G017,G019 | Herpes | Herpes 0,934 | Herpes 0,980 | Akurat |
| 3 | G023,G025,G026 | Dermatitis | Dermatitis 0,880 | Dermatitis 0,960 | Akurat |
| 4 | G021,G029,G030 | Scabies / kudis | Scabies/ kudis 0,862 | Scabies/ kudis 0,907 | Akurat |
| 5 | G001,G004,G006, G012, G013, G014 | Campak | Campak 0,880 | Campak 0,910 | Akurat |
| 6 | G020,G023,G030 | Scabies / Kudis | Scabies/ kudis 0,856 | Scabies/ kudis 0,916 | Akurat |
| 7 | G016,G021,G022,G027 | Impetigo | Impetigo 0,880 | Impetigo 0,940 | Akurat |
| 8 | G001,G003,G005, G006,G008,G014 | Campak | Campak 0,853 | Campak 0,910 | Akurat |

| | | | | | |
|-------------|------------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| 9 | G001,G002,G011, G012,G014 | Cacar air | Cacar Air 0,960 | Cacar Air 0,993 | Akurat |
| No data uji | Gejala yang diderita | Hasil Diagnosa Pakar | Hasil Diagnosa Sistem (Nilai DS -0.1) | Hasil diagnosa sistem (Nilai DS +0.1) | Akurasi Hasil Perbandingan |
| 10 | G024,G025,G026 | Dermatitis | Dermatitis 0,952 | Dermatitis 0,980 | Akurat |
| 11 | G001,G003,G004, G007,G009 | Campak | Campak 0,901 | Campak 0,953 | Akurat |
| 12 | G001,G012,G013,G029 | Scabies/ kudis | Cacar Air 0,840 | Cacar Air 0,940 | Tidak Akurat |
| 13 | G001,G015,G016,G019 | Herpes | Herpes 0,894 | Herpes 0,969 | Akurat |
| 14 | G023,G026,G027,G028 | Dermatitis | Dermatitis 0,820 | Dermatitis 0,900 | Akurat |
| 15 | G001,G004,G005,G009 | Campak | Campak 0,888 | Campak 0,930 | Akurat |
| 16 | G009,G019,G029,G030 | Scabies / Kudis | Scabies/ kudis 0,959 | Scabies/ kudis 0,992 | Akurat |
| 17 | G019,G023,G029,G030 | Scabies / Kudis | Scabies/ kudis 0,964 | Scabies/ kudis 0,996 | Akurat |
| 18 | G012,G014,G016 | Herpes | Cacar Air | Cacar Air | Tidak Akurat |

| No data uji | Gejala yang diderita | Hasil Diagnosa Pakar | Hasil Diagnosa Sistem (Nilai DS -0.1) | Hasil diagnosa sistem (Nilai DS +0.1) | Akurasi Hasil Perbandingan |
|-------------|----------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| 19 | G001,G002,G017,G021 | Herpes | Herpes 0,800 | Herpes 0,900 | Akurat |
| 20 | G003,G004,G007,G011 | Campak | Campak 0,804 | Campak 0,850 | Akurat |
| 21 | G019,G029 | Scabies/ Kudis | Scabies/ kudis 0,800 | Scabies/ kudis 0,900 | Akurat |
| 22 | G016,G020,G027 | Impetigo | Impetigo 0,800 | Impetigo 0,900 | Akurat |
| 23 | G014,G017,G018 | Herpes | Herpes 0,902 | Herpes 0,904 | Akurat |
| 24 | G008,G015,G017 | Herpes | Herpes 0,859 | Herpes 0,865 | Akurat |
| 25 | G010,G017,G026 | Dermatitis | Herpes 0,800 | Herpes 0,900 | Tidak Akurat |
| 26 | G008,G011,G012 | Cacar Air | Cacar Air 0,863 | Cacar Air 0,891 | Akurat |

| | | | | | |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------------|
| 27 | G016,G020,G022 | Impetigo | Impetigo 0,800 | Impetigo 0,900 | Akurat |
| No data uji | Gejala yang diderita | Hasil Diagnosa Pakar | Hasil Diagnosa Sistem (Nilai DS -0.1) | Hasil diagnosa sistem (Nilai DS +0.1) | Akurasi Hasil Perbandingan |
| 28 | G023,G024,G028 | Dermatitis | Dermatitis 0,880 | Dermatitis 0,920 | Akurat |
| 29 | G002,G017 | Herpes | Herpes 0,800 | Herpes 0,900 | Akurat |
| 30 | G007,G017,G018 | Herpes | Herpes 0,863 | Herpes 0,919 | Akurat |

Pada pengujian ketiga ini merupakan pengujian untuk menentukan nilai DS agar dapat meningkatkan akurasi. Pengujian ini hanya kasus nomor 12, nomor 18, dan nomor 25 yang tampak berbeda antara hasil diagnosa sistem dan hasil diagnosa pakar pada tabel 5.2. Untuk itu perlu dilakukan optimasi guna menentukan nilai DS gejala agar mendapatkan hasil yang sesuai.

1. Pada kasus nomor 12, hasil diagnosa sistem menunjukkan penyakit Cacar Air dan hasil diagnosa pakar menunjukkan penyakit Scabies/ Kudis. Berdasarkan perhitungan, nilai DS penyakit Cacar Air meliputi gejala yang dipilih adalah 0.930.

Tabel 5.4 Nilai DS gejala pada kasus 12

| Gejala | Penyakit | | | | | |
|--------------------------------|------------------|----------------------|--------|----------|------------|----------------|
| | Campak (Rubeola) | Cacar Air (Varisela) | Herpes | Impetigo | Dermatitis | Scabies/ kudis |
| Demam (diatas normal) | 0,7 | 0,9 | 0,6 | | | |
| Mual (perut terasa mau muntah) | | 0,9 | | | | |
| Mimisan | | 0,3 | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|-----|
| Muncul garis halus yang berwarna kemerahan dibawah kulit (seperti terowongan/ lorong) | | | | | | 0,9 |
|---|--|--|--|--|--|-----|

Pada nilai DS gejala 'mimisan' untuk penyakit Cacar Air diturunkan 0,2. Nilai DS yang awalnya 0,3 diturunkan menjadi 0,1. Berikut hasil nilai DS gejala yang telah dirubah pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 Nilai DSperubahan 1 gejala pada kasus12

| Gejala | Penyakit | | | | | |
|---|------------------|----------------------|--------|----------|------------|----------------|
| | Campak (Rubeola) | Cacar Air (Varisela) | Herpes | Impetigo | Dermatitis | Scabies/ kudis |
| Demam (diatas normal) | 0,7 | 0,9 | 0,6 | | | |
| Mual (perut terasa mau muntah) | | 0,9 | | | | |
| Mimisan | | 0,1 | | | | |
| Muncul garis halus yang berwarna kemerahan dibawah kulit (seperti terowongan/ lorong) | | | | | | 0,9 |

Setelah dilakukan optimasi nilai DS pada tabel 5.5 dilakukan pengujian terhadap 30 data uji lainnya, perubahan nilai DS tidak mempengaruhi hasil keluaran sistem untuk 30 data uji yang lain dan keluaran yang dihasilkan yaitu penyakit Cacar Air dengan nilai DS awal 0,930 dan terjadi perubahan nilai densitas pada gejala 'mimisan' menjadi 0,910 penyakit Cacar Air.

Maka pada kasus 12 dibandingkan jika pada gejala 'Mual (perut terasa mau muntah)' diturunkan 0,1 yang awalnya 0,9 menjadi 0,8 dan pada gejala 'mimisan' sama diturunkan 0,2 yang awalnya 0,3 menjadi 0,1.

Tabel 5.6 Nilai DS perubahan 2 gejala pada kasus12

| Gejala | Penyakit | | | | | |
|--------------------------------|------------------|----------------------|--------|----------|------------|----------------|
| | Campak (Rubeola) | Cacar Air (Varisela) | Herpes | Impetigo | Dermatitis | Scabies/ kudis |
| Demam (diatas normal) | 0,7 | 0,9 | 0,6 | | | |
| Mual (perut terasa mau muntah) | | 0,8 | | | | |
| Mimisan | | 0,1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|-----|
| Muncul garis halus yang berwarna kemerahan dibawah kulit (seperti terowongan/ lorong) | | | | | | 0,9 |
|---|--|--|--|--|--|-----|

Setelah dilakukan optimasi nilai DS pada tabel 5.6 menghasilkan penyakit Cacar Air dengan nilai DS yaitu 0,820. Pada saat perubahan gejala tersebut terjadi perubahan pada beberapa kasus pada tabel 5.7.

Tabel 5.7 Pengaruh perubahan 2 gejala pada beberapa kasus

| Kasus | Gejala | Nilai Densitas Sitem | Hasil Sistem | Nilai setelah terjadi perubahan | Hasil Pakar |
|-------|--------------------------|----------------------|--------------|---------------------------------|-------------|
| 9 | G001,G002,G011,G012,G014 | 0,991 | Cacar Air | 0,983 | Cacar Air |
| 12 | G001,G012,G013,G029 | 0,930 | Cacar Air | 0,820 | Scabies |
| 18 | G012,G014,G016 | 0,940 | Cacar Air | 0,880 | Cacar Air |
| 26 | G008,G011,G012 | 0,894 | Cacar Air | 0,843 | Cacar Air |

Setelah dilakukan optimasi nilai DS pada tabel 5.7 menghasilkan penyakit Cacar Air dengan nilai 0,930 turun menjadi 0,820. Pada kasus 26 terjadi perubahan penurunan 0,051 dari 0,894 menjadi 0,843 namun analisis hasil keluarannya yaitu Cacar Air, meskipun terjadi penurunan namun tidak mempengaruhi hasil keluaran sistem. Nilai DS ini dilakukan pengujian terhadap 30 data uji lainnya, perubahan DS tidak mempengaruhi hasil keluaran sistem untuk 30 data uji yang lain.

2. Pada kasus nomor 18, hasil diagnosa sistem menunjukkan penyakit Cacar Air dan hasil diagnosa pakar menunjukkan penyakit Herpes. Berdasarkan perhitungan, nilai DS penyakit Cacar Air meliputi gejala yang dipilih adalah 0.940.

Tabel 5.8 Nilai DS gejala pada kasus 18

| Gejala | Penyakit | | | | | |
|--------------------------------|------------------|----------------------|--------|----------|------------|----------------|
| | Campak (Rubeola) | Cacar Air (Varisela) | Herpes | Impetigo | Dermatitis | Scabies/ kudis |
| Mual (perut terasa mau muntah) | | 0,9 | | | | |

| | | | | | |
|--|--|-----|-----|--|--|
| Berak hitam/ diare terus-menerus | | 0,4 | | | |
| Gatal-gatal pada daerah tertentu (keluar keringat pada wajah, leher) | | | 0,9 | | |

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai, maka nilai DS gejala ‘Mual (perut terasa mau muntah)’ untuk penyakit Cacar Air diturunkan 0,1 yang awalnya 0,9 diturunkan menjadi 0,8 dan gejala ‘berak hitam/ diare terus-menerus’ untuk penyakit Cacar Air diturunkan 0,1. Nilai DS yang awalnya 0,4 diturunkan menjadi 0,3. Berikut hasil nilai DS gejala yang telah dirubah pada tabel 5.9.

Tabel 5.9 Nilai DS perubahan 2 gejala pada kasus 18

| Gejala | Penyakit | | | | | |
|--|------------------|----------------------|--------|----------|------------|----------------|
| | Campak (Rubeola) | Cacar Air (Varisela) | Herpes | Impetigo | Dermatitis | Scabies/ kudis |
| Mual (perut terasa mau muntah) | | 0,8 | | | | |
| Berak hitam/ diare terus-menerus | | 0,3 | | | | |
| Gatal-gatal pada daerah tertentu (keluar keringat pada wajah, leher) | | | 0,9 | | | |

Setelah dilakukan optimasi nilai DS pada tabel 5.9 menghasilkan penyakit Cacar Air dengan nilai DS yaitu 0,860. Pada saat perubahan gejala tersebut terjadi perubahan pada beberapa kasus pada tabel 5.10.

Tabel 5.10 Pengaruh perubahan 2 gejala pada beberapa kasus

| Kasus | Gejala | Nilai Densitas Sitem | Hasil Sistem | Nilai setelah terjadi perubahan | Hasil Pakar |
|-------|---------------------------------|----------------------|--------------|---------------------------------|-------------|
| 5 | G001,G004,G006, G012,G013, G014 | 0,940 | Campak | 0,940 | Campak |
| 8 | G001,G003,G005, G006,G008,G014 | 0,928 | Campak | 0,928 | Campak |
| 9 | G001,G002,G011, G012,G014 | 0,991 | Cacar Air | 0,990 | Cacar Air |

| | | | | | |
|----|----------------|-------|--------|-------|--------|
| 23 | G014,G017,G018 | 0,903 | Herpes | 0,916 | Herpes |
|----|----------------|-------|--------|-------|--------|

Setelah dilakukan optimasi nilai DS pada tabel 5.10 menghasilkan penyakit Cacar Air dengan nilai 0,940 turun menjadi 0,860. Nilai DS ini dilakukan pengujian terhadap 30 data uji lainnya, perubahan DS tidak mempengaruhi hasil keluaran sistem untuk 30 data uji yang lain.

3. Pada kasus nomor 25, hasil diagnosa sistem menunjukkan penyakit Herpes dan hasil diagnosa pakar menunjukkan penyakit Dermatitis. Berdasarkan perhitungan, nilai DS penyakit Herpes yang meliputi gejala yang dipilih adalah 0.900.

Tabel 5.11 Nilai DS gejala pada kasus 25

| Gejala | Penyakit | | | | | |
|---|------------------|----------------------|--------|----------|------------|----------------|
| | Campak (Rubeola) | Cacar Air (Varisela) | Herpes | Impetigo | Dermatitis | Scabies/ kudis |
| Pembengkakan kelenjar getah bening di leher (benjolan di sekitar leher) | | 0,5 | 0,6 | 0,4 | | |
| Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) | | | 0,9 | | | |
| Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/ bagian kulit tertentu | | | | | 0,5 | |

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai, maka nilai DS gejala ‘pembengkakan kelenjar getah bening di leher(benjolan di sekitar leher)’ diturunkan 0,1 yang awalnya 0,6 menjadi 0,5, gejala ‘sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus)’ diturunkan 0,1 yang di awalnya 0,9 menjadi 0,8 dan gejala ‘bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/ bagian kulit tertentu’ untuk penyakit Cacar Air dinaikkan 0,2. Nilai DS yang awalnya 0,5 dinaikkan menjadi 0,7. Berikut hasil nilai DS gejala yang telah dirubah pada tabel 5.12.

Tabel 5.12 Nilai DS perubahan 3 gejala pada kasus nomor 25

| Gejala | Penyakit | | | | | |
|---|------------------|----------------------|--------|----------|------------|----------------|
| | Campak (Rubeola) | Cacar Air (Varisela) | Herpes | Impetigo | Dermatitis | Scabies/ kudis |
| Pembengkakan kelenjar getah bening di leher (benjolan di sekitar leher) | | 0,4 | 0,5 | 0,3 | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|-----|--|-----|--|
| Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) | | | 0,8 | | | |
| Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/ bagian kulit tertentu | | | | | 0,7 | |

Setelah dilakukan optimasi nilai DS pada tabel 5.13 menghasilkan penyakit Herpes dengan nilai DS yaitu 0,800. Pada saat perubahan gejala tersebut terjadi perubahan pada beberapa kasus pada tabel 5.13.

Tabel 5.13 Pengaruh perubahan 3 gejala pada beberapa kasus

| Kasus | Gejala | Nilai Densitas Sitem | Hasil Sistem | Nilai setelah terjadi perubahan | Hasil Pakar |
|-------|---------------------|----------------------|--------------|---------------------------------|-------------|
| 3 | G023,G025,G026 | 0,950 | Dermatitis | 0,970 | Dermatitis |
| 10 | G024,G025,G026 | 0,985 | Dermatitis | 0,991 | Dermatitis |
| 14 | G023,G026,G027,G028 | 0,900 | Dermatitis | 0,940 | Dermatitis |

Setelah dilakukan optimasi nilai DS pada tabel 5.13 menghasilkan penyakit Herpes dengan nilai 0,900 turun menjadi 0,800. Nilai DS ini dilakukan pengujian terhadap 30 data uji lainnya, perubahan DS tidak mempengaruhi hasil keluaran sistem untuk 30 data uji yang lain.

BAB 6 PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil perancangan, pengujian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem dapat mendeteksi penyakit kulit dengan memberikan informasi mengenai penyakit kulit dan penanganan dini sehingga dapat membantu masyarakat awam khususnya para orang tua mengenali gejala-gejala penyakit kulit yang menyerang pada anak tanpa harus ke dokter atau spesialis anak. Gejalayang digunakan sebanyak 30 gejala yang didapat berdasarkan hasil wawancara dengan pakar dan 6 jenis penyakit kulit. Metode *Dempster-Shafer* digunakan untuk menghitung kombinasi dari gejala baru sehingga dapat menghasilkandiagnosa penyakit.
2. Berdasarkan hasil pengujian validasi, seluruh fungsi pada fitur dapat berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Untuk hasil perancangan yang telah dilakukan pengujian validasi sebesar 100% dan pengujian akurasi menggunakan metode *Dempster-Shafer* berdasarkan data diagnosa gejala penyakit kulit pada anak mempunyai tingkat akurasi keberhasilan yang cukup baik sesuai dengan diagnosa pakar sebesar 90%.
3. Berdasarkan dari pengujian perubahan nilai DS, ketika data yang sudah ada tidak berpengaruh saat nilai ditambah 0,1 dan dikurang 0,1 akurasi dari nilai DS adalah sama 90% diperoleh 17 dari 30 data akurasi benar dengan densitas pakar yang berbeda-beda setiap diagnosa.

6.2 Saran

Sistem pakar pendeteksi dan penanganan dini penyakit kulit pada anak ini dengan metode *Dempster-Shafer* ini masih memiliki banyak kekurangan. Saran yang diberikan untuk pengembangan sistem pakar pendeteksi penyakit kulit pada anak menggunakan metode *Dempster-Shafer* ini agar menjadi lebih baik antara lain :

1. Diharapkan untuk kedepannya, fitur-fitur yang tersedia pada *website* sistem pakar ini akan memudahkan para dokter dan pasien dalam melakukan diagnosa penyakit kulit terutama pada anak.
2. Diharapkan untuk kedepannya sistem ini ada penambahan fitur konsultasi dengan dokter. Tidak hanya penyakit kulit saja, *website* ini bisa dikembangkan untuk memungkinkan seluruh penyakit dapat didiagnosa dari gejala.
3. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan gejala baru dan penyakit jika ditemukan gejala dan penyakit kulit baru pada anak serta

dilakukan penelitian lebih lanjut dalam menentukan nilai densitas dari tiap gejala sehingga akurasi sistem menjadi lebih optimum.



DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawati, DP. 2014. *Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Jenis-jenis Penyakit Diabetes Melitus*. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.
- Prihastuti, M. 2014. *Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Dan Penanganan Dini Pada Penyakit Sapi Dengan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web*.
- Emmy S, Sri Linuwih, I Made Wisnu. 2005. *Penyakit Kulit Yang Umum Di Indonesia*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Fitrianti, Indah, R., 2012. *"Sistem Pakar Pada Bidang Teknologi Informasi Untuk Rekomendasi Profesi Pekerjaan Berdasarkan Kepribadian Menggunakan Pendekatan Personality Factor"*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Hidayat, Syaeful, 2010, *"Aplikasi Untuk Mendeteksi Jenis Penyakit Pada Tanaman Tebu Dan Cara Penanganannya Berbasis Web"*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.
- Jogiyanto HM, 2008. *"Metode Penelitian Sistem Informasi"*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2010.
- Prihatini, Putu Manik, 2011, *"Metode Ketidakpastian Dan Kesamaran Dalam Sistem Pakar"*. Bali: Politeknik Negeri Bali.
- Sulistiyohati, Aprilia, 2008, *"Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster-Shafer"*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Supriyanto, 2008. *Sistem Informasi Rekam Medis Puskesmas Jayengan Surakarta*. Surakarta: Universitas Sahid Surakarta.
- Tommy, Dr. 2000. *Campak*. Laporan Penelitian. Surabaya: Universitas Airlangga Surabaya
- Ulya, D., 2014. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor*. Malang: Universitas Brawijaya.

LAMPIRAN 1

| No. | Gejala |
|------|--|
| G001 | Demam (diatas normal 32 derajat) |
| G002 | Sakit Kepala |
| G003 | Nyeri tenggorokan |
| G004 | Hidung meler |
| G005 | Batuk |
| G006 | Nyeri otot/sendi |
| G007 | Mata merah |
| G008 | Rentan Cahaya (sensitive terkena sinar matahari) |
| G009 | Ruam/Kemerahan kulit |
| G010 | Pembengkakan Kelenjar Getah bening di leher (benjolan di sekitar leher) |
| G011 | Muncul bintik2 merah dan selanjutnya berisi cairan bening seperti air (papula) |
| G012 | Mual (perut terasa mau muntah) |
| G013 | Mimisan |
| G014 | Berak Hitam / diare terus menerus |
| G015 | Tubuh menggigil |
| G016 | Gatal-gatal pada daerah tertentu (keluar keringat pada wajah, leher) |
| G017 | Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) |
| G018 | Sesak nafas |
| G019 | Muncul gelembung2 kecil dan mengeluarkan cairan |
| G020 | Infeksi bekas garukan pada kulit |
| G021 | Luka dengan lepuhan kecil berisi nanah (pastula) |
| G022 | Noda merah yang cepat pecah membentuk keropeng |
| G023 | Gatal hebat pada sela2 jari, telapak tangan&kaki, siku,selangkangan terutama saat malam hari |
| G024 | Kulit bersisik |

| No. | Gejala |
|------|---|
| G025 | Kulit seperti terbakar |
| G026 | Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/bagian kulit tertentu |
| G027 | Kulit pecah-pecah ekstrim |
| G028 | Terasa panas pada bagian kulit yang luka |
| G029 | Muncul garis halus yang berwarna kemerahan di bawah kulit (seperti terowongan/lorong) |
| G030 | Iritasi (memerah) dan lecet |



Lampiran 2 Data Kasus Penyakit Kulit

Asal Data : Dr. Gitari Rahayu Sp.A

Tujuan : 1. Sebagai data uji kasus pada sistem

2. Sebagai data uji perbandingan diagnosa dengan hasil pada sistem

| NO | Gejala | Penyakit |
|----|---|------------------------|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Ruam/ kemerahan kulit • Gatal hebat padasela-sela jari, telapak tangan dan kaki,siku,selangkangan terutama saat malam hari • Kulit bersisik | Dermatitis |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Ruam/kemerahan kulit • Gatal-gatal pada daerah tertentu(keluar keringat pada wajah,leher) • Sakit pada daerah tertentu(yang terkena virus) • Muncul gelembung-gelembung kecil dan mengeluarkan cairan | Herpes |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Kulit seperti terbakar • Gatal hebat padasela-sela jari, telapak tangan dan kaki,siku,selangkangan terutama saat malam hari • Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/bagian kulit tertentu | Dermatitis |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> • Muncul garis halus yang berwarna kemerahan dibawah kulit (seperti terowongan/lorong) • Iritasi (memerah) dan lecet | Scabies / kudis |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Hidung meler • Nyeri otot/sendi • Mual (perut terasa mau muntah) • Mimisan • Berak hitam/ diare terus – menerus | Campak |
| 6 | <ul style="list-style-type: none"> • Infeksi bekas garukan pada kulit • Gatal hebat padasela-sela jari, telapak tangan dan kaki,siku,selangkangan terutama saat malam hari • Iritasi (memerah) dan lecet | Scabies / Kudis |
| 7 | <ul style="list-style-type: none"> • Gatal-gatal pada daerah tertentu (keluar keringat pada wajah,leher) • Luka dengan lepuhan kecil berisi nanah (pastula) • Noda merah yang cepat pecah membentuk keropeng • Kulit pecah-pecah ekstim | Impetigo |

| | | |
|----|---|----------------------------|
| 8 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Nyeri tenggorokan • Batuk • Nyeri otot/sendi • Rentan cahaya (sensitive terkena sinar matahari) • Berak hitam/ diare terus menerus | Campak |
| 9 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Sakit kepala • Muncul bintik-bintik merah dan selanjutnya berisi cairan bening seperti air (papula) • Mual (perut terasa mau muntah) • Berak hitam/ diare terus menerus | Cacar Air |
| 10 | <ul style="list-style-type: none"> • Kulit bersisik • Kulit seperti terbakar • Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/ bagian kulit tertentu | Dermatitis |
| 11 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Nyeri tenggorokan • Hidung meler • Mata merah • Ruam/ kemerahan kulit | Campak |
| 12 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Mual (perut terasa mau muntah) • Mimisan • Muncul garis halus yang berwarna kemerahan dibawah kulit (seperti terowongan/lorong) | Scabies / Kudis |
| 13 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Tubuh menggigil • Gatal-gatal pada daerah tertentu(keluar keringat pada wajah,leher) • Muncul gelembung-gelembung kecil dan mengeluarkan cairan | Herpes |
| 14 | <ul style="list-style-type: none"> • Gatal hebat padasela-sela jari, telapak tangan dan kaki,siku,selangkangan terutama saat malam hari • Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/bagian kulit tertentu • Kulit pecah-pecah ekstrim • Terasa panas pada bagian kulit yang luka | Dermatitis |
| 15 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Hidung meler • Batuk • Ruam/kemerahan kulit | Campak |

| | | |
|----|---|------------------------|
| 16 | <ul style="list-style-type: none"> • Ruam/kemerahan kulit • Muncul gelembung-gelembung kecil dan mengeluarkan cairan • Muncul garis halus yang berwarna kemerahan dibawah kulit (seperti terowongan/lorong) • Iritasi (memerah)dan lecet | Scabies / kudis |
| 17 | <ul style="list-style-type: none"> • Muncul gelembung-gelembung kecil dan mengeluarkan cairan • Gatal hebat padasela-sela jari, telapak tangan dan kaki,siku,selangkangan terutama saat malam hari • Muncul garis halus yang berwarna kemerahan dibawah kulit (seperti terowongan/lorong) • Iritasi (memerah) dan lecet | Scabies / kudis |
| 18 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Muncul gelembung-gelembung kecil dan mengeluarkan cairan • Gatal hebat padasela-selajari, telapaktangan dan kaki,siku,selangkangan terutama saat malam hari • Kulit bersisik • Kulit pecah-pecah ekstrim | Herpes |
| 19 | <ul style="list-style-type: none"> • Demam (diatas normal) • Sakit kepala • Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) • Luka dengan lepuhan kecil berisi nanah (pastula) | Herpes |
| 20 | <ul style="list-style-type: none"> • Nyeri tenggorokan • Hidung meler • Mata merah • Muncul bintik-bintik merah dan selanjutnya berisi cairan bening seperti air (papula) | Campak |
| 21 | <ul style="list-style-type: none"> • Mimisan • Muncul garis halus yang berwarna kemerahan dibawah kulit (seperti terowongan/lorong) | Scabies / Kudis |
| 22 | <ul style="list-style-type: none"> • Gatal-gatal pada daerah tertentu(keluar keringat pada wajah,leher) • Infeksi bekas garukan pada kulit • Kulit pecah-pecah ekstrim | Impetigo |
| 23 | <ul style="list-style-type: none"> • Berak hitam/ diare terus-menerus • Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) • Sesak nafas | Herpes |
| 24 | <ul style="list-style-type: none"> • Rentan cahaya (sensitive terkena sinar matahari) • Tubuh menggigil • Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) | Herpes |
| 25 | <ul style="list-style-type: none"> • Pembengkakan kelenjar getah bening di leher (benjolan di sekitar leher) • Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) | Dermatitis |

| | | |
|----|--|-------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> Bengkak dan terkadang melepuh pada wajah/ bagian kulit tertentu | |
| 26 | <ul style="list-style-type: none"> Rentan cahaya (sensitive terkena sinar matahari) Muncul bintik-bintik merah dan selanjutnya berisi cairan bening seperti air (papula) Mual (perut terasa mau muntah) | Cacar Air |
| 27 | <ul style="list-style-type: none"> Gatal-gatal pada daerah tertentu(keluar keringat pada wajah,leher) Infeksi bekas garukan pada kulit Noda merah yang cepat pecah membentuk keropeng | Impetigo |
| 28 | <ul style="list-style-type: none"> Gatal hebat padasela-sela jari, telapak tangan dan kaki,siku,selangkangan terutama saat malam hari Kulit bersisik Terasa panas pada bagian kulit yang luka | Dermatitis |
| 29 | <ul style="list-style-type: none"> Sakit kepala Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) | Herpes |
| 30 | <ul style="list-style-type: none"> Mata merah Sakit pada daerah tertentu (yang terkena virus) Sesak nafas | Herpes |

