

SISTEM PAKAR PENDETEKSI DAN PENANGANAN ANOREXIA NERVOSA PADA PERANGKAT BERGERAK

R. Rizal Isnanto¹, Dania Eridani², Khothifatul Faizati Affa³

^{1,2,3}Departemen Teknik Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jalan Prof H. Soedarto, S.H., Tembalang
Semarang 50275, Indonesia

¹rizal_isnanto@yahoo.com, ²dania@ce.undip.ac.id, ³khothifatulaffa@gmail.com

Abstrak

Anorexia Nervosa merupakan penyakit yang disebabkan oleh gangguan psikologis yang mengakibatkan penderitanya terobsesi dengan berat badan ideal sehingga membatasi asupan makanannya secara berlebihan. Para penderita *Anorexia Nervosa* sangat takut gemuk sehingga mereka menerapkan cara-cara diet ekstrem untuk menurunkan berat badan. Mereka tetap berpikir bahwa tubuh mereka terlalu gemuk meskipun mereka sudah terlampaui kurus, terserang penyakit, atau bahkan terancam kematian. Oleh karena itu, perlu dikembangkan sistem pakar yang dapat mendeteksi adanya gejala-gejala gangguan *Anorexia Nervosa* beserta penanganannya.

Metode untuk mengembangkan Sistem Pakar adalah dengan menggunakan metode *Forward Chaining* (runut-maju). Metode *Forward Chaining* (runut maju) adalah metode yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan kaidah untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. Langkah-langkah penelitian adalah analisis kebutuhan sistem, pengambilan data, perancangan sistem, pembuatan kode program, pengujian sistem, dan penarikan kesimpulan.

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut. Aplikasi deteksi *Anorexia Nervosa* dapat melakukan diagnosis yang diperoleh dari pakar; Penggunaan SQLite memberikan kemudahan dalam pembuatan basisdata pada aplikasi sistem pakar karena tidak memerlukan sumber daya jaringan ketika menjalankan *query* maupun mengambil data; Penggunaan metode *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC) cocok pada pengembangan aplikasi ini. Hasil pengujian sistem dengan *black box* menunjukkan bahwa sistem tidak memiliki kesalahan dalam menjalankan fungsi-fungsinya.

Kata-kunci: *Anorexia Nervosa*, sistem pakar, ESDLC, SQLite, *forward chaining*

1. Pendahuluan

Anorexia Nervosa merupakan gangguan makan yang biasanya dimulai pada masa remaja [7] dan ditandai dengan diet ketat serta olahraga secara berlebihan sehingga mereka memiliki berat badan jauh di bawah normal [1]. Banyak masalah yang ditimbulkan karena kelainan ini. Pada wanita penderita *Anorexia Nervosa* biasanya berhenti mengalami siklus menstruasi [4]. Orang-orang dengan *Anorexia Nervosa* mengalami kulit kering dan rambut kepala yang tidak lebat karena mengalami kerontokan. Pertumbuhan rambut mereka mungkin normal pada seluruh bagian tubuh [7]. Mereka dapat merasa kedinginan setiap waktu (sensitif dengan suhu dingin) dan juga lebih sering sakit. Mereka mempunyai waktu yang sulit berkonsentrasi dan selalu berpikir tentang makanan. Orang-orang

Anorexia Nervosa sering merasa dalam perasaan yang tidak enak (*bad mood*) [2].

Masalah yang mengancam hidup ini dapat mencakup bunuh diri, serangan jantung, aritmia jantung, dan gagal ginjal. Dalam kebanyakan kasus, hal ini perlu melibatkan dokter dan perlu melakukan konseling [5]. Tujuan pengobatan adalah untuk mengembalikan berat badan yang normal dan kebiasaan makan yang sehat [2].

Penderita *Anorexia Nervosa* sendiri termasuk yang memiliki kecenderungan perilaku abnormal [6], [8]. Salah satu cara untuk mengurangi dan membantu penderita *Anorexia Nervosa* dalam mengetahui gejala, penyebab, atau penanganannya menggunakan sistem pakar. Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli.

Aplikasi sistem pakar ini nantinya diimplementasikan pada perangkat bergerak berbasis Android sehingga penggunanya dapat mengetahui gejala gangguan *Anorexia Nervosa* dan memperoleh solusi serta penanganan dengan segera.

Aplikasi sistem pakar pendeteksi *Anorexia Nervosa* ini juga bisa masuk pada ranah Kecerdasan Buatan. Hal ini dapat dipahami karena definisi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) adalah suatu bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dilakukan oleh manusia [9], [10].

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu ESDLC (*Expert System Development Life Cycle*) yang memiliki 6 tahap sebagai berikut [11].

Tahap pertama dalam pengembangan sistem adalah tahap identifikasi masalah dan kebutuhan terkait dengan gangguan *Anorexia Nervosa* maupun sistem yang akan dibangun. Tahap ini juga meliputi pembuatan konsep dan semua materi terkait sistem pakar yang akan dibuat menggunakan aplikasi bergerak berbasis Android.

Tahap kedua adalah tahap koleksi pengetahuan untuk mendapatkan pengetahuan terkait gangguan *Anorexia Nervosa*, sistem pakar, serta perangkat lunak lainnya yang mendukung pembuatan aplikasi sehingga dapat digunakan untuk memberikan informasi dalam mendesain sistem pakar. Hasil dari tahap ini adalah basis pengetahuan dari sistem pakar yang akan dikembangkan.

Tahap ketiga adalah tahap perancangan. Perancangan sistem dilakukan setelah memperoleh data dan analisis dari hasil tahap akuisisi pengetahuan. Pada tahap ini dilakukan perancangan tampilan dan antarmuka sistem, desain basisdata sistem, serta cara kerja sistem. Kemudian hasil dari perancangan sistem tersebut akan diimplementasikan dalam aplikasi sistem pakar yang akan dibangun.

Tahap keempat adalah pengujian untuk menilai apakah aplikasi telah berjalan sesuai dengan tujuan dan perancangan sebelumnya. Dengan pengujian dapat diketahui penyakit seperti gejala dan cara penanganannya telah sesuai dengan ilmu kedokteran yang diperoleh dari hasil pengambilan data.

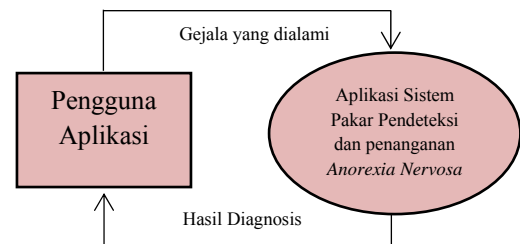
Tahap kelima adalah dokumentasi untuk membuat diagram dan kamus pengguna agar memahami sistem yang telah dibuat. Sedangkan tahap terakhir adalah pemeliharaan yang bertujuan untuk menjaga kinerja dari sistem yang telah dibangun.

3. Perancangan Sistem

Aplikasi sistem pakar ini dirancang menggunakan *Android Studio* dengan bahasa pemrograman Java dan basisdata SQLite.

A. Perancangan Proses Kerja

Pada tahapan ini dibuat gambaran umum kebutuhan sistem dengan menggunakan diagram *use case* yang merupakan salah satu tahap dalam perancangan proses kerja. Gambar 1 menunjukkan diagram *use case* sistem.



Gambar 1. Diagram Konteks Aplikasi

Dalam sistem terdapat dua buah proses yang akan dijalankan yaitu melakukan diagnosis dan melihat informasi tentang penyakit. “Gejala yang Dipilih”, dan “Hasil Diagnosis”. Pada proses pertama, sistem akan menampilkan beberapa daftar gejala yang harus dipilih oleh pengguna agar dapat dilakukan diagnosis penyakit. Selanjutnya, sistem akan memproses gejala-gejala yang telah dipilih untuk dicocokkan dengan data dari basisdata. Sebagai keluarannya, sistem akan memberikan hasil diagnosisnya kepada pengguna.

Dalam sistem ini, akuisisi pengetahuan terdiri atas deskripsi penyakit, cara penanganan penyakit, serta cara melakukan pencegahan agar terhindar dari gangguan *Anorexia Nervosa*. Metode yang digunakan yaitu runut maju (*forward chaining*) dimana metode ini sering digunakan untuk proses inferensi yang memulai penalarannya dari sekumpulan data menuju kesimpulan yang dapat ditarik [3]. Contoh penelitian sistem pakar dengan metode *forward chaining* adalah yang dilakukan oleh Arga untuk menganalisis penyakit ikan lele [3]. Tabel 1 menunjukkan daftar gejala.

Tabel 1. Tabel Daftar Gejala *Anorexia Nervosa*

Kode Gejala	Nama Gejala
A01	IMT (Indeks Masa Tubuh) $\leq 18,5$
A02	Menghindari makanan berlemak
A03	Melakukan satu atau lebih hal berikut: merangsang muntah oleh diri sendiri, menggunakan pencahar, olahraga berlebihan, makan obat penekan nafsu makan
A04	Takut gemuk
A05	Memiliki penilaian yang berlebihan terhadap berat badan yang rendah
A06	Pada wanita fase menstruasi berhenti
A07	Pada pria minat seksual menghilang

A08	Perkembangan pubertas pada anak perempuan tertunda (buah dada tidak berkembang)
A09	Perkembangan pubertas pada anak laki-laki tertunda (alat kelaminnya tetap kecil)

Urutan cara kerja dari sistem digambarkan dengan DFD level 0. Proses ini dapat terjadi ketika pengguna menginginkan sistem untuk memberikan informasi penyakit yang mereka inginkan sesuai dengan pilihan. Selanjutnya semua proses yang terdapat pada DFD level 0 diimplementasikan ke dalam bentuk spesifikasi proses yang berfungsi untuk menggambarkan semua proses aliran data yang terjadi dalam sistem.

B. Perancangan Basisdata

Langkah pertama pada proses pembuatan sistem adalah membuat basis data yang berisi basis pengetahuan pakar. Pembuatan basis data dilakukan dengan menggunakan SQLite. Basis data ini digunakan sebagai media penyimpanan data. Tabel 2 menunjukkan tabel diagnosis yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini.

Tabel 2. Tabel Diagnosis pada SQLite.

id_gejala	nama_gejala	gejala_selanjutnya
Filter	Filter	Filter
1 A02	Anda melakukan satu atau lebih hal berikut : merangsang muntah oleh diri sendiri, menggunakan pencahar, olahraga berlebihan, makan obat penekan nafsu makan	A03
2 A03	Anda menghindari makanan yang berlemak	A04
3 A04	Anda merasa takut akan kegemukan	A05
4 A05	Anda memiliki penilaian yang berlebihan terhadap berat badan yang rendah (berat badan tergolong rendah jika IMT <18,5)	A06
5 A06	Fase menstruasi Anda telah berhenti	A08
6 A07	Anda merasa bahwa minat seksual Anda telah hilang	A09
7 A08	Anda merasa bahwa buah dada Anda tidak berkembang	A10
8 A09	Anda merasa bahwa alat kelamin Anda tidak berkembang (tetap kecil)	A10
9 A10	Anda memiliki kemungkinan menderita gangguan Anorexia Nervosa	0
10 A11	Anda TIDAK memiliki kemungkinan menderita gangguan Anorexia Nervosa	0

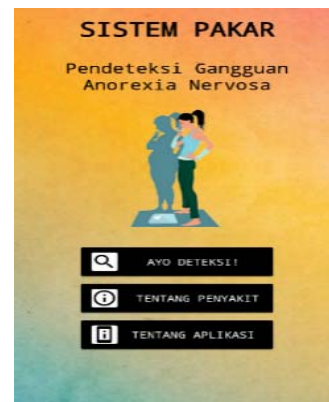
Pada tabel di atas, terdapat beberapa atribut dimana atribut *id_gejala* berfungsi sebagai kunci primer. Atribut lainnya yang terdapat pada tabel antara lain atribut *nama_gejala* dan atribut *gejala_selanjutnya*. Pada kolom atau atribut *nama_gejala* berisi pertanyaan-pertanyaan atas gejala penyakit yang akan ditampilkan. Sedangkan pada kolom *gejala_selanjutnya* berisi *id_gejala* pertanyaan selanjutnya yang akan ditampilkan kepada pengguna. Berdasarkan Tabel 2 pada pertanyaan dengan id A02 dapat dilihat bahwa jika pengguna memilih jawaban **Ya** maka pertanyaan akan berlanjut ke id A03, sedangkan jika pengguna memilih jawaban **Tidak** pada setiap pertanyaan maka akan langsung mengarah pada id A11. Pada id A10 dan A11 tidak memiliki *id_gejala_selanjutnya* karena tidak ada pertanyaan atau gejala yang akan ditampilkan lagi sehingga proses telah selesai dan diagnosis penyakit akan ditampilkan.

4. Implementasi dan Pengujian Aplikasi

A. Implementasi

Pada tahap implementasi antarmuka tampilan dari aplikasi sistem pakar *Anorexia Nervosa* yang telah dirancang sebelumnya digambarkan pada tahap ini. Tampilan menu-menu dan halaman aplikasi adalah sebagai berikut. Halaman beranda aplikasi ditunjukkan pada Gambar 3.

Halaman **Beranda** merupakan halaman utama aplikasi sistem pakar. Pada bagian bawah halaman terdapat pilihan menu yang dapat dipilih oleh pengguna antara lain menu **Ayo Deteksi!**, menu **Tentang Penyakit**, dan menu **Tentang Aplikasi**. Antarmuka dibuat sederhana dan tidak rumit agar memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi tersebut. Gambar 4 menunjukkan halaman **Isi Form**.



Gambar 3. Halaman beranda aplikasi

Gambar 4 menunjukkan contoh tampilan jika tombol **Ayo Deteksi!** dan **Hasil Deteksi** dipilih.

B. Pengujian Sistem

Pengujian aplikasi dengan menggunakan metode *black box* menunjukkan bahwa aplikasi sudah berjalan sesuai dengan hasil yang diinginkan. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3 yang menampilkan hasil uji aplikasi.

Tabel 3. Pengujian Fungsi pada Sistem

Pengujian	Tindakan	Hasil Yang Diinginkan	Hasil
Menu Sampul	Mengakses halaman sampul aplikasi	Menampilkan sampul aplikasi sistem pakar	Berhasil
Menu Beranda	Mengakses halaman utama aplikasi	Menampilkan halaman utama yang berisi gambar aplikasi dan tiga pilihan menu	Berhasil
Menu Isi Form	Mengakses halaman Isi Form dengan mengklik tombol Ayo Deteksi! pada menu Beranda	Menampilkan formdata yang harus pengguna isi seperti jenis kelamin, umur, berat badan, dan tinggi badan untuk perhitungan IMT	Berhasil

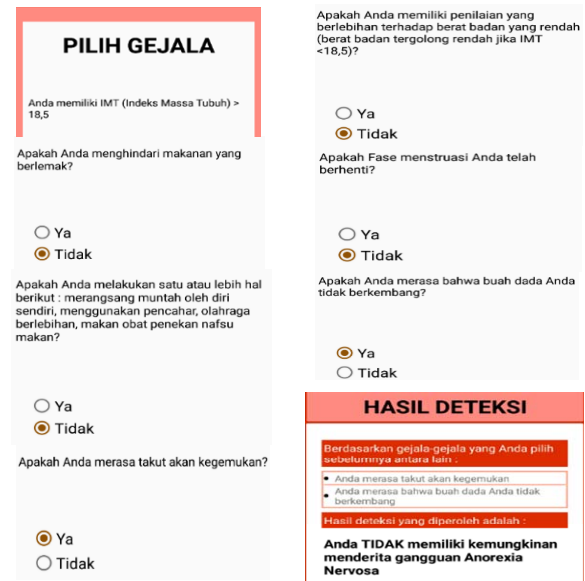
Menu Ayo Deteksi!	Mengakses halaman Ayo Deteksi! dengan mengklik tombol Selanjutnya pada menu IsiForm	Menampilkan pertanyaan berupa gejala-gejala <i>Anorexia Nervosa</i> yang harus dijawab oleh pengguna	Berhasil
Tombol Ya pada halaman Ayo Deteksi!	Mengklik tombol Ya untuk jawaban pada pertanyaan gejala	Menyimpan pilihan bahwa pengguna menjawab Ya dan melanjutkan ke pertanyaan berikutnya	Berhasil

Tabel 3. Pengujian Fungsi pada Sistem (lanjutan)

Pengujian	Tindakan	Hasil Yang Diinginkan	Hasil
Tombol Tidak pada halaman Ayo Deteksi!	Mengklik tombol Tidak untuk jawaban pada pertanyaan gejala	Menyimpan pilihan bahwa pengguna menjawab Tidak dan melanjutkan ke pertanyaan berikutnya	Berhasil
Tombol Selanjutnya pada halaman Ayo Deteksi!	Mengklik tombol Selanjutnya setelah pengguna memilih jawaban Ya atau Tidak pada gejala pilihan	Menampilkan pertanyaan gejala berikutnya	Berhasil
Menu Tentang Penyakit	Mengakses halaman Tentang Penyakit dengan mengklik tombol Tentang Penyakit pada menu Beranda	Menampilkan halaman dengan tiga pilihan menu yaitu Deskripsi, Penyebab, dan Penanganan & Pencegahan	Berhasil
Menu Deskripsi <i>Anorexia</i>	Memilih pilihan menu Deskripsi pada halaman Tentang Penyakit	Menampilkan halaman Deskripsi yang berisi definisi dan klasifikasi <i>Anorexia Nervosa</i>	Berhasil
Menu Penyebab <i>Anorexia</i>	Memilih pilihan menu Penyebab pada halaman Tentang Penyakit	Menampilkan halaman Penyebab yang berisi hal-hal apa saja yang membuat seseorang menderita <i>Anorexia Nervosa</i>	Berhasil
Menu Penanganan & Pencegahan <i>Anorexia</i>	Memilih pilihan menu Penanganan & Pencegahan pada halaman	Menampilkan halaman Penanganan & Pencegahan yang berisi cara menangani dan mencegah apa	Berhasil
Menu Penyebab <i>Anorexia</i>	Tentang Penyakit	Saja yang membuat seseorang menderita <i>Anorexia Nervosa</i>	Berhasil
Menu Penanganan & Pencegahan <i>Anorexia</i>	Memilih pilihan menu Penanganan & Pencegahan pada halaman Tentang Penyakit	Menampilkan halaman Penanganan & Pencegahan yang berisi cara menangani dan mencegah apabila memiliki gangguan <i>Anorexia Nervosa</i>	Berhasil
Menu Tentang Aplikasi	Mengakses halaman Tentang Aplikasi dengan mengklik tombol Tentang Aplikasi pada menu Beranda	Menampilkan halaman Tentang Aplikasi yang berisi deskripsi aplikasi dan pengembang aplikasi	Berhasil

Pengujian aplikasi dengan menggunakan metode *black box* menunjukkan bahwa aplikasi sudah berjalan sesuai dengan hasil yang diinginkan. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3 yang menampilkan hasil uji aplikasi “Berhasil” pada setiap tindakan.

Hasil pengujian yang dilakukan oleh pakar menunjukkan bahwa gejala-gejala yang dimasukkan saat pengujian dan hasil deteksi yang dihasilkan telah sesuai. Pada Gambar 4 menunjukkan contoh tampilan pengujian aplikasi yang dilakukan oleh pakar.



Gambar 4. Contoh pengujian aplikasi yang dilakukan oleh pakar

Pertanyaan gejala yang ditampilkan berdasarkan pengetahuan dan data dari pakar. Jika pada pertanyaan yang ditampilkan, pakar menjawab **Ya** pada semua gejala yang ada, maka dihasilkan diagnosis memiliki gangguan *Anorexia Nervosa*. Sedangkan berdasarkan Gambar 4.4, dari beberapa pertanyaan yang ditampilkan, pakar menjawab **Ya** pada gejala takut akan kegemukan dan buah dada yang tidak berkembang sedangkan untuk pertanyaan lainnya dijawab **Tidak**, maka dihasilkan diagnosis tidak memiliki gangguan *Anorexia Nervosa*.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pakar tersebut, dibuatlah perbandingan antara gejala yang dipilih oleh pakar dengan gejala-gejala pada penyakit yang sesungguhnya. Hasil perbandingannya dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Perbandingan gejala penyakit dengan hasil diagnosis penyakit dengan gejala *Anorexia Nervosa*

Gejala yang Dipilih pada Sistem Pakar	Gejala Penyakit	Penyakit Hasil Diagnosis
IMT (Indeks Masa Tubuh) $\leq 18,5$	IMT (Indeks Masa Tubuh) $\leq 18,5$	<i>Anorexia Nervosa</i>
Menghindari makanan berlemak	Menghindari makanan berlemak	

Tabel 4. Perbandingan gejala penyakit dengan hasil diagnosis penyakit dengan gejala *Anorexia Nervosa* (lanjutan)

Gejala yang Dipilih pada Sistem Pakar	Gejala Penyakit	Penyakit Hasil Diagnosis
Melakukan satu atau lebih hal berikut : merangsang muntah oleh diri sendiri, menggunakan pencahar, olahraga berlebihan, makan obat penekan nafsu makan	Melakukan satu atau lebih hal berikut : merangsang muntah oleh diri sendiri, menggunakan pencahar, olahraga berlebihan, makan obat penekan nafsu makan	<i>Anorexia Nervosa</i>
Takut akan kegemukan	Takut akan kegemukan	
Memiliki penilaian yang berlebihan terhadap berat badan yang rendah	Memiliki penilaian yang berlebihan terhadap berat badan yang rendah	
Fase menstruasi berhenti	Fase menstruasi berhenti	
Buah dada tidak berkembang	Buah dada tidak berkembang	

Tabel 5. Perbandingan gejala penyakit dengan hasil diagnosis penyakit: Tidak menderita *Anorexia Nervosa*

Gejala yang Dipilih pada Sistem Pakar	Gejala Penyakit	Penyakit Hasil Diagnosis
IMT (Indeks Masa Tubuh) $\leq 18,5$	Tidak ada	Tidak menderita <i>Anorexia Nervosa</i>
Menghindari makanan berlemak	Tidak ada	
Melakukan satu atau lebih hal berikut : merangsang muntah oleh diri sendiri, menggunakan pencahar, olahraga berlebihan, makan obat penekan nafsu makan	Tidak ada	
Takut akan kegemukan	Takut akan kegemukan	
Memiliki penilaian yang berlebihan terhadap berat badan yang rendah	Tidak ada	
Fase menstruasi berhenti	Tidak ada	
Buah dada tidak berkembang	Buah dada tidak berkembang	

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa hasil diagnosis sesuai dengan gejala-gejala yang dipilih. Karena pakar memilih semua gejala yang ada, maka dapat disimpulkan terdapat gangguan *Anorexia Nervosa*. Dari Tabel 5 juga dapat dilihat bahwa hasil diagnosis sesuai dengan gejala-gejala yang telah dipilih. Karena pakar hanya memilih 2 dari 7, gejala maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada gangguan *Anorexia Nervosa*.

Secara fungsional, aplikasi ini sudah berfungsi dengan baik untuk mendiagnosis penyakit berdasarkan gejala-gejala yang terjadi. Program ini ditujukan untuk penggunaan pribadi sehingga pada program ini tidak diberikan tingkatan akses ke sistem ataupun proses *login*.

5. Penutup

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis aplikasi pendeteksi gangguan *Anorexia Nervosa* menggunakan perangkat bergerak, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut. Aplikasi sistem pakar deteksi *Anorexia Nervosa* dapat melakukan diagnosis penyakit berdasarkan data yang diperoleh dari pakar; Penggunaan SQLite memberikan kemudahan dalam pembuatan basisdata pada aplikasi sistem pakar karena tidak memerlukan sumber daya tambahan seperti jaringan ketika menjalankan *query* maupun mengambil data; Penggunaan metode pengembangan perangkat lunak *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC) cocok untuk pembuatan sistem pakar skala kecil atau sederhana yang membutuhkan waktu kerja yang singkat dengan tetap memperhatikan kebutuhan utama yang diharapkan; dan hasil pengujian sistem dengan *black box* menunjukkan bahwa sistem tidak memiliki kesalahan dalam menjalankan fungsi-fungsi.

Daftar Pustaka :

- [1] Yager, J. and A.E. Andersen, "Anorexia Nervosa", *The New England Journal of Medicine*, 2005.
- [2] Tasya, D.P., "Gambaran dan Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Sindrom Makan Malam pada Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Indonesia Depok Tahun 2012", *Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat Program Studi Ilmu Gizi Universitas Indonesia*, 2012.
- [3] Arga, D.S., "Sistem Pakar Analisa Penyakit Ikan Lele Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining", *Jurnal Informatika STEKOM Semarang*, 2014.
- [4] Pintarawan, P.E., "Hubungan Antara Penerimaan Diri Dengan Kecenderungan Anoreksia Nervosa Pada Model", *Jurnal Fakultas Psikologi Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 2009.
- [5] Laila, N.N., "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Gangguan Makan Pada Remaja di Madrasah Aliyah Pembangunan UIN Jakarta Tahun 2013", *Jurnal Madrasah Aliyah Pembangunan UIN Jakarta*, 2013.
- [6] Conny, T. L., "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kecenderungan Perilaku Abnormal", *Jurnal Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Amikom Yogyakarta*, 2011.
- [7] J.W. Santrock, Ebook : *Adolescence* Edisi Keenam Perkembangan Remaja, 2003.
- [8] R P. Halgin and S.K. Whitbourne, *Psikologi Abnormal: Perspektif Klinis pada Gangguan Psikologis*, Penerbit Salemba Humanika, Jakarta, 2010.
- [9] K. Warwick, *Artificial Intelligence: The Basics*, Routledge, New York, 2012.
- [10] Anita, D. dan Arhami, M., *Konsep Kecerdasan Buatan*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2008.
- [11] Yusuf, CRM., D. Destiani SF, and D.J. Damiri, "Perancangan Sistem Pakar untuk Diagnosis penyakit Amnesia dengan Menggunakan Metode Expert System Development Life Cycle", *Jurnal Algoritma*, vol 11, No. 1, 2014.