

Aplikasi Sistem Pakar Untuk mendiagnosis Gangguan Jiwa Schizophrenia

Landung Sudarmana^{1*}, Febty Lestari²

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika, STMIK Jenderal Achmad Yani

^{1,2}Jln. Siliwangi Km. 0,7, Banyuraden, Gamping, Yogyakarta, 55293, Indonesia

email: ¹willerkasani@gmail.com, ²febty_lestari@yahoo.co.id

Abstract – Patients with mental illness (schizophrenia) are quite large. According to the results of Basic Health Research in 2015, there is 0.467 percent of the population in Indonesia, in other hands, 1.093.150 Indonesians were suffered from schizophrenia, if schizophrenia does not get attention and appropriate treatment, it will be very bad for the patient. Community stigma about mental disorder often leads schizophrenia patients to be too late taken to a health facility. People believed that schizophrenia is caused by mystical things so that the first treatment is brought the patients to alternative medications. The development of a very rapid computer nowadays makes us easily build a web-based expert system. This expert system is trying to find a satisfactory solution as an expert does. The system was developed to diagnose the schizophrenic mental disorder and the diagnosis was done by analyzing the inputs symptoms, in the form of checklists of what people were felt, then choosing the density of its severity. The results of the diagnosis provide an outcome, i.e. the names of the disease along with the possible percentage value generated based on the selected symptoms. This research intended to build an expert system using PHP and MySQL programming language to store its database, while the inference method using forward chaining is the process of tracing that begins by displaying a data set or convincing facts to the final conclusion. This research resulted a diagnosis schizophrenic mental disorder expert system that is capable to early diagnosing schizophrenic disorder, based on the symptoms that have been selected by the user with a simple appearance that is easy to understand and can be accessed by many users.

Abstrak – Penderita gangguan jiwa atau skizofrenia cukup banyak di Indonesia, hasil riset kesehatan pada tahun 2015, 1.193.151 orang atau 0,467 % penduduk yang mengidap schizophrenia. Apabila penyakit skizofrenia tidak ditindaklanjuti untuk diberantas atau diminimalkan maka berdampak semakin banyak penduduk menderita, dan menyebabkan kondisi kesehatan Indonesia secara umum menurun. Pandangan masyarakat tentang skizofrenia menjadikan penderita tidak segera ditindaklanjuti ke rumah sakit walaupun sudah lama menderita. Anggapan masyarakat bahwa gangguan ini dikarenakan berbau diluar akal dan pikiran atau mistis, sehingga pasien biasanya dibawa ke paranormal atau orang pintar dari pada dibawa ke tempat medis. Perkembangan komputer yang sangat pesat dan kurangnya pemahaman mengenai penyakit tersebut maka dibuatlah sistem pakar berbasis web yang menyimpulkan hasil solusi berupa diagnosis sebagaimana yang diputuskan orang pakar. Sistem yang dibuat merupakan sebuah aplikasi yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit schizophrenia dan diagnosis dilakukan dengan menganalisis masukan gejala

berupa *checklist* tentang apa yang dirasakan kemudian memilih densitas tingkat keparahannya. Hasil diagnosis memberikan keluaran berupa nama penyakit beserta nilai kemungkinan prosentase yang dihasilkan berdasarkan gejala yang dipilih. Bahasa pemrograman PHP untuk membangun aplikasi ini dan database MySQL sebagai penyimpan datanya, sedangkan metode inferensi menggunakan penjelekan maju yaitu proses pencarian solusi dimulai dari pencarian fakta-fakta yang ditampilkan atau data umum yang sah untuk mendapatkan kesimpulan akhir. Sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit schizophrenia merupakan sebuah aplikasi yang mampu menganalisis secara dini penyakit schizophrenia berdasarkan gejala-gejala yang di pilih *user* dengan tampilan yang sederhana sehingga mudah untuk dimengerti *user*, dan dapat diakses oleh banyak *user*.

Kata Kunci – sistem pakar, gangguan jiwa skizofrenia, runut maju.

I. PENDAHULUAN

Penduduk yang besar membuat interaksi antar orang semakin kompleks ditambah Indonesia terletak ditropis sehingga menimbulkan banyak penyakit salah satunya penyakit *schizophrenia*. Penelitian bidang kesehatan tahun 2015, bahwa 0,467 % penduduk atau 1.193.151 orang menunjukkan mengidap *schizophrenia* di Indonesia, dan data *World Health Organisation* (WHO) 2015 mengenai Global Burden Disease menunjukkan 3.5 persen saja atau 38.260 orang yang mendapat pelayanan perawatan di rumah sakit baik jiwa maupun rumah sakit umum atau layanan kesehatan dengan baik, sehingga menjadikan peringatan tentang gangguan *schizophrenia*. Ketua Asosiasi Rumah Sakit Jiwa dan Ketergantungan Obat Indonesia (ARSAWAKOI), menyebutkan bahwa *schizophrenia* salah satu diagnosis gejalanya adalah ditandai tidak normalnya kemampuan menilai sesuatu kenyataan dan menurunnya kontribusi peran penderita dalam kehidupan serta *schizophrenia* dimulai dari usia muda dewasa awal terjadinya gangguan [5].

Apabila penyakit tidak serius dalam mencegah dan menanggulangi secara total dan cepat berdampak menurunnya kesehatan penderita. Jika penderita belum lama dan parah penyakitnya, dimungkinkan penderita dapat disembuhkan. Bila pasien segera dirawat untuk penyembuhan pada awal gangguan menderita, yang berdampak baik bagi pasien dalam memulihkan peranan fungsi dalam kehidupan nyata, namun pengetahuan masyarakat atau kurang pahami tentang *schizophrenia* berakibat tidak segeranya pasien untuk ditinjakanlanjuti dalam proses penyembuhannya. masyarakat menganggap gangguan ini dikarenakan hal diluar akal dan

*) penulis korespondensi (Landung Sudarmana)
Email: willerkasani@gmail.com

pikiran sehat atau mistis, sehingga pasien biasanya di bawa terlebih dahulu ke paranormal atau orang pintar dari pada dibawa ke tempat medis, dengan kata lain berobat alternatif dahulu dari pada ke pengobatan secara medis dan jika hasilnya tidak sesuai harapan, keluarga penderita baru berpikir secara rasional bahwa penyakit harus ditangani secara medis di rumah sakit atau tenaga ahli dibidangnya.

Schizophrenia merupakan suatu ketakutan yang luar biasa dengan banyak parameter penyebab dan tahapan penyakit, serta beberapa efek yang berpengaruh pada keseimbangan yang mempengaruhi yang tidak tampak yaitu genetik dan yang tampak yaitu fisik dan lingkungan yang mempengaruhi sosial serta budaya, yang ditandai dengan penyimpangan secara mendasar dan karakter dari suatu pola pemikiran dan persepsi, serta penyimpangan efek yang kurang normal atau umum, ingatan yang baik dan tingkat intelektualitas biasanya akan normal, walaupun turunnya pemikiran kognitif akan berkembang selanjutnya [3].

Teknologi komputer saat ini telah tumbuh dan berkembang mengikuti perkembangan jaman, sehingga menjadikan kebutuhan manusia semakin meningkat dan lengkap, maka salah satunya pengembangan penggunaan sistem pakar yang merupakan aplikasi program berdasarkan knowledge yang memberikan fasilitas dan fitur solusi seperti keahlian tertentu dengan permasalahan dalam domain tertentu, mencoba menyimpulkan solusi seperti yang telah dilakukan seorang ahli tertentu, seperti memberikan diskripsi terhadap tahap yang diputuskan dan memberikan ulasan atas konklusi yang diputuskan dengan bantuan komputer.

Penelitian secara khusus hanya akan meneliti dan mengembangkan informasi mengenai gangguan jiwa *schizophrenia* dalam wujud aplikasi berbasis web, untuk mendiagnosis penyakit gangguan jiwa, kemudian sistem mampu memberi penjelasan tentang gangguan tersebut seperti definisi dari penyakit tersebut, penyebab terjadinya penyakit tersebut, bagaimana perjalanan penyakit tersebut, menjelaskan tanda dan gejala serta memberikan saran penanganan yang mungkin harus dilakukan bagi pasien. Aplikasi akan menyediakan fitur berupa pembelajaran pada kalayak umum untuk perlunya penggunaan teknologi informasi yang bisa dimanfaatkan sebagai pencari dan penyedia informasi berbagai penyakit serta penjelasan tentang penyakit tersebut.

Sistem pakar ini sifatnya komplemen atau pendukung membantu memahami penyakit *schizophrenia*, sehingga bukan menggantikan kedudukan team medis atau dokter muda, tetapi sebagai pembantu dalam menyebarkan pemahaman pada masyarakat mengenai penyakit *schizophrenia* dan pendukung dalam pengambilan keputusan mengenai penyakit tersebut, dimungkinkan karena terdapat beberapa alternatif yang harus diputuskan dengan tepat.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian yang terkait tentang sistem pakar kasus gangguan jiwa *schizophrenia* sudah banyak yang dilakukan dengan penyelesaian yang berbeda-beda, diantaranya penelitian yang telah dilakukan dengan tema mendiagnosa gangguan jiwa *schizophrenia* menggunakan metode fuzzy dalam mengolah knowledge untuk dihasilkan konsekuensi, premis sebagai akibat sedemikian mendapatkan keakuratan informasi pada pemakainya, dan tujuannya adalah dihasilkan

layanan saran saran pengobatan yang didasarkan simpton dari penderita *schizophrenia* dalam laporannya [4].

Penelitian lain dengan tema sistem pakar bidang psikologi, Sistem pakar berpedoman dari sisi bidang psikologi yaitu aplikasi tes kejiwaan berbasis online, yang penghitungan parameternya memakai metode *Myers-Briggs Type Indicator (MBTI)* yang merupakan tes kejiwaan yang berkarakteristik. Penelusuran memakai metode *Rothwell Miller Inventory (RMIB)* adalah tes instrumen tes standar yang ditetapkan *Rothwell-Miller*, yang digunakan untuk pengukuran minat dan bakat seseorang. Penelitian ini memudahkan pengguna pada pemilihan karakteristik dan penentuan jalur studi siswa yang disesuaikan minat bakat seseorang, menjadikan para siswa lebih fokus dan berhasil dalam belajar dalam mengarahkan kehidupan kedepannya [1].

Penelitian lain juga telah dilakukan dengan tema diagnosa awal gangguan jiwa berbasis mobile cellular. Sistem pakar ini dibangun dengan aplikasi untuk masyarakat dalam mengetahui penyakit jiwa sejak awal. Sistem ini menggunakan *Mobile Cellular* dalam menjalankan aplikasinya, tools yang digunakan dalam sistem ini adalah *NetBeans IDE 6.8*, *Adobe Dreamweaver CS5* memakai pemrograman *J2ME*, *PHP* dan *MYSQL*. serta pengguna bisa konsultasi dimana saja dengan syarat terkoneksi internet, dengan tujuan membantu permasalahan yang ada pada masyarakat seperti biaya dan waktu khusus awal gangguan jiwa [6].

Perbedaan penelitian sebelumnya adalah penelitian sebelumnya membahas tentang penyakit atau gangguan *schizophrenia* dengan menggunakan metode *fuzzy expert system*, *Rothwell Miller Inventory (RMIB)* dan yang terakhir menggunakan *mobile cellular*, tetapi pada penelitian ini akan menggunakan *runut maju* dan *dempster shafer* untuk perhitungannya dan persamaan dengan penelitian sebelumnya adalah *output* menghasilkan definisi tentang penyakit serta tanda dan gejala pada penyakit atau gangguan tersebut.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian didasarkan sebuah desain dilanjutkan membangun yang diawali dari latar belakang suatu masalah, pemetakan proses-proses dan mencari sumber permasalahan, serta merancang dan mengembangkan sistem pakar yang dipakai dalam mengeliminasi permasalahan dengan cara mendiagnosis suatu penyakit dari gejala-gejala.

A. Bahan Penelitian

Untuk jenis data yang diperoleh langsung dari pakar penyakit *schizophrenia* berasal dari psikolog dan data yang diperoleh tidak langsung dari literatur - literatur mengenai gangguan - gangguan jiwa melalui berbagai sumber cetak (buku/jurnal) maupun sumber elektronik (internet).

Sebelum melakukan diagnosis suatu penyakit, maka harus diketahui gejala-gejalanya, dikarenakan terlalu banyak gejalanya maka tidak ditampilkan, dan jenis nama gangguan jiwa *schizophrenia* pada penelitian ini meliputi *schizophrenia* paranoid, *schizophrenia* katatonik, *schizophrenia* tak terinci, *schizophrenia* residual, *schizophrenia* hebefrnik, dan *schizophrenia* simpleks. Untuk menentukan nilai faktor kepastian dalam setiap penyakit digunakan bobot keyakinan yang telah diberikan oleh pakar [2], dan masing-masing bobot nilai dapat dilihat pada Tabel I.

TABEL I
BOBOT KEYAKINAN

Tingkat Keyakinan	Nilai Kepastian (DS)
Ringan	0,25
Sedang	0.5
Parah	0.75
Sangat Parah	0.9

Keterangan:

- Ringan : Jika gejala sekurang-kurangnya 2 kali dalam seminggu dan dalam kurun waktu 1 bulan
- Sedang : Jika gejala sekurang-kurangnya 4 kali dalam seminggu dan dalam kurun waktu 3 bulan
- Parah : Jika setiap hari sekurang-kurangnya dalam kurun waktu 6 bulan
- Sangat Parah: Jika setiap hari sekurang-kurangnya dalam kurun waktu 1 tahun

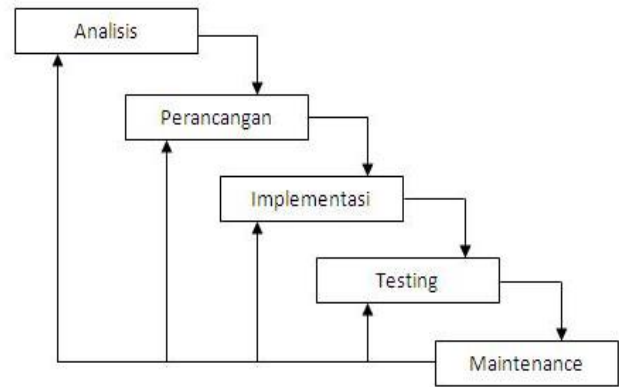
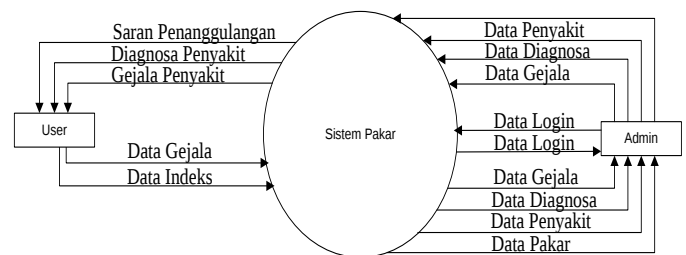
B. Sarana Prasarana Penelitian

Sarana prasarana yang dipakai penelitian merupakan berspesifikasi standart minimal untuk menjalankan sistem dan perangkat lunak serta koneksitas internet dalam sebuah komputer, penggunaan perangkat lunak pada penelitian adalah Windows 7 sebagai *operating system*, PHP ver 5.3.5 sebagai bahasa pemrograman dalam membuat aplikasinya dan MySQL 5.5.8. untuk *database engine*.

C. Pengembangan Sistem

Metode pengembangan aplikasi berdasarkan sekuensial yang terdiri 5 tahapan yang saling bertautan. Keterkaitan antar tahap ada, dikarenakan output tahap satu dengan tahap lainnya merupakan input bagi tahap selanjutnya dalam model *waterfall*, sehingga kesempurnaan hasil tahap selanjutnya tidak lepas dari kesempurnaan tahap sebelumnya, maka dari karakter tersebut sangat diperlukan untuk melakukan analisis requirement, danrancangan yang sempurna sebelum ke tahap pembuatan program, gambar dapat dilihat pada Gbr. 1

Tahap dari penelitian tersebut adalah tahap analisis, menganalisis hal yang berhubungan dalam pelaksanaan pembangunan perangkat lunak, meliputi: (1) penentuan rumusan masalah dan studi literatur; (2) tahap perancangan, meliputi penyusunan konsep dan desain aplikasi, serta merancang pengetahuan yang didapatkan dari pakar kedalam database; (3) tahap implementasi, tahap ini dilakukan pemrograman, dan pengetahuan yang didapatkan di representasikan ke dalam bahasa yang dapat dimengerti oleh komputer; (4) tahap pengujian, melakukan pengujian terhadap sistem, dalam hal ini menguji apakah semua menu pada aplikasi dapat diakses dengan baik atau tidak; (5) tahap pemeliharaan, tahap ini dilakukan pemeliharaan terhadap sistem, dalam hal ini adalah memperbaiki jika terjadi kesalahan pada sistem, kemudian selalu meng-*update* data yang ada pada sistem jika terdapat gejala atau penyakit baru, sehingga informasi yang diberikan oleh sistem kepada *user valid*.

Gbr. 1 Model *waterfall*Gbr.2 Diagram konteks sistem pakar untuk mendiagnosis gangguan jiwa *schizophrenia*

D. Perancangan Sistem

Pemodelan yang digunakan untuk perancangan sistem digunakan *data flow diagram* (DFD) yang menggambarkan secara umum mengenai sebuah sistem yang ditunjukkan dalam satu lingkaran yang menggambarkan keseluruhan proses dalam sistem dan berhubungan dengan entitas, ada dua entitas terhubung dengan sistem yaitu *user* dan *admin*. Admin dalam sistem pakar ini adalah pakar dan *user* adalah siapa saja atau umum, yang dapat dilihat pada Gbr. 2.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Aplikasi pakar ini merupakan pendiagnosis gangguan jiwa *schizophrenia* merupakan sebuah aplikasi yang bisa digunakan oleh semua pengguna yang ingin mengetahui informasi mengenai penyakit *schizophrenia* dengan melakukan informasi gejala – gejala kepada. Aplikasi ini terdapat dua pemakai utama dalam sistem ini, yaitu admin yang memiliki wewenang dalam mengelola basis data, serta *user* yang menggunakan sistem ini untuk melakukan konsultasi.

Pengembangan sistem pakar diagnosis gangguan jiwa *schizophrenia* diawali dengan pembentukan basis pengetahuan yang dibentuk, direpresentasikan sesuai dengan metode representasi yang digunakan. Sistem ini menghasilkan halaman yang dapat digunakan oleh *user*, yaitu: halaman utama sistem, halaman konsultasi, dan halaman tentang profil

pakar, selain itu sistem menghasilkan halaman untuk admin, antara lain: halaman *login admin*, halaman data penyakit berfungsi menambah, meng-edit, dan menghapus data penyakit, kemudian halaman data gejala yang memiliki fungsi untuk menambah, meng-edit, dan menghapus gejala-gejala yang ada pada penyakit, halaman data pakar yang berfungsi untuk menginputkan data-data pakar yang akan ditampilkan pada halaman pakar pada user, serta halaman admin yang berfungsi menyimpan data admin yang berupa *username* dan *password* untuk mengakses halaman admin pada aplikasi.

B. Pengujian Sistem

Pertama kali sistem pakar digunakan, ditampilkan menu utama sistem bagi *user*, saat *user* memilih menu konsultasi, maka proses konsultasi diawali dengan memilih gejala yang dirasakan melalui menu yang disediakan yang terlihat pada Gbr.3, yang dilanjutkan dengan pemilihan densitas yang menunjukkan tingkat keparahan gejala yang dirasakan.

Pilih Gejala

Pilih gejala yang anda rasakan

Total 61 hasil

No.	Nama Gejala
1	Suara halusinasi bunyi pluit
2	Suara halusinasi bunyi tawa
3	Suara halusinasi mengancam/memberi perintah
4	Suara halusinasi pembauran/pegecapan rasa
5	Suara halusinasi mendengung
6	Halusinasi bersifat seksual
7	Merasa dikejar-kejar beraneka ragam
8	Kurangnya reaktifitas terhadap lingkungan dan dalam gerakan spontan
9	Tidak berbicara
10	Bersikap aneh / menampilkan posisi tubuh tertentu
11	Perlawanan yang tidak bermotif terhadap semua perintah (negativisme)
12	Mempertahankan tubuh yang kaku untuk melawan penggerakannya (rigiditas)
13	Mempertahankan anggota gerak & tubuh dalam posisi yang dapat dibentuk dari luar
14	Kepatuhan otomatis terhadap perintah / latak
15	Pengulangan kata – kata serta kalimat – kalimat
16	Perubahan psikomotorik
17	Aktivitas menurun

Gbr.3 Hasil konsultasi

Hasil konsultasi dengan sistem akan menunjukkan bahwa kemungkinan terdiagnosis penyakit *schizophrenia* paranoid 23% dan penyakit *schizophrenia* katonik 47% berdasarkan gejala dan tingkat keparahan yang telah dipilih sebelumnya yang ditunjukkan pada Gbr.4.

Sistem Pakar Skizofrenia

Home Konsultasi Data Pakar

Result

Nama Penyakit	Densitas	
Skizofrenia Paranoid	23%	Detail
Skizofrenia Katatonik	47%	Detail

Gbr.4 Hasil konsultasi

Sistem Pakar Skizofrenia

Home Data Penyakit Data Gejala Data Pakar Logout (admin)

Daftar Penyakit

[Advanced Search](#)

Operations
[Tambah Penyakit](#)

Displaying 1-6 of 6 results.

No	Nama Penyakit	
1	Skizofrenia Paranoid	
2	Skizofrenia Katatonik	
3	Skizofrenia Tak Terinci	
4	skizofrenia Residual	
5	Skizofrenia Hebefrenik	
6	Skizofrenia Simpleks	

Gbr.5 Menu data penyakit

Menu admin untuk melakukan login agar dapat mengelola data gejala dan penyakit, menu data penyakit, admin mengelola data penyakit seperti menambah, mengedit dan menghapus nama penyakit yang ditunjukkan pada Gbr.5. Menu data gejala, admin mengelola data gejala seperti pada menu nama penyakit yang ditunjukkan pada Gbr.6.



Gbr. 6 Menu data gejala

C. Pembahasan

Sistem pakar untuk mendiagnosis gangguan jiwa *schizophrenia* mudah digunakan oleh *user*, pada halaman utama ada menu home yaitu sekilas mengenai *schizophrenia*, kemudian menu konsultasi yaitu pilihan gejala yang bisa *user* pilih dengan mengeklik gejala yang mungkin dirasakan, dan menu data kepakaran yaitu data *user* menggunakan aplikasi sistem pakar ini.

Perancangan sistem ini membutuhkan informasi penyakit dan gejalanya secara detail, karena satu penyakit bisa mempunyai banyak gejala dan bisa satu gejala merupakan dari gejala banyak penyakit. Pada contoh dibawah ini, akan dicari presentase kemungkinan dari gejala yang sudah dipilih oleh *user* dengan menggunakan perhitungan Dempster Shafer (DS), dan nilai believe ditetapkan digunakan setiap gejala pada waktu konsultasi.

$$Pl(\theta) = 1 - Bel \quad (1)$$

Bel (*believe*) adalah bobot dari suatu nilai yang ditetapkan pakar dan dipilih oleh *user*, untuk mendapatkan nilai keempat gejala diatas, sebelumnya harus menghitung nilai θ , seperti yang dijelaskan berikut ini:

Gejala 1 (GP32): Kurang reaktif terhadap lingkungan dan dalam gerakan spontan

Maka: GP32(bel) = 0,9

$$GP23(\theta) = 1 - 0,9 = 0,1$$

Gejala 2 (GP33) : Tidak berbicara

Maka: GP33(bel) = 0,75

$$GP25(\theta) = 1 - 0,75 = 0,25$$

untuk mencari nilai dari GPn, digunakan rumus:

$$m_2(Z) = \frac{\sum x \cap y = z m_1(x) \cdot m_2(y)}{1 - \sum x \cap y = \emptyset m_1(x) \cdot m_2(y)} \quad (2)$$

nilai GPn dari gejala diatas adalah:

$$\begin{aligned} GPn &= \frac{0,9 * 0,75}{1 - (0,1 * 0,25)} \\ &= 0,675 / 1 - 0,025 \\ &= 0,675 / 0,975 \\ &= 0,69 \end{aligned}$$

Hasil nilai perhitungan pada gejala diatas adalah 69% dan memiliki eviden yang cukup kuat mengalami gangguan *schizophrenia* katatonik.

V. KESIMPULAN

Aplikasi pakar yang dibuat memberikan hasil atau keluaran sesuai kondisi gejala yang dirasakan dan diisikan oleh *user* atau pengguna berupa nama dan besaran prosentase penyakit, sistem pakar yang dihasilkan perlu penambahan gejala dan penyakit yang serumpun dalam pengembangan sistem lebih lanjut, dan perlu penambahan lebih banyak dan merinci dalam memberikan pencegahan, penanganan, pengobatan atau saran bagi *user*, serta perlu pengembangan sistem lebih lanjut dengan menggunakan metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andayati, D., 2012. Sistem Pakar dalam Bidang Psikologi. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)* Periode III, ISSN 1979-911X.
- [2] Dahria, M., 2013. Sistem Pakar Metode Dempster Shafer untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan pada Anak. *Jurnal SAINTIKOM*, Vol. 12, 1978-6603.
- [3] Maslim, R. 2013. *Diagnosis Gangguan Jiwa*. Jakarta: Nuh Jaya.
- [4] Pradika, A., 2012. *Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Gangguan Jiwa Skizofrenia Menggunakan Metode Fuzzy Expert System*. Surabaya: STIKOM.
- [5] V. Bernadus, Gejala dan Penyebab Skizofrenia, <http://doktersehat.com/gejala-dan-penyebab-skizofrenia>, 2014, (diakses 17 April 2015).
- [6] Wahyuni, S., 2012. *Sistem Pakar Diagnosa Awal dengan Metode Certainly Factor Berbasis Mobile Cellular*. Pekanbaru: Politeknik Caltex Riau.