

SISTEM PAKAR TES KEPRIBADIAN UNTUK MENGETAHUI CARA BELAJAR MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC

Wilis Kaswidjanti, Azty Acbarrifha Nour

Fakultas Teknik Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta

email: wilisk@upnyk.ac.id , aztyacbarrifha@gmail.com

ABSTRACT

Student learning methods affect the results achieved in the world of education. To find out how to study appropriate for students, it is necessary to have personality tests and modalities. In the field of psychology there are instruments used in the form of questions chosen by students in accordance with the activities they normally do. But sometimes the choice of answers to these questions makes students confused, they feel they have more than one activity, so they cannot choose just one answer. Therefore, this study of personality tests and modalities is presented using an expert system. For the choice of answers that are not yet certain are handled using fuzzy logic. Consultation results from the system with samples of personality types and learning modalities each have an accuracy rate of 80% with the results of consultations conducted by experts. So it can be concluded that the expert system has been built and can be used for consultation.

Keywords: *Expert System, Fuzzy Logic, Personality and Modalities Test*

PENDAHULUAN

Kondisi kepribadian yang ada pada mahasiswa dapat mempengaruhi aktifitas kehidupan, salah satunya adalah pada cara belajar mahasiswa. Mahasiswa memiliki tipe kepribadian yang beragam, selain itu juga memiliki cara belajar yang berbeda-beda. Mahasiswa yang kondisi kepribadiannya baik atau tidak mengalami gangguan maka akan semakin lancar dalam menempuh studi dan dapat mengatasi permasalahan dengan baik pada lingkungan akademik, sebaliknya jika kondisi kepribadian mahasiswa dalam keadaan terganggu maka akan berdampak pada penurunan kecepatan dalam studinya serta berpengaruh pada penanganan masalah di lingkungannya. Mengetahui kondisi kepribadian mahasiswa juga dapat dijadikan sebagai panduan untuk memberikan solusi terkait interaksi mahasiswa dengan lingkungan akademiknya, misalkan mahasiswa itu lebih menyukai diskusi dengan teman-temannya atau lebih menyukai tugas perseorangan. Faktor lain yang mempengaruhi tingkat keberhasilan dalam suatu proses belajar dan mengajar adalah mengetahui cara belajar mahasiswa. Mengetahui cara belajar mahasiswa dapat digunakan sebagai acuan dalam menyampaikan materi di kelas, sehingga ilmu yang diberikan akan lebih maksimal diserap oleh mahasiswa.

Kepribadian adalah semua corak perilaku dan kebiasaan individu yang terhimpun dalam dirinya dan digunakan untuk bereaksi serta menyesuaikan diri terhadap segala rangsangan baik dari luar maupun dalam [1]. Menurut Carl Jung, jenis kepribadian dibagi menjadi tiga jenis, yaitu *extrovert*, *introvert*, dan *ambivert*. Ketiga jenis kepribadian menurut Carl Jung tersebut memiliki ciri-ciri dan sifat yang berbeda [4]. Tes kepribadian adalah cara untuk mengetahui kondisi kepribadian seseorang dengan cara menguji pola berpikir, penanganan masalah maupun reaksi sikap dari seseorang terhadap kehidupannya. Tes kepribadian dilakukan untuk mengetahui apakah

mahasiswa itu memiliki tipe kepribadian yang cenderung terbuka (*extrovert*), tertutup (*introvert*), atau bahkan bersifat terbuka dan tertutup (*ambivert*).

Menurut Gunawan gaya belajar atau modalitas belajar adalah cara yang lebih disukai seseorang dalam melakukan kegiatan berpikir, memproses dan memahami suatu informasi [3]. Menurut Sudjana, modalitas belajar adalah cara yang konsisten yang dilakukan oleh seorang siswa dalam menangkap stimulus atau informasi, cara mengingat, berpikir dan memecahkan soal [7]. Setiap orang memiliki modalitas belajar yang berbeda-beda. Modalitas belajar yang dimaksud adalah kombinasi dari bagaimana individu menyerap, lalu mengatur dan mengelola informasi. Menurut Mu'tadin, modalitas belajar dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu visual, auditori dan kinestetik [6]. Modalitas belajar visual merupakan gaya belajar dengan melihat, seseorang akan dengan mudah mengerti dengan apa yang dilihatnya. Menurut Howard Garder pada penelitian yang dilakukan oleh Siti Rohani, modalitas belajar dikategorikan menjadi gaya belajar auditori, visual, reading dan kinestetik [8]. Sedangkan pada penelitian ini hanya menggunakan tiga jenis modalitas belajar saja, yaitu auditori, visual dan kinestetik. Ciri-ciri dari modalitas atau gaya belajar dijelaskan detail oleh Deporter dan Hernacki [2].

Untuk mengetahui cara belajar mahasiswa dilakukan dengan mengikutsertakan pertanyaan dalam tes kepribadian yang berhubungan dengan cara mereka belajar. Cara belajar seseorang dapat dikategorikan menjadi tiga, auditori, visual dan kinestetik. Pendidik sebelumnya hanya mengetahui kondisi mahasiswanya dengan cara melihat dari hasil diskusi di dalam kelas ataupun tugas individu yang diberikan. Penggunaan aplikasi untuk melakukan tes kepribadian pada suatu program studi dapat mempermudah mahasiswa maupun program studi itu mengetahui kondisi kepribadian mahasiswa beserta cara belajarnya, sehingga dapat memberikan solusi terhadap kondisi kepribadian mahasiswa dalam hal studinya. Penerapan tes kepribadian juga dapat memberikan solusi atau saran bagi mahasiswa agar dapat lulus tepat waktu berdasarkan analisa seorang pakar Konseling. Terdapat instrument yang dipakai berupa pertanyaan-pertanyaan yang dipilih oleh mahasiswa sesuai dengan aktifitas yang biasa dia lakukan. Namun kadang-kadang pilihan jawaban atas pertanyaan tersebut membuat kebingungan mahasiswa, karena mereka tidak dapat memilih hanya satu jawaban, mereka merasa memiliki aktifitas lebih dari satu, sehingga tidak dapat memilih hanya satu jawaban. Oleh karena itu disajikan penelitian tes kepribadian dan modalitas ini dengan menggunakan sistem pakar. Menurut Irfan Budiman dalam penelitiannya mengenai pembuatan aplikasi tes kepribadian berbasis sistem pakar, mengatakan bahwa sistem pakar atau *expert system* adalah sebuah perangkat lunak komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk *domain* tertentu dan menggunakan penalaran *inferensi* menyerupai seorang pakar dalam memecahkan masalah [1]. Untuk pilihan jawaban yang belum pasti ditangani menggunakan logika fuzzy.

METODE PENELITIAN

Tahapan dalam metodologi pengembangan sistem *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC) yaitu penilaian keadaan, koleksi pengetahuan, perancangan, tes, dokumentasi dan pemeliharaan. Tahap penilaian keadaan dilakukan melalui analisis masalah sebagai landasan dalam penelitian. Tahap koleksi pengetahuan didapatkan dengan melalui proses observasi dan wawancara sehingga data atau pengetahuan yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem pakar ini dapat diperoleh. Alur skema penelitian menggunakan metodologi *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC).

Penilaian Keadaan dan Koleksi Pengetahuan

Pada tingkat perguruan tinggi mahasiswa dituntut lebih mandiri dari pada saat masih berada di sekolah, oleh karena itu sering terjadi kesulitan untuk beradaptasi mengenai sistem belajar pada masa transisi tersebut. Suatu perguruan tinggi belum tentu terdapat tempat untuk

berkonsultasi layaknya guru Bimbingan Konseling pada sekolah yang mengurus masalah akademis siswa maupun non akademis.

Mengenal jenis kepribadian tiap individu perlu dilakukan untuk memahami kondisi seseorang, terutama untuk berhubungan atau berinteraksi dengan orang lain. Penanganan tiap kepribadian berbeda-beda sesuai dengan jenisnya. Di dalam dunia pendidikan, jenis kepribadian akan menentukan interaksi seseorang terhadap lingkungannya, baik dalam lingkungan kelas maupun lingkungan organisasi yang diikuti. Jenis kepribadian juga akan berdampak terhadap pola belajar yang dimiliki seseorang, dimana jenis kepribadian akan membantu orang tersebut dalam belajar sekaligus berinteraksi dengan orang lain.

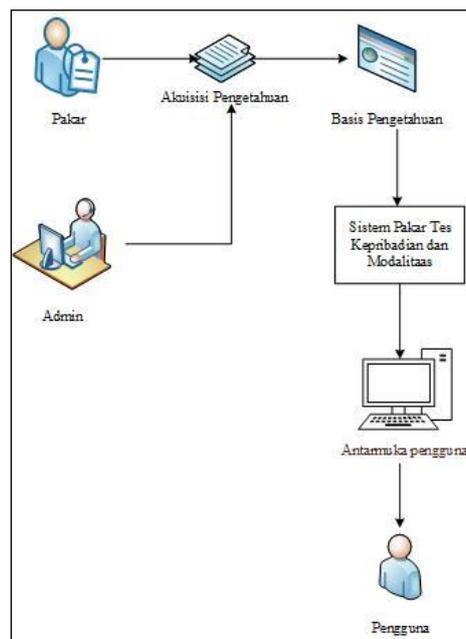
Modalitas belajar adalah suatu kebiasaan belajar seseorang agar lebih memahami hal yang sedang dipelajari. Modalitas belajar memiliki beberapa jenis dan tiap individu memiliki modalitas belajar masing-masing. Modalitas belajar akan mempengaruhi tingkat pemahaman seseorang terhadap suatu hal atau materi.

Apabila jenis kepribadian dan modalitas belajar seseorang sudah diketahui, maka orang tersebut akan dengan mudah menyesuaikan diri dengan cara belajar yang tepat. Cara belajar tersebut akan diperoleh dari jenis tipe kepribadian dan modalitas belajar yang dimilikinya. Tipe kepribadian akan menjelaskan bagaimana seseorang belajar sambil berinteraksi, sedangkan modalitas belajar akan menjelaskan bagaimana belajar dengan nyaman dan maksimal.

Proses wawancara dilakukan dengan narasumber terkait, yaitu dua orang pakar (psikologi dan bimbingan konseling).

Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem pada sistem pakar tes kepribadian dan modalitas ini dijelaskan pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem pada sistem pakar ini terdiri dari pakar yang memberikan pengetahuannya berupa koleksi pengetahuan, kemudian koleksi pengetahuan tersebut diolah menjadi akuisisi pengetahuan. Akuisisi pengetahuan dan basis pengetahuan tersebut diproses di dalam sebuah sistem pakar yang bertujuan untuk memudahkan proses konsultasi yang dilakukan oleh pengguna. Interaksi pengguna dengan sistem tersebut dilakukan melalui suatu media yang berupa antar muka pengguna berupa aplikasi sistem pakar tes kepribadian dan modalitas.

Perancangan Tabel Keputusan

Tabel keputusan pada sistem pakar tes kepribadian dan modalitas, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Keputusan Kepribadian

Pernyataan	Jenis Kepribadian		
	Intro vert	Ambi vert	Extro vert
Menyukai menggambar	*		
Menyukai bersepeda		*	
Menyukai mendaki dengan club			*
Menjadi ilmuan	*		
Menjadi olahragawan		*	
Menjadi wartawan			*
Terencana, dan terorganisir dengan baik	*		
Mengikuti keadaan		*	
Spontan, menjalani dengan insting			*
Lebih memilih berkomunikasi dengan menulis	*		
Nyaman dengan komunikasi langsung maupun tidak langsung		*	
Lebih memilih berkomunikasi dengan bicara			*
Groggi atau gugup dengan keramaian	*		
Dapat menyesuaikan keadaan pada saat di keramaian		*	
Merasa nyaman dan senang dengan keramaian			*
Tidak menyukai hal-hal bersifat mendadak	*		
Berusaha menyesuaikan diri dengan kondisi mendadak		*	
Perubahan mendadak tidak menjadi masalah			*
Menemukan dan mengembangkan ide dengan merenung	*		
Menemukan dan mengembangkan ide dengan cara apa saja		*	
Menemukan dan mengembangkan ide dengan berdiskusi			*
Berorientasi dengan dunia internal (memori, pemikiran dan ide)	*		
Berorientasi dengan keseimbangan		*	
Berorientasi dengan dunia eksternal (orang lain dan kegiatan)			*
Sepulang kuliah lebih suka nongkrong di kampus		*	
Sepulang kuliah lebih suka main keluar bersama teman			*
Sepulang kuliah lebih suka langsung pulang	*		
Mengisi waktu luang di rumah dengan menonton tv/film	*		
Mengisi waktu luang di rumah dengan bermain media sosial		*	
Mengisi waktu luang di rumah dengan menelepon teman			*
Merayakan ulang tahun dengan mengajak keluarga dan teman makan di luar			*

Merayakan ulang tahun di rumah	*		
Menunggu ucapan selamat ulangtahun dari orang lain		*	
Menerima orang yang mengajak berkenalan			*
Menanyakan dulu keperluan terhadap orang yang ingin berkenalan		*	
Menghindar dari orang yang ingin berkenalan	*		
Lebih suka mendengarkan cerita teman	*		
Mengobrol dengan nyaman dan santai		*	
Lebih suka memulai pembicaraan terlebih dulu atau lebih suka bercerita			*
Mengeluarkan aspirasi dan aktif dalam kelompok			*
Berbicara seperlunya yang dirasa penting ketika kerja kelompok		*	
Menyimak dan menerima keputusan diskusi kelompok	*		
Lebih menyukai pelajaran bahasa/sastra	*		
Lebih menyukai pelajaran kesenian		*	
Lebih menyukai olahraga			*

Tabel di atas merupakan tabel keputusan untuk kepribadian, berisi ciri-ciri kepribadian dan penggolongan jenis kepribadiannya. Jenis kepribadian yang dimaksud adalah Introvert, Ekstrovert dan Ambivert. Pernyataan ciri-ciri kepribadian tersebut diambil dari sumber yang diberikan oleh pakar Psikologi, buku cetak yang berjudul Teori Kepribadian (*Theories of Personality*) dan di ambil dari beberapa artikel mengenai psikologi.

Tabel 2 berikut merupakan tabel keputusan untuk modalitas, berisi ciri-ciri modalitas dan penggolongan jenisnya. Jenis modalitas meliputi Visual, Auditori dan Kinestetik. Pernyataan ciri-ciri modalitas belajar tersebut diambil dari penelitian sebelumnya oleh Siti Rohani dari Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, dan diperoleh dari buku cetak yang berjudul Gaya Belajar Kajian Teoritik.

Tabel 2. Tabel Keputusan Modalitas

Pernyataan	Jenis Modalitas		
	Visu al	Audi tori	Kines tetik
Berbicara dengan tempo yang cepat	*		
Berbicara dengan tempo yang sedang		*	
Berbicara dengan tempo yang lambat			*
Menyukai pameran lukisan	*		
Menyukai pertunjukan tari			*
Menyukai konser musik		*	
Menghafal dengan cara mengulangi kata-kata dengan suara keras		*	
Menghafal dengan menulisnya berulang kali	*		
Menghafal dengan melakukan sesuatu (berjalan, menggerakkan tangan, dll)			*
Menganalisa sesuatu dengan berbicara sendiri		*	

Menganalisa sesuatu dengan membayangkannya			*
Menganalisa sesuatu dengan menggambar coretan di kertas	*		
Jika menjelaskan sesuatu cenderung menggerakkan tangan			*
Jika menjelaskan sesuatu cenderung menyampaikan secara lisan		*	
Jika menjelaskan sesuatu cenderung dengan membuat sketsa/coretan	*		
Terganggu dengan suasana yang berantakan dan tidak teratur	*		
Terganggu dengan suasana yang berisik		*	
Terganggu dengan sesuatu yang bergerak/suasana yang ramai			*
Menyukai interaksi dengan alam berupa sentuhan			*
Menyukai bunyi-bunyi yang dihasilkan oleh alam		*	
Menyukai keindahan alam ketika berada di alam terbuka	*		
Lebih mengingat hal yang dilakukan			*
Lebih mengingat hal yang dilihat	*		
Lebih mengingat hal yang dibicarakan		*	
Tidak dapat fokus belajar dengan baik apabila tulisan tidak rapi	*		
Tidak dapat berkonsentrasi jika berada di dalam kelas yang rebut		*	
Tidak bisa hanya duduk diam dan tenang di dalam kelas			*
Mementingkan penampilan	*		
Mementingkan kemampuan berbicara dengan baik		*	
Mementingkan pergerakan fisik			*

Perancangan Sistem

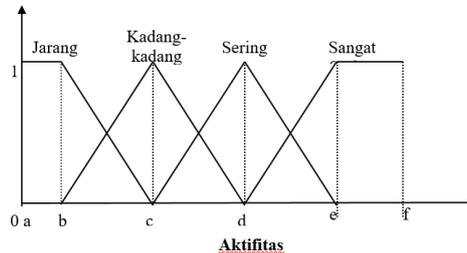
Untuk melakukan perancangan suatu sistem fuzzy perlu dilakukan beberapa tahapan berikut ini [5]:

- Mendefinisikan karakteristik model secara fungsional dan operasional.
 Pada bagian ini perlu diperhatikan karakteristik apa saja yang dimiliki oleh sistem yang ada, kemudian dirumuskan karakteristik operasi-operasi yang akan digunakan pada model fuzzy.
- Melakukan dekomposisi variabel model menjadi himpunan fuzzy
 Dari variabel-variabel yang telah dirumuskan, dibentuk himpunan-himpunan fuzzy yang berkaitan tanpa mengesampingkan domainnya.
- Membuat aturan fuzzy
 Aturan pada fuzzy menunjukkan bagaimana suatu sistem beroperasi. Cara penulisan aturan secara umum adalah : If (X_1 is A_1) (X_n is A_n) Then Y is B dengan (.) adalah operator (OR atau AND), X adalah scalar dan A adalah variabel linguistik.
- Menentukan metode defuzzy untuk tiap-tiap variabel solusi
 Pada tahap defuzzy akan dipilih suatu nilai dari suatu variabel solusi yang merupakan konsekuen dari daerah fuzzy. Metode yang paling sering digunakan adalah metode centroid, metode ini memiliki konsistensi yang tinggi, memiliki tinggi dan lebar total daerah fuzzy yang sensitif. Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas

(*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

Perancangan Himpunan Fuzzy

a. Representasi Kurva Variabel Aktifitas



Gambar 2. Representasi Kurva Variabel Aktifitas

Pada gambar diatas terlihat bahwa semesta pembicaraan yang digunakan adalah mulai dari a s.d. f, sedangkan fungsi keanggotaan pada himpunan variable di atas adalah :

a. Himpunan Fuzzy Jarang

$$\mu_{\text{Jarang}} [x] = \begin{cases} 1 & , x \leq b \\ (c - x) / (c - b) & , b \leq x \leq c \\ 0 & , x \geq c \end{cases}$$

2. Himpunan Fuzzy Kadang-kadang

$$\mu_{\text{KadangKadang}} [x] = \begin{cases} 0 & , x \leq b \text{ atau } x \geq d \\ (x - b) / (c - b) & , b \leq x \leq c \\ (d - x) / (d - c) & , c \leq x \leq d \end{cases}$$

3. Himpunan Fuzzy Sering

$$\mu_{\text{Sering}} [x] = \begin{cases} 0 & , x \leq c \text{ atau } x \geq e \\ (x - c) / (d - c) & , c \leq x \leq d \\ (e - x) / (e - d) & , d \leq x \leq e \end{cases}$$

4. Himpunan Fuzzy SangatSering

$$\mu_{\text{SangatSering}} [x] = \begin{cases} 0 & , x \leq e \\ (x - e) / (f - e) & , e \leq x \leq f \\ 1 & , x \geq f \end{cases}$$

b. Representasi Kurva Variabel Kepastian

Himpunan fuzzy untuk vaiabel kepastian adalah hampir pasti tidak, mungkin tidak, mungkin, dan pasti. Bentuk kurva yang dipakai sama dengan variable aktivitas

Perancangan Aturan Fuzzy

Berikut salah satu dari Aturan Fuzzy untuk tes kepribadian :

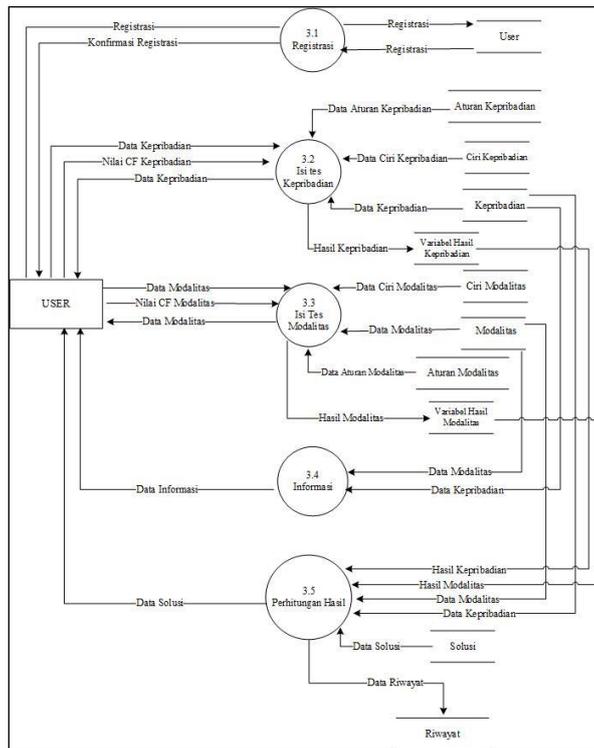
If menyukai menggambar is sangat sering or menyukai menggambar is sering Then Introvert is pasti

Berikut salah satu dari Aturan Fuzzy untuk tes modalitas :

If berbicara dengan tempo yang cepat is sangat sering or Berbicara dengan tempo yang cepat is sering Then Visual is pasti

Berikut salah satu dari Aturan untuk solusi:

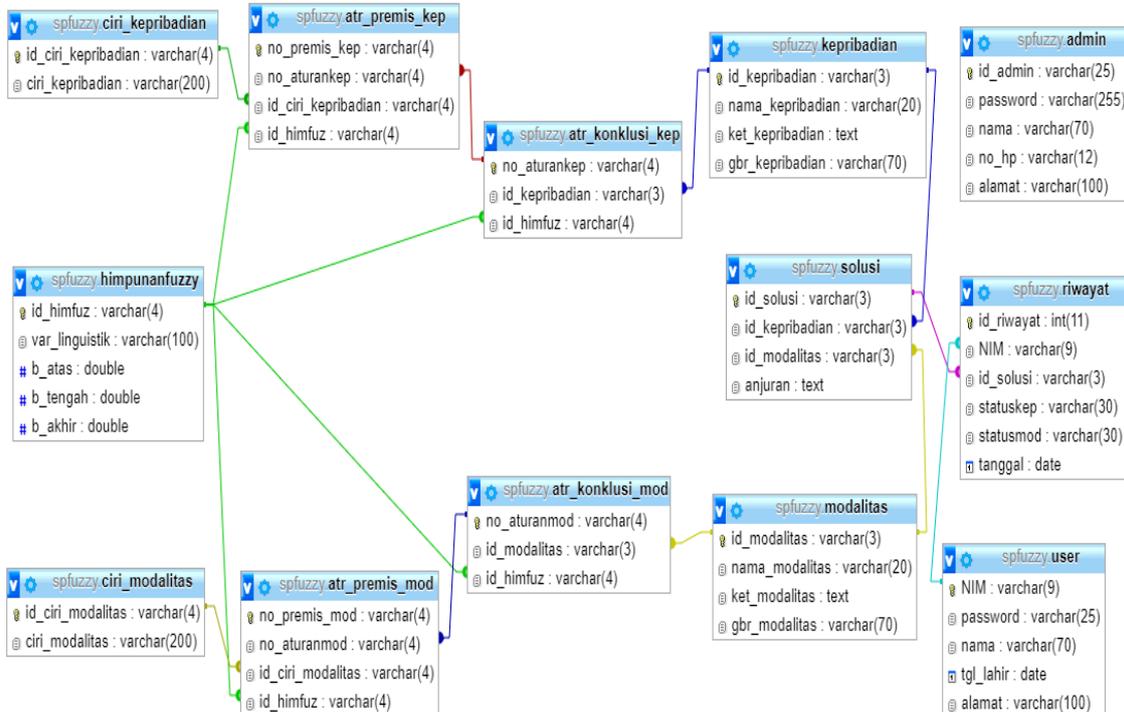
If Ekstrovert and Visual then Kode Solusi S01.



Gambar 4. DFD level 2.3

Perancangan Database

Berikut gambar 4 rancangan database yang digunakan di sistem pakar ini.



Gambar 5. Rancangan Antar Tabel (RAT)

Relasi Antar Tabel digunakan untuk menggambarkan hubungan antara tabel-tabel yang ada dalam suatu sistem. Tabel-tabel yang berelasi dihubungkan dengan garis penghubung atau konektor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut tampilan sistem pakar yang dihasilkan:

1. Halaman Olah Data Aturan Kepribadian
Halaman ini digunakan untuk mengolah data aturan fuzzy dalam menentukan kepribadian pengguna. Pengolahan aturan dilakukan oleh admin atau pakar.



Gambar 6. Halaman Olah Aturan Kepribadian

Halaman olah aturan modalitas sama dengan halaman olah aturan kepribadian.

2. Halaman Tambah Aturan Kepribadian
Halaman ini digunakan untuk menambah aturan fuzzy sebagai aturan untuk menentukan kepribadian dari pengguna sistem. Fasilitas tambah aturan berada di dalam halaman olah data aturan. Aturan dapat berupa satu premis atau dua premis. Halaman tambah aturan modalitas sama dengan halaman tambah aturan kepribadian.

Gambar 7. Halaman tambah aturan (satu premis)

Tambah Aturan Kepribadian

No Aturan Konkursi
No Aturan Konkursi

Jenis Kepribadian
- Pilih Jenis Kepribadian -

Tingkat Kepribadian
- Pilih Tingkat Kepribadian -

IF

Ciri Kepribadian
- Pilih Ciri Kepribadian -

Tingkat Ciri Kepribadian
- Pilih Tingkat Ciri Kepribadian -

Kirim

OR

Ciri Kepribadian
- Pilih Ciri Kepribadian -

Tingkat Ciri Kepribadian
- Pilih Tingkat Ciri Kepribadian -

Kirim

Tutup

Gambar 8. Halaman tambah aturan (dua premis)

3. Halaman Konsultasi Kepribadian

Halaman konsultasi digunakan oleh pengguna melakukan tes kepribadian dan modalitas. Pengguna dapat menjawab semua pertanyaan sesuai dengan sifat atau sikap kebiasaan pengguna. Pengguna menjawab pertanyaan dengan memilih antara jawaban 'ya' atau 'tidak'. Jika jawaban yang dimasukkan berupa jawaban 'ya' maka pengguna memasukkan nilai persentase keyakinan jawaban 'ya' yang bernilai antara 0 s.d. 1 (satu). Setelah semua pertanyaan dijawab, sistem pakar akan memberi jawaban kepribadian dan modalitas apakah yang sebenarnya dimiliki oleh pengguna, dan solusi cara pembelajaran yang baik atau toeat untuk kepribadian dan modalitas yang dipunyainya.

Konsultasi Kepribadian

Pilihlah pernyataan yang menggambarkan kondisi Anda!

1. Menyukai menggambar
Nilai Kepastian Anda :
 TIDAK YA
Nilai : 0.49

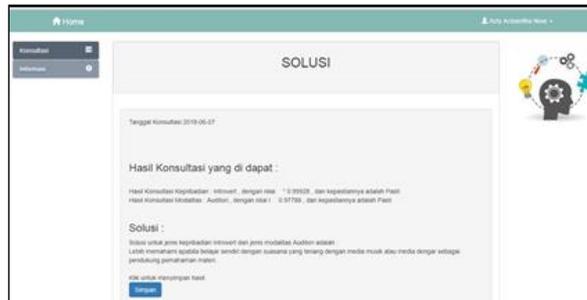
2. Menyukai bersepeda
Nilai Kepastian Anda :
 TIDAK YA
Nilai :

3. Menyukai mendaki dengan club
Nilai Kepastian Anda :
 TIDAK YA
Nilai : 0.36

Gambar 9. Halaman Konsultasi Kepribadian

4. Halaman Solusi

Halaman ini merupakan halaman jawaban dari tes kepribadian dan modalitas dari pengguna sistem. Sistem menampilkan jenis kepribadian dan modalitasnya dengan persentase keyakinannya.



Gambar 10. Halaman Solusi

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisis, perancangan dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap sistem pakar tes kepribadian dan modalitas menggunakan metode *fuzzy logic* maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem dapat memberikan konsultasi terkait tes kepribadian dan modalitas belajar.
2. Sistem memberikan solusi berdasarkan jenis kepribadian dan modalitas yang didapat.
3. Hasil dari sistem ini adalah jenis kepribadian, jenis modalitas dan solusi mengenai cara belajar yang diperoleh dari metode *fuzzy logic*.

REFERENSI

- Budiman, I. 2010. Pembuatan Aplikasi Tes Kepribadian Berbasis Sistem Pakar Menggunakan Visual Studio .NET 2008. *Tesis*, Universitas Gunadarma, Depok.
- Deporter, B., & Hernacki, M. 2000. *Quantum pathways: Discovering your personal learning style*. Learning Forum Publications.
- Gunawan, A. W. 2003. *Born to be a Genius*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Jung, C. G. 1923. Psychological types: or the psychology of individuation. Retrieved from <http://psycnet.apa.org/psycinfo/1923-15021-000>
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan*. Graha Ilmu .Yogyakarta.
- Mu'tadin, Z. 2002. Mengenal Cara Belajar Individu. *E-Psikologi. Com*. Retrieved from <http://repository.binus.ac.id/2009-1/content/E1122/E112234626.doc>
- Sudjana, N. 2005. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Sinar Baru Algesindo. Bandung.
- Yono, R. 2012. Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Modalitas atau Gaya Belajar Anak. Retrieved from <http://repo.pens.ac.id/id/eprint/1573>