

Sistem Deteksi Dini Jenis Perilaku Attention Deficit Hyperactivity Disorder Berdasarkan Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders

Fajar Suryani¹ dan Ardymulya Iswardani²

^{1,2}Teknik Informatika

STMIK Duta Bangsa Jl. Bhayangkara No. 55 Surakarta

E-mail : fajar_suryani@stmikdb.ac.id¹, ardymulya@stmikdb.ac.id²

Abstract – The ADHD is a hyperactive individual and tends to respond excessively. In identification, the therapist only observes the child's development. The results of the therapist's observation will show that the child has ADHD Collection of characteristics in the identification and intervention based on the literature and questioner. The tracking method used is forward chaining and the method of calculating the certainty value is certainty factor. The result of the research is a web-based ADHD identification system. Application was made to help parents and therapists in identifying ADHD, on test data that resulted in hyperactive child identified with 98.953% confidence level percentage, inattentive with confidence percentage of 83.354% and impulsivity with percentage of confidence 92,067 %.

Keywords: System, Expert, ADHD, Forward Chaining, Certainty Factor.

Abstrak – Anak ADHD adalah individu yang hiperaktif serta cenderung memberikan respon yang berlebihan Dalam identifikasi, terapis hanya melakukan pengamatan perkembangan anak. Hasil dari pengamatan terapis akan diperoleh bahwa anak mengalami ADHD dalam dua kali pertemuan terapi. Pengumpulan karakteristik dalam identifikasi berdasarkan *literature* dan *questioner*. Metode pelacakan yang digunakan yaitu *forward chaining* dan metode penghitungan nilai kepastian yaitu *certainty factor*. Hasil penelitian yaitu sebuah sistem pakar identifikasi ADHD berbasis web. Aplikasi dibuat dapat membantu orang tua dan terapis dalam mengidentifikasi anak ADHD, pada data uji yang menghasilkan anak teridentifikasi hiperaktif dengan tingkat persentase keyakinan 98.953% , inatentif dengan presentase keyakinan 83,354 % dan impulsif dengan presentase keyakinan 92.067 %.

Kata Kunci: Sistem, Pakar, ADHD, Forward Chaining, Certainty Factor

I. PENDAHULUAN

Gangguan perilaku abnormal merupakan salah satu masalah yang dihadapi dalam kehidupan. Baik disadari ataupun tidak, gangguan perilaku abnormal terjadi di lingkungan masyarakat. Orang tua juga dapat mengalami gangguan perilaku abnormal dalam memantau perkembangan anaknya. ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) merupakan jenis dari gangguan perilaku abnormal pada anak-anak. ADHD adalah salahsatu gangguan dalam perkembangan peningkatan aktifitas motorik pada anak yang menyebabkan aktifitas anak yang berlebihan atau tidak lazim. Contoh aktifitas yang berlebihan dapat berupa bergerak, mengetuk-ketukan jari, menggerak-gerakkan kaki, mengganggu anak lain dengan dorongan tanpa alasan yang jelas, berbicara terus menerus, dan bergerak gelisah. Anak-anak yang mengalami gangguan tersebut akan kurang konsentrasi dalam menjalankan tugas yang sedang dikerjakannya dalam waktu tertentu^[1].

Gangguan perilaku ADHD sering kali disamakan dengan gangguan autisme dan juga gangguan tunagrahita oleh masyarakat awam padahal ketiga gangguan tersebut jelaslah berbeda. Gangguan ADHD merupakan gangguan yang bersifat hiperaktif serta cenderung memberikan

respon yang berlebihan^[2]. Gangguan autisme adalah gangguan komunikasi. Anak dengan gangguan mengalami kesulitan berinteraksi secara normal dengan orang lain^[3]. Sedangkan tunagrahita adalah gangguan yang kecerdasannya berada dibawah rata-rata. dan kurang cakap dalam memikirkan hal-hal yang abstrak, sulit dan berbelit-belit. Keterbelakangan ini terjadi bukan hanya sehari atau sebulan namun untuk selamanya^[4].

Perilaku abnormal merupakan bagian dari kenyataan yang dihadapi dalam kehidupan ini. Baik disadari ataupun tidak, perilaku abnormal banyak terjadi di lingkungan masyarakat. Salah satu gangguan perilaku abnormal juga dapat dihadapi oleh orang tua dalam menghadapi perkembangan anaknya. Contoh bentuk perilaku abnormal yang dialami pada anak- anak adalah ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*). ADHD adalah gangguan perkembangan dalam peningkatan aktifitas motorik anak sehingga menyebabkan aktifitas anak yang tidak lazim dan cenderung berlebihan. Perilaku ini akan muncul dengan berbagai tanda-tanda seperti gelisah, berbicara terus-menerus, duduk tidak bisa tenang, dan sering meninggalkan keadaan yang tetap seperti sedang duduk, atau sedang berdiri.

Masalah gangguan ADHD ini merupakan masalah yang perlu perhatian khusus sebab perilaku tersebut dapat mengganggu dan menghambat anak dalam proses belajar dan akan mengakibatkan dampak yang buruk pada perkembangan sosialnya. Kurangnya pengetahuan orang tua mengenai perilaku abnormal ini merupakan salah satu faktor yang menyebabkan lambatnya penanganan dalam mengatasi gangguan ADHD. Untuk itu diperlukan deteksi sejak dini terhadap anak apakah anak memiliki gejala atau kecenderungan untuk berperilaku abnormal atau tidak. Deteksi dini ADHD pada saat ini umumnya dilakukan dengan cara pengamatan perkembangan perilaku anak yang biasanya dilakukan oleh seorang ahli dalam bidang psikologis. Salah satu cara adalah dengan berkonsultasi dengan seorang psikolog. Namun kurangnya pengetahuan orang tua tentang gejala anak ADHD sejak dini dan kesungkapan orang tua untuk bertemu dengan ahli psikolog anak menyebabkan orang tua terlambat atau bahkan kurang menyadari perilaku abnormal yang dialami oleh anak.

Penelitian ^[5] dengan judul “Sistem Pakar Dengan Menggunakan Metode Dempster Shafer Untuk Mendeteksi Jenis Perilaku Abnormal ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) Pada Anak”. Sistem pakar tersebut menggunakan metode *Dampster shafer* untuk menganalisis hasil berdasarkan jawaban yang diinputkan oleh *user*. Sistem pakar ini hanya memberikan profil mengenai jenis perilaku ADHD yang diderita oleh anak dan belum memberikan pencegahan serta solusi atas gejala atau gangguan ADHD yang diderita oleh anak. Sistem pakar ini dibangun dengan menggunakan aplikasi *desktop* serta bahasa pemrograman *Visual Basic Net* dan *Microsoft Access 2013* sebagai *database*.

Berdasarkan hasil penelitian ^[6] dengan judul “Sistem Pakar Untuk Menentukan Tipe Gangguan ADHD Pada Anak Dengan Metode Naive Bayes”. Sistem pakar ini menggunakan metode *Navie Bayes* untuk menentukan hasil tipe gangguan ADHD berdasarkan nilai kriteria menggunakan uji data *trining* yang terdiri dari 30 data *trining*. Sistem ini belum memiliki solusi atau pencegahan terhadap gejala ADHD.

Penelitian ^[7] dengan judul “Sistem Pakar Diagnosis ADHD (*Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder*) Pada Anak Usia Sekolah”. Pada sistem ini mendeteksi gangguan ADHD menggunakan metode *Certainty Factor*. Dalam sistem ini digunakan runut penalaran (*backward chaining*). Tools perancangan yang digunakan adalah *DFD*.

Penelitian ^[8] dengan judul “Sistem Pakar Tedeksi Dini Gangguan Mata dan Syaraf Akibat Penggunaan Smartphone”. Pada sistem pakar ini menggunakan metode pengembangan sistem pakar dan alat perancangan sistem menggunakan *DFD*, Sistem pakar ini dapat mengidentifikasi masalah kesehatan berdasarkan gejala - gejala yang tampak pada pengguna *smartphone* menggunakan metode *certainty factor* untuk menghitung prosentase kepastian sehingga pengguna dapat mengetahui berapa persen (%) tingkat kepastian penyakit

atau masalah kesehatan yang dialami. Sistem pakar ini dapat menambah, mengubah dan menghapus data penyakit, gejala dan solusi dengan kebutuhan yang hanya dapat dilakukan oleh pakar. Hasil pengujian sudah sesuai dengan perhitungan CF secara manual dengan perhitungan program hasilnya sama.

Artifical Intilligence (AI) Memiliki beberapa bidang masalah atau area diantaranya : *robotic* , *vision* , *neural language* , *under standing* , *artificial neural system* , *speech dan expert system* (sistem pakar) . Sistem pakar adalah istem computer yang ditujukan untuk meniru semua aspek kemampuan, kecerdasan dan pengambilan keputusan dari seorang pakar. Sistem pakar memanfaatkan pengetahuan khusus selayaknya seorang pakar dalam mengambil keputusan dan menyelesaikan masalah ^[8].

Factor kepastian (*Certainty Factor*) adalah suatu value parameter klinis yang dapat memberikan besarnya kepercayaan ^[9].

Forward Chining adalah metode pencarian atau pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. *Forward Chining* adalah tehnik pencarian yang dimulai dari dengan fakta yang diketahui kemudian mencocokkan fakta – fakta tersebut ^[10].

Jenis dari gangguan eksternalisasi adalah salah satu gangguan yang focus pada perhatian / hiperaktivitas ADHD. Kata hiperaktif sudah tidak asing lagi untuk sebagian orang, apalagi para orang tua dan guru. Perilaku anak yang aktif bergerak, mengetuk-ketukan jari, menggerak-gerakkan kaki, mengganggu anak lain dengan dorongan dengan tanpa alasan yang jelas, berbicara terus menerus, dan bergerak gelisah sering kali disebut hiperaktif. Anak-anak tersebut tidak dapat konsentrasi dalam mnegerjakan tugas yang dikerjakan dalam waktu terteeentu yang wajar. ^[1]

II. METODE PENELITIAN

Jenis dan Sumber Data

a. Sumber data primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya yaitu dari beberapa pakar bidang ilmu psikologi.

b. Sumber data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh tidak secara langsung dari sumbernya melainkan dari buku-buku yang membahas sistem pakar, artikel dan jurnal yang berkaitan dengan identifikasi ADHD.

Metode Pengumpulan Data

a. Wawancara

Pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan secara langsung dari pewawancara kepada sumber informasi dan mencatat atau merekam hasil wawancara. Dalam penelitian ini penulis melakukan wawancara dengan seorang ahli dibidang psikologis dan terapis okupasi.

b. Studi Literature

Studi literature dilakukan dengan mencari beberapa buku atau jurnal penelitian dari pakar terkait. *Literature*

tersebut nantinya akan dikumpulkan dan dirunut untuk mencari kesimpulan guna menentukan kriteria yang akan menjadi bahan identifikasi dalam sistem pakar nantinya.

c. Dokumentasi

Metode yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang di perlukan oleh penulis

Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem *prototyping* membantu pengguna untuk lebih memahami apa yang harus dibangun sesuai dengan kebutuhan. Adapun tahapan dari model *prototyping* menurut [11] adalah sebagai berikut.

a. Komunikasi

Pada tahap ini dilakukan komunikasi dengan pengguna untuk memperoleh analisis sistem yang dibutuhkan.

b. Permodelan Rancangan Cepat

Pada tahap ini membuat rancangan cepat yang fokus terhadap fitur-fitur aplikasi yang akan digunakan oleh pengguna yang terdiri dari perancangan user interface meliputi : tampilan masukan, tampilan keluaran, perancangan basis data perancangan proses dan perancangan basis pengetahuan. Perancangan proses yang akan digunakan tools UML. Membuat pohon keputusan dan kaidah peraturan serta menggunakan mesin inferensi *Forward Chaining*. Perhitungan tiap gejala akan menggunakan *Certainly Factor*.

c. Kontruksi Prototype

Pada tahap ini dilakukan pengkodean dengan menggunakan bahasa permograman PHP dan *database* MySQL.

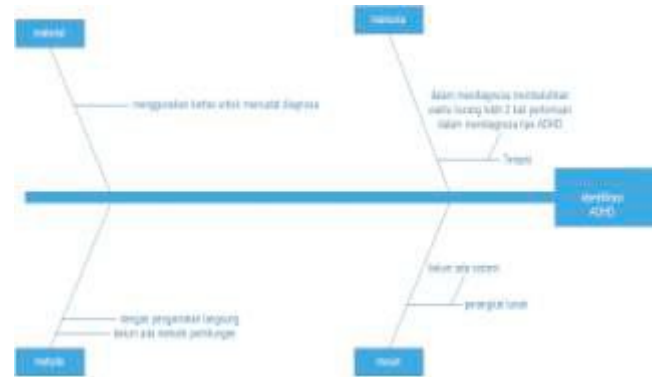
d. Evaluasi dan Umpan Balik

Prototype diserahkan ke pengguna untuk dilakukan pengujian kepada pengguna. Metode untuk pengujian dari sisi peneliti akan menggunakan metode pengujian *alpha* yaitu pengujian *black box*. Sedangkan untuk pengujian dari sisi pengguna menggunakan metode *betha* yaitu kuisisioner. Selanjutna dievaluasi sehingga diperoleh umpan balik dari pengguna untuk memperbaiki spesifikasi kebutuhan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Komunikasi

Dari hasil observasi yang telah dilakukan penulis proses diagnosa bagi penderita ADHD yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung pada penderita gangguan ADHD. Pengamatan dilakukan saat penderita datang pada konsultasi tahap pertama. Selanjutnya menanyakan kondisi anak kepada orang tua dan yang terakhir adalah penyusunan laporan hasil berupa kesimpulan tipe ADHD yang diderita oleh anak. Hasil evaluasi masih di tulis oleh terapis dalam sebuah form sehingga menyebabkan beberapa masalah seperti keamanan data dan kerangkapan data. Analisis Masalah



Gambar 1. Analisis Fishbone

Adapun penjelasan dari analisis *fishbone* diatas adalah sebagai berikut :

a. Manusia

Terapis memerlukan setidaknya dua kali pertemuan dalam mendiagnosa tipe ADHD yang diditita oleh anak. Diagnosa meliputi pengamatan langsung dengan kondisi yang dialami oleh anak , menanyakan kepada orang tua dan menghitung presentase.

b. Metode

Metode yang digunakan adalah pengamatan langsung dengan penderita. Tidak ada perhitungan yang digunakan dalam menentukan ketepatan diagnosa ADHD.

c. Mesin

Belum ada perangkat lunak atau sistem yang digunakan dalam proses mendeteksi dan penanganan gejala ADHD

d. Material

Material yang digunakan pada sistem yang berjalan yaitu masih mencatat diagnosa laporan pada kertas sehingga kurang aman dalam penyimpanan data.

Workflow

a. *Workflow* sistem lama



Gambar 2 *Workflow* sistem lama

Keterangan : proses diagnosa ADHD dimulai dari orang tua datang ke tempat terapi. Kemudian terapis mengamati kondisi anak dan melakukan konsultasi pada orang tua mengenai

kondisi anak.. Selanjutnya mencatat gejala-gejala yang di alami oleh anak berdasarkan pengamatan dan konsultasi tersebut. Pada tahap terakhir terapis menentukan jenis gangguan ADHD yang diderita oleh anak.

b. *Workflow* sistem yang dikembangkan



Keterangan : Orang tua datang ke tempat terapi dan mengakses sistem. Selanjutnya orang tua dapat melakukan konsultasi melalui menu konsultasi yang sudah tersedia dengan memilih pada pilihan gejala yang tertampil. Setelah pilihan diproses akan muncul tipe gangguan ADHD. Selanjutnya orang tua dapat menemui terapis untuk melakukan penanganan lebih lanjut.

Basis Pengetahuan

Tabel 1.
Gejala ADHD

Kode Gejala	Gejala
G001	Gagal memberikan perhatian penuh pada detail
G002	Sering mengganggu kegiatan orang lain
G003	Sulit memberikan perhatian saat bermain.
G004	Tidak suka kegiatan-kegiatan yang membutuhkan usaha berkelanjutan contoh bermain puzzle atau lego
G005	Tidak dapat disiplin
G006	Kesulitan dalam mengorganisasikan tugas dan kegiatan (contoh: menaruh sepatu lalu menaruh barang lalu membereskan tempat tidur)
G007	Menghindari permainan yang perlu usaha mental seperti membuat PR atau tugas sekolah
G008	Selalu khawatir dan takut
G009	Menjawab pertanyaan tanpa berpikir, sementara pertanyaan yang diajukan belum selesai
G010	Lebih sering berjalan-jalan dan tidak dapat bermain dengan tenang
G011	Bicara berlebihan
G012	Sering menggerak-gerakkan kaki ketika duduk diam
G013	Ceroboh mengerjakan tugas di rumah atau kegiatan lain
G014	Tidak sabar dalam menunggu gilirannya (tidak sabaran)
G015	Sering meminta mainan teman secara paksa
G016	Reaktif, atau sering membalas kembali apa yang dilakukan kepadanya
G017	Sering mengulang-ulang kata yang telah diucapkan oleh teman
G018	Sering bertindak mengganggu teman.
G019	Memiliki sikap tidak patuh dan membangkang
G020	Sering tidak mentaati peraturan, bahkan peraturan yang sederhana
G021	Tidak mengikuti instruksi
G022	Mudah terganggu, serta mudah marah
G023	Terlihat sangat tidak percaya diri dan menarik diri
G024	Kehilangan barang – barang
G025	Mudah mengalihkan perhatian (terutama rangsang suara
G026	Tidak memperhatikan ketika seseorang sedang berbicara
G027	Tidak dapat mengatur tugas / kegiatan sehari-hari
G028	Sulit mengikuti arahan atau petunjuk
G029	Sangat peka atau sensitif pada kritikan
G030	Seringkali lupa terhadap kebiasaan dan kegiatan sehari – hari
G031	Tidak bisa diam, seperti berjalan atau memanjat
G032	Sering menggeliat

G033	Sering membuat ribut
G034	Selalu ingin memegang benda yang dilihat

Tabel 2.
Jenis Gangguan ADHD

Kode	Nama gangguan	Keterangan
A001	Hiperaktif	Masalah pada anak-anak yang ibatkan oleh perilaku yang tidak bisa diam
A002	Inatentif	Masalah pada anak-anak yang masalah utamanya adalah rendahnya konsentrasi dan kurangnya kemampuan untuk memusatkan perhatian
A003	Impulsif	Masalah pada anak-anak yang mengalami kesulitan untuk menunda respon (dorongan untuk mengatakan sesuatu/melakukan sesuatu dengan tidak sabar) dan selalu terburu-buru.

Tabel 3.
Penanganan Gangguan ADHD

Kode	Penanganan
P001	Berenang
P002	Pengarahan dalam setiap aktivitas
P003	Fokus pada setiap gerakan yang dilakukan anak
P004	Berjalan – jalan atau aktivitas di luar ruangan seperti outbond atau bersepeda
P005	Memberi contoh mengambil napas untuk menenangkan diri
P006	Memberikan permainan untuk melatih anak supaya lebih tenang
P007	Mengurangi distraksi (sesuatu yang dapat mengganggu konsentrasi seperti game , televisi atau radio)
P008	Gradasi aktivitas (memecah aktivitas yang dilakukan agar mejadi ringan dan sedikit)
P009	Kurangi faktor yang memecah konsentrasi anak
P010	Hindari penataan ruangan yang terlalu banyak benda atau gambar
P011	Bermain balok
P012	Berikan petunjuk pada setiap kegiatan anak secara ringkas dan jelas
P013	Membentuk terapi dalam sebuah kelompok kecil
P014	Terapkan metode <i>reward</i> (pemberian hadiah) saat anak berhasil melakukan instruksi
P015	Mensetup perilaku anak atau mengarahkan perilaku anak misalnya mengetuk pintu sebelum memasuki ruangan
P016	Gunakan alat bantu visual saat berkomunikasi dengan anak misalnya menggunakan gambar atau kartu
P017	Belajar berhitung
P018	Perkenankan anak untuk mendengarkan musik sebagai relaksasi
P019	Sebisa mungkin ajak anak melakukan aktivitas yang dapat melatih kesabaran seperti menunggu giliran
P020	Batasi pilihan yang ditawarkan pada anak untuk mencegah anak dari kebingungan
P021	Lakukan terapi berbicara untuk menghindarkan anak dari tantrum (mengoceh tanpa henti atau menjerit)
P022	Mengingatkan dan menyampaikan harapan petunjuk yang diinginkan dengan cara lembut, karena emosi anak sulit diduga
P023	Jangan menghukum anak jika anak berperilaku hiperaktif seperti memanjat atau membuat gaduh
P024	Simak apapun yang dikatakan oleh anak
P025	Berusaha untuk meminta pendapat dari anak mengenai aktivitas yang telah dilakukan
P026	Bantu anak dalam memahami emosinya dengan memberikan nasehat dan pengertian saat anak sedang marah , bersedih atau khawatir
P027	Memberi banyak atensi positif pada anak

Tabel 4.
Tabel Keputusan Gejala-Gangguan

Kode Gejala	Kode Gangguan		
	A001	A002	A003
G001	*	*	*
G002	*		*
G003	*	*	
G004	*	*	*
G005	*	*	*
G006	*	*	*
G007	*	*	*
G008		*	
G009	*		*
G010	*		
G011	*		
G012	*		
G013		*	
G014			*
G015		*	*
G016			*
G017			*
G018			*
G019			*
G020			*
G021	*		*
G022		*	*
G023		*	
G024		*	
G025	*	*	
G026	*	*	*
G027		*	
G028	*	*	
G029	*	*	*
G030	*	*	*
G031	*		*
G032	*		
G033	*		*
G034	*		*

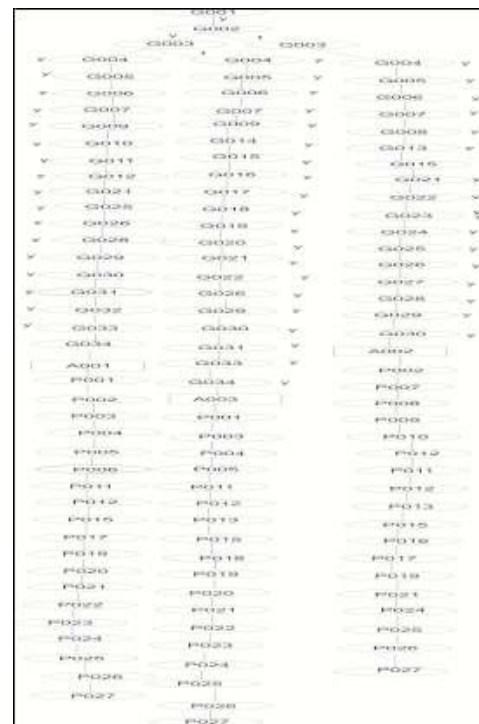
Tabel 5.
Tabel Keputusan Gangguan Penanganan

Kode Penanganan	Kode Gangguan		
	A001	A002	A003
P001	*		*
P002	*	*	
P003	*		*
P004	*		*
P005	*		*
P006	*		*
P007		*	
P008		*	
P009		*	
P010		*	
P011	*	*	*
P012	*	*	*
P013		*	*
P014		*	
P015	*		*
P016		*	
P017	*	*	
P018			*
P019	*		*
P020	*	*	*
P021	*		*
P022	*	*	
P023	*		*
P024	*	*	*
P025	*	*	*
P026	*	*	*
P027	*	*	*

Tabel 6.
Keputusan Data Penyakit dan Data Solusi

Kode Solusi	Kode Penyakit					
	P001	P002	P003	P004	P005	P006
S001	√					
S002	√					
S003	√					
S004	√					
S005		√				
S006		√				
S007		√				
S008		√				
S009		√				
S010		√				
S011			√			
S012			√	√		
S013			√			
S014			√			
S015			√			
S016				√	√	
S017				√		
S018				√		
S019				√	√	
S020					√	
S021						√
S022						√
S023				√		

Membangun Prototype Perancangan Sistem Pakar Pohon keputusan



Gambar 1. Pohon Keputusan Sistem Pakar

Kaidah peraturan (rules)

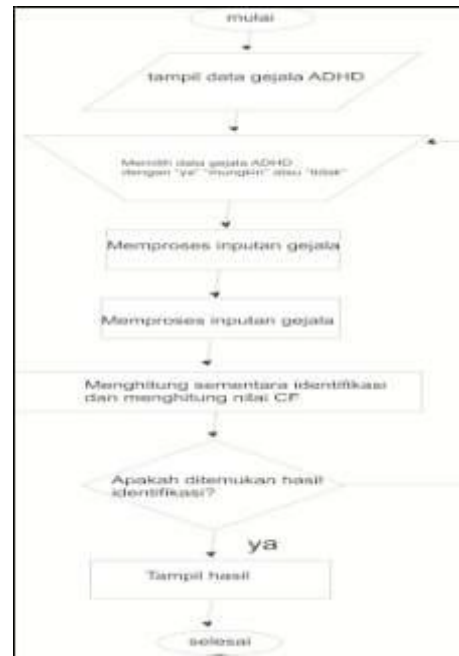
Aturan yang dimanfaatkan dalam sistem pakar ini adalah sebagai berikut :

Tabel 7.
Kaidah Rule

RULE I	<p>IF Gagal memberikan perhatian penuh pada detil OR Sering mengganggu kegiatan orang lain OR Sulit memberikan perhatian saat bermain OR Menghindari atau tidak menyukai kegiatan yang membutuhkan usaha berkesinambungan contoh bermain puzzle atau lego OR Sulit untuk disiplin OR Kesulitan dalam mengorganisasikan tugas dan kegiatan (contoh: menaruh sepatu lalu menaruh barang lalu membereskan tempat tidur) OR Menghindari permainan yang perlu usaha mental seperti membuat PR atau tugas sekolah OR Menjawab pertanyaan tanpa berpikir, sementara pertanyaan yang diajukan belum selesai OR Lebih sering berjalan-jalan dan tidak dapat bermain dengan tenang OR Bicara berlebihan OR Bicara berlebihan OR Sering menggerak-gerakkan kaki ketika duduk diam OR Tidak mengikuti instruksi OR Mudah mengalihkan perhatian (terutama rangsang suara) OR Tidak memperhatikan ketika seseorang sedang berbicara OR Mengalami kecemasan pada situasi baru atau tidak familiar OR Sulit mengikuti arahan atau petunjuk OR Sangat peka atau sensitif pada kritikan OR Seringkali lupa terhadap kebiasaan dan kegiatan sehari – hari OR Tidak bisa diam, seperti berjalan atau memanjat OR Sering menggeliat OR Sering membuat ribut OR Selalu ingin memegang benda yang dilihat THEN Hiperaktif</p>
RULE II	<p>IF Gagal memberikan perhatian penuh pada detil OR Sulit memberikan perhatian saat bermain OR Tidak suka kegiatan-kegiatan yang membutuhkan usaha berkelanjutan contoh bermain puzzle atau lego OR Tidak dapat disiplin OR Kesulitan dalam mengorganisasikan tugas dan kegiatan (contoh: menaruh sepatu lalu menaruh barang lalu membereskan tempat tidur) OR Menghindari permainan yang perlu usaha mental seperti membuat PR atau tugas sekolah OR Selalu khawatir dan takut OR Ceroboh mengerjakan tugas di rumah atau kegiatan lain OR Sering meminta mainan teman secara paksa OR Tidak mengikuti instruksi OR Mudah terganggu, serta mudah marah OR Terlihat sangat tidak percaya diri dan menarik diri OR Kehilangan barang – barang OR Mudah mengalihkan perhatian (terutama rangsang suara) OR Tidak memperhatikan ketika seseorang sedang berbicara OR Tidak dapat mengatur tugas / kegiatan sehari-hari OR Sulit mengikuti arahan atau petunjuk OR Sangat peka atau sensitif pada kritikan OR Seringkali lupa terhadap kebiasaan dan kegiatan sehari – hari THEN Inatentif</p>
RULE III	<p>IF Gagal memberikan perhatian penuh pada detil OR Sering mengganggu kegiatan orang lain OR Tidak suka kegiatan-kegiatan yang membutuhkan usaha berkelanjutan contoh bermain puzzle atau lego OR Tidak dapat disiplin OR Kesulitan dalam mengorganisasikan tugas dan kegiatan (contoh: menaruh sepatu lalu menaruh barang lalu membereskan tempat tidur) OR Menghindari permainan yang perlu usaha mental seperti membuat PR atau tugas sekolah OR Menjawab pertanyaan tanpa berpikir, sementara pertanyaan yang diajukan belum selesai OR Tidak sabar dalam menunggu gilirannya (tidak sabar) OR Sering meminta mainan teman secara paksa OR Reaktif, atau sering membalas kembali apa yang dilakukan kepadanya OR Sering mengulang-ulang kata yang telah diucapkan oleh teman OR Sering bertindak mengganggu teman OR Memiliki sikap tidak patuh dan membangkang OR Sering tidak mentaati peraturan, bahkan peraturan yang sederhana OR Tidak mengikuti Instruksi OR Mudah terganggu, serta mudah marah OR Tidak memperhatikan ketika seseorang sedang berbicara OR Sangat peka atau sensitif pada kritikan OR Seringkali lupa terhadap kebiasaan dan kegiatan sehari – hari OR Tidak bisa</p>

	<p>diam, seperti berjalan atau memanjat OR Sering membuat ribut OR Selalu ingin memegang benda yang dilihat THEN Impulsif</p>
--	--

Mesin Inferensi



Gambar 2 forward chaining

Data Certainty Factor (CF)

Tabel 8.
CF Hiperaktif

No	Gejala	CF
1.	Gagal memberikan perhatian penuh pada detil (G001)	0.4
2.	Sering mengganggu kegiatan orang lain (G002)	0.6
3.	Sulit memberikan perhatian saat bermain(G003)	0.6
4.	Tidak suka kegiatan-kegiatan yang membutuhkan usaha berkelanjutan contoh bermain puzzle atau lego (G004)	0.4
5.	Sulit untuk disiplin (G005)	0.6
6.	Kesulitan dalam mengorganisasikan tugas dan kegiatan (contoh: menaruh sepatu lalu menaruh barang lalu membereskan tempat tidur) (G006)	0.6
7.	Menghindari permainan yang membutuhkan usaha mental seperti membuat PR atau tugas sekolah (G007)	0.6
8.	Menjawab pertanyaan tanpa berpikir, sementara pertanyaan yang diajukan belum selesai (G009)	0.6
9.	Lebih sering berjalan-jalan dan tidak dapat bermain dengan tenang (G010)	0.8
10.	Bicara berlebihan (G011)	0.8
11.	Sering menggerak-gerakkan kaki ketika duduk diam (G012)	0.8
12.	Tidak mengikuti instruksi (G021)	0.6
13.	Mudah mengalihkan perhatian (terutama rangsang suara) (G025)	0.8
14.	Tidak memperhatikan ketika seseorang sedang berbicara (G026)	0.6
15.	Sulit mengikuti petunjuk (G028)	0.6
16.	Sangat peka atau sensitif pada kritikan (G029)	0.6
17.	Seringkali lupa terhadap kebiasaan dan kegiatan sehari – hari (G030)	0.4
18.	Tidak bisa diam, seperti berjalan atau memanjat (G031)	0.8
19.	Sering membuat ribut (G033)	0.8
20.	Sering menggeliat (G032)	0.8
21.	Selalu ingin memegang benda yang dilihat (G034)	0.6

Tabel 9.
CF Inatentif

No	Gejala	CF
1.	Gagal memberikan perhatian penuh pada detail (G001)	0.4
2.	Sulit memberikan perhatian saat bermain (G003)	0.6
3.	Menghindari atau tidak menyukai kegiatan yang membutuhkan usaha berkesinambungan contoh bermain puzzle atau lego (G004)	0.8
4.	Sulit untuk disiplin (G005)	0.8
5.	Kesulitan dalam mengorganisasikan tugas dan kegiatan (contoh: menaruh sepatu lalu menaruh barang lalu membereskan tempat tidur) (G006)	0.6
6.	Menghindari permainan yang membutuhkan usaha mental sepertimembuat PR atau tugas sekolah (G007)	0.8
7.	Selalu khawatir dan takut (G008)	0.4
8.	Ceroboh mengerjakan tugas dirumah atau kegiatan lain (G013)	0.6
9.	Sering meminta mainan teman secara paksa (G015)	0.6
10.	Tidak mengikuti instruksi (G021)	0.8
11.	Mudah terganggu, serta mudah marah (G022)	0.6
12.	Terlihat sangat tidak percaya diri dan menarik diri (G023)	0.4
13.	Kehilangan barang – barang (G024)	0.8
14.	Mudah beralih perhatian (terutama rangsang suara) (G025)	0.6
15.	Cenderung tidak mendengarkan saat seseorang berbicara (G026)	0.4
16.	Tidak dapat mengatur tugas / kegiatan sehari-hari (G027)	0.8
17.	Sulit mengikuti arahan atau petunjuk (G028)	0.4
18.	Sangat peka atau sensitif pada kritikan (G029)	0.6
19.	Seringkali lupa pada aktifitas atau kegiatan sehari – hari (G030)	0.6

Tabel 10.
CF Implusif

No	Gejala	CF
1.	Gagal memberikan perhatian penuh pada detail (G001)	0.4
2.	Sering mengganggu kegiatan orang lain (G002)	0.8
3.	Menghindari atau tidak menyukai kegiatan yang membutuhkan usaha berkesinambungan contoh bermain puzzle atau lego (G004)	0.6
4.	Sulit untuk disiplin (G005)	0.6
5.	Kesulitan dalam mengorganisasikan tugas dan kegiatan (contoh: menaruh sepatu lalu menaruh barang lalu membereskan tempat tidur) (G006)	0.6
6.	Menghindari permainan yang membutuhkan usaha mental seperti membuat PR atau tugas sekolah (G007)	0.6
7.	Menjawab tanpa berpikir, sementara pertanyaan belum selesai (G009)	0.6
8.	Tidak sabar dalam menunggu gilirannya (tidak sabaran) (G014)	0.8
9.	Sering mengambil mainan teman dengan paksa (G015)	0.8
10.	Reaktif, atau sering membalas kembali apa yang dilakukan kepadanya (G016)	0.6
11.	Sering mengulang-ulang kata yang telah diucapkan oleh teman (G017)	0.8
12.	Sering bertindak mengganggu teman. (G018)	0.8
13.	Memiliki sikap tidak patuh dan membangkang (G019)	0.8
14.	Sering tidak mentaati peraturan, bahkan peraturan yang sederhana (G020)	0.6
15.	Tidak mengikuti instruksi (G021)	0.6
16.	Mudah merasa terganggu, mudah marah (G022)	0.6
17.	Cenderung tidak mendengarkan ketika seseorang berbicara (G026)	0.6
18.	Sangat sensitif terhadap kritikan (G029)	0.4
19.	Seringkali lupa dengan kebiasaan dan kegiatan sehari – hari (G030)	0.4
20.	Tidak bisa diam, seperti berjalan atau memanjat (G031)	0.4
21.	Sering membuat ribut (G033)	0.4
22.	Selalu ingin memegang benda yang dilihat (G034)	0.4

Perhitungan Certainty Factor

Contoh kasus rule ke 1. User memilih gejala sebagai berikut:

Tabel 11.
Input Pilihan jawaban User CF Implusif

Kode	Gejala	Jawaban
G001	Gagal memberikan perhatian penuh pada detail	Ya
G002	Sering mengganggu kegiatan orang lain	Mungkin
G004	Tidak suka kegiatan-kegiatan yang membutuhkan usaha berkelanjutan contoh bermain puzzle atau lego	Mungkin
G009	Menjawab pertanyaan tanpa berpikir, sementara pertanyaan yang diajukan belum selesai	Mungkin
G010	Lebih sering berjalan-jalan dan tidak dapat bermain dengan tenang	Ya
G011	Bicara berlebihan	Ya
G020	Sering tidak mentaati peraturan, bahkan peraturan yang sederhana	Ya
G027	Tidak dapat mengatur tugas / kegiatan sehari-hari	Ya
G031	Tidak bisa diam, seperti berjalan atau memanjat	Mungkin
G033	Sering membuat ribut	Ya

Tabel 12.

Tabel Keputusan Gejala Pilihan User

Kode Gejala	Kode Gangguan		
	A001	A002	A003
G001	*	*	*
G002	*		*
G004	*	*	*
G009	*		*
G010	*		
G011	*		
G020			*
G027		*	
G031	*		*
G033	*		*

Gejala yang sudah dimasukkan tabel keputusan selanjutnya dibuat *rule* berdasarkan identifikasi yang sudah ditentukan.

Rule A001 (Hiperaktif)

IF Gagal memberikan perhatian penuh pada detail (G001)
OR Sering mengganggu kegiatan orang lain (G002)
OR Tidak suka kegiatan-kegiatan yang membutuhkan usaha berkelanjutan contoh bermain puzzle atau lego (G004)
OR Menjawab pertanyaan tanpa berpikir, sementara pertanyaan yang diajukan belum selesai (G009) **OR** Lebih sering berjalan-jalan dan tidak dapat bermain dengan tenang (G010) **OR** Bicara berlebihan (G011)
OR Tidak bisa diam, seperti berjalan atau memanjat (G031)
OR Sering membuat ribut (G033)
THEN Hiperaktif

Rule A002 (Inatentif)

IF Gagal memberikan perhatian penuh pada detail (G001)
OR Menghindari atau tidak menyukai kegiatan yang membutuhkan usaha berkesinambungan contoh bermain puzzle atau lego (G004)
OR Tidak dapat mengatur tugas / kegiatan sehari-hari (G027)
THEN Inatentif

Rule A003 (Impulsif)

IF Gagal memberikan perhatian penuh pada detail (G001)
OR Sering mengganggu kegiatan orang lain (G002)

OR Menghindari atau tidak menyukai kegiatan yang membutuhkan usaha berkesinambungan contoh bermain puzzle atau lego (G004)

OR Menjawab tanpa berpikir, sementara pertanyaan belum selesai (G009)

OR Sering tidak mentaati peraturan, bahkan peraturan yang sederhana (G020)

OR Selalu bergerak, seperti berjalan atau memanjat (G031)

OR Sering membuat gaduh suasana (G033)

THEN Impulsif

Pada cek gejala, *user* diberi jawaban yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut :

Pilihan jawaban “Ya” = 0,8

Pilihan jawaban “Mungkin” = 0,4

Pilihan jawaban “Tidak” = 0

Bobot nilai *user* akan dikalikan dengan CF pakar yang sudah ditentukan untuk masing-masing *rule*

Tabel 13
Tabel CF Pakar x Bobot Nilai *User* Hiperaktif

Kode Gejala	CF Pakar (1)	Bobot User (2)	(1) x (2)
(G001)	0.4	0.8	0.32
(G002)	0.6	0.4	0.24
(G004)	0.4	0.4	0.16
(G009)	0.6	0.4	0.24
(G010)	0.8	0.8	0.64
(G011)	0.8	0.8	0.64
(G031)	0.8	0.4	0.32
(G033)	0.8	0.8	0.64

Tabel 14
Tabel CF Pakar x Bobot Nilai *User* Inatentif

Kode Gejala	CF Pakar (1)	Bobot User (2)	(1) x (2)
(G001)	0.4	0.8	0.32
(G004)	0.8	0.4	0.32
(G027)	0.8	0.8	0.64

Tabel 15
Tabel CF Pakar x Bobot Nilai *User* Impulsif

Kode Gejala	CF Pakar (1)	Bobot User (2)	(1) x (2)
(G001)	0.4	0.8	0.32
(G002)	0.8	0.4	0.32
(G004)	0.6	0.4	0.24
(G009)	0.6	0.4	0.24
(G020)	0.6	0.8	0.48
(G031)	0.4	0.4	0.16
(G033)	0.4	0.8	0.32

Langkah terakhir adalah mengkombinasikan nilai *certainty factor* dari asing-masing *rule* :

Rule Hiperaktif

$$CF1 = CFg1 + [CFg2*(1-CFg1)] \dots\dots\dots (1)$$

$$= 0.32 + [0.24*(1-0.32)]$$

$$= 0.4832$$

$$CF2 = CF1 + [CFg3*(1-CF1)] \dots\dots\dots (2)$$

$$= 0.4832+ [0.16*(1- 0.4832)]$$

$$= 0.56588$$

$$CF3 = CF2 + [CFg4*(1-CF2)] \dots\dots\dots (3)$$

$$= 0.56588 + [0.24*(1-0.56588)]$$

$$= 0.6700768$$

$$\begin{aligned} CF4 &= CF3 + [CFg5*(1-CF3)] \dots\dots\dots (4) \\ &= 0.6700768 + [0.64*(1-0.6700768)] \\ &= 0.881227648 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF5 &= CF4 + [CFg6*(1-CF4)] \dots\dots\dots (5) \\ &= 0.881227648 + [0.64*(1-0.881227648)] \\ &= 0.9572419533 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF6 &= CF5 + [CFg7*(1-CF5)] \dots\dots\dots (6) \\ &= 0.9572419533 + [0.32*(1-0.9572419533)] \\ &= 0.9709244 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF7 &= CF6 + [CFg8*(1-CF6)] \dots\dots\dots (7) \\ &= 0.9709244 + [0.64*(1-0.9709244)] \\ &= 0.98953 \end{aligned}$$

Rule Inatentif

$$\begin{aligned} CF1 &= CFg1 + [CFg2*(1-CFg1)] \dots\dots\dots (8) \\ &= 0.32 + [0.32*(1-0.32)] \\ &= 0.5376 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF2 &= CF1 + [CFg3*(1-CF1)] \dots\dots\dots (9) \\ &= 0.5376 + [0.64*(1-0.5376)] \\ &= 0.8335 \end{aligned}$$

Rule Impulsif

$$\begin{aligned} CF1 &= CFg1 + [CFg2*(1-CFg1)] \dots\dots\dots (10) \\ &= 0.32 + [0.32*(1-0.32)] \\ &= 0.5376 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF2 &= CF1 + [CFg3*(1-CF1)] \dots\dots\dots (11) \\ &= 0.5376 + [0.24*(1-0.5376)] \\ &= 0.6485760 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF3 &= CF2 + [CFg4*(1-CF2)] \dots\dots\dots (12) \\ &= 0.6485760 + [0.24*(1-0.6485760)] \\ &= 0.7329178 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF4 &= CF3 + [CFg5*(1-CF3)] \dots\dots\dots (13) \\ &= 0.7329178 + [0.48*(1-0.7329178)] \\ &= 0.8611172 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF5 &= CF4 + [CFg6*(1-CF4)] \dots\dots\dots (3) \\ &= 0.8611172 + [0.16*(1-0.8611172)] \\ &= 0.8833385 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF6 &= CF5 + [CFg7*(1-CF5)] \dots\dots\dots (3) \\ &= 0.8833385 + [0.32*(1-0.8833385)] \\ &= 0.9206 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai CF diatas diambil yang memiliki prosentase terbesar, maka dapat dikatakan bahwa anak teridentifikasi hiperaktif dengan tingkat persentase keyakinan 98.953% , inatentif dengan presentase keyakinan 83,354 % dan impulsif dengan presentase keyakinan 92.067 %.

**Permodelan Rancangan Cepat
Perancangan Proses**

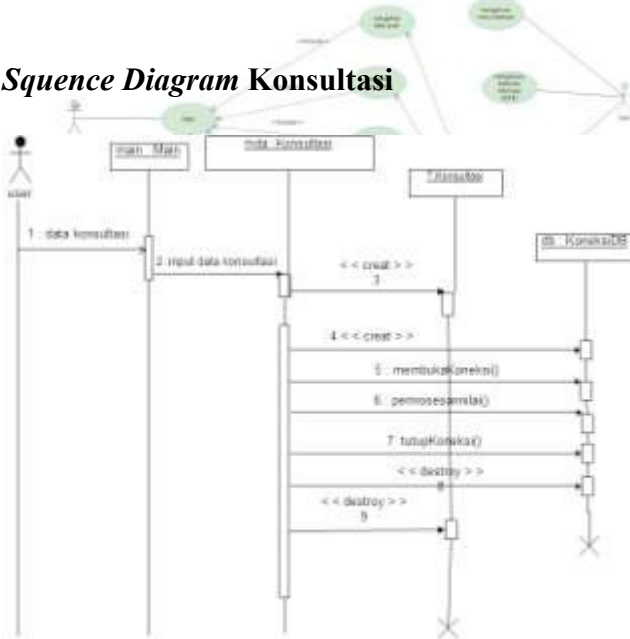
Perancangan proses yang penulis gunakan pada penelitian ini adalah diagram UML Diagram UML yang digunakan meliputi : *use case diagram, activity diagram, class diagram dan sequence diagram*

Use Case Daigram

Use case diagram sistem pakar deteksi dini gangguan ADHD merupakan gambaran interaksi yang akan dilakukan antara aktor dan sistem. sesuai identifikasi aktor

serta identifikasi *use case* yang telah dilakukan di tahap sebelumnya. Adapun *Use case* diagram sistem pakar deteksi dini gangguan ADHD dapat ditunjukkan pada gambar 3 berikut ini :

Sequence Diagram Konsultasi



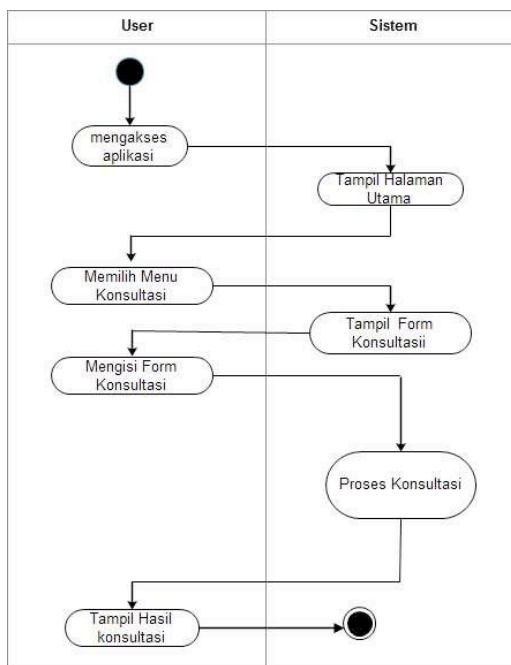
Gambar 3. Use Case Diagram Sistem Pakar Deteksi ADHD

Activity Diagram Mengakses Menu Konsultasi

Activity diagram sistem pakar deteksi ADHD dirancang untuk menunjukkan aktivitas paralel yang dapat dilakukan oleh setiap aktor. Adapun rancangan activity diagram adalah sebagai berikut :

Tabel 16
Skenario use case mengakses menu konsultasi

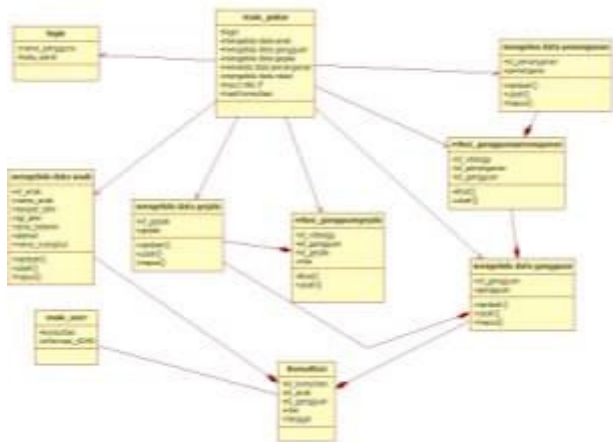
	Aktor		Sistem
1	Mengakses aplikasi		
		2	Tampil Halaman Utama
3	Memilih menu konsultasi		
		4	Tampil form konsultasi
5	Mengisi form konsultasi		
		0.	Proses konsultasi
7	Tampil hasil konsultasi		



Gambar 4 activity diagram konsultasi

Gambar 5 *activity diagram* konsultasi

Class Diagram



Gambar 6 Class Diagram

Relasi Antar Tabel



Gambar 7 Relasi antar table

Implementasi Sistem

Pilih "Ya/Tidak" atau "Mungkin" Pada Gejala Yang Sesuai dengan kondisi Anak

Gejala ADHD		
No	Gejala	Ya
1	Gagal memberikan perhatian penuh pada detail	<input checked="" type="radio"/>
2	Sering mengganggu kegiatan orang lain	<input type="radio"/>
3	Sulit memberikan perhatian saat bermain	<input type="radio"/>
4	Menghindari atau tidak menyukai kegiatan yang membutuhkan usaha berkesinambungan contoh bermain puzzle atau lego	<input type="radio"/>
5	Sulit untuk disiplin	<input type="radio"/>
6	Kesulitan dalam mengorganisasikan tugas dan kegiatan (contoh: menaruh sepatu lalu menaruh barang lalu membereskan tempat tidur)	<input type="radio"/>
7	Menghindari permainan yang membutuhkan usaha mental seperti membuat PR atau tugas sekolah	<input type="radio"/>
8	Banyak merasa khawatir dan takut	<input type="radio"/>
9	Menjawab tanpa berpikir, sementara pertanyaan belum selesai	<input checked="" type="radio"/>
10	Lebih sering mondar-mandir dari sulit bermain dengan tenang	<input checked="" type="radio"/>
11	Bicara berlebihan	<input type="radio"/>

Gambar 8. Halaman Konsultasi

Data Pengguna			
Tanggal	2017-09-03		
Nama Anak	Sitiia Fumamasari		
Hasil Perhitungan Certainty Factor			
No	Jenis Identifikasi		Persentase
1	Hiperaktif		98.953
2	Impulsif		92.067
3	Inatentif		83.354
Hasil Kemungkinan ADHD			
Jenis Gangguan	Hiperaktif		
Persentase	98.953		
Hasil identifikasi merupakan diagnosis sementara, untuk mengetahui lebih jelas kondisi anak silahkan lakukan Tes Rujukan			
Penanganan yang diberikan			
1. Berenang Ringan			
2. Pengarahan dalam setiap aktivitas			
3. Fokus pada setiap gerakan yang dilakukan anak			
4. Berjalan – jalan atau aktivitas di luar ruangan seperti outbond atau bersepeda			
5. Memberi contoh mengambur napas untuk menenangkan diri			
6. Memberikan perhatian untuk membuat anak supaya lebih tenang seperti memantai			
7. Hindari permainan seperti puzzle, lego atau aktivitas yang membutuhkan usaha berkesinambungan dan mengaj			

Gambar 9. Halaman Hasil Konsultasi

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian mengenai Sistem Deteksi Dini Jenis Perilaku Attention Deficit Hyperactivity Disorder Berdasarkan Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Sistem pakar ini menggunakan metode pengembangan sistem *prototype* dan alat perancangan sistem dengan UML.
- b. Sistem pakar ini dapat mengidentifikasi anak ADHD berdasarkan gejala yang dimiliki anak menggunakan metode pelacakan *forward chaining* dan *certainty factor* untuk menghitung persentase kepastian, sehingga pengguna dapat mengetahui berapa persen (%) tingkat kepastian hasil identifikasi ADHD.
- c. Hasil pengujian *alpha* dan pengujian *beta* dapat disimpulkan bahwa sistem pakar yang dibangun sudah memenuhi persyaratan fungsional, memiliki tampilan yang mudah dipahami, mudah digunakan dan informasi yang dihasilkan sudah cukup lengkap. Perhitungan *certainty factor* secara manual dengan perhitungan pada program hasilnya sama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Muhin, Abdul 2015, *Pendidikan Keperawatan Jiwa (Teori dan Aplikasi)* . Yogyakarta : Penerbit Andi.Offset
- [2]. Andri , 2010 *Mendeteksi Anak ADHD* Jakarta : Penerbit PT. Elex Media Komputindo
- [3]. Donny Priyo SJ,Dr Jusak,Julianto Lemantara,2011 *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Gangguan Perilaku Dan Sifat Pada Anak Menggunakan Metode Fuzzy Expert System (Studi Kasus Lembaga Psikolog "Dr. Soetomo")* Jurnal STIKOM Surabaya.
- [4]. Wikasanti, Esti. 2014. *Mengupas Terapi Bagi Para Tunagrahita Retardasi Mental Sampai Lambat Belajar*. Jogjakarta : Maxima
- [5]. Ramian . Eka Putra, 2013 *Sistem Pakar Dengan Menggunakan Metode Dempster Shafer Untuk Mendeteksi Jenis Perilaku Abnormal ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) Pada Anak* Naskah publikasi tugas akhir Universitas Islam Negeri Sutan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.
- [6]. Evi Destiani Hulailah, Helfi Nasution, H. Hengky Anra, 2013 *Sistem Pakar Untuk Menentukan Tipe Gangguan ADHD Pada Anak Dengan Metode Naive Bayes*. Jurnal Universitas Tanjung Pura
- [7]. Deni, Achmad 2010 *Sistem Pakar Diagnosis ADHD (Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder) Pada Anak Usia Sekolah*. Jurnal Institut Pertanian Bogor.
- [8]. Eko Purwanto, Vihi Atina, Ema Sagita Desylawati, 2017. *Sistem Pakar Tedeksi Dini Gangguan Mata dan Syaraf Akibat Penggunaan Smartphone*. Jurnal Informatika UPGRIS Vo. 3, No. 2 Universitas PGRI Semarang.
- [9]. Rosnelly , Rika 2012 *Sistem Pakar Konsep*
- [10]. Kusrini. 2008. *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna Dengan Metode Kualifikasi Pertanyaan* Yogyakarta: Penerbit Andi.Offset
- [11]. Herawan.B.Hayadi 2016. *Sistem Pakar Penyelesaian Kasus Menentukan Minat Baca, Kecenderungan dan Karakter Siswa Menggunakan Metode Forward Chining*.
- [12]. Pressman, Roger S. 2010. *Software Engineering : A Practinioner's Approach.7th edition*. New York:McGraw-Hill.