



**SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI KEMAMPUAN OTAK PADA  
ANAK SEKOLAH DASAR MENGGUNAKAN ALGORITMA  
BACKWARD CHAINING  
(STUDI KASUS : SD NEGERI 6 MATANG KULI)**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Meraperoleh  
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi  
Medan

---

**SKRIPSI**

---

**OLEH**

**NAMA : ZAHRUL HELMY  
NPM : 1414370342  
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2019**

## **ABSTRAK**

**ZAHRUL HELMY**

**Sistem Pakar Identifikasi Kemampuan Otak Pada Anak Sekolah  
Dasar Menggunakan Algoritma Backward Chaining  
(Studi Kasus : SD Negeri 6 Matang Kuli)  
2019**

SD Negeri 6 Matang Kuli merupakan Sekolah Negeri yang berada Provinsi Aceh, Kecamatan Matangkuli, Kabupaten Aceh Utara, tepatnya berada di Jalan Rumoh Cut Mutia. Dengan jumlah siswa yang cukup banyak membuat guru-guru yang ada di SD Negeri 6 Matang Kuli mengalami kebingungan dalam menentukan kemampuan otak setiap anak dan metode pembelajaran yang tepat agar anak dapat belajar dengan baik. Untuk menopang permasalahan tersebut, penulis merancang sebuah aplikasi sistem pakar yang mampu menganalisa kemampuan otak anak. Sistem pakar analisa kemampuan otak anak ini memanfaatkan metode penalaran *Backward Chaining*, penalaran yang berawal dari hipotesa menuju ke fakta-fakta yang ada untuk membantu kebenaran hipotesa tersebut. Hasil analisa yang di peroleh berupa kecenderungan otak mana yang lebih berkembang pada anak tersebut. Hasil dari aplikasi ini juga memberi solusi kepada orang tua dan guru untuk menemukan pembelajaran yang cocok kepada anak tersebut, supaya mereka semakin berkembang di bidang yang dengan kecenderungan kemampuan otak mereka. Dalam hal dalam membuat sistem menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan databasesnya *MySQL*.

***Kata kunci : Backward Chaining, PHP, MySQL.***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Tuhan Maha Esa karena dengan berkat dan kasih anugerahnya-Nya penulis masih diberikan kesehatan sehingga akhirnya dapat menyelesaikan tugas akhir sampai selesai.

Tugas akhir disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan pada 1 November sampai dengan 30 Desember 2018 dengan judul : “Identifikasi Kemampuan Otak Pada Anak Sekolah Dasar Menggunakan Algoritma Backward Chaining (Studi Kasus: SD Negeri 6 Matang Kuli)”.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada banyak pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua yang telah menjaga dan mengasahi saya dari kecil hingga dewasa.
2. Bapak Dr. H.M. Isa Indrawan, SE.,MM., selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
3. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Ibu Sri Shindi Indira S.T., M.SC.
4. Ketua Program Studi Sistem Komputer, Bapak Eko Hariyanto, S.Kom.,M.Kom
5. Dosen Pembimbing I, Bapak Suherman S.Kom.,M.Kom.
6. Dosen Pembimbing II, Ibu Sri Wahyuni S.Kom., M.Kom.
7. Dosen-dosen pada Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

8. Kepala Sekolah SD Negeri 6 Matang Kuli yang telah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
9. Guru dan pegawai yang telah membantu saya dalam memberikan informasi.
10. Para sahabat dan teman yang selalu mendampingi saya disaat susah dan senang dan teman-teman yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis sampaikan rasa terima kasih bagi semua pihak yang secara langsung terlibat dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi kita semua umumnya.

Medan, 28 Oktober 2019  
Penulis,

ZAHRUL HELMY  
141430342

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>vii</b>

<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4

<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Otak .....	5
2.2 Sistem Pakar .....	6
2.2.1 Manfaat dan Keterbatasan Sistem Pakar .....	7
2.3 <i>Backward Chaining</i> .....	9
2.4 Analisa .....	15
2.5 Aplikasi .....	17
2.6 Pengertian HTML ( <i>Hyper Text Markup Language</i> ) .....	18
2.7 Anak Sekolah Dasar .....	19
2.8 <i>PHP</i> .....	21
2.9 Pengertian Database .....	22
2.10 <i>MySQL</i> .....	23
2.11 <i>UML</i> .....	24
2.11.1 Konsepsi Dasar <i>UML</i> .....	25
2.11.2 <i>Use Case Diagram</i> .....	25
2.11.3 <i>Activity Diagram</i> .....	28

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1 Tahapan Penelitian .....	30
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	32
3.3 Analisis Kebutuhan Sistem .....	33
3.4 Analisa Masalah .....	33
3.5 Analisa Sistem Yang Sedang Berjalan .....	34
3.6 Analisis Prosedur .....	36
3.7 Analisis Metode <i>Backward Chaining</i> .....	36
3.8 Sistematika Perhitungan <i>Backward Chaining</i> .....	46
3.9 Perancangan Sistem .....	50

3.10	Perancangan Secara Global.....	51
3.10.1	<i>Use case diagram</i> .....	51
3.10.2	<i>Activity diagram</i> .....	52
3.10.3	<i>Sequence diagram</i> .....	53
3.10.4	Struktur Tabel .....	55
3.11	Rancangan Tampilan Form.....	57
3.11.1	Rancangan Halaman Admin .....	57
3.11.1.1	Rancangan Login Admin .....	57
3.11.1.2	Rancangan Halaman <i>Home</i> Admin.....	57
3.11.1.3	Rancangan Admin.....	58
3.11.2	Rancangan Halaman <i>User</i> .....	60
3.11.2.1	Rancangan <i>Home User</i> .....	60
3.11.2.2	Rancangan Informasi <i>User</i> .....	60
3.11.2.3	Rancangan Test <i>Use</i> .....	61
3.11.2.4	Rancangan Hasil Test.....	62
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL .....</b>		<b>63</b>
4.1	Implementasi Perangkat Keras .....	63
4.2	Implementasi Perangkat Lunak .....	63
4.3	Implementasi Antarmuka .....	64
4.3.1	Tampilan Halaman Admin .....	64
4.3.1.1	Halaman <i>Login</i> Admin .....	64
4.3.1.2	Halaman <i>Home</i> Admin.....	65
4.3.1.3	Halaman Admin .....	65
4.3.2	Halaman <i>User</i> .....	66
4.3.2.1	Halaman <i>Home User</i> .....	66
4.3.2.2	Halaman Informasi <i>User</i> .....	67
4.3.2.3	Halaman Test <i>User</i> .....	67
4.3.2.4	Halaman Hasil Test <i>User</i> .....	68
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>69</b>
5.1	Kesimpulan .....	69
5.2	Saran .....	69

## DAFTAR PUSTAKA

## BIOGRAFI PENULIS

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 3.1 Tahapan Pengembangan Sistem Model <i>Waterfall</i> .....	30
Gambar 3.2 <i>Flowmap</i> Sistem yang Berjalan.....	35
Gambar 3.3 Pohon Keputusan.....	50
Gambar 3.4 <i>Use Case Diagram</i> .....	51
Gambar 3.5 <i>Activity Diagram</i> .....	52
Gambar 3.6 <i>Sequence Diagram</i> .....	53
Gambar 3.7 <i>Sequence Diagram</i> Infomrasi.....	53
Gambar 3.8 <i>Sequence Diagram</i> Test .....	54
Gambar 3.9 <i>Sequence Diagram</i> Hasil Test .....	54
Gmabar 3.10 Rancangan <i>Login Admin</i> .....	57
Gambar 3.11 Rancangan <i>Home Admin</i> .....	58
Gambar 3.12 Rancangan Admin .....	59
Gamabr 3.13 Rancangan <i>Home User</i> .....	60
Gambar 3.14 Rancangan Infromasi <i>User</i> .....	61
Gmabar 3.15 Rancangan Test <i>User</i> .....	62
Gambar 3.16 Rancangan Hasil Test.....	62
Gambar 4.1 Halaman <i>Login Admin</i> .....	64
Gambar 4.2 Halaman <i>Home Admin</i> .....	65
Gmabar 4.3 Halaman Admin .....	66
Gambar 4.4 Halaman <i>Home User</i> .....	66
Gambar 4.5 Halaman Informasi <i>User</i> .....	67
Gamabr 4.6 Halaman Test <i>User</i> .....	68
Gambar 4.7 Halaman Hasil Test <i>User</i> .....	68

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Simbol <i>Use Case</i> .....	26
Tabel 2.2 <i>Activity diagram</i> .....	29
Tabel 3.1 Daftar indikasi kemampuan otak anak.....	36
Tabel 3.2 Data Indikasi Kemampuan Otak Anak .....	38
Tabel 3.3 Data Dominan Kemampuan Otak Anak .....	39
Tabel 3.4 Kombinasi Kontinum Kemampuan Otak Anak .....	40
Tabel 3.5 Hipotesa awal pada Indikasi Kemampuan Otak Anak.....	40
Tabel 3.6 Tabel Keputusan Kombinasi Kontinum Otak.....	41
Tabel 3.7 Tabel Keputusan Dominan Kemampuan Otak .....	43
Tabel 3.8 Tabel Rule Kombinasi Kontinum Otak Anak.....	44
Tabel 3.9 Tabel Rule Dominan Kemampuan Otak Anak .....	44
Tabel 3.10 Tabel Solusi.....	45
Tabel 3.11 Basis Pengetahuan Otak Kanan dan Kiri .....	46
Tabel 3.12 Aturan Otak Kanan dan Kiri .....	47
Tabel 3.13 Tabel Keputusan .....	48
Tabel 3.14 Tabel Admin .....	55
Tabel 3.15 Tabel Test.....	55



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

SD Negeri 6 Matang Kuli merupakan Sekolah Negeri yang berada Provinsi Aceh, Kecamatan Matangkuli, Kabupaten Aceh Utara, tepatnya berada di Jalan Rumoh Cut Mutia. SD Negeri 6 Matang Kuli memiliki total jumlah siswa 287 dan 16 orang guru PNS dan Non PNS. Dengan jumlah siswa yang cukup banyak membuat guru-guru yang ada di SD Negeri 6 Matang Kuli mengalami kebingungan dalam menentukan kemampuan otak setiap anak dan metode pembelajaran yang tepat agar anak dapat belajar dengan baik.

Untuk mengatasi persoalan tersebut telah dilakukan beberapa penelitian yang hampir sama seperti yang dilakukan oleh Galih Hermawan, Muhammad Qadhafi Lakson dan Davit Styo Anggoro pada tahun 2016 dengan menggunakan metode *Backward chaining* dalam mengidentifikasi kemampuan otak pada anak sekolah dasar, dimana hasilnya para guru dapat mengetahui metode pembelajaran yang cocok untuk anak sekolah dasar dan kemampuan otak anak dominan otak kiri dari 5% - 92% dan dominan otak kanan mulai dari 8% - 95%.

Untuk menopang permasalahan tersebut, penulis merancang sebuah aplikasi sistem pakar yang mampu menganalisa kemampuan otak anak. Sistem pakar analisa kemampuan otak anak ini memanfaatkan metode penalaran *Backward Chaining*, penalaran yang berawal dari hipotesa menuju ke fakta-fakta yang ada untuk membantu kebenaran hipotesa tersebut. Hasil analisa yang di peroleh berupa kecenderungan otak mana yang lebih berkembang pada anak tersebut.

Hasil dari aplikasi ini juga memberi solusi kepada orang tua dan guru untuk menemukan pembelajaran yang cocok kepada anak tersebut, supaya mereka semakin berkembang di bidang yang dengan kecenderungan kemampuan otak mereka. Penetapan metode ini disesuaikan dengan keadaan awal yang lebih banyak daripada tujuan. Menggunakan aturan pembagian spesifik dari hipotesa yang ada memungkinkan terjadinya transformasi presentase pembagian, maka harus ditelusuri fakta-fakta yang mendukung untuk pembuktian kebenarannya.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk memilih judul **“SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI KEMAMPUAN OTAK PADA ANAK SEKOLAH DASAR MENGGUNAKAN ALGORITMA BACKWARD CHAINING (STUDI KASUS : SD NEGERI 6 MATANG KULI)”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun permasalahan yang dihadapi dalam perancangan sistem pakar ini adalah :

- a. Bagaimana merancang aplikasi sistem pakar tentang analisa kemampuan otak pada anak dengan menerapkan metode *backward chaining* ?
- b. Bagaimana mencari solusi bagi guru dan orang tua mengetahui metode pembelajaran yang cocok untuk anak sekolah dasar ?

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam perancangan sistem pakar identifikasi kemampuan otak pada anak ini, penulis membatasi masalah sebagai berikut :

- a. Perancangan system pakar identifikasi kemampuan otak pada anak, yang dapat mengetahui apakah kecenderungan kemampuan ke otak kiri atau kecenderungan ke otak kanan pada anak sekolah dasar.
- b. Sistem pakar identifikasi kemampuan otak pada anak ini hanya digunakan untuk anak sekolah dasar pada SD Negeri 6 Matang Kuli.
- c. Metode yang digunakan adalah metode *backward chaining*, metode ini cocok digunakan untuk memecahkan masalah diagnosis pada otak.
- d. Sistem pakar identifikasi kemampuan otak pada anak sekolah dasar ini menggunakan bahasa pemrograman *Adobe Dreamweaver* dan juga menggunakan database *MySQL*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang dan membuat aplikasi sistem pakar identifikasi kemampuan otak pada anak dengan metode *backward chaining*.
2. Dapat menyimpulkan kemampuan otak anak lebih ke otak kiri atau otak kanan dan mengetahui metode pembelajaran yang cocok untuk anak sekolah dasar.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Merancang aplikasi sistem pakar identifikasi kemampuan otak pada anak ini bermanfaat bagi penulis dan masyarakat luas antara lain :

1. Dapat memberi solusi dan menerapkan metode backward chaining dalam mengidentifikasi kemampuan otak pada anak.
2. Dapat membantu orang tua dan guru dalam menentukan metode pembelajaran yang cocok bagi anak sekolah dasar.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Otak**

Menurut Wigati dan Sutriyono (2017: 1022) Otak manusia dibagi menjadi 4 bagian, yaitu otak besar (*cerebrum*), otak kecil (*cerebellum*), batang otak (*brainstem*), dan sistem limbik (*limbic system*). Otak besar adalah bagian paling besar di otak yang memiliki kemampuan untuk berpikir, menganalisis, nalar (logika), bahasa, kesadaran, perencanaan, memori (ingatan) dan juga kemampuan visual. Otak besar terbagi menjadi 2 belahan (*hemisfer*), yaitu *hemisfer* kiri atau lebih dikenal dengan sebutan otak kiri dan *hemisfer* kanan atau dikenal dengan sebutan otak kanan dengan fungsi dan kegunaan-kegunaan sendiri-sendiri. Otak kanan merupakan bagian pengendalian *Emotional Quotient (EQ)* yang berfungsi dalam pengendalian emosi, sosialisasi, komunikasi dan interaksi dengan orang lain. Kemampuan intuitif, merasakan, memadukan, dan ekspresi tubuh yang ditunjukkan dalam tindakan yang berhubungan dengan seni, semisal melukis, menyanyi, menari dan juga aktivitas motorik lainnya.

Otak kanan sangat berperan ketika melakukan aktivitas motorik, semisal bermain, berolahraga, melukis atau menggambar, memperagakan sesuatu, dan aktivitas motorik yang lain. Cara kerja otak kanan mengabaikan hal-hal yang terlalu terperinci. Sedangkan otak kiri cenderung bertanggung jawab pada pengendalian *Intelligence Quotient (IQ)* yang berkaitan dengan logika (nalar), rasio (perbandingan), kemampuan menulis dan membaca tanggung jawab. Selain

itu, otak kiri juga menjadi pusat matematika. Otak kiri merespon masukan-masukan yang membutuhkan kemampuan untuk menelaah, menyatakan, menganalisis, menjelaskan, berdiskusi, dan memutuskan. Cara kerja otak kiri sangat rapi, tersusun, terstruktur, dan sistematis yang berguna ketika menghadapi masalah-masalah yang kompleks dan membutuhkan pemikiran yang terperinci. Kebanyakan manusia hanya dominan pada satu bagian otak saja, entah itu otak kanan atau otak kiri, meski terdapat pula orang yang dapat menyeimbangkan antara otak kanan dan otak kirinya. Menurut para ahli, sebagian besar orang di dunia lebih mengandalkan otak kirinya dalam kehidupannya.

## **2.2 Sistem Pakar**

Menurut Hersatoto Listiyono(2014:115) Sistem pakar merupakan programkomputer yang mampu menyimpan pengetahuan kaidah dari domain pakar yang khusus.Dengan bantuan sistem pakar seorang yangawam atau tidak ahli dalam suatu bidang tertentu dapat menjawab pertanyaan,menyelesaikan masalah dan mengambilkeputusan yang biasanya dilakukan oleh seorangpakar.

Biasanya Sistem Pakar berupa perangkat lunak pengambil keputusan yang mampu mencapai tingkat performa yang sebanding seorang pakar dalam bidang problem yang khusus dan sempit. Ide dasarnya adalah: kepakaran ditransfer dariseorang pakar (atau sumber kepakaran yang lain) ke komputer, pengetahuan yang ada disimpan dalam komputer, dan pengguna dapat berkonsultasi pada komputer itu untuk suatu nasehat, lalu komputer dapat mengambil inferensi (menyimpulkan, mendeduksi, dll.) seperti layaknya seorang pakar, kemudian

menjelaskanya ke pengguna tersebut, bila perlu dengan alasan-alasannya. Sistem Pakar malahan terkadang lebih baik unjuk kerjanya daripada seorang pakar manusia.

Tujuan Sistem Pakar adalah untuk mentransfer kepakaran dari seorang pakar ke komputer, kemudian ke orang lain (yang bukan pakar). Proses ini tercakup dalam rekayasa pengetahuan (*knowledge engineering*) yang akan dibahas kemudian.

### **2.2.1 Manfaat dan Keterbatasan Sistem Pakar**

Sangat banyaknya kemampuan dan manfaat yang diberikan oleh Sistem Pakar yang sangat berguna di antaranya :

1. Meningkatkan output dan produktivitas, karena Sistem Pakar dapat bekerja lebih cepat dari manusia.
2. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.
3. Mampu menangkap kepakaran yang sangat terbatas.
4. Dapat beroperasi di lingkungan yang berbahaya.
5. Memudahkan akses ke pengetahuan.
6. Handal. Sistem Pakar tidak pernah menjadi bosan dan kelelahan atau sakit.
7. Sistem Pakar juga secara konsisten melihat semua detil dan tidak akan melewatkan informasi yang relevan dan solusi yang potensial.

8. Meningkatkan kapabilitas sistem terkomputerisasi yang lain. Integrasi Sistem Pakar dengan sistem komputer lain membuat lebih efektif, dan mencakup lebih banyak aplikasi
9. Mampu bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti. Berbeda dengan sistem komputer konvensional, Sistem Pakar dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap. Pengguna dapat merespon dengan: “tidak tahu” atau “tidak yakin” pada satu atau lebih pertanyaan selama konsultasi, dan Sistem Pakar tetap akan memberikan jawabannya.
10. Mampu menyediakan pelatihan. Pengguna pemula yang bekerja dengan Sistem Pakar akan menjadi lebih berpengalaman. Fasilitas penjelas dapat berfungsi sebagai guru.
11. Meningkatkan kemampuan *problem solving*, karena mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar.
12. Meniadakan kebutuhan perangkat yang mahal.
13. Fleksibel.

Metodologi Sistem Pakar yang ada tidak selalu mudah, sederhana dan efektif Berikut adalah keterbatasan yang menghambat perkembangan Sistem Pakar:

1. Pengetahuan yang hendak diambil tidak selalu tersedia.
2. Kepakaran sangat sulit diekstrak dari manusia.
3. Pendekatan oleh setiap pakar untuk suatu situasi atau problem bisa berbedabeda, meskipun sama-sama benar.



4. Adalah sangat sulit bagi seorang pakar untuk mengabstraksi atau menjelaskan langkah mereka dalam menangani masalah
5. Pengguna Sistem Pakar mempunyai batas kognitif alami, sehingga mungkin tidak bisa memanfaatkan sistem secara maksimal.
6. Sistem Pakar bekerja baik untuk suatu bidang yang sempit.
7. Banyak pakar yang tidak mempunyai jalan untuk mengecek apakah kesimpulan mereka benar dan masuk akal.
8. Istilah dan jargon yang dipakai oleh pakar dalam mengekspresikan fakta seringkali terbatas dan tidak mudah dimengerti oleh orang lain.
9. Pengembangan Sistem Pakar seringkali membutuhkan perekayasa pengetahuan (*knowledge engineer*) yang langka dan mahal.
10. Kurangnya rasa percaya pengguna menghalangi pemakaian Sistem Pakar.

Transfer pengetahuan dapat bersifat subyektif dan bias.

### **2.3 Backward Chaining**

*Backward chaining* kebalikan dari *forward chaining* di mana dalam metode ini prosesnya didahului dengan tujuan/goalnya. Penjelasannya lebih detail yaitu metode inferensi yang bekerja mundur ke arah kondisi awal. Proses diawali dari Goal (yang berada dibagian *THEN* dari rule *IF-THEN*), kemudian pencarian mulai dijalankan untuk mencocokkan apakah fakta-fakta yang ada cocok dengan premis-premis dibagian *IF*.

Jika cocok, rule dieksekusi, kemudian hipotesis di bagian *THEN* ditempatkan dibasis data sebagai fakta baru. Jika tidak cocok, simpan premis dibagian *IF* ke dalam stack sebagai subGoal. Dan proses berakhir jika goal ditemukan atau tidak ada rule yang bisa membuktikan kebenaran dari subGoal atau Goal secara garis besar :

- a. Dimulai dengan tujuan (goal) yang diverifikasi apakah bernilai *TRUE* atau *FALSE*
- b. Kemudian melihat rule yang mempunyai *GOAL* tersebut pada bagian konklusinya.
- c. Mengecek pada premis dari rule tersebut untuk menguji apakah rule tersebut terpenuhi (bernilai *TRUE*)
- d. Proses tersebut berlanjut sampai semua kemungkinan yang ada telah diperiksa atau sampai rule inisial yang diperiksa (dg *GOAL*) telah terpenuhi
- e. Jika *GOAL* terbukti *FALSE*, maka *GOAL* berikut yang dicoba.
- f. Dimulai dari daftar tujuan dan bergerak ke belakang dari konsekuen ke anteseden untuk melihat data yang mendukung konsekuen.
- g. Mencari sampai ada konsekuen (*Then clause*) yang merupakan tujuan. Jika antecedent (*If clause*) belum diketahui nilainya (bernilai benar/salah), maka ditambahkan ke daftar tujuan.

Contoh : Menentukan warna binatang bernama Tweety. Data awal adalah Tweety terbang dan bernyanyi. Misalkan ada 4 aturan :

- If x melompat dan memakan serangga, maka x adalah katak

- If x terbang dan bernyanyi, maka x adalah burung kenari
  - If x adalah katak, maka x berwarna hijau
  - If x adalah burung kenari, maka x berwarna kuning
- 
- a. Pertama akan mencari aturan 3 dan 4 (sesuai dengan tujuan kita mencari warna)
  - b. Belum diketahui bahwa Tweety adalah burung kenari, maka kedua anteseden (If Tweety adalah katak, If Tweety adalah burung kenari) ditambahkan ke daftar tujuan.
  - c. Lalu mencari aturan 1 dan 2, karena konsekuensi (then x adalah katak, then x adalah burung kenari) cocok dengan daftar tujuan yang baru ditambahkan.
  - d. Anteseden (If Tweety terbang dan bernyanyi) bernilai true/benar, maka disimpulkan Tweety adalah burung kenari.
  - e. Tujuan menentukan warna Tweety sekarang sudah dicapai (Tweety berwarna hijau jika katak, dan kuning jika burung kenari, Tweety adalah burung kenari karena terbang dan bernyanyi, jadi Tweety berwarna kuning).

#### Contoh Kasus

Seorang user ingin berkonsultasi apakah tepat jika dia berinvestasi pada IBM?

Variabel-variabel yang digunakan:

A = memiliki uang \$10.000 untuk investasi

B = berusia < 30 tahun

C = tingkat pendidikan pada level college

D = pendapatan minimum pertahun \$40.000

E = investasi pada bidang Sekuritas (Asuransi)

F = investasi pada saham pertumbuhan (growth stock)

G = investasi pada saham IBM

Setiap variabel dapat bernilai *TRUE* atau *FALSE*

**Fakta:**

- Memiliki uang \$10.000 (A *TRUE*)

- Berusia 25 tahun (B *TRUE*)

Dia ingin meminta nasihat apakah tepat jika berinvestasi pada IBM stock?

**Rules :**

R1 : IF seseorang memiliki uang \$10.000 untuk berinvestasi

AND dia berpendidikan pada level college

THEN dia harus berinvestasi pada bidang sekuritas

R2 : IF seseorang memiliki pendapatan per tahun min \$40.000

AND dia berpendidikan pada level college

THEN dia harus berinvestasi pada saham pertumbuhan (growth stocks)

R3 : IF seseorang berusia < 30 tahun

AND dia berinvestasi pada bidang sekuritas

THEN dia sebaiknya berinvestasi pada saham pertumbuhan

R4 : IF seseorang berusia  $< 30$  tahun dan  $> 22$  tahun

THEN dia berpendidikan college

R5 : IF seseorang ingin berinvestasi pada saham pertumbuhan

THEN saham yang dipilih adalah saham IBM.

a. R1: *IF A AND C, THEN E*

b. R2: *IF D AND C, THEN F*

c. R3: *IF B AND E, THEN F*

d. R4: *IF B, THEN C*

e. R5: *IF F, THEN G*

Contoh penelitian yang telah dilakukan Achmad Nur, Dedy Ikhsan, Irsan Ariadi, Muhammad Bathinu Rosyid, Muhammad Ridwan (2017) adalah Dalam industri peternakan, khususnya peternakan sapi, dibutuhkannya sebuah pengetahuan akan penyakit serta bahayanya bagi hewan ternak. Untuk itu pengetahuan akan penyakit pada hewan sapi sangat diperlukan, melihat kondisi di lapangan (peternakan) yang masih rendah. Masih adanya ketergantungan terhadap Dokter Hewan untuk mendeteksi penyakit sapi di peternakan sapi Desa Prigelan, Kecamatan Pituruh, Kabupaten Purworejo masih menjadi prioritas utama. Dari segi biaya juga masih terbilang cukup mahal, jika dilihat dari waktu yang singkat dan belum efisien. Karena dalam satu kali pengobatan hewan ternak sapi belum tentu dapat langsung sembuh, harus memerlukan waktu dan membutuhkan biaya lebih untuk memanggil dokter hewan kembali. Oleh karena itu dibutuhkannya sebuah sistem pakar yang berfungsi untuk membantu mendeteksi (mendiagnosa) penyakit pada hewan ternak sapi yang menggunakan metode *Backward*

*Chaining*. Sistem pakar disini dapat digunakan untuk membantu para peternak sapi dalam upaya identifikasi awal penyakit untuk mengambil keputusan secara mandiri. Output atau hasil dari sistem pakar ini adalah sebuah program yang dapat digunakan untuk mendiagnosa kemungkinan penyakit pada sapi berdasarkan gejala-gejala yang diinputkan oleh *user*. Dari data tersebut akan dilakukan pengujian oleh sistem, yang nantinya akan menghasilkan kesimpulan awal (diagnosa) yang dapat dijadikan pedoman bagi peternak sapi dalam mengenali penyakit yang ada. Aplikasi ini dibuat berbasis Web menggunakan bahasa pemrograman *HTML* dan *PHP*.

*Backward chaining* Penalaran berdasarkan tujuan (*goal-driven*), metode ini dimulai dengan membuat perkiraan dari apa yang akan terjadi, kemudian mencari fakta-fakta (*evidence*) yang mendukung (atau membantah) hipotesa tersebut. *Backward chaining* adalah suatu alasan yang berkebalikan dengan *hypothesis*, potensial konklusinya mungkin akan terjadi atau terbukti, karena adanya fakta yang mendukung akan *hypothesis* tersebut .

Dengan kata lain, prosesnya dimulai dari initial *Hypothesis or goal* (Hipotesa awal atau tujuan) melalui *Intermediet Hypotheses or sub goals* (hipotesa lanjutan atau bagian dari tujuan) yang akan memeriksa semua hipotesa yang ada apakah hipotesa itu benar atau salah sehingga akhirnya akan menuju suatu *Evidence* (fakta). Sebagai contoh akan diuraikan sebagai berikut, jika suatu masalah mempunyai sederetan kaidah seperti tertulis dibawah ini: R1 : A and C, THEN E  
R2 : IF D and C, THEN F

R3 : *IF B and E, THEN F*

R4 : *IF B THEN C*

R5 : *IF F THEN G*

Dimana sebagai acuan diketahui bahwa fakta A dan B adalah *true* (benar) dan G adalah *GOAL* (tujuan).

Berikut ini langkah-langkah yang digunakan dalam metode *backward chaining*:

- a. Langkah 1 : Mencari kebenaran dasar dari tujuan berdasarkan fakta yang ada, dimana sebagai acuannya kita sudah mengetahuinya.
- b. Langkah 2 : R5 menunjukkan bahwa jika F benar maka G benar. Untuk itu, maka kita akan melihat R2 dan R3.
- c. Langkah 3 : R2 menunjukkan bahwa D belum tentu benar sebab D tidak termasuk dalam fakta acuan, sehingga R2 tidak bisa digunakan, maka kita akan melihat ke kaidah yang lainnya yaitu kaidah R3.
- d. Langkah 4 : Pada kaidah R3, kita ketahui sesuai fakta acuan yang ada bahwa B adalah benar, selanjutnya kita akan melihat apakah E benar.
- e. Langkah 5 : Pada kaidah R1 sangat tergantung dengan kebenaran A dan C
- f. Langkah 6 : Karena A diketahui sebagai fakta acuan adalah benar, selanjutnya kita akan melihat apakah C benar, dengan melihat R4.
- g. Langkah 7: R4 menunjukkan bahwa C adalah benar karena B adalah benar Dari langkah diatas dapat diambil kesimpulan bahwa G adalah benar.

## 2.4 Analisa

Analisa kebutuhan atau requirement analysis merupakan jembatan antara rekayasa sistem dan desain sistem. Ini berarti bahwa analisa kebutuhan merupakan tahapan sebelum sebuah desain sistem dilakukan dan pengerjaan dari perangkat lunak itu sendiri. Analisa yang baik merupakan kunci sukses dari sebuah rekayasa perangkat lunak (RPL). Sebab dengan menggali kebutuhan sistem dari pengguna di berbagai level akan menyebabkan perangkat lunak yang dibuat benar-benar sesuai dengan apa yang diinginkan oleh pengguna.

Secara harafiah analisa adalah kegiatan yang mendefinisikan apa yang akan dilakukan oleh sebuah aplikasi. Sedangkan definisi dari kebutuhan adalah sebuah kondisi mengenai kapabilitas yang dibutuhkan oleh pengguna untuk memecahkan suatu masalah atau mencapai sebuah tujuan.

Ini berarti bahwa kegiatan analisa sendiri lebih mengarah tentang imajinasi secara terstruktur mengenai hasil yang akan dilakukan oleh sebuah perangkat lunak demi mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Definisi dari analisa kebutuhan sebuah perangkat lunak atau requirement analysis adalah proses untuk mempelajari kebutuhan pengguna yang datang pada definisi sistem, perangkat keras serta kebutuhan perangkat lunak. Hasil dari sebuah analisa kebutuhan disebut sebagai Software Requirement Specification (SRS).

Dalam melakukan analisa kebutuhan sebuah perangkat lunak, terdapat kendala-kendala yang tidak mungkin dapat diabaikan oleh seorang pengembangan perangkat lunak. Pada tahapan ini, pengembang perangkat lunak berperan sebagai seorang analis sistem yang wajib memperhatikan tiga buah kendala penting



yang juga disebut triple constraint dalam sebuah proses analisa kebutuhan sistem. (Soetam, 2017)

## **2.5 Aplikasi**

Secara istilah pengertian aplikasi adalah suatu program yang siap untuk digunakan yang dibuat untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna jasa aplikasi serta penggunaan aplikasi lain yang dapat digunakan oleh suatu sasaran yang akan dituju. Menurut kamus computer eksekutif, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu tehnik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputansi yang diinginkan atau diharapkan maupun pemrosesan data yang di harapkan.

Pengertian aplikasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, “Aplikasi adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu”. (Andi. 2015)

Pengertian aplikasi adalah penggunaan dalam suatu komputer, instruksi (instruction) atau pernyataan (statement) yang disusun sedemikian rupa sehingga komputer dapat memproses input menjadi output. Menurut Kamus Kamus Besar Bahasa Indonesia (1998, 52) adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu. Aplikasi adalah suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari pengguna.

Menurut Rachmad Hakim S, adalah perangkat lunak yang digunakan untuk tujuan tertentu, seperti mengolah dokumen, mengatur Windows &, permainan

(game), dan sebagainya. Menurut Harip Santoso, adalah suatu kelompok file (form, class, rePort) yang bertujuan untuk melakukan aktivitas tertentu yang saling terkait, misalnya aplikasi payroll, aplikasi fixed asset. (Bella, Dony. 2016)

## 2.6 Pengertian HTML (*Hyper Text Markup Language*)

HTML (*Hyper Text Markup Language*) adalah format standart yang digunakan untuk membuat halaman web. HTML merupakan subset dari bahasayang lebih luas, yaitu SGML (*Standart Generalized Markup Language*). Selain HTML, subset lain dari SGML antara lain XML (*eXtrensible Markup Language*), SMIL (*Synchronized Markup Langugae*). Versi terakhir HTML saat ini adalah HTML 5.

File HTML berupa *file teks* yang terdiri 2 bagian: *content* (isi), yaitu berupa teks yang akan ditampilkan oleh *browser* dan *markup* atau *tags* yang menjelaskan bagaimana teks tersebut di interpretasi oleh *browser*. *Tag-tag* yang digunakan HTML mempunyai format sebagai berikut:

*<tag pembuka> teks </tag penutup>*

Selian bentuk berpasangan seperti diatas, ada pula *tag-tag* yang berdiri sendiri, *tag-tag* ini tidak *case sensitive* sehingga kita bias menggunakan huruf capital, huruf kecil, atau keduanya. Di antara kedua *tag* dapat disisipkan *tag* lainnya, namun penulisannya tidak boleh tumpang tindih seperti ini:

*<tag 1><tag 2>teks</tag1></tag 2>*

Seharusnya

*<tag 1><tag 2> teks</tag2></tag 1>*

*Tag-tag* tertentu memiliki atribut yang ditambahkan untuk memberi detail atau memodifikasi perintah tag. Contohnya pada tag `<font></font>`:

```
<font color= "red" face= "Arial" size= "3">
```

Atribut dalam tag di atas, yaitu *color*, *face* dan *size*. Sebuah *tag* dapat memiliki beberapa atribut. Penulisannya dengan dipisahkan oleh *space*; urutan atribut tidaklah penting, setiap atribut mempunyai *value* tertentu. (Muhammad. 2016).

## 2.7 Anak Sekolah Dasar

Di Indonesia, rentang usia anak sekolah dasar berkisar antara 6 atau 7 tahun sampai 12 tahun. Usia siswa pada kelompok kelas rendah, yaitu 6 atau 7 sampai 8 atau 9 tahun. Siswa yang berada pada kelompok ini termasuk dalam rentangan anak usia dini. Masa usia dini ini merupakan masa yang pendek tetapi sangat penting bagi kehidupan seseorang. Oleh karena itu, pada masa ini seluruh potensi yang dimiliki anak perlu didorong sehingga akan berkembang secara optimal.

Anak usia sekolah dasar berada pada tahapan operasional konkret, yaitu berkisar antara usia 7-12 tahun. Pada rentang usia tersebut anak mulai menunjukkan perilaku belajar sebagai berikut:

- a. mulai memandang dunia secara objektif, ia bergeser dari satu aspek situasi ke aspek lain secara reflektif dan memandang unsur-unsur secara serentak
- b. mulai berpikir secara operasional
- c. mempergunakan cara berpikir operasional untuk mengklasifikasikan benda-benda,

- d. membentuk dan mempergunakan keterhubungan aturan-aturan, prinsip ilmiah sederhana, dan mempergunakan hubungan sebab akibat
- e. memahami konsep substansi, volume zat cair, panjang, lebar, luas, dan berat.

Memperhatikan tahapan perkembangan berpikir

tersebut, kecenderungan belajar anak usia sekolah dasar memiliki tiga ciri, yaitu:

- a. konkrit, yaitu proses belajar beranjak dari hal-hal yang konkrit yakni yang dapat dilihat, didengar, dibaui, diraba, dan diotak atik, dengan titik penekanan pada pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar. Pemanfaatan lingkungan akan menghasilkan proses dan hasil belajar yang lebih bermakna dan bernilai, sebab siswa dihadapkan dengan peristiwa dan keadaan yang sebenarnya, keadaan yang alami, sehingga lebih nyata, lebih faktual, lebih bermakna, dan kebenarannya lebih dapat dipertanggungjawabkan
- b. integratif, yaitu anak sekolah dasar memandang sesuatu yang dipelajari sebagai suatu keutuhan, mereka belum mampu memilah-milah konsep dari berbagai disiplin ilmu, hal ini melukiskan cara berpikir anak yang deduktif yakni dari hal umum ke bagian demi bagian
- c. hierarkis, merupakan cara anak belajar berkembang secara bertahap mulai dari hal-hal yang sederhana ke hal-hal yang lebih kompleks. Sehubungan dengan hal tersebut, maka perlu diperhatikan mengenai urutan logis, keterkaitan antar materi, dan cakupan keluasan serta kedalaman materi.

Seiring dengan masuknya anak ke sekolah dasar, maka kemampuan kognitifnya turut mengalami perkembangan yang pesat. Karena dengan masuk sekolah, berarti dunia dan minat anak bertambah luas dan dengan meluasnya minat maka bertambah pula pengertian tentang manusia dan objek-objek yang sebelumnya kurang berarti bagi anak. Dalam keadaan normal, pikiran anak usia sekolah berkembang berangsur-angsur. Jika pada masa sebelumnya daya pikir anak masih bersifat imajinatif dan egosentris, maka pada usia sekolah dasar daya pikir anak berkembang ke arah berpikir konkret, rasional, dan objektif. Daya ingatnya menjadi kuat, sehingga anak benar-benar berada dalam stadium belajar.

Kemampuan anak dalam menerima dan mencerna sesuatu yang dipelajari adalah salah satu faktor yang sangat menentukan hasil belajar. Penerimaan tentang apa yang dipelajari ini membutuhkan kondisi otak yang baik dan seimbang untuk mencapai hasil yang maksimal.

Keseimbangan antara otak kanan dan kiri menjadi salah satu hal yang sangat menentukan kognitif dan kreativitas anak, sehingga apabila keduanya dapat berkembang dengan porsi yang seimbang, maka kemampuan belajarnya diharapkan juga dapat meningkat.

## **2.8 PHP**

Madcoms (2015:267) *PHP (Hypertext Preprocessor)* adalah sebuah Bahasa scripting yang terpadang pada *HTML*. Sebagian besar sintaksnya mirip dengan Bahasa pemrograman *C*, *Java*, *ASP* dan *Perl*, ditambah beberapa fungsi *PHP* yang spesifik dan mudah dimengerti. Pada awalnya *PHP* merupakan

kependekan dari personal home page (situs pribadi) dan saat *PHP* masih bernama *FI (Form Interpenter)*, yang wujudnya berupa sekumpulan *script* yang digunakan untuk mengolah data from dari web. Selanjutnya rasmus merilis kode sumber tersebut untuk umum.

*Php* digunakan untuk membuat tampilan web menjadi lebih dinamis, dengan *PHP* anda bisa menampilkan atau menjalankan beberapa file dalam 1 file dengan cara di include atau require. *PHP* itu sendiri sudah dapat berinteraksi dengan beberapa database walaupun dengan kelengkapan yang berbeda-beda, yaitu: *DBM, FilePro, (Personic.Inc), Informix, Ingres, InterBase, Microsoft Access, MSSQL, MySQL, Oracle, PostgrSQL da Sybase.*

## **2.9 Pengertian Database**

Menurut R.H. Sianipar (2015:166) Database merupakan kumpulan dari pada data-data yang telah terorganisasi dengan baik. Data-data tersebut dapat berupa text, gambar, suara, video, dan berbagai multimedia sebagainya. Database dapat didefinisikan sebagai kumpulan dari berbagai macam objek data yang termasuk juga didalamnya beberapa kumpulan *form, table, image, report, query,* dan lain-lain.

Database dapat diilustrasikan dengan cara sederhana dari berbagai macam data dapat dilihat pada file yang dihasilkan oleh aplikasi *Microsoft Excel*. File yang terdapat pada *Microsoft Excel* secara sederhana dapat dikatakan sebagai sebuah *file database* karena berisikan kumpulan tabel didalamnya. Nantinya microsoft excel akan secara default menyimpan file dengan nama *book* (buku) hal

tersebut terjadi dikarenakan dalam file tersebut terdapat beberapa lembaran (sheet) yang disetiap lembaran tersebut berisikan sebuah tabel yang juga berisikan baris dan kolom. Pada tabel tersebut nantinya dapat diisi dengan berbagai macam data.

## 2.10 MySQL

Menurut Eka et al (2017;37) bahwa *SQL* merupakan kependekan dari kata “*Structured Query Language*”. *SQL* merupakan suatu bahasa permintaan yang terstruktur. Dikatakan terstruktur karena pada penggunaannya, *SQL* memiliki beberapa aturan yang telah distandarkan oleh asosiasi yang bernama ANSI.

*SQL (Structured Query Language)* adalah sebuah bahasa yang dipergunakan untuk mengakses data dalam basis data relasional. Bahasa ini secara *de facto* merupakan bahasa standar yang digunakan dalam manajemen basis data relasional. Saat ini hampir semua server basis data yang ada mendukung bahasa ini untuk melakukan manajemen datanya. Kegunaan lain dari *SQL* adalah dapat digunakan untuk menginvestigasi interaktif ataupun membuat laporan ad hoc dan disisipkan dalam program aplikasi. Berikut merupakan kelebihan pada *MySQL* antara lain :

- a. Gratis atau bebas download.
- b. Stabil dan juga tangguh.
- c. Fleksibel dengan berbagai jenis pemrograman.
- d. Sistem keamanannya yang sangat baik.
- e. Telah mendapat dukungan dari banyak komunitas.
- f. Kemudahan dalam manajemen basis data.

- g. Mendukung adanya transaksi.
- h. Perkembangan *MySQL* yang cukup cepat hingga kini.

## 2.11 UML

Dengan menggunakan *UML* kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. Tetapi karena *UML* juga menggunakan class dan operation dalam konsep dasarnya, maka ia lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam Bahasa bahasa berorientasi objek seperti *C++*, *Java*, *C#* atau *VB.NET*. Walaupun demikian, *UML* tetap dapat digunakan untuk modeling aplikasi prosedural dalam *VB* atau *C*.

Menurut Sri Dharwiyanti dan Sri Dharwiyanti (2012, h. 2) *Unified Modelling Language* (*UML*) adalah sebuah "bahasa" yg telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. *UML* menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem.

Seperti bahasa-bahasa lainnya, *UML* mendefinisikan notasi dan syntax/semantik. Notasi *UML* merupakan sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan berbagai diagram piranti lunak. Setiap bentuk memiliki makna tertentu, dan *UML syntax* mendefinisikan bagaimana bentuk-bentuk tersebut dapat dikombinasikan. Notasi *UML* terutama diturunkan dari 3 notasi yang telah ada sebelumnya: Grady Booch *OOD* (*Object-Oriented Design*), Jim Rumbaugh *OMT*



(*Object Modeling Technique*), dan Ivar Jacobson *OOSE (Object-Oriented Software Engineering)*.

### **2.11.1 Konsepsi Dasar UML**

Abstraksi konsep dasar *UML* yang terdiri dari structural classification, dynamic behavior, dan model management, bisa kita pahami dengan mudah apabila kita melihat gambar diatas dari diagram. *Main concept* bisa kita pandang sebagai term yang akan muncul pada saat kita membuat diagram. Dan view adalah kategori dari diagram tersebut.

### **2.11.2 Use Case Diagram**

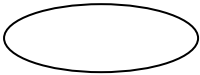
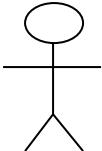

*Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case* merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-*create* sebuah daftar belanja, dan sebagainya.



Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu. *Use case diagram* dapat sangat membantu bila kita sedang menyusun *requirement* sebuah sistem, mengkomunikasikan rancangan dengan klien, dan merancang test case untuk semua feature yang ada pada sistem.

Sebuah *use case* dapat meng-*include* fungsionalitas *use case* lain sebagai bagian dari proses dalam dirinya. Secara umum diasumsikan bahwa *use case* yang di-*include* akan dipanggil setiap kali *use case* yang meng-*include* dieksekusi secara normal.

Sebuah *use case* dapat di-include oleh lebih dari satu use case lain, sehingga duplikasi fungsionalitas dapat dihindari dengan cara menarik keluar fungsionalitas yang umum. Sebuah use case juga dapat meng-*extend* use case lain dengan *behaviour*-nya sendiri. Sementara hubungan generalisasi antar use case menunjukkan bahwa use case yang satu merupakan spesialisasi dari yang lain.

**Tabel 2.1.** Simbol *Use Case*

Simbol	Nama	Deskripsi
	Use case	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antara unit atau actor.
	Aktor	aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja diawal frase nama <i>use case</i> Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri
	Asosiasi/ association	Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.

Simbol	Nama	Deskripsi
	<b>Extend</b>	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan kesebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu .</p>
	<b>Include</b>	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan kesebuah <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan <i>use case</i>. Ada dua sudut pandang yang cukup besar mengenai include di <i>use case</i>, include berarti <i>use case</i> yang ditambahkan akan selalu dipanggil saat <i>use case</i> tambahan dijalankan.</p>

Sumber : Kusnita Yusmiarti : 2016

### 2.11.3 Activity Diagram

*Activity diagram* menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang

mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.


*Activity diagram* merupakan state diagram khusus, di mana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-trigger oleh selesainya state sebelumnya (*internal processing*). Oleh karena itu *activity diagram* tidak menggambarkan behaviour internal sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum.








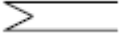

Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu *use case* atau lebih. Aktivitas menggambarkan proses yang berjalan, sementara *use case* menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas.

Sama seperti *state*, standar *UML* menggunakan segiempat dengan sudut membulat untuk menggambarkan aktivitas. Decision digunakan untuk menggambarkan *behaviour* pada kondisi tertentu. Untuk mengilustrasikan proses-proses paralel (*fork* dan *join*) digunakan titik sinkronisasi yang dapat berupa titik, garis horizontal atau vertikal.

*Activity diagram* dapat dibagi menjadi beberapa object swimlane untuk menggambarkan objek mana yang bertanggung jawab untuk aktivitas tertentu.

**Tabel 2.2.** *Activity diagram*

SIMBOL	KETERANGAN
	Titik Awal

	Titik Akhir
	Activity
	Pilihan Untuk mengambil Keputusan
	Fork; Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu.
	Rake; Menunjukkan adanya dekomposisi
	Tanda Waktu
	Tanda pengiriman
	Tanda penerimaan
	Aliran akhir (Flow Final)

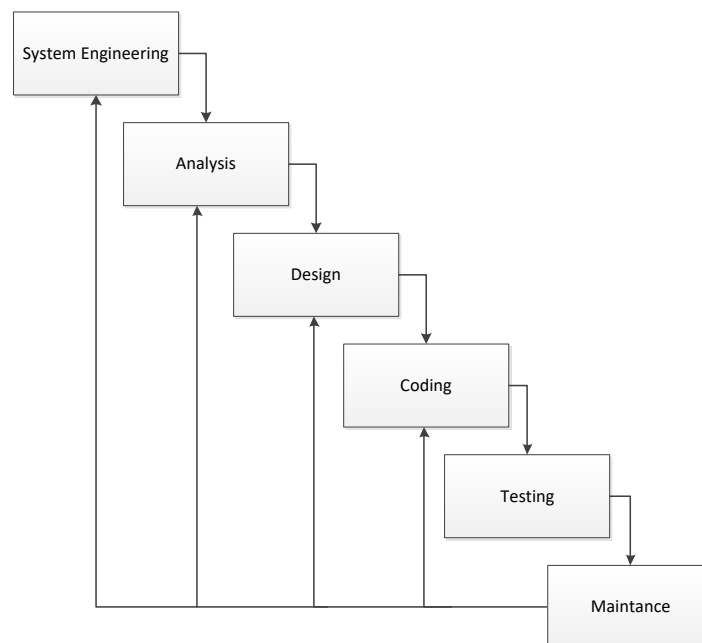
Sumber : Kusnita Yusmiarti : 2016

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tahapan Penelitian

Dalam tahapan penelitian mengenai sistem pakar mengidentifikasi kemampuan otak anak pada SD Negeri 6 Matang Kuli menggunakan metode *waterfall*. Di dalam metodologi *waterfall* ada beberapa tahap yang harus dikerjakan tidak hanya analisis saja ataupun desain saja. Tahapannya yaitu rekayasa sistem, analisis, desain, penulisan program dan pengujian implementasi dan pemeliharaan. Tahapan tersebut dapat digambarkan seperti dibawah ini :



**Gambar 3.1.** Tahapan Pengembangan Sistem Model *Waterfall*

Sumber : Kusnita Yusmiarti : 2016

Metodologi *waterfall* memiliki karakteristik yang meliputi beberapa bagian yaitu aktivitas mengalir dari fase atau ke fase yang lainnya secara berurutan dan setiap fase dikerjakan terlebih dahulu sampai selesai jika sudah selesai maka baru mulai ke fase selanjutnya.

### **1. *System Engineering* (Rekayasa Sistem)**

Penulis mengumpulkan semua data-data yang berhubungan dengan sistem informasi absensi dari internet, studi literatur, jurnal dan observasi langsung pada pihak yang bersangkutan untuk membangun sistem.

### **2. *Analysis* (Analisa)**

Tahapan dalam analisa mencari kebutuhan sistem yang akan diperlukan pada SD Negeri 6 Matang Kuli seperti melakukan observasi dan melakukan wawancara kepada guru dan pegawai. Data-data tersebut akan mempermudah dalam proses pembuatan program.

### **3. *Design* (Desain)**

Tahapan dalam pengembangan penelitian dengan melakukan perancangan desain untuk kebutuhan perangkat lunak. Desain ini didokumentasikan dengan baik dan menjadi bagian konfigurasi perangkat lunak.

### **4. *Coding* (Pengkodean)**

Setelah melakukan perancangan desain, maka desain tersebut harus diubah menjadi bentuk yang dimengerti komputer yaitu *coding* atau pengkodean. Jika desainnya detail maka *coding* dapat dicapai secara mekanis.

### **5. *Testing* (Uji Coba)**

Setelah tahapan *coding* selesai dibuat dan program dapat berjalan, *testing* atau uji coba dapat dimulai. *Testing* difokuskan pada logika internal dari perangkat lunak, fungsi eksternal dan mencari segala kemungkinan kesalahan.

### **6. *Maintenance* (Perawatan)**

Perawatan dilakukan agar sistem yang dirancang tetap terorganisir dengan baik. Perawatan meliputi struktur file, data dalam databasae serta yang mendukung dalam sistem.

## **3.2 Metode Pengumpulan Data**

Dalam pengumpulan data penelitian menggunakan langkah-langkah sebagai berikut :

### 1. Studi Lapangan

Studi lapangan yang dilakukan penulis secara langsung ke SD Negeri 6 Matang Kuli untuk menganalisa bagaimana metode pembelajaran guru yang ada disana dan bagaimana menentukan kemampuan otak dari setiap anak untuk dijadikan sumber data yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan yang digunakan.

### 2. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan adalah segala usaha yang dilakukan oleh penulis untuk menghimpun informasi tentang masalah yang sedang dibahas. Informasi yang didapat penulis kumpulkan dalam halini yaitu



berupa buku-buku ilmiah ,jurnal, peraturan atau ketetapan maupun sumber-sumber tertulis lainnya.

### 3. Uji Coba dan Evaluasi

Uji coba dan evaluasi adalah tahapan pengujian dan proses penilaian atau pengukuran yang digunakan dalam upaya mencapai tujuan dari sekolah. Data yang diperoleh dari hasil pengujian dan pengukuran tersebut digunakan sebagai analisis situasi program berikutnya.

### **3.3 Analisis Kebutuhan Sistem**

Dari hasil pengamatan, wawancara dan observasi yang dilakukan di SD Negeri 1 Matang Kuli, maka di dapat beberapa hal yang dianggap penting dalam kebutuhan sistem pakar indikasi kemampuan otak anak. Untuk implementasi sistem dibutuhkan perangkat komputer didalam kantor untuk digunakan oleh *user*, *user* harus mempunyai kemampuan dalam mengoperasikan perangkat tersebut. Kebutuhan dari hasil analisis ini harus dapat dilaksanakan diukur, diuji, terkait dengan kebutuhan bisnis yang teridentifikasi, serta didefinisikan sampai tingkat detail yang memadai untuk desain sistem.

### **3.4 Analisa Masalah**

Dari tahap analisis masalah dapat diketahui dengan jelas masalah-masalah apa saja yang sering muncul dalam menentukan kemampuan otak. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan permasalahan sebagai berikut:

1. Pengecekan kemampuan otak anak harus dilakukan oleh psikolog secara berkala.
2. Penentuan kemampuan otak anak yang kurang teliti mengakibatkan kurang tepat melihat potensi anak tersebut.
3. Proses penanganan terhadap penentuan kemampuan anak dilakukan secara bertahap.

Berdasarkan identifikasi masalah dapat disimpulkan bahwa prinsip kerja pada sistem pakar untuk Mengidentifikasi Kemampuan Otak adalah sebagai berikut :

1. Membuat basis pengetahuan yang mampu menyimpan kriteria-kriteria kemampuan otak.
2. Membangun basis pengetahuan untuk menganalisa suatu masalah tertentu yang selanjutnya akan mencari tipe kemampuan otak serta sensori yang dimiliki oleh seseorang dan saran pengembangan yang diberikan.

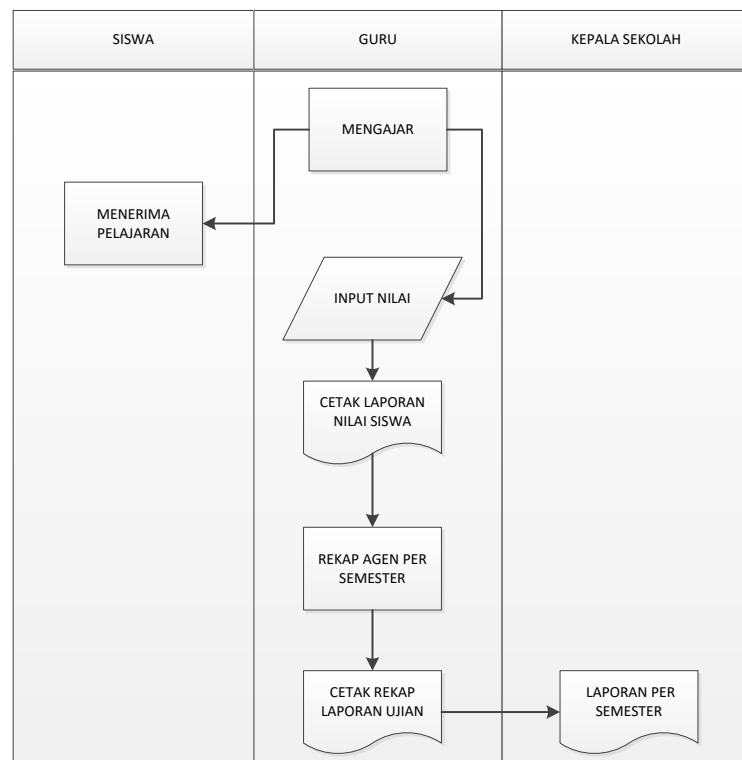
Merancang antar muka pemakai yang dapat menjangkau semua kebutuhan user tanpa mempersulit dan membingungkan user dalam menggunakan sistem.

### **3.5 Analisa Sistem Yang Sedang Berjalan**

Analisis sistem adalah penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikannya.

Berikut dibawah ini adalah flowmap dari sistem yang berjalan pada SD Negeri 6 Matang Kuli:

1. Guru mengajar sesuai dengan mata pelajaran yang ada di SD Negeri 6 Matang Kuli.
2. Siswa menerima pelajaran yang telah diberikan oleh guru.
3. Guru menginputkan nilai siswa sesuai dengan nilai ujian siswa dan mencetak hasil laporan nilai siswa.
4. Kepala sekolah menerima laporan hasil nilai siswa setiap semester.



**Gambar 3.2.** Flowmap Sistem yang Berjalan

### 3.6 Analisis Prosedur

Analisis prosedur sistem yang berjalan bertujuan untuk mengetahui lebih jelas bagaimana cara kerja sistem pakar tersebut, sehingga kelebihan dan kekurangan sistem pakar dapat diketahui dengan cara menerapkan metode *Backward Chaining*.

### 3.7 Analisis Metode *Backward Chaining*

Dalam sistem pakar kemampuan otak anak yang baik dengan menggunakan metode *backward chaining* untuk melakukan perhitungannya agar di dapat hasil.

**Tabel 3.1.**Daftar indikasi kemampuan otak anak

No	Kemampuan Otak	Indikasi
1	Otak Kanan	Lebih suka ujian Lisan dari pada ujian tertulis.
		Sulit mengeja suku kata.
		Sering memandang ke atas dan terlihat seperti melamun.
		Cenderung lebih suka membuat gambar-gambar.
		Konsentrasi tinggi dan lama pada hal-hal yang menarik minatnya.
		Sulit membedakan huruf d dan b.

No	Kemampuan Otak	Indikasi
		<p>Pada saat berpikir bola matanya bergerak-gerak.</p> <p>Konsentrasi rendah pada pekerjaan yang kurang disukainya.</p> <p>Menyukai sesuatu yang unik dan baru.</p> <p>Cepat hafal tempat/lokasi dan rute perjalanan.</p>
2	Otak Kiri	<p>Lebih disiplin dari segala hal.</p> <p>Bersifat tertutup, kurang bergaul.</p> <p>Cara berpikir strategic.</p> <p>Tidak menyukai petualangan / tantangan.</p> <p>Merasa kesal kalau terlambat.</p> <p>Pandai berbicara.</p> <p>Penuh dengan aturan.</p> <p>Bukan sang pemimpi.</p> <p>Berkomunikasi dengan baik.</p> <p>Lebih disiplin dalam segala hal.</p>

Selanjutnya data indikasi kemampuan otak anak pada tabel 3 dirubah menjadi data dasar sistem seperti pada tabel 4, tabel 5 dan tabel 6.

**Tabel 3.2.** Data Indikasi Kemampuan Otak Anak

<b>Id</b>	<b>Indikasi</b>
G1	Apakah kamu lebih suka ujian lisan dari pada ujian tertulis?
G2	Apakah kamu mengalami kesulitan mengeja suku kata?
G3	Apakah kamu sering memandang ke atas dan melamun?
G4	Apakah kamu suka menggambar?
G5	Apakah kamu berkonsentrasi tinggi pada hal-hal yang menarik minat kamu?
G6	Apakah kamu kesulitan membedakan huruf 'd' dan 'b'?
G7	Apakah bola matakamu selalu bergerak-gerak saat berfikir?
G8	Apakah kamu berkonsentrasi rendah pada hal-hal yang tidak kamu sukai?
G9	Apakah anda suka sesuatu yang unik dan baru?
G10	Apakah kamu mahir dalam menghafal tempat dan lokasi?
G11	Apakah kamu termasuk orang yang disiplin?
G12	Apakah kamu memiliki banyak teman?
G13	Apakah kamu seorang yang dapat dipercaya?
G14	Tertarikkah kamu dengan sebuah petualangan?
G15	Apakah kamu merasa kesal jika terlambat?
G16	Apakah kamu orang yang suka mengobrol?

<b>Id</b>	<b>Indikasi</b>
G17	Apakah kamu seorang yang membuat segala sesuatu dengan aturan?
G18	Apakah kamu tidak suka menghayal?
G19	Dapatkah kamu berkomunikasi dengan baik?
G20	Apakah kamu disiplin dalam segala hal?

**Tabel 3.3.** Data Dominan Kemampuan Otak Anak

<b>Id</b>	<b>Dominan</b>
H1	Otak Kanan
H2	Otak Kiri

**Tabel 3.4.** Kombinasi Kontinum Kemampuan Otak Anak

<b>Id</b>	<b>Kombinasi Kontinum</b>
K1	Otak Kiri Dengan Sensori Visual
K2	Otak Kiri Dengan Sensori Auditor
K3	Otak Kiri Dengan Sensori Kinestetik
K4	Otak Kanan Dengan Sensori Visual
K5	Otak Kanan Dengan Sensori Auditor
K6	Otak Kanan Dengan Sensori Kinestetik

Selanjutnya dilakukan proses pembelajaran sistem pada pakar untuk mendapatkan aturan terkait indikasi yang ada pada otak kanan dan otak kiri. Hasil yang didapatkan bahwa terdapat hipotesa awal berdasarkan gejala yang bisa diamati atau kasat mata seperti pada tabel 3.5.

**Tabel 3.5.** Hipotesa awal pada Indikasi Kemampuan Otak Anak

No.	Hipotesa Awal
1	Dominan Otak Kanan
2	Dominan Otak Kiri

Berdasarkan hipotesa awal pada tabel 7 dilakukan penelusuran pada indikasi tersebut, jika terdapat dua atau lebih indikasi pokokbarudapat disimpulkan kecenderungan dominan mana yang terdapat pada otak anak tersebut. Didapat aturan sistem pakar seperti pada tabel 3.6. Aturan tersebut yang akan diterjemahkan kedalam *knowledge-base* dalam aplikasi.

**Tabel 3.6.** Tabel Keputusan Kombinasi Kontinum Otak

Id	Indikasi	K1	K2	K3	K4	K5	K6
G1	Apakah kamu lebih suka ujian lisan dari pada ujian tertulis?				*	*	*
G2	Apakah kamu mengalami kesulitan mengeja suku kata?				*	*	
G3	Apakah kamu sering memandang ke atas dan melamun?						*
G4	Apakah kamu suka menggambar?						*



<b>Id</b>	<b>Indikasi</b>	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>
G5	Apakah kamu berkonsentrasi tinggi pada hal-hal yang menarik minat kamu?					*	
G6	Apakah kamu kesulitan membedakan huruf 'd' dan 'b'?				*		
G7	Apakah bola matakamu selalu bergerak-gerak saat berfikir?						*
G8	Apakah kamu berkonsentrasi rendah pada hal-hal yang tidak kamu sukai?				*	*	
G9	Apakah anda suka sesuatu yang unik dan baru?						*
G10	Apakah kamu mahir dalam menghafal tempat dan lokasi?				*		
G11	Apakah kamu termasuk orang yang disiplin?	*	*	*			
G12	Apakah kamu memiliki banyak teman?			*			
G13	Apakah kamu seorang yang dapat dipercaya?	*	*				
G14	Tertarikah kamu dengan sebuah petualangan?			*			

<b>Id</b>	<b>Indikasi</b>	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>
G15	Apakah kamu merasa kesal jika terlambat?	*					
G16	Apakah kamu orang yang suka mengobrol?		*				
G17	Apakah kamu seorang yang membuat segala sesuatu dengan aturan?			*			
G18	Apakah kamu tidak suka menghayal?		*				
G19	Dapatkah kamu berkomunikasi dengan baik?		*				
G20	Apakah kamu disiplin dalam segala hal?	*					

**Tabel 3.7.** Tabel Keputusan Dominan Kemampuan Otak

<b>Id</b>	<b>Kombinasi Kontinum</b>	<b>H1</b>	<b>H2</b>
K1	Otak kiri dengan sensor visual		*
K2	Otak kiri dengan sensor auditor		*
K3	Otak kiri dengan sensor kinestetik		*
K4	Otak kiri dengan sensor visual	*	
K5	Otak kiri dengan sensor auditor	*	
K6	Otak kiri dengan sensor kinestetik	*	

Rule-rule yang tertulis diatas telah dijelaskan dalam bentuk tabel rule:

**Tabel 3.8.** Tabel Rule Kombinasi Kontinum Otak Anak

<b>Rule</b>	<b>IF</b>	<b>THEN</b>
1	K1	T11, T13, T15, T20
2	K2	T11, T13, T16, T18, T19
3	K3	T11, T12, T14, T17
4	K4	T1, T2, T6, T8, T10
5	K5	T1, T2, T5, T8
6	K6	T1, T3, T4, T7, T9

Rule diatas digunakan untuk mendapatkan hasil kombinasi kontinum yang sesuai pada otak anak kemudian setelah rule diatas dijalankan dilanjutkan dengan menjalankan rule di bawah ini, rule ini digunakan untuk mendapatkan hasil dominan otak anak.

**Tabel 3.9.** Tabel Rule Dominan Kemampuan Otak Anak

<b>Rule</b>	<b>IF</b>	<b>THEN</b>
1	H1	K4, K5, K6
2	H2	K1, K2, K3

Selanjutnya akan dibuat tabel solusi, sehingga orang tua/guru memiliki beberapa metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan

potensi anak. Tabel solusi ini akan didapatkan setelah menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan yang di berikan oleh aplikasi kepada anak.

**Tabel 3.10.** Tabel Solusi

<b>Id</b>	<b>Dominan</b>	<b>Solusi</b>
S1	Otak kanan	Berikanlah waktu sekitar 2-5 menit kepada anak/ murid anda untuk memainkan game ( Eight Game)
S2		Ajak mengobrol anak/murid anda sesering mungkin, karena dengan mengobrol anak akan mengeluarkan rasa empati dan emosi
S3		Ajak anak/murid anda melakukan kegiatan yang berhubungan dengan kesenian, karena anak yang dominan otak kanan lebih menyukai hal-hal yang berhubungan dengan kreativitas
S4	Otak kiri	Bimbing anak/murid anda menulis, karena menulis dapat mengasah kemampuan otak kiri
S5		Bermain puzzle, permainan puzzle adalah permainan yang juga dapat mengasah otak kiri, karena di permainan puzzle otak bekerja dengan mengingat posisi puzzle

<b>Id</b>	<b>Dominan</b>	<b>Solusi</b>
S6		Karena otak kiri berhubungan dengan ejaan dan kosa kata, membaca tidak hanya meningkatkan dan menanamkan keterampilan ini didalam murid/anak anda, tetapi juga menjaga sel-sel otak agar tetap aktif

### 3.8 Sistematika Perhitungan *Backward Chaining*

Proses yang dilakukan pada fase basis pengetahuan dipresentasikan dengan langkah-langkahberikut yaitu: (1) Menentukan tabel basis pengetahuan, (2) Menyusun rules (aturangejala), (3) Menentukan tabel keputusan dan (4) Membuat pohon keputusan. Proses ini terlihatpada Tabel 3.12, 3.12, dan3.1 3.

**Tabel 3.11.** Basis Pengetahuan Otak Kanan dan Kiri

<b>Id</b>	<b>Kombinasi Kontinum</b>
K1	Otak kiri dengan sensor visual
K2	Otak kiri dengan sensor auditor
K3	Otak kiri dengan sensor kinestetik
K4	Otak kiri dengan sensor visual
K5	Otak kiri dengan sensor auditor
K6	Otak kiri dengan sensor kinestetik

**Tabel 3.12.** Aturan Otak Kanan dan Kiri

<b>No</b>	<b>Aturan</b>
-----------	---------------

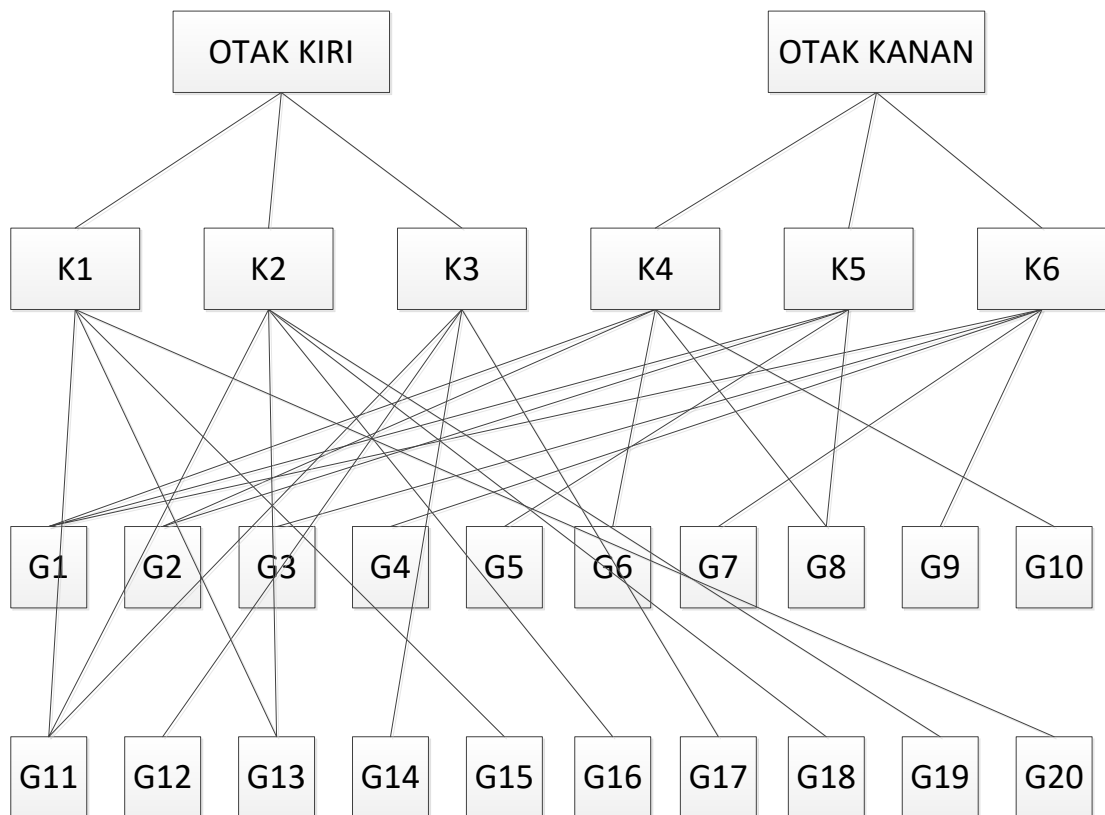
1	<b>IF</b> otak kiri dengan sensori visual (K1) <b>THEN</b> lebih disiplin dari segala hal <b>AND</b> cara berpikir strategis <b>AND</b> merasa kesal kalau terlambat.
2	<b>IF</b> otak kiri dengan sensori auditor (K2) <b>THEN</b> lebih disiplin dari segala hal <b>AND</b> cara berpikir strategis <b>AND</b> pandai berbicara <b>AND</b> berkomunikasi dengan baik.
3	<b>IF</b> otak kiri dengan sensori kinestik (K3) <b>THEN</b> lebih disiplin dari segala hal <b>AND</b> bersifat tertutup, kurang bergaul <b>AND</b> tidak menyukai pertualangan/tantangan <b>AND</b> penuh dengan aturan.
4	<b>IF</b> otak kiri dengan sensori visual (K4) <b>THEN</b> lebih suka ujian lisan dari pada tertulis <b>AND</b> sulit mengeja suku kata <b>AND</b> sulit membedakan huruf b dan d <b>AND</b> konsentrasi rendah pada pelajaran yang tidak disukai <b>AND</b> cepat hafal tempat / lokasi dan rute perjalanan.
5	<b>IF</b> otak kiri dengan sensori auditor (K5) <b>THEN</b> lebih ujian lisan dari pada ujian tertulis <b>AND</b> sulit mengeja suku kata <b>AND</b> konsentrasi tinggi & lama pada hal-hal yang menarik mintanya <b>AND</b> konsentrasi rendah pada pekerjaan yang kurang disukainya
6	<b>IF</b> otak kiri dengan sensori kinestrik (K4) <b>THEN</b> lebih suka ujian lisan dari pada tertulis <b>AND</b> sering memandang ke atas dan seperti melamin <b>AND</b> cenderung lebih suka membuat gambar-gambar <b>AND</b> pada saat berpikir bola matanya bergerak-gerak <b>AND</b> menyukai sesuatu yang unik dan baru.

**Tabel 3.13.** Tabel Keputusan

<b>Id</b>	K1	K2	K3	K4	K5	K6
G1				*	*	*
G2				*	*	
G3						*
G4						*
G5					*	
G6				*		
G7						*
G8				*	*	
G9						*
G10				*		
G11	*	*	*			
G12			*			
G13	*	*				
G14			*			
G15	*					
G16		*				
G17			*			

Id	K1	K2	K3	K4	K5	K6
G18		*				
G19		*				
G20	*					

Meskipun kaidah secara langsung dapat dihasilkan dari tabel keputusan tetapi untuk menghasilkan kaidah yang efisien terdapat suatu langkah yang harus ditempuh yaitu membuat pohon keputusan. Pohon keputusan yang dibuat harus sesuai dengan metode yang digunakan yaitu *backward chaining*. Terlihat pada Gambar 7.



**Gambar 3.3.** Pohon Keputusan



### **3.9 Perancangan Sistem**

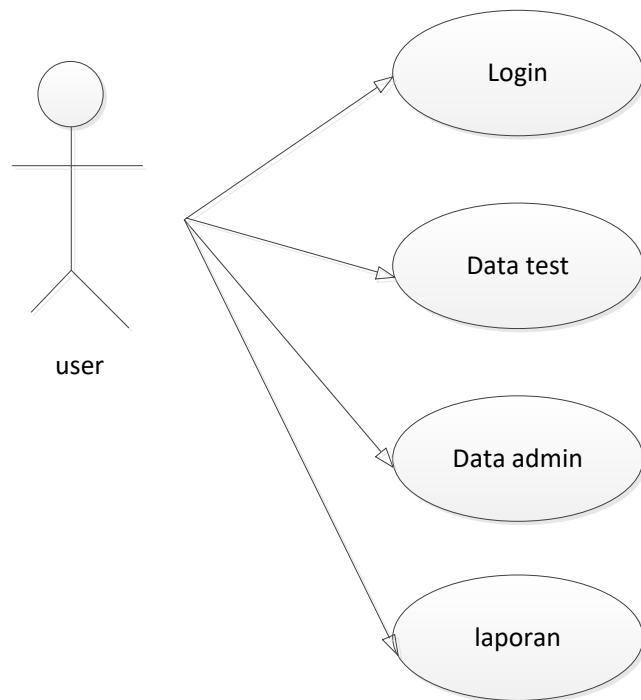
Dari Analisa diatas maka penulis membuat langkah-langkah perancangan sistem pakar untuk memudahkan dalam penentuan kemampuan otak anak, membantu dalam pembuatan aplikasi pengolahan data, agar lebih mudah memahami alur perancangan sistem ini maka dibuatlah perancangan secara global meliputi *uml*, *use case*, *activity diagram*, *flowchart* dan rancangan database. Kemudian perancangan secara detail yaitu desain rancangan *input* dan rancangan *ouput*.

### **3.10 Perancangan Secara Global**

Berikut ini adalah pemodelan sistem yang akan diranca dengan tujuan untuk menggambarkan kondisi bagian-bagian yang berperan dalam sistem yang dirancang. Pemodelan sistem yang dilakukan dengan membuat perancangan *use case diagram*, *activity diagram*.

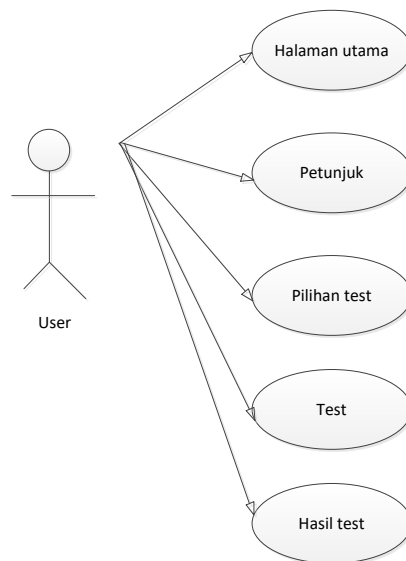
#### **3.10.1 Use case diagram**

*Use case diagram* adalah sebuah kegiatan yang dilakukan oleh sistem biasanya menanggapi permintaan dari pengguna sistem. Berikut ini adalah *Use case diagram* untuk admin.



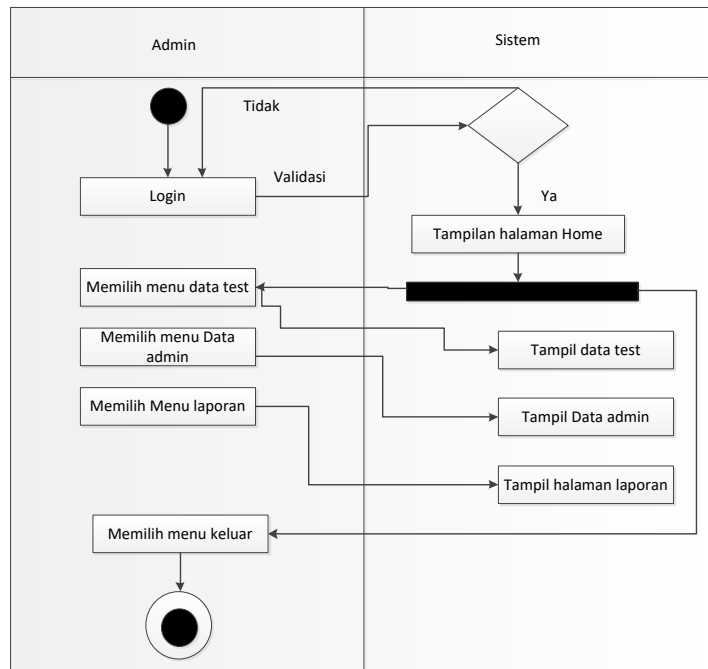
**Gambar 3.4.** *Use case Diagram Admin*

Berikut ini adalah *Use case diagram* untuk user.

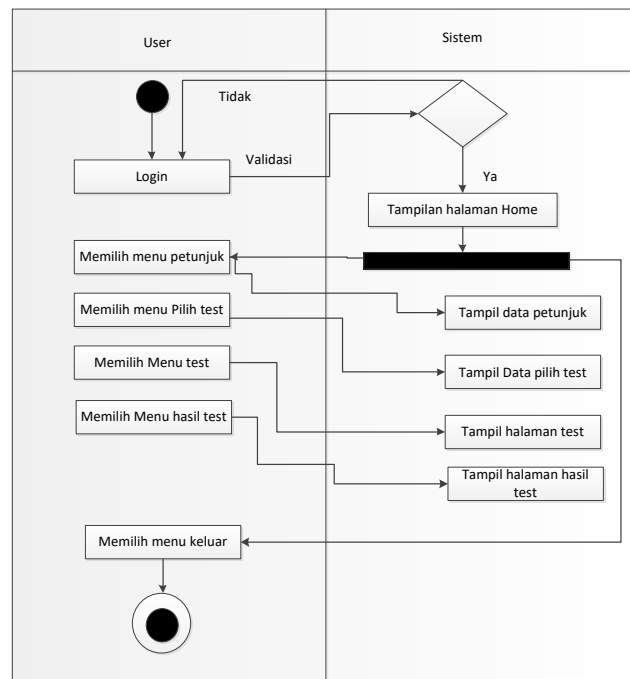


**Gambar 3.5.** *Use case Diagram User*

### 3.10.2 Activity diagram



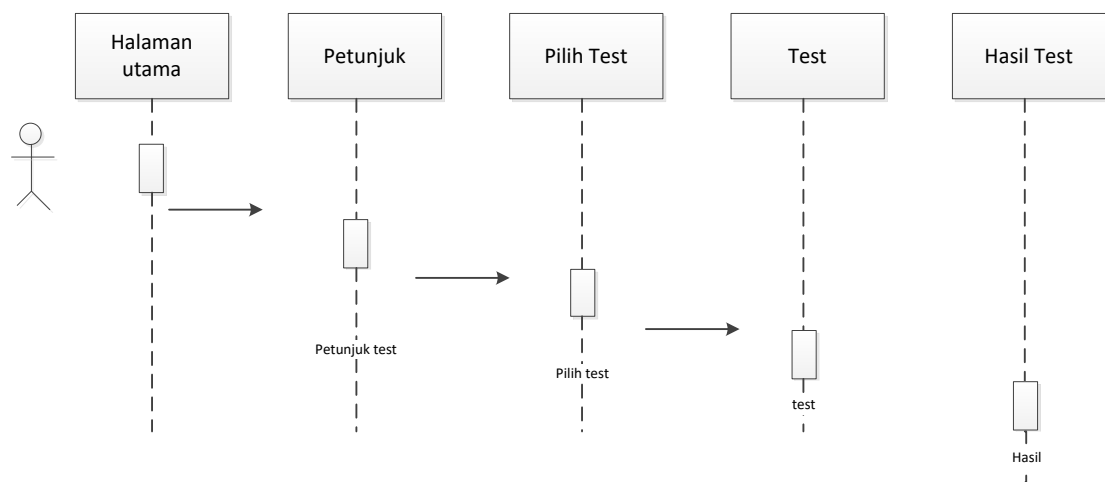
**Gambar 3.6.** Activity Diagram Admin



**Gambar 3.7.** Activity Diagram User

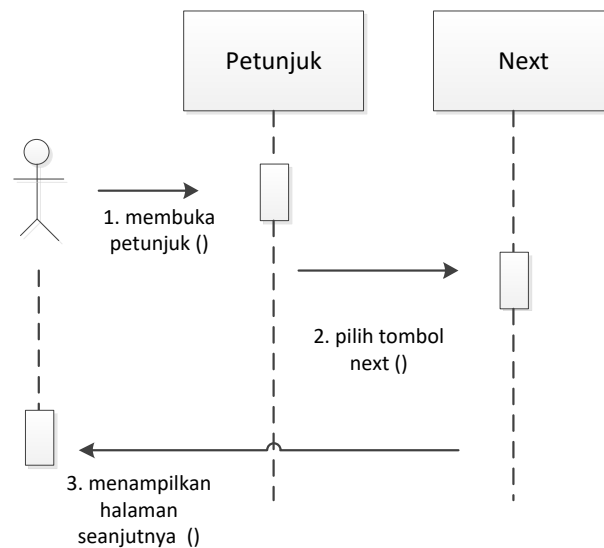
### 3.10.3 Sequence diagram

Sequence diagram user melakukan login untuk mengolah jenis gejala kemudian user melakukan penginputan data data gejala hewan tersebut.



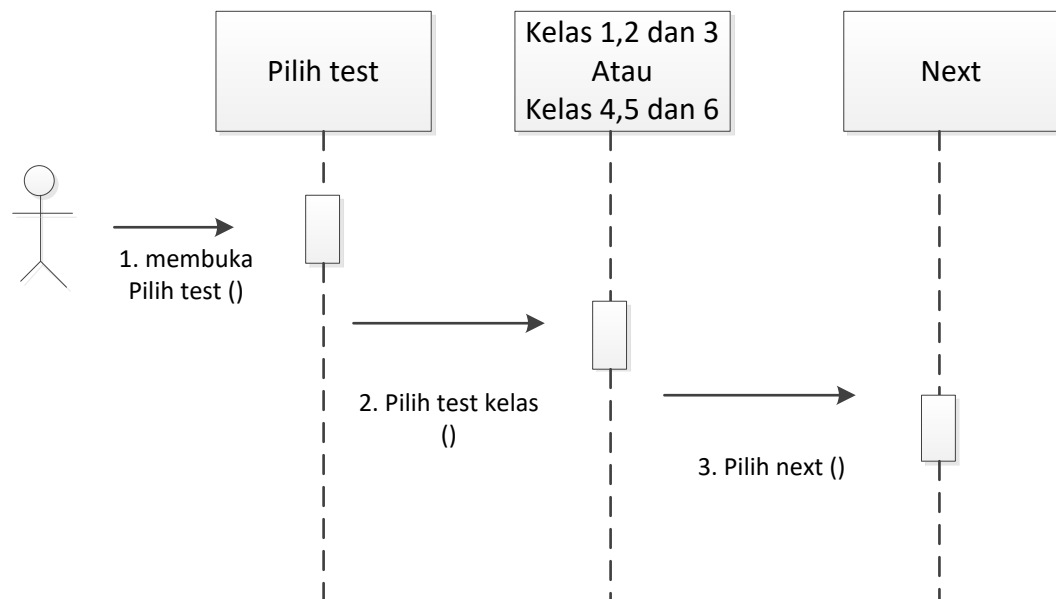
**Gambar 3.8.**Sequence Diagram

#### 1) Sequence Diagram Petunjuk



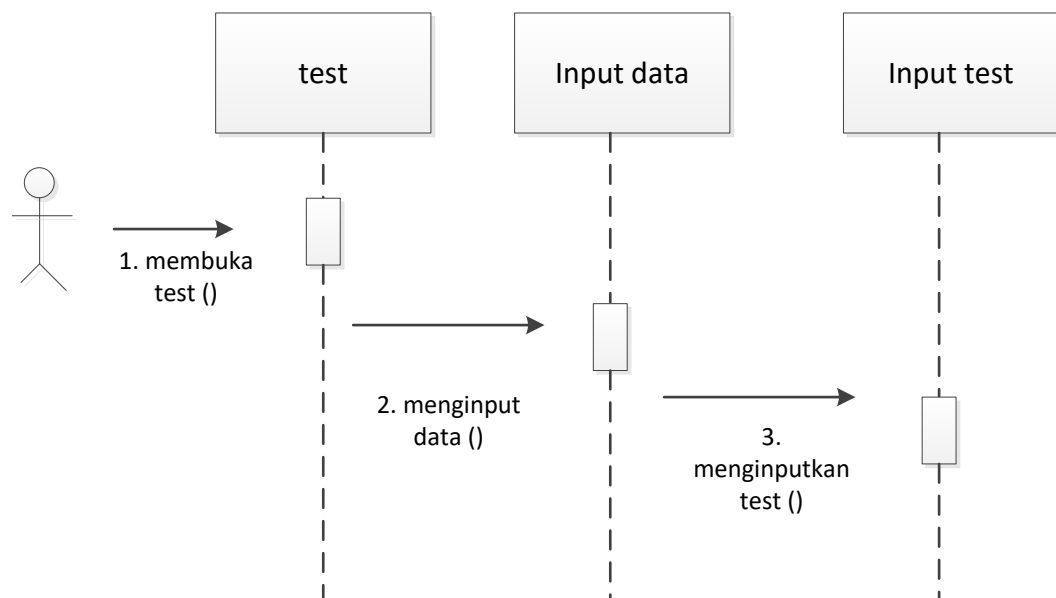
**Gambar 3.9.** Sequence Diagram Petunjuk

## 2) Sequence Diagram Pilih Test



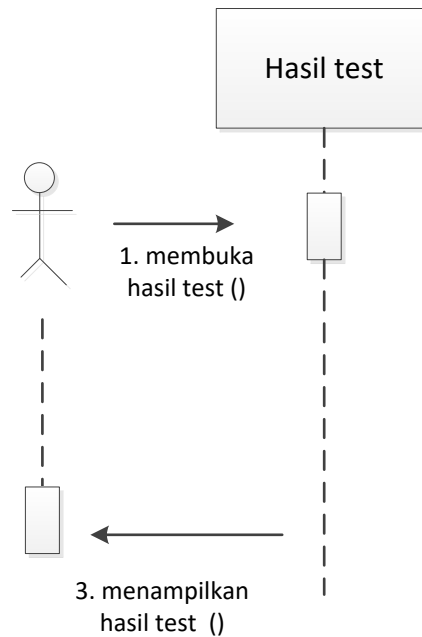
Gambar 3.10. Sequence Diagram Pilih Test

## 3) Sequence Diagram Test



Gambar 3.11. Sequence Diagram Test

#### 4) *Sequence Diagram Hasil Test*



**Gambar 3.12.***Sequence Diagram Hasil Test*

#### 3.10.4 Struktur Tabel

Struktur Table adalah penggambaran tentang file-file dalam tabel sehingga dapat dilihat bentuk bentuk file tersebut baik field-fieldnya, tipe datanya serta ukuran data tersebut. Adapun struktur table yang ada pada database *MySQL* dari sistem pakar kemampuan otak anakyang akan dibuat dapat digambarkann sebagai berikut.

**Tabel 3.14.**Tabel Admin

No	Nama Field	Type Data	Size	Keterangan
1	<i>Username</i>	Varchar	50	<i>Primary Key</i>
2	<i>Password</i>	Varchar	50	

**Tabel 3.15.** Tabel Test

No	Nama Field	Type Data	Size	Keterangan
1	Id	Varchar	50	<i>Primary Key</i>
2	Tanggal	Varchar	50	
3	Nama	Varchar		
4	Umur	Varchar	10	
5	Hobi	Varchar	50	
6	G1	Varchar	10	
7	G2	Varchar	10	
8	G3	Varchar	10	
9	G4	Varchar	10	
10	G5	Varchar	10	
11	G6	Varchar	10	
12	G7	Varchar	10	
13	G8	Varchar	10	
14	G9	Varchar	10	
15	G10	Varchar	10	
16	G11	Varchar	10	
17	G12	Varchar	10	
18	G13	Varchar	10	
19	G14	Varchar	10	
20	G15	Varchar	10	

21	G16	Varchar	10	
22	G17	Varchar	10	
23	G18	Varchar	10	
24	G19	Varchar	10	
25	G20	Varchar	10	
26	Kontinum	Varchar	50	
27	Otakanan	Interger	11	
28	Otakiri	Interger	11	
29	Solusi	Text		

### 3.11 Rancangan Tampilan Form

Perancangan merupakan bagian yang paling penting dalam merancang sistem. Adapun bentuk rancangan pada sistem pakar indikasi kemampuan otak anak dengan menggunakan *backward chaining* adalah sebagai berikut.

#### 3.11.1 Rancangan Halaman Admin

##### 3.11.1.1 Rancangan Login Admin

Form ini digunakan untuk masuk ke sistem dengan memasukan *username* dan *Password* admin, adapun rancangan login dari sistem yang akan dibangun adalah:

```

graph TD
    subgraph FormBox [ ]
        direction TB
        L[LOGO]
        U[Username]
        P>Password
        B[LOGIN]
        U --- P
    end
  
```

**Gambar 3.13.** Rancangan *Login* Admin



Deskripsi dari rancangan halaman login admin, yaitu :

1. Logo merupakan gambar dari perusahaan.
2. *Username* untuk menginputkan *username* dari admin.
3. *Password* untuk menginputkan *password* dari admin.
4. Tombol *login* berfungsi untuk masuk ke tampilan halaman selanjutnya.

### 3.11.1.2 Rancangan Halaman Data Test

Berikut ini adalah rancangan dari halaman data test admin pada sistem pakar indikasi kemampuan otak anak dengan menggunakan metode *backward chaining*.

Halaman Admin							
LOGO							
		Home		Admin		Logout	
Data Brain Function Test							
NO	Tanggal	Nama	Umur	Otak Kanan	Otak Kiri	Kontinum	Option

**Gambar 3.14.** Rancangan Halaman Data Test

Deskripsi dari rancangan halaman data test admin, yaitu :

1. Logo merupakan gambar dari perusahaan.
2. Menu *home* untuk menampilkan ke halamn home.
3. Menu *admin* untuk menampilkan ke halaman admin.
4. Menu *logout* untuk keluar dari aplikasi.

5. Tabel data brain function test menampilkan data nama siswa dan hasil penilaian otak kiri dan kanan.
6. *Option* berfungsi untuk menghapus data dan mengedit data jika ada kesalahan dalam proses penginputan.

### 3.11.1.3 Rancangan Halaman Admin

Berikut ini adalah rancangan halaman admin, pada halaman ini admin dapat menambahkan jumlah admin dengan mudah dan cepat.

The screenshot shows a web interface for 'Admin Brain Function Test'. At the top right, it says 'Halaman Admin'. Below that are navigation buttons for 'Home', 'Admin', and 'Logout'. A 'LOGO' placeholder is on the top left. The main content area is titled 'Admin Brain Function Test' and contains two input fields labeled 'Username' and 'Password', followed by a 'Tambah' button. Below the form is a table with the following structure:

NO	Usernme	Password	Option

**Gambar 3.15. Rancangan Halaman Admin**

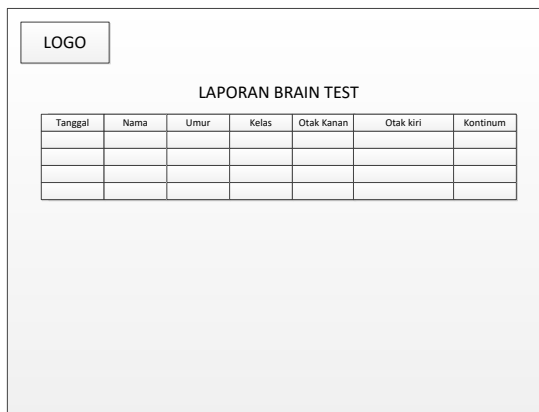
Deskripsi dari rancangan halaman admin, yaitu :

1. Logo merupakan gambar dari perusahaan.
2. Menu *home* untuk menampilkan ke halaman home.
3. Menu admin untuk menampilkan ke halaman admin.
4. Menu *logout* untuk keluar dari aplikasi.
5. *Username* untuk memasukkan data *username* admin baru.
6. *Password* untuk memasukkan data *password* admin baru.
7. Tombol tambah menyimpan data *username* dan *password* baru admin.
8. Tabel admin menampilkan data *username* dan *password* admin.

9. *Option* menghapus dan mengedit data admin.

#### 3.11.1.4 Rancangan Halaman Laporan

Berikut ini adalah rancangan halaman laporan admin, pada halaman ini admin dapat mencetak laporan.



LOGO

LAPORAN BRAIN TEST

Tanggal	Nama	Umur	Kelas	Otak Kanan	Otak kiri	Kontinum

**Gambar3.16. Rancangan Halaman Laporan**

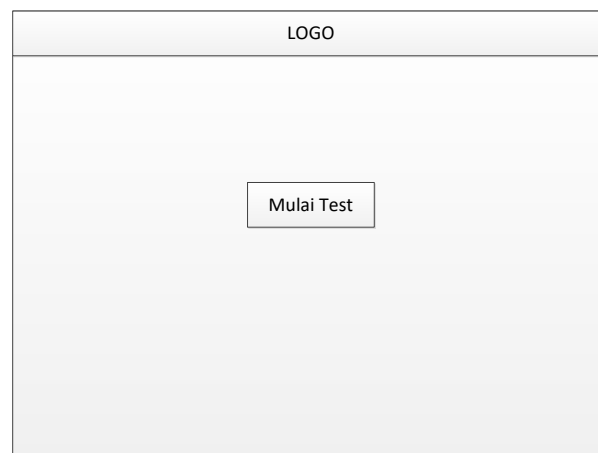
Deskripsi dari rancangan halaman laporan admin, yaitu :

1. Logo merupakan gambar dari perusahaan.
2. Menu *home* untuk menampilkan ke halamn home.
3. Menu admin untuk menampilkan ke halaman admin.
4. Menu *logout* untuk keluar dari aplikasi.
5. Tabel data brain function tetst menampilkan data nama siswa dan hasil penilaian otak kiri dan kanan.

### 3.11.2 Rancangan Halaman *User*

#### 3.11.2.1 Rancangan Halaman *Home User*

Berikut ini adalah rancangan dari halaman *home user* pada sistem pakar indikasi kemampuan otak anak dengan menggunakan metode *backward chaining*:



**Gambar 3.17.** Rancangan *Home User*

Deskripsi dari rancangan halaman *home user*, yaitu :

1. Logo merupakan gambar dari perusahaan.
2. Tombol mulai test berfungsi untuk melanjutkan ke halaman test kemampuan otak anak.

#### 3.11.2.2 Rancangan Halaman *Petunjuk User*

Berikut ini adalah rancangan dari halaman petunjuk *user* pada sistem pakar indikasi kemampuan otak anak dengan menggunakan metode *backward chaining*.



**Gambar 3.18.** Rancangan Halaman Petunjuk *User*

Deskripsi dari rancangan halaman petunjuk *user*, yaitu :

1. Logo merupakan gambar dari perusahaan.
2. Menu *home* untuk menampilkan ke halamn home.
3. Menu admin untuk menampilkan ke halaman admin.

### **3.11.2.3 Rancangan Halaman Pilihan Test**

Berikut ini adalah rancangan dari halaman pilihan test *user* pada sistem pakar indikasi kemampuan otak anak dengan menggunakan metode *backward chaining*. Pada halaman ini *user* dapat melakukan pemilihan test berdasarkan kelasnya.



**Gambar 3.19. Rancangan Halaman Pilihan User**

Deskripsi dari rancangan halaman pilihan *user*, yaitu :

1. Logo merupakan gambar dari perusahaan.
2. Tombol 1,2 dan 3 untuk test kelas 1,2, dan 3.
3. Tombol 4,5, dan 6 untuk test kelas 4,5, dan 6.
4. Tombol test untuk tahapan selanjutnya.

#### **4.11.2.3 Rancangan Halaman Test 1,2, dan 3 User**

Berikut ini adalah rancangan dari halaman test untuk kelas 1,2 dan 3 *user* pada sistem pakar indikasi kemampuan otak anak dengan menggunakan metode *backward chaining*. Pada halaman ini user dapat melakukan test indikasi otak dengan mudah dan cepat.

LOGO

**Admin Brain Function Test**

Tanggal Test       Nama

Umur       Hobi

---

Pertanyaan  Pilih

Pertanyaan  Pilih

Pertanyaan  Pilih

Pertanyaan  Pilih

Pertanyaan  Pilih

**Gambar 3.20. Rancangan Halaman Test 1,2 dan 3 User**

Deskripsi dari rancangan halaman test *user*, yaitu :

1. Logo merupakan gambar dari perusahaan.
2. Kolom Tanggal test menunjukkan tanggal saat melakukan test.
3. Kolom umur siswa saat melakukan test.
4. Kolom nama siswa.
5. Kolom kelas siswa.

Pertanyaan di isi siswa dengan memilih sesuai dengan kepribadian mereka sendiri.

#### **4.11.2.4 Rancangan Halaman Test 4,5 dan 6 User**

Berikut ini adalah rancangan dari halaman test untuk kelas 4,5, dan 6 *user* pada sistem pakar indikasi kemampuan otak anak dengan menggunakan metode *backward chaining*. Pada halaman ini user dapat melakukan test indikasi otak dengan mudah dan cepat.

LOGO

**Admin Brain Function Test**

Tanggal Test       Nama

Umur       Hobi

---

Pertanyaan

Pertanyaan

Pertanyaan

Pertanyaan

Pertanyaan

**Gambar 3.21. Rancangan Halaman Test 4,5, dan 6 User**

Deskripsi dari rancangan halaman test *user*, yaitu :

1. Logo merupakan gambar dari perusahaan.
2. Kolom Tanggal test menunjukkan tanggal saat melakukan test.
3. Kolom umur siswa saat melakukan test.
4. Kolom nama siswa.
5. Kolom kelas siswa.
6. Pertanyaan di isi siswa dengan memilih sesuai dengan kepribadian mereka sendiri.

### **6.11.2.3 Rancangan Halaman Hasil Test**

Berikut ini adalah rancangan dari halaman hasil test pada sistem pakar indikasi kemampuan otak anak dengan menggunakan metode *backward chaining*:





**Gambar 3.22.**Rancangan Halaman Hasil Test

Deskripsi dari rancangan halaman hasil test *user*, yaitu :

1. Logo merupakan gambar dari perusahaan.
2. Hasil test menunjukkan hasil penilaian dari jawaban yang telah dijawab oleh siswa.

## **BAB IV**

### **IMPLEMENTASI DAN HASIL**

#### **4.1 Implementasi Perangkat Keras**

Perangkat keras yang digunakan untuk mendukung pembuatan program sistem pakar identifikasi kemampuan otak anak menggunakan metode *backward chaining* ini adalah sebagai berikut :

- *Processor* : Intel® Core™ i3-2328M CPU @ 2.20Ghz 2.20 Ghz
- *Memory* : 4 GB RAM
- *Harddisk* : 500 GB

#### **4.2 Implementasi Perangkat Lunak**

Perangkat lunak yang digunakan untuk mendukung pembuatan program sistem pakar identifikasi kemampuan otak anak menggunakan metode *backward chaining* dibutuhkan *software* pengolahan data, adapun perangkat lunak yang digunakan untuk mendukung pembuatan program aplikasi ini adalah :

- Sistem operasi : Windows 7
- *Software* database : XAMPP V.3.2.1
- Bahasa Pemograman : PHP

#### **4.3 Implementasi Antarmuka**

Implementasi antarmuka dilakukan pada setiap halaman aplikasi yang sudah dibuat dan dalam bentuk file program. Implementasi rancangan antar muka

dengan menggunakan Bahasa pemograman *PHP*. Berikut akan dijelaskan langkah-langkah aplikasi sistem pakar identifikasi kemampuan otak anak menggunakan metode *backward chaining*.

Untuk menjalankan sistem ini dengan program menjalankan program ini dengan mengakses pada halaman *web*. Saat ini sistem belum terdapat digunakan pada SD Negeri 6 Matang Kuli, sehingga diharapkan dapat lebih memudahkan dalam penentuan motoric dengan tepat dan akurat.

### 4.3.1 Tampilan Halaman Admin

#### 4.3.1.1 Halaman *Login* Admin

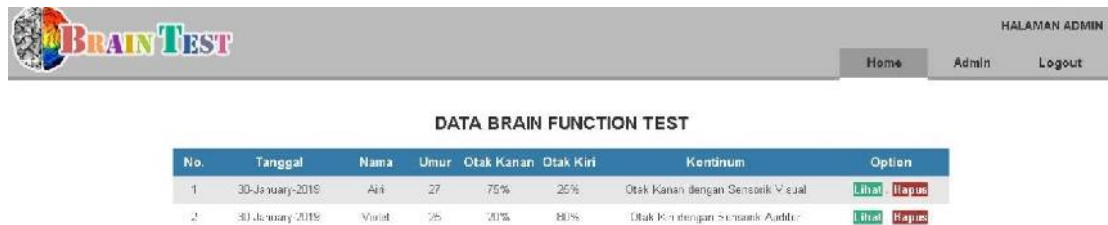
Pada halaman login user dapat mengakses atau masuk kedalam sistem pakar identifikasi kemampuan otak anak menggunakan metode *backward chaining*, terlebih dahulu harus memasukkan *username* dan *password* setelah itu klik *login*.



**Gambar 4.1.** Halaman *Login* Admin

#### 4.3.1.2 Halaman *Home* Admin

Pada halaman awal sistem pakar identifikasi kemampuan otak anak menggunakan metode *backward chaining*, dapat melihat pada bagian atas tampilan, terdapat menu *home*, *admin*, *logout*. *User* dapat memilih salah satu *menu* diatas.



The screenshot shows the 'DATA BRAIN FUNCTION TEST' table with the following data:

No.	Tanggal	Nama	Umur	Otak Kanan	Otak Kiri	Kontinum	Option
1	30-January-2019	Ahli	27	75%	25%	Otak Kanan dengan Sensorik Visual	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
2	30-January-2019	Vivah	25	10%	80%	Otak Kiri dengan Sensorik Auditori	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>

**Gambar 4.2.** Halaman *Home* Admin

#### 4.3.1.3 Halaman Admin

Pada halaman admin dapat digunakan admin untuk menambahkan jumlah admin sesuai dengan kebutuhan pihak sekolah SD Negeri 6 Matang Kuli. Di halaman ini admin juga dapat menghapus dan mengedit data admin.



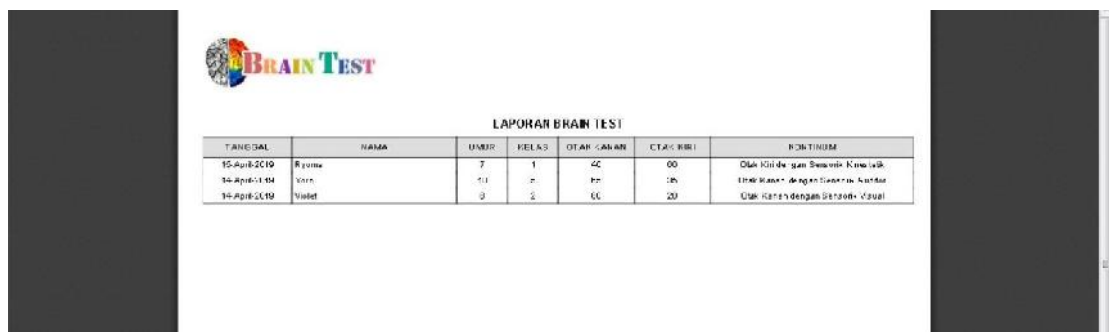
The screenshot shows the 'ADMIN BRAIN FUNCTION TEST' form with two input fields for 'username' and 'password', and a 'Tambah' button. Below the form is a table of existing admin users:

No.	Username	Password	Option
1	admin	admin	<a href="#">Hapus</a>
2	admin	admin	<a href="#">Hapus</a>

**Gambar 4.3.** Halaman Admin

#### 4.3.1.4 Halaman Laporan

Pada halaman admin dapat digunakan admin untuk mencetak hasil laporannya penilaian terhadap kemampuan dari semua anak yang telah melakukan test.



LAPORAN BRAIN TEST						
TANGGAL	NAMA	UMUR	JELAS	OTAK KAMAR	CTA: RIBI	ROBTINOM
15-April-2019	Rizka	7	1	CC	00	Diak Kilde san Swawik Kme Isik.
16-April-2019	Nora	11	2	CC	10	Ume Isawik dengan Swawik Kme Isik.
17-April-2019	Violet	9	2	CC	20	Ume Isawik dengan Swawik Kme Isik.

Gambar 4.4. Halaman Laporan

#### 4.3.2 Halaman User

##### 4.3.2.1 Halaman Home User

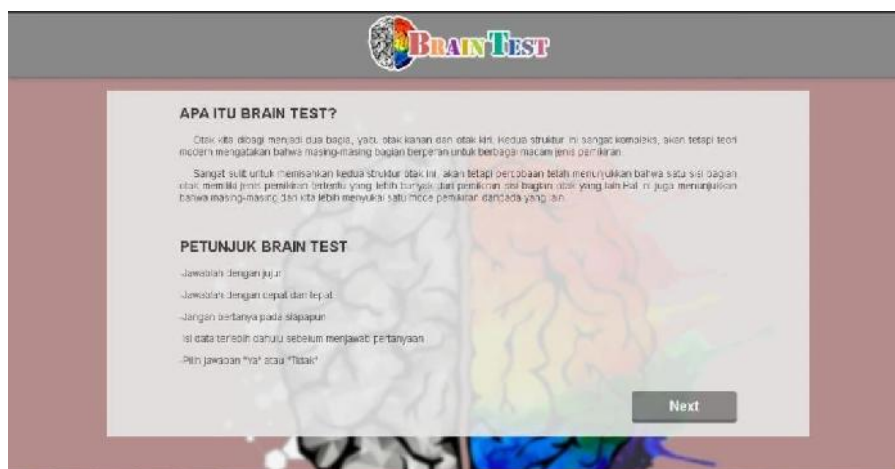
Sebelum memulai test kemampuan identifikasi otak anak maka user akan di tampilkan ke halaman *home user*. Terdapat tombol mulai test untuk mengikuti test atau menjawab setiap pertanyaan yang sudah diberikan oleh pihak sekolah SD Negeri 6 Matang Kuli.



Gambar 4.5. Halaman Home User

### 4.3.2.2 Halaman Petunjuk User

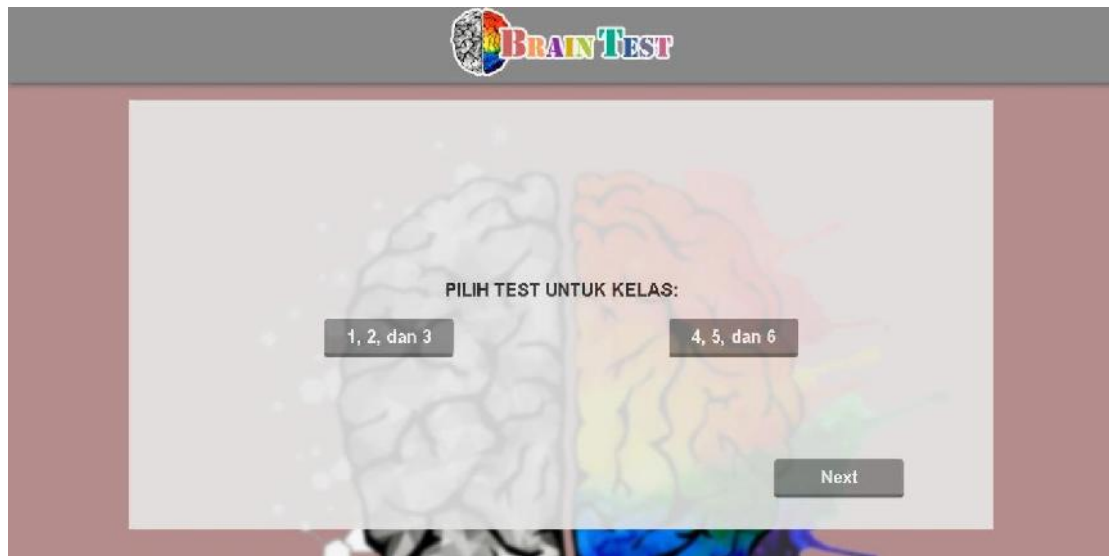
Pada halaman petunjuk user, terdapat penjelasan atau petunjuk bagaimana harus memulai test identifikasi kemampuan otak anak. Jika siswa sudah mengerti tentang penjelasan tersebut maka dapat langsung menekan tombol next untuk memulai test.



**Gambar 4.6.** Halaman Petunjuk User

### 4.3.2.3 Halaman Pilihan Test

Pada halaman pilihan test digunakan user untuk melakukan pemilihan pertanyaan berdasarkan kelas dari setiap siswa SD Negeri 6 Matang Kuli.



**Gambar 4.7.** Halaman Pilihan Test *User*

#### 4.3.2.4 Halaman Test 1,2, dan 3 *User*

Pada halaman test *user* digunakan untuk menjawab semua pertanyaan yang ada di halaman tersebut. Setiap pertanyaan terdapat mengandung kemampuan seorang anak lebih mengarah ke otak kanan atau otak kiri. Terdapat 10 pertanyaan yang harus di jawab oleh setiap siswa SD Negeri 6 Matang Kuli.

**BRAIN FUNCTION TEST**

Tanggal Test :  Nama :

Umur :  Kelas :

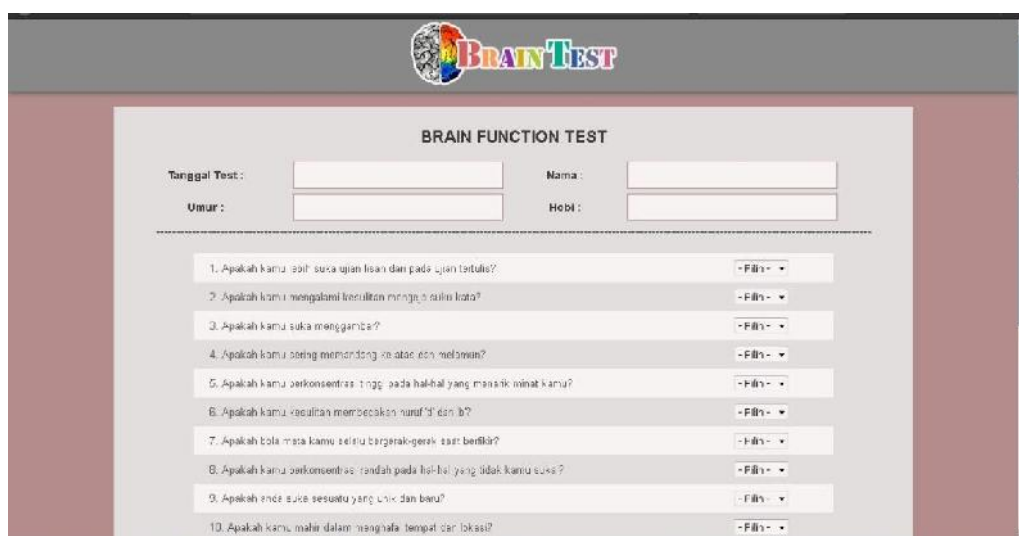
---

1. Apakah kamu lebih suka ujian lisan dan paca ujian tertulis?
2. Apakah kamu mengalami kesu dan mengaja suhu klat?
3. Apakah kamu suka menggambar?
4. Apakah kamu sering memancing ke atas dan melamun?
5. Apakah kamu berkonsentrasi tinggi pada hal-hal yang menarik minat kamu?
6. Apakah kamu termasuk orang yang disiplin?
7. Apakah kamu menidurkan teman?
8. Apakah kamu seorang yang cepat dipercaya?
9. Tertarik kamu dengan sebuah petualangan?
10. Apakah kamu merasa kesal jika terlambat?

**Gambar 4.8.** Halaman Test 1,2, dan 3 *User*

#### 4.3.2.5 Halaman Test 4,5, dan 6 User

Pada halaman test *user* digunakan untuk menjawab semua pertanyaan yang ada di halaman tersebut. Setiap pertanyaan terdapat mengandung kemampuan seorang anak lebih pengarah ke otak kanan atau otak kiri. Terdapat 20 pertanyaan yang harus di jawab oleh setiap siswa SD Negeri 6 Matang Kuli.

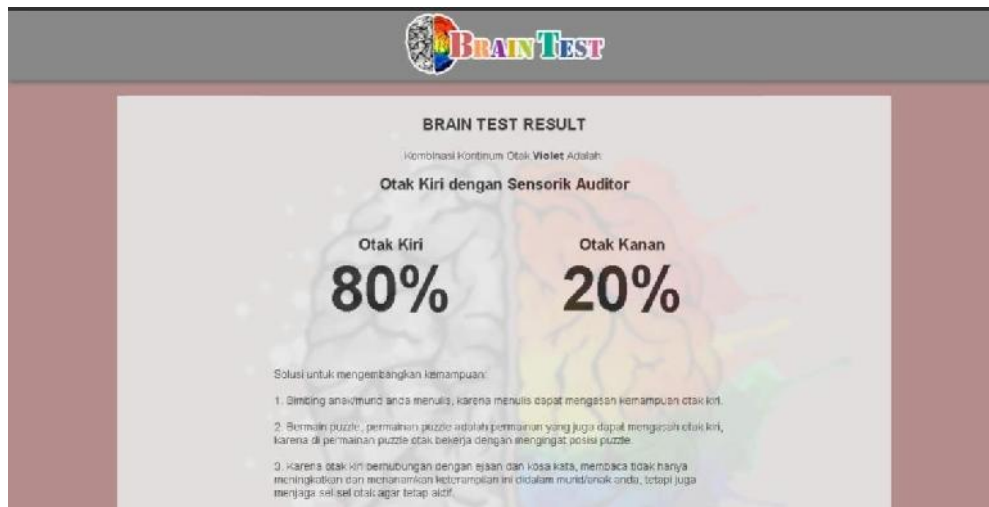


**Gambar 4.9.** Halaman Test 4,5 dan 6 User

#### 4.3.2.4 Halaman Hasil Test User

Pada halaman hasil test bakalan muncul hasil test dari keseluruhan pertanyaan yang telah di jawab oleh setiap siswa. Hasil tersebut bakalan diketahui otak mana yang dominan digunakan dari siswa tersebut.





**Gambar 4.10.** Halaman Hasil Test *User*

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Sistem pakar identifikasi kemampuan otak anak dengan menggunakan metode *backward chaining* dapat dijadikan sebagai salah satu solusi dalam menyelesaikan permasalahan penentuan dalam identifikasi kemampuan anak tanpa harus ke dokter terlebih dahulu. Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem pakar identifikasi kemampuan otak anak menggunakan metode *backward chaining* dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan database *MySQL*.
2. Dengan adanya aplikasi sistem pakar identifikasi kemampuan otak anak seorang guru dapat mengetahui bagaimana metode pembelajaran yang harus digunakan terhadap semua siswa SD Negeri 6 Matang Kuli.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka penulis dapat memberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Sistem pakar identifikasi kemampuan yang dihasilkan setelah proses hanya berupa gejala-gejala yang dirasakan. Untuk selanjutnya mungkin dapat dikembangkan lebih baik lagi.

2. Penentuan identifikasi kemampuan otak harus mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mempengaruhi.
3. Untuk penggunaan metode diharapkan ada perbandingan dengan metode yang lain.
4. Untuk pengembangan maka program sistem pakar ini dapat dikembangkan ke dalam aplikasi berbasis internet, agar bisa diakses dimana pun dan kapan pun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Nur, Dedy ikhsan, Irsan Ariadi, Muhammad Bathinu Rosyid, Muhammad Ridwan. (2017). Perancangan Sistem Pakar Menggunakan Metode Backward Chaining Untuk Diagnosa Penyakit Pada Hewan Ternak Sapi Berbasis Web. Vol. 4 Februari ISSN: 2302-3805.
- Galih Hernawan, Muhammad Qadhafi Laksono, Davit Styo Anggoro (2016). Sistem Pakar Identifikasi Kemampuan Otak Pada Anak Sekolah Dasar Menggunakan Algoritma Backward Chaining. Vol. 6 No. 7 Februari ISSN: 2302-3805.
- Hersatoto Listiyono. (2008). Merancang dan Membuat Sistem Pakar. Vol. 13 No. 2 Juli ISSN: 0854-9524.
- Kurnia, D., Dafitri, H., & Siahaan, A. P. U. (2017). RSA 32-bit Implementation Technique. Int. J. Recent Trends Eng. Res, 3(7), 279-284.
- Kurniawan, H. (2018). Pengenalan Struktur Baru untuk Web Mining dan Personalisasi Halaman Web. Jurnal Teknik dan Informatika, 5(2), 13-19.
- Mukhamad Masrur. (2016). Pemrograman Web Dinamis Menggunakan Java Server Pages Dengan Databases Relasional MYSQL. Yogyakarta:Andi.
- Madcoms. 2015, "*Menguasai XHTML, CSS, PHP, & MySQL dengan Dreamweaver,*" Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Marlina, L., Putera, A., Siahaan, U., Kurniawan, H., & Sulistianingsih, I. (2017). Data Compression Using Elias Delta Code. Int. J. Recent Trends Eng. Res, 3(8), 210-217.
- Menggunakan Work System Framework (Studi Kasus di Toko Mandiri Prabot Kota Medan). Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology, 6(1).
- Mayasari, Nova. "Comparison of Support Vector Machine and Decision Tree in Predicting On-Time Graduation (Case Study: Universitas Pembangunan Panca Budi)." Int. J. Recent Trends Eng. Res 2.12 (2016): 140-151.
- Muttaqin, Muhammad. "Analisa pemanfaatan sistem informasi e-office pada universitas pembangunan panca budi medan dengan menggunakan metode utaut." Jurnal Teknik dan Informatika 5.1 (2018): 40-43.
- Perwitasari, I. D. (2018). Teknik Marker Based Tracking Augmented Reality untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis

Android. INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science, 1(1), 8-18.

Puspita, Khairani, and Purwa Hasan Putra. "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Menentukan Pendirian Lokasi Gramedia Di Sumatera Utara." Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia, ISSN. 2015.

Putera, A., Siahaan, U., & Rahim, R. (2016). Dynamic key matrix of hill cipher using genetic algorithm. *Int. J. Secur. Its Appl*, 10(8), 173-180.

Putri, R. E., & Siahaan, A. (2017). Examination of document similarity using Rabin-Karp algorithm. *International Journal of Recent Trends in Engineering & Research*, 3(8), 196-201.

Rahim, R. (2018, October). A Novelty Once Methode Power System Policies Based On SCS (Solar Cell System). In *International Conference of ASEAN Prespective and Policy (ICAP) (Vol. 1, No. 1, pp. 195-198)*.

Rizal, Chairul. "Pengaruh Varietas dan Pupuk Petroganik Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Viabilitas Benih Jagung (*Zea mays L.*)."  
ETD Unsyiah (2013).

Ruwaida, D., & Kurnia, D. (2018). Rancang Bangun File Transfer Protocol (FTP) dengan Pengamanan Open SSL pada Jaringan VPN Mikrotik di SMK Dwiwarna. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 3(1), 45-49. kbar, A. (2018). Pembangunan Model Electronic Government Pemerintahan Desa Menuju Smart Desa. *Jurnal Teknik dan Informatika*, 5(1), 1-5.

Sari, R. D., Supiyandi, A. P. U., Siahaan, M. M., & Ginting, R. B. (2017). A Review of IP and MAC Address Filtering in Wireless Network Security. *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol*, 3(6), 470-473.

Sarif, M. I. (2017). Penemuan Aturan yang Berkaitan dengan Pola dalam Deret Berkala (Time Series).

Soetam Rizky Wicaksono. (2017). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Jakarta: Seribu Bintang.

Wigati, Sutriyono. (2017). Deskripsi Penggunaan Otak Kiri dan Otak Kanan Pada Pembelajaran Matematika Materi Pola Bagi Siswa SMP. Vol. 1. No. 10 Desember ISSN 2550-481.

[https://www.academia.edu/7521623/UNIFIED\\_MODELING\\_LANGUAGE](https://www.academia.edu/7521623/UNIFIED_MODELING_LANGUAGE)

<https://kuswandi73.files.wordpress.com/2010/11/use-case-kuswandi1.doc>

<https://www.ilmuskripsi.com/2016/05/algorithm-forward-chaining-dan-backward-chaining.html>