

## MODEL SISTEM BERBASIS PENGETAHUAN UNTUK REKOMENDASI AKTIVITAS PENSIUN

Dono Catur Prasetyo<sup>\*1</sup>, Sri Kusumadewi<sup>2</sup>, Isnatin Miladiyah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

Email: <sup>1</sup>16917207@students.uui.ac.id, <sup>2</sup>sri.kusumadewi@uui.ac.id, <sup>3</sup>isnatin@uui.ac.id

<sup>\*</sup>Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 10 Desember 2020, diterima untuk diterbitkan: 18 Oktober 2021)

### Abstrak

Masa Pensiun merupakan bagian dari fase kehidupan setiap orang. Ketika seseorang memasuki fase pensiun akan banyak perubahan yang terjadi di dalam proses kehidupannya, beberapa tanda perubahan kehidupan yang dapat ditemukan yaitu kehilangan finansial, kehilangan status, kehilangan teman/kenalan dan berakhirnya rutinitas kerja. Sebagian besar orang belum mempersiapkan masa pensiun dengan baik, pensiun diasumsikan sebagai pemutus rutinitas yang sudah dijalani selama masa produktifnya. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model sistem berbasis pengetahuan untuk memberikan rekomendasi aktivitas dalam menghadapi masa pensiun. Dalam menentukan aturan basis pengetahuan pada penelitian ini menggunakan beberapa faktor yaitu: psikis, medis, ekonomi, lingkungan, pendidikan dan jabatan. Adapun batasan umur calon pensiunan yang di gunakan penelitian ini lebih dari atau sama dengan 55 tahun dan pengguna sistem ini nantinya hanya untuk ruang lingkup instansi pemerintahan. Pengetahuan yang ada di dalam sistem berbasis pengetahuan dapat di representasikan dengan beberapa cara. Adapun Representasi pengetahuan sistem menggunakan kaidah produksi, proses inferensi menggunakan *forward chaining* dan proses perhitungan nilai kepastian menggunakan metode *certainty factor*. *Forward chaining* digunakan untuk proses pelacakan dari faktor-faktor yang telah terpilih untuk kemudian mencocokkan dengan rule yang sudah ada di sistem agar dapat memberikan suatu konklusi, setelah ditemukan rule yang cocok dari faktor-faktor yang terpilih kemudian di hitung dengan metode *certainty factor* untuk mengetahui tingkat keyakinan konklusi. Pada penelitian ini terkumpul sebanyak 42 faktor dan 10 rekomendasi. Hasil dari penelitian ini setelah melakukan pengujian *User Acceptance Test* (UAT) terhadap 30 responden pada sistem menghasilkan kesimpulan bahwa sistem ini membantu dalam memberikan rekomendasi aktivitas untuk persiapan pensiun dengan persentase 87,4%, tampilan antarmuka sistem sangat menarik dan juga informasi yang diberikan sangat jelas dengan persentase 86%, sistem yang dibangun ini mudah digunakan dengan persentase 82,6% dan sistem yang dibangun ini mudah dipelajari dengan persentase 80,6%. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai rata-rata persentase sebesar 80,06 % akan tetapi pada hasil konsultasi yang diberikan sistem sesuai dengan yang diharapkan memberikan persentase sebesar 67,2% karena pada keterangan rekomendasi yang diberikan belum ditampilkan dengan lengkap. Dan dari pengujian *blackbox* memberikan hasil fungsi-fungsi pada sistem yang dibangun dapat berjalan dengan baik.

**Kata kunci:** masa pensiun, *forward chaining*, *certainty factor*, basis pengetahuan

## KNOWLEDGE-BASED SYSTEMS MODEL FOR RECOMMENDATIONS TO RETIREMENT ACTIVITIES

### Abstract

Retirement is part of everyone's life phase. When a person enters the retirement phase, there will be many changes that occur in the process of their life, some signs of life change that can be found are financial loss, loss of status, loss of friends or acquaintances and the end of the work routines. Most people haven't prepared well for retirement, retirement is assumed to be a breaker of the routine that has been undertaken during their productive period. This study aims to build a knowledge-based system model to provide recommendations for activities in phase of retirement. In determining the rules of the knowledge base in this study, several factors are used, that is: psychological, medical economic, environmental, educational, and occupational. As for the age limit of prospective retirees used in this study in more than or equal to 55 years and the users of this system will only be for the scope of government. The knowledge contained in a knowledge-based system can be represented in several ways. As for the representation of system knowledge using production principles, the inference process uses *forward chaining* and the process of calculating the certainty value uses *certainty factor* method. *Forward chaining* is used for the tracking process of the factors that have been selected to match the rules that

already exist in the system, in order to provide a conclusion, after finding a suitable rule from selected factors, then calculated with certainty factor method to find out level of conclusive confidence. In this study, many 42 factors and 10 recommendations were collected. The results of this study after testing user acceptance test (UAT) of 30 respondents in the system resulted in the conclusion that this system helps provide recommendations for activities for retirement preparation with a percentage of 87,4%, the system interface is very interesting and the information provided is very clear with a percentage of 86%, the system built is easy to use with a percentage of 82,6% and the system built is easy to learn with a percentage of 80,6%. This is indicated by an average percentage value of 80,06%, but the results of the consultation provided by the system are as expected, giving a percentage of 67,2% because the information provided hasn't provided detailed information only in general. From blackbox examination, the functions of the system that are built can run properly.

**Keywords:** retirement, forward chaining, certainty factor, knowledge base.

## 1. PENDAHULUAN

Pensiun adalah fase krusial dalam dunia karier seseorang, masa pensiun merupakan fase transisi kehidupan baru dari rutinitas dunia kerja yang secara alamiah pasti akan dihadapi setiap orang (Paidi, 2013). Ketika seseorang memasuki fase pensiun akan terjadi perubahan tatanan didalam kehidupannya, beberapa perubahan tersebut yaitu kehilangan finansial, kehilangan status, kehilangan teman atau kenalan dan berakhirnya rutinitas kerja (Darmojo & Martono, 2015). Secara psikologis mekanisme koping setiap individu berbeda dalam menghadapi masa pensiun (purnabakti). Beberapa individu berspektif masa pensiun merupakan momen yang sudah lama dinantikan untuk menikmati hari tua dengan bahagia, tetapi di sisi lain ada yang mengalami kecemasan terhadap masa pensiun yang akan di jalani di usia lanjutnya karena memasuki usia tua dengan kondisi fisik semakin lemah, menderita banyak penyakit dan merasa tidak dibutuhkan lagi karena produktivitas yang semakin menurun (Paidi, 2013).

Fase transisi kehidupan pensiun yang dianggap sebagai kenyataan yang tidak menyenangkan di karenakan dari rutinitas kehidupan sebelumnya yang dipenuhi tugas perusahaan/kantor, rapat kerja harian secara berkala kemudian semua rutinitas tersebut tiba-tiba berhenti. Sehingga hadir perasaan kesepian, yang menyebabkan penurunan rasa percaya diri, kecemasan, stress, kesehatan fisik, kesehatan psikologis seseorang (Safitri, 2013). Beragam fenomena psikologis yang dapat muncul, seperti merasa bingung dengan aktivitas apa yang harus dilakukan jika tidak memiliki kegiatan lagi, merasa dirinya biasa-biasa saja karena kegiatan yang dilakukan hanya tidur, makan, dan berdiam diri dirumah (Kadarisman, 2011).

Oleh karena itu dengan perkembangan teknologi informasi saat ini, maka permasalahan itu dapat diselesaikan dengan pendekatan teknologi informasi. Hal ini terkait dengan peran IT yang sudah masuk kedalam berbagai bidang kehidupan sebagai contoh dalam bidang kedokteran. Salah satu perkembangan teknologi informasi saat ini adalah kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) yang mampu meniru atau mempelajari kecerdasan manusia.

Dalam bidang kecerdasan buatan ini memiliki cakupan yaitu Sistem Pakar (*Expert System*), Teknologi IT yang dapat meniru Seorang Pakar untuk dapat membantu masyarakat awam. Program kecerdasan buatan komputer yang dirancang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh seorang pakar disebut sebagai Sistem Pakar. Tujuan dirancangnya Sistem Pakar yaitu untuk menyelesaikan permasalahan yang cukup rumit yang hanya bisa diselesaikan oleh para ahli. *Certainty factor* adalah metode untuk mencari nilai kepastian, yang digunakan untuk mendiagnosa sesuatu yang belum pasti (Rahman, 2017). *Certainty factor* dijadikan indikator penilaian klinis yang ditetapkan oleh seorang pakar dalam mengidentifikasi tingkat kepercayaan. Sedangkan *forward chaining* adalah program yang digunakan dalam pelacakan pada sistem pakar. Mekanisme dari *Forward Chaining* adalah dengan melakukan program pencarian atau pelacakan ke depan yang dimulai dari informasi yang ada serta penggabungan rule sehingga output yang dihasilkan dari program ini yaitu suatu kesimpulan atau tujuan.

Berdasarkan uraian diatas, dapat dikembangkan sistem pakar yang dapat membantu pekerja atau pegawai yang akan memasuki masa pensiun dalam menentukan jenis aktivitas produktif. Dirancangnya sistem pakar ini menjadi referensi dalam memberikan solusi untuk merekomendasikan aktivitas-aktivitas produktif yang dapat dilakukan pada masa pensiun agar dapat meningkatkan kualitas hidup dari pekerja/pegawai.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan fakta, nalar, serta pengetahuan manusia, sehingga dapat menyelesaikan masalah sebagaimana yang dilakukan oleh pakar di bidangnya. Sistem pakar memang dapat membantu kehidupan manusia, karena sistem dapat memahami dan meniru mekanisme kecerdasan manusia melalui penggunaan komputer, sehingga memiliki pengetahuan yang serupa dengan pakar (Pratiwi, 2019).

Konsep dasar sistem pakar berbasis pengetahuan (*knowledge based expert system*) secara internal, sistem terdiri dari dua komponen utama yaitu basis pengetahuan (*knowledge based*) yang berisi pengetahuan, dimana pengetahuan ini diambil dari pengetahuan pakar dan mesin inferensi (*inference engine*) digunakan untuk menghasilkan saran sebagai respon dari user (Rosnelly, 2011). Dalam penelitian ini, sistem pakar yang dibangun merupakan sistem rekomendasi aktivitas untuk pekerja/pegawai yang akan memasuki masa pensiun dengan harapan agar dapat meningkatkan kualitas hidup dari pekerja/pegawai yang akan menjalani masa pensiun. Sistem ini dalam memberikan rekomendasi aktivitas dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan layaknya seorang pakar.

## 2.2. Certainty Factory

*Certainty Factor* (CF) digunakan untuk mendukung ketidakpastian pemikiran seorang pakar. Seorang pakar biasanya menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan ketidakpastian, dan menggunakan *certainty factor* guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. *Certainty factor* menggunakan nilai untuk mendukung tingkat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data (Silaban, 2020).

Penggunaan rumus *certainty factor* dalam aturan IF THEN menggunakan rumus:

$$CF(H,e)=CF(E,e)*CF(H,E).....(1)$$

Jika semua evidence dalam antecedent diketahui dengan pasti maka rumus yang digunakan menjadi:

$$CF(H,e)=CF(H,E).....(2)$$

Dan jika terdapat kaidah produksi yang menghasilkan hipotesis yang sama maka perhitungan *certainty factor* menjadi:

$$\begin{aligned} CF_{combine1}(CF_{aturan1}, CF_{aturan2}) &= CF_{aturan1} + \\ &CF_{aturan2} * (1 - CF_{aturan1}) = \\ CF_{old1} CF_{combine2}(CF_{old1}, CF_{aturan3}) &= CF_{old1} + \\ CF_{aturan3} * (1 - CF_{old1}) &= CF_{old2} \\ CF_{combine3}(CF_{old2}, CF_{aturan4}) &= CF_{old2} + \\ CF_{aturan4} * (1 - CF_{old2}) &= CF_{old3} \\ dst.....(3) \end{aligned}$$

Keterangan:  $CF_{old}$  terakhir merupakan nilai CF untuk rekomendasi aktivitas pensiun, berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus CF di atas.

## 2.3. Akusisi Pengetahuan Dalam Basis Pengetahuan

Penelitian ini mengumpulkan pengetahuan yang didapat dari wawancara terhadap pakar dan juga referensi seperti buku, dan jurnal penelitian-penelitian sebelumnya. Kegiatan wawancara dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan dan informasi mengenai faktor yang pengaruh terkait rekomendasi aktivitas pensiun.

## 2.4. Representasi Pengetahuan Dalam Basis Pengetahuan

Kumpulan pengetahuan direpresentasikan dalam bentuk kode, kemudian dilakukan penginputan ke dalam sebuah basis pengetahuan. Pengkodean disajikan berupa tabel yang di dapat dari hasil wawancara terhadap pakar pada tahap sebelumnya. Ada 42 faktor yang digunakan untuk menentukan rekomendasi aktivitas dan 10 rekomendasi aktivitas. Dapat dilihat pada Tabel 1-12.

Tabel 1. Pengkodean Faktor Psikis Gangguan Mental

No	Kode Faktor	Faktor
1	FA001	Cemas
2	FA002	Depresi
3	FA003	Normal
4	FA004	Gangguan Penyesuaian

Tabel 2. Pengkodean Faktor Psikis Spiritual

No	Kode Faktor	Faktor
1	FA005	Religius
2	FA006	Non Religius

Tabel 3. Pengkodean Faktor Psikis Tipe Kepribadian

No	Kode Faktor	Faktor
1	FA007	Tipe Konstruktif
2	FA008	Tipe Mandiri
3	FA009	Tipe Tergantung
4	FA010	Tipe Bermusuhan
5	FA011	Tipe Kritik Diri

Tabel 4. Pengkodean Faktor Media 10 Penyakit Tertinggi

No	Kode Faktor	Faktor
1	FA012	Hipertensi
2	FA013	Artritis
3	FA014	Stroke
4	FA015	Penyakit Paru Obstruksi Kronik
5	FA016	DM
6	FA017	Kanker
7	FA018	Penyakit Jantung Koroner
8	FA019	Batu Ginjal
9	FA020	Gagal Jantung
10	FA021	Gagal Ginjal

Tabel 5. Pengkodean Faktor Medis Disabilitas

No	Kode Faktor	Faktor
1	FA022	Mendengar
2	FA023	Melihat
3	FA024	Berjalan
4	FA025	Mengingat/Berkomunikasi/Berkonsentrasi
5	FA026	Mengurus Diri Sendiri

Tabel 6. Pengkodean Faktor Ekonomi

No	Kode Faktor	Faktor
1	FA027	Tinggi
2	FA028	Sedang
3	FA029	Rendah

Tabel 7. Pengkodean Faktor Lingkungan Kerja

No	Kode Faktor	Faktor
1	FA030	Kerjasama
2	FA031	Tidak Bisa Kerjasama

Tabel 8. Pengkodean Faktor Lingkungan Masyarakat

No	Kode Faktor	Faktor
1	FA032	Urban
2	FA033	Rural

Tabel 9. Pengkodean Faktor Lingkungan Keluarga

No	Kode Faktor	Faktor
1	FA034	Harmonis
2	FA035	Tidak Harmonis

Tabel 10. Pengkodean Faktor Pendidikan

No	Kode Faktor	Faktor
1	FA036	SMA
2	FA037	S1
3	FA038	S2
4	FA039	S3

Tabel 11. Pengkodean Faktor Jabatan

No	Kode Faktor	Faktor
1	FA040	Pimpinan
2	FA041	Staf
3	FA042	Tanpa Jabatan

Tabel 12. Pengkodean Rekomendasi Aktivitas

No	Kode Rekomendasi	Rekomendasi
1	RK001	Melanjutkan hobi yang tertunda atau lakukan hobi baru
2	RK002	Berolahraga
3	RK003	Menjadi pekerja paruh waktu
4	RK004	Bisnis atau Investasi
5	RK005	Melakukan traveling
6	RK006	Menghabiskan waktu bersama keluarga
7	RK007	Bergabung dalam organisasi atau kelompok
8	RK008	Membuka usaha sendiri
9	RK009	Memperdalam agama
10	RK010	Menjadi sukarelawan

## 2.5. Basis Pengetahuan Rekomendasi Aktivitas Pensiun

Basis pengetahuan adalah inti dari program sistem pakar, karena basis pengetahuan ini menjadi bagian dalam representasi pengetahuan dari seorang pakar tersebut (Hayadi & Rukun, 2016). Basis pengetahuan ini menggunakan penalaran berbasis aturan atau biasa disebut *rule-base reasoning* yang berbentuk IF-THEN.

Dalam basis pengetahuan ini setelah pengetahuan direpresentasikan dalam bentuk kode kemudian dibuatkan *rule*/aturan dalam bentuk tabel agar

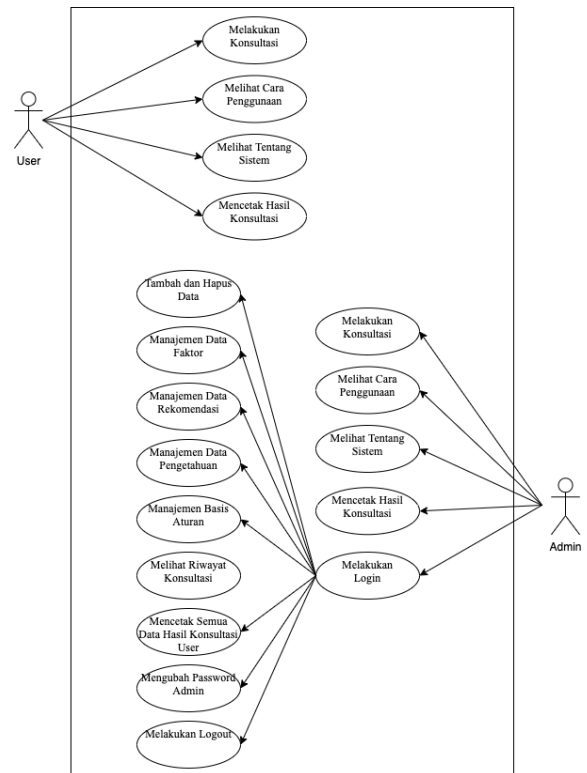
mudah dipahami, diformulasikan dan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi pada sistem, fungsi basis pengetahuan sebagai sumber referensi dalam pengambilan sebuah keputusan. Penyusunan basis pengetahuan berdasarkan pada pengolahan data dari referensi studi literatur dan mencocokkan hasil penyusunan basis pengetahuan kepada pakar yang bersangkutan. Terdapat 42 Faktor untuk merekomendasikan 10 aktivitas (Tabel 14). Kaidah produksi atau peraturan yang menilai *certainty factor* (CF) diberikan oleh seorang pakar. Pemisalan untuk sebuah faktor yang berpotensi memberikan rekomendasi menjadi sukarelawan, terdapat 15 *rule* sebagai berikut:

Tabel 13. Tabel Sampel Rule

No	Rule
1	IF normal AND Religius AND Tipe konstruktif AND Hipertensi AND Ekonomi Tinggi AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S2 AND Pimpinan THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar} = 0,4$
2	IF normal AND Religius AND Tipe konstruktif AND Hipertensi AND Ekonomi Tinggi AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S3 AND Pimpinan THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar} = 0,4$
3	IF normal AND Religius AND Tipe konstruktif AND Hipertensi AND Ekonomi Tinggi AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S1 AND Pimpinan THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar} = 0,4$
4	IF normal AND Religius AND Tipe konstruktif AND Hipertensi AND Ekonomi Tinggi AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S1 AND Staff THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar} = 0,4$
5	IF normal AND Religius AND Tipe konstruktif AND Hipertensi AND Hipertensi AND Ekonomi Sedang AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S2 AND Pimpinan THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar} = 0,4$
6	IF normal AND Religius AND Tipe konstruktif AND Hipertensi AND Ekonomi Sedang AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S3 AND Pimpinan THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar} = 0,4$
7	IF normal AND Non Religius AND Tipe konstruktif AND Hipertensi AND Ekonomi Sedang AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S1 AND Pimpinan THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar} = 0,4$
8	IF normal AND Non Religius AND Tipe konstruktif AND Hipertensi AND Ekonomi Sedang AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S1 AND Staff THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar} = 0,4$
9	IF normal AND Religius AND Tipe mandiri AND Hipertensi AND Ekonomi Sedang

No	Rule
	AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S2 AND Pimpinan THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar}=0,4$
10	IF normal AND Religius AND Tipe mandiri AND Hipertensi AND Ekonomi Sedang AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S3 AND Pimpinan THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar}=0,4$
11	IF normal AND Religius AND Tipe konstruktif AND Ekonomi Tinggi AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S2 AND Pimpinan THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar}=0,6$
12	IF normal AND Religius AND Tipe konstruktif AND Ekonomi Tinggi AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S3 AND Pimpinan THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar}=0,6$
13	IF normal AND Religius AND Tipe konstruktif AND Ekonomi Tinggi AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S1 AND Pimpinan THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar}=0,6$
14	IF normal AND Religius AND Tipe konstruktif AND Ekonomi Tinggi AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S1 AND Staff THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar}=0,6$
15	IF normal AND Non Religius AND Tipe konstruktif AND Ekonomi sedang AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S2 AND Pimpinan THEN Menjadi sukarelawan, $CF_{pakar}=0,6$

sebagai pengguna sistem, admin berperan sebagai pengelola sistem.



Gambar 1. Use Case Diagram

Class diagram merupakan bagian dari jenis diagram statis, yang berfungsi menjelaskan struktur dari sebuah sistem dengan menunjukkan kelas-kelas, interface, atribut-atribut, dan hubungan antar kelas dari struktur sistem tersebut. Class diagram menghasilkan sebuah objek dan bagian inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Umumnya class diagram suatu sistem menggambarkan bagaimana struktur database yang membangun sistem tersebut.

## 2.6. Perancangan Perangkat Lunak

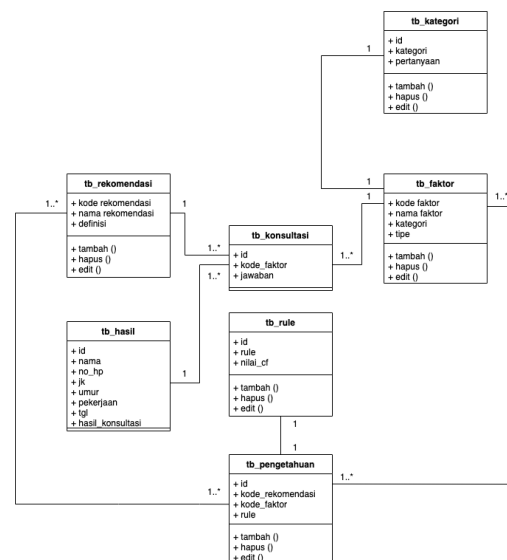
Perancangan perangkat lunak dalam penelitian ini meliputi beberapa aspek seperti:

### 1. Merancangan Sistem

(*Unified Modeling Language*) UML merupakan bahasa pemodelan standar yang didalamnya memiliki sintaks dan semantik. UML (*Unified Modeling Language*) tidak hanya berisi diagram saja, akan tetapi memiliki alur dalam konteksnya (Dewi & Saefudin, 2018).

Perancangan sistem menggunakan UML (*Unified Modeling Language*), terdiri dari *use case*, dan *class diagram*. Berikut adalah diagram-diagram UML yang digunakan dalam model basis pengetahuan dalam merekomendasikan aktivitas pensiun:

*Use Case Diagram* adalah salah satu diagram UML yang dapat digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas dari suatu sistem (Dewi & Saefudin, 2018). Gambaran diagram ini menunjukkan pengguna aplikasi dan perilaku aplikasi. Dalam sistem ini, terdapat pengguna sistem yang terdiri dari *user* umum, dan admin. *User* umum berperan

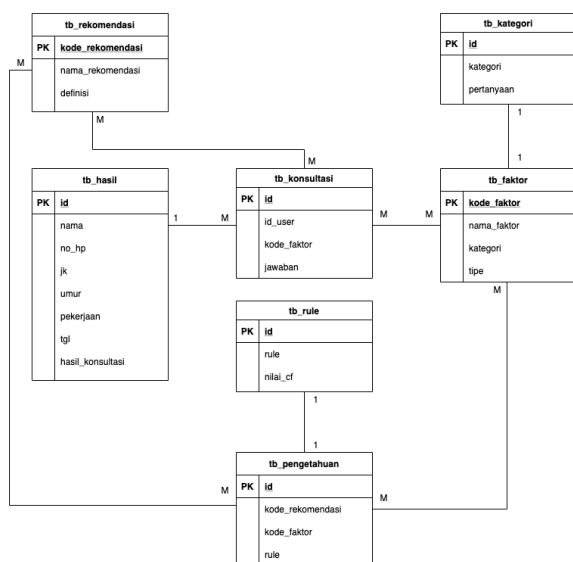


Gambar 2. Class Diagram

## 2. Merancang Basis Data

Basis data adalah kumpulan informasi yang tersimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat menggunakan program komputer untuk memeriksa informasi agar dapat memperoleh informasi dari basis data tersebut (Sumadya, Ginardi, & Akbar, 2016). Basis data tersusun dari entitas serta hubungan antar entitas (Mustasyar & Akbar, 2017).

Perancangan basis data dalam sistem pakar ini berfungsi sebagai basis pengetahuan yaitu sebagai penyimpanan pengetahuan kepakaran yang diperlukan untuk mengolah data-data, serta menyimpan semua data-data yang diperlukan untuk mendukung rancangan sistem. Terdiri dari 6 Tabel yaitu Tabel faktor, rekomendasi, pengetahuan, rule, konsultasi, dan hasil.



Gambar 3. ERD

## 2.7. Pengujian Perangkat Lunak

### 1. Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian fungsional sistem pada program ini menggunakan pengujian *blackbox*, tahapan pengujian dilakukan untuk mengetahui fungsi-fungsi yang terdapat dalam sistem telah berjalan sesuai tujuan yang telah ditetapkan.

### 2. Pengujian Validitas Sistem

Pengujian ini dilakukan dengan mencocokkan hasil dari *output* sistem apakah sesuai dengan *output* aturan yang telah ditetapkan oleh pakar. Pengujian dilakukan dengan manual.

### 3. Pengujian User Acceptance Test

Pengujian *User Acceptance Test* dilakukan dengan memberi penilaian terhadap sistem berupa kuisioner. Tujuannya adalah untuk mengetahui kemudahan dalam pengoperasian sistem, dan aspek manfaat yang diperoleh oleh pengguna sistem. Jumlah responden total 30 orang.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Sistem

Model sistem berbasis pengetahuan untuk rekomendasi aktivitas pensiun ini dibangun berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* atau yang disingkat PHP dan database menggunakan MySQL. Dalam menentukan rekomendasi aktivitas dengan *forward chaining*, proses pencarian rekomendasi dilakukan saat faktor yang di inputkan sesuai dengan aturan yang telah di buat pada basis pengetahuan dengan cara sistem akan menelusuri faktor-faktor yang ada di dalam basis pengetahuan pada database. Jika sistem menemukan faktor yang diinputkan pada basis pengetahuan sesuai dengan aturan yang ada pada sistem maka sistem akan menampilkan hasil rekomendasi. Sistem akan memberikan nilai keyakinan pada hasil rekomendasi yang menjadi konklusi berdasarkan nilai *certainty factor* (CF).

Pada halaman konsultasi terdapat 11 pertanyaan dengan jawaban berupa *checkbox*. Pengguna cukup memilih salah satu jawaban disetiap pertanyaan dengan mngklik pada *checkbox*. Proses perhitungan prosentase kepastian rekomendasi dengan menggunakan rumus (2) dikarenakan *evidence* pada *antecedent* diketahui dengan pasti. Jika terdapat banyak rule dengan konklusi yang sama maka untuk menentukan *certainty factor* (CF) selanjutnya digunakan persamaan (3).

Berikut ini sample beberapa rule dengan konklusi yang sama pada data rule basis pengetahuan seperti pada Tabel 13.

IF normal AND Religius AND Tipe konstruktif AND Hipertensi AND Mendengar AND Ekonomi Tinggi AND Bisa Kerjasama AND Urban AND Harmonis AND S1 AND Pimpinan THEN Menjadi sukarelawan,  $CF_{pakar} = 0,4$ .

Dengan menganggap bahwa :

- $E_1$  : "Normal"
- $E_2$  : "Religius"
- $E_3$  : "Tipe konstruktif"
- $E_4$  : "Hipertensi"
- $E_5$  : "Mendengar"
- $E_6$  : "Ekonomi"
- $E_7$  : "Bisa Kerjasama"
- $E_8$  : "Urban"
- $E_9$  : "Harmonis"
- $E_{10}$  : "S1"
- $E_{11}$  : "Pimpinan"
- H : "Menjadi sukarelawan"

Nilai *certainty factor* (CF) hipotesis pada saat *evidence* bernilai pasti adalah:

$$CF(H,e) = CF(H, E_1 \cap E_2 \cap E_3 \cap E_4 \cap E_5 \cap E_6 \cap E_7 \cap E_8 \cap E_9 \cap E_{10} \cap E_{11}) * CF_{rule}$$

$$CF(H,e) = 1 * 0,4 = 0,4$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= CF_{Rule1} * 100\% \\ &= 0,4 * 100\% \\ &= 40\% \end{aligned}$$

Dikarenakan terdapat banyak rule dengan konklusi yang sama maka untuk menentukan CF selanjutnya digunakan persamaan  $CF_{combine}$ :

$$CF_{combine1}(CF_{rule1}, CF_{rule2}) = CF_{rule1} + CF_{rule2} * (1 - CF_{rule1}) = CF_{old1} \\ = 0.4 + 0.4 * (1 - 0.4) = 0.64$$

$$CF_{combine2}(CF_{old1}, CF_{rule3}) = CF_{old1} + CF_{rule3} * (1 - CF_{old1}) = CF_{old2} \\ = 0.64 + 0.4 * (1 - 0.64) = 0.784$$

$$CF_{combine3}(CF_{old2}, CF_{rule4}) = CF_{old2} + CF_{rule4} * (1 - CF_{old2}) = CF_{old3} \\ = 0.784 + 0.4 * (1 - 0.784) = 0.8704$$

$$CF_{combine4}(CF_{old3}, CF_{rule5}) = CF_{old3} + CF_{rule5} * (1 - CF_{old3}) = CF_{old4} \\ = 0.8704 + 0.4 * (1 - 0.8704) = 0.92224$$

$$CF_{combine5}(CF_{old4}, CF_{rule6}) = CF_{old4} + CF_{rule6} * (1 - CF_{old4}) = CF_{old5} \\ = 0.92224 + 0.4 * (1 - 0.92224) = 0.953344$$

$$CF_{combine6}(CF_{old5}, CF_{rule7}) = CF_{old5} + CF_{rule7} * (1 - CF_{old5}) = CF_{old6} \\ = 0.953344 + 0.4 * (1 - 0.953344) = 0.9720064$$

$$CF_{combine7}(CF_{old6}, CF_{rule8}) = CF_{old6} + CF_{rule8} * (1 - CF_{old6}) = CF_{old7} \\ = 0.9720064 + 0.4 * (1 - 0.9720064) = 0.98320384$$

$$CF_{combine8}(CF_{old7}, CF_{rule9}) = CF_{old7} + CF_{rule9} * (1 - CF_{old7}) = CF_{old8} \\ = 0.98320384 + 0.4 * (1 - 0.98320384) = 0.9899223$$

$$CF_{combine9}(CF_{old8}, CF_{rule10}) = CF_{old8} + CF_{rule10} * (1 - CF_{old8}) = CF_{old9} \\ = 0.9899223 + 0.4 * (1 - 0.9899223) = 0.99395338$$

$$CF_{combine10}(CF_{old9}, CF_{rule11}) = CF_{old9} + CF_{rule11} * (1 - CF_{old9}) = CF_{old10} \\ = 0.99395338 + 0.6 * (1 - 0.99395338) = 0.99758135$$

$$CF_{combine11}(CF_{old10}, CF_{rule12}) = CF_{old10} + CF_{rule12} * (1 - CF_{old10}) = CF_{old11} \\ = 0.99758135 + 0.6 * (1 - 0.99758135) = 0.99903254$$

$$CF_{combine12}(CF_{old11}, CF_{rule13}) = CF_{old11} + CF_{rule13} * (1 - CF_{old11}) = CF_{old12} \\ = 0.99903254 + 0.6 * (1 - 0.99903254) = 0.99961302$$

$$CF_{combine13}(CF_{old12}, CF_{rule14}) = CF_{old12} + CF_{rule14} * (1 - CF_{old12}) = CF_{old13} \\ = 0.99961302 + 0.6 * (1 - 0.99961302) = 0.99984521$$

$$CF_{combine14}(CF_{old13}, CF_{rule15}) = CF_{old13} + CF_{rule15} * (1 - CF_{old13}) = CF_{old14} \\ = 0.99984521 + 0.6 * (1 - 0.99984521) = 0.999938083$$

Dari perhitungan certainty factor didapatkan hasil untuk rekomendasi aktivitas menjadi sukarelawan yang diberikan dengan tingkat keyakinan sebesar 99,99380826 %.

Ketika terdapat rekomendasi berbeda dengan rule yang sama pada masing-masing rule, sistem akan menampilkan semua rekomendasi tersebut dengan mengurutkan berdasarkan nilai CF tertinggi untuk mendapatkan hasil dengan rekomendasi dengan tingkat keyakinan yang tinggi.

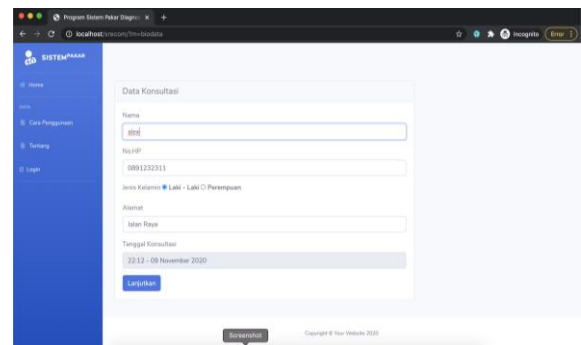
### 3.2. Implementasi Sistem

Saat pertama kali sistem dibuka halaman yang pertama kali muncul adalah halaman utama. Pada halaman ini user dapat langsung melakukan konsultasi.



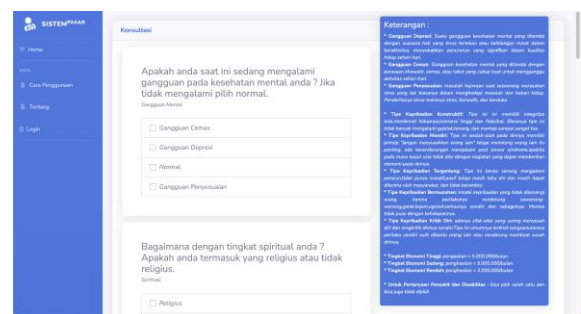
Gambar 4. Halaman Utama

Untuk memulai konsultasi user harus mengklik tombol mulai konsultasi yang ada pada halaman utama seperti pada Gambar 5.



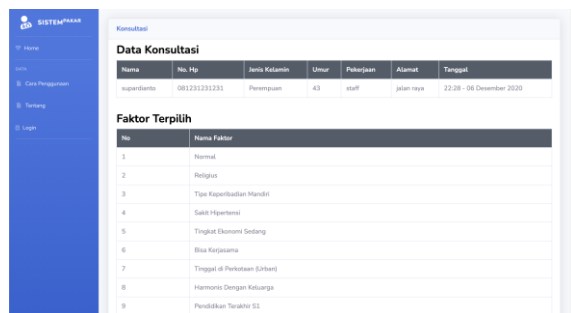
Gambar 5. Halaman Data User

Halaman data *user* digunakan untuk mengisi data *user* sebelum melakukan konsultasi. User diminta untuk mengisi data nama, noHP, jenis kelamin, alamat.



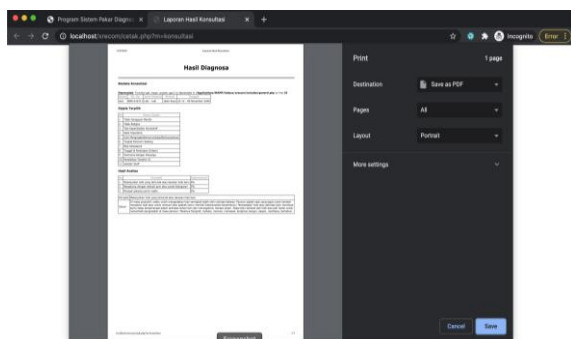
Gambar 6. Halaman Pertanyaan

Setelah melakukan pengisian data, *user* akan dihadapkan dengan halaman pertanyaan, *user* diminta untuk menjawab pertanyaan yang ada di halaman pertanyaan dengan cara memilih jawaban pada *checkbox* dengan cara mengklik pada *checkbox*.



Gambar 7. Halaman Hasil Konsultasi

Ketika *user* selesai menjawab pertanyaan dari sistem, *user* akan di arahkan ke halaman hasil konsultasi dimana sistem akan memberikan rekomendasi berdasarkan hasil perhitungan *certainty factor* dengan tingkat keyakinan yang tinggi.



Gambar 8. Halaman Cetak Hasil Konsultasi

User dapat mencetak hasil konsultasi dengan cara mengklik pada tombol cetak di halaman hasil konsultasi.

### 3.3. Pengujian Sistem

Pengujian model sistem berbasis pengetahuan untuk rekomendasi aktivitas pensiun sementara baru dilakukan dengan uji fungsional, uji validitas, dan uji *User Acceptance Test* (UAT).

Pengujian fungsional menggunakan *blackbox test* bertujuan untuk mengetahui fungsi pada sistem yang sudah dibangun dapat berjalan dengan baik atau tidak. Berdasarkan hasil pengujian fungsi yang dilakukan pada sistem, sistem tidak terdapat kendala dengan arti fungsi yang ada di sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian validitas bertujuan untuk mengetahui hasil analisa dari sistem sesuai dengan hasil analisa dari pakar. Berdasarkan hasil dari pengujian sistem sudah dapat memberikan rekomendasi berdasarkan *forward chaining* dan nilai *certainty factor*.

Pengujian *User Acceptance Test* (UAT) bertujuan untuk mengetahui tanggapan responden (*user*) terhadap sistem untuk rekomendasi aktivitas pensiun berbasis *website*, pengujian dilakukan dengan memberikan *link google form* yang berisikan 6 pertanyaan ke 30 orang responden (*user*) dimana jawaban dari pertanyaan tersebut terdiri dari nilai

yang memiliki tingkatan yang dapat dipilih seperti pada Tabel 14.

Tahapan pengujian *User Acceptance Test* (UAT) dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

1. *User* diminta untuk membuka website rekomendasi aktivitas pensiun terlebih dahulu.
2. *User* diminta untuk menguji coba sistem dengan memulai konsultasi pada sistem.
3. Setelah *user* mengetahui hasil konsultasi, kemudian *user* diberikan link google form yang berisikan *kuesioner* dan diminta untuk mengisi *kuesioner* tersebut yang bertujuan untuk mengetahui respon terhadap sistem setelah *user* melakukan uji coba terhadap sistem.

Tabel 14. Data Jawaban Kuesioner

No	Pertanyaan	Jawaban				
		5	4	3	2	1
1	Sistem yang dibangun ini mudah dipelajari.	6	19	5	0	0
2	Sistem yang dibangun ini mudah digunakan.	9	16	5	0	0
3	Sistem ini membantu dalam memberikan rekomendasi aktivitas untuk persiapan pensiun.	12	17	1	0	0
4	Sistem yang dibangun dapat memberikan dampak positif.	4	17	9	0	0
5	Hasil konsultasi yang diberikan sistem sesuai dengan yang diharapkan.	0	11	19	0	0
6	Tampilan antarmuka sistem sangat menarik dan juga informasi yang diberikan sangat jelas.	11	17	2	0	0

Pada Tabel 15 data diolah dengan cara mengalikan setiap nilai pada jawaban dengan bobot yang ada di tabel bobot nilai jawaban yang sudah ditentukan, kemudian semua nilai akan dijumlahkan untuk mengetahui jumlah nilai keseluruhan setiap pertanyaan.

Tabel 15. Pengolahan Data Jawaban Kuesioner

No	Pertanyaan	Nilai					Jumlah
		5	4	3	2	1	
1	Sistem yang dibangun ini mudah dipelajari.	30	76	15	0	0	121
2	Sistem yang dibangun ini mudah digunakan.	45	64	15	0	0	124
3	Sistem ini membantu dalam memberikan rekomendasi aktivitas untuk persiapan pensiun.	60	68	3	0	0	131
4	Sistem yang dibangun dapat memberikan dampak positif.	20	68	27	0	0	115
5	Hasil konsultasi yang diberikan sistem sesuai dengan yang diharapkan.	0	44	57	0	0	101
6	Tampilan antarmuka sistem sangat menarik dan juga informasi yang diberikan sangat jelas.	55	68	6	0	0	129

Untuk mengolah data pada Tabel 15. digunakan rumus setiap jumlah nilai dari setiap pertanyaan



akan dibagi dengan jumlah keseluruhan total responden untuk mendapatkan nilai rata-rata dari total nilai responden setiap pertanyaan, kemudian dari nilai rata-rata yang didapat dari setiap pertanyaan akan dibagi dengan jumlah total bobot dan di kalikan dengan 100% untuk mendapatkan persentase untuk setiap pertanyaan. Untuk lebih jelasnya berikut perhitungan untuk setiap pertanyaan :

1. Pertanyaan pertama  
Total nilai dari 30 responden pada pertanyaan pertama adalah 121. Kemudian untuk mencari nilai rata-ratanya adalah  $121/30 = 4,03$ . Untuk mencari persentase nilai pada pertanyaan kesatu adalah  $4,03/5 * 100 = 80,6\%$ . Jadi untuk persentase nilai pada pertanyaan kesatu adalah 80,6%.
2. Pertanyaan kedua  
Total nilai dari 30 responden pada pertanyaan kedua adalah 124. Kemudian untuk mencari nilai rata-ratanya adalah  $124/30 = 4,13$ . Untuk mencari persentase nilai pada pertanyaan kedua adalah  $4,13/5 * 100 = 82,6\%$ . Jadi untuk persentase nilai pada pertanyaan kedua adalah 82,6%.
3. Pertanyaan ketiga  
Total nilai dari 30 responden pada pertanyaan ketiga adalah 131. Kemudian untuk mencari nilai rata-ratanya adalah  $131/30 = 4,37$ . Untuk mencari persentase nilai pada pertanyaan ketiga adalah  $4,37/5 * 100 = 87,4\%$ . Jadi untuk persentase nilai pada pertanyaan ketiga adalah 87,4%.
4. Pertanyaan keempat  
Total nilai dari 30 responden pada pertanyaan keempat adalah 115. Kemudian untuk mencari nilai rata-ratanya adalah  $115/30 = 3,83$ . Untuk mencari persentase nilai pada pertanyaan keempat adalah  $3,83/5 * 100 = 76,6\%$ . Jadi untuk persentase nilai pada pertanyaan keempat adalah 76,6%.
5. Pertanyaan kelima  
Total nilai dari 30 responden pada pertanyaan kelima adalah 101. Kemudian untuk mencari nilai rata-ratanya adalah  $101/30 = 3,36$ . Untuk mencari persentase nilai pada pertanyaan kelima adalah  $3,36/5 * 100 = 67,2\%$ . Jadi untuk persentase nilai pada pertanyaan kelima adalah 67,2%.
6. Pertanyaan keenam  
Total nilai dari 30 responden pada pertanyaan keenam adalah 129. Kemudian untuk mencari nilai rata-ratanya adalah  $129/30 = 4,3$ . Untuk mencari persentase nilai pada pertanyaan keenam adalah  $4,3/5 * 100 = 86\%$ . Jadi untuk persentase nilai pada pertanyaan keenam adalah 86%.  
Persentase rata-rata pertanyaan didapat dari jumlah keseluruhan persentase pertanyaan dibagi

dengan total pertanyaan dengan perhitungan sebagai berikut :

$$(80,6\% + 82,6\% + 87,4\% + 76,6\% + 67,2\% + 86\%) / 6 = 80,06\%$$

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa model sistem berbasis pengetahuan untuk rekomendasi aktivitas pensiun tersebut dapat membantu dalam memberikan aktivitas untuk persiapan pensiun, tampilan antarmuka sistem yang menarik dan informasi jelas dipahami, sistem mudah digunakan, dan sistem juga mudah untuk dipelajari. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai rata-rata persentase sebesar 80,06 % yang didapat dari penilaian terhadap 30 responden yang telah menjawab kuesioner yang telah di berikan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai model sistem berbasis pengetahuan untuk rekomendasi aktivitas pensiun, dapat diambil kesimpulan:

1. Sistem ini dapat memberikan rekomendasi aktivitas pensiun berdasarkan faktor-faktor yang dipilih pengguna/user ketika pengguna/user menjawab semua pertanyaan yang diajukan oleh sistem.
2. Metode *Forward Chaining* yang dikombinasikan dengan Metode *Certainty Factor* pada sistem yang dibangun dapat memberikan hasil yang sesuai dengan fungsi yang digunakan dalam memberikan rekomendasi berdasarkan pelacakan dari faktor-faktor yang telah terpilih untuk kemudian mencocokkan dengan rule yang ada di sistem sehingga memperoleh suatu *konklusi* dan memberikan tingkat keyakinan pada *konklusi* berdasarkan perhitungan pada rule nilai *certainty factor*.
3. Dari hasil pengujian *blackbox* didapat bahwa semua fungsi sistem sudah memenuhi yang diharapkan dengan hasil sukses/bebas dari kesalahan.
4. Dari pengujian *User Acceptance Test* yang dilakukan terhadap 30 responden dapat disimpulkan bahwa sistem ini membantu dalam memberikan rekomendasi aktivitas untuk persiapan pensiun dengan persentase 87,4%, tampilan antarmuka sistem sangat menarik dan juga informasi yang diberikan sangat jelas dengan persentase 86%, sistem yang dibangun ini mudah digunakan dengan persentase 82,6% dan sistem yang dibangun ini mudah dipelajari dengan persentase 80,6%. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai rata-rata persentase sebesar 80,06 % akan tetapi pada hasil konsultasi yang diberikan sistem sesuai dengan yang diharapkan memberikan persentase sebesar 67,2% karena pada keterangan rekomendasi yang diberikan belum ditampilkan dengan lengkap.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih untuk para promotor dan keluarga.

Teknik ITS, 5(2), 2–5.  
<https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.1877>  
 1

## DAFTAR PUSTAKA

- ROSNELLY, R. 2011. *Sistem Pakar Konsep dan Teori*. Yogyakarta: Andi.
- DARMOJO, B., & MARTONO, H. 2015. *Buku Ajar Boedhi-Darmojo Geriatri (Ilmu Kesehatan Usia Lanjut)* (5 ed.). Jakarta: Badan Penerbit FKUI.
- SUTOJO, T., MULYANTO, E., & SUHARTONO, V. 2011. *Kecerdasan buatan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- PRATIWI, H. 2019. *Buku Ajar: Sistem Pakar*. Kuningan: Goresan Pena.
- HAYADI, B. H., & RUKUN, K. 2016. *What is Expert System*. Yogyakarta: Deepublish.
- DEWI, M., & SAEFUDIN, M. 2018. Rancang Bangun Sistem Pakar Identifikasi Tentang Penyakit Ginjal Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining, 17(September).
- KADARISMAN, M. 2011. Menghadapi pensiun dan kesejahteraan psikologis pegawai negeri sipil. *Jurnal Kebijakan Dan Manajemen*, 5(2), 45–62. Retrieved from <https://jurnal.bkn.go.id/index.php/asn/article/view/111>
- MUSTASYAR, D. I., & AKBAR, R. J. 2017. Rancang Bangun Aplikasi Sistem Basis Data Online Judge (SBDOJ) untuk Proses Pembelajaran Mata Kuliah Sistem Basis Data di Departemen Teknik Informatika ITS. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), 2–5. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.23999>
- PAIDI. 2013. Strategi persiapan masa pensiun bagi para karyawan. *WIDYA Ekonomika*, 1(1), 12–17.
- RAHMAN, F. 2017. Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Menentukan Jenis Gangguan Disleksia Berbasis Web. *Jurnal Inkofar*, 1(1), 12–17. <https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v1i1.4>
- SAFITRI, B. R. 2013. Kesiapan Menghadapi Masa Pensiun Ditinjau Dari Peran Genderkaryawan. *Jurnal Ilmiah Psikologi Terapan*, 01, 191–204. <https://doi.org/https://doi.org/10.22219/jipt.v1i2.1577>
- SILABAN, C. 2020. Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Penyakit Skizofrenia berbasis Komputer. *Jurnal Simetrik*, 1(2), 32–36. Retrieved from <http://ejurnal.seminar-id.com/index.php/jharma/article/view/345>
- SUMADYA, D. O., GINARDI, H. H., & AKBAR, R. J. 2016. Perancangan dan Implementasi Basis Data Aplikasi Web Fotokita. *Jurnal*