

## **APLIKASI SISTEM PAKAR DENGAN METODE *FORWARD CHAINING* UNTUK MENENTUKAN *TALENT READINESS* (STUDI KASUS: PT. XYZ)**

**Jufrensius Antony Barasa<sup>1</sup>, Prya Artha Widjaya<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Informatika, Universitas Matana Tangerang

Email: <sup>1</sup>[jufrensius.antony@matanauniversity.ac.id](mailto:jufrensius.antony@matanauniversity.ac.id), <sup>2</sup>[prya.artha@matanauniversity.ac.id](mailto:prya.artha@matanauniversity.ac.id)

### **Abstrak**

Dalam menjaga stabilitas organisasi perusahaan tetap berjalan dengan baik, salah satu strategi manajemen talenta yang diterapkan di PT. XYZ yaitu perencanaan suksesi. Dimana tujuannya yaitu mendapatkan talenta yang dapat menjadi suksesi terbaik dan siap ketika kedudukan kepemimpinan sedang lowong. Namun proses yang sedang berjalan saat ini masih menggunakan cara manual, yang melibatkan serangkaian proses cukup lama dan penilaian subjektif oleh departemen Manajemen Talenta. Dan juga belum memiliki sebuah sistem dengan pemanfaatan teknologi moderen saat ini seperti kecerdasan buatan, sehingga hasil *readiness* pada setiap talenta masih belum cukup akurat dan kerusakan atau kehilangan data dapat terjadi kapan saja. Maka dari itu, dibangunlah aplikasi sistem pakar untuk menentukan *talent readiness*. Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan pendekatan *prototype*, dimana pembuatan aplikasi dimulai dari pengumpulan kebutuhan, perancangan, dan diakhiri dengan evaluasi. Aplikasi sistem pakar ini menggunakan metode *forward chaining* dengan teknik pencarian *depth first search*. Cara kerjanya adalah dengan mengumpulkan informasi mengenai faktor apa yang mempengaruhi *talent readiness*, kemudian faktor tersebut dicocokkan terhadap data karyawan. Uji coba telah dilakukan dan aplikasi sistem pakar Talent Readiness ini terbukti dapat menentukan kesiapan talenta (*talent readiness*).

**Kata Kunci:** Kesiapan talenta; prototipe; sistem pakar; *forward chaining*; *depth first search*

### **ABSTRACT**

*In maintaining the stability of the company's organization to run well, one of the talent management strategies implemented at PT. XYZ namely succession planning. Where the goal is to get talents who can become the best leadership successor, ready when leadership positions are vacant. However, the process that is currently running is still using the manual method, which involves a long process and provides an subjective assessment by the Talent Management department. And they also don't have a system that utilizes modern technology such as artificial intelligence, so the readiness results for each talent are still not accurate enough and data damage or loss can occur at any time. Therefore, an expert system application was developed to determine Talent Readiness. This application was built using the Prototype approach, where application development starts with requirements gathering, design, and ends with evaluation. This expert system application uses the Forward Chaining method with a depth first search technique. The way it works is to collect information about what factors influence Talent Readiness, then these factors match the employee data. The trials that have been carried out and the application of the Talent Readiness expert system are proven to be able to determine talent readiness.*

**Keywords:** *Talent readiness, prototyping, expert system, forward chaining, depth first search*

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

PT. XYZ adalah salah satu perusahaan *real estate* terbesar di Indonesia dan telah menerapkan manajemen talenta untuk menjaga stabilitas organisasi perusahaan berjalan dengan baik. Salah satu strategi yang diterapkan yaitu, perencanaan suksesi, yang dikelola oleh departemen Manajemen Talenta untuk mendapatkan talenta yang tepat menjadi suksesi terbaik.

Kesiapan talenta (*talent readiness*) merupakan proses penilaian yang dikelola oleh departemen Manajemen Talenta untuk menentukan kesiapan waktu yang dibutuhkan bagi suksesi sebelum pergantian kepemimpinan. Namun proses yang sedang berjalan saat ini, masih menggunakan cara manual, sehingga proses tersebut masih kurang efektif dan efisien untuk menentukan *talent readiness*, dan masih belum memiliki sebuah sistem dengan pemanfaatan teknologi moderen saat ini seperti kecerdasan buatan, sehingga hasil *talent readiness* masih belum cukup akurat dan kerusakan atau kehilangan data dapat terjadi kapan saja.

Di era digital yang semakin berkembang ini, teknologi menjadi hal yang sangat penting. Dunia saat ini memasuki era teknologi, atau yang biasa disebut dengan revolusi industri 4.0. Keadaan ini secara langsung dibentuk oleh penggunaan mesin digital dan internet yang secara cepat dan signifikan mengubah segala aspek kehidupan manusia, sehingga memudahkan manusia dalam melakukan berbagai aktivitas. Era transformasi digital merupakan bagian dari proses teknologi yang lebih tinggi, yaitu perubahan yang terkait dengan penerapan teknologi digital dalam aspek kehidupan yang ada di masyarakat. Kecerdasan buatan adalah ilmu yang mempelajari bagaimana komputer dapat meniru apa yang dikerjakan oleh manusia (Devianto & Dwiasnati, 2020). Salah satu dari kecerdasan buatan yaitu sistem pakar, yang merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang berisi pengetahuan khusus, sehingga siapa pun dapat menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah tertentu (Mansyur & Kurniawan, 2017).

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk membuat aplikasi dengan bantuan teknologi komputer sistem pakar, yang diharapkan dapat membantu departemen Manajemen Talenta dalam menentukan *talent readiness* secara efektif dan efisien. Aplikasi yang akan dibuat pada penelitian ini berbasis *website* agar hasil *readiness* dapat lebih mudah diakses oleh PT. XYZ.

### Rumusan Masalah

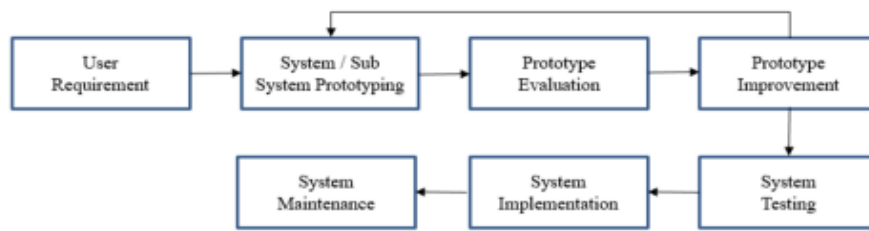
Dari uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dan diteliti adalah “bagaimana membuat aplikasi sistem pakar dengan metode *forward chaining* untuk menentukan *talent readiness* pada PT. XYZ secara efektif dan efisien?”.

### Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat aplikasi sistem pakar dengan metode *forward chaining* untuk menentukan *talent readiness* pada PT. XYZ secara efektif dan efisien.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *System Development Life Cycle (SDLC)* model *prototyping*, karena karakteristik pengguna yang lebih mudah memahami kebutuhannya melalui pembuatan *prototype* dengan waktu yang singkat dan terbatas. Model ini terdiri dari tujuh tahapan yaitu *User Requirement*, *System / Sub System Prototyping*, *Prototype Evaluation*, *Prototype Improvement*, *System Testing*, *System Implementation*, dan *System Maintenance* (Barus, 2020).



Gambar 1. Prototyping model (Sumber: Barus, 2020)

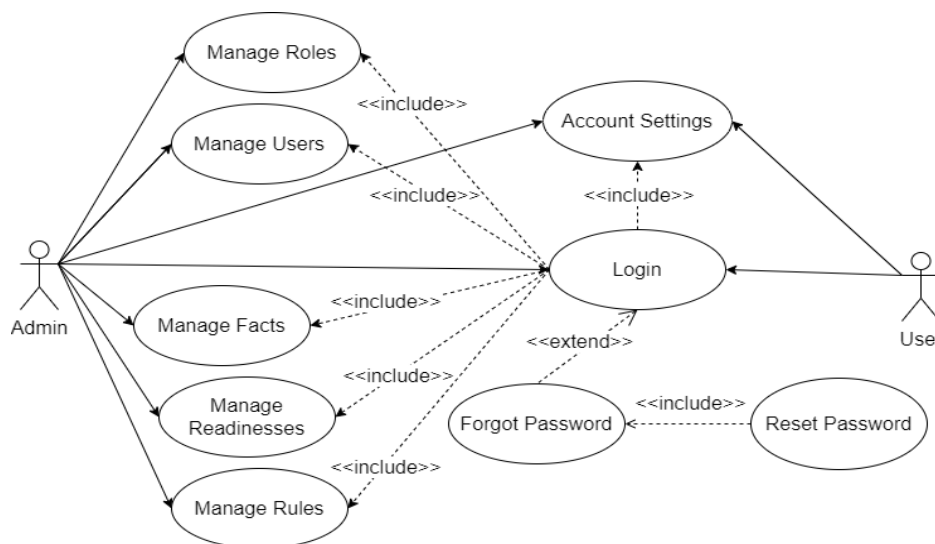
Pengembangan aplikasi melibatkan analisis kebutuhan pengguna, perancangan sistem, pembuatan prototype, evaluasi pengguna, perbaikan, pengujian, dan implementasi sistem.

## Rancangan Sistem Aplikasi

### Flowchart Sistem Usulan

#### Use Case

Rancangan sistem aplikasi dibuat dalam bentuk *use case diagram* beserta aktor yang ada pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Use case diagram

#### Definisi Use Case

Penjelasan *use case* pada gambar di atas sebagai berikut dijelaskan pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Definisi *use case*

Use case	Deskripsi
Login	Proses memvalidasi data <i>email</i> dan <i>password</i> pengguna.
Forgot Password	Proses melakukan permintaan <i>reset password</i> .
Reset Password	Proses mengganti <i>password</i> .
Account Settings	Proses pengguna melakukan ubah data akun.
Roles	Proses admin mengelola data <i>roles</i> .
Users	Proses admin mengelola data pengguna.
Readiness	Proses admin mengelola data <i>readiness</i> .
Facts	Proses admin mengelola data <i>facts</i> .
Rules	Proses admin mengelola data <i>rules</i> .

## Pemodelan Sistem Pakar

### Basis Pengetahuan

Pembuatan basis pengetahuan dilakukan untuk mengetahui kriteria *talent readiness* pada masing-masing level jabatan yang dijelaskan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.** Basis pengetahuan *Staff – Section Head*

<b>Kategori Readiness</b>	<b>Kriteria Readiness</b>
<i>Ready Now</i>	Level saat ini adalah Staff, pengalaman di level saat ini dua tahun lebih, telah mengikuti mandatory training <i>Supervisor Development Program</i> , status training passed, HAV di antara 7 – 9.
<i>Ready 1-2 years</i>	Level saat ini adalah Staff, pengalaman di level saat ini kurang atau lebih dari dua tahun, telah mengikuti mandatory training <i>Supervisor Development Program</i> , status training passed, HAV di antara 4 – 9.
<i>Ready 3-4 years</i>	Level saat ini adalah Staff, pengalaman di level saat ini kurang atau lebih dari dua tahun, telah atau belum mengikuti mandatory training <i>Supervisor Development Program</i> , status training on progress, HAV di antara 4 – 6.
<i>Ready 5+ years</i>	Level saat ini adalah Staff, sudah dua tahun lebih atau kurang dari dua tahun di level saat ini, telah mengikuti mandatory training <i>Supervisor Development Program</i> , status training passed, HAV di antara 1 – 3.
<i>Not Ready</i>	Level saat ini adalah Staff, sudah dua tahun lebih atau kurang dari dua tahun di level saat ini, telah atau belum mengikuti mandatory training <i>Supervisor Development Program</i> , status training on progress, HAV di antara 1 – 3.

**Tabel 3.** Basis pengetahuan *Section Head – Department Head*

<b>Kategori Readiness</b>	<b>Kriteria Readiness</b>
<i>Ready Now</i>	Level saat ini adalah <i>Section Head</i> , pengalaman di level saat ini dua tahun lebih, telah mengikuti mandatory training <i>Manager Development Program</i> , status training passed, HAV di antara 7 – 9.
<i>Ready 1-2 years</i>	Level saat ini adalah <i>Section Head</i> , pengalaman di level saat ini kurang atau lebih dari dua tahun, telah mengikuti mandatory training <i>Manager Development Program</i> , status training passed, HAV di antara 4 – 9.
<i>Ready 3-4 years</i>	Level saat ini adalah <i>Section Head</i> , pengalaman di level saat ini kurang atau lebih dari dua tahun, telah atau belum mengikuti mandatory training <i>Manager Development Program</i> , status training on progress, HAV di antara 4 – 6.
<i>Ready 5+ years</i>	Level saat ini adalah <i>Section Head</i> , sudah dua tahun lebih atau kurang dari dua tahun di level saat ini, telah mengikuti mandatory training <i>Manager Development Program</i> , status training passed, HAV di antara 1 – 3.
<i>Not Ready</i>	Level saat ini adalah <i>Section Head</i> , sudah dua tahun lebih atau kurang dari dua tahun di level saat ini, telah atau belum mengikuti mandatory training <i>Manager Development Program</i> , status training on progress, HAV di antara 1 – 3.

**Tabel 4.** Basis pengetahuan *Department Head – Division Head*

<b>Kategori Readiness</b>	<b>Kriteria Readiness</b>
<i>Ready Now</i>	Level saat ini adalah <i>Department Head</i> , pengalaman di level saat ini dua tahun lebih, telah mengikuti mandatory training <i>Advanced Development Program</i> , status training passed, HAV di antara 7 – 9.
<i>Ready 1-2 years</i>	Level saat ini adalah <i>Department Head</i> , pengalaman di level saat ini kurang atau lebih dari dua tahun, telah mengikuti mandatory training <i>Advanced Development Program</i> , status training passed, HAV di antara 4 – 9.
<i>Ready 3-4 years</i>	Level saat ini adalah <i>Department Head</i> , pengalaman di level saat ini kurang atau lebih dari dua tahun, telah atau belum mengikuti mandatory training <i>Advanced Development Program</i> , status training on progress, HAV di antara 4 – 6.
<i>Ready 5+ years</i>	Level saat ini adalah <i>Department Head</i> , sudah dua tahun lebih atau kurang dari dua tahun di level saat ini, telah mengikuti mandatory training <i>Advanced Development Program</i> , status training passed, HAV di antara 1 – 3.
<i>Not Ready</i>	Level saat ini adalah <i>Department Head</i> , sudah dua tahun lebih atau kurang dari dua tahun di level saat ini, telah atau belum mengikuti mandatory training <i>Advanced Development Program</i> , status training on progress, HAV di antara 1 – 3.

**Tabel 5.** Basis pengetahuan *Division Head – Group Division Head*

<b>Kategori Readiness</b>	<b>Kriteria Readiness</b>
<i>Ready Now</i>	Level saat ini adalah <i>Division Head</i> , pengalaman di level saat ini dua tahun lebih, telah mengikuti mandatory training <i>Panel Promotion</i> , status training passed, HAV di antara 7 – 9.
<i>Ready 1-2 years</i>	Level saat ini adalah <i>Division Head</i> , pengalaman di level saat ini kurang atau lebih dari dua tahun, telah mengikuti mandatory training <i>Panel Promotion</i> , status training passed, HAV di antara 4 – 9.
<i>Ready 3-4 years</i>	Level saat ini adalah <i>Division Head</i> , pengalaman di level saat ini kurang atau lebih dari dua tahun, telah atau belum mengikuti mandatory training <i>Panel Promotion</i> , status training on progress, HAV di antara 4 – 6.
<i>Ready 5+ years</i>	Level saat ini adalah <i>Division Head</i> , sudah dua tahun lebih atau kurang dari dua tahun di level saat ini, telah mengikuti mandatory training <i>Panel Promotion</i> , status training passed, HAV di antara 1 – 3.
<i>Not Ready</i>	Level saat ini adalah <i>Division Head</i> , sudah dua tahun lebih atau kurang dari dua tahun di level saat ini, telah atau belum mengikuti mandatory training <i>Panel Promotion</i> , status training on progress, HAV di antara 1 – 3.

### Mesin Inferensi

Model sistem pakar *talent readiness* menggunakan mesin inferensi dan metode *forward chaining* dengan kode agar dapat mempermudah pemodelan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 6.** Data kategori *readiness*

<b>Code</b>	<b>Readiness</b>
C001	<i>Ready Now</i>
C002	<i>Ready 1-2 years</i>
C003	<i>Ready 3-4 years</i>
C004	<i>Ready 5+ years</i>
C005	<i>Not Ready</i>

**Tabel 7.** Data fakta

<i>Code</i>	<i>Readiness</i>	<i>Comparator</i>	<i>Value 1</i>	<i>Value 2</i>
F001	<i>Layer Name</i>	<i>Equal to</i>	<i>Staff</i>	
F002	<i>Layer Name</i>	<i>Equal to</i>	<i>Section Head</i>	
F003	<i>Layer Name</i>	<i>Equal to</i>	<i>Department Head</i>	
F004	<i>Layer Name</i>	<i>Equal to</i>	<i>Division Head</i>	
F005	<i>Training Name</i>	<i>Not equal to</i>	<i>Supervisor Development Program</i>	
F006	<i>Training Name</i>	<i>Equal to</i>	<i>Supervisor Development Program</i>	
F007	<i>Training Name</i>	<i>Equal to</i>	<i>Manager Development Program</i>	
F008	<i>Training Name</i>	<i>Equal to</i>	<i>Advanced Development Program</i>	
F009	<i>Training Name</i>	<i>Equal to</i>	<i>Panel Promotion</i>	
F010	<i>Training Status</i>	<i>Equal to</i>	<i>On Progress</i>	
F011	<i>Training Status</i>	<i>Equal to</i>	<i>Passed</i>	
F012	<i>HAV Box Id</i>	<i>In between</i>	1	3
F013	<i>HAV Box Id</i>	<i>In between</i>	4	6
F014	<i>HAV Box Id</i>	<i>In between</i>	7	9
F015	<i>Within Companies Start Date</i>	<i>Greater than</i>	24	
F016	<i>Within Companies Start Date</i>	<i>Less than</i>	24	

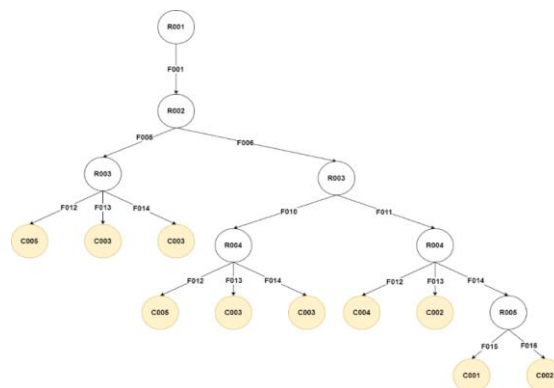
**Tabel 8.** Data aturan

<b>Id</b>	<b>Code</b>	<b>Parent</b>	<b>Fact</b>	<b>Readiness</b>
1	R001		F001	
2	R001		F002	
3	R001		F003	
4	R001		F004	
5	R002	1	F005	
6	R002	1	F006	
7	R003	5	F012	C005
8	R003	5	F013	C003
9	R003	5	F014	C003
10	R003	6	F010	
11	R003	6	F011	
12	R004	10	F012	C005
13	R004	10	F013	C003
14	R004	10	F014	C003
15	R004	11	F012	C004
16	R004	11	F013	C002
17	R004	11	F014	
18	R005	17	F015	C001
19	R005	17	F016	C002
20	R002	2	F005	
21	R002	2	F006	
22	R003	20	F012	C005
23	R003	20	F013	C003
24	R003	20	F014	C003
25	R003	21	F010	
26	R003	21	F011	
27	R004	25	F012	C005
28	R004	25	F013	C003
29	R004	25	F014	C003
30	R004	26	F012	C004

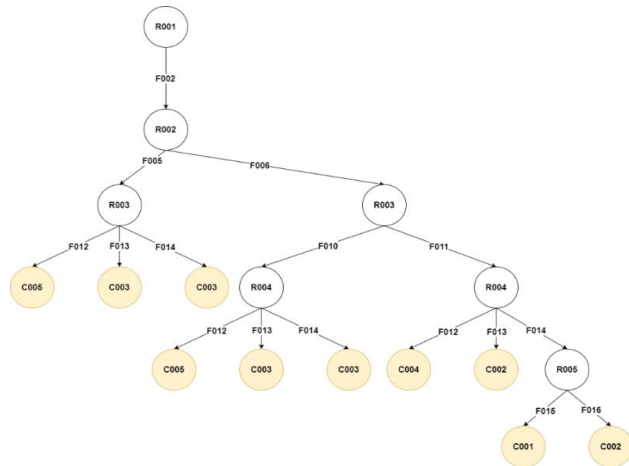
<b><i>Id</i></b>	<b><i>Code</i></b>	<b><i>Parent</i></b>	<b><i>Fact</i></b>	<b><i>Readiness</i></b>
31	R004	26	F013	C002
32	R004	26	F014	
33	R005	32	F015	C001
34	R005	32	F016	C002
35	R002	3	F005	
36	R002	3	F006	
37	R003	35	F012	C005
38	R003	35	F013	C003
39	R003	35	F014	C003
40	R003	36	F010	
41	R003	36	F011	
42	R004	40	F012	C005
43	R004	40	F013	C003
44	R004	40	F014	C003
45	R004	41	F012	C004
46	R004	41	F013	C002
47	R004	41	F014	
48	R005	47	F015	C001
49	R005	47	F016	C002
50	R002	4	F005	
51	R002	4	F006	
52	R003	50	F012	C005
53	R003	50	F013	C003
54	R003	50	F014	C003
55	R003	51	F010	
56	R003	51	F011	
57	R004	55	F012	C005
58	R004	55	F013	C003
59	R004	55	F014	C003
60	R004	56	F012	C004
61	R004	56	F013	C002
62	R004	56	F014	
63	R005	62	F015	C001
64	R005	62	F016	C002

**Teknik Pencarian**

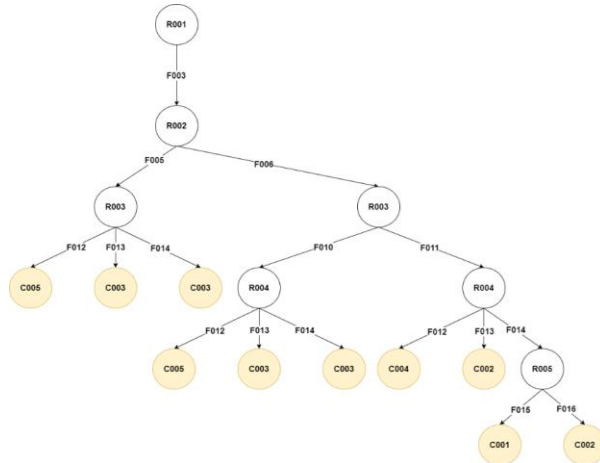
Pohon keputusan di bawah ini merupakan representasi manual yang menghubungkan antara data fakta dengan data *readiness* dan data *rules* dengan *parent rule* yang digunakan sebagai keputusan untuk hasil *talent readiness*.



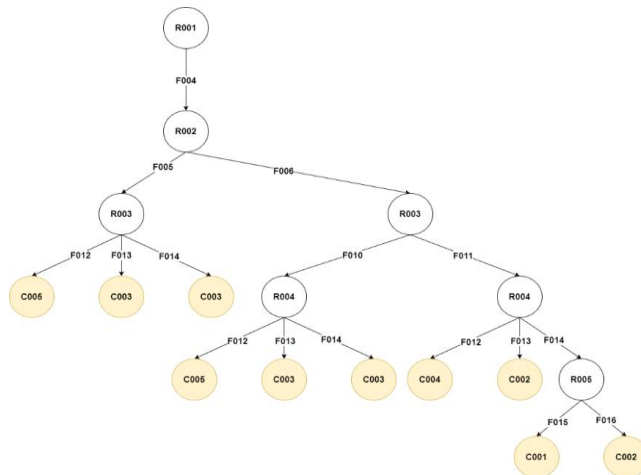
**Gambar 3.** Decision tree Staff to Section Head



**Gambar 4.** *Decision tree Section Head to Department Head*



**Gambar 5.** *Decision tree Department Head to Division Head*

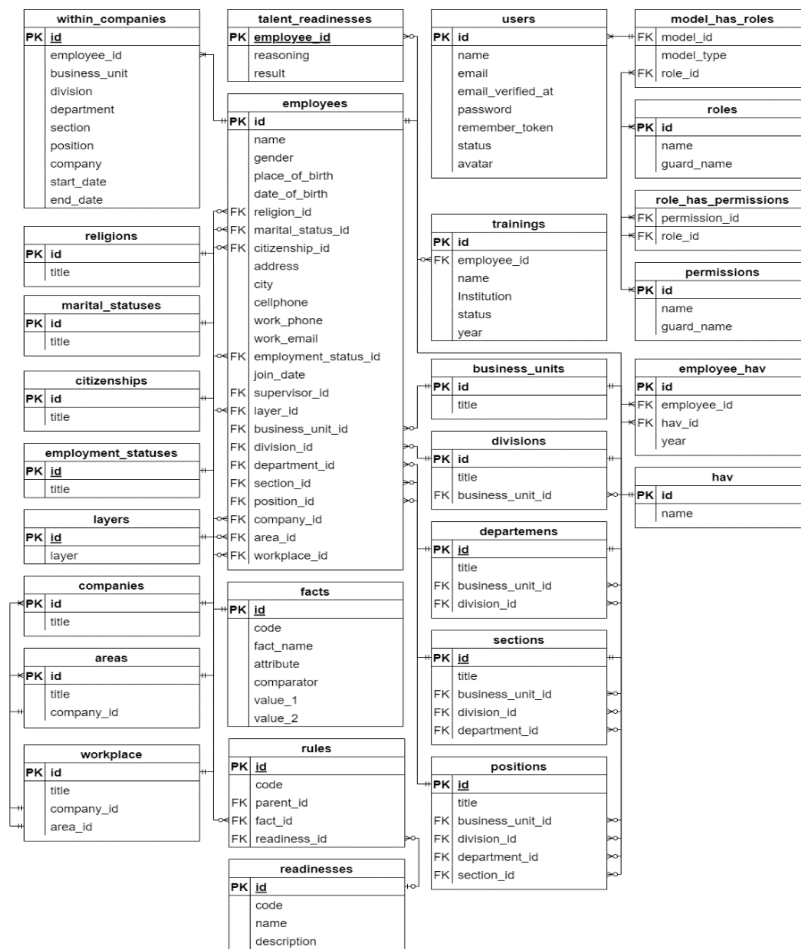


**Gambar 6.** *Decision tree Division Head to Group Division Head*

### Rancangan Basis Data

Basis data yang digunakan pada penelitian ini adalah MySQL yang merupakan salah satu dari beberapa basis data *relational database management system (RDBMS)*. Rancangan basis data di bawah ini terdiri dari beberapa atribut dan tabel yang saling terhubung dengan yang lain.





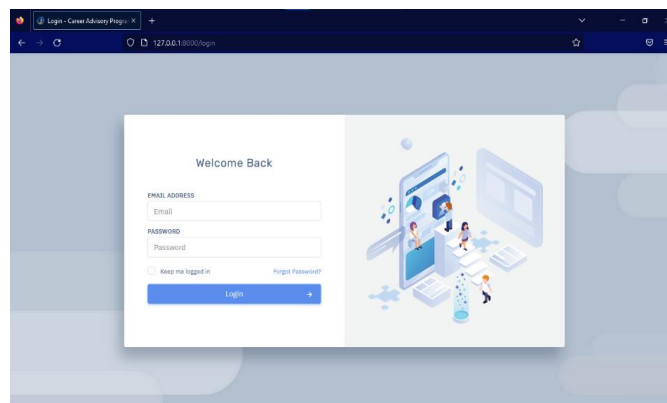
Gambar 7. Rancangan basis data

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pembahasan Antarmuka Aplikasi

##### 1. Halaman Login

Halaman login digunakan untuk melakukan autentikasi pengguna saat sebelum masuk ke dalam aplikasi.

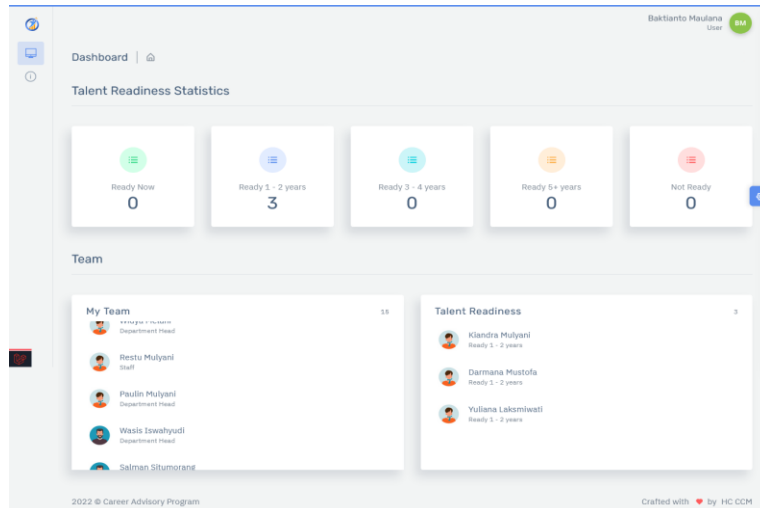


Gambar 8. Halaman login

# Jufrensius Antony Barasa: Aplikasi Sistem Pakar Dengan Metode *Forward Chaining* Untuk Menentukan *Talent Readiness* (Studi Kasus: PT. XYZ)

## 2. Halaman *Dashboard User*

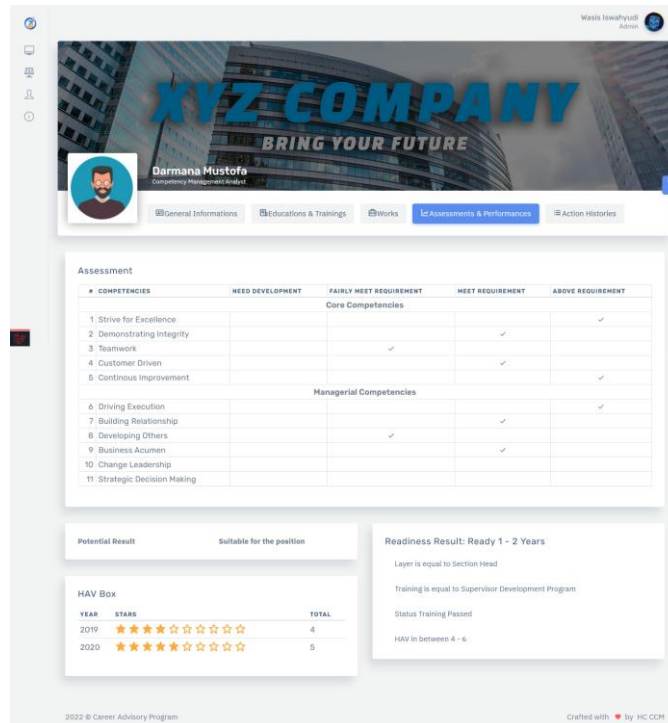
Halaman *dashboard user* menampilkan hasil statistik *talent readiness*; nama dan jabatan bawahan pengguna *user*.



Gambar 9. Halaman *dashboard user*

## 3. Halaman *Employee Profile*

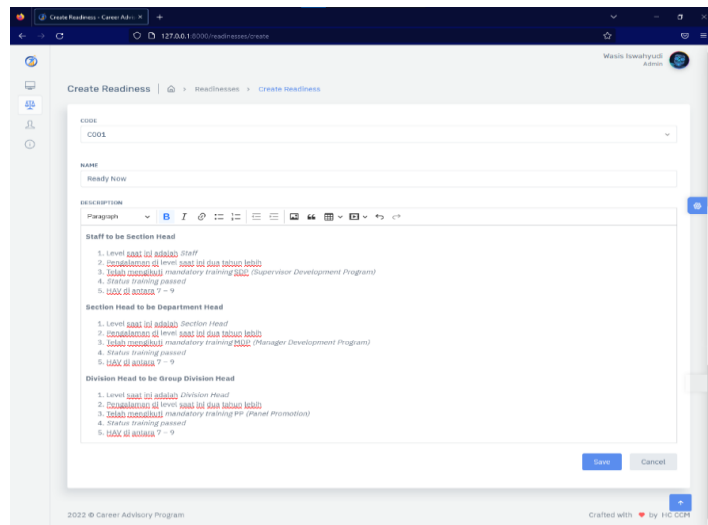
Halaman *employee profile* menampilkan biodata talenta dan hasil *talent readiness* beserta keterangannya.



Gambar 10. Halaman *employee profile*

## 4. Halaman *Readiness*

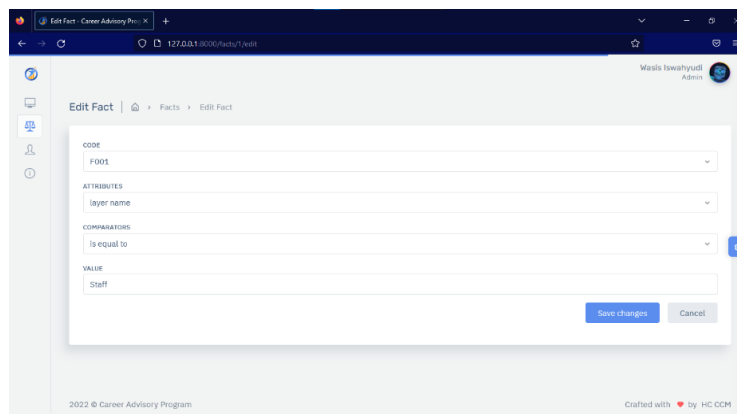
Halaman *readiness* menjalankan fungsi *CRUD* dan dikelola oleh Admin.



Gambar 11. Halaman form readiness

## 5. Halaman Facts

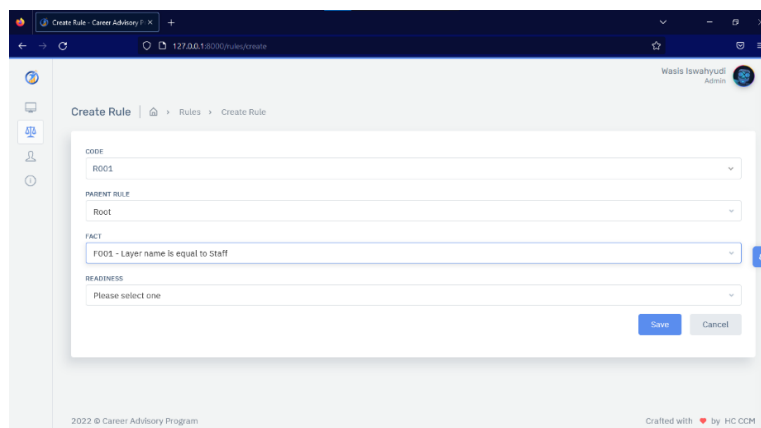
Halaman facts menjalankan fungsi *CRUD* dan hanya dapat dikelola oleh Admin.



Gambar 12. Halaman form facts

## 6. Halaman Rules

Halaman rules menjalankan fungsi *CRUD* dan relasi dengan *readiness*, *facts*, dan dengan *parent rule* agar dapat menghasilkan *talent readiness*. Halaman ini dikelola oleh Admin.



Gambar 13. Halaman form rules

## 7. Halaman *Users*

Halaman *users* menjalankan fungsi *CRUD* dan dikelola oleh Admin.

**Gambar 14.** Halaman *form user*

## Komparasi Sistem Berjalan dan Sistem Usulan

Perbandingan sistem dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif dan efisien sistem yang berjalan saat ini dengan sistem yang diusulkan. Uji coba perbandingan kedua sistem tersebut yaitu, menguji reliabilitas untuk mengetahui hasil ketepatan *talent readiness* dan uji coba efisiensi waktu pada saat melakukan proses penilaian *talent readiness*.

**Tabel 9.** Uji coba komparasi waktu

No	Proses	Sistem Berjalan (Waktu)	Sistem Usulan (Waktu)
1.	Penarikan data master karyawan dari sistem.	15 menit	15 menit
2.	<i>Data cleaning &amp; data selection.</i>	2 jam	2 jam
3.	Analisis setiap <i>talent profile.</i>	60 menit	
4.	Menentukan hasil <i>readiness</i> tiap <i>talent.</i>	1 hari	20 detik

Dari hasil uji coba komparasi waktu pada kedua sistem dapat disimpulkan bahwa sistem usulan dapat mempercepat proses analisa dan penentuan *talent readiness* selama 20 detik dibandingkan dengan sistem yang sedang berjalan saat ini.

**Tabel 10.** Uji coba reliabilitas

Skenario	Hasil <i>Talent Readiness</i>	
	Sistem Berjalan	Sistem Usulan
Olivia Jarvis menduduki jabatan sebagai Section Head dan telah 54 bulan di level saat ini, <i>training</i> terakhir adalah <i>manager development program</i> dan status <i>training</i> adalah <i>passed</i> , dan HAV ada di box 8.	<i>Ready Now</i>	<i>Ready Now</i>

Dapat dilihat pada tabel di atas, hasil komparasi reliabilitas pada sistem berjalan dan sistem usulan menghasilkan konklusi yang sama.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Aplikasi sistem pakar untuk menentukan *talent readiness* menggunakan metode *forward chaining* dan *depth first search* telah berhasil dibuat, dan dari hasil uji coba *black box testing* yang telah dilakukan oleh pakar, aplikasi ini layak digunakan oleh PT. XYZ. Aplikasi ini juga dapat menentukan *talent readiness* secara otomatis setiap sebulan sekali ketika ada pergerakan data talenta di dalam basis data, serta terbukti dapat mempercepat proses penentuan *talent readiness* dan menghasilkan konklusi yang reliabel.

##### Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian, pembahasan dan kesimpulan yang telah dilakukan, penelitian ini masih sangat bisa untuk dikembangkan kembali. Saran yang diberikan untuk penelitian dan pengembangan aplikasi ini sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya bisa menambahkan peringkat untuk mengetahui talenta yang memiliki potensi lebih tinggi ketika dua atau lebih talenta menghasilkan *readiness* yang sama.
2. Kriteria *talent readiness* dapat ditambahkan lagi agar hasil *readiness* lebih bervariasi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barus, S. P. (2020). Design and Built a Seminar Management Information System to Manage 2019 Indonesian Qualitative Seminar & Workshop (SKLI 2019). *International Journal of Informatics and Computation (IJICOM)*. Vol. 2, No.1.
- [2] Devianto, Y., & Dwiasnati, S. (2020). Kerangka Kerja Sistem Kecerdasan Buatan dalam Meningkatkan Kompetensi Sumber Daya Manusia Indonesia. *IncomTech: Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*.
- [3] Mansyur, I., & Kurniawan, W. (2017). SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PARU-PARU PADA MANUSIA BERBASIS WEB. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*.