



Contents lists available at [JESA](https://jesa.aks.or.id/index.php/jesa/index)

Journal of Engineering and Science Application

journal homepage: <https://jesa.aks.or.id/index.php/jesa/index>



Implementasi Sistem Pakar Rekomendasi Strategi Pengelolaan Keuangan Bagi Karyawan Pengadilan Agama Jakarta Barat Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web

Fadlan Rizki^a, Agung Siswopranoto^b

Universitas Pamulang, Jl. Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310

Article Info

Keywords:

Sistem Pakar
Pengelolaan Keuangan
Forward Chaining
Literasi Keuangan
Karyawan

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan literasi keuangan karyawan serta mengembangkan sistem pakar yang mampu memberikan rekomendasi strategi pengelolaan keuangan bagi karyawan Pengadilan Agama Jakarta Barat. Latar belakang penelitian ini adalah pentingnya literasi keuangan yang memadai untuk kesejahteraan finansial, namun seringkali kurang optimal di kalangan karyawan. Sistem pakar dikembangkan menggunakan metode forward chaining yang berbasis web, mengintegrasikan pengetahuan dari pakar keuangan, buku referensi, dan berbagai konten edukatif. Data yang digunakan dalam sistem pakar ini mencakup profil keuangan individu karyawan dan kondisi keuangan umum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar yang dikembangkan dapat memberikan rekomendasi pengelolaan keuangan yang personal dan relevan, mencakup strategi menabung, investasi, alokasi anggaran, dan pengelolaan utang. Sistem ini diharapkan dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan karyawan Pengadilan Agama Jakarta Barat dalam mengelola keuangan mereka secara lebih baik, sehingga berkontribusi pada peningkatan literasi keuangan dan kesejahteraan finansial.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Fadlan Rizki
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pamulang
Jl. Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310
Email: fadlanrizky19@gmail.com

1. LATAR BELAKANG

Pengelolaan keuangan pribadi merupakan kemampuan individu dalam mengatur pendapatan, pengeluaran, tabungan, dana darurat, utang, dan investasi agar kondisi keuangan dapat dikelola secara terencana. Kemampuan tersebut diperlukan agar individu dapat memenuhi kebutuhan saat ini sekaligus mempersiapkan kondisi keuangan di masa yang akan datang.

Perkembangan teknologi turut mengubah pola masyarakat dalam mengakses dan menggunakan layanan finansial di Indonesia. Kegiatan konsumtif seperti belanja daring, penggunaan pinjaman digital, hingga akses ke berbagai instrumen investasi kini semakin mudah dijangkau. Namun, kemudahan dalam memperoleh dan menggunakan layanan finansial tersebut tidak selalu diiringi dengan kemampuan literasi dan pengelolaan keuangan yang memadai.

Journal homepage: <https://jesa.aks.or.id>

Menurut data Otoritas Jasa Keuangan tahun 2023[1], sebesar 57,3% dari total kredit macet pinjaman daring nasional berasal dari kelompok usia 19–34 tahun. Survei OJK tahun 2022 juga menunjukkan bahwa tingkat literasi keuangan masyarakat Indonesia baru mencapai 49,68%, menunjukkan bahwa masih terdapat sebagian masyarakat yang belum memiliki tingkat literasi keuangan yang memadai.

Permasalahan pengelolaan keuangan tersebut juga dapat terjadi pada individu yang telah memiliki penghasilan tetap, termasuk karyawan. Pendapatan yang diterima secara rutin tidak secara otomatis menjamin seseorang mampu mengelola keuangannya dengan baik. Karyawan tetap perlu menentukan prioritas penggunaan pendapatan, mengelola utang, membangun tabungan dan dana darurat, serta mempertimbangkan pemilihan produk keuangan dan pengelolaan risiko sesuai dengan kondisi keuangannya. Oleh karena itu, kemampuan dalam mengelola keuangan pribadi menjadi hal yang penting bagi karyawan agar pendapatan yang diperoleh dapat digunakan secara lebih terencana.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk membantu memberikan arahan dalam pengelolaan keuangan adalah sistem pakar berbasis pengetahuan. Sistem pakar dapat memanfaatkan pengetahuan dan aturan yang diperoleh dari sumber yang relevan untuk menghasilkan rekomendasi berdasarkan kondisi atau fakta yang diberikan oleh pengguna. Dengan demikian, sistem dapat memberikan rekomendasi strategi pengelolaan keuangan yang disesuaikan dengan kondisi pengguna, sehingga dapat berfungsi sebagai sarana pendukung edukasi dan pengambilan keputusan dalam pengelolaan keuangan pribadi.

Untuk mengimplementasikan pendekatan tersebut, penelitian ini mengusulkan pembangunan sistem pakar berbasis web yang menghasilkan rekomendasi strategi pengelolaan keuangan berdasarkan fakta yang diberikan oleh pengguna. Pengguna akan memberikan informasi mengenai kondisi keuangannya, kemudian sistem mencocokkan fakta tersebut dengan aturan yang terdapat dalam basis pengetahuan untuk memperoleh kesimpulan berupa rekomendasi pengelolaan keuangan.

Dalam pengembangan sistem pakar, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam proses penalaran, seperti Backward Chaining, Certainty Factor, dan Fuzzy Logic, yang masing-masing memiliki karakteristik serta keterbatasan dalam penerapannya.

Metode Backward Chaining memiliki keterbatasan karena proses penalarannya dimulai dari suatu hipotesis atau tujuan tertentu, kemudian menelusuri fakta-fakta yang mendukung kesimpulan tersebut, sehingga kurang sesuai untuk sistem rekomendasi keuangan yang menerima berbagai kondisi pengguna sebagai fakta awal dan belum memiliki tujuan atau rekomendasi yang ditentukan sebelumnya.

Metode Certainty Factor juga memiliki kekurangan karena memerlukan nilai tingkat keyakinan dari pakar terhadap setiap fakta atau aturan yang digunakan, sehingga proses penyusunan basis pengetahuan menjadi lebih kompleks dan hasil rekomendasi bergantung pada penentuan nilai keyakinan tersebut.

Metode Fuzzy Logic memiliki keterbatasan berupa kebutuhan untuk menentukan variabel linguistik dan fungsi keanggotaan pada setiap kondisi yang bersifat samar, sehingga proses perancangan dan pengolahan sistem menjadi lebih kompleks apabila kondisi keuangan pengguna telah dapat ditentukan melalui kriteria dan aturan yang jelas.

Metode Forward Chaining memiliki kelebihan karena proses penalarannya dimulai secara langsung dari fakta atau kondisi aktual pengguna, seperti pendapatan, pengeluaran, tabungan, dana darurat, utang, dan profil risiko, kemudian mencocokkannya dengan aturan IF–THEN hingga menghasilkan suatu rekomendasi. Metode ini memungkinkan proses pengambilan keputusan ditelusuri berdasarkan aturan yang terpenuhi serta memudahkan pengembangan basis pengetahuan melalui penambahan aturan baru. *Forward Chaining* dinilai lebih sesuai untuk diterapkan dalam sistem pakar rekomendasi strategi pengelolaan keuangan karena mampu menghasilkan rekomendasi berdasarkan fakta dan kondisi aktual pengguna secara terstruktur.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul "IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR REKOMENDASI STRATEGI PENGELOLAAN KEUANGAN BAGI KARYAWAN PENGADILAN AGAMA JAKARTA BARAT MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB".

2. RESEARCH METHOD

2.1. Analisa Sistem Berjalan

Pengelolaan keuangan pribadi oleh karyawan masih dilakukan secara manual tanpa bantuan sistem berbasis teknologi. Umumnya, karyawan mengandalkan catatan pribadi, aplikasi keuangan umum, atau bahkan tidak melakukan pencatatan sama sekali. Hal ini dapat menyebabkan pengambilan keputusan yang tidak terarah, kurangnya kontrol terhadap alokasi dana, serta sulitnya merumuskan strategi keuangan jangka panjang.

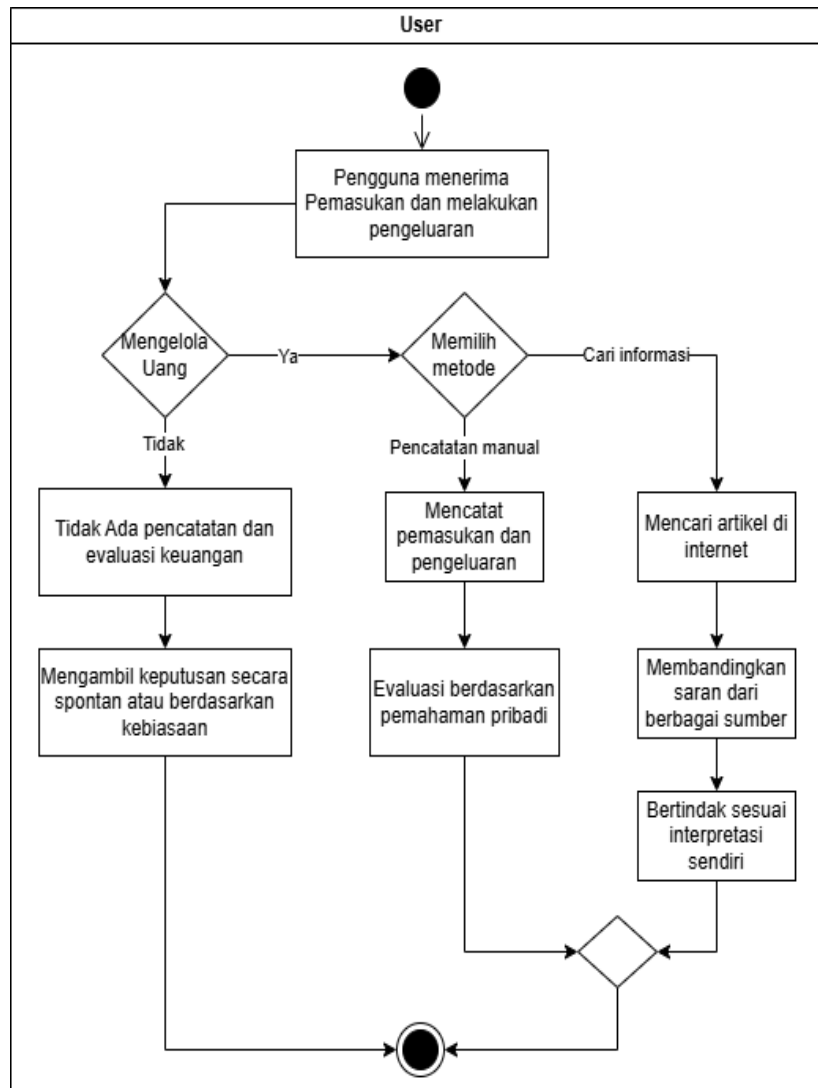


Figure 1. Analisa Sistem berjalan

2.2. Analisa Sistem Usulan

Sistem yang diusulkan adalah sistem pakar berbasis web yang dapat memberikan rekomendasi strategi pengelolaan keuangan pribadi kepada karyawan berdasarkan kondisi keuangan masing-masing. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman *TypeScript*, dengan *framework Next.js* untuk bagian *frontend* dan *Express.js* untuk *backend*. *MySQL* digunakan sebagai basis data, serta *Prisma* sebagai *Object Relational Mapping (ORM)*.

Sistem pakar ini menggunakan metode *Forward Chaining* untuk menelusuri data dari fakta-fakta yang dimasukkan oleh pengguna, kemudian mencocokkannya dengan basis pengetahuan untuk menghasilkan rekomendasi. Pengguna akan mengisi form berisi informasi kondisi finansial seperti penghasilan, pengeluaran, cicilan, dan kebutuhan khusus lainnya. Sistem akan mengolah informasi tersebut dan memberikan saran alokasi seperti dana darurat, tabungan, investasi, dan pengeluaran bulanan.

Sistem juga akan menyediakan tampilan visual berupa *dashboard* keuangan pribadi pengguna, riwayat rekomendasi, serta tips manajemen keuangan. Sistem ini diharapkan dapat membantu karyawan yang belum memiliki perencanaan keuangan yang matang dalam mengelola penghasilannya secara lebih bijak dan terstruktur.

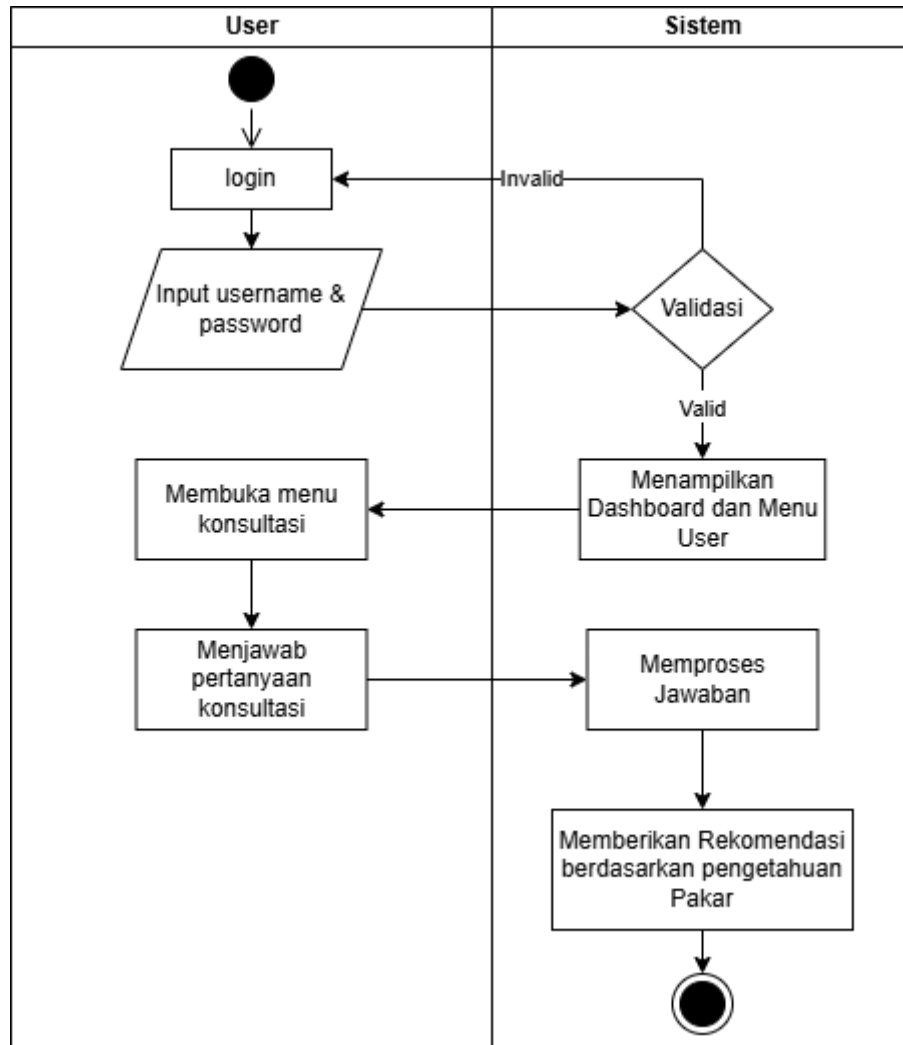


Figure 2. Analisa Sistem Usulan

2.2. Analisa Sistem Usulan

Pada sistem pakar rekomendasi strategi pengelolaan keuangan ini, basis pengetahuan dibangun berdasarkan berbagai fakta yang dialami oleh karyawan yang ditemukan dari hasil survey ke tempat penelitian dan juga studi literatur dari berbagai buku yang membahas tentang perencanaan keuangan. Setiap fakta yang dikumpulkan kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori kesimpulan tertentu.

Setelah fakta-fakta dan kesimpulan yang relevan berhasil diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah menyusun tabel keputusan. Tabel keputusan ini menjadi dasar dalam memberikan rekomendasi strategi pengelolaan keuangan bagi pengguna yang sesuai.

Tabel keputusan sebagai dasar pembuatan mesin inferensi, berdasarkan analisis fakta dan kesimpulan pada sistem pakar rekomendasi strategi pengelolaan keuangan dapat dilihat pada tabel berikut :

Table 1. Data Kesimpulan

No.	Kode	Kesimpulan
1.	C001	Memahami Kebiasaan Belanja
2.	C002	Menyusun Rencana Keuangan Pribadi
3.	C003	Mulai Menabung
4.	C004	Mengelola Utang Dengan Bijak
5.	C005	Memilih Produk Keuangan Yang Tepat
6.	C006	Mulai Berinvestasi Untuk Masa Depan

7.	C007	Mengelola Risiko Keuangan
8.	C008	Investasi untuk profil risiko agresif
9.	C009	Investasi untuk profil risiko moderat
10.	C010	Investasi untuk profil risiko konservatif
11.	C011	Investasi untuk profil risiko agresif kategori syariah
12.	C012	Investasi untuk profil risiko moderat kategori syariah
13.	C013	Investasi untuk profil risiko konservatif kategori syariah

Table 2. Data Fakta

No.	Kode	Fakta
1.	F001	Belum Memahami Kebiasaan Belanja
2.	F002	Belum Menyusun Rencana Keuangan
3.	F003	Belum Mempunyai Tabungan
4.	F004	Mempunyai utang
5.	F005	Belum Memilih Produk Keuangan
6.	F006	Belum Mengelola Risiko Keuangan
7.	F007	Belum Mulai Berinvestasi
8.	F008	Profil Resiko Agresif
9.	F009	Profil Resiko Moderat
10.	F010	Profil Resiko Konservatif
11.	F011	Prinsip Finansial Syariah

Table 3. Data Aturan

No.	Kode	Aturan
1.	R001	IF F001 THEN C001
2.	R002	IF F002 THEN C002
3.	R003	IF F003 THEN C003
4.	R004	IF F004 THEN C004
5.	R005	IF F005 THEN C005
6.	R006	IF F006 THEN C006
7.	R007	IF F007 THEN C007
8.	R008	IF F008 THEN C008
9.	R009	IF F009 THEN C009
10.	R010	IF F010 THEN C010
11.	R011	IF F008 AND F011 THEN C011
12.	R012	IF F009 AND F011 THEN C012
13.	R013	IF F010 AND F011 THEN C013

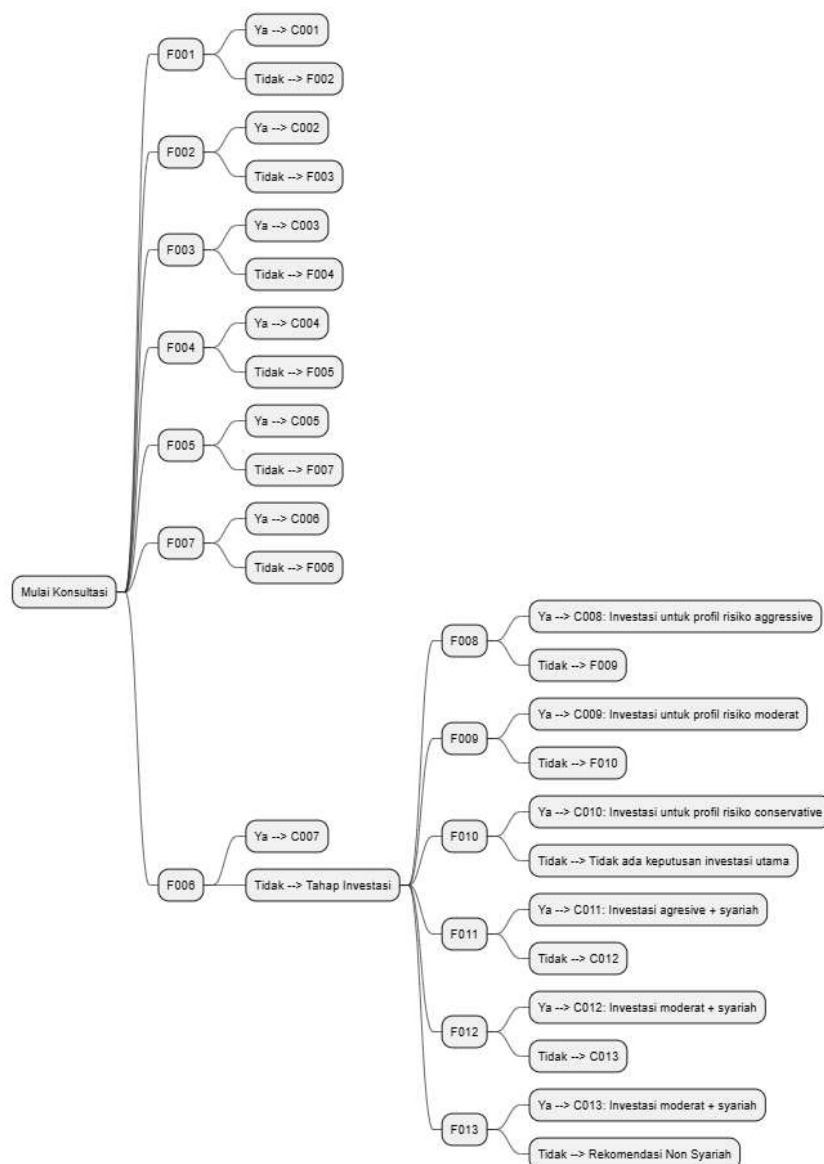


Figure 3. Pohon Keputusan

2.3. Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan metode *Extreme Programming (XP)* dalam proses pengembangan sistem. Metode ini terdiri dari beberapa tahapan yang dilakukan secara bertahap dan berulang, yaitu planning, designing, coding dan testing [2], [3], [4].

Pada tahap *planning*, dilakukan pengumpulan data penelitian dari karyawan dan pengetahuan dari pakar, identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, seperti autentikasi pengguna, pengelolaan data keuangan, proses inferensi menggunakan metode *Forward Chaining*, pemberian rekomendasi, serta pengelolaan basis pengetahuan oleh admin.

Tahap *designing* dilakukan dengan merancang arsitektur sistem, basis data, diagram UML seperti pembuatan *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, serta rancangan antarmuka pengguna (*User Interface*).

Tahap *coding* dilakukan dengan mengimplementasikan sesuai dengan design yang telah dibuat dari mulai pembuatan basis data, implementasi rancangan antarmuka dan logika sistem aplikasi yang dibuat menggunakan teknologi *Next.js*, *Tailwind CSS*, *Node.js*, *Express.js*, *TypeScript*, dan *MySQL*.

Tahap testing untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black box testing* untuk menguji kebutuhan fungsionalitas fitur yang telah dibuat dan *white box testing* untuk menguji logika yang dibuat pada kode sistem.

Dengan pendekatan *Extreme Programming*, pengembangan sistem dapat dilakukan secara fleksibel dan berulang hingga sistem mampu memenuhi kebutuhan serta tujuan penelitian.

2.3. Perancangan Basis Data

2.3.1. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) atau diagram hubungan entitas adalah sebuah diagram yang digunakan untuk perancangan suatu database dan menunjukkan relasi atau hubungan antar objek atau entitas beserta atribut-atributnya secara detail. Dengan menggunakan ERD, sistem database yang sedang dibentuk dapat digambarkan dengan lebih terstruktur dan terlihat rapi[5].

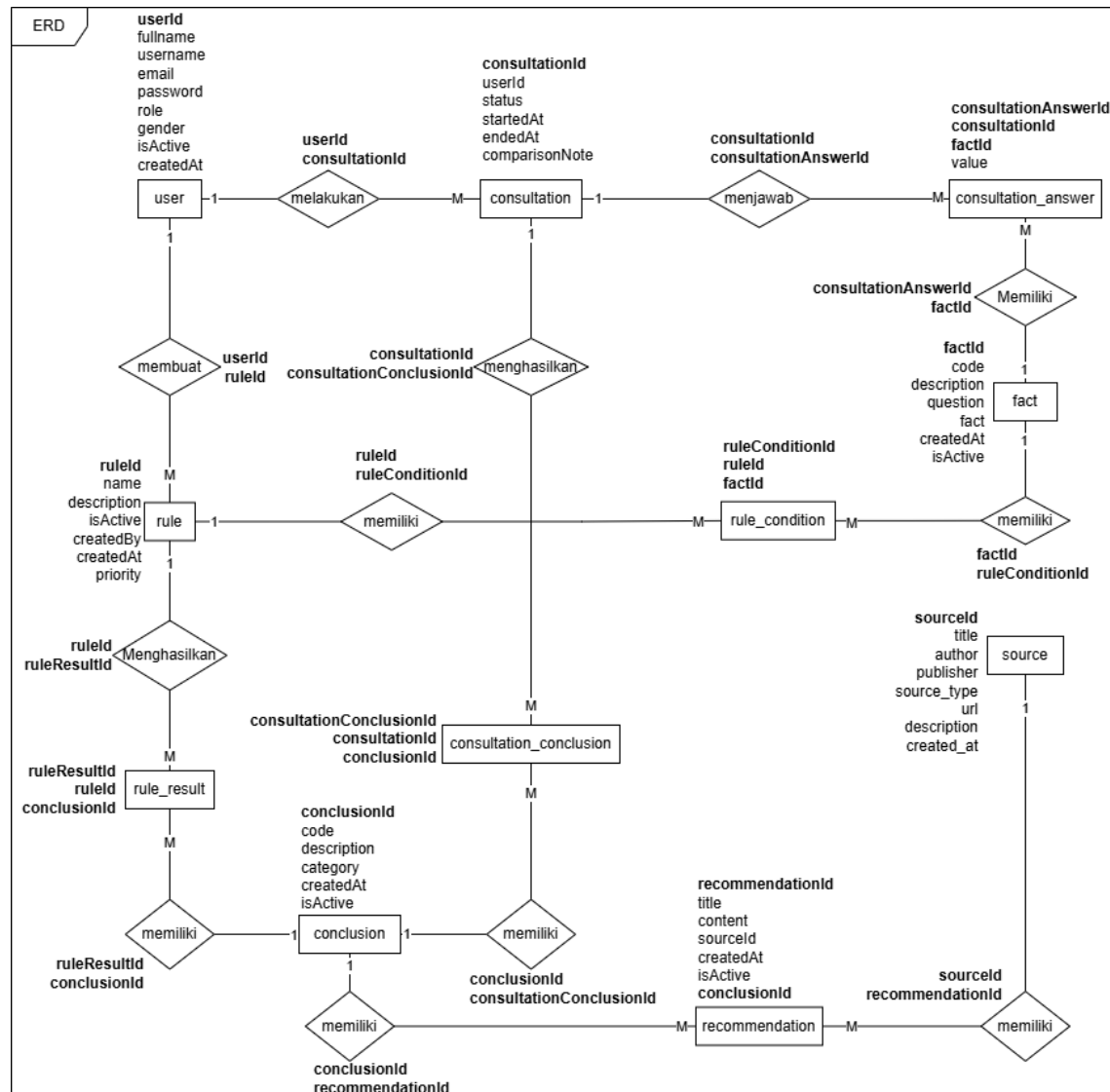


Figure 4. Entity Relationship Diagram (ERD)

2.3.1. Transformasi ERD ke LRS

Transformasi dari Entity Relationship Diagram (ERD) ke Logical Record Structure (LRS) adalah proses yang bertujuan untuk mengubah data dari diagram hubungan entitas menjadi bentuk skema logis relasional. Proses ini melibatkan penggabungan entitas dan relasi. Hubungan dapat mencakup hubungan antar entitas seperti kandidat dan jadwal. Relasi dengan entitas dengan kardinalitas "banyak" diubah menjadi entitas jadwal dan digabungkan. Transformasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa struktur data dalam ERD dapat diterjemahkan secara akurat ke dalam model relasional yang dapat diimplementasikan dalam database [6].

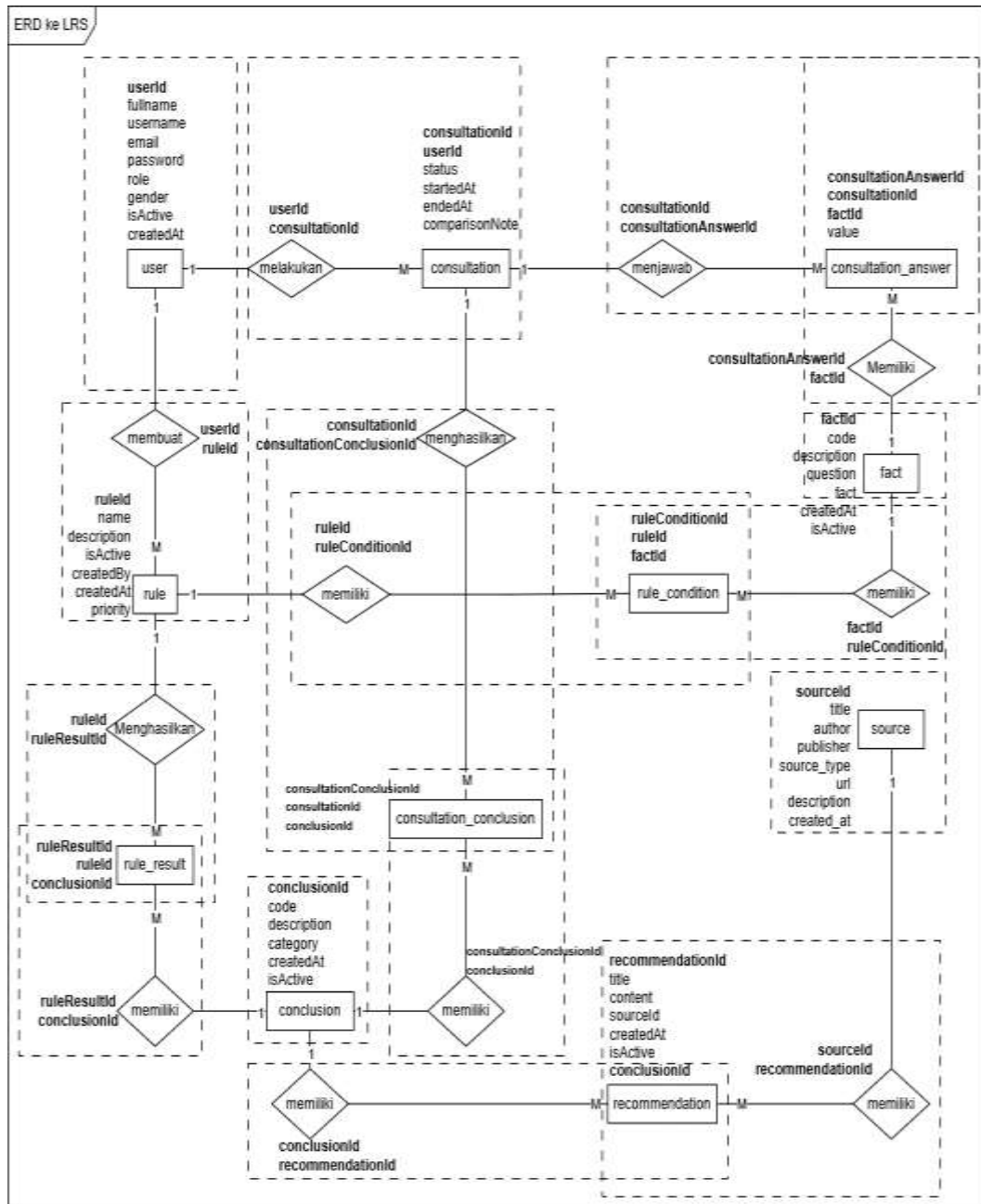


Figure 5. Transformasi dari ERD ke LRS

2.3.2. Logical Relationship Structure (LRS)

Logical Record Structure (LRS) adalah struktur data yang digunakan untuk menyimpan dan mengelola informasi dalam suatu sistem. LRS biasanya digunakan untuk menyimpan data yang terstruktur, seperti data tabel dalam basis data, dan biasanya terdiri dari beberapa field atau kolom yang menyimpan informasi yang terkait [7].

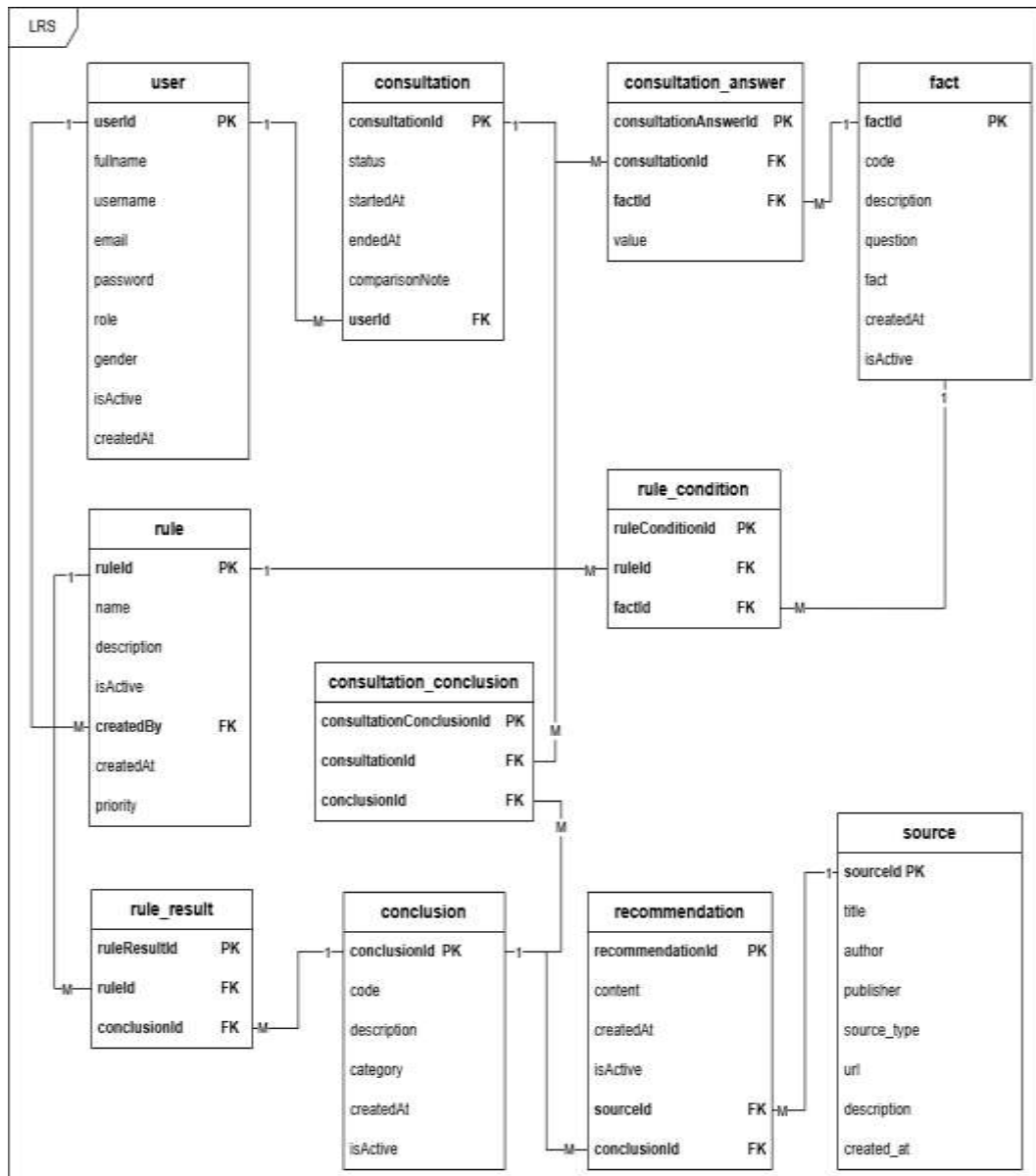


Figure 6. Logical Structure Relationship (LRS)

2.4. Perancangan Unified Modelling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa grafik/visualisasi yang digunakan untuk memvisualisasikan, mendefinisikan, membangun, dan mendokumentasikan sistem pengembangan perangkat lunak berbasis berorientasi objek. beberapa diagram *UML*, antara lain *use case*, *activity diagram*, *class diagram*, dan *sequence diagram*. Sistem dirancang menggunakan pemodelan diagram *UML* untuk menggambarkan kebutuhan sistem dan pekerjaan yang dapat diselesaikan [8].

2.4.1. Use Case Diagram

Metode untuk pemodelan *use case* menggunakan *UML (Unified Modelling Language)* yang merupakan standar pemodelan secara visual, perancangan dan pendokumentasian sebuah sistem yang menghasilkan sebuah *blueprint* dari aplikasi. *Use case* mendukung pengembang perangkat lunak memahami interaksi. Aktor dalam sebuah sistem melakukan banyak *use case*, dan *use case* mungkin bisa memiliki banyak aktor. Antara *use case* dengan aktor atau dengan *use case* terdapat beberapa links hubungan *include*, *extend*, *generalization* dan lain – lain [9].

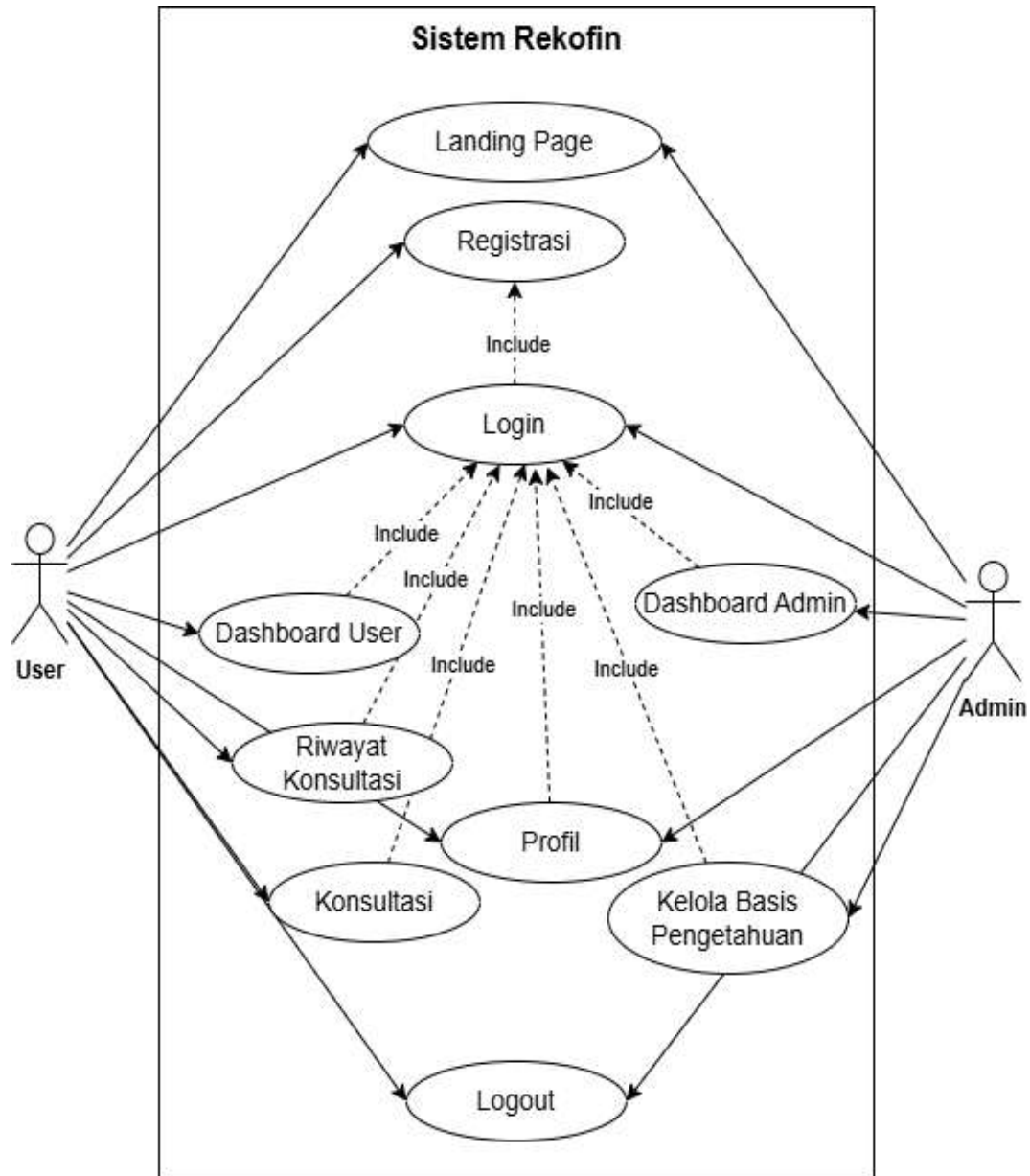
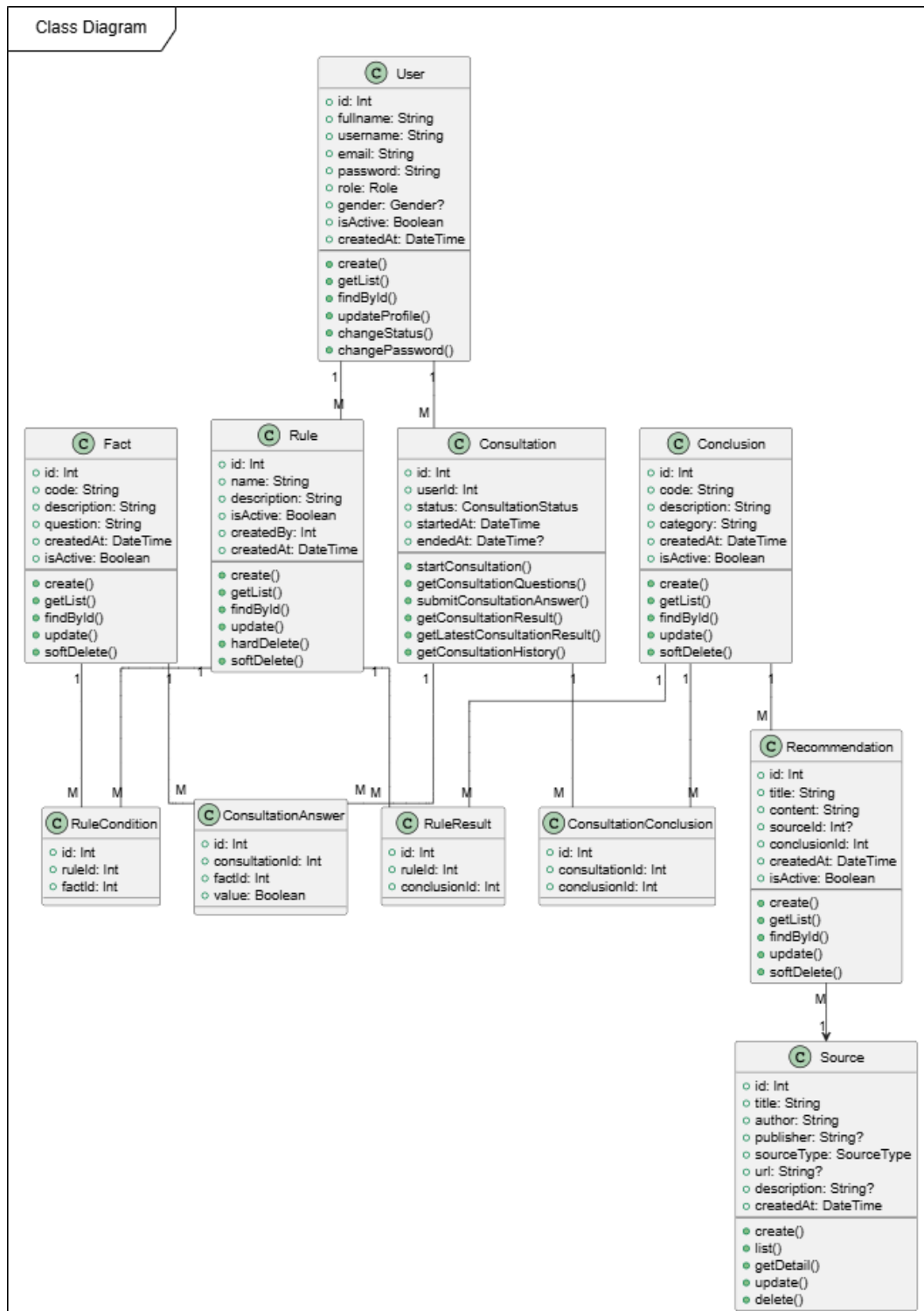


Figure 7. Use Case Diagram

2.4.2. Class Diagram

Class diagram digunakan untuk mendeskripsikan apa saja yang ada di sebuah lingkungan sistem. Tiap komponen dalam lingkungan sistem tersebut dapat digambarkan dengan *class* [10].



3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Implementasi Sistem

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pakar berbasis web yang digunakan untuk memberikan rekomendasi strategi pengelolaan keuangan bagi karyawan. Sistem dikembangkan sebagai upaya untuk membantu pengguna dalam mengidentifikasi kondisi pengelolaan keuangan pribadi dan memperoleh rekomendasi berdasarkan pengetahuan yang telah disusun dalam basis pengetahuan.

Sistem dibangun dengan arsitektur berbasis web yang terdiri dari frontend dan backend. Bagian frontend dikembangkan menggunakan *Next.js* dan *Tailwind CSS*, sedangkan bagian backend menggunakan *Express.js*. Sistem menggunakan *MySQL* sebagai basis data dan *Prisma* sebagai *Object Relational Mapping*.

(ORM). Implementasi tersebut memungkinkan pengguna untuk mengakses sistem melalui web serta melakukan proses konsultasi untuk memperoleh rekomendasi strategi pengelolaan keuangan.

Sistem memiliki dua jenis pengguna, yaitu pengguna dan administrator. Pengguna dapat melakukan registrasi dan login, mengelola profil, melakukan konsultasi, melihat hasil konsultasi, serta melihat riwayat konsultasi. Sementara itu, administrator memiliki akses untuk mengelola basis pengetahuan sistem, seperti data fakta, sumber, kesimpulan, rekomendasi, dan aturan. Pemisahan hak akses tersebut memungkinkan proses konsultasi dan pengelolaan basis pengetahuan dilakukan sesuai dengan fungsi masing-masing pengguna.

3.2. Implementasi Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan dalam sistem dibangun berdasarkan informasi yang diperoleh dari pakar keuangan dan sumber literatur yang relevan dengan pengelolaan keuangan pribadi. Basis pengetahuan terdiri dari fakta, kesimpulan, rekomendasi, dan aturan.

Fakta digunakan untuk merepresentasikan kondisi pengguna yang diperoleh melalui proses konsultasi. Pengguna memberikan jawaban terhadap pertanyaan yang tersedia, kemudian jawaban tersebut digunakan sebagai fakta awal dalam proses inferensi. Selanjutnya, fakta tersebut akan dicocokkan dengan aturan yang terdapat dalam basis pengetahuan.

Aturan direpresentasikan dalam bentuk *IF-THEN*, yaitu hubungan antara satu atau beberapa kondisi dengan suatu kesimpulan. Apabila seluruh kondisi dalam suatu aturan terpenuhi, maka sistem akan menghasilkan kesimpulan yang selanjutnya digunakan untuk menentukan rekomendasi strategi pengelolaan keuangan.

Struktur basis pengetahuan tersebut memungkinkan sistem menghasilkan rekomendasi berdasarkan kondisi yang diberikan oleh pengguna. Rekomendasi yang diberikan tidak ditentukan secara acak, melainkan diperoleh berdasarkan proses pencocokan fakta pengguna dengan aturan yang tersedia dalam basis pengetahuan.

Sistem menyediakan fitur pengelolaan basis pengetahuan bagi administrator. Administrator dapat menambahkan, mengubah, maupun menghapus fakta, kesimpulan, rekomendasi, dan aturan. Implementasi ini memberikan fleksibilitas dalam pengembangan sistem karena penambahan pengetahuan baru dapat dilakukan tanpa mengubah mekanisme utama proses konsultasi.

3.3. Implementasi Metode *Forward Chaining*

Metode *Forward Chaining* digunakan sebagai mekanisme inferensi dalam sistem pakar. Proses inferensi dimulai dari fakta-fakta yang diperoleh berdasarkan jawaban pengguna selama proses konsultasi. Fakta tersebut kemudian dicocokkan dengan kondisi yang terdapat pada setiap aturan dalam basis pengetahuan [11]. Apabila seluruh kondisi dalam suatu aturan terpenuhi, maka aturan tersebut akan dijalankan dan menghasilkan kesimpulan. Kesimpulan yang dihasilkan kemudian dihubungkan dengan rekomendasi strategi pengelolaan keuangan yang sesuai.

Secara umum, proses penerapan metode *Forward Chaining* dalam sistem dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Pengguna memulai proses konsultasi.
2. Sistem menampilkan pertanyaan terkait kondisi pengelolaan keuangan pengguna.
3. Jawaban pengguna dikonversikan menjadi fakta.
4. Mesin inferensi mencocokkan fakta dengan aturan yang tersedia.
5. Aturan yang seluruh kondisinya terpenuhi akan dijalankan.
6. Aturan menghasilkan satu atau lebih kesimpulan.
7. Sistem menampilkan rekomendasi berdasarkan kesimpulan yang diperoleh.

Penerapan *Forward Chaining* sesuai dengan kebutuhan sistem karena proses konsultasi dimulai dari kondisi aktual pengguna. Sistem tidak menentukan rekomendasi terlebih dahulu, melainkan menerima fakta dari pengguna kemudian melakukan penelusuran terhadap aturan yang sesuai hingga menghasilkan kesimpulan.

Selain itu, penggunaan metode *Forward Chaining* memberikan fleksibilitas dalam pengembangan basis pengetahuan. Penambahan fakta dan aturan baru dapat dilakukan untuk memperluas variasi kondisi serta rekomendasi yang dapat dihasilkan oleh sistem tanpa mengubah mekanisme dasar proses inferensi.

3.4. Implementasi Antarmuka Sistem

Hasil implementasi sistem terdiri dari beberapa halaman yang dirancang untuk mendukung proses konsultasi dan pengelolaan basis pengetahuan. Pada sisi pengguna, sistem menyediakan halaman utama, registrasi, login, dashboard pengguna, profil, konsultasi, hasil konsultasi, dan riwayat konsultasi. Halaman konsultasi digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai kondisi pengguna melalui pertanyaan yang telah disusun berdasarkan basis pengetahuan. Setelah pengguna menyelesaikan proses konsultasi, sistem akan

memproses fakta yang diperoleh menggunakan metode Forward Chaining. Hasil proses tersebut berupa kesimpulan dan rekomendasi strategi pengelolaan keuangan yang sesuai dengan fakta pengguna.

Fitur riwayat konsultasi memungkinkan pengguna untuk melihat kembali hasil konsultasi yang telah dilakukan sebelumnya. Dengan adanya fitur tersebut, pengguna dapat mengakses kembali rekomendasi yang pernah diperoleh dari sistem.

Pada sisi administrator, sistem menyediakan fitur untuk mengelola data pengguna serta basis pengetahuan. Administrator dapat melakukan pengelolaan terhadap fakta, sumber, kesimpulan, rekomendasi, dan aturan. Fitur tersebut mendukung proses pemeliharaan dan pengembangan pengetahuan yang digunakan oleh sistem.

3.5. Pengujian Blackbox

Pengujian fungsional sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing terhadap 16 fitur utama yang terdiri dari fitur autentikasi, registrasi, dashboard pengguna, profil pengguna, konsultasi, riwayat konsultasi, logout, serta fitur administrator untuk pengelolaan pengguna dan basis pengetahuan. Secara keseluruhan, pengujian dilakukan melalui 172 skenario pengujian. Setiap skenario membandingkan hasil keluaran sistem dengan hasil yang diharapkan berdasarkan kebutuhan fungsional yang telah ditentukan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh skenario menghasilkan keluaran yang sesuai dengan hasil yang diharapkan dan dinyatakan valid. Dengan demikian, fitur-fitur utama sistem, termasuk proses konsultasi dan pengelolaan basis pengetahuan, telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan sistem.

Table 5. *Blackbox Testing*

No.	Fitur Yang Diuji	Jumlah Skenario	Kesimpulan
1	Login	6	Seluruh skenario valid
2	Registrasi Pengguna	8	Seluruh skenario valid
3	Dashboard Pengguna	7	Seluruh skenario valid
4	Profil Pengguna	11	Seluruh skenario valid
5	Konsultasi	11	Seluruh skenario valid
6	Riwayat Konsultasi	11	Seluruh skenario valid
7	Logout	8	Seluruh skenario valid
8	Login Admin	11	Seluruh skenario valid
9	Dashboard Admin	8	Seluruh skenario valid
10	Profil Admin	11	Seluruh skenario valid
11	Kelola Pengguna	15	Seluruh skenario valid
12	Kelola Fakta	14	Seluruh skenario valid
13	Kelola Sumber	13	Seluruh skenario valid
14	Kelola Kesimpulan	13	Seluruh skenario valid
15	Kelola Rekomendasi	13	Seluruh skenario valid
16	Kelola Aturan	13	Seluruh skenario valid

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem pakar berbasis web untuk memberikan rekomendasi strategi pengelolaan

keuangan bagi karyawan dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Sistem dibangun untuk membantu pengguna dalam mengidentifikasi kondisi pengelolaan keuangan dan memperoleh rekomendasi berdasarkan pengetahuan yang direpresentasikan dalam bentuk fakta, kesimpulan, rekomendasi, dan aturan *IF-THEN* [12] [13]. Penerapan metode *Forward Chaining* memungkinkan proses inferensi dimulai dari fakta yang diperoleh berdasarkan jawaban pengguna pada proses konsultasi. Fakta tersebut kemudian dicocokkan dengan aturan dalam basis pengetahuan. Apabila seluruh kondisi pada suatu aturan terpenuhi, sistem menghasilkan kesimpulan yang selanjutnya digunakan untuk menentukan rekomendasi strategi pengelolaan keuangan. Dengan mekanisme tersebut, rekomendasi dihasilkan berdasarkan kondisi pengguna yang diberikan pada saat konsultasi. Hasil implementasi juga menunjukkan bahwa sistem dapat mendukung proses konsultasi bagi pengguna dan pengelolaan basis pengetahuan oleh administrator. Pengguna dapat melakukan konsultasi dan melihat riwayat hasil konsultasi, sedangkan administrator dapat mengelola fakta, sumber, kesimpulan, rekomendasi, dan aturan. Struktur tersebut memberikan fleksibilitas dalam pengembangan basis pengetahuan pada penelitian selanjutnya. Berdasarkan hasil pengujian *Black Box*, fungsi sistem serta logika program yang diuji dapat berjalan sesuai dengan rancangan dan kebutuhan sistem. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat pendukung untuk memberikan rekomendasi strategi pengelolaan keuangan secara terstruktur berdasarkan kondisi yang diberikan oleh pengguna. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan memperluas basis pengetahuan melalui penambahan fakta, aturan, dan kategori rekomendasi. Penelitian berikutnya juga dapat melibatkan lebih banyak pakar dan pengguna untuk melakukan validasi terhadap basis pengetahuan, mengevaluasi kesesuaian rekomendasi, mengukur tingkat kepuasan pengguna, serta mengukur efektivitas sistem dalam membantu pengelolaan keuangan pribadi.

REFERENCES

- [1] Otoritas Jasa Keuangan, "SURVEI NASIONAL LITERASI DAN INKLUSI KEUANGAN TAHUN 2022," Jakarta, Nov. 2022.
- [2] A. Siswopranoto and G. Saputri, "Penerapan Aplikasi E-Perkara di Pengadilan Agama Jakarta Barat dengan Model Agile Development," *Faktor Exacta*, pp. 305–314, 2025.
- [3] A. Siswopranoto and G. Saputri, "Penerapan Aplikasi E-Cuti Berbasis Web Dengan Extreme Programming (Studi Kasus: Pengadilan Agama Jakarta Barat)," *SAINSTECH: Jurnal Penelitian dan Pengkajian Sains dan Teknologi*, pp. 70–74, 2023.
- [4] M. Devi, "Extreme Programming Pilihan Metodologi Pengembangan Sistem?," machlizadevi.blog.binusian.org.
- [5] R. Setiawan, "Memahami ERD, Model Data, dan Komponennya," dicoding.
- [6] A. Hanifah and M. Feizal, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERKEMBANGAN AKADEMIK PADA PENDIDIKAN ANAK USIA DINI (PAUD) BERBASIS WEB PADA SATUAN PAUD SEJENIS (SPS) AL-FAUZAN," *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, pp. 1001–1006, 2022.
- [7] E. Sulistiati, D. Sadelih, and T. Susilawati, "SISTEM PEMBAYARAN SPP PADA SMA IP YAKIN BERBASIS WEB," *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*, pp. 38–43, 2024.
- [8] A. R. Putri, A. Hafizhah, F. H. Rahmah, R. Muslikhah, and S. Nabila, "Pemodelan Diagram UML Pada Perancangan Sistem Aplikasi Konsultasi Hewan Peliharaan Berbasis Android (Studi Kasus: Alopét)," *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis*, pp. 130–139, 2021.
- [9] L. Setiyani, "Desain Sistem : Use Case Diagram," in *Seminar Nasional: Inovasi & Adopsi Teknologi 2021 "Implementasi Cybersecurity pada Operasional Organisasi"*, Karawang: LPPM STMIK ROSMA, 2021, pp. 246–260.
- [10] I. R. H., "Unified Modeling Language (UML) — Class Diagram," Medium.
- [11] opri Sapriadi, A. E. Syaputra, S. Y. Eirlangga, H. K. Manurung, and N. Hayati, "Sistem Pakar Diagnosa Gaya Belajar Mahasiswa Menggunakan Metode Forward Chaining," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, pp. 71–79, 2023.
- [12] A. Sellyana, "PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING," *Jurnal Unitek*, pp. 8–17, 2017.
- [13] Prahasti, N. Qurniati, and V. N. Sari, "Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Tomat," *Jurnal Media Infotama*, pp. 355–360, 2024.