

SISTEM PAKAR REKOMENDASI INVESTASI SYARIAH BERDASARKAN PROFIL RISIKO PELAKU USAHA MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Wahyu Ananda Konik Purbaningrum¹⁾, Julius Warih Angkasa²⁾
Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas BPD^{1,2)}
Email: wahyuananda@edu.ubpd.ac.id¹⁾, juliuswarih@edu.ubpd.ac.id²⁾

Dikirim: 26 Juni 2026; Disetujui: 30 Juli 2026; Dipublikasikan: 31 Juli 2026

ABSTRAK

Perkembangan investasi syariah di Indonesia menunjukkan tren yang positif, namun sebagian pelaku usaha masih menghadapi tantangan dalam memilih instrumen investasi yang sesuai dengan karakteristik dan toleransi risikonya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis metode *Certainty Factor* (CF) guna mengidentifikasi profil risiko investasi syariah sebagai alat bantu pengambilan keputusan investasi. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang meliputi tahap identifikasi masalah, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem. Basis pengetahuan diperoleh melalui studi literatur dan wawancara dengan pakar investasi. Sistem dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengklasifikasikan profil risiko investor ke dalam empat kategori, yaitu sangat konservatif, konservatif, moderat, dan agresif, serta memberikan rekomendasi instrumen investasi berupa deposito, emas, sukuk, dan reksa dana. Pengujian terhadap 30 pelaku usaha menunjukkan bahwa profil risiko moderat merupakan kategori yang paling dominan dengan persentase sebesar 36,67%. Hasil validasi pakar menunjukkan tingkat kesesuaian sistem sebesar 96,67%, sehingga sistem dinilai layak digunakan sebagai alat bantu identifikasi profil risiko dan pemberian rekomendasi investasi syariah.

Kata Kunci : sistem pakar, *certainty factor*, profil risiko investasi, investasi syariah, pelaku usaha.

ABSTRACT

The development of Islamic investment in Indonesia has shown a positive trend. However, many business owners still face challenges in selecting investment instruments that align with their characteristics and risk tolerance. This study aims to develop an expert system based on the *Certainty Factor* (CF) method to identify Islamic investment risk profiles as a decision-support tool for investment selection. The research employed the *Research and Development* (R&D) method, which consisted of problem identification, data collection, system design, implementation, and system testing. The knowledge base was developed through a literature review and interviews with an Islamic investment expert. The system was implemented as a web-based application using PHP and MySQL. The results indicate that the system can classify investors into four risk profile categories: very conservative, conservative, moderate, and aggressive. The system also provides recommendations for suitable Islamic investment instruments, including Islamic deposits, gold, sukuk, and Islamic mutual funds. Testing involving 30 business owners showed that the moderate risk profile was the most dominant category, representing 36.67% of the respondents. Expert validation achieved an agreement rate of 96.67%, indicating that the proposed system is feasible as a decision-support tool for identifying Islamic investment risk profiles and providing appropriate Islamic investment recommendations.

Keywords : expert system, *certainty factor*, investment risk profile, Islamic investment, business owners.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan investasi syariah di Indonesia menunjukkan tren yang positif. Pada tahun 2025, kapitalisasi pasar efek syariah mencapai sekitar Rp8.851 triliun dengan kontribusi sebesar 78,7% terhadap total kapitalisasi pasar saham nasional, serta didukung oleh peningkatan jumlah investor saham syariah dan bertambahnya instrumen syariah yang tercatat dalam Daftar Efek Syariah [1], [2]. Selain itu, pemahaman terhadap prinsip syariah dan karakteristik produk investasi menjadi faktor penting yang memengaruhi keputusan investasi Masyarakat [3], [4]. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan jumlah instrumen dan investor syariah perlu diimbangi dengan kemampuan masyarakat dalam memahami karakteristik investasi serta risiko yang melekat pada setiap instrumen investasi.

Keputusan investasi merupakan aspek penting dalam pengelolaan keuangan, karena menentukan kemampuan individu maupun pelaku usaha dalam mengalokasikan dana secara efektif. Pelaku usaha yang memiliki pengetahuan dan literasi investasi yang baik umumnya dapat mengambil keputusan investasi secara lebih tepat [5], [6]. Namun, dalam praktiknya masih banyak investor yang melakukan investasi hanya berdasarkan tren, rekomendasi pihak lain, atau potensi keuntungan tanpa mempertimbangkan tingkat risiko yang dapat diterima.

Keputusan investasi yang dilakukan tanpa mempertimbangkan profil risiko dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara instrumen investasi yang dipilih dan tingkat toleransi risiko investor. Profil risiko merupakan indikator yang digunakan dalam mengidentifikasi kemampuan dan kesediaan seseorang dalam menerima risiko investasi serta menjadi dasar dalam menentukan instrumen investasi yang sesuai [7], [8], [9]. Ketidaksesuaian antara profil risiko dan instrumen investasi dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kerugian, menurunkan tingkat kepuasan investor, serta menyebabkan keputusan investasi yang kurang optimal.

Investor pada umumnya diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori profil risiko, yaitu sangat konservatif, konservatif, moderat, dan agresif. Perbedaan tingkat toleransi risiko tersebut memengaruhi preferensi investor dalam

memilih instrumen investasi yang sesuai dengan karakteristik dan tujuan investasinya [5], [10]. Oleh karena itu, identifikasi profil risiko menjadi langkah awal yang penting sebelum investor menentukan pilihan investasi, terutama pada instrumen investasi syariah seperti emas, sukuk, dan reksa dana.

Sistem pakar merupakan aplikasi kecerdasan buatan yang dirancang yang dirancang meniru proses penalaran seorang ahli melalui basis pengetahuan dan mekanisme inferensi sehingga mampu menghasilkan rekomendasi maupun keputusan pada suatu permasalahan. Penerapan sistem pakar dapat membantu proses pengambilan keputusan, termasuk dalam penentuan profil risiko investasi [10], [11]. Penggunaan sistem pakar diharapkan mampu memberikan rekomendasi yang lebih objektif, cepat, dan konsisten dibandingkan dengan penilaian yang dilakukan secara manual.

Metode *Certainty Factor* (CF) digunakan dalam memodelkan tingkat kepastian suatu informasi melalui pemberian nilai keyakinan terhadap fakta atau kondisi tertentu sehingga proses pengambilan keputusan dapat dilakukan meskipun terdapat unsur ketidakpastian. Metode ini banyak diterapkan dalam pengembangan sistem pakar karena mampu merepresentasikan tingkat kepercayaan seorang pakar terhadap suatu keputusan atau diagnosis [11], [12]. Kemampuan CF dalam mengelola ketidakpastian menjadikannya relevan untuk diterapkan pada penentuan profil risiko investasi, mengingat karakteristik investor sering kali tidak dapat diukur secara pasti dan dipengaruhi oleh berbagai faktor subjektif.

Penelitian mengenai sistem pakar berbasis *Certainty Factor* (CF) telah banyak diterapkan guna mendukung proses diagnosis dan pengambilan keputusan pada berbagai bidang, seperti diagnosis penyakit, identifikasi kerusakan perangkat, serta sistem rekomendasi berbasis pengetahuan pakar [13], [14], [15], [16]. Di sisi lain, berbagai penelitian telah memanfaatkan metode pengambilan keputusan, seperti *Simple Additive Weighting* (SAW), *Analytical Hierarchy Process* (AHP), maupun *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) sebagai metode pendukung proses rekomendasi dan pengambilan keputusan pada berbagai konteks,

termasuk rekomendasi bisnis, evaluasi kelayakan usaha, maupun pemilihan alternatif investasi [12], [17], [18], [19]. Metode-metode tersebut berfokus pada proses pemeringkatan alternatif berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan, tetapi belum mengakomodasi tingkat keyakinan atau ketidakpastian dalam mengidentifikasi karakteristik investor.

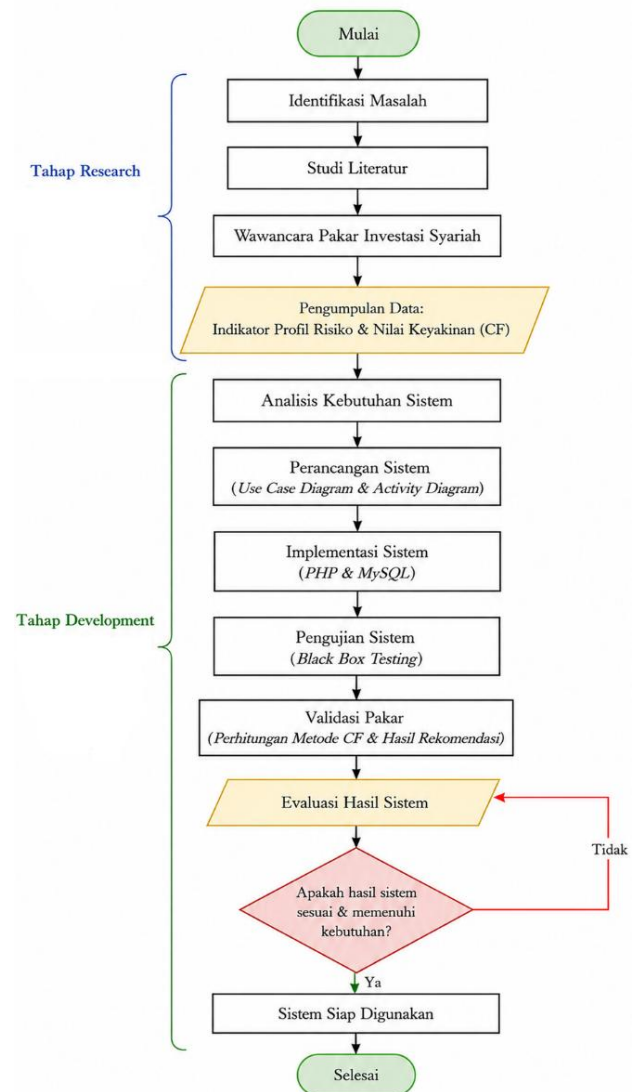
Meskipun metode SAW, AHP, dan TOPSIS telah banyak digunakan dalam sistem rekomendasi investasi, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pemeringkatan alternatif investasi berdasarkan kriteria tertentu [19], [20]. Pendekatan tersebut belum banyak mengakomodasi ketidakpastian dalam identifikasi profil risiko investor yang melibatkan penilaian subjektif pakar. Selain itu, penerapan sistem pakar berbasis CF pada investasi syariah masih terbatas [16]. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu merepresentasikan tingkat keyakinan pakar dalam menentukan profil risiko investor sebagai dasar pemberian rekomendasi investasi syariah.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem pakar untuk menentukan profil risiko investor syariah dan menghasilkan rekomendasi instrumen investasi yang sesuai. Kebaruan penelitian terletak pada penerapan pendekatan berbasis tingkat keyakinan pakar dalam proses identifikasi profil risiko investor, yang berbeda dari penelitian terdahulu yang umumnya berfokus pada pemeringkatan alternatif investasi. Selain memberikan kontribusi praktis berupa sistem rekomendasi investasi syariah berbasis profil risiko, penelitian ini juga berkontribusi secara akademik dengan memperluas kajian sistem pakar pada domain investasi syariah serta menyediakan basis pengetahuan yang dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem pendukung keputusan di bidang keuangan syariah.

2. METODE

Penelitian menerapkan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan tujuan mengembangkan sistem pakar penentuan profil risiko investasi syariah pada pelaku usaha menggunakan metode *Certainty Factor* (CF). Metode R&D dipilih karena berorientasi pada proses perancangan, pengembangan, dan evaluasi produk guna menyelesaikan

permasalahan praktis [21]. Dalam penelitian ini, konsep R&D mengacu pada tahapan *research* dan *development*, sedangkan implementasi proses pengembangannya mengacu pada pendekatan R&D [22]. Tahapan penelitian terdiri atas dua tahap utama, yaitu *research* dan *development*, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan *Research and Development* (R&D)

Pada tahap *research*, kegiatan yang dilakukan meliputi identifikasi masalah, studi literatur, wawancara dengan pakar investasi, dan pengumpulan data profil risiko investor. Studi literatur dilakukan guna memperoleh informasi mengenai investasi syariah, profil risiko investor, sistem pakar, dan metode CF. Wawancara dilakukan dengan empat pakar yang memiliki pengalaman lebih dari 10 tahun di bidang investasi dan investasi syariah untuk memperoleh basis pengetahuan berupa indikator profil risiko, kategori profil risiko, serta tingkat

keyakinan pakar terhadap hubungan antara indikator dan kategori profil risiko.

Tahap *development* diawali dengan analisis kebutuhan, kemudian dilanjutkan dengan perancangan aplikasi, implementasi algoritma *Certainty Factor*, pengujian fungsi sistem, serta evaluasi terhadap hasil pengembangan. Aplikasi dibangun menggunakan PHP dengan basis data MySQL, sedangkan pengujian Black Box Testing bertujuan memverifikasi seluruh fungsi sistem sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan. [23].

Objek penelitian adalah pelaku usaha di Kota Semarang yang memiliki minat terhadap investasi syariah. Sampel ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria penelitian, yaitu pelaku usaha yang berusia minimal 18 tahun, memiliki pengetahuan dasar mengenai investasi, serta pernah atau sedang melakukan kegiatan investasi.

Metode CF digunakan dalam mengakomodasi ketidakpastian dalam proses penentuan profil risiko investor dengan merepresentasikan tingkat keyakinan pakar terhadap hubungan antara indikator dan kategori profil risiko [24]. Akuisisi pengetahuan dilakukan melalui wawancara terstruktur dengan empat pakar berpengalaman lebih dari 10 tahun di bidang investasi dan investasi syariah. Setiap pakar memberikan nilai *Measure of Belief* (MB) dan *Measure of Disbelief* (MD) pada rentang 0–1 untuk setiap indikator, kemudian nilai yang digunakan dalam perhitungan diperoleh dari rata-rata penilaian seluruh pakar. Nilai CF Pakar dihitung berdasarkan nilai MB dan MD sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan (1).

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E) \quad (1)$$

Selanjutnya, nilai CF Pakar dikalikan dengan CF User, yaitu tingkat keyakinan pengguna terhadap jawaban pada setiap indikator, sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan (2) [25].

$$CF(H, E) = CF_{pakar} + CF_{user} \quad (2)$$

Apabila terdapat lebih dari satu indikator yang mendukung kategori profil risiko yang sama, maka nilai CF dikombinasikan menggunakan Persamaan (3).

$$CF_{combine} = CF_1 + CF_2 (1 - CF_1) \quad (3)$$

Nilai CF hasil kombinasi yang tertinggi digunakan sebagai dasar penentuan kategori profil risiko investor, yaitu sangat konservatif, konservatif, moderat, atau agresif, yang selanjutnya menjadi dasar pemberian rekomendasi instrumen investasi syariah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Basis Pengetahuan Sistem

Basis pengetahuan sistem diperoleh melalui studi literatur dan wawancara dengan pakar investasi syariah. Profil risiko investor kemudian diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu sangat konservatif, konservatif, moderat, dan agresif, sebagai dasar pemberian rekomendasi investasi syariah.

Tabel 1. Kategori Profil Risiko Investor

Kode	Profil Risiko
P1	Sangat Konservatif
P2	Konservatif
P3	Moderat
P4	Agresif

Penentuan profil risiko dilakukan berdasarkan beberapa indikator yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar investasi dan studi literatur mengenai karakteristik investor.

Tabel 2. Indikator Penentuan Profil Risiko

Kode	Indikator
G01	Mengutamakan keamanan modal dibandingkan keuntungan tinggi
G02	Bersedia menerima fluktuasi nilai investasi
G03	Memiliki pengalaman investasi lebih dari tiga tahun
G04	Bersedia mengalami kerugian demi memperoleh keuntungan yang lebih besar
G05	Memiliki dana darurat yang mencukupi
G06	Tujuan investasi untuk pertumbuhan aset jangka panjang
G07	Nyaman berinvestasi pada instrumen yang memiliki risiko tinggi
G08	Lebih memilih keuntungan tetap dibandingkan keuntungan yang tidak pasti
G09	Memahami karakteristik produk investasi syariah
G10	Dapat menahan investasi lebih dari lima tahun

Berdasarkan indikator tersebut, sistem membentuk basis pengetahuan berupa aturan

(rule) sebagai dasar penentuan profil risiko investor.

Tabel 3. Basis Pengetahuan Sistem

Rule	Kondisi	Profil Risiko
R1	G01, G08	Sangat Konservatif
R2	G01, G05, G08	Konservatif
R3	G02, G05, G06, G09	Moderat
R4	G02, G03, G04, G07, G10	Agresif

Pada proses identifikasi profil risiko, setiap jawaban pengguna dikonversi menjadi nilai CF User pada rentang -1 hingga 1 sesuai konsep Certainty Factor pada sistem MYCIN [24]. Nilai positif menunjukkan tingkat kepercayaan, nilai negatif menunjukkan tingkat ketidakpercayaan, sedangkan nilai 0 menunjukkan kondisi tidak pasti (*unknown*). Nilai +1 dan -1 masing-masing merepresentasikan keyakinan penuh dan ketidakpercayaan penuh.

Tabel 4. Nilai Certainty Factor Pengguna

Jawaban	Nilai CF User
Pasti Ya	1,0
Hampir Pasti Ya	0,8
Kemungkinan Besar Ya	0,6
Mungkin Ya	0,4
Tidak Tahu atau Tidak Yakin	0,0
Mungkin Tidak	-0,4
Kemungkinan Besar Tidak	-0,6
Hampir Pasti Tidak	-0,8
Pasti Tidak	-1,0

Nilai CF Pakar hasil perhitungan MB dan MD dikalikan dengan CF User, kemudian dikombinasikan berdasarkan kategori profil risiko untuk memperoleh tingkat keyakinan akhir masing-masing profil risiko investor.

Tabel 5. Nilai MB, MD, dan CF Pakar

Profil Risiko	Indikator	MB	MD	CF Pakar
Sangat Konservatif	G01	0,8	0,2	0,6
Sangat Konservatif	G08	1,0	0,0	1,0
Konservatif	G01	0,6	0,2	0,4
Konservatif	G05	0,8	0,1	0,7
Konservatif	G08	0,8	0,1	0,7
Moderat	G02	0,8	0,1	0,7
Moderat	G05	0,6	0,2	0,4
Moderat	G06	0,8	0,1	0,7

Profil Risiko	Indikator	MB	MD	CF Pakar
Moderat	G09	1,0	0,0	1,0
Agresif	G02	0,6	0,2	0,4
Agresif	G03	0,8	0,1	0,7
Agresif	G04	0,8	0,1	0,7
Agresif	G07	1,0	0,0	1,0
Agresif	G10	0,8	0,1	0,7

Berdasarkan Tabel 5, nilai CF Pakar diperoleh dari selisih antara MB dan MD sesuai Persamaan (1). Nilai MB menunjukkan tingkat keyakinan pakar terhadap hubungan antara indikator dan kategori profil risiko, sedangkan MD menunjukkan tingkat ketidakpercayaan terhadap hubungan tersebut. Semakin besar nilai CF Pakar, semakin kuat kontribusi indikator dalam mendukung kategori profil risiko tertentu.

Hasil penilaian pakar menunjukkan bahwa indikator G08 pada profil Sangat Konservatif, G09 pada profil Moderat, dan G07 pada profil Agresif memiliki nilai CF Pakar tertinggi sebesar 1,0, yang menunjukkan bahwa indikator tersebut merupakan faktor dominan dalam penentuan profil risiko. Sementara itu, indikator lainnya memiliki nilai CF Pakar antara 0,4 hingga 0,7 yang tetap berkontribusi dalam proses identifikasi dengan tingkat pengaruh yang lebih rendah.

Nilai CF Pakar kemudian dikalikan dengan CF User dan dikombinasikan berdasarkan kategori profil risiko untuk memperoleh tingkat keyakinan akhir. Kategori dengan nilai tertinggi ditetapkan sebagai profil risiko investor dan digunakan sebagai dasar pemberian rekomendasi investasi syariah.

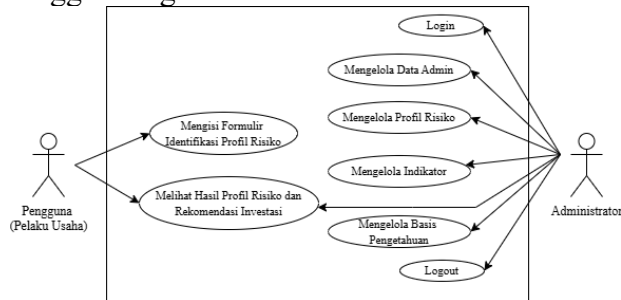
Tabel 6. Hubungan Profil Risiko dan Rekomendasi Investasi

Profil Risiko	Karakteristik	Rekomendasi Investasi
Sangat Konservatif	Mengutamakan keamanan modal dan menghindari risiko investasi.	Deposito dan Emas
Konservatif	Menerima risiko rendah untuk memperoleh keuntungan yang stabil.	Emas dan Sukuk
Moderat	Memiliki keseimbangan antara	Sukuk dan Reksadana

Profil Risiko	Karakteristik	Rekomendasi Investasi
Agresif	risiko dan potensi keuntungan. Bersedia menerima risiko tinggi untuk memperoleh keuntungan yang lebih besar.	Reksadana

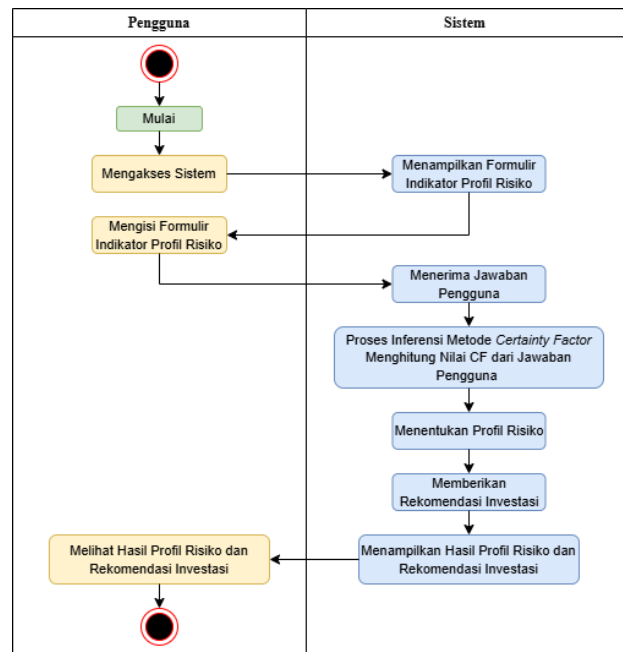
3.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) guna menggambarkan kebutuhan fungsional dan alur kerja aplikasi. Pemodelan meliputi *use case diagram* yang menunjukkan interaksi aktor dengan sistem serta *activity diagram* yang menjelaskan proses identifikasi profil risiko hingga menghasilkan rekomendasi investasi.



Gambar 2. Use Case Diagram

Gambar 2 memperlihatkan interaksi dua aktor, yaitu administrator dan pengguna (pelaku usaha). Administrator bertugas mengelola indikator, profil risiko, basis pengetahuan, dan nilai CF, sedangkan pengguna melakukan identifikasi yang menghasilkan profil risiko serta rekomendasi investasi syariah.

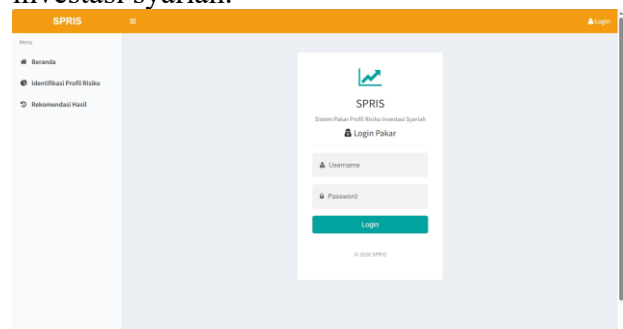


Gambar 3. Activity Diagram Proses Identifikasi Profil Risiko

Activity diagram pada Gambar 3 menunjukkan alur identifikasi profil risiko yang diawali dengan pengisian formulir oleh pengguna. Selanjutnya, sistem melakukan inferensi menggunakan metode CF yang menghasilkan profil risiko berdasarkan jawaban pengguna, kemudian memberikan rekomendasi investasi syariah yang sesuai.

3.3. Implementasi Sistem

Hasil implementasi direalisasikan dalam aplikasi berbasis web yang dikembangkan menggunakan PHP dan MySQL. Sistem menyediakan hak akses bagi administrator dalam mengelola data serta bagi pengguna (pelaku usaha) dalam melakukan identifikasi profil risiko dan memperoleh rekomendasi investasi syariah.



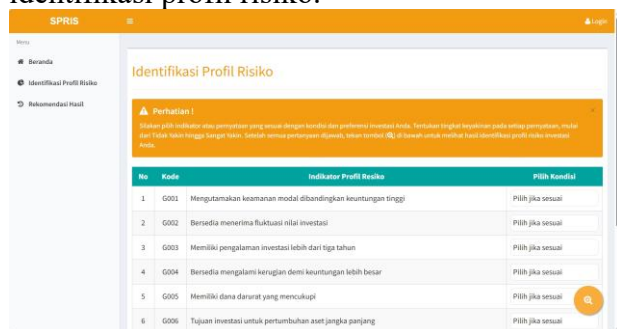
Gambar 4. Halaman Login

Halaman login digunakan sebagai autentikasi administrator menggunakan *username* dan *password* sebelum mengakses sistem.



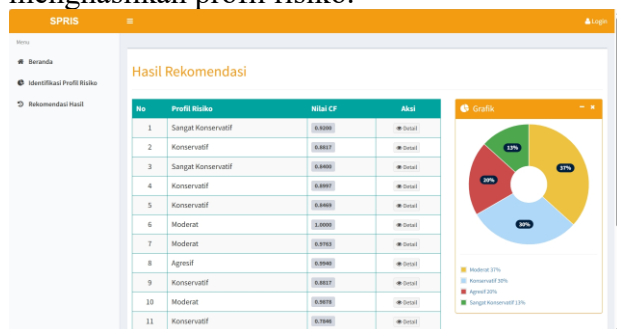
Gambar 5. Halaman Administrator

Halaman administrator menyediakan fitur pengelolaan indikator, profil risiko, basis pengetahuan, dan nilai CF. Fitur yang tersedia meliputi penambahan, perubahan, dan penghapusan data sebagai dasar proses identifikasi profil risiko.



Gambar 6. Halaman Identifikasi Profil Risiko

Pada halaman identifikasi profil risiko, pengguna mengisi formulir berdasarkan kondisi keuangan, tujuan investasi, pengalaman investasi, dan toleransi terhadap risiko. Selanjutnya, data yang dimasukkan diproses menggunakan metode CF sehingga menghasilkan profil risiko.



Gambar 7. Halaman Hasil Rekomendasi Investasi

Halaman hasil rekomendasi menampilkan profil risiko berdasarkan hasil perhitungan CF beserta rekomendasi instrumen investasi syariah yang sesuai dengan karakteristik risiko pengguna.

3.4. Hasil Penentuan Profil Risiko dan Rekomendasi Investasi

Pengujian melibatkan 30 pelaku usaha yang memiliki minat terhadap investasi syariah. Sistem berhasil mengidentifikasi profil risiko setiap responden sekaligus menghasilkan rekomendasi instrumen investasi yang sesuai.

Tabel 7. Distribusi Profil Risiko dan Rekomendasi Investasi

Profil Risiko	Frekuensi	Persentase	Rekomendasi Investasi
Sangat Konservatif	4	13,33%	Deposito dan Emas
Konservatif	9	30,00%	Emas dan Sukuk
Moderat	11	36,67%	Sukuk dan Reksadana
Agresif	6	20,00%	Reksadana
Jumlah	30	100%	

Berdasarkan Tabel 7, kategori moderat merupakan profil risiko yang paling dominan, yaitu sebanyak 11 responden (36,67%), diikuti kategori konservatif sebanyak 9 responden (30,00%), agresif sebanyak 6 responden (20,00%), dan sangat konservatif sebanyak 4 responden (13,33%). Setiap kategori memperoleh rekomendasi investasi syariah sesuai karakteristik risikonya, yaitu deposito dan emas bagi investor sangat konservatif, emas dan sukuk bagi investor konservatif, sukuk dan reksa dana bagi investor moderat, serta reksa dana bagi investor agresif.

Dominasi profil risiko moderat menunjukkan bahwa sebagian besar pelaku usaha cenderung memilih investasi dengan keseimbangan antara potensi keuntungan dan tingkat risiko. Temuan ini mengindikasikan bahwa responden tidak hanya berorientasi pada keamanan modal, tetapi juga mempertimbangkan pertumbuhan aset dalam jangka panjang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi profil risiko investor dan memberikan rekomendasi investasi yang sesuai dengan karakteristik risiko masing-masing responden.

3.5. Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan melalui pendekatan *Black Box Testing* dengan tujuan memverifikasi bahwa setiap fitur dan fungsi yang dikembangkan dapat beroperasi sesuai spesifikasi serta memenuhi kebutuhan pengguna. Pengujian mencakup autentikasi,

pengelolaan data, proses identifikasi, perhitungan CF, penyajian hasil rekomendasi, hingga pencetakan laporan.

Tabel 8. Hasil Pengujian Black Box

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login admin dengan data benar	Sistem menampilkan dashboard	Berhasil	Valid
2	Login admin dengan data salah	Sistem menampilkan pesan kesalahan	Berhasil	Valid
3	Menambahkan data indikator	Data tersimpan ke database	Berhasil	Valid
4	Mengubah data indikator	Data berhasil diperbarui	Berhasil	Valid
5	Menghapus data indikator	Data berhasil dihapus	Berhasil	Valid
6	Menambahkan basis pengetahuan	Data tersimpan ke database	Berhasil	Valid
7	Mengisi data identifikasi	Sistem memproses perhitungan Certainty Factor	Berhasil	Valid
8	Menampilkan hasil profil risiko	Sistem menampilkan kategori profil risiko dan rekomendasi investasi	Berhasil	Valid
9	Mencetak hasil identifikasi	Sistem menghasilkan laporan identifikasi	Berhasil	Valid
10	Logout sistem	Sistem kembali ke halaman login	Berhasil	Valid

Berdasarkan Tabel 8, seluruh skenario pengujian memberikan hasil valid sesuai dengan keluaran yang diharapkan. Hal ini menunjukkan bahwa setiap fungsi utama telah berjalan dengan baik sehingga sistem mampu mendukung proses identifikasi profil risiko dan penyajian rekomendasi investasi syariah secara konsisten.

3.6. Validasi Pakar

Validasi pakar dilakukan dengan membandingkan hasil identifikasi sistem terhadap penilaian seorang pakar investasi syariah pada 30 data responden. Tahapan ini bertujuan menilai tingkat kesesuaian hasil sistem dengan penilaian pakar sebagai acuan dalam mengevaluasi keakuratan sistem.

Tabel 9. Hasil Validasi Pakar

Keterangan	Jumlah
Data sesuai dengan penilaian pakar	29
Data tidak sesuai dengan penilaian pakar	1
Jumlah data uji	30
Tingkat kesesuaian	96,67%

Tingkat kesesuaian sistem terhadap pakar dihitung menggunakan Persamaan (4).

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Data\ Sesuai}{Jumlah\ Data\ Uji} \times 100\%$$

$$Akurasi = \frac{29}{30} \times 100\% = 96,67\% \quad (4)$$

Berdasarkan Tabel 9, tingkat kesesuaian antara hasil sistem dan penilaian pakar mencapai 96,67%, yang menunjukkan bahwa metode CF mampu merepresentasikan pengetahuan pakar dalam proses identifikasi profil risiko investor. Tingginya tingkat kesesuaian tersebut menunjukkan bahwa kombinasi basis pengetahuan, aturan inferensi, dan nilai keyakinan yang digunakan mampu menghasilkan keputusan yang konsisten dengan penilaian pakar. Dari 30 data uji, hanya terdapat 1 data yang menunjukkan perbedaan hasil identifikasi, yang diduga disebabkan oleh perbedaan interpretasi terhadap tingkat toleransi risiko responden. Hasil ini mengindikasikan bahwa sistem memiliki performa yang baik dan layak digunakan sebagai alat bantu dalam menentukan profil risiko serta memberikan rekomendasi investasi syariah.

3.7. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa profil risiko moderat merupakan kategori yang paling dominan pada pelaku usaha. Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar responden cenderung memilih investasi yang memberikan keseimbangan antara potensi keuntungan dan tingkat risiko, sehingga tidak hanya berorientasi pada keamanan modal tetapi juga pertumbuhan aset dalam jangka panjang.

Validasi pakar menghasilkan tingkat kesesuaian sebesar 96,67%, yang menunjukkan bahwa metode *Certainty Factor* mampu merepresentasikan pengetahuan pakar dalam proses identifikasi profil risiko investasi syariah. Hasil tersebut didukung oleh kemampuan metode dalam mengakomodasi tingkat keyakinan terhadap setiap indikator, sehingga ketidakpastian yang muncul akibat faktor subjektif investor dapat diakomodasi dengan baik.

Temuan ini sejalan dengan penelitian [26], [27] yang menyatakan bahwa metode *Certainty Factor* efektif dalam merepresentasikan keyakinan pakar dan menangani ketidakpastian pada sistem pakar. Berbeda dengan pendekatan yang berfokus pada pemeringkatan alternatif,

metode ini memungkinkan identifikasi profil risiko berdasarkan tingkat kepercayaan terhadap kondisi yang diamati. Penelitian ini memperluas penerapan metode tersebut pada bidang investasi syariah melalui identifikasi profil risiko dan pemberian rekomendasi investasi yang sesuai dengan karakteristik pengguna.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada jumlah pakar dan responden yang dilibatkan, sehingga hasil yang diperoleh belum sepenuhnya merepresentasikan karakteristik investor syariah yang lebih beragam. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat melibatkan lebih banyak pakar dan responden serta mengintegrasikan data investasi yang lebih dinamis untuk meningkatkan kualitas rekomendasi yang dihasilkan.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pakar berbasis web dalam mengidentifikasi profil risiko investasi syariah menggunakan metode *Certainty Factor*. Sistem mampu mengelompokkan pengguna ke dalam empat kategori profil risiko, yaitu sangat konservatif, konservatif, moderat, dan agresif, serta memberikan rekomendasi instrumen investasi syariah yang sesuai.

Pengujian menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik, sedangkan validasi pakar memperoleh tingkat kesesuaian sebesar 96,67%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode CF mampu merepresentasikan pengetahuan pakar secara andal sehingga sistem layak digunakan sebagai alat bantu dalam identifikasi profil risiko dan pemberian rekomendasi investasi syariah bagi pelaku usaha.

4.2. Saran

Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan menambahkan variasi instrumen investasi syariah, *Exchange Traded Fund* (ETF) syariah, dan *peer-to-peer lending* syariah agar rekomendasi yang dihasilkan lebih beragam. Selain itu, pelibatan lebih banyak pakar investasi dan responden diharapkan dapat meningkatkan kualitas basis pengetahuan serta validitas sistem. Pengembangan berikutnya juga dapat mengombinasikan metode *Certainty Factor* dengan metode pengambilan keputusan, seperti

Analytical Hierarchy Process (AHP), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), atau *Fuzzy Logic*, guna meningkatkan akurasi rekomendasi. Sistem juga berpotensi dikembangkan menjadi aplikasi berbasis mobile serta diintegrasikan dengan data pasar investasi secara *real time* agar rekomendasi yang diberikan lebih adaptif terhadap kondisi pasar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Otoritas Jasa Keuangan, "Statistik Saham Syariah Agustus 2025," Otoritas Jasa Keuangan, Jakarta, Sep. 2025. Accessed: Feb. 05, 2026. [Online]. Available: <https://www.ojk.go.id/id/kanal/syariah/data-dan-statistik/saham-syariah/Pages/Statistik-Saham-Syariah---Agustus-2025.aspx>
- [2] Minsya, "Dominasi Saham Syariah di BEI 2025: Apa Artinya bagi Investor Ritel?," Syariah Saham Indonesia. Accessed: Feb. 05, 2026. [Online]. Available: <https://syariahsaham.id/dominasi-saham-syariah-di-bei-bagi-investor/>
- [3] B. Ragil, E. Hadiyati, E. Suswati, and D. P. Sadayi, "Perceptions and Knowledge of Sharia Principles in Islamic Investment: Perspective of Muhammadiyah Community," *Shirkah*, vol. 9, no. 1, pp. 122–137, Aug. 2024, doi: 10.22515/shirkah.v9i1.675.
- [4] M. H. Ibrahim, A. L. A. Putri, I. Hasanah, A. D. Agustin, and A. Rosyida, "ENHANCING PARTICIPATION IN INDONESIA'S ISLAMIC CAPITAL MARKET: EXPLORING TECHNOLOGY ACCEPTANCE, SOCIO-PSYCHOLOGICAL FACTORS, AND ISLAMIC FINANCIAL LITERACY," *JAKI*, vol. 22, no. 1, Jun. 2025, doi: 10.7454/jaki.v22i1.1975.
- [5] H. B. Syah, Hulwati, A. Novia, and T. M. Putri, "Islamic Investment among Entrepreneurs: the Impact of Financial Literacy, Religiosity, and Risk Profile, With Technology as Moderating Variable," *EKONOMIKA SYARIAH: Journal of Economic Studies*, vol. 9, no. 2, pp. 201–217, 2025, doi: 10.30983/es.v9i2.9871.

- [6] Ayu Fitriana, Reni Ria Armayani Hasibuan, and N. A. B. Rahmani, "Knowledge, Motivation, and Islamic Financial Behavior as Predictors of Islamic Investment Intention: Evidence from Muslim University Students," *JII*, vol. 11, no. 1, pp. 425–446, May 2026, doi: 10.32505/jii.v11i1.14814.
- [7] S. K. A. Siregar and Q. R. Siregar, "Pengaruh Pengetahuan Investasi Dan Toleransi Risiko Terhadap Keputusan Investasi Dengan Minat Investasi Sebagai Variabel Intervening Pada Masyarakat Kecamatan Bandar Pulau," *n.a.j.akunt.manaj.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–10, Jun. 2024, doi: 10.59086/jam.v3i2.483.
- [8] E. Purwaningrum, Ali, L. Ingriyani, F. Fatimah, I. Aminah, and S. Waersini, "Keterkaitan Profil Risiko dengan Preferensi Investasi: Mengungkap Cara Pandang Investor melalui Simulasi Investasi Saham di Bursa Efek Indonesia," *JACE*, vol. 5, no. 1, pp. 8–17, Feb. 2025, doi: 10.52158/jace.v5i1.980.
- [9] S. W. D. Afriani, I. Isnurhadi, and Y. Yuliani, "PENGARUH LITERASI KEUANGAN DAN RISK TOLERANCE TERHADAP KEPUTUSAN INVESTASI," *J-MACC*, vol. 6, no. 2, pp. 175–185, Oct. 2023, doi: 10.52166/j-macc.v6i2.4906.
- [10] A. M. Wibisono and B. N. Sari, "Sistem Pakar Penentu Profil Risiko Investasi," *Journal of Information System*, vol. 7, no. 1, pp. 79–89, May 2022, doi: 10.33633/joins.v7i1.6130.
- [11] M. T. Aziz and A. Z. Falani, "Sistem Pakar untuk Mengukur Tingkat Kepercayaan Resiko Investasi di Reksadana," *Jur.Ilm.Kom.Bis*, vol. 15, no. 2, pp. 194–202, Nov. 2024, doi: 10.47927/jikb.v15i2.818.
- [12] R. Kuojoya and R. Sanjaya, "Sistem Rekomendasi Bisnis Berbasis Web Menggunakan Metode SAW dan Certainty Factor," *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, vol. 6, no. 3, pp. 161–166, 2024, doi: doi.org/10.35145/jmapteksi.v6i3.4876.
- [13] J. Warta and H. Lubis, "Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Mata dengan Certainty Factor dan Forward Chaining," *jisicom*, vol. 9, no. 2, p. 447, Dec. 2025, doi: 10.52362/jisicom.v9i2.2218.
- [14] S. Aisah, A. S. Yazid, D. P. Wijaya, and D. Danianti, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB," *JINTEKS*, vol. 8, no. 1, pp. 1–9, Feb. 2026, doi: 10.51401/jinteks.v8i1.6748.
- [15] Amrullah, A. Idaman, Mui Sunjaya, and F. Aurlani, "Implementasi Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar untuk Deteksi Kerusakan Mesin Vibration Continuous Monitoring," *j. sist. inf. trig. dhar. JURSI TGD*, vol. 5, no. 1, pp. 202–208, Jan. 2026, doi: 10.53513/jursi.v5i1.12479.
- [16] K. Hasannah, N. Agustin, and M. T. A. Aziz Zein, "College Department Recommendation Expert System Web-Based Using Certainty Factor Method," *Brilliance*, vol. 4, no. 2, pp. 684–695, Nov. 2024, doi: 10.47709/brilliance.v4i2.4212.
- [17] W. A. K. Purbaningrum, "Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kelayakan Usaha Kono Coffee dengan TOPSIS dan SAW," *JUSIFOR: Jurnal Sistem Informasi dan Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 58–68, Jun. 2026, doi: 10.70609/jusifor.v5i1.8276.
- [18] F. Muhammad, J. V. Muhammad, and S. Wahyudhi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jenis Investasi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *Jurnal Multidisciplinary Applications of Quantum Information Science (Al-Mantiq)*, vol. 4, no. 1, 2024, doi: https://doi.org/10.32665/almantiq.v4i1.2183.
- [19] A. B. Paksi, G. N. Syaifuddiin, T. Septianto, and S. P. A. Sri-Hendra, "IMPLEMENTASI METODE HYBRID AHP-TOPSIS PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN INVESTASI SAHAM IDX30 BERBASIS STREAMLIT," *NJCA (Nusantara Journal of Computers and Its Applications)*, vol. 10, no. 2, pp. 41–18, 2025, doi: http://dx.doi.org/10.36564/njca.v10i2.587.g146.

- [20] M. I. Mukti, W. Purbaratri, Pratiwi, L. S. Istiyowati, and Z. B. Ranien, "Decision Support System for Recommendation Sharia Banking Investment Products Using Simple Additive Weighting (SAW)," *bit-Tech*, vol. 7, no. 2, pp. 505–514, Dec. 2024, doi: 10.32877/bt.v7i2.1872.
- [21] R. C. Richey and J. D. Klein, *Design and Development Research: Methods, Strategies, and Issues*, 1st ed. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2007.
- [22] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 27th ed. Bandung: Alfabeta, 22.
- [23] R. S. Pressman and B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 9th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2020.
- [24] E. H. Shortliffe and B. G. Buchanan, "A model of inexact reasoning in medicine," *Mathematical Biosciences*, vol. 23, no. 3–4, pp. 351–379, Apr. 1975, doi: 10.1016/0025-5564(75)90047-4.
- [25] J. C. Giarratano and G. D. Riley, *Expert Systems: Principles and Programming*, 4th ed. Boston: Thomson Course Technology, 2005.
- [26] A. S. Ashidiqi, I. Widaningrum, and J. Karaman, "Implementation of The Certainty Factor Method in The Expert System For Early Diagnosis of Dyslexia in Childhood," *intensif*, vol. 7, no. 1, pp. 18–32, Feb. 2023, doi: 10.29407/intensif.v7i1.18433.
- [27] M. Zulfadhilah and N. W. Ningrum, "The Expert System uses the Certainty Factor (CF) Method to Detect the Level of Postpartum Depression," *IJCA*, vol. 186, no. 33, pp. 25–31, Aug. 2024, doi: 10.5120/ijca2024923895.