

Sistem Pakar Penentu Profil Risiko Investasi

Adam Mukti Wibisono*¹, Betha Nurina Sari²

Universitas Singaperbangsa Karawang

e - mail: ¹ adam.mukti18103@student.unsika.ac.id, ² betha.nurina@staff.unsika.ac.id,

*Penulis Korespondensi

Diterima: 15 April 2022; Direvisi: 15 Mei 2022; Disetujui: 18 Mei 2022

Abstrak

Investasi dapat didefinisikan sebagai penanaman sejumlah uang atau sumber daya lainnya pada masa sekarang dengan harapan pengembalian di masa yang akan datang. Dalam praktiknya, investasi sering dikaitkan dengan berbagai aktivitas yang berkaitan dengan menginvestasikan dana pada berbagai alternatif aset, baik berupa aset fisik seperti tanah, emas, properti, atau aset finansial, seperti berbagai bentuk surat. Seperti saham, obligasi atau reksa dana. Dengan banyaknya instrumen investasi yang ada sekarang masyarakat tentu kesulitan menentukan investasi mana yang cocok dengan profil risikonya. Pada penelitian ini akan mengembangkan sebuah sistem pakar untuk menentukan profil risiko investasi seseorang menggunakan metode forward chaining, metode ini dilaksanakan dengan mengumpulkan data atau fakta - fakta yang dibutuhkan terlebih dahulu lalu di definisikan aturan - aturannya, kemudian disimpulkan untuk memberikan solusi yang tepat. Dari hasil penelitian ini seseorang dapat mengetahui profil risikonya dalam berinvestasi, mengetahui instrumen investasi apa yang cocok, alokasi dana yang tepat dan juga jangka waktu yang terbaik sesuai dengan profil risikonya.

Kata kunci: investasi, profil risiko, forward chaining, sistem pakar

Abstract

Investment can be defined as the investment of a sum of money or other resources in the present with the expectation of a return in the future. In practice, investment is often associated with various activities related to investing funds in various alternative assets, either in the form of physical assets such as land, gold, property, or financial assets, such as various forms of letters. Such as stocks, bonds or mutual funds. With so many investment instruments currently available, it is difficult for people to determine which investments are suitable for their risk profile. In this study, an expert system will be developed to determine a person's investment risk profile using the forward chaining method, this method is carried out by collecting the data or facts needed first and then defining the rules, then concluded to provide the right solution. From the results of this study, one can find out his risk profile in investing, find out what investment instruments are suitable, the right allocation of funds and also the best time period according to his risk profile.

Keywords: investment, risk profile, forward chaining, expert system

1. PENDAHULUAN

Investasi dapat didefinisikan sebagai penanaman sejumlah uang atau sumber daya yang lain pada masa sekarang dengan harapan pengembalian pada masa yang akan datang. Dalam praktiknya, investasi sering dikaitkan dengan berbagai aktivitas yang berkaitan dengan menginvestasikan dana pada berbagai alternatif aset, baik berupa aset fisik seperti tanah, emas,

properti, atau aset finansial, seperti berbagai bentuk surat. Seperti saham, obligasi atau reksa dana. Investasi masa kini tidak melulu diikuti oleh orang yang berpenghasilan tinggi saja, karena saat ini telah tersedia juga investasi dengan modal yang dapat disesuaikan untuk semua kalangan.

Menurut Rudiwantoro [1] mengatakan bahwa akan sangat sulit untuk mencapai kebebasan finansial (pensiun) di masa depan jika hanya mengandalkan sumber pendapatan berupa tabungan atau deposito. Karena tingkat inflasi setiap tahunnya lebih tinggi dari suku bunga tabungan atau deposito. Efek inflasi ini akan menurunkan nilai mata uang yang saat ini kita miliki. Maka dari kita perlu melakukan investasi untuk lebih berkembang atau melawan laju inflasi.

Setiap individu pasti memiliki tujuan keuangan yang berbeda untuk masa depan, dan untuk mencapainya memerlukan perencanaan investasi. Pencapaian tujuan keuangan disesuaikan juga dengan jangka waktu, di antaranya yaitu jangka pendek dan jangka panjang dan jumlah dana yang dapat disisihkan, dimana hasil yang diharapkan terkait dengan tingkat pengembalian. Pengembalian yang diharapkan akan berkaitan dengan tingkat risiko yang harus diambil. Oleh karena itu setiap individu juga harus mempertimbangkan toleransi risikonya masing - masing. Risiko merupakan suatu peristiwa ketidakpastian yang menimbulkan kerugian yang tidak diinginkan, apabila toleransi tersebut diabaikan, maka perencanaan dan pelaksanaannya dapat membuat hidup menjadi tidak tenang akibat dari profil risiko yang tidak sesuai.

Profil risiko merupakan hal pertama yang harus diketahui seseorang untuk dapat mengira-ngira instrumen investasi mana yang paling sesuai dengan tujuan keuangan seseorang dan apakah risiko - risikonya masih dapat ditoleransi, profil risiko tersebut dibagi ke dalam empat kategori diantaranya adalah sangat konservatif, konservatif, moderat, dan agresif [2].

Menurut Saraswati dan Wirakusuma [3] menyatakan bahwa semakin tinggi motivasi seseorang maka semakin tinggi juga minat untuk berinvestasi. Risiko investasi memiliki pengaruh negatif dan juga signifikan terhadap minat seseorang berinvestasi. Semakin tinggi risikonya, maka akan semakin rendah juga minat orang tersebut untuk berinvestasi. Selain itu pemahaman investasi memiliki pengaruh positif, yang mana semakin tinggi pemahaman investasi seseorang akan meningkatkan motivasi orang tersebut untuk berminat melakukan investasi

Penelitian yang dilakukan Ruhul Amin dan Bakhtiar Rifai dengan judul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Investasi Ideal Bagi Generasi Milenial yang berbasis web menggunakan metode *analytical network process* [4]. Penelitian tersebut masih perlu memperhatikan tahapan analisis kebutuhan sistem sehingga bisa menjawab kebutuhan dari pengguna.

Penelitian yang menerapkan metode Breadth First Search memiliki tingkat keakurasian yang cukup dalam mengenali dan mengklasifikasikan karakter untuk mengelola keuangan dengan menentukan karakteristik investasi individu. Tingkat akurasi dari metode Breadth First Search dalam mengenali karakteristik dan memberikan penjelasan terkait yang diperoleh adalah 91.6% [5].

Seiring dengan pemulihan ekonomi, potensi investasi jangka panjang seperti reksadana dan saham semakin tinggi. Kondisi eksternal dimana pemulihan ekonomi dunia juga bisa menjadi katalis positif bagi perekonomian Indonesia. Dengan begitu waktu yang sangat tepat untuk investasi adalah mulai dari dini. Menjadi investor milenial harus cerdas, tidak hanya mengikuti zaman tetapi perhitungan investor juga perlu dikendalikan agar tetap pada zona aman. Dengan mengetahui hal tersebut tidak hanya generasi milenial tetapi juga semua kalangan tentu membutuhkan sebuah sistem yang dapat merekomendasikan instrumen investasi mana yang akan dipilih. Penelitian perancangan sistem pakar dalam menentukan profil risiko investasi belum ada, padahal ini sangat dibutuhkan oleh semua generasi.

Pada penelitian [6] forward chaining digunakan sebagai metode untuk merancang sistem pakar dalam menentukan karakteristik anak kebutuhan khusus siswa di SLB Pandeglang Banten, karena metode forward chaining mengusung konsep pemikiran yang dikendalikan oleh data (*data - driven*). Metode forward chaining memfokuskan perhatiannya dimulai dari data yang diketahui yang kemudian dapat menghasilkan kesimpulan dari persepsi-persepsi yang datang. Pada penelitian [7] berhasil membangun sistem pakar yang dapat melakukan diagnosa penyakit dengan gejala demam menggunakan metode inferensi forward chaining, namun menurutnya perlu

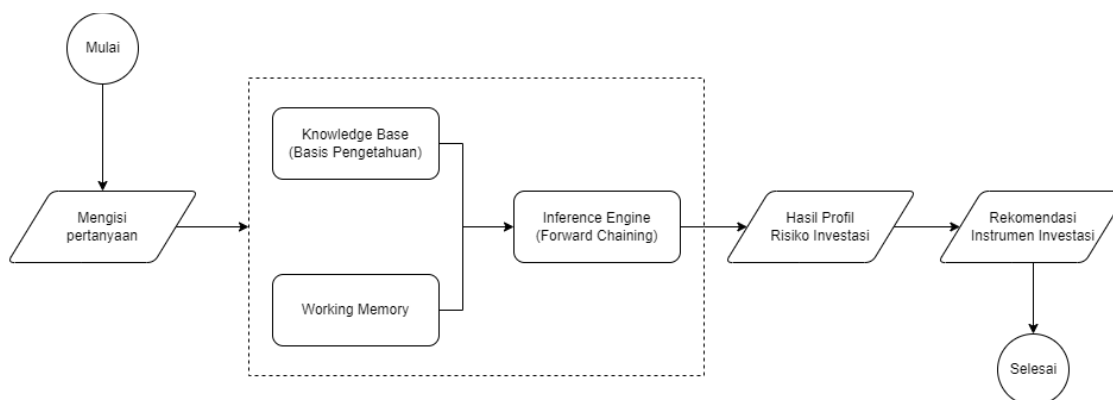
dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode lainnya seperti *certainty factor* atau teori *dempster shafer*.

Metode forward chaining juga digunakan pada Penelitian [8] untuk merancang sistem pakar diagnosa penyakit *rhinitis*, dan terbukti dapat bekerja dengan sangat baik dibuktikan dengan hasil akurasi yang mencapai 93%. Penelitian [9] menggunakan metode forward chaining untuk merancang sistem pakar diagnosis minat dan bakat anak berbasis web, dan menyimpulkan bahwa penelitian ini berhasil dengan tingkat akurasi 91,8%

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan penelitian ini akan merancang sebuah sistem pakar penentu profil risiko investasi untuk memudahkan investor muda dan cerdas saat memulai investasi. Dari beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode forward chaining dapat digunakan untuk membangun sistem pakar, tetapi belum ada penelitian yang menerapkan metode tersebut untuk membangun sistem pakar penentu profil risiko investasi. Sistem pakar yang akan dibangun berbasis web aplikasi karena dapat langsung diakses di berbagai platform dan dapat menjangkau banyak pengguna.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan pada Sistem Pakar Penentu Profil Risiko Investasi ini adalah menggunakan metode forward chaining. Forward chaining memulai memproses data yang tersedia dengan menggunakan aturan inferensi untuk mengambil data lain sampai tujuan atau kesimpulan tercapai. Forward chaining menggunakan mesin inferensi untuk mencari aturan-aturan inferensi sampai mereka menemukan salah satu anteseden yang benar (pernyataan hipotesis atau klausa IF THEN). Jika aturan ditemukan, mesin keputusan dapat menarik kesimpulan atau hasil (klausa THEN) yang menghasilkan informasi tambahan baru dari data yang disediakan [10]. Tahapan metode forward chaining dapat dilihat di gambar 1.



Gambar 1. Tahapan metode forward chaining

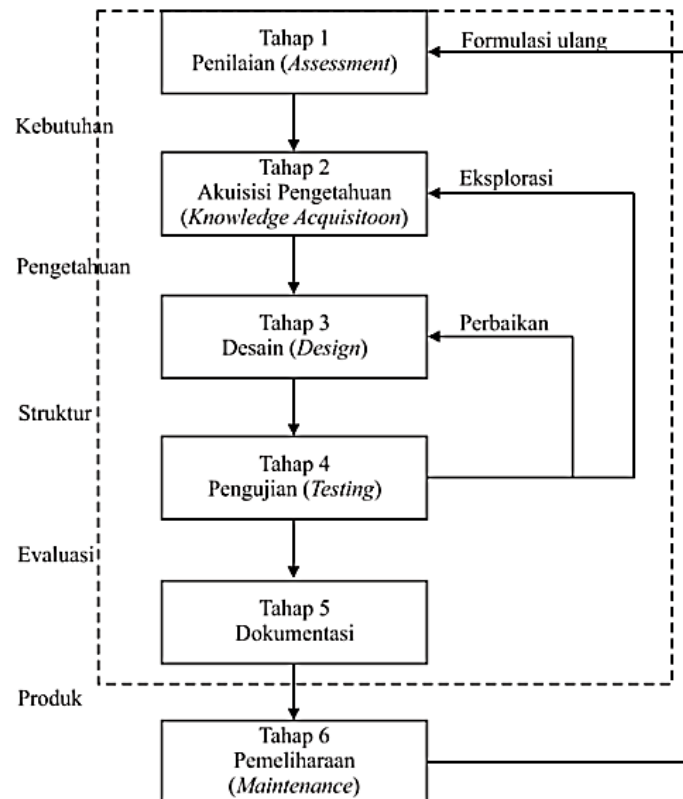
Kemudian untuk metode pengembangan aplikasi sistem pakar yang digunakan adalah *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC) [11]. Gambar 2 menunjukkan tahapan metode ESDLC. Adapun tahapan - tahapan dalam metode ESDLC antara lain:

2.1. Penilaian (*Assesment*)

Pada tahap ini dilakukan aktivitas untuk menilai keadaan dengan menganalisis permasalahan yang ada, menganalisis kebutuhan permasalahan tersebut. Analisis ini dimulai dengan mewawancarai 30 orang mahasiswa mengenai pemahaman tentang apa itu investasi, jenis-jenis instrumen investasi, jangka waktu investasi, potensi risiko dan pernah atau tidaknya melakukan investasi.

2.2. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Selama tahap pengumpulan pengetahuan, pengumpulan data perlu digunakan sebagai sumber untuk penelitian ini, seperti melakukan wawancara ahli dan studi pustaka. Pengumpulan pengetahuan ini meliputi apa saja jenis profil risiko, jenis - jenis instrumen investasi, dan beberapa pertanyaan yang akan diajukan guna menentukan profil risiko seseorang.



Gambar 2. Tahapan Metode ESDLC

2.3. Desain (*Design*)

Pada fase ini dilakukan perancangan mulai dari desain arsitektur aplikasi, desain tampilan antar muka dan juga melakukan implementasi program dari desain yang telah dibuat.

2.4. Pengujian (*Testing*)

Pengujian dilakukan guna mengetahui dan juga memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan, pengujian yang dilakukan menggunakan metode pengujian *black box*.

2.5. Dokumentasi

Tahap dokumentasi adalah menghasilkan dokumentasi produk, seperti dokumentasi pengguna dan dokumentasi sistem. Dokumen ini mencakup bagaimana pengguna mengoperasikan sistem.

2.6. Pemeliharaan (*Maintenance*)

Pada tahap ini merupakan tahap pemeliharaan sistem secara berkala, pemeliharaan di sini dimaksudkan agar sistem terus dapat dikembangkan dan diperbarui. Dengan adanya pemeliharaan ini tentu membuat sistem dapat menjadi lebih baik lagi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menerapkan metode ESDLC berikut ini adalah hasil dari tahap - tahap yang dilakukan:

3.1. Penilaian (*Assesment*)

Ada dua tahap analisis dalam aktivitas penilaian keadaan yaitu analisis masalah dan analisis kebutuhan.

a. Analisis Masalah

Hasil dari analisis masalah yang didapatkan dari wawancara kepada 30 mahasiswa adalah:

- Kurang dari 20% dari mahasiswa yang melakukan investasi, hal ini salah satunya dikarenakan kurangnya pemahaman mengenai investasi. Mulai dari cara melakukan investasi, memilih instrumen investasi, dan menentukan jangka waktu investasi.
- Belum adanya sistem pakar yang membahas tentang sistem penentu profil risiko investasi.

b. Analisis Kebutuhan

Dari hasil analisis masalah di atas maka dibutuhkan sebuah sistem pakar yang dapat menentukan profil risiko investasi seseorang, hal ini ditujukan agar masyarakat lebih mengetahui tentang profil risikonya dalam berinvestasi dan mampu menentukan instrumen investasi apa yang cocok.

3.2. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Pengetahuan pada sistem pakar penelitian ini terdiri dari tipe-tipe, definisi, jumlah, rekomendasi persentase uang yang boleh dikeluarkan untuk melakukan investasi dan jangka waktu investasi tiap profil risiko. Pengetahuan tersebut diperoleh dari berbagai sumber seperti jurnal, *e-book*, buku dan pakar yang berkompeten pada bidangnya agar data yang diperoleh lebih valid. Dari data tersebut kemudian dituangkan ke dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 1 merupakan jenis-jenis profil risiko investasi yang diantaranya yaitu sangat konservatif, konservatif, moderat dan agresif dan didefinisikan dengan kode risiko pada kolom pertama.

Tabel 1. Tabel Kode Profil Risiko

Kode Risiko	Nama Profil Risiko
R1	Sangat Konservatif
R2	Konservatif
R3	Moderat
R4	Agresif

Tabel 2 merupakan daftar pertanyaan yang akan diajukan kepada *user* yang jumlahnya ada 6 buah pertanyaan dan didefinisikan dengan kode pertanyaan pada kolom pertama.

Tabel 2. Tabel Kode Pertanyaan

Kode Pertanyaan	Pertanyaan
P1	Tujuan investasi
P2	Jangka waktu investasi
P3	Porsi dana yang akan di investasikan
P4	Pengalaman berinvestasi di Reksadana
P5	Pemahaman tentang produk Reksadana
P6	Toleransi risiko kerugian

Tabel 3 merupakan daftar pilihan jawaban untuk masing-masing pertanyaan, sebagai contoh kode jawaban P1 - A dapat diartikan sebagai pilihan jawaban A pada pertanyaan nomor 1, P1 - B merupakan jawaban B pada pertanyaan nomor 1, dan seterusnya.

Tabel 3. Tabel Kode Jawaban

Kode Jawaban	Jawaban	Kode Jawaban	Jawaban
P1 - A	Memperoleh keamanan dan pertumbuhan nilai investasi	P4 - A	0 tahun (tidak memiliki pengalaman)
P1 - B	Sebagian kecil ditujukan untuk peningkatan nilai investasi dan sebagian besar untuk pendapatan, Tujuan utama adalah untuk	P4 - B	Kurang dari 1 tahun
P1 - C	peningkatan nilai investasi, Sebagian untuk pendapatan	P4 - C	1 – 3 tahun
P1 - D	Investasi jangka panjang	P4 - D	Lebih dari 3 tahun
P2 - A	Kurang dari 1 tahun	P5 - A	Tidak memahami cara kerja Reksa Dana dan juga risikonya
P2 - B	1 – 3 tahun	P5 - B	Memahami dan cukup mengerti cara kerja, jenis, perbedaan dan juga risiko Reksa Dana
P2 - C	3 – 5 tahun	P5 - C	Mengerti cara kerja Reksa Dana, mampu mengantisipasi risiko hasil investasi dari Reksa Dana
P2 - D	Lebih dari 5 tahun	P5 - D	Sangat mengerti cara kerja Reksa Dana dan risiko berinvestasi di berbagai jenis Reksa Dana
P3 - A	Kurang dari 25%	P6 - A	0%
P3 - B	25 – 50%	P6 - B	0 – 5%
P3 - C	50 – 75%	P6 - C	5 – 15%
P3 - D	Lebih dari 75%	P6 - D	Lebih dari 15%

Tabel 4 merupakan tabel keputusan yang digunakan untuk menentukan atau memberikan kesimpulan mengenai profil risiko seseorang sesuai dengan *rule* yang telah di tentukan.

Tabel 4. Tabel Keputusan Profil Risiko

Pertanyaan	Rule																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	4093	4094	4095	4096	
P1 - A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
P1 - B																			
P1 - C																			
P1 - D															✓	✓	✓	✓	
P2 - A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
P2 - B																			
P2 - C																			
P2 - D															✓	✓	✓	✓	
P3 - A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
P3 - B																			
P3 - C																			
P3 - D															✓	✓	✓	✓	
P4 - A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							

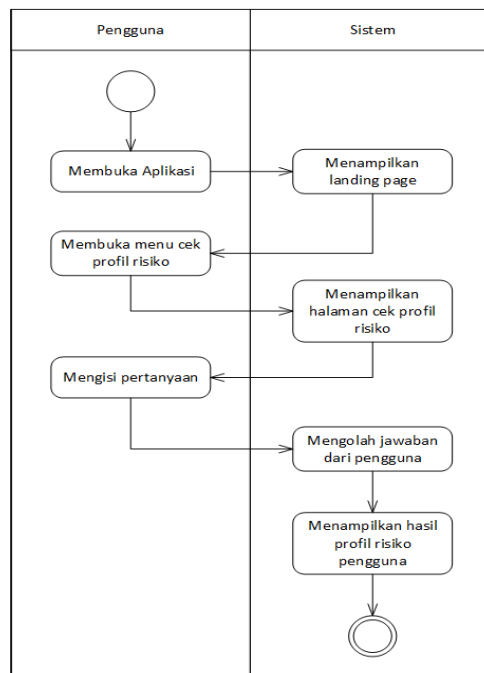
Pertanyaan	Rule																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	4093	4094	4095	4096
P4 - B																		
P4 - C																		
P4 - D															✓	✓	✓	✓
P5 - A	✓	✓	✓	✓														
P5 - B					✓	✓	✓	✓										
P5 - C									✓	✓	✓	✓						
P5 - D															✓	✓	✓	✓
P6 - A	✓				✓				✓						✓			
P6 - B		✓				✓				✓						✓		
P6 - C			✓				✓				✓						✓	
P6 - D				✓				✓						✓				✓
Hasil																		
Sangat Konservatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
Konservatif													✓					
Moderat																		
Agresif															✓	✓	✓	✓

3.3. Desain (Design)

Berikut ini adalah proses yang dilakukan pada tahap desain atau perancangan, meliputi:

a. Desain Arsitektur Aplikasi

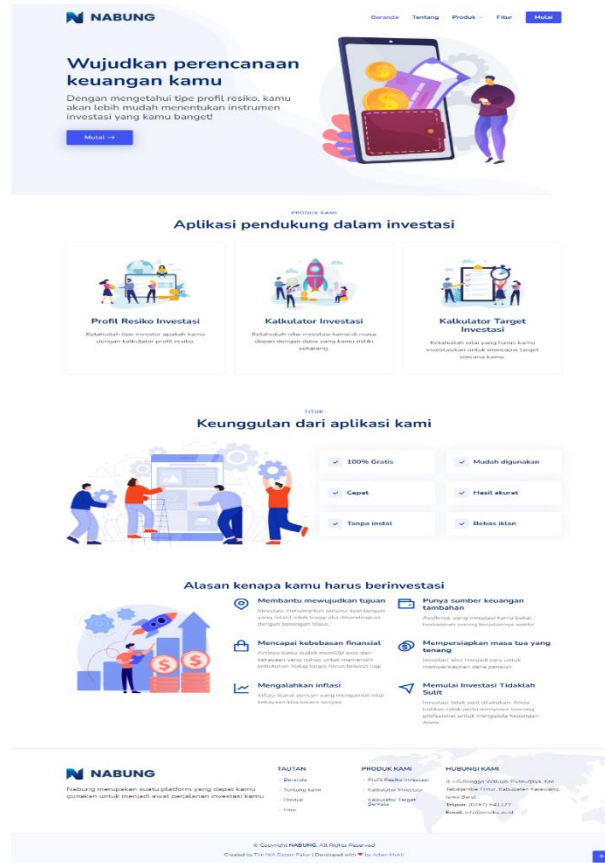
Perancangan arsitektur akan memanfaatkan Unified Modelling Language (UML), salah satunya yaitu Activity Diagram. Activity diagram digunakan untuk melakukan visualisasi aliran kerja (*workflow*) dari satu aktivitas ke aktivitas selanjutnya [12], dapat dilihat pada Gambar 3.



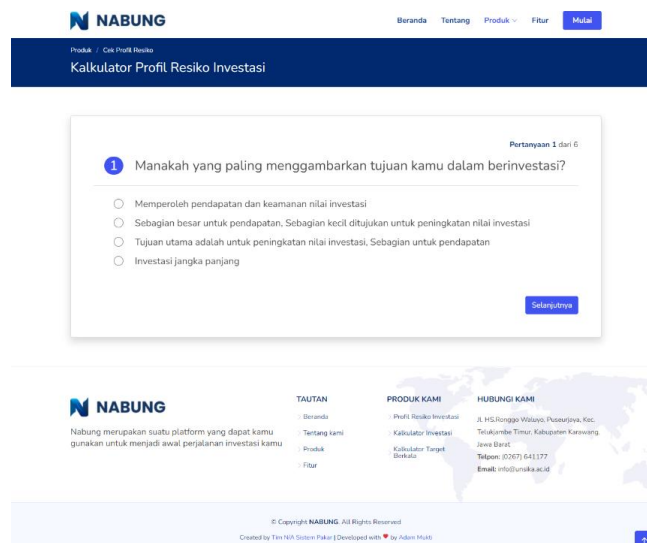
Gambar 3. Activity diagram aplikasi

b. Implementasi

Setelah selesai melakukan tahap analisis dan juga perancangan, selanjutnya adalah implementasi ke dalam program aplikasi sistem pakar, aplikasi ini dibuat menggunakan HTML dan juga Javascript. Hasil dari implementasi dari hasil perancangan yang telah dilakukan sebelumnya berupa *landing page* dapat dilihat pada Gambar 4.



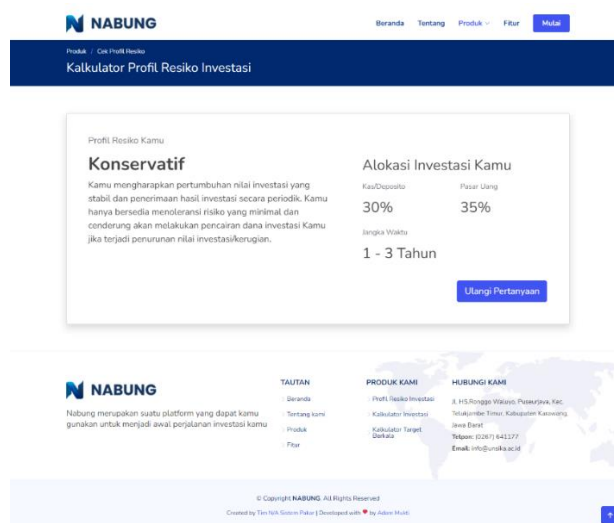
Gambar 4. Tampilan *landing page*



Gambar 5. Tampilan halaman kuesioner

Pada Gambar 5 dapat dilihat gambar tampilan fitur utama pada sistem pakar penelitian ini yaitu cek profil risiko investasi, halaman ini merupakan kuesioner sebanyak enam buah pertanyaan yang dapat diisi oleh *user*. Fitur ini berfungsi sebagai alat bantu bagi pengguna untuk mengetahui tingkat toleransi risiko pengguna dalam berinvestasi. Kemudian, dapat menentukan instrumen investasi yang cocok dan diharapkan dapat secara optimal memenuhi kebutuhan untuk mencapai tujuan keuangan.

Gambar 6 menunjukkan halaman hasil dari perhitungan untuk menentukan profil risiko investasi seseorang berdasarkan jawaban kuesioner pada Gambar 5, pada halaman ini terdapat beberapa hasil yang ditampilkan antara lain yaitu jenis profil risikonya, penjelasan tentang profil risiko tersebut, instrumen investasi yang cocok dan juga alokasi dana yang dikeluarkan untuk investasi, dan terakhir adalah jangka waktu investasi.



Gambar 6. Tampilan hasil kalkulator profil risiko investasi

3.4. Pengujian (*Testing*)

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem pakar yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan pengujian *black box*. Tabel 5 merupakan pengujian *black box* yang dilakukan pada aplikasi.

Tabel 5. *Black box* testing aplikasi

Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Memilih menu cek profil risiko investasi	Menampilkan halaman cek profil risiko investasi	Sesuai harapan	Diterima
Memilih dua jawaban	Hanya dapat memilih satu jawaban	Sesuai harapan	Diterima
Menekan tombol selanjutnya sebelum menjawab pertanyaan	Menampilkan peringatan untuk memilih jawaban terlebih dulu	Sesuai harapan	Diterima
Menekan tombol sebelumnya	Kembali ke pertanyaan sebelumnya	Sesuai harapan	Diterima
Menekan tombol selesai setelah menjawab semua pertanyaan	Menampilkan hasil profil risiko investasi	Sesuai harapan	Diterima

3.5. Dokumentasi

Dokumentasi berisi cara penggunaan sistem pakar untuk pengguna. Adapun tahapan dalam penggunaan aplikasi sistem pakar penentu profil risiko investasi adalah sebagai berikut:

- a. Membuka aplikasi sistem pakar penentu profil risiko investasi
- b. Membuka halaman cek profil risiko investasi
- c. Mengisi pertanyaan yang telah disediakan, berjumlah 6 buah pertanyaan dan harus terisi semua
- d. Menekan tombol selesai ketika sudah menjawab semua pertanyaan
- e. Melihat hasil profil risiko investasi, instrumen investasi yang cocok dan juga jangka waktu investasi

3.6. Pemeliharaan (*Maintenance*)

Pada tahap ini merupakan tahap pemeliharaan sistem secara berkala, pemeliharaan di sini dimaksudkan agar sistem terus dapat dikembangkan dan diperbarui. Dengan adanya pemeliharaan ini tentu membuat sistem dapat menjadi lebih baik lagi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode *forward chaining* mampu diimplementasikan menjadi sebuah sistem pakar penentu profil risiko investasi, sehingga seseorang dapat mengetahui profil risikonya dalam berinvestasi. Sistem pakar ini bisa memberikan rekomendasi mengenai instrumen investasi apa yang cocok, alokasi dana yang tepat dan juga jangka waktu yang terbaik sesuai dengan profil risikonya.

5. SARAN

Ada beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk penelitian lebih lanjut agar sistem penentu profil risiko ini lebih akurat, yaitu menambah pakar yang memiliki kompetensi yang baik terkait investasi. Selain itu, perancangan sistem pakar bisa lebih kompleks dengan menambahkan parameter lain seperti usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pekerjaan, dan penghasilan untuk menentukan profil risiko seseorang, dan pengembangan pada metode ataupun algoritma agar didapatkan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rudiwanto, "Langkah Penting Generasi Millennial Menuju Kebebasan Finansial Melalui Investasi," *Jurnal Moneter*, vol. 5, no. 1, pp. 44–51, 2018.
- [2] "Apa itu Profil Risiko?" <https://www.most.co.id/belajar-investasi/mulai-investasi/apa-itu-profil-risiko> (accessed Mar. 24, 2022).
- [3] K. R. A. Saraswati dan M. G. Wirakusuma, "Pemahaman atas investasi memoderasi pengaruh motivasi dan risiko investasi pada minat berinvestasi," *E-Jurnal Akuntansi*, vol. 24, no. 2, pp. 1584–1599, 2018.
- [4] R. Amin dan B. Rifai, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Investasi Ideal Bagi Generasi Millennial," *Jurnal Mantik Penusa*, vol. 3, no. 3, 2019.
- [5] D. Chandra, A. T. Ramaningtyas, dan L. Hakim, "Penerapan Breadth First Search untuk Mengelola Keuangan dengan Menentukan Karakteristik Investasi Individu," *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, pp. 395–402, 2021.
- [6] Z. Hakim dan R. Rizky, "Sistem Pakar Menentukan Karakteristik Anak Kebutuhan Khusus Siswa Di SLB Pandeglang Banten Dengan Metode Forward Chaining," *JUTIS (Jurnal Tek. Inform.) Progr. Stud. Tek. Inform. Tek. Univ.*, vol. 7, no. 1, pp. 93–99, 2019.
- [7] Y. Munsa Idah, M. Dara Fatimah, dan D. Prasetyo Hutomo, "Pemanfaatan Teknologi Informasi Dengan Menggunakan Sistem Pakar Di Bidang Kedokteran (Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Dengan Gejala Demam)," *Conference on Information Technology, Information System and Electrical Engineering (CITISEE)*, pp. 154–161, 2017.

-
- [8] A. NurJumala, N. A. Prasetyo, dan H. W. Utomo, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rhinitis Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web,” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 1, pp. 69–78, 2022.
- [9] M. R. Kartika, Y. D. Prasetyo, dan S. Wijayanto, “Sistem Pakar Untuk Mengetahui Minat dan Bakat Pada Anak Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining,” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 2, pp. 236–243, 2022.
- [10] I. Akil, “Analisa efektifitas metode forward chaining dan backward chaining pada sistem pakar,” *Pilar Nusa Mandiri: Journal of Computing and Information System*, vol. 13, no. 1, pp. 35–42, 2017.
- [11] John Durkin, *Expert Systems Design and Development*. New Jersey: Prentice Hall International Inc, 1994.
- [12] M. F. Andriansyah, D. Yusup, dan A. Voutama, “Sistem Pakar Deteksi Dini Covid-19 Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Website,” *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 4, no. 2, pp. 446–455, 2021.
-