

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN JENIS INVESTASI MENGGUNAKAN METODE FUZZY DAN COST BENEFIT ANALYSIS

Frans Goklas Parningotan¹, Indra Dharma Wijaya², Rudy Ariyanto³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

¹fransgoklas18@gmail.com, ²indra.dharma@polinema.ac.id, ³ariyantorudy@polinema.ac.id

Abstrak

Investasi adalah penanaman aset atau dana yang dilakukan oleh sebuah perusahaan atau perorangan untuk jangka waktu tertentu demi memperoleh timbal balik yang lebih besar di masa depan. Namun pada kenyataannya pemilihan jenis investasi masih bermasalah terutama bagi kalangan pemula / calon investor. Pada penelitian ini dibuat sistem pendukung keputusan menentukan jenis investasi untuk membantu calon investor dalam memilih jenis investasi yang sesuai dengan menggunakan metode Fuzzy Sugeno dan Cost Benefit Analysis. Metode Fuzzy Sugeno secara garis besar merupakan proses perhitungan untuk menghitung pilihan jenis investasi mana yang sesuai dengan kriteria dari calon investor dan metode Cost Benefit Analysis untuk menghitung kembalian dari setiap investasi, sehingga lebih meyakinkan calon investor dalam memilih jenis investasi yang sudah dipilih. Hasil pengujian yang dilakukan yaitu dengan melakukan kuisioner kepada calon investor dan dinas penanaman modal kota Batu mendapatkan hasil 79%.

Kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Menentukan Jenis Investasi, Metode Fuzzy, Cost Benefit Analysis.

1. Pendahuluan

Di era globalisasi saat ini investasi memiliki peran penting dalam perkembangan kegiatan perekonomian di suatu negara. Jika dibandingkan dengan negara-negara berkembang lainnya perkembangan ekonomi di Indonesia sedang lambat, masyarakat Indonesia yang mengantongi uang Rp 500 juta, umumnya mengalokasikan 20% dananya pada produk berbasis tabungan. Dengan nilai yang sama, masyarakat China justru menyimpan 50% dari dana tersebut ke dalam produk investasi. Hasil studi HSBC menemukan, segmen premium di Indonesia umumnya berasal dari kalangan muda dengan umur rata-rata masih di bawah 40 tahun. Ini adalah segmen kedua yang termuda di Asia setelah negara China. Dengan kondisi tersebut, Indonesia diyakini mempunyai peluang yang tinggi di bidang investasi pengelolaan kekayaan mengingat jumlah produk investasi yang ditawarkan masih cukup rendah maka dari itu salah satu cara agar perkembangan ekonomi di Indonesia dapat berkembang adalah dengan cara berinvestasi. Dengan lambatnya ekonomi di Indonesia timbul kesenjangan informasi dalam menentukan jenis investasi yang baik dan cocok untuk calon investor. sehingga calon investor perlu adanya edukasi tentang investasi yang baik.

Untuk dapat membantu calon investor dalam menentukan jenis investasi yang akan di pilih, perlu suatu sistem pendukung keputusan berbasis komputer. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat memberikan informasi dan membantu menyediakan berbagai alternatif yang dapat

ditempuh dalam proses pengambilan keputusan. Keputusan yang akan diambil didasarkan pada alternatif-alternatif yang menjadi pertimbangan. Berdasarkan alternatif-alternatif pertimbangan yang ada, akan dibuat perbandingan sehingga keputusan dapat diambil sesuai kebutuhan yang diharapkan.

Dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan jenis investasi, proses analisis menggunakan metode *fuzzy* untuk menentukan jenis investasi yang layak untuk calon investor tersebut yang sangat bergantung dengan nilai parameter-parameter yang dimasukkan oleh calon investor. Masing-masing kriteria dalam hal ini adalah berupa inputan uang dan tahun berinvestasi untuk penentu investasi digunakan untuk menyusun aturan-aturan himpunan *fuzzy*. SPK dapat digunakan untuk membantu melakukan perubahan kriteria dan perubahan nilai bobot.

Dalam sistem ini juga terdapat *cost benefit analysis* yang akan menghitung jangka waktu calon investor akan berinvestasi agar mendapatkan keuntungan yang maksimal. Hal ini juga akan berpengaruh dalam menentukan keputusan investasi yang akan dipilih oleh calon investor.

2. Landasan Teori

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang dirancang sedemikian rupa untuk membantu pengguna dalam memilih salah satu dari banyak solusi alternatif dari suatu masalah. Hal ini dimungkinkan untuk

mengotomatisasi beberapa proses pengambilan keputusan, Sistem pengambilan keputusan berbasis komputer menganalisis informasi berjumlah besar dengan cepat. Ini membantu perusahaan untuk meningkatkan pangsa pasar, mengurangi biaya, meningkatkan profitabilitas dan meningkatkan kualitas. SPK adalah sistem informasi berbasis komputer interaktif dengan koleksi terorganisir dari model, orang, prosedur, *software*, *database*, telekomunikasi, dan perangkat, yang membantu para pengambil keputusan untuk memecahkan terstruktur atau semi-terstruktur masalah bisnis (Tripathi, 2011).

2.2 Logika Fuzzy

Dasar logika *Fuzzy* adalah teori himpunan *Fuzzy* dimana peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau membership function menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika *Fuzzy*. Dalam proses fuzzy sugeno secara garis besar merupakan proses perhitungan dari setiap kriteria lalu di implementasikan terhadap role-role yang sudah ditentukan untuk dapat menghasilkan hasil jenis investasi yang sesuai.

2.2.1 Himpunan Fuzzy

Himpunan adalah kumpulan atau koleksi objekobjek yang mempunyai kesamaan sifat tertentu (Salikin, 2011). Himpunan fuzzy merupakan suatu pengembangan lebih lanjut tentang konsep himpunan dalam matematika. Pada himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan dalam suatu himpunan memiliki dua kemungkinan, yaitu :

- a) Satu (1) yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
- b) Nol (0) yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

2.2.2 Fungsi Keanggotaan

Definisi fungsi keanggotaan (membership function) menurut Kusumadewi dan Purnomo (2010:8), adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Fungsi-fungsi keanggotaan antara lain representasi diskrit, representasi kurva segitiga, dan representasi kurva trapesium.

2.2.3 Metode *Fuzzy Inference System* (FIS) Sugeno

Salah satu metode FIS yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan adalah metode Sugeno. Untuk memperoleh *output* dari metode *fuzzy Sugeno* diperlukan 4 tahap, yaitu :

1. Pembentukan himpunan *fuzzy* (fuzzifikasi)
2. Aplikasi fungsi implikasi
Aturan dasar *fuzzy* mendefinisikan hubungan antara fungsi keanggotaan dan bentuk fungsi keanggotaan hasil. Pada metode Sugeno, *output* (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy* melainkan berupa konstanta atau persamaan linier.
3. Komponen aturan (agregasi)
Apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan yaitu menghitung hasil dari $\sum_{r=1}^R \alpha_r z_r$ dengan R adalah banyaknya aturan (rule), adalah α predikat ke-r, dan adalah output pada anteseden aturan ke-r.
4. Penegasan (defuzzifikasi)
Penegasan (defuzzifikasi)
Defuzzifikasi pada metode Sugeno dilakukan dengan cara mencari nilai rata-ratanya.

$$z = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i z_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} \tag{1}$$

dengan adalah α predikat ke-i, dan adalah output pada anteseden aturan ke-i.

3. Perancangan dan Implementasi

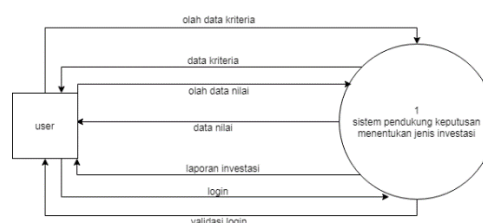
3.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem terdiri dari Diagram Konteks, ERD, data produk asuransi jiwa perorangan, data kriteria, dan data subkriteria.

3.1.1 Diagram Konteks

Diagram Konteks merupakan DFD Level 0 yang berisi gambaran alur sistem secara umum, yaitu dari entitas luar, data masukan, dan keluaran sistem. Sistem ini melibatkan satu user yaitu calon investor.

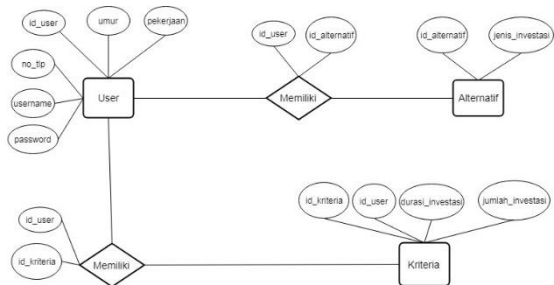
Diagram konteks Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Jenis Investasi ditunjukkan pada Gambar 3.1. setiap entitas memberikan masukan berupa data yang diperlukan dalam sistem. Entitas user memasukkan data kriteria, nilai dan data login. Selanjutnya SPK untuk Menentukan Jenis Investasi akan memproses serta memberikan *output* berupa hasil perhitungan menggunakan *Fuzzy Sugeno* dan *Cost Benefit Analysis*.



Gambar 1. Diagram Konteks SPK untuk Menentukan Jenis Investasi

3.1.2 ERD (Entity Relationship Diagram)

Di dalam ERD Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Produk Asuransi Jiwa Perorangan terdapat tujuh entitas yang saling berelasi yaitu tabel produk, tabel calon nasabah, tabel bobot nasabah, tabel kriteria, tabel subkriteria, tabel faktor dan tabel hasil akhir.



Gambar 2. Entity Relationship Diagram (ERD)

3.1.3 Data Alternatif

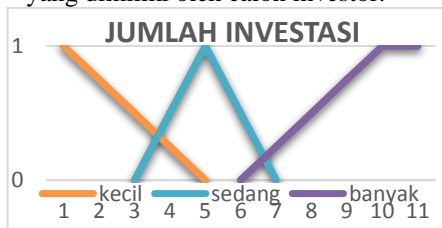
Data alternatif pada Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Jenis Investasi ini dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Produk Asuransi Jiwa Perorangan

No	Alternatif
1	Emas
2	Deposito
3	Properti

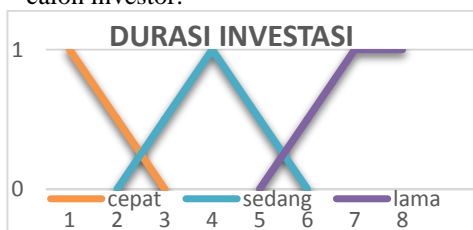
3.1.4 Data Kriteria dan Subkriteria

- a. Jumlah Investasi
Kriteria ini memberikan jumlah investasi yang dimiliki oleh calon investor.



Gambar 3. Grafik Kriteria Modal

- b. Durasi Investasi
Kriteria ini memberikan jumlah tahanan dalam berinvestasi yang diinginkan oleh calon investor.

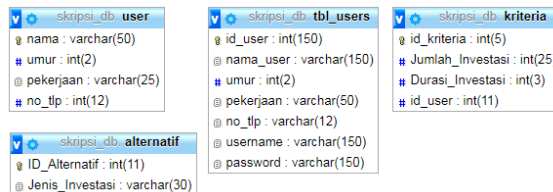


Gambar 4. Grafik Kriteria Durasi

3.2. Implementasi

3.2.1 Implementasi Basis Data

Berdasarkan perancangan basis data yang telah dilakukan oleh penulis, maka dibuatlah basis data dengan nama 'asuransi' seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Implementasi Basis Data

3.2.2 Implementasi Program

Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Produk Asuransi Jiwa Perorangan ini diterapkan menggunakan Bahasa pemrograman PHP.

- 1) Halaman Pengisian Kriteria
Merupakan halaman untuk pengisian kriteria oleh calon investor sebelum dilakukan perhitungan.

ID Kriteria	Jumlah Investasi	Durasi Investasi	ID User
32	5000000	3	4

Gambar 6. Halaman Pengisian Kriteria

- 2) Halaman Hasil akhir Perhitungan Fuzzy Sugeno dan Cost Benefit Analysis
Merupakan halaman hasil akhir perhitungan fuzzy sugeno dan cost benefit analisis.

Defuzzifikasi	Jenis Investasi
100	Properti

Cost Benefit Analysis (Pay Back Period)

10 Bulan

Gambar 7. Halaman Perhitungan Hasil Akhir Fuzzy Sugeno dan Cost Benefit Analysis

4 Pengujian dan Pembahasan

4.1 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan dengan cara menjalankan setiap fitur di dalam aplikasi dan membuktikan apakah hasil kinerja sistem sama dengan apa yang telah dirancang.

4.2 Pengujian Hasil

Uji coba hasil membandingkan hasil perhitungan manual dan hasil perhitungan menggunakan sistem pendukung keputusan. Hasil

dari perhitungan manual yang melalui Excel sama dengan hasil yang dari sistem. Dengan kriteria jumlah investasi 5.000.000 dan durasi investasi tahun 3 tahun sama-sama menghasilkan jenis investasi properti dan 10 bulan untuk payback period.

4.2 Pembahasan Fungsional

Pembahasan terhadap uji coba fungsional yang telah dilakukan dengan membandingkan hasil kinerja sistem dengan daftar uji coba hasil uji coba tombol bekerja maksimal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa implementasi dan fungsionalitas SPK untuk Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan jenis investasi menggunakan metode fuzzy dan cost benefit analysis dapat berjalan sesuai dengan penjelasan yang dijabarkan.

4.4 Pembahasan Hasil

Berdasarkan perbandingan pengujian manual dan pengujian sistem menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* diperoleh hasil poin yang sama 100%. Sehingga implementasi metode *Fuzzy Sugeno* pada sistem pendukung keputusan menentukan jenis investasi ini sesuai dengan yang diharapkan. Akurasi perhitungan manual melalui Ms. Excel dibandingkan dengan sistem adalah sudah sesuai.

5 Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh penulis pada sistem pendukung keputusan pemilihan produk asuransi jiwa perorangan bagi calon nasabah menggunakan metode *profile matching*, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Sistem ini telah berhasil menerapkan metode *fuzzy sugeno* untuk menentukan jenis investasi yang sesuai bagi calon investor.
- b. Sistem ini telah berhasil menerapkan metode *cost benefit analysis* untuk menentukan jenis investasi yang sesuai bagi calon investor.
- c. Hasil pengujian dari kuisioner menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan untuk menentukan jenis investasi ini dapat membantu memudahkan calon investor mendapatkan pilihan jenis investasi yang sesuai dengan calon investor dengan mencapai hasil 79%.

5.2 Saran

- a. Sistem ini dapat dikembangkan menggunakan penggabungan metode lain dalam menentukan keakuratan perankingan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.
- b. Kedepannya sistem ini dapat dikembangkan pada platform yang lain seperti mobile, agar lebih mudah digunakan dimanapun dan kapan.

Daftar pustaka :

- Abdurrahman, Ginanjar. 2011. Jurnal Universitas Negeri Yogyakarta. Penerapan metode Tsukamoto (Logika Fuzzy) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan.
- Agustin, Ami Hilda (2016). Universitas Udayana. Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Untuk Menentukan Harga Jual Sepeda Motor Bekas, 5.
- Jogiyanto. 2009. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Yogyakarta : BPEE
- Mutia, Anisa Citra (2017). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Review Penerapan Fuzzy Logic Sugeno Dan Mamdani Pada Sistem Pendukung Keputusan Prakiraan Cuaca Di Indonesia.
- Sagala, A. (2013). Pelita Informatika Budi Darma. Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Jabatan Dengan Metode Fuzzy Multi-Criteria Decision Making, 3, 52.
- Simorangkir, Sabrina Pratiwi. 2011. Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Investasi Perumahan dengan Metode Sugeno. Skripsi. Medan: Sumatera Utara.
- Sunariyah. 2000. *Pengantar Pengetahuan Pasar Modal*. Yogyakarta : UPP AMP YKPN