

Sistem Pendukung Keputusan Analisa Kelayakan Investasi Perumahan dengan Menerapkan Metode Naive Bayes Classifier (Study Kasus PT. Sanusi Karsa Tama)

¹Sitti Harlina, ²Usman, ³Marsha, ⁴Marcellus O. Kadang, ⁵Rudy Donny Liklikwatil

^{1,2,4,5} Teknik Informatika, Universitas Dipa Makassar

³ Kewirausahaan Universitas Dipa Makassar

e-mail: *¹Sitiharlina76@gmail.com, ²usman@undipa.ac.id, ³marshaarie@undipa.ac.id,

⁴Mkadang2000@gmail.com, ⁵rudyliklikwatil@undipa.ac.id

Abstrak

PT. Sanusi Karsa Tama memasarkan perumahan kepada konsumen di Kota Makassar. Permasalahan yang dihadapi oleh PT. Sanusi Karsa Tama dalam pemasaran adalah tidak mengetahui kelayakan calon konsumen dari segi kelompok umur, pendapatan, status dan beberapa hal yang perlu di ketahui. Mengetahui pengelompokan kelayakan investasi perumahan adalah sangat penting untuk menekan angka kerugian dan meningkatkan penjualan perumahan. System yang digunakan saat ini masih manual yakni menentukan kelayakan dengan cara mencatat satu persatu terlebih dahulu data konsumen setelah itu dibandingkan, dan diputuskan. System pendukung keputusan merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan oleh PT. Sanusi Karsa Tama dalam menganalisa kelayakan investasi konsumen. Kelebihan dalam penggunaan system pendukung keputusan yakni proses perhitungan biaya yang lebih cepat dan mudah, data dan informasi menjadi lebih terintegritas, serta informasi yang dihasilkan lebih akurat sebab menggunakan metode. Dibutuhkan sebuah metode yaitu Naive Bayes Classifier yang merupakan salah satu metode machine learning yang menggunakan perhitungan probabilitas sehingga mempercepat proses pengambilan keputusan dalam melakukan investasi.

Kata kunci— Perumahan, sistem pendukung keputusan, naive bayes classifier.

Abstract

A well-prepared abstract enables the reader to identify the basic content of a document quickly and accurately, to determine its relevance to their interests, and thus to decide whether to read the document in its entirety. The Abstract should be informative and completely self-explanatory, provide a clear statement of the problem, the proposed approach or solution, and point out major findings and conclusions. The Abstract should be 100 to 150 words in length. The abstract should be written in the past tense. Standard nomenclature should be used and abbreviations should be avoided. No literature should be cited. The keyword list provides the opportunity to add keywords, used by the indexing and abstracting services, in addition to those already present in the title. Judicious use of keywords may increase the ease with which interested parties can locate our article.

Keywords— maximum 5 keywords from paper

1. Pendahuluan

Perkembangan dan kemajuan kota berbanding lurus dengan kebutuhan perumahan bagi masyarakat. Kehidupan penduduk di Kota Makassar yang semakin padat dan kebutuhan akan perumahan di perlukan bagi setiap masyarakat yang ingin berdomisili di wilayah ini. Pada saat ini telah banyak proyek bangunan perumahan dengan berbagai pilihan lokasi kemudian beberapa alasan yang menjadi keputusan penulis untuk memilih proyek bangunan perumahan yang dipasarkan oleh PT. Sanusi Karsa Tama dengan kajian lokasi yang strategis, lingkungan, nilai ekonomis, pengembangan infrastruktur dan transportasi, Perbedaan tingkat Perekonomian dalam masyarakat muncul karena adanya perbedaan keinginan dan selera masyarakat akan perumahan, dengan adanya hal ini dapat membuka peluang berinvestasi bagi pengembang (developer) untuk mewujudkan solusi dalam memenuhi kebutuhan akan perumahan.

Permasalahan yang dihadapi oleh PT. Sanusi Karsa Tama dalam pemasaran adalah tidak mengetahui kelayakan calon konsumen dari segi kelompok umur, pendapatan, status dan beberapa hal yang perlu di ketahui untuk menentukan type dan fasilitas dari jenis perumahan yang akan dibangun. Mengetahui pengelompokan kelayakan investasi perumahan adalah sangat penting untuk menekan angka

kerugian dan meningkatkan penjualan perumahan. Untuk memudahkan PT. Sanusi Karsa Tama memasarkan perumahan kepada konsumen maka dibutuhkan sebuah metode yaitu Naive Bayes Classifier.

2. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang ada didalam penelitian ini memaparkan tentang tujuan dari analisa kelayakan perumahan dan landasan teori tentang: Investasi, developer, Perumahan dan Sistem Pendukung Keputusan, seperti tersebut dibawah ini.

Tujuan dari analisa kelayakan investasi perumahan antara lain :

1. Membangun sebuah aplikasi yang dapat memberikan informasi kelayakan investasi perumahan.
2. Mempercepat proses pengambilan keputusan dalam melakukan investasi.
3. Membangun sebuah aplikasi yang dapat memberikan informasi kelayakan investasi perumahan
4. Mempercepat proses pengambilan keputusan dalam melakukan investasi.

2.1. Investasi

Investasi merupakan bentuk penundaan konsumsi masa sekarang untuk memperoleh konsumsi di masa yang akan datang, di mana didalamnya terkandung unsur risiko ketidakpastian sehingga dibutuhkan kompensasi atas penundaan tersebut

2.2 Developer

Istilah *developer* berasal dari bahasa asing yang menurut kamus bahasa Inggris artinya adalah pembangun/pengembang. Sementara itu menurut Pasal 5 ayat (1) Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 5 tahun 1974, disebutkan pengertian Perusahaan Pembangunan Perumahan yang dapat pula masuk dalam pengertian developer, yaitu : “Perusahaan Pembangunan Perumahan adalah suatu perusahaan yang berusaha dalam bidang pembangunan perumahan dari berbagai jenis dalam jumlah yang besar di atas suatu areal tanah yang akan merupakan suatu kesatuan lingkungan pemukiman yang dilengkapi dengan prasarana-prasarana lingkungan dan fasilitas-fasilitas sosial yang diperlukan oleh masyarakat penghuninya”. Dalam Undang-Undang Perlindungan Konsumen developer masuk dalam kategori sebagai pelaku usaha. Pengertian Pelaku Usaha dalam Pasal 1 angka 3 Undang-Undang Nomor 8 tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen yaitu: “Pelaku Usaha adalah setiap orang perseorangan atau badan usaha, baik yang berkedudukan atau melakukan kegiatan dalam wilayah hukum Negara Republik Indonesia, baik sendiri maupun bersama-sama melalui perjanjian menyelenggarakan kegiatan usaha dalam berbagai bidang ekonomi”

2.3 Perumahan

Pemukiman dapat diartikan sebagai bentukan baik buatan manusia ataupun alami dengan segala kelengkapannya yang digunakan

2.4 Sistem Penunjang Keputusan

Pengambilan keputusan (decision making) merupakan penilaian dan menjatuhkan pilihan, keputusan ini diambil melalui beberapa perhitungan dan pertimbangan alternatif, tetapi sebelum pilihan dijatuhkan, ada beberapa tahapan yang mungkin dilalui oleh pembuat keputusan. Proses ini bisa berlangsung lama, dimana dalam proses ini termasuk menetapkan tujuan, mengumpulkan informasi yang relevan, mengidentifikasi alternatif, menetapkan kriteria untuk keputusan dan memilih pilihan terbaik yang tersedia.

Tujuan dari sistem pendukung keputusan dengan mengambil intisari dari Turban yang sangat erat kaitannya dengan model Simon dalam mendukung proses tujuan salah satu diantaranya membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semi terstruktur, berdaya saing yaitu dengan manajemen dan pemberdayaan sumber daya perusahaan tekanan persaingan menyebabkan tugas pengambilan keputusan menjadi sulit.

2.5 Naive Bayes

Naive Bayes merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Algoritma menggunakan teorema Bayes dan mengasumsikan semua atribut independen atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel kelas.

Definisi lain mengatakan Naive Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya.

Naive Bayes didasarkan pada asumsi penyederhanaan bahwa nilai atribut secara kondisional saling bebas jika diberikan nilai output. Dengan kata lain, diberikan nilai output, probabilitas mengamati secara bersama adalah produk dari probabilitas individu.

Keuntungan penggunaan Naive Bayes adalah bahwa metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (Training Data) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Naive Bayes sering bekerja jauh lebih baik dalam kebanyakan situasi dunia nyata yang kompleks dari pada yang diharapkan.

2.6. Persamaan Metode Naive Bayes

$$\text{Persamaan Metode Naive Bayes}$$

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) * P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

- Di mana :
- X : Data dengan *class* yang belum diketahui
 - H : Hipotesis data merupakan suatu *class* spesifik
 - $P(H|X)$: Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (posteriori probabilitas)
 - $P(H)$: Probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)
 - $P(X|H)$: Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H
 - $P(X)$: Probabilitas X

Untuk menjelaskan metode *Naive Bayes*, perlu diketahui bahwa proses klasifikasi memerlukan sejumlah petunjuk untuk menentukan kelas apa yang cocok bagi sampel yang dianalisis tersebut. Karena itu, metode *Naive Bayes* di atas disesuaikan sebagai berikut:

$$P(C|F1 \dots Fn) = \frac{P(C)P(F1 \dots Fn|C)}{P(F1 \dots Fn)} \quad (2)$$

Di mana Variabel C merepresentasikan kelas, sementara variabel $F1 \dots Fn$ merepresentasikan

karakteristik petunjuk yang dibutuhkan untuk melakukan klasifikasi. Maka rumus tersebut menjelaskan bahwa peluang masuknya sampel karakteristik tertentu dalam kelas C (*Posterior*)

$$\text{Posterior} = \frac{\text{prior} * \text{likelihood}}{\text{evidence}} \quad (3)$$

adalah peluang munculnya kelas C (sebelum masuknya sampel tersebut, seringkali disebut *prior*), dikali dengan peluang kemunculan karakteristik-karakteristik sampel pada kelas C (disebut juga *likelihood*), dibagi dengan peluang kemunculan karakteristik-karakteristik sampel secara global (disebut juga *evidence*). Karena itu, rumus di atas dapat pula ditulis Secara sederhana sebagai berikut:

Nilai *Evidence* selalu tetap untuk setiap kelas pada satu sampel. Nilai dari *posterior* tersebut nantinya akan dibandingkan dengan nilai-nilai *posterior* kelas lainnya untuk menentukan ke kelas apa suatu sampel akan diklasifikasikan.

Penjabaran lebih lanjut rumus *Bayes* tersebut dilakukan dengan menjabarkan $(C|F1, \dots, Fn)$ menggunakan aturan perkalian sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &P(C \setminus F_1, \dots, F_n) = P(C)P(F_1, \dots, F_n \setminus C) \\
 &= P(C)P(F_1 \setminus C)P(F_2, \dots, F_n \setminus C, F_1) \\
 &= P(C)P(F_1 \setminus C)P(F_2 \setminus C, F_1)P(F_3, \dots, F_n \setminus C, F_1, F_2) \\
 &= (C)P(F_1 \setminus C)P(F_2 \setminus C, F_1)P(F_3 \setminus C, F_1, F_2)P(F_4, \dots, F_n \setminus C, F_1, F_2, F_3)
 \end{aligned}$$



$$= P(C)P(F_1 \setminus C)P(F_2 \setminus C, F_1)P(F_3 \setminus C, F_1, F_2) \dots P(F_n \setminus C, F_1, F_2, F_3, \dots, F_{n-1}) \quad (4)$$

manusia sebagai individu maupun kelompok untuk bertempat tinggal baik sementara maupun menetap dalam rangka menyelenggarakan kehidupannya.

Naive Bayes merupakan salah satu metode *machine learning* yang menggunakan perhitungan probabilitas. Konsep dasar yang digunakan oleh Naive bayes adalah Teorema Bayes, yaitu teorema yang digunakan dalam statistika untuk menghitung suatu peluang. Bayes Optimal Classifier menghitung peluang dari satu kelas dari masing-masing kelompok atribut yang ada, dan menentukan kelas mana yang paling optimal. Proses klasifikasi biasanya dibagi menjadi dua fase yaitu *learning/training* dan *testing/classify*. Pada fase *learning*, sebagian data yang telah diketahui kelas datanya digunakan untuk membentuk model perkiraan. Kemudian pada fase *testing* model yang sudah terbentuk diuji dengan sebagian data lainnya untuk mengetahui akurasi dari model tersebut.

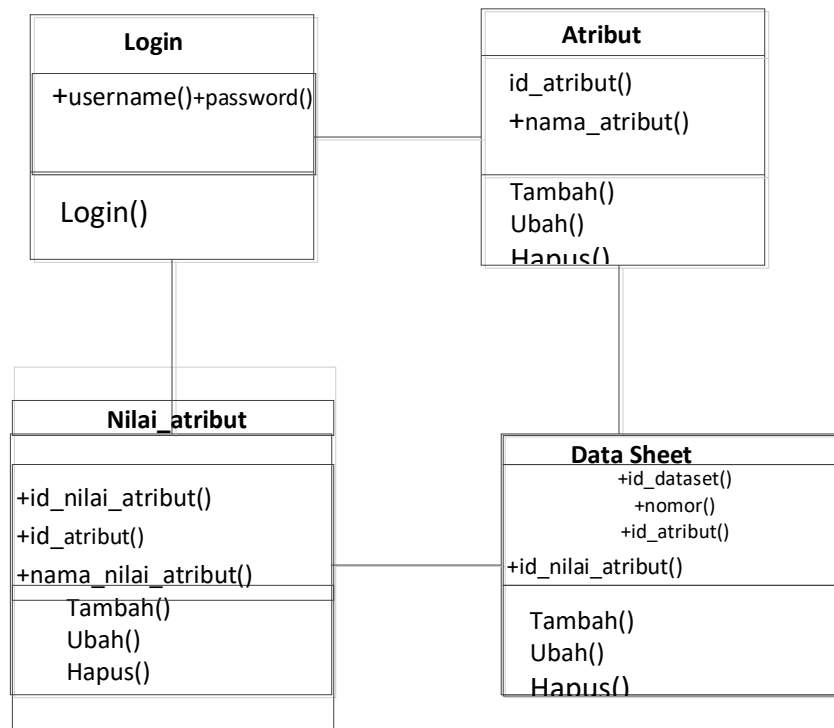
3. Hasil dan Pembahasan

Analisa sistem dilakukan ada dua bagian, yaitu tahap survei pengumpulan data dan analisis terstruktur yang secara garis besar bertujuan untuk memperoleh permasalahan-permasalahan dengan melakukan pertimbangan-pertimbangan dalam melakukan pengembangan sistem. Memperkirakan kendala-kendala yang akan dihadapi dalam pengembangan sistem tersebut dan menentukan solusi-solusi alternatif pendahuluan, Rekayasa Perangkat Lunak, perancangan RPL, pemodelan use case, definisi use case, definisi actor, analisa proses faktor, use case diagram yang terdiri dari *Use case scenario* mengelola data atribut, *use case scenario* menginput data nilai atribut, *Use case scenario* data sheet, *Use case scenario* melakukan proses pengujian, *Use case scenario* mengelola user pengujian, dan use case mengelola user. Untuk *activity diagram* menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, yang menggambarkan masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Dalam diagram activity ini seperti *Activity diagram* input data atribut, *activity diagram* input data nilai atribut, *activity diagram* input sheet dan *activity diagram* input proses pengujian.

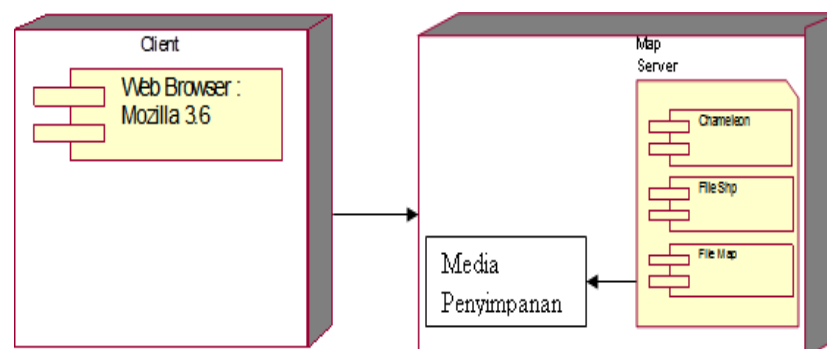
Sequence diagram yang terdiri dari from login, *Sequence form* input data atribut, *Sequence form* input nilai atribut, *Sequence form* input data sheet. *Class diagram* bertujuan untuk menunjukkan bagian-bagian utama dan hubungan dari setiap bagian yang ada pada suatu sistem. Berikut merupakan gambaran *class diagram* pada *file system* yang dirancang.

Dari gambar 1 dibawah dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa untuk melakukan interaksi dengan

sistem maka diperlukan pengidentifikasi data. Hal ini bertujuan agar sistem yang ditampilkan sesuai dengan data yang diminta



Gambar1. Class diagram



Gambar 2 .Deployment Diagram

User interface merupakan bagian dari sistem aplikasi website yang digunakan sebagai media atau alat komunikasi antar user dan sistem .Perancangan antar muka dibangun untuk perancangan detail untuk mendesain secara terinci mulai dari desain output, input dan desain database, kemudian rancangan output adalah rancangan sebagai laporan atau keluaran dari data yang telah diinput di proses menjadi sebuah laporan yang dapat memberikan informasi, berupa laporan hasil pengujian dengan menggunakan metode naive bayes seperti pada rancangan detail laporan hasil pengujian.

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
 Nama Calon Investasi : X(30)
 Data Dataset

ID Dataset	Nomor	Nama Atribut	Nama Nilai Atribut
999	9999	X(50)	X(50)
↓	↓	↓	↓
999	9999	X(50)	X(50)

Perhitungan :

Atribut Di Ketahui	Nilai Atribut	Atribut Dicari : Investasi ?	Jumlah Dataset di Cari	Total
X(50)	X(50)	X(50)	999	999.999.999
↓	↓	↓	↓	↓
X(50)	X(50)	X(50)	999	999.999.999

Hasil Analisa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier

Nama Calon Investasi :Nurusasafa

Atribut Dicari	Nilai Atribut	Hasil Akhir
X(50)	X(50)	9.999.999.999
		9.999.999.999

Hasilnya, Orang dengan Umur : X(50), Status : X(50), Hutang Konsumtif : X(50), Kemungkinan Besar X(50) dengan nilai Terbesar = 9.999999999

Pekanbaru, 99-99-9999
 Manager

X(30)

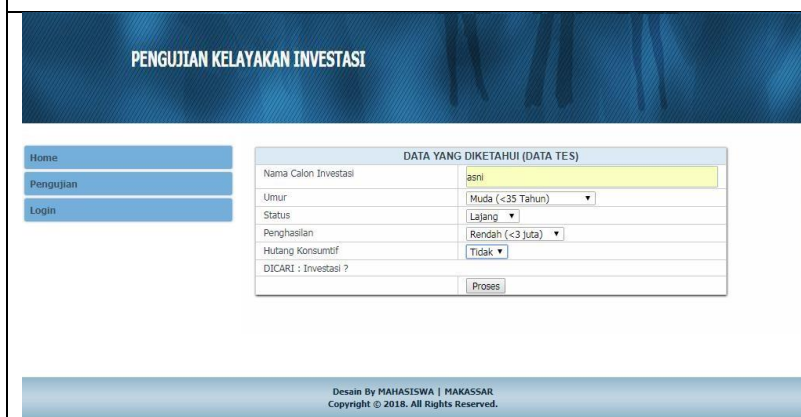
Gambar 3. Perancangan Laporan Hasil Pengujian

Pengujian sistem yang digunakan adalah pengujian black box untuk mengetahui apakah perangkat lunak terdapat kesalahan atau tidak maka diadakan pengujian terhadap perangkat lunak tersebut. *Black-Box* menu utama, Black - Box login, Black - Box menu utama admin, Black - Box input atribut, Black – Box edit atribut, Black-Box hapus atribut,Black-Box nilai atribut, Black-Box tambah user, Black - Box Pengujian seperti terlihat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 1. Black-Box Pengujian

Test Factor	Hasil	Keterangan
Melakukan pengujian dengan menekan tombol proses	√	Berhasil, karena menghasilkan laporanpengujian kelayakan investasi

Screen Shoot



Dan laporan hasil pengujian seperti pada gambar 4 dibawah ini,

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Nama Calon Investasi : asni

Data Dataset :

ID Dataset	Nomor	Nama Atribut	Nama Nilai Atribut
1	1	Umur	Muda (<35 Tahun)
2	1	Status	Lajang
3	1	Penghasilan	Sedang (3-10 juta)
5	1	Investasi	Tidak
6	2	Umur	Muda (<35 Tahun)
8	2	Penghasilan	Rendah (<3 juta)
9	2	Hutang Konsumtif	Ya
10	2	Investasi	Tidak
11	3	Umur	Muda (<35 Tahun)
12	3	Status	Lajang
13	3	Penghasilan	Rendah (<3 juta)
14	3	Hutang Konsumtif	Tidak
15	3	Investasi	Ya
16	4	Umur	Muda (<35 Tahun)
17	4	Status	Menikah
18	4	Penghasilan	Sedang (3-10 juta)
19	4	Hutang Konsumtif	Ya
20	4	Investasi	Ya
21	5	Umur	Muda (<35 Tahun)
22	5	Status	Menikah
23	5	Penghasilan	Rendah (<3 juta)
24	5	Hutang Konsumtif	Ya
25	5	Investasi	Tidak
26	6	Umur	Paruh Baya (35-50 Tahun)
27	6	Status	Lajang
28	6	Penghasilan	Tinggi (>10 juta)
29	6	Hutang Konsumtif	Ya
30	6	Investasi	Tidak
31	7	Umur	Paruh Baya (35-50 Tahun)

Perhitungan :

Attribut Diketahui	Nilai Attribut	Attribut Dicari : Investasi?	Jumlah Dataset	Jumlah Dataset Dicari	Total Nilai
Umur	Muda (<35 Tahun)	Ya	2	11	0.181818181818
		Tidak	4	13	0.307692307692
Status	Lajang	Ya	3	11	0.272727272727
		Tidak	8	13	0.615384615385
Penghasilan	Rendah (<3 juta)	Ya	3	11	0.272727272727
		Tidak	8	13	0.615384615385
Hutang Konsumtif	Tidak	Ya	5	11	0.454545454545
		Tidak	4	13	0.307692307692

Attribut Dicari	Nilai Attribut	Total Nilai	Jumlah Dataset Dicari	Hasil Akhir
Investasi	Ya	0.06649712109829	11	0.067638330811
	Tidak	0.0335028781	13	0.46689122895

Hasil Analisa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier

Nama Calon Investasi : asmi		
Attribut Dicari	Nilai Attribut	Hasil Akhir
Investasi	Ya	0.067638330811
	Tidak	0.46689122895

Hasilnya, Orang dengan Umur : Muda (<35 Tahun), Status : Lajang, Penghasilan : Rendah (<3 juta), Hutang Konsumtif : Tidak, Kemungkinan Besar Investasi : Tidak dengan Nilai Terbesar = 0.46689122895

4. Kesimpulan

Berikut kesimpulan yang didapat dari proses analisis, perancangan dan implementasi sistem adalah setelah dibuat aplikasi kelayakan investasi diharapkan dapat memudahkan bagi pengguna yang berada diluar kota maupun di dalam kota untuk melakukan simulasi kelayakan investasi, karena aplikasi kelayakan investasi pada PT. Sanusi Karsa Tama sudah berintegrasi dengan jaringan internet.

Daftar Pustaka

- [1] Wijoyo, H, 92021). Teknik pengambilan keputusan, Insan Cendikia Mandiri
- [2] Yuswardi dkk, Sistem pendukung Keputusan pada Teknologi Informasi , 2022, GetPress.
- [3] Ariso Dwi Cahyo, 2023” Metode Naive Bayes Untuk Klarifikasi Masa Studi Sarjana”, JurnalTeknologi Pintar, Vol.3 No.4.
- [4] Aria Wibisono, 2023,” Filtering SPAM EMAIL Menggunakan Metode Naive Bayes”, Jurnal Teknologi Pintar, Vol.3 no.4.
- [5] Nurul Ailmi, Zawiyah Saharuna, Eddy Tungadi, 2020, “Metode klasifikasi Pada Aplikasi Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Unit Kegiatan Mahasiswa” Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektor dan Informatikan.
- [6] Diana Pramestiningsih, 2021 Penerapan Metode Bayes Dalam Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Karyawan Baru, jurnal Indonesial Sosial Teknologi, Vol.2 No.1
- [7] Ajeng Maryana Nugroho Putri, 2023” Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan Menggunakan Metode Naive Bayes Studi Kasus : PT Buana Mulia Indonesia” Logic, Jurnal Ilmu Komputer dan Ilmu Pendidikan, Vol.1 No.3.
- [8] Liyana Febriyanti, 2023” Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Produktivitas Pada Tanaman Kacang Tanah Menggunakan Metode Naive Bayes (Studi Kasus : Perkebunan Kacang Tanah Di Kota Bogor)” Logic, Jurnal Ilmu Komputer dan Ilmu Pendidikan, Vol.1 No.3.
- [9] Nurul Rahmadani, Risnawati Risnawati, Maulana Dwi Sena, 2023” Penerapan PENERAPAN ALGORITMA NAE BAYES DALAM PENENTUAN KELAYAKAN PENERIMA BANTUAN PROGRAM KELUARGA HARAPAN”, Jurnal Teknisi, Vol.3 No.2.
- [10] Siti Lestari, dkk, 2020 “IMPLEMENTASI KLASIFIKASI NAIVE BAYES UNTUK PREDIKSI KELAYAKAN PEMBERIAN PINJAMAN PADA KOPERASI ANUGERAH BINTANG CEMERLANG” Vol.7.No.1.
- [11] Hochreiter, S. (1998). The Vanishing Gradient Problem During Learning Recurrent Neural Nets and Problem Solutions. International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, 6(02), 107-116.
- [12] Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
- [13] He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep Residual Learning for Image Recognition. Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR 2016).