

Data Mining Memprediksi Kecenderungan Calon Nasabah dalam Memilih Produk Asuransi PT AJS Bumiputera Medan

¹Alda Penira, ²Samsudin, ³Ali Ikhwan

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, UIN Sumatera Utara Medan

^{1,2,3}Jln IAIN No.1 Medan, Sumatera Utara, Indonesia, 20235

email : ¹alda.penira@uinsu.ac.id, ²samsudin@uinsu.ac.id, ³ali_ikhwan@uinsu.ac.id

ABSTRACT

In the face of fairly tight business competition in the field of insurance services, an appropriate strategy is needed in marketing its products in order to survive. The existence of different factors in the type of work, income, age and gender of each person certainly affects the decisions to be taken, including in deciding to choose an insurance product that is needed. To facilitate the marketing of insurance products, we need a tool in the form of technology that can analyze the character and interests of prospective customers who will join the company. One technology that can be applied in this case is data mining which is the process of processing a collection of data into a pattern or new valuable information. By utilizing previously registered customer data, new information will be obtained that can study the character patterns of customers who will choose certain insurance products. This study will use customer data that has been registered with PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Medan in 2011-2020 as a dataset in the data mining process. This data mining application uses the Naïve Bayes method which is implemented in the PHP programming language and MySQL database. The results of the study indicate that this data mining application has succeeded in showing customer patterns in choosing insurance products based on the principle of the Naïve Bayes method, namely seeing the greatest opportunity value.

Keywords - Insurance, Data Mining, Naive Bayes, PHP

ABSTRAK

Dalam menghadapi persaingan bisnis yang cukup ketat dalam bidang layanan jasa asuransi dibutuhkan suatu strategi yang tepat dalam melakukan pemasaran produknya agar dapat terus bertahan. Adanya faktor perbedaan pada jenis pekerjaan, penghasilan, usia serta jenis kelamin tiap orang tentu mempengaruhi keputusan yang akan diambil termasuk dalam memutuskan untuk memilih suatu produk asuransi yang dibutuhkan. Untuk mempermudah pemasaran produk asuransi diperlukan suatu alat bantu berupa teknologi yang dapat menganalisa karakter dan minat calon nasabah yang akan bergabung di perusahaannya. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan dalam hal ini adalah data mining yang merupakan proses mengolah kumpulan data menjadi sebuah pola atau informasi baru yang bernilai. Dengan memanfaatkan data nasabah yang telah terdaftar sebelumnya maka akan didapat informasi baru yang dapat mempelajari pola karakter nasabah yang akan memilih produk asuransi tertentu. Penelitian ini akan menggunakan data nasabah yang telah terdaftar pada PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Medan pada tahun 2011-2020 sebagai dataset dalam proses data mining. Aplikasi data mining ini menggunakan Metode Naïve Bayes yang diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi data mining ini berhasil menunjukkan pola nasabah dalam memilih produk asuransi berdasarkan prinsip metode Naïve Bayes yaitu melihat nilai peluang terbesar.

Kata Kunci - Asuransi, Data Mining, Naive Bayes, PHP

1. Introduction

Dalam kehidupan sehari-hari setiap orang akan selalu berhadapan dengan berbagai macam risiko. Untuk membantu mengatasi permasalahan dalam menghadapi segala risiko yang tak terduga, maka

berdirilah badan atau perusahaan yang menyediakan layanan jasa asuransi. Asuransi merupakan suatu perjanjian yang melibatkan 2 pihak yaitu, pihak penanggung yaitu penyedia jasa asuransi yang akan memberikan pertanggungan dan pihak tertanggung yaitu yang akan menerima pertanggungan atas kerugian akibat risiko yang dialaminya dengan syarat harus memberikan premi terlebih dahulu [1]. Asuransi sangat membantu dalam memberikan jaminan pertanggungan sehingga dapat mengurangi kekhawatiran akan terjadinya risiko.

Adanya faktor perbedaan pada jenis pekerjaan, penghasilan, usia serta jenis kelamin tiap orang tentu mempengaruhi keputusan yang akan diambil, termasuk dalam memutuskan untuk memilih suatu produk asuransi yang dibutuhkan. Untuk mempermudah pemasaran produk asuransi diperlukan suatu alat bantu berupa teknologi yang dapat menganalisa karakter dan minat calon nasabah yang akan bergabung di perusahaannya.

Hampir setiap hari perusahaan akan menjalankan transaksi dan seluruh transaksi tersebut biasanya disimpan ke dalam kumpulan data atau sering disebut basis data. Basis data adalah sekumpulan data yang terorganisir dan saling terkait sehingga dapat mempermudah dan juga mempercepat dalam proses pencarian informasi [2]. Data yang kian menumpuk harusnya dapat diolah dan dimanfaatkan untuk menghasilkan sebuah informasi atau pengetahuan berguna yang dapat membantu proses bisnis sebuah perusahaan. Informasi yang didapatkan dari hasil olah data dapat dimanfaatkan untuk menjadi strategi cerdas dalam persaingan dunia bisnis terlebih persaingan dalam bidang layanan jasa asuransi karena saat ini sudah sangat banyak dijumpai perusahaan yang menawarkan layanan jasa tersebut.

Menyikapi perkembangan teknologi yang semakin maju, kita dapat memanfaatkannya untuk berbagai macam hal yang memudahkan serta memberi solusi atas segala permasalahan yang kita hadapi. Dalam kasus ini teknologi yang dapat diterapkan adalah *data mining*. *Data mining* adalah kegiatan mengolah kumpulan histori data untuk mendapatkan pola atau pengetahuan baru yang berguna sehingga hasil outputnya dapat dijadikan alat bantu dalam pengambilan keputusan di masa depan [3]. Definisi *data mining* secara umum adalah rangkaian proses menggali atau mengekstrak kumpulan data agar dapat menghasilkan suatu informasi atau pengetahuan yang baru sehingga dapat menjadi nilai tambah bagi data tersebut.

Dalam hal ini peneliti akan menerapkan metode naïve bayes untuk proses *data mining*. Metode naïve bayes merupakan teknik prediksi berbasis probabilitas sederhana yang berdasarkan pada penerapan *teorema bayes* (atau aturan *Bayes*) dengan asumsi independensi yang kuat. Dengan kata lain, dalam *Naïve Bayes*, model yang digunakan adalah model fitur atau atribut independent. Atribut yang independen artinya atribut yang ada tidak saling berhubungan atau memiliki kaitan dengan atribut yang lain pada satu data yang sama [4].

Metode naïve bayes akan diterapkan dalam sebuah aplikasi berbasis web yang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan *database* MySQL. PHP merupakan kependekan dari *hypertext preprocessor* yaitu suatu bahasa pemrograman yang biasa digunakan dalam membangun suatu web yang bersifat dinamis. PHP merupakan *script* yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada server (*server side HTML embedded scripting*) [5]. Database MySQL memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan yang lainnya misalnya PostgreSQL, Microsoft SQL Server, dan Oracle. Kelebihan MySQL adalah pada kecepatan akses, biaya, konfigurasi, tersedia *source code* karena MySQL berada dibawah *Open Source Licence* dan MySQL juga dapat digunakan di berbagai sistem operasi misalnya: Windows, Linux, Unix [6].

Untuk perancangan aplikasi yang akan dibangun penulis menggunakan *Unified Modelling Language* (UML). *Unified Modelling Language* adalah sebuah bahasa yang digunakan untuk menyajikan, merincikan serta mendokumentasikan sebuah pengembangan perangkat lunak melalui gambaran visual berupa grafik atau gambar [7]. UML merupakan sebuah bahasa standar dalam sebuah sistem *blue print* yang menggambarkan konsep bisnis proses, dan komponen-komponen lain yang diperlukan dalam membangun sebuah sistem perangkat lunak [8].

Tujuan dari penelitian ini adalah memberi solusi yaitu untuk membangun sebuah aplikasi yang membantu PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Medan dalam mengenali karakter calon nasabah yang akan memilih produknya. Dengan begitu, perusahaan akan lebih mudah dalam menentukan strategi yang tepat untuk pemasaran produknya. Produk asuransi yang terdapat pada PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Medan ada 3 yaitu, Mitra Iqra' Plus (MIP), Mitra Mabur Plus (MMP), dan Assalam Family.

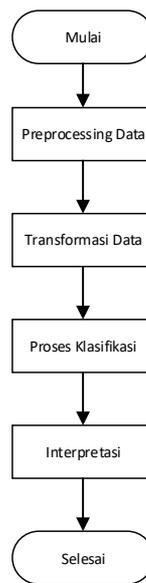
2. Research Method

Pada tahap awal penelitian, penulis terlebih dahulu melakukan pengumpulan data. Berikut tahapan metode pengumpulan data dalam penelitian ini :

1. Observasi
Penulis melakukan pengamatan secara langsung dengan mengunjungi kantor PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Cabang Medan yang berlokasi di Jl. Iskandar Muda No. 138 Medan. Penulis mengamati kegiatan yang berlangsung pada objek yang menjadi bahan penelitian.
2. Wawancara
Penulis selaku pewawancara melakukan wawancara dengan seorang narasumber yang merupakan staff administrasi yang bertugas di PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Cabang Medan.
3. Studi Pustaka
Penulis mencari data dan informasi dengan mempelajari beberapa bahan referensi seperti buku, jurnal dan internet yang terkait atau relevan dengan hal yang menjadi objek penelitian, yaitu seperti permasalahan yang terjadi pada perusahaan asuransi dan juga teori *data mining* beserta metode-metodenya.

Pada tahap ini penulis mendapatkan data primer yaitu berupa data nasabah yang telah terdaftar pada PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Cabang Medan dari tahun 2011 hingga tahun 2020 yaitu sebanyak 3576 nasabah. Data yang diperoleh terdiri dari nama nasabah, jenis kelamin, usia, pekerjaan, penghasilan, produk asuransi dan tahun masuk asuransi.

Selanjutnya, tahapan penelitian digambarkan dalam diagram alir sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram alir tahapan penelitian

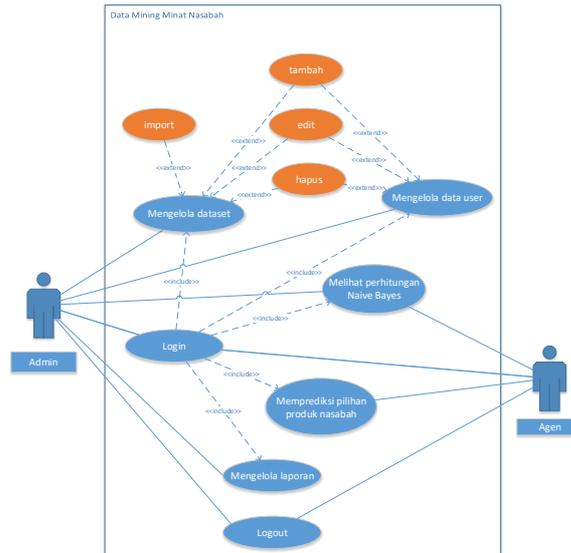
1. *Pre-processing Data*
Tahap awal pada penelitian ini adalah *pre-processing data*. Pada tahap ini dilakukan proses berupa menghilangkan data-data yang tidak relevan, menghilangkan data yang terduplikasi, menemukan data yang hilang, dan melakukan perbaikan pada kesalahan data.
2. *Transformation*
Pada tahap ini data yang ada akan mengalami transformasi atau perubahan bentuk agar sesuai dengan proses yang ada pada *data mining*. Misalnya pada metode kluster yang hanya dapat mengaplikasikan inputan data yang bersifat kategorikal. Artinya jika data asal tidak bersifat kategorikal, maka data tersebut perlu melalui tahapan transformasi data.
3. *Classification*
Pada tahap inilah akan dilakukan proses *data mining*. Proses *data mining* ini diimplementasikan dengan memilih jenis metode atau teknik yang sesuai agar hasilnya dapat sesuai dengan tujuan

yang diinginkan atau tepat sasaran. Pada penelitian ini teknik *data mining* yang digunakan adalah teknik klasifikasi menggunakan algoritma Naïve Bayes.

4. *Interpretation*

Hasil penemuan berupa pola atau informasi tertentu yang didapat dari proses *data mining* perlu diterjemahkan kembali dan dipresentasikan dalam bentuk visualisasi agar dapat lebih mudah untuk dimengerti.

Untuk menggambarkan secara visual model aplikasi yang akan dibangun, penulis menggunakan use case diagram yang berfungsi untuk menggambarkan proses atau fungsi apa saja yang dijalankan oleh aktor yang terlibat dalam sistem [9].



Gambar 2. Use case diagram

Tabel 1. Keterangan Use Case Diagram

No	Aktor	Deskripsi
1	Admin PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Medan	Dalam aplikasi ini admin sebagai aktor dapat melakukan login untuk dapat masuk ke halaman utama, dapat mengelola data <i>user</i> dan dataset baik itu menambah, mengedit atau menghapusnya. Admin juga dapat melihat perhitungan Naïve Bayes pada penentuan probabilitas tiap atribut, dan dapat melakukan prediksi terhadap minat calon nasabah serta mengelola laporan data nasabah. Untuk keluar dari aplikasi admin dapat melakukan logout.
2	Agen PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Medan	Dalam aplikasi ini agen sebagai aktor dapat masuk ke halaman dengan melakukan login terlebih dahulu dan logout untuk keluar dari aplikasi. Dalam aplikasi agen dapat melihat nilai probabilitas tiap atribut berdasarkan perhitungan Naïve Bayes dan dapat melakukan prediksi terhadap minat nasabah.

3. **Result and Analysis**

3.1. *Preprocessing Data*

Data yang didapat sebelumnya adalah sebanyak 3576 nasabah yang terdaftar pada PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Medan berdasarkan periode tahun masuk sejak tahun 2011-2020. Setelah tahap ini dilakukan dihasilkan 1816 data nasabah yang valid yang selanjutnya akan menjadi dataset pada proses data mining ini.

3.2. Transformation Data

Terdapat 4 atribut yang akan digunakan dalam proses *data mining* ini yaitu, jenis kelamin, usia, pekerjaan, penghasilan. Pada tahap transformasi ini atribut yang ada akan diubah ke dalam bentuk kategori sehingga dapat digunakan dalam proses klasifikasi. Berikut hasil transformasi dari masing-masing atribut :

Tabel 2. Transformasi data

Atribut	Kategori
Jenis Kelamin	Pria
	Wanita
Usia	≤30 tahun
	31-40 tahun
	41-50 tahun
	>51 tahun
Pekerjaan	PNS
	Karyawan
	Wiraswasta
Penghasilan	2000000-2900000
	3000000-3900000
	4000000-4900000
	≥5000000

3.3. Classification

Pada tahap ini proses *mining* akan dilakukan berdasarkan tahapan pada klasifikasi dengan metode Naïve Bayes yaitu sebagai berikut :

1. Menghitung Probabilitas Kelas

Pada tahap awal perhitungan Naïve Bayes diperlukan nilai probabilitas dari setiap kelas yang ada. Rumus untuk menghitung probabilitas kelas adalah sebagai berikut :

$\text{Probabilitas Kelas} = \frac{\text{Jumlah record tiap kelas}}{\text{jumlah keseluruhan data training}}$

Hasil perhitungan probabilitas kelas dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Tabel perhitungan probabilitas kelas

Produk	Jumlah Nasabah	Probabilitas Kelas
MIP	661	0.3640
MMP	661	0.3640
Assalam	494	0.2720
Jumlah	1816	

2. Menghitung Probabilitas Atribut

Setelah menghitung nilai probabilitas tiap kelas tahap selanjutnya adalah menghitung probabilitas tiap atribut. Terdapat 4 atribut pada studi kasus ini yaitu jenis kelamin, usia, pekerjaan dan penghasilan. Rumus untuk menghitung probabilitas atribut adalah :

Probabilitas Atribut = Jumlah record tiap atribut pada masing-masing kelas dibagi jumlah keseluruhan record masing-masing kelas

a. Atribut Jenis kelamin

Tabel 4. Tabel perhitungan probabilitas atribut jenis kelamin

Jenis Kelamin	Probabilitas		
	MIP	MMP	ASSALAM
Pria	0,5401	0,5340	0,5587
Wanita	0,4599	0,4659	0,4413

b. Atribut usia

Tabel 5. Tabel perhitungan probabilitas atribut usia

Usia	Probabilitas		
	MIP	MMP	ASSALAM
≤30 tahun	0.0106	0.0045	0.0081
31-40 tahun	0.5703	0.5734	0.5951
41-50 tahun	0.4160	0.4191	0.3886
≥51 tahun	0.0030	0.0030	0.0081

c. Atribut pekerjaan

Tabel 6. Tabel perhitungan probabilitas atribut pekerjaan

Pekerjaan	Probabilitas		
	MIP	MMP	ASSALAM
PNS	0.2345	0.2451	0.2389
Karyawan Swasta	0.5234	0.4886	0.5061
Wiraswasta	0.2420	0.2663	0.2551

d. Atribut penghasilan

Tabel 7. Tabel perhitungan probabilitas atribut penghasilan

Penghasilan (rupiah)	Probabilitas		
	MIP	MMP	ASSALAM
2000000-2900000	0.0219	0.0333	0.0182
3000000-3900000	0.4085	0.4191	0.4028
4000000-4900000	0.31467	0.3237	0.3259
≥5000000	0.2557	0.2224	0.2510

3. Mengalikan semua variabel kelas

Untuk menentukan kecenderungan seorang nasabah dengan kriteria jenis kelamin pria, usia 35 tahun, pekerjaan sebagai karyawan dengan penghasilan Rp 5500000 dalam memilih produk asuransi adalah :

a. Produk Mitra Iqra Plus

Probabilitas nasabah memilih produk Mitra Iqra' Plus dapat dihitung dengan mengalikan semua nilai probabilitas atribut dalam kelas MIP dan diakhir dikalikan lagi dengan nilai probabilitas kelas MIP tersebut, hasilnya sebagai berikut :

$$0.5401 \times 0.5703 \times 0.5234 \times 0.2557 \times 0.3640 = 0.0150$$

b. Produk Mitra Mabur Plus

Probabilitas nasabah memilih produk Mitra Mabur Plus dapat dihitung dengan mengalikan semua nilai probabilitas atribut dalam kelas MMP dan diakhir dikalikan lagi dengan nilai probabilitas kelas MMP tersebut, hasilnya sebagai berikut :

$$0.5340 \times 0.5734 \times 0.4886 \times 0.2224 \times 0.3640 = 0.0121$$

c. Produk Assalam Family

Probabilitas nasabah memilih produk Assalam Family dapat dihitung dengan mengalikan semua nilai probabilitas atribut dalam kelas ASSALAM dan diakhir dikalikan lagi dengan nilai probabilitas kelas ASSALAM tersebut, hasilnya sebagai berikut :

$$0.5587 \times 0.5951 \times 0.5061 \times 0.2510 \times 0.2720 = 0.0115$$

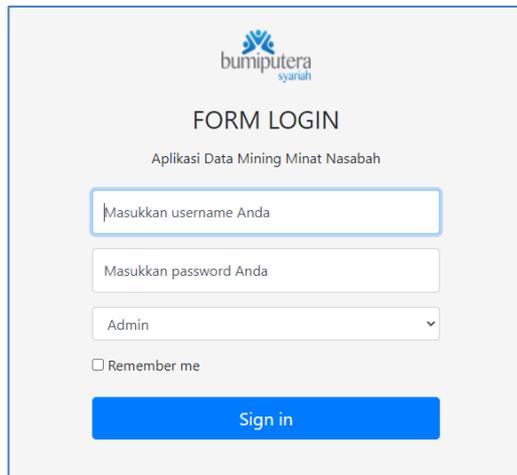
3.4. Interpretation

Berdasarkan hasil perhitungan nilai probabilitas, probabilitas nasabah memilih produk Mitra Iqra Plus lebih besar dari nilai probabilitas produk Mitra Mabrur Plus dan Assalam Familiy. Maka dapat disimpulkan bahwa nasabah dengan kriteria berjenis kelamin pria, usia 35 tahun, pekerjaan sebagai karyawan dengan penghasilan Rp 5500000 cenderung memilih produk Mitra Iqra' Plus.

3.5 Implementasi

1. Tampilan Form Login

Sebelum masuk ke dalam aplikasi, pengguna diharuskan login terlebih dahulu yaitu dengan memasukkan username, password serta level yang tepat. Jika pengguna adalah seorang admin maka pilih level admin, dan jika pengguna adalah agen maka pilih level agen.



Gambar 3. Form Login

2. Tampilan Menu Home

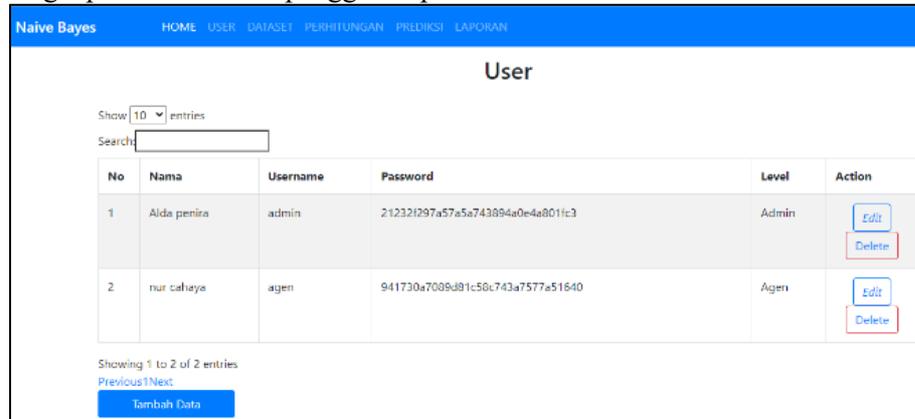
Setelah berhasil login, pengguna akan diarahkan ke menu home. Pada menu ini ditampilkan judul, kegunaan aplikasi serta nama dan keterangan dari produk-produk yang tersedia pada PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Medan.



Gambar 4. Menu Home

3. Tampilan Menu User

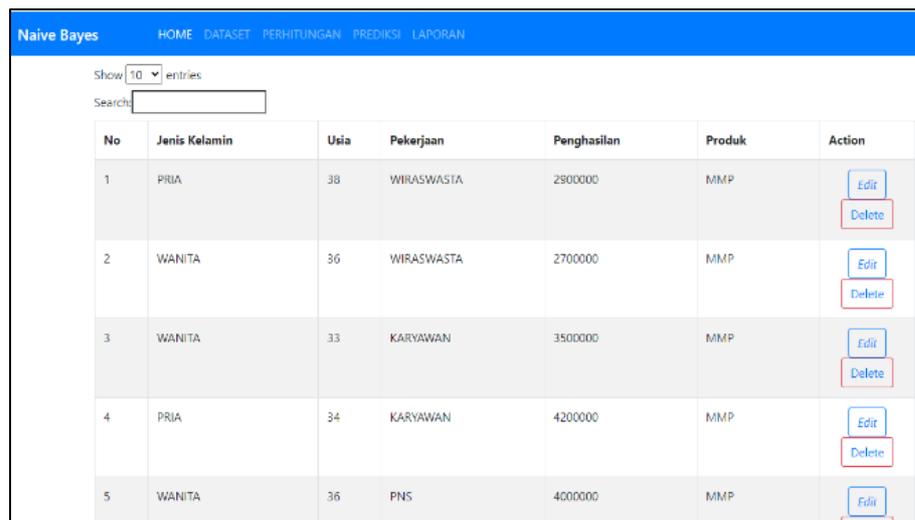
Menu user hanya dapat diakses oleh admin. Admin dapat menambahkan, mengubah atau menghapus seluruh data pengguna aplikasi.



Gambar 5. Menu User

4. Tampilan Menu Dataset

Pada menu ini, admin dapat mengimpor dataset yang merupakan data nasabah yang sudah berhasil melalui tahap *cleaning* dalam bentuk format dokumen berekstensi xlsx. Setelah melakukan impor, admin juga dapat melakukan edit serta menghapus dataset.



Gambar 6. Menu Dataset

5. Tampilan Menu Prediksi

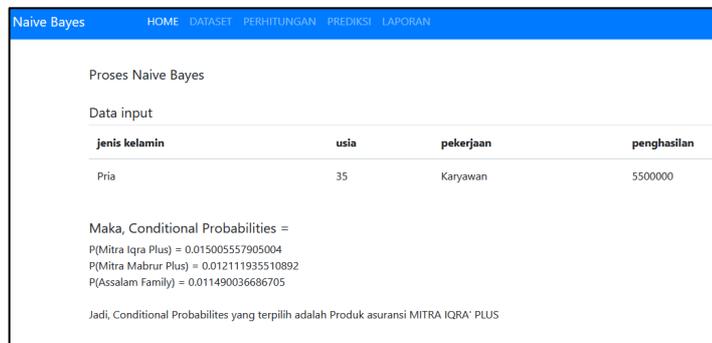
Pada menu ini admin atau agen dapat memasukkan kriteria calon nasabah yang akan diprediksi yaitu jenis kelamin, usia, pekerjaan dan penghasilannya.



Gambar 7. Menu Prediksi

6. Tampilan Hasil Prediksi

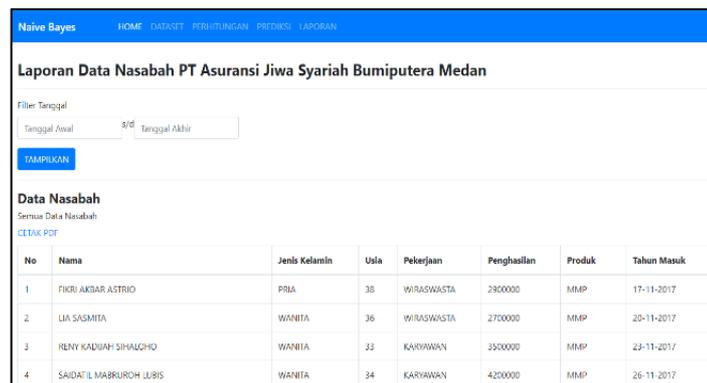
Berikut merupakan tampilan hasil prediksi dengan metode Naïve Bayes berdasarkan kriteria calon nasabah yang telah diinput sebelumnya. Pada tampilan ini akan terlihat nasabah dengan kriteria yang telah diinput akan cenderung memilih produk asuransi apa. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai peluang paling besar dari ketiga produk.



Gambar 8. Hasil Prediksi

7. Tampilan Menu Laporan

Menu laporan disediakan untuk memudahkan admin dalam memfilter dan mencetak laporan data nasabah berdasarkan periode tahun masuk yang diinginkan.



Gambar 9. Menu Laporan

4. Conclusion

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, penulis menyimpulkan sebagai berikut :

1. Algoritma Naïve Bayes berhasil diimplementasikan pada perancangan aplikasi *data mining* untuk mengetahui kecenderungan calon nasabah dalam memilih produk PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Medan yaitu Mitra Iqra Plus, Mitra Maburr Plus, dan Assalam Family.
2. Penerapan algoritma Naïve Bayes pada aplikasi *data mining* ini dapat membantu pihak PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Medan dalam memutuskan target pemasaran produk, yaitu dengan mengetahui berapa besar peluang calon nasabah memilih produk tertentu berdasarkan kriteria yang ada pada calon nasabah tersebut.
3. Keseluruhan proses pada aplikasi *data mining* yang dirancang telah berhasil dijalankan dan dapat difungsikan sesuai tujuan yang ingin dicapai di awal.
4. PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Medan dapat memutuskan target pasar berdasarkan kriteria calon nasabah yang memiliki peluang paling besar berdasarkan hasil perhitungan Naïve Bayes.

References

[1] E. Suparni, "Pelaksanaan Klaim Asuransi Pada Asuransi Bumiputera 1912," *Widya Cipta*, vol. II, no. 1, p. 127, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/widyacipta/article/view/3033/2044>.

- [2] S. Suendri, "Implementasi Algoritma Linear Congruentials Generator Untuk Menentukan Posisi Jabatan Kepanitiaan," *Query J. Sist. Inf.*, vol. 01, no. 02, pp. 15–22, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/query/article/view/1043>.
- [3] A. Ikhwan, D. Nofriansyah, and Sriani, "Penerapan Data Mining dengan Algoritma Fp-Growth untuk Mendukung Strategi Promosi Pendidikan (Studi Kasus Kampus STMIK Triguna Dharma)," *Saintikom*, vol. 14, no. 3, pp. 211–226, 2015.
- [4] Tumini and L. Damayanti, "Aplikasi Data Mining untuk Memprediksi Kelulusan Siswa dengan Metode Naive Bayes Studi Kasus SMP Negeri 11 Kotabumi Utara," *J. Inform. SIMANTIK*, vol. 3, no. 2, pp. 23–30, 2018.
- [5] H. F. Siregar and N. Sari, "Rancang Bangun Aplikasi Simpan Pinjam Uang Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Asahan Berbasis Web," *J. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, p. 53, 2018, doi: 10.36294/jurti.v2i1.409.
- [6] W. Pramusinto and W. Budi Utama Gunawan, "Implementasi Algoritma Apriori untuk Aplikasi Data Mining Informasi Manfaat Asuransi Jiwa Studi Kasus : Pada PT Azarel Jelia Sejahtera," *J. TICOM*, vol. 2, no. 1, pp. 43–50, 2013, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/94002-ID-implementasi-algoritma-apriori-untuk-apl.pdf>.
- [7] I. Zufria, "Pemodelan Berbasis UML (Unified Modeling Language) dengan Strategi Teknik Orientasi Objek User Centered Design (UCD) dalam Sistem Administrasi Pendidikan Pemodelan Berbasis UML (Unified Modeling Language) dengan," *J. Sains Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–16, 2013.
- [8] Suendri, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/algorithm/article/download/3148/1871>.
- [9] S. Samsudin, "Optimalisasi Penerimaan Remunerasi Dosen Menggunakan Metode Rule Base Reasoning," *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 3, p. 224, 2019, doi: 10.20527/klik.v6i3.185.