

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Penangguhan Kredit Nasabah menggunakan Naïve Bayes

Aldy Sudrajat^{1,*}, Neni Mulyani¹, Nasrun Marpaung¹

¹ Program Studi Sistem Informasi, STMIK Royal Kisaran, Indonesia

* Correspondence: aldysudrajat44@gmail.com

Copyright: © 2022 by the authors

Received: 4 Agustus 2022 | Revised: 5 Agustus 2022 | Accepted: 7 Agustus 2022 | Published: 20 Desember 2022

Abstrak

Pandemi COVID-19 (Corona Virus Disease 2019) yang masih mewabah sampai tahun 2022, sehingga dalam menyikapi hal tersebut, PT Adira Finance memberikan kesempatan penangguhan pembayaran cicilan kredit kepada nasakabah. Agar tidak terjadi penunggakan angsuran dan perbuatan wanprestasi (ingkar janji) perlu adanya sistem pendukung keputusan untuk menentukan kelayakan kredit nasabah tersebut. Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem pendukung keputusan untuk menentukan kelayakan penagguhan kepada nasabah menggunakan metode naïve bayes. Model yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan tahapan analisis, desain, testing, dan implementasi. Sampel atau data training yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 20 customer. Sedangkan teknik yang digunakan untuk menentukan kelayakan penangguhan nasabah menggunakan naïve bayes dengan melihat nilai *prior* dan *conditional* probabilitas masing-masing kreteria. Temuan kami menghasilkan sistem pendukung keputusan kelayakan nasabah dengan metode naïve bayes sudah sesuai dan akurat. Sehingga dengan adanya sistem ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk mengambil keputusan oleh manajer PT Adira Finance untuk menentukan nasabah yang layak atau tidak dalam menerima penangguhan kredit.

Kata kunci: naïve bayes; sistem pendukung keputusan; penangguhan kredit; klasifikasi

Abstract

The COVID-19 (Corona Virus Disease 2019) pandemic is still spreading until 2022, so in responding to this, PT Adira Finance provides an opportunity to suspend credit installment payments to nasakabah. In order not to cause installments and defaults (breaking promises) it is necessary to have a decision support system to determine the creditworthiness of these customers. The purpose of this study is to build a decision support system to determine the feasibility of solicitation to customers using the naïve bayes method. The model used to build this system is the System Development Life Cycle (SDLC) with stages of analysis, design, testing, and implementation. The sample or training data used in this study was 20 customers. Meanwhile, the technique used to determine the feasibility of customer suspension uses naïve bayes by looking at the prior and conditional probability values of each criteria. Our findings result in a customer eligibility decision support system with the naïve bayes method is appropriate and accurate. So that with this system, it can be used as a consideration to make decisions by the manager of PT Adira Finance to determine whether or not customers are eligible to receive a credit suspension.

Keywords: naïve bayes; decision support system; suspension of credit; classification

PENDAHULUAN

PT Adira Dinamika Multi Finance, Tbk atau dikenal dengan Adira Finance adalah perusahaan pembiayaan mobil, motor, barang elektronik, furniture, serta kredit multiguna. PT Adira Finance dikenal sebagai perusahaan leasing motor dan mobil baru ataupun bekas. Hingga



saat ini Adira Dinamika Multi Finance sudah memiliki 600 lebih jaringan usaha di seluruh Indonesia dengan jumlah karyawan mencapai 18.000 orang.

Menyikapi keadaan ekonomi yang terdampak covid-19, Adira finance memberikan kesempatan penangguhan pembayaran cicilan kendaraan bermotor baik kendaraan yang berupa sepeda motor maupun mobil. Program penangguhan ini memang harus dijalankan oleh adira finance sebagai upaya untuk menghadapi kesulitan ekonomi yang terjadi sekarang dan sebagai upaya dalam menangani nasabah atau debitur yang memang sedang dalam kesulitan ekonomi agar tidak terjadi penunggakan angsuran dan perbuatan wanprestasi (ingkar janji) yang dapat mengakibatkan tuntutan hukum bagi nasabah yang tertunggak karena adanya perikatan atau perjanjian terhadap nasabah dengan adira finance.

Praktek melakukan penangguhan kredit nasabah PT Adira Finance tidak semua nasabah dapat melakukan proses pengajuan penangguhan kredit, karena terdapat syarat atau kriteria untuk menentukan kelayakan nasabah yang akan mendapatkan penangguhan kredit. Namun kendala yang terjadi dalam praktik di lapangan ialah pencatatan dan pengumpulan data masih dilakukan secara manual, kurangnya efisiensi waktu dalam menentukan kelayakan penangguhan karena data nasabah harus dianalisis secara mandiri dan belum terkomputerisasi, masih banyak terjadi kekeliruan dalam penentuan kelayakan penangguhan nasabah sehingga dapat mengurangi kinerja dan target perusahaan hal ini disebabkan karena belum adanya sistem pendukung keputusan dalam menentukan kelayakan penangguhan nasabah.

Berdasarkan permasalahan tersebut, sistem pendukung keputusan pemilihan kelayakan nasabah dalam penerimaan penangguhan yang dirancang untuk membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan dan pengolahan data nasabah layak atau tidak layak dalam mendapatkan penangguhan. Sistem pendukung keputusan merupakan bagian dari sistem informasi berbasis computer (Kurniawati & Ahmad, 2021; Magrisa et al., 2018; Septilia et al., 2020) yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan (Hwang et al., 2018; Martensen et al., 2019; Zong et al., 2021).

Salah satu metode yang digunakan untuk membuat keputusan yang tepat adalah naïve bayes. Naïve bayes adalah Metode *Naive Bayes* merupakan pengklasifikasian statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan suatu *class* (Damuri et al., 2021; Riswanto & Laluma, 2020; Sihombing et al., 2021). *Naïve Bayes* juga mempunyai akurasi dan kecepatan yang sangat kuat ketika diaplikasikan pada *database* dengan *big data* (Ardiansyah et al., 2021; Hendrawan et al., 2022; Irawan et al., 2021; Rahmadi et al., 2020). Metode ini biasa dipakai untuk proses pengambilan suatu keputusan (Ali & Bukhari, 2021; Alita et al., 2021; García-Díaz et al., 2018; Setiyawati & Widiyanto, 2021), dan mencari penjumlahan terbobot dari rating pendataan pada setiap alternatif pada setiap atribut (Armansyah & Ramli, 2022; Dulhare, 2018; Sari et al., 2020).

Pada metode naive bayes memerlukan kriteria yang menjadi dasar untuk penilaian seperti jumlah keluarga dalam satu kartu keluarga, jumlah pendapatan keluarga, jumlah pengeluaran pokok kewajiban keluarga, jenis pekerjaan nasabah, serta kelengkapan berkas seperti surat keterangan tidak mampu, surat keterangan PHK jika memang sudah di PHK dari pekerjaan sebelumnya, dan surat perjanjian penangguhan yang ditanda tangani oleh nasabah dan Adira Finance. Kriteria ini diperlukan sebagai dasar dari perhitungan naive bayes.

Hasil temuan pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa naïve bayes mempunyai akurasi yang baik, sehingga mampu menganalisa pelanggan yang baik dan pelanggan yang buruk dalam menentukan kredit sewa barang usaha (Rifqo & Veronica, 2019). Sementara itu, hasil temuan lain menunjukkan bahwa naïve bayes dapat menentukan kelayakan nasabah dalam pembelian rumah secara kredit, sehingga memberikan proses penyeleksian yang cepat dan mudah dipahami dengan akurasi tinggi (Sumanto et al., 2021).

Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian sebelumnya menerapkan naïve bayes untuk menentukan kelayakan pengguna atau nasabah pada usaha dengan analisa naïve bayes secara

langsung manual. Pada penelitian ini bertujuan membuat sistem pendukung keputusan untuk menentukan kelayakan nasabah pada adira finance berbasis web yang diimplementasi dengan metode naïve bayes. Sehingga dalam menentukan kelayakan penangguhan nasabah dapat dilihat lebih cepat dan dapat menghebat waktu dalam menentukan keputusan

METODE

Sistem pendukung keputusan yang kami buat menggunakan model SDLC dengan tahapan Analisa, desain, implementasi dan perawatan (Belikov et al., 2018; Kinyua, 2020; Sari et al., 2020). Analisa ini bertujuan untuk mengetahui sistem yang sedang berjalan saat ini di PT Adira Finance cabang Kisaran dalam proses penentuan kelayakan penangguhan kredit nasabah. Sementara itu desain atau perancangan sistem ini terdiri dari *flowchart* dan desain *interface*. Pada tahap testing menggunakan blackbox untuk menguji sistem apakah komponen sistem ini berfungsi dengan baik. Dan yang terakhir adalah tahap implementasi atau penerapan dilakukan membangun sistem dengan Bahasa PHP dan database MySQL. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, dokumentasi dan observasi. Sampel atau data training yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 20 data customer yang dapat dilihat pada tabel 1 yang terdiri dari Jumlah Keluarga (JK), Pendapatan Keluarga (PEK), Pengeluaran Keluarga (PENK), Pekerjaan Nasabah (PN), Surat Keterangan Tidak Mampu (SKTM), Surat Keterangan PHK (SKPHK), dan Surat Permohonan Penangguhan (SPP).

Teknik analisis data menggunakan teknik deskriptif kuantitatif menggunakan metode naïve bayes dengan menentukan nilai prior dan conditional probabilitas. Pada persamaan 1 adalah rumus atau teorima bayes yang digunakan untuk melakukan analisis data.

Tabel 1. Data training kelayakan penangguhan nasabah PT Adira Finance

JK	PEK	PENK	PN	SKTM	SK PHK	SPP	Ket
Besar	Sedang	Sedang	PNS	Tidak	Tidak	Ada	Tidak
Kecil	Tinggi	Tinggi	Wiraswasta	Tidak	Ada	Ada	Layak
Besar	Sedang	Kecil	TNI/POLRI	Tidak	Tidak	Ada	Tidak
Besar	Tinggi	Sedang	Karyawan	Tidak	Tidak	Ada	Tidak
Kecil	Kecil	Kecil	Wiraswasta	Ada	Tidak	Ada	Tidak
Besar	Kecil	Sedang	Wiraswasta	Tidak	Tidak	Ada	Layak
Kecil	Sedang	Sedang	Wiraswasta	Ada	Tidak	Ada	Layak
Besar	Tinggi	Kecil	Karyawan	Tidak	Ada	Ada	Layak
Besar	Kecil	Kecil	Wiraswasta	Ada	Ada	Ada	Layak
Besar	Kecil	Kecil	Wiraswasta	Ada	Tidak	Ada	Layak
Kecil	Kecil	Sedang	Wiraswasta	Ada	Ada	Ada	Layak
Kecil	Kecil	Kecil	Wiraswasta	Ada	Ada	Ada	Layak
Kecil	Sedang	Tinggi	PNS	Ada	Tidak	Ada	Layak
Besar	Sedang	Kecil	PNS	Ada	Tidak	Ada	Tidak
Besar	Sedang	Sedang	Wiraswasta	Tidak	Ada	Ada	Layak
Besar	Tinggi	Sedang	Wiraswasta	Tidak	Tidak	Ada	Tidak
Kecil	Kecil	Kecil	Wiraswasta	Ada	Ada	Ada	Layak
Kecil	Sedang	Kecil	Wiraswasta	Tidak	Tidak	Ada	Tidak
Besar	Tinggi	Sedang	Wiraswasta	Tidak	Tidak	Ada	Tidak
Kecil	Sedang	Kecil	Wiraswasta	Tidak	Ada	Ada	Tidak

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

Dimana:

X = Data dengan class yang belum diketahui

H = Hipotesis data X merupakan suatu class spesifik

P(H|X) = Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (posteriori probability)

P(H) = Probabilitas hipotesis H (prior probability)

P(X|H) = Probabilitas X berdasar kondisi pada hipotesis H

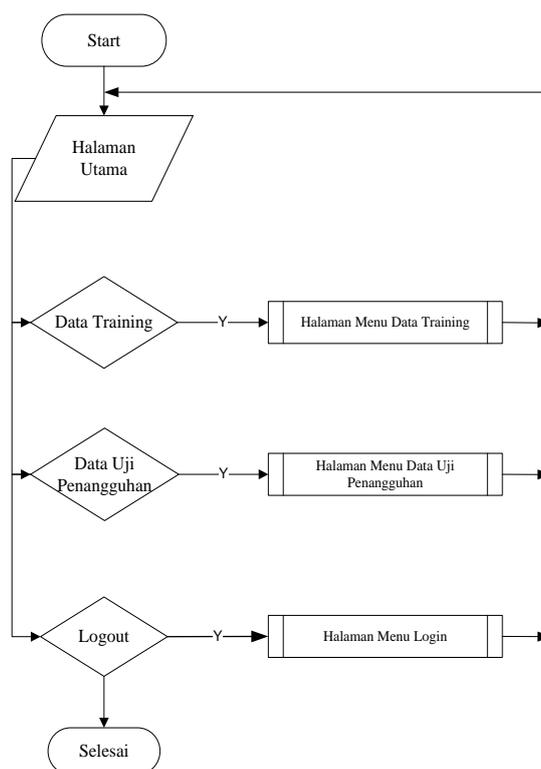
P(X) = Probabilitas dari X

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sistem yang dibuat merupakan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode algoritma Naive Bayes untuk uji kelayakan penanggungan kredit nasabah pada PT Adira Finance cabang Kisaran. Algoritma Naïve Bayes merupakan suatu bentuk klasifikasi data dengan menggunakan metode probabilitas dan statistik. Membangun sistem ini kami menggunakan model SDLC. Hasil analisis sistem yang telah kami temukan menunjukkan bahwa pada adira finance cabang kisaran adalah kurangnya efisiensi waktu dalam menentukan kelayakan penanggungan karena data nasabah harus dianalisis secara mandiri dan belum terkomputerisasi. Selain itu, masih banyak terjadi kekeliruan dalam penentuan kelayakan penanggungan nasabah karena belum adanya sistem pendukung keputusan dalam menentukan kelayakan penanggungan nasabah.

Hasil perancangan sistem ini terdiri dari *flowchart* yang merupakan alur dari penggunaan sistem ini yang dapat dilihat pada gambar 1. Hasil ini menunjukkan bahwa dalam penggunaan sistem terdapat menu utama, data training, data ui penanggungan dan menu logout.



Gambar 1. Flowchart sistem pendukung keputusan

Hasil implementasi menggunakan metode naïve bayes untuk mengetahui layak tidaknya nasabah untuk diberikan penangguhan dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan hasil ini diperoleh rata-rata masing-masing kelas diperoleh kategori layak. Selanjutnya dilakukan analisa lebih lanjut untuk melihat posterior probabilitas yang disajikan pada tabel 3.

Tabel 2. Hasil pengujian conditional probabilitas pada naïve bayes

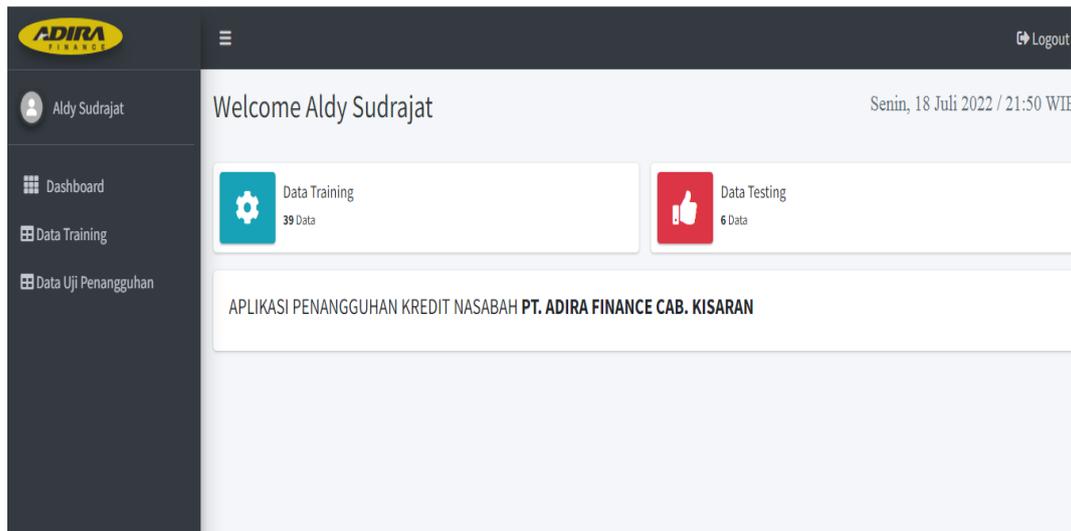
Class	Keterangan	Jumlah	Hasil
Jumlah Keluarga	Layak	5	0,454545455
	Tidak	6	0,666666667
Pendapatan	Layak	3	0,272727273
	Tidak	5	0,555555556
Pengeluaran	Layak	5	0,454545455
	Tidak	5	0,555555556
Pekerjaan	Layak	1	0,090909091
	Tidak	1	0,111111111
Surat Keterangan Tidak Mampu	Layak	7	0,636363636
	Tidak	2	0,222222222
Surat Keterangan PHK	Layak	4	0,363636364
	Tidak	8	0,888888889
Surat Permohonan Penangguhan	Layak	11	1
	Tidak	9	1

Tabel 3. Posterior probabilitas

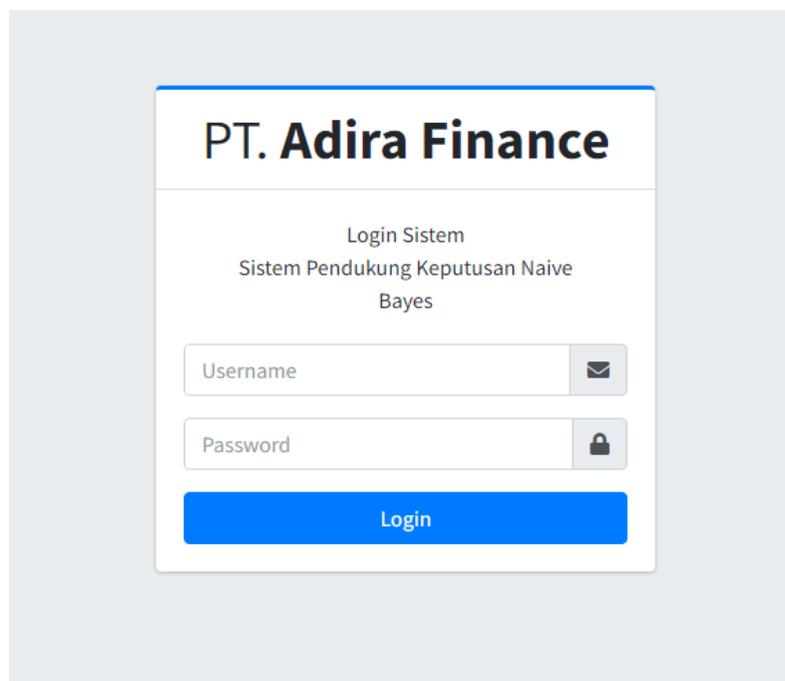
Keterangan	Hasil
Layak	0,000651967
Tidak	0,002032211

Berdasarkan hasil yang disajikan pada tabel 3 menunjukkan bahwa nilai posterior probabilitas pada class Layak diperoleh hasil 0,000651967, sedangkan pada class Tidak diperoleh hasil 0,002032211. Hasil ini menunjukkan bahwa diketahui bahwa nilai pada class Tidak lebih besar daripada nilai class Layak, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa dalam kasus Permohonan penangguhan kredit tersebut akan masuk kedalam klasifikasi permohonan penangguhan Tidak.

Implementasi antarmuka dilakukan dengan setiap halaman program yang dibuat dan pengkodeannya dalam bentuk file program. Implementasi antarmuka dari sistem pendukung keputusan untuk uji kelayakan penangguhan kredit nasabah PT Adira Finance cabang Kisaran dengan metode Naive Bayes. Pada gambar 2 menunjukkan bahwa Tampilan halaman utama atau dashboard dari sistem pendukung keputusan untuk uji kelayakan penangguhan kredit nasabah PT Adira Finance cabang Kisaran dengan metode Naive Bayes. Pada menu utama ini terdiri dari menu data training dan data testing yang digunakan untuk menguji kelayakan data nasabah untuk penangguhan kredit. Sementara itu pada gambar 3 menunjukkan tampilan interface menu login pada sistem ini.



Gambar 2. Menu utama (*dashboard*)



Gambar 3. Menu login

Selanjutnya pada sistem ini terdapat menu yang dapat melihat hasil kelayakan data nasabah yang ditanggguhkan yang nampak pada gambar 4. Dimana hasil tersebut menunjukkan bahwa nasabah yang telah melakukan peminjaman pada PT adira finance ini status layak dan tidak layak. Oleh karena itu, dengan adanya sistem ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam mengambil keputusan untuk memberikan penangguhan kepada nasabah tersebut.

Pada tahapan implementasi, dilakukan testing menggunakan *black box testing*. Hasil pengujian menggunakan black box testing pada tabel 4 menunjukkan bahwa, semua komponen atau menu pada sistem ini sudah berjalan atau berfungsi dengan baik. Seperti tombol save, cari, update hapus, *logout*, dan cetak. Selain itu kolom *username* atau *password* Ketika diuji sudah valid.

No	Tanggal	Kontrak	Nama Nasabah	Jumlah Keluarga	Pendapatan Keluarga	Pengeluaran Keluarga	Pekerjaan Nasabah	SKTM	SK PHK	SPP	Status Kelayakan	#
1	2022-07-18 22:59:10	0603.11.1234	Aldy Sudrajat	Kecil	Tinggi	Kecil	Wiraswasta	Tidak	Tidak	Ada	Tidak Layak	
2	2022-07-18 23:02:39	0603.11.1245	ABC	Besar	Sedang	Kecil	Karyawan	Ada	Tidak	Ada	Tidak Layak	
3	2022-07-18 23:03:19	0603.11.2345	EFG	Besar	Kecil	Sedang	Wiraswasta	Ada	Tidak	Ada	Layak	
4	2022-07-18 23:04:12	0603.12.3456	HIJ	Kecil	Kecil	Sedang	Wiraswasta	Ada	Tidak	Ada	Layak	

Gambar 4. Tampilan daftar data uji penangguhan

Tabel 4. Hasil pengujian black box

Skenario Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
Kolom <i>username</i> dan/atau <i>password</i> tidak diisi dan klik <i>login</i> .	Sistem tidak akan melanjutkan proses <i>login</i> .	Valid.
Kolom <i>username</i> dan <i>password</i> diisi dengan data yang benar dan klik <i>login</i> .	Berhasil <i>login</i> dan diarahkan menuju ke halaman utama.	Valid.
Tombol <i>save</i> .	Menampilkan halaman tambah data <i>training</i> .	Valid.
Tombol <i>cari</i> .	Menampilkan data <i>training</i> yang dicari.	Valid.
Tombol <i>update</i> .	Menampilkan halaman edit data <i>training</i> .	Valid.
Tombol <i>hapus</i> .	Menampilkan pesan hapus data?	Valid.
Tombol <i>logout</i> .	Menampilkan halaman <i>login</i> .	Valid.
Tombol <i>cetak</i> .	Menampilkan halaman cetak data uji penangguhan.	Valid.

Pembahasan

Praktek melakukan penangguhan kredit nasabah PT Adira Finance tidak semua nasabah dapat melakukan proses pengajuan penangguhan kredit, karena terdapat syarat atau kriteria untuk menentukan kelayakan nasabah yang akan mendapatkan penangguhan kredit. Namun kendala yang terjadi dalam praktik di lapangan ialah pencatatan dan pengumpulan data masih dilakukan secara manual, kurangnya efisiensi waktu dalam menentukan kelayakan penangguhan karena data nasabah harus dianalisis secara mandiri dan belum terkomputerisasi, masih banyak terjadi kekeliruan dalam penentuan kelayakan penangguhan nasabah sehingga dapat mengurangi kinerja dan target perusahaan hal ini disebabkan karena belum adanya sistem pendukung keputusan dalam menentukan kelayakan penangguhan nasabah.

Temuan kami menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan berbasis web yang dibangun menggunakan Bahasa PHP dan MySQL sebagai teknologi database nya. Sistem ini

terdiri beberapa menu yaitu menu login, menu utama, menu data training dan data testing, dan menu hasil penangguhan. Sistem yang telah kami kembangkan ini diterapkan dengan konsep naïve bayes, dimana hasil temuan kami untuk memberikan keputusan layak dan tidak layak nya nasabah diberikan penangguhan berdasarkan beberapa aspek atau kriteria yang terdiri dari pekerjaan, Surat Keterangan Tidak Mampu, Jumlah Keluarga, Pendapatan, Pengeluaran, Surat Keterangan PHK, dan Surat Permohonan Penangguhan. Dimana hasil temuan kami setelah dilakukan analisis berdasarkan data training yang digunakan adalah nilai pada kategori layak sebesar 0,000651967, sedangkan kategori tidak layak sebesar 0,002032211. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai kategori tidak layak lebih besar (>) dibandingkan dengan nilai pada kategori layak. Sehingga dapat diambil keputusan berdasarkan metode naïve bayes bahwa nasabah tersebut tidak layak diberikan penangguhan berdasarkan kriteria yang ada pada data training.

Hasil temuan kami relevan dengan temuan yang dilakukan oleh (Rifqo & Veronica, 2019; Sumanto et al., 2021). Dimana hasil temuan mereka adalah nasabah atau pelanggan yang diuji kelayakannya dalam melakukan pinjaman atau sewa, dan pembelian rumah secara kredit sudah valid dengan menggunakan metode naïve bayes. Sehingga dengan adanya hasil tersebut dapat dijadikan pertimbangan dalam mengambil kebijakan atau keputusan dalam melakukan tindakan berupa memberi pinjaman atau sewa kepada pelanggan atau nasabah.

Berdasarkan hasil temuan mereka, hanya menerapkan metode ini secara manual atau konvensional. Namun pada temuan kami, menerapkan metode naïve bayes yang dikemas dalam sistem, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih cepat dan akurat, dan tidak memakan waktu untuk melihat hasil dari pengujian tersebut yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk mengambil keputusan. Selain itu, sistem ini sudah diuji menggunakan *black box testing*. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa semua komponen pada sistem tersebut sudah berfungsi dengan baik (valid). Temuan kami ini dapat dijadikan sebagai sistem atau alat oleh para manajer di PT Adira Finance untuk mengambil kebijakan atau keputusan dalam memberikan penangguhan kepada nasabah.

SIMPULAN

Sistem pendukung keputusan yang telah kami buat dapat berjalan dengan baik, dan sudah lolos uji coba atau testing berdasarkan hasil black box testing. Selain itu, dengan adanya sistem ini PT Adira Finance cabang Kisaran dapat mempercepat *Head* dan manajer dalam proses pengambilan keputusan untuk menentukan nasabah yang layak atau tidak dalam menerima penangguhan kredit. Metode Naïve Bayes mempercepat proses pengambilan keputusan penangguhan kredit nasabah dengan perhitungan yang akurat dan sudah sesuai dengan yang ditetapkan oleh perusahaan sehingga hasil perhitungan sesuai dengan aturan dan ketentuan perusahaan.

REFERENSI

- Ali, L., & Bukhari, S. A. C. (2021). An approach based on mutually informed neural networks to optimize the generalization capabilities of decision support systems developed for heart failure prediction. *Irbm*, 42(5), 345–352. <https://doi.org/10.1016/j.irbm.2020.04.003>
- Alita, D., Sari, I., Isnain, A. R., & Styawati, S. (2021). Penerapan Naïve Bayes Classifier Untuk Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(1), 17–23.
- Ardiansyah, M., Sunyoto, A., & Luthfi, E. T. (2021). Analisis Perbandingan Akurasi Algoritma Naïve Bayes Dan C4. 5 untuk Klasifikasi Diabetes. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 5(2), 147–156. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v5i2.3424>
- Armansyah, A., & Ramli, R. K. (2022). Model Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu

- dengan Metode Naïve Bayes. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v6i1.4789>
- Belikov, A. N., Rogozov, Y. I., & Shevchenko, O. V. (2018). Synthesis of the life cycle stages of information systems development. *Computer Science On-Line Conference*, 331–337. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91186-1_34
- Damuri, A., Riyanto, U., Rusdianto, H., & Aminudin, M. (2021). Implementasi Data Mining dengan Algoritma Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Kelayakan Penerima Bantuan Sembako. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 8(6), 219–225.
- Dulhare, U. N. (2018). Prediction system for heart disease using Naive Bayes and particle swarm optimization. *Biomedical Research*, 29(12), 2646–2649. <https://doi.org/10.4066/biomedicalresearch.29-18-620>
- García-Díaz, V., Espada, J. P., Crespo, R. G., G-Bustelo, B. C. P., & Lovelle, J. M. C. (2018). An approach to improve the accuracy of probabilistic classifiers for decision support systems in sentiment analysis. *Applied Soft Computing*, 67, 822–833. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.05.038>
- Hendrawan, I. R., Utami, E., & Hartanto, A. D. (2022). Comparison of Naïve Bayes Algorithm and XGBoost on Local Product Review Text Classification. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 6(1), 143–149. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v6i1.5613>
- Hwang, B.-G., Shan, M., & Looi, K.-Y. (2018). Knowledge-based decision support system for prefabricated prefinished volumetric construction. *Automation in Construction*, 94, 168–178. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.06.016>
- Irawan, D., Perkasa, E. B., Yurindra, Y., Wahyuningsih, D., & Helmud, E. (2021). Perbandingan Klasifikasi SMS Berbasis Support Vector Machine, Naive Bayes Classifier, Random Forest dan Bagging Classifier. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 10(3), 432–437. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v10i3.1302>
- Kinyua, J. (2020). Cybersecurity in the software development life cycle. In *Cybersecurity for Information Professionals* (pp. 265–290). Auerbach Publications. <https://doi.org/10.1201/9781003042235-12>
- Kurniawati, R. D., & Ahmad, I. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Usaha Mikro Kecil Menengah Dengan Menggunakan Metode Profile Matching Pada Uptd Plut Kumkm Provinsi Lampung. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 74–79.
- Magrisa, T., Wardhani, K. D. K., & Saf, M. R. A. (2018). Implementasi Metode SMART pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kegiatan Ekstrakurikuler untuk Siswa SMA. *Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 13(1), 49–55. <https://doi.org/10.30872/jim.v13i1.648>
- Martensen, H., Diependaele, K., Daniels, S., Van den Berghe, W., Papadimitriou, E., Yannis, G., Van Schagen, I., Weijermars, W., Wijnen, W., & Filtness, A. (2019). The European road safety decision support system on risks and measures. *Accident Analysis & Prevention*, 125, 344–351. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.08.005>
- Rahmadi, M., Kaurie, F., & Susanti, T. (2020). Uji Akurasi Dataset Pasien Pasca Operasi Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Menggunakan Weka Tools. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 7(1), 134–139. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i1.1761>
- Rifqo, M. H., & Veronica, N. D. M. (2019). Implementasi Algoritme Naïve Bayes Berbasis Particle Swarm Optimization Dalam Penentuan Pemberian Kredit. *Pseudocode*, 6(1), 1–12. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.6.1.1-12>
- Riswanto, I., & Laluma, R. H. (2020). Klasifikasi Kelayakan Pinjaman Pada Koperasi Karyawan Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier Berbasis Web. *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 5(1), 11–16. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2020.5.1.357>

- Sari, V., Firdausi, F., & Azhar, Y. (2020). Perbandingan Prediksi Kualitas Kopi Arabika dengan Menggunakan Algoritma SGD, Random Forest dan Naive Bayes. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 4(2), 1–9. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v4i2.2202>
- Septilia, H. A., Parjito, P., & Styawati, S. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Dana Bantuan menggunakan Metode AHP. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 34–41. <https://doi.org/10.35957/jtsi.v1i2.513>
- Setiyawati, N., & Widiyanto, E. E. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Benih Bunga Viola Menggunakan Simple Additive Weighting. *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, 10(3), 662–675. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v10i3.1391>
- Sihombing, L. O., Hannie, H., & Dermawan, B. A. (2021). Sentimen Analisis Customer Review Produk Shopee Indonesia Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 5(2), 233–242. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v5i2.4089>
- Sumanto, S., Marita, L. S., Mazia, L., & Ratnasari, T. W. (2021). Analisis Kelayakan Kredit Rumah Menggunakan Metode Naïve Bayes untuk Mengurangi Kredit Macet. *Applied Information System and Management (AISM)*, 4(1), 17–22. <https://doi.org/10.15408/aism.v4i1.20274>
- Zong, K., Yuan, Y., Montenegro-Marin, C. E., & Kadry, S. N. (2021). Or-based intelligent decision support system for e-commerce. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(4), 1150–1164. <https://doi.org/10.3390/jtaer16040065>