

Implementation of the Naïve Bayes Algorithm for Divorce Prediction at the Tais Religious Court

Implementasi Algoritma Naïve Bayes Untuk Prediksi Perceraian Pada Pengadilan Agama Tais

Windarman¹⁾; Sapri²⁾; Eko Suryana³⁾

^{1,2,3)} Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dehasen Bengkulu

Email: ²⁾ Sapri124@gmail.com; ³⁾ suryana.eko@gmail.com

How to Cite :

Windarman., Sapri, Suryana, E. (2022). Implementation of the Naïve Bayes Algorithm for Divorce Prediction at the Tais Religious Court. Jurnal Komputer, Informasi dan Teknologi, 2 (2). DOI: <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v2i2>

ARTICLE HISTORY

Received [30 Oktober 2022]

Revised [30 November 2022]

Accepted [2 Desember 2022]

Keywords :

Naive Bayes, Prediksi, Perceraian

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Perceraian adalah putusnya suatu hubungan suami isteri, yang disebabkan sudah tidak ada kecocokan diantara keduanya. Perceraian pada dasarnya adalah lepasnya ikatan antara suami dan istri. Pada kabupaten Tais berdasarkan Laporan Tahunan Pengadilan Agama Tais dari tahun 2017, 2018 dan 2019 diketahui bahwa terjadi peningkatan angka perceraian. Berdasarkan tingkat perceraian yang setiap tahun terus mengalami kenaikan, perlu adanya berupa data-data untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perceraian. Penggunaan Naive Bayes adalah bahwa metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (Training Data) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses prediksi. Dalam hal ini, diasumsikan kehadiran atau ketiadaan dari suatu kejadian tertentu dari suatu kelompok tidak berhubungan dengan kehadiran atau ketiadaan dan kejadian lainnya. Dengan adanya sistem untuk memprediksi perceraian maka dapat membantu pengguna yang ingin mengetahui prediksi perceraian. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menggunakan Metode Black Box, didapatkan hasil bahwa fungsionalitas dari aplikasi prediksi data perceraian telah berjalan sesuai harapan dan aplikasi mampu menampilkan hasil prediksi Cerai Gugat maupun Cerai Talak.

ABSTRACT

Divorce is the breaking up of a husband and wife relationship, because there is no match between the two. Divorce is basically the release of the bond between husband and wife. In Tais district, based on the Tais Religious Court Annual Report from 2017, 2018 and 2019 it was found that there was an increase in the divorce rate. Based on the divorce rate which continues to increase every year, it is necessary to have data in the form of data to determine the factors that influence divorce. The use of Naive Bayes is that this method only requires a small amount of training data (Training Data) to determine the parameter estimates needed in the prediction process. In this case, it is assumed that the presence or absence of a certain event from a group is not related to the presence or absence of other events. With a system to predict divorce, it can help users who want to know the prediction of divorce. Based on the tests that have been carried out using the Black Box Method, the results show that the functionality of the divorce data prediction application has run as expected and the application is able to display the prediction results of Divorce Lawsuit and Divorce Divorce.

PENDAHULUAN

Pernikahan dan hidup bahagia merupakan harapan dari kedua insan manusia yang berikrar janji mengarungi bahtera rumah tangga yang sakinah mawadah warahmah. Selama menjalani kehidupan berumah tangga, tidak ada yang menginginkan perselisihan apalagi sampai berakhir dengan perceraian. Perceraian adalah putusannya suatu hubungan suami isteri, yang disebabkan sudah tidak ada kecocokan diantara keduanya. Perceraian pada dasarnya adalah lepasnya ikatan antara suami dan istri. Ketika pasangan suami istri sah dikatakan cerai, maka hak dan kewajiban antara keduanya sebagai pasangan pun akan gugur. Dalam hubungan pernikahan, pertengkaran dan masalah pasti akan ada. Pasanganpun dituntut untuk bisa saling membantu dalam menyelesaikan masalah. Walaupun perceraian adalah pilihan yang sangat dihindari, tetapi bagi pasangan yang sudah tidak bahagia dan merasa tidak sanggup menjalani hubungan rumah tangga menganggap bahwa pilihan bercerai adalah keputusan terbaik.

Kasus perceraian di provinsi Bengkulu sendiri menurut (Badan Pusat Statistik, 2018) data perceraian dari tahun 2012 ke 2013 mengalami penurunan dari 9377 kasus menjadi 8306, dan mengalami lagi kenaikan pada tahun 2014 sebanyak 8872 kasus dan pada tahun 2015 sebanyak 8881 kasus. Pengadilan tingkat pertama seperti Pengadilan Agama (PA) merupakan salah satu instansi yang berfungsi sebagai media menyelesaikan perkara perdata. Dalam hal ini perkiraan tentang perceraian yang sangat mendominasi. Dengan kata lain 50% perkara yang masuk ke Pengadilan Agama Tais adalah kasus perceraian. Dalam jangka waktu empat tahun angka perceraian di Tais dari tahun 2014 mengalami peningkatan hampir 100 kasus perceraian pertahunnya. Dikutip dari PA Tais pada tahun 2014 jumlah perceraian sekitar 700 pada tahun 2015 jumlah perceraian sekitar 800, pada tahun 2016 jumlah perceraian 900, sedangkan pada tahun 2017 pada angka perceraian mencapai sekitar 1000 kasus. (PA Tais, 2018). Hakim dalam memutuskan suatu perkara, selain harus memperhatikan alasan dan dasar-dasarnya juga harus memuat ketentuan dari peraturan-peraturan yang bersangkutan atau sumber hukum yang tak tertulis yang dijadikan dasar untuk mengadili. Seperti yang ada di dalam Undang-undang perkawinan Indonesia baik melalui Undang-Undang no. 1 tahun 1974 Tentang perkawinan (selanjutnya disebut UUP).

Di Pengadilan Agama Kabupaten Tais menangani banyak jenis perkara diantaranya cerai gugat, cerai talak, dispensasi nikah, isbat nikah dan lain sebagainya. Dari sekian banyak perkara yang diproses perkara perceraian yang mendominasi. Sejumlah daerah kabupaten Tais berdasarkan Laporan Tahunan Pengadilan Agama Tais dari tahun 2017, 2018 dan 2019 diketahui bahwa terjadi peningkatan angka perceraian ditinjau dari jumlah perkara yang diterima oleh Pengadilan Agama Tais yang setiap tahunnya selalu mengalami peningkatan. Dengan meningkatnya jumlah perkara perceraian yang masuk Pengadilan Agama Tais membuat pegawai harus bekerja seefektif mungkin. Maka dari itu untuk menyelesaikan masalah tersebut, Data Mining sebagai salah satu metode untuk menggali pengetahuan yang dapat digunakan untuk menganalisis perceraian. Data Mining merupakan salah satu bagian cabang ilmu kecerdasan buatan (artificial intelligence) yang mengandung berbagai jenis metode, termasuk prediksi, asosiasi, klasifikasi, dan estimasi, sesuai dengan pemanfaatannya. Salah satu metode dalam data mining adalah Naïve Bayes.

Naïve 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. Naïve 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.

LANDASAN TEORI

Data Mining

Data Mining adalah suatu proses penggalian terhadap data berukuran besar yang belum diketahui sebelumnya. Data Mining dibagi menjadi beberapa metode berdasarkan tugasnya, yaitu Asosiasi, Pengklusteran (clustering), prediksi, estimasi, dan klasifikasi (Risal, et al. 2021) :

Data Mining dapat juga dikatakan sebagai sebuah proses untuk menganalisis sekumpulan data yang dapat menghasilkan sebuah pengetahuan atau informasi baru sebagai alat pendukung pengambilan keputusan (Nurisnaini 2021). Data Mining atau penambangan data merupakan tahap atau langkah yang penting pada bidang Knowledge Discovery in Databases (KDD) atau penemuan pengetahuan pada basis data

Terdapat perbedaan antara KDD dan Data Mining. KDD mengarah kepada keseluruhan proses penemuan pengetahuan yang berguna dari sekumpulan data. Data Mining mengarah kepada penemuan pola - pola dari sekumpulan data menggunakan beberapa algoritma untuk mengekstrak pengetahuan yang berguna.

Data Mining biasanya dioperasikan pada data dengan volume yang besar untuk menemukan pola dan relasi tersembunyi yang membantu dalam pengambilan keputusan. Data Mining telah dimanfaatkan pada dunia bisnis secara luas dimana data mining mampu memberikan informasi yang akurat terhadap pola yang terjadi pada transaksi nyata.

Naïve Bayes

Klasifikasi Naive Bayes pertama kali diusulkan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes menggunakan metode probabilitas dan statistik. Algoritma ini menghasilkan teknik prediksi berbasis probabilitas sederhana dengan menggunakan Teorema Bayes (atau Bayes). Hal ini berarti, pada Naive Bayes, model yang digunakan merupakan "model fitur independen". Dalam Bayesian (terutama Naive Bayes), independensi kuat dari suatu elemen berarti bahwa elemen dalam data tidak ada hubungannya dengan apakah ada elemen lain dalam data yang sama (Harahap, et al. 2021)

Naïve Bayes adalah salah satu algoritma pembelajaran induktif yang paling efektif dan efisien untuk machine learning dan data mining. Performa naïve bayes yang kompetitif dalam proses klasifikasi walaupun menggunakan asumsi keidependenan atribut (tidak ada kaitan antar atribut). Asumsi keidependenan atribut ini pada data sebenarnya jarang terjadi, namun walaupun asumsi keidependenan atribut tersebut dilanggar performa pengklasifikasian naïve bayes cukup tinggi, hal ini dibuktikan pada berbagai penelitian empiris (Syarli and Muin 2016)

Pernikahan

Dalam kompilasi hukum islam dijelaskan bahwa pernikahan adalah akad yang kuat untuk mentaati perintah Allah dan melaksanakannya merupakan ibadah. Dalam Undang-Undang RI Nomor 1 Tahun 1974 tentang perkawinan Bab I pasal I, perkawinan ialah ikatan lahir bathin antara seorang pria dengan seorang wanita sebagai suami isteri dengan tujuan membentuk keluarga yang bahagia dan kekal berdasarkan Ketuhanan Yang Maha Esa. (Yanti 2021).

Perceraian

Perceraian dapat diartikan sebagai berakhirnya hubungan antara suami dan isteri namun perceraian tidak hanya berarti putusnya hubungan suami dan isteri. Banyak hal yang ditimbulkan dan harus dihadapi sebagai dampak dari perceraian, baik oleh pasangan yang bercerai maupun anak-anak serta masyarakat di wilayah terjadinya perceraian, karena menyangkut aspek emosi, ekonomi, dan sosial serta pengakuan secara resmi oleh masyarakat (Yanti 2021).

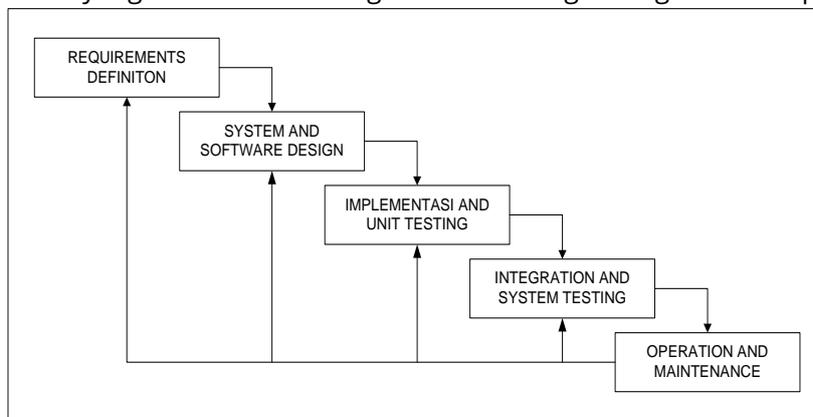
Perceraian merupakan salah satu bentuk masalah sosial yang ada di masyarakat yang dipandang tidak sejalan dengan tujuan perkawinan. Perceraian bukan hal yang dipersiapkan, dikarenakan perceraian bisa terjadi pada siapa saja. Banyak faktor penyebab perceraian,

diantaranya karena faktor ekonomi, tanggung jawab, gangguan dari pihak ketiga, dan keharmonisan. Kasus perceraian ini sendiri diharuskan memiliki akta perceraian sebagai dasar legalitas putusannya ikatan perkawinan dan perubahan status sebagai janda atau duda cerai hidup. Akta perceraian pun sebagai bukti untuk mengurus hak tunjangan anak dari suami atau istri, mengurus harta gono-gini dan perkawinan setelah perceraian.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *waterfall*. Dengan metode *waterfall* mampu melakukan analisa bertahap. Analisa kebutuhan digunakan untuk mengetahui dari kelemahan sistem yang lama, kemudian membuat desain dari rancangan tersebut dan dilanjutkan dengan pembuatan rancangan sistem baru yang meliputi kode-kode program. Setelah sistem baru selesai di ujikan sistem tersebut. Jika tidak ada kesalahan, maka sistem akan diimplementasikan dan pemeliharaan sistem.

Tahap penelitian yang dilakukan akan digambarkan dengan diagram alir seperti berikut ini :



Gambar 1 Diagram Waterfall

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penerapan Metode Naive Bayes dalam memprediksi perceraian pada Pengadilan Agama Tais merupakan suatu wadah yang dapat dimanfaatkan dalam memprediksi hasil keputusan. Memprediksi data perceraian dilakukan dengan cara membandingkan data training yang telah diinputkan sebelumnya dengan data uji yang ingin diketahui prediksinya. Hasil akhir prediksi berupa nilai probabilitas Cerai Gugat (CG) dan Cerai Talak (CT) dengan melihat nilai tertinggi.

Pembahasan Metode Naive Bayes

Dalam membantu proses penerapan metode *naive bayes* tersebut, maka dikembangkan suatu aplikasi menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic .Net. Pada pembahasan ini akan dijabarkan tahapan dari Metode naive bayes yang terdapat di dalam aplikasi, antara lain :

1. Form Login

Merupakan form login yang digunakan pengguna sebelum mengakses aplikasi. Pada form login terdapat field username dan password yang wajib diisi dengan benar. jika berhasil login, maka pengguna akan diarahkan ke form menu utama. Adapun rancangan form login seperti Gambar 1.

Gambar 1. Form Login

2. Form Menu Utama

Merupakan form yang memiliki sub menu untuk membuka form-form lain yang terdapat dalam aplikasi guna untuk mengelola data memprediksi perceraian. Adapun tampilan dari menu utama dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 2. Form Menu Utama

3. Form Input Data Pekerjaan

Merupakan form yang digunakan untuk mengelola data pekerjaan penggugat dan tergugat dengan cara menambah, mengoreksi, serta menghapus data pekerjaan. Adapun form input data pekerjaan, seperti gambar 3.

Kode	Nama Pekerjaan
PK1	MRT
PK2	PNS
PK3	Swasta
PK4	Petani
PK5	Karyawan Swasta

Gambar 3. Form Input Data Pekerjaan

4. *Form Input Data Pendidikan*

Merupakan *form* yang digunakan untuk mengelola data pendidikan penggugat dan tergugat dengan cara menambah, mengoreksi, serta menghapus data pendidikan. Adapun form input data pendidikan, seperti gambar 4.

Kode	Nama Pendidikan
PD1	SD
PD2	SLTP
PD3	SMP
PD4	SMA
PD5	D.U.

Gambar 4 *Form Input Data Pendidikan*

5. *Form Input Data Penyebab*

Merupakan *form* yang digunakan untuk mengelola data penyebab perceraian dengan cara menambah, mengoreksi, serta menghapus data penyebab. Adapun form input data penyebab, seperti gambar 5.

Kode	Nama Penyebab
P1	Pemisahan dan per...
P2	Kekerasan dalam...
P3	Ekonomi
P4	Meninggalkan sal...
P5	Kewib...

Gambar 5 *Form Input Data Penyebab*

6. *Form Input Data Status*

Merupakan *form* yang digunakan untuk mengelola data status perceraian dengan cara menambah, mengoreksi, serta menghapus data status. Adapun form input data status, seperti gambar 6.

Kode	Nama Status
S1	CG
S2	CT

Gambar 6 *Form Input Data Status*

7. Form Input Data Training

Merupakan *form* yang digunakan untuk mengelola data training yang dijadikan sebagai dasar dalam memprediksi apakah termasuk dalam Cerai Gugat (CG) atau Cerai Talak (CT). Proses pengolahan data dapat dilakukan dengan cara menambah, mengoreksi, serta menghapus data training. Adapun form input data training seperti Gambar 7.

	Usia Penggugat	Usia Tergugat	Pekerjaan Penggugat	Pekerjaan Tergugat	Pendidikan Penggugat	Pendidikan Tergugat
▶	21	29	MRT	PNS	SMP	D-III
	25	25	Swasta	Swasta	SMA	SMP
	40	30	Petani	Petani	SLTP	SMP
	28	35	Swasta	Swasta	SLTP	SMA
	35	27	Swasta	Swasta	SLTP	SMA
	19	28	Petani	Petani	SD	SD
	36	33	Petani	Petani	SMA	SLTP

Gambar 7 Form Input Data Training

8. Form Input Data Uji

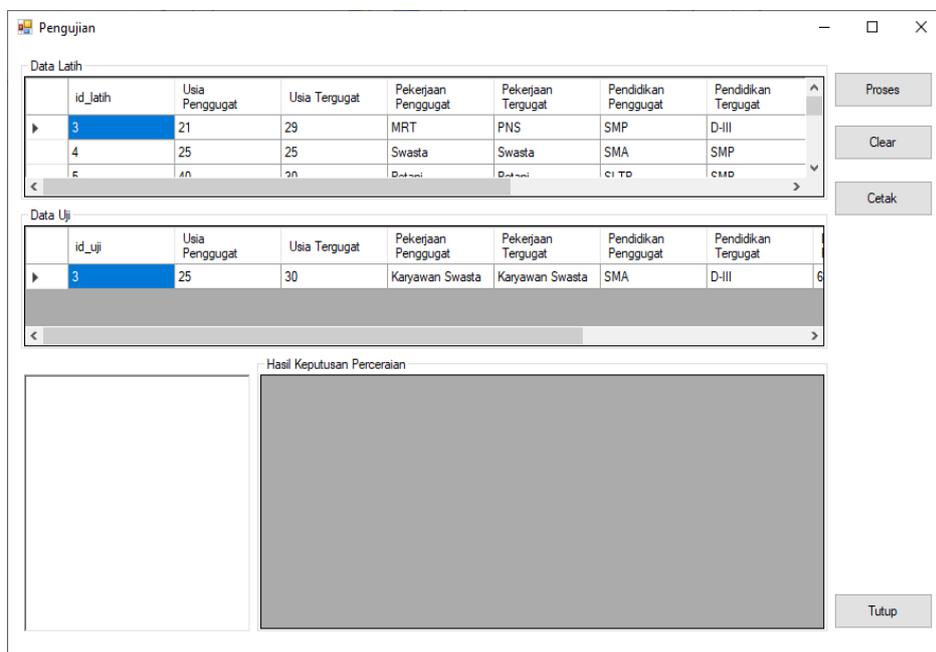
Merupakan *form* yang digunakan untuk mengelola data uji dalam memprediksi apakah termasuk Cerai Gugat (CG) atau Cerai Talak (CT). Proses pengolahan data dapat dilakukan dengan cara menambah, mengoreksi, serta menghapus data uji. Adapun form input data training seperti Gambar 8.

	Pekerjaan Tergugat	Pendidikan Penggugat	Pendidikan Tergugat	Lama Pemikahan	Jumlah Anak	Penyebab Perceraian
▶	Karyawan Swasta	SMA	D-III	6	2	Pemisahan dan ...

Gambar 8 Form Input Data Uji

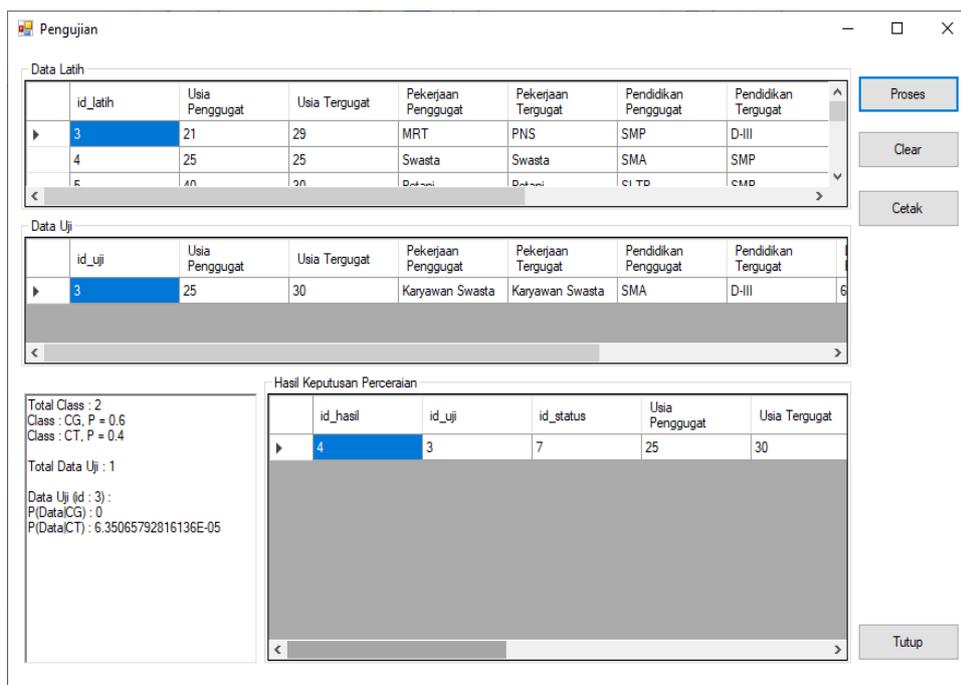
9. Form Pengujian Naïve Baiyes

Form ini merupakan proses dari algoritma Naïve Baiyes yang di implementasikan pada data prediksi perceraian pada Pengadilan Agama Tais. Proses dari aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 Form Pengujian Naïve Baiyes

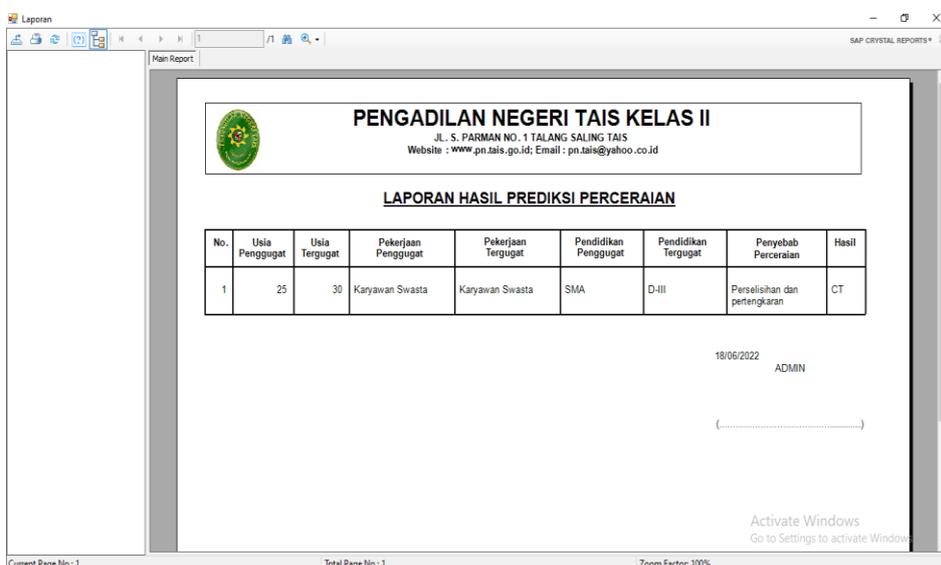
Pada gambar 9. diatas terlihat dimana pada tabel pertama merupakan data latih (training) yang telah di inputkan pada form input data training dan pada tabel kedua merupakan data yang akan diuji (prediksi) untuk memperoleh nilai probabilitas dan keputusan dari aplikasi tersebut, untuk menampilkan hasil dari keputusan perceraian, dapat dilakukan dengan meng-klik tombol "Proses". Adapun hasil dari prediksi dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10 Hasil Prediksi Perceraian

10. Output Hasil Prediksi

Merupakan *output* yang memberikan informasi hasil prediksi data perceraian yang telah dilakukan apakah Cerai Gugat (CG) atau Cerai Talak (CT). Adapun *output* prediksi perceraian seperti gambar 11.



Gambar 11. Output Hasil Klasifikasi Data Nasabah

Hasil Pengujian Sistem

Pengujian *blackbox* (*blackbox testing*) adalah salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, khususnya pada *input* dan *output* aplikasi prediksi perceraian dengan metode Naïve Baiyes. Adapun hasil pengujian *blackbox* yang telah dilakukan seperti Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Blackbox*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Melakukan Proses <i>login</i> dengan <i>username</i> dan <i>password</i> yang salah	Form Login	Sistem berhasil menolak <i>user</i> yang menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> yang salah	Sesuai Harapan
2.	Melakukan proses <i>login</i> dengan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar	Form Login	Sistem berhasil menerima akses <i>user</i> yang menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar	Sesuai Harapan
3	Menginputkan data pekerjaan sudah ada	Form Input Data Pekerjaan	Sistem berhasil menolak akses untuk menyimpan data Pekerjaan	Sesuai Harapan
4	Menginputkan data pekerjaan yang belum ada	Form Input Data Pekerjaan	Sistem berhasil menyimpan data Pekerjaan	Sesuai Harapan
5	Melakukan proses data Prediksi perceraian	Form pengujian	Sistem berhasil menampilkan informasi hasil prediksi perceraian	Sesuai Harapan

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Sistem berhasil menolak user yang menggunakan username dan password yang salah
2. Sistem berhasil menerima akses user yang menggunakan username dan password yang benar
3. Sistem berhasil menolak akses untuk menyimpan data Pekerjaan

DAFTAR PUSTAKA

- Anisah, Siti, and Tjahjo Saputro. Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Deskripsi Untuk Mengetahui Pola Transaksi Pada Data Penjualan. Yogyakarta: STMIK EL RAHMA, 2013.
- Baradwaj, Brijesh Brijesh Kumar, and Saurabh Pal. Mining Educational Data to Analyze Students' Performance. (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 2, No. 6, , 2011.
- Fridayanthie, Eka Wida, and Tias Mahdiati. "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERMINTAAN ATK BERBASIS INTRANET (STUDI KASUS: KEJAKSAAN NEGERI RANGKASBITUNG)." JURNAL KHATULISTIWA INFORMATIKA, VOL. IV, NO.2 , 2016: 126-138.
- Gupta, Anish, Vimal Bibhu, and Md. Rashid Hussain. Security Measures in Data Mining. I.J. Information Engineering and Electronic Business, 2012, 3, 34-39 , 2012.
- Harahap, Fitriana, Nidia Enjelita Saragih, Elida Tuti Siregar, and Husin Sariangсах. "Penerapan Data Mining Dengan Algoritma Naive Bayes Classifier Dalam Memprediksi Pembelian Cat." Jurnal Ilmiah Informatika (JIF) (Jurnal Ilmiah Informatika (JIF)) 9, no. 1 (2021).
- Lubis, Adyanata. Basis Data Dasar Untuk Mahasiswa Ilmu Komputer. Yogyakarta: Deepublish, 2016.
- Nuraini, Rini. "DESAIN ALGORITHMMA OPERASI PERKALIAN MATRIKS MENGGUNAKAN METODE FLOWCHART." JURNAL TEKNIK KOMPUTER, 2016: 144 -151.
- Nurisnaini, Muhammad Parsta. "Analisa Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Menentukan Relasi Pembelian Produk Pada Restoran Tengger Malang Brebes." Jurnal Ilmiah Informatika (Universitas Dian Nuswantoro), 2021: 19-23.
- Prasetyo, Eko. Data Mining Konsep dan Aplikasi menggunakan Matlab. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2012.
- R.H Sianipar. Visual Basic.Net Untuk Programmer. Yogyakarta: Andi Offset, 2017.
- Risal, Andi Akram Nur, Nur Inayah Yusuf, Andi Baso Kaswar, and Fathiah Adiba. "Penerapan Data Mining dalam Mengklasifikasikan Tingkat Kasus Covid-19 di Sulawesi Selatan Menggunakan Algoritma Naive Bayes." INDONESIAN JOURNAL OF FUNDAMENTAL SCIENCES, 2021: 18-28.
- Silwattananusarn, Tipawan, and Kulthida Tuamsuk. "Data Mining and Its Applications for Knowledge Management : A Literature Review from 2007 to 2012." International Journal of Data Mining & Knowledge Manegement Process, Vol.2, No.5, 2012: 49 - 58.
- Syarli, and Asrul Ashari Muin. "Metode Naive Bayes Untuk Prediksi Kelulusan (Studi Kasus: Data Mahasiswa Baru Perguruan Tinggi)." Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer (Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer) 2, no. 1 (2016): 22-26.
- Turmudi, Ahmad, and Dede Yusup. "Analisis Data Mining Menggunakan Algoritma Naive Bayes Dalam Memprediksi Pembelian Material Plastik Injection." SIGMA - Jurnal Teknologi Pelita Bangsa, 2020: 42-54.
- Yakub. Pengantar Sistem Informasi. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.
- Yanti, Elvi . "Analisis Algoritma K-Means Dalam Pengelompokan Perkara Perceraian Berdasarkan Kelurahan Di Kota Jambi." Processor: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Sistem Komputer, 2021: 9-19.