

PREDIKSI JUMLAH PERCERAIAN MENGGUNAKAN METODE EXTREME LEARNING MACHINE (ELM)

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh

MAWADDA WAROHMA

NIM. 11950121716



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU

2023

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**PREDIKSI JUMLAH PERCERAIAN MENGGUNAKAN
METODE EXTREME LEARNING MACHINE(ELM)**

TUGAS AKHIR

Oleh

MAWADDA WAROHMA

NIM. 11950121716

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 23 November 2023

Pembimbing I,



ELVIA BUDIANITA, S.T., M.Cs

NIP. 19860629 201503 2 007

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

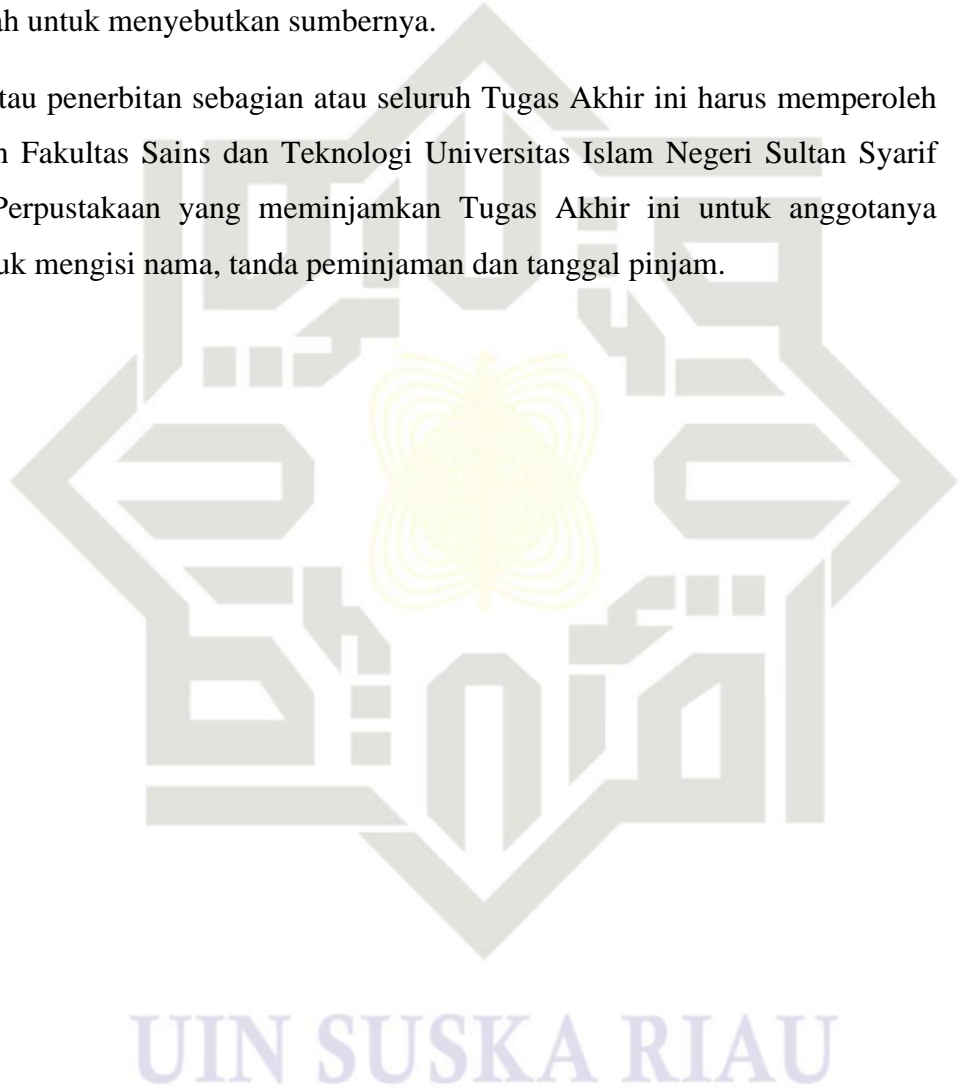
Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 23 November 2023

Yang membuat pernyataan,

MAWADDA WAROHMA

NIM. 11950121716

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbil 'alamin

Dengan mengucapkan syukur pada Allah subhanahu wa ta'ala,
dan shalawat serta salam kepada Nabi kita Muhammad
shallallahu Alaihi wasallam,

telah saya selesaikan Tugas Akhir ini...

Bismillahirrahmanirrahim..

Saya persembahkan Tugas Akhir Saya Ini Untuk

Kedua Orang Tua, Keluarga, Dosen, dan Teman-Teman...

semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembacanya.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Mawadda Warohma
NIM : 11950121716
Tempat/Tgl.Lahir : Padang Tarap, 02 Maret 2001
Fakultas : Sains dan Teknologi
Prodi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Prediksi Jumlah Perceraian Menggunakan Metode Extreme Learning Machine (ELM)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut diatas adalah hasil pemikiran penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu, Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai perundang-undangan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksa pihak manapun juga.

Pekanbaru, 27 November 2023

Yang membuat pernyataan,



MAWADDA WAROHMA

NIM. 11950121716

Prediksi Jumlah Perceraian Menggunakan Metode Extreme Learning Machine (ELM)

Mawadda Warohma, Elvia Budianita*, Fadhilah Syafria, Iis Afrianty

Fakultas Sains dan Teknologi, Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru Panam, Jl. HR. Soebrantas No.Km. 15, RW.15, Simpang Baru, Kota Pekanbaru, Riau, Indonesia

Email: ¹119501211716@students-uin-suska.ac.id.com, ^{2,*}elvia.budianita@uin-suska.ac.id, ³fadhilah.syafria@uin-suska.ac.id, ⁴iis.afrianty@uin-suska.ac.id

Email Penulis Korespondensi: elvia.budianita@uin-suska.ac.id

Submitted: 05/06/2023; Accepted: 31/07/2023; Published: 31/07/2023

Abstrak—Jumlah kasus perceraian di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan. Berdasarkan laporan Statistik Indonesia, pada tahun 2021 terdapat 447.743 kasus perceraian, meningkat sebesar 53,50% dibandingkan tahun 2020 yang mencatat 291.677 kasus. Berdasarkan info dari Humas Pengadilan Agama Pekanbaru, sepanjang tahun 2021 terdapat 1.756 kasus perceraian yang telah ditangani di wilayah Pekanbaru. Terdapat beberapa metode jaringan syaraf tiruan yang bisa memprediksi seperti Extreme Learning Machine (ELM). Keunggulan dari metode ini adalah kemampuannya untuk melatih data dengan kecepatan ribuan kali lebih cepat dibandingkan metode feedforward tradisional, serta menghasilkan tingkat kesalahan yang rendah. Penelitian ini menggunakan metode Extreme Learning Machine dalam memprediksi jumlah perceraian di pengadilan agama, kota bangkinang, dimana data dari bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Desember 2022, total data tersebut ada 108. Pengujian menggunakan MSE dengan jumlah neuron pada hidden layer dilakukan acak, yaitu dengan hidden layer 1, 10, 50, 100, dan 200. Prediksi perceraian pada pengadilan agama bangkinang dengan MSE terendah yaitu dengan perbandingan data 80% : 20% dengan nilai MSE 0.029690357507989457 dengan menghasilkan pola naik turun terhadap prediksi jumlah perceraian pada tahun 2023, bulan Januari berjumlah 164, Februari berjumlah 66, Maret berjumlah 72, April berjumlah 74, Mei berjumlah 92. Extreme Learning Machine dapat memberikan informasi kepada pengadilan agama, kota bangkinang, sehingga pengadilan agama, kota bangkinang dapat menemukan solusi apabila terjadi peningkatan perceraian pada bulan berikutnya.

Kata Kunci: ELM; Mechine Learning; Pengadilan Agama; Perceraian; Prediksi

Abstract—Divorce lawsuits have considerably increased in frequency in Indonesia. According to a Statistics Indonesia estimate, there were 447,743 divorce cases in 2021, up 53.50% from the 291,677 instances that were reported in 2020. According to data from the Pekanbaru Religious Court's Public Relations, there were 1,756 divorce cases conducted in the Pekanbaru region in 2021. Extreme Learning Machine (ELM) is one of the artificial neural network technologies that can forecast. The benefit of this approach is that it has a low error rate and can train data thousands of times faster than typical feedforward algorithms. This study used the Extreme Learning Machine technique to forecast the number of divorces at Bangkinang city's religious court, where 108 divorces are expected to occur between January 2018 and December 2022. The number of neurons in the hidden layer is tested using MSE at random for hidden layer 1, 10, 50, 100, and 200 neurons. The Bangkinang religious court's divorce prediction with the lowest MSE is based on a data comparison of 80%: 20% and produces an up-and-down pattern for the number of divorces predicted for 2023: 164 in January, 66 in February, 72 in March, 74 in April, and 92 in May. If there is an increase in divorce in the upcoming month, the religious court in Kota Bangkinang can use the information that the Extreme Learning Machine can provide to come up with a solution.

Keywords: Divorce; ELM; Machine Learning; Prediction: Religion Courts

1. PENDAHULUAN

Perceraian adalah suatu hal yang tidak disukai oleh Allah, tetapi dalam beberapa kasus diperbolehkan jika suami dan istri tidak dapat hidup bersama. Situasi ini mungkin terjadi setelah upaya mediasi dari keluarga pihak suami dan istri yang bertindak sebagai mediator tidak berhasil mengatasi konflik antara pasangan suami dan istri. Akhirnya, keputusan untuk bercerai diambil sebagai langkah penyelesaian [1]. Beberapa alasan yang dapat menyebabkan perceraian antara lain zina, meninggalkan rumah tangga dengan niat jahat selama 5 tahun, menjalani hukuman penjara selama 5 tahun atau lebih karena melakukan kejahatan, dan penganiayaan serius yang dilakukan oleh suami terhadap istri atau sebaliknya [2].

Jumlah kasus perceraian di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan. Berdasarkan laporan Statistik Indonesia, pada tahun 2021 terdapat 447.743 kasus perceraian, meningkat sebesar 53,50% dibandingkan tahun 2020 yang mencatat 291.677 kasus [3]. Menurut keterangan Humas Pengadilan Agama Pekanbaru, sepanjang tahun 2021 terdapat 1.756 kasus perceraian yang telah ditangani di wilayah Pekanbaru. Perselisihan dan pertengkaran yang berkelanjutan menjadi faktor utama yang menyebabkan peningkatan kasus perceraian ini [4].

Data mining dapat membantu dalam menganalisis dan menginterpretasikan data yang terkait dengan kasus perceraian. Data mining merupakan suatu proses yang bertujuan untuk mengungkap informasi yang tersembunyi dalam sebuah basis data yang sebelumnya tidak diketahui secara manual. Tujuan utamanya adalah untuk melakukan penggalian pola agar data tersebut dapat dimanipulasi menjadi suatu informasi yang lebih berarti dan bermanfaat. Proses tersebut melibatkan ekstraksi dan pengenalan pola menarik yang ada dalam basis data. Data mining memiliki beberapa fungsi dasar, seperti prediksi, klastering, asosiasi, dan klasifikasi. Prediksi merupakan suatu proses sistematis untuk memperkirakan kemungkinan terjadinya suatu peristiwa di masa depan berdasarkan



informasi masa lalu dan saat ini yang ada. Tujuannya adalah untuk mengurangi kesalahan (selisih antara hasil prediksi dengan kenyataan) sekecil mungkin [5].

Terdapat beberapa metode dalam jaringan saraf tiruan yang dapat digunakan untuk prediksi, salah satunya adalah Extreme Learning Machine (ELM) yang merupakan metode yang dikenal sebagai Jaringan Saraf Feedforward dengan Satu Lapisan Tersembunyi. Keunggulan dari metode ini terletak pada kecepatan pelatihan data yang ribuan kali lebih cepat daripada metode feedforward tradisional, serta menghasilkan tingkat kesalahan yang rendah. Metode ELM hanya berlaku untuk jaringan feedforward dengan satu lapisan tersembunyi [6].

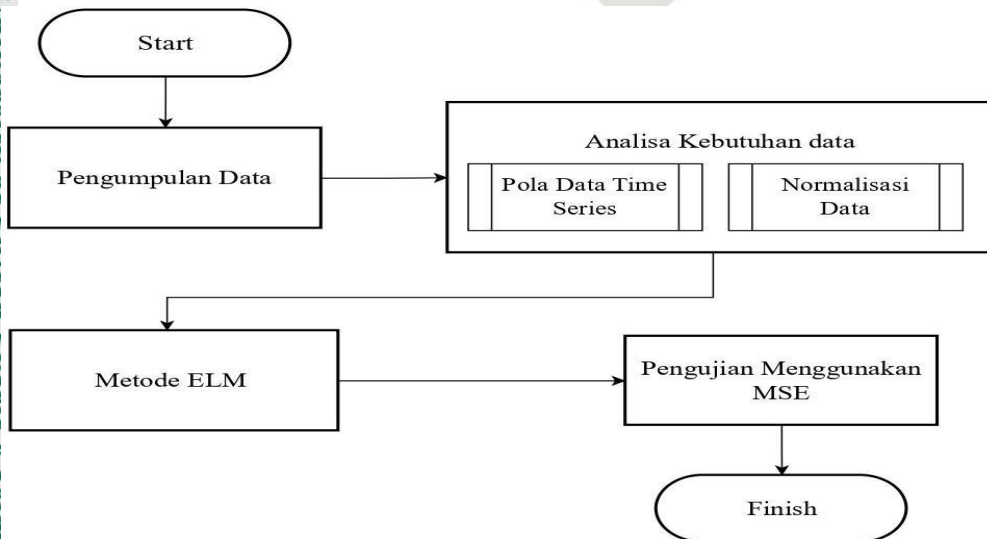
Penelitian terkait menggunakan machine learning telah dilakukan oleh beberapa penelitian, seperti penelitian Rispani yang mengklasifikasi Jenis Kendaraan Menggunakan Metode Extreme Learning Machine[7]. Penelitian adyan menggunakan penerapan Metode Extreme Learning Machine untuk prediksi laju inflasi di Indonesia [8]. Penelitian di lakukan oleh Heny, melakukan Perbandingan Metode Extreme Learning Machine dan Backpropagation pada prestasi mahasiswa [9], kemudian Penelitian oleh Putu yang melakukan mengklasifikasi Kainan Paru-Paru pendekatan Diagnostik Berbasis Extreme Learning Machine [10], dan Penelitian maksum menggunakan metode GLCM dan ELM dalam mengklasifikasi data citra x-ray covid-19 [11].

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait prediksi atau peramalan menggunakan metode Extreme Learning Machine. Seperti penelitian tentang prediksi penjualan minuman kopi, di mana metode ini dapat menghasilkan prediksi jumlah penjualan minuman kopi yang stabil dan memberikan informasi mengenai jumlah penjualan di masa depan untuk keperluan pemasokan bahan baku [12]. Penelitian lainnya peramalan konsumsi listrik menggunakan Extreme Learning Machine, dengan menguji data aktual dan membandingkannya dengan hasil peramalan. Penelitian tersebut menghasilkan tingkat akurasi MAPE sebesar 7,79%, yang termasuk dalam kriteria peramalan yang sangat baik (kriteria MAPE kurang dari 10%) [13]. Selain itu, juga terdapat penelitian oleh Bayu yang melakukan peramalan jumlah wisatawan mancanegara ke bali menggunakan metode Extreme Learning Machine[14].

Extreme Learning Machine (ELM) merupakan suatu metode jaringan saraf yang inovatif yang didasarkan pada model dan data baru. Metode ini menggunakan algoritma Jaringan Saraf Maju Satu Lapisan Tersembunyi (SLFNs) untuk menghasilkan solusi tertutup dalam bentuk bobot output melalui metode Kuadrat Terkecil. ELM termasuk dalam kategori metode jaringan saraf feed-forward dengan satu lapisan tersembunyi, yang juga dikenal sebagai Single Hidden Layer Feed-Forward Neural Network. ELM memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode jaringan saraf lainnya, seperti waktu komputasi yang lebih cepat dan output yang stabil dalam waktu nyata [12]. Beberapa penelitian telah melakukan prediksi perceraian, seperti penelitian oleh Zulastri dengan menerapkan algoritma backpropagation [15], penelitian Nurhayati dengan menerapkan metode K-Means [16], Kemudian penelitian Desi dengan menggunakan metode naïve bayes[17]. Dalam penelitian yang dilakukan sebelumnya, metode ELM telah terbukti menghasilkan tingkat akurasi yang baik dalam melakukan prediksi. Maka, penelitian ini dilakukan untuk prediksi jumlah kasus perceraian dengan menerapkan metode Extreme Learning Machine, dengan memberikan informasi yang membantu Pengadilan Agama, kota Bangkinang dalam menemukan solusi jika terjadi peningkatan kasus perceraian pada bulan berikutnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan. Berikut adalah rangkaian tahapan yang diterapkan dalam prediksi data perceraian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

State Islami University of Suran Syarif Kasim Riau



2.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data dikumpulkan merupakan data sekunder. Data diperoleh dari pihak Pengadilan Agama, kota Bangkinang. Data yang digunakan adalah data perceraian perbulan yaitu dari bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Desember 2022 yang terdapat pada kantor Pengadilan Agama, kota Bangkinang. Agar hasil prediksi sesuai dengan harapan, digunakan data masa lalu yang berurut dalam beberapa periode maka diperlukan data berupa data Time Series. Data Time Series adalah kumpulan data yang disusun berdasarkan urutan waktu atau data yang dikumpulkan secara terus-menerus dari waktu ke waktu. Data Time Series dapat digunakan untuk membuat ramalan dimana hasil ramalan tersebut dapat menjadi pertimbangan dalam pengambilan kebijakan [18]

Tabel 1. Data Perceraian di Bangkinang Tahun 2014 - 2022

Bulan	Tahun 2014	Tahun 2015	Tahun 2016	Tahun 2017	Tahun 2018	Tahun 2019	Tahun 2020	Tahun 2021	Tahun 2022
Januari	116	97	106	115	109	124	154	203	199
Februari	90	85	56	93	111	89	110	149	131
Maret	65	74	97	76	105	90	61	133	117
...
November	52	67	82	105	92	68	110	109	100
Desember	24	50	40	55	68	49	7	55	65

2.2 Analisa Kebutuhan data

a. Pola Data Timeseries

Sebelum Data di Normalisasi, data di baut terlebih dahulu ke dalam bentuk data time series, pada penelitian ini proses mengubah data menjadi time series menggunakan Ms.Excel. Data time series merupakan data yang dikumpulkan dan direkam secara berurutan sepanjang waktu. Pada penelitian ini, Penggunaan pola data time series dilakukan dengan mengelompokkan data berdasarkan periode waktu bulanan. Data tersebut dikelompokkan dan dianalisis berdasarkan bulan, sehingga terdapat 102 data masukan yang tersedia. Tabel 2 menunjukkan data perceraian di Pengadilan Agama, kota Bangkinang yang telah diubah menjadi bentuk data time series.

Tabel 2. Data Timeseries

No.	x1	x2	x3	x4	x5	x6	T
Data 1	116	90	65	83	86	63	24
Data 2	90	65	83	86	63	24	72
Data 3	65	83	86	63	24	72	78
Data 4	83	86	63	24	72	78	51
...
Data 100	57	109	177	119	122	117	128
Data 101	109	177	119	122	117	128	100
Data 102	177	119	122	117	128	100	65

b. Normalisasi Data

Normalisasi data diperlukan untuk memastikan bahwa nilai-nilai data berada pada rentang tertentu yang sesuai dengan keluaran dari fungsi aktivasi. Dalam penelitian ini, digunakan metode normalisasi min-max yang bertujuan untuk mengubah data menjadi rentang yang lebih mudah diolah tanpa mengubah isinya. Metode ini menstandarisasi data sehingga nilainya berkisar antara 0 hingga 1, dengan 0 sebagai nilai terkecil dan 1 sebagai nilai terbesar. Hal ini membantu mencapai keseimbangan dalam data [19]. Berikut pada gambar 1 merupakan hasil normalisasi data :

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	T
0	0.556122	0.423469	0.295918	0.387755	0.403061	0.285714	0.086735
1	0.423469	0.295918	0.387755	0.403061	0.285714	0.086735	0.331633
2	0.295918	0.387755	0.403061	0.285714	0.086735	0.331633	0.362245
3	0.387755	0.403061	0.285714	0.086735	0.331633	0.362245	0.224490
4	0.403061	0.285714	0.086735	0.331633	0.362245	0.224490	0.229592
...
97	0.632653	0.561224	0.255102	0.520408	0.867347	0.571429	0.586735
98	0.561224	0.255102	0.520408	0.867347	0.571429	0.586735	0.561224
99	0.255102	0.520408	0.867347	0.571429	0.586735	0.561224	0.617347
100	0.520408	0.867347	0.571429	0.586735	0.561224	0.617347	0.474490
101	0.867347	0.571429	0.586735	0.561224	0.617347	0.474490	0.295918

[102 rows x 7 columns]

Gambar 1. Normalisasi Data

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3 Machine Learning

Tahap selanjutnya adalah prediksi menggunakan ELM. Sebelum data diprediksi data dibagi menjadi 2 kelompok yaitu sebagai data training dan data testing. Pembagian data training sebesar 80 % dan 20 % sisanya data testing. Pada table 3 merupakan pembagian data training dan testing pada penelitian ini.

Tabel 3. pembagian data

Pembagian Data Training Dan Testing	Training	Testing
80 % : 20 %	82	20
90 % : 10 %	92	10

Extreme Learning Machine

Pada tahun 2004, Huang memperkenalkan ELM sebagai salah satu jenis jaringan saraf tiruan yang memiliki kemampuan untuk melatih fungsi kompleks dalam berbagai bidang dengan kemampuan untuk menghasilkan pemetaan linier dan non-linier. ELM dirancang khusus untuk mengatasi kelemahan yang ada pada metode feedforward, terutama dalam hal kecepatan pembelajaran [20]. ELM adalah salah satu teknik dalam bidang machine learning yang digunakan untuk membangun model dan melakukan prediksi. Berikut ini adalah prosedur yang diikuti dalam metode extreme learning :

1. Menentukan bobot dan nilai bias secara acak.
2. Menghitung output pada lapisan tersembunyi (hidden layer).
3. Menghitung bobot akhir dari lapisan tersembunyi.

```
elm_reg = ELMRegressor(
    random_state=1,
    n_neurons=(1),
    density=0.1,
    ufunc='relu',
)
```

Gambar 2. Pembentukan model ELM

Pada gambar 2 di atas merupakan contoh pembentukan model pada penelitian ini, dimana menggunakan random state, neuron pada hidden layer, density dan ufunc atau aktivasi dengan relu.

2.4 Menghitung Nilai Error Dengan MSE

Mean Square Error (MSE) digunakan sebagai indikator evaluasi dalam metode peramalan. Kesalahan hasil peramalan akan dipangatkan. MSE mewakili nilai rata-rata dari selisih kuadrat antara nilai yang diprediksi dan nilai yang sebenarnya. MSE berperan sebagai indikator dalam evaluasi tingkat keakuratan hasil peramalan. Semakin rendah nilai MSE, semakin tinggi tingkat akurasi dari hasil peramalan yang telah dilakukan. Berikut pada gambar 3 merupakan kodingan menghitung nilai error menggunakan MSE.

```
T_pred = elm_reg.predict(X_test)
mse = mean_squared_error(T_test, T_pred)
print("MSE: ", mse)
```

Gambar 3. Menghitung MSE

2.5 Denormalisasi Data

Proses denormalisasi data adalah langkah untuk mengembalikan data yang telah dinormalisasi ke bentuk awalnya, sehingga data dapat digunakan dalam analisis. Tujuan dari denormalisasi adalah mengembalikan nilai data ke skala aslinya agar dapat diinterpretasikan dengan mudah dan memiliki makna yang lebih jelas. Pada gambar 4 merupakan proses normalisasi data pada penelitian ini, dimana menggunakan metode min-max

```
min_value = 7
max_value = 203
y_pred_denormalized = [(pred * (max_value - min_value)) + min_value for pred in y_pred]
print(y_pred_denormalized)
```

Gambar 4. Normalisasi Data

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian pengaruh jumlah neuron

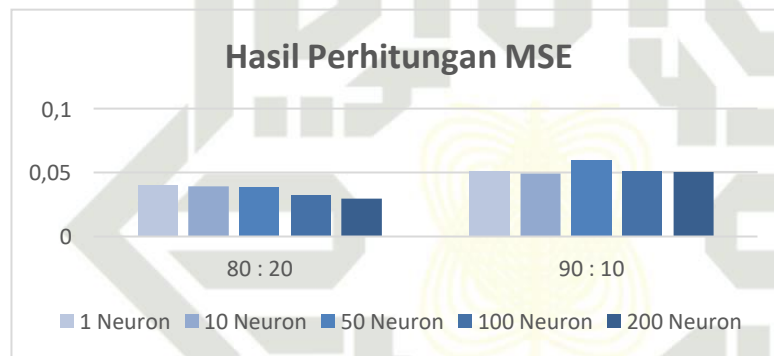
Hasil pada penelitian ini menerapkan bahasa pemrograman python dan menggunakan tools google colab. Tahap pengujian dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh jumlah neuron pada hidden layer terhadap nilai Mean Square

Error (MSE). Pengujian dilakukan dengan 5 percobaan yang menggunakan jumlah neuron pada hidden layer dilakukan acak, yaitu 1, 10, 50, 100, dan 200. Tabel 4 menampilkan hasil dari penelitian ini.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Nilai MSE

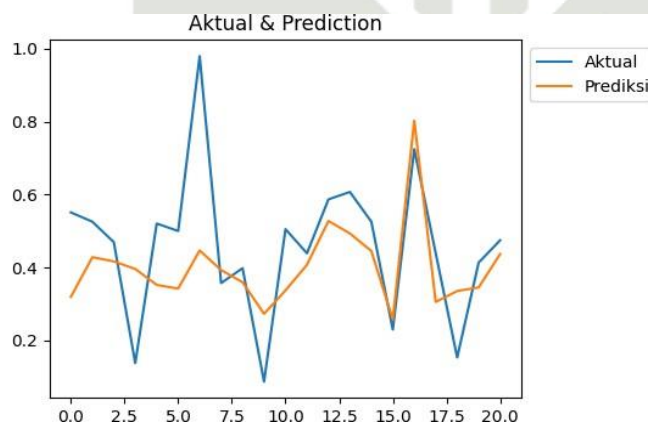
Perbandingan Data	Jumlah Neuron	Nilai MSE
80 % : 20 %	1	0.04008495892568115
	10	0.03939668395762632
	50	0.03814933619279715
	100	0.0324683190142159
	200	0.029690357507989457
90 % : 10 %	1	0.050898781925746414
	10	0.04925593893235307
	50	0.06004629949321567
	100	0.05068528027065736
	200	0.0502553569207364

Setelah melalui proses pelatihan dan pengujian menggunakan metode Extreme Learning Machine, dilakukan evaluasi menggunakan nilai Mean Square Error (MSE). Hasil menunjukkan bahwa nilai MSE terendah ditemukan pada jumlah neuron pada hidden layer sebesar 200, dengan nilai MSE sebesar 0.029690357507989457, dan perbandingan data training dan testing sebesar 80%:20%.



Gambar 5. Grafik Hasil Perhitungan MSE

Pada Gambar 5 diatas merupakan hasil perhitungan MSE (Mean Squared Error), berdasarkan hasil yang didapat, bahwa nilai MSE <1 sehingga output hasil metode Extreme Learning Machine bisa diteruskan ke tahap denormalisasi data untuk mengembalikan data ke bentuk sebenarnya dengan tujuan mendapatkan hasil peramalan di bangkinang tahun 2023 bulan Januari – Mei.



Gambar 6. Grafik Hasil aktual dan prediction

Pada gambar 6 merupakan grafik hasil dari data aktual dan data prediksi pada penelitian ini dengan menggunakan perbandingan data 80% : 20% dan jumlah neuron 200.

3.2 Hasil Peramalan

Pada tabel 5 merupakan hasil peramalan dengan nilai MSE terendah pada bulan januari sampai bulan mei pada tahun 2023, dengan perbandingan data 80:20. Berikut pada tabel 5 merupakan hasil peramalan dengan MSE terendah pada penelitian ini.

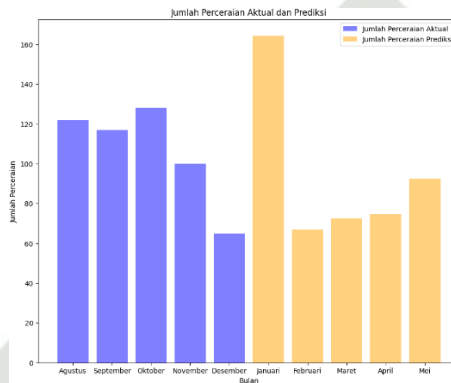
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 5. Hasil peramalan terbaik pada penelitian ini

No	Hasil Peramalan bulan januari – mei 2023	80 : 20
1	Januari	164
2	Februari	66
3	Maret	72
4	April	74
5	Mei	92

Gambar 7 merupakan grafik jumlah perceraian aktual dan prediksi dengan perbandingan data Training dan Testing 80:20 dengan menggunakan neuron pada hidden layer 200, mendapatkan nilai MSE 0.029690357507989457.



Gambar 7. Grafik jumlah perceraian aktual dan prediksi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian prediksi menggunakan metode Extreme Learning Machine pada penelitian ini, dengan menggunakan neuron pada hidden layer 1, 10, 50, 100, dan 200, dengan perbandingan data training dan testing 80% : 20% dan 90% : 10%. Dari table 4 dapat di simpulkan bahwa perbandingan data training dan testing dapat mempengaruhi nilai MSE dan semakin banyak jumlah neuron pada hidden layer semakin rendah nilai MSE. Prediksi perceraian pada bangkinang dengan MSE terendah yaitu dengan perbandingan data 80% : 20% dengan nilai MSE 0.029690357507989457 dengan menghasilkan pola naik turun terhadap prediksi jumlah perceraian pada tahun 2023, pada bulan januari berjumlah 164, februari berjumlah 66, maret berjumlah 72, april berjumlah 74 dan mei berjumlah 92.

REFERENCES

- [1] W. J. Andari and E. Buulolo, "Implementasi Algoritma C4. 5 Mengetahui Penyebab Perceraian Dalam Pernikahan (Studi Kasus: Pengadilan Agama Medan Kelas IA)," JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), vol. 7, no. 3, pp. 365–375, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.30865/jurikom.v7i3.2133>.
- [2] C. P.K. Merdiko and V. Ratnasari, "Penerapan Metode Rare Event Weighted Logistic Regression untuk Kasus Data Imbalanced (Studi Kasus: Jenis Perceraian di Kabupaten Bojonegoro)," Jurnal Sains dan Seni ITS, vol. 11, no. 2, pp. D209–D211, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.12962/j23373520.v11i2.73409>.
- [3] Cindy Mutia Annur, "Kasus Perceraian Meningkat 53%, Mayoritas karena Pertengkaran," databoks, Feb. 28, 2022.
- [4] Riski Maruto, "Riau peringkat 9 perceraian tertinggi, Pengadilan Agama Pekanbaru: Perselisihan jadi faktor utama," antaranews.com, Aug. 05, 2022. <https://riau.antaranews.com/berita/295537/riau-peringkat-9-perceraian-tertinggi-pengadilan-agama-pekanbaru-perselisihan-jadi-faktor-utama> (accessed Jul. 15, 2023).
- [5] S. Adiguno, Y. Syahra, and M. Yetri, "Prediksi Peningkatan Omset Penjualan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda," JURNAL SISTEM INFORMASI TGD, vol. 1, no. 4, pp. 275–281, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.53513/jursi.v1i4.5331>.
- [6] L. Tejaaya, D. Arisandi, and J. Hendryl, "Penerapan Metode Extreme Learning Machine untuk Peramalan Harga Cryptocurrency," Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer, vol. 19, no. 1, pp. 199–210, 2023, doi: <http://dx.doi.org/10.35889/progresif.v19i1.1080>.
- [7] R. Hamilda and R. A. Johan, "Klasifikasi Jenis Kendaraan Menggunakan Metode Extreme Learning Machine," JTIM : Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia, vol. 2, no. 4, pp. 237–243, Feb. 2021, doi: <https://doi.org/10.35746/jtim.v2i4.118>.
- [8] A. N. Alfiyatin, W. F. Mahmudy, C. F. Ananda, and Y. P. Anggodo, "Penerapan Extreme Learning Machine (ELM) untuk Peramalan Laju Inflasi di Indonesia," Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK), vol. 6, no. 2, pp. 179–186, Apr. 2019, doi: 10.25126/jtiik.20186900.



- [9] H. Pratiwi and K. Harianto, "PERBANDINGAN ALGORITMA ELM DAN BACKPROPAGATION TERHADAP PRESTASI AKADEMIK MAHASISWA," *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, vol. 3, no. 2, pp. 282–294, Sep. 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.30645/j-sakti.v3i2.147>.
- [10] P. P. Winangun, I. M. O. Widyantara, and R. S. Hartati, "Pendekatan Diagnostik Berbasis Extreme Learning Machine dengan Kernel Linear untuk Mengklasifikasi Kelainan Paru-Paru," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 19, no. 1, p. 83, Oct. 2020, doi: [10.24843/mite.2020.v19i01.p12](https://doi.org/10.24843/mite.2020.v19i01.p12).
- [11] V. U. M. Maksum, "Klasifikasi Data Citra X-Ray Covid-19 Menggunakan Metode Glm Dan Extreme Learning Machine (Elm)," Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya, 2021.
- [12] F. N. Cholisa, "Prediksi Penjualan Minuman Kopi Menggunakan Metode Extreme Learning Machine (Elm)," Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, 2021.
- [13] E. M. Tiana, "Peramalan Konsumsi Listrik Di Daerah Balikpapan Menggunakan Metode Extreme Learning Machine," Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Surabaya, 2020.
- [14] B. G. Prianda and E. Widodo, "Perbandingan Metode Seasonal Arima Dan Extreme Learning Machine Pada Peramalan Jumlah Wisatawan Mancanegara Ke Bali," *BAREKENG : Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, vol. 15, no. 4, pp. 639–650, Dec. 2021, doi: <https://doi.org/10.30598/barekengvol15iss4pp639-650>.
- [15] Zulasri, I. Afrianty, E. Budianita, and F. Syafria, "Penerapan Neural Network dengan Menggunakan Algoritma Backpropagation pada Prediksi Putusan Perceraian," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 4, no. 3, pp. 1188–1195, 2020, doi: <https://doi.org/10.47065/bits.v4i3.2437>.
- [16] Nurhayati, F. Azzahra, S. Ramadani, S. D. Hastuti, and E. Irawan, "Analisis Metode Klastering Pada Kasus Penyebab Perceraian Berdasarkan Provinsi Dengan Teknik K-Means," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 4, no. 1, pp. 278–284, Oct. 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.30865/komik.v4i1.2699>.
- [17] D. L. Sari, M. Saputra, and H. Gemasih, "Penerapan Data Mining Dalam Proses Prediksi Perceraian Menggunakan Algoritma Naive Bayes Di Kabupaten Aceh Tengah," *Jurnal Teknik Informatika dan Elektro*, vol. 4, no. 1, pp. 23–35, 2022, doi: <https://doi.org/10.55542/jurtie.v4i1.112>.
- [18] N. A. Izati, B. Warsito, and T. Widiari, "Prediksi Harga Emas Menggunakan Feed Forward Neural Network Dengan Metode Extreme Learning Machine," *JURNAL GAUSSIAN*, vol. 8, no. 2, pp. 171–183, 2019, doi: <https://doi.org/10.14710/j.gauss.8.2.171-183>.
- [19] A. F. Suahati, A. A. Nurrahman, and O. Rukmana, "Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan – Backpropagation dalam Memprediksi Jumlah Mahasiswa Baru," *Jurnal Media Teknik & Sistem Industri*, vol. 6, no. 1, pp. 21–29, 2022, doi: <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v6i1.1589>.
- [20] W. T. PUSPITASARI, "Sistem Klasifikasi Leukemia Berdasarkan Citra Peripheral Blood Microscopic Menggunakan Extreme Learning Machine," Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya, 2019.