

Jaringan Syaraf Tiruan Memprediksi Pernikahan Di Kementerian Agama Kota Binjai Dengan Menggunakan Metode Backpropagation

Anisa¹, Budi Serasi Ginting², Relita Buaton³

Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, STMIK KAPUTAMA
Binjai Jl. Veteran No. 4A- 9A, Binjai 20714, Sumatera Utara
www.kaputama.ac.id // e-mail: info@kaputama.ac.id

ABSTRAK

Pada dasarnya teknologi merupakan fasilitator yang saat ini telah mawadahi segala aspek dan kegiatan-kegiatan manusia, baik dibidang Pendidikan, Kesehatan, Sosial, Ekonomi, dan Budaya. Menurut hasil dari penelitian Kantor Kementerian Agama Kota Binjai belum sepenuhnya memanfaatkan Sumber data yang ada untuk memprediksi jumlah data nikah berikutnya lebih banyak atau lebih sedikit. Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu sistem pemrosesan informasi yang didesain dengan menirukan cara kerja otak manusia dan menyelesaikan masalah. Dalam penerapannya JST sering digunakan pada peramalan atau prediksi, dalam prediksi metode JST yang sering digunakan yaitu metode *Backpropagation*. Berkaitan dengan hal tersebut, untuk membantu dan mempermudah dalam memprediksi jumlah tingkat data nikah Kantor Kementerian Agama Kota Binjai. Untuk 1 iterasi dengan menggunakan metode *Backpropagation* hasilnya 0,562312667.

Kata Kunci : Jaringan Syaraf Tiruan, *Backpropagation*, Prediksi, Jumlah

ABSTRACT

Technology is basically a facilitator that currently accommodates all aspects and activities of human beings, both in the field of Education, Health, Social, Economy, and Culture. According to the results of research from the Office of the Ministry of Religious Affairs Binjai City has not fully utilized the existing data sources to predict the number of subsequent marriage data is more or less. Artificial Neural Network is one of the information processing systems designed by imitating how the human brain works and solves problems. In its application JST often used in for ecasting or prediction, in JST method predictions that are often backpropagation method. In connection with this, to help and facilitate in predicting the number of marriage data levels Ministry of Religious Affairs Binjai City. For 1 iteration using the Backpropagation result is 0,562312667.

Keywords: *Artificial Neural Network, Backpropagation, Prediction, Amount*

1. PENDAHULUAN

Perkawinan merupakan ikatan lahir bathin antara seorang pria dan seorang wanita sebagai suami istri dengan tujuan membentuk keluarga (rumah tangga) yang bahagia dan kekal berdasarkan Ketuhanan yang maha Esa. Pernikahan adalah sunnatullah yang telah di gariskan ketentuannya. Pernikahan juga membuat kehidupan lebih terarah, tenang, tenteram dan bahagia. Pernikahan dibentuk melalui ikatan suci karena diatur oleh agama dan kemudian dikukuhkan dengan peraturan perundang undangan Negara, adat istiadat masyarakat dan lain-lain.

Kementerian Agama merupakan salah satu instansi yang diperuntukan untuk menyelesaikan masalah pernikahan. Pada umumnya proses pernikahan dilakukan dengan melalui beberapa tahapan, yakni pendaftaran baik secara langsung atau secara online, menyiapkan berkas dan biaya adminitrasi pernikahan.

Jumlah calon nikah pada Kementerian Agama Kota Binjai dapat mengalami peningkatan dan dapat juga mengalami penurunan, sehingga diperlukan adanya prediksi atau peramalan untuk mengetahui perolehan jumlah calon nikah, agar semua kebijakan dan keputusan dalam menyusun perencanaan manajemen kedepan dapat terpenuhi dengan baik pada Kementerian Agama Kota Binjai yang telah berupaya melakukan prediksi jumlah pernikahan berdasarkan pengalaman tahun sebelumnya, namun hasilnya tidak tepat. Naik turun jumlah pernikahan tersebut merupakan suatu masalah yang dihadapi Kementerian Agama Kota Binjai.

Berdasarkan masalah tersebut maka

dibutuhkan sistem yang mampu membantu menyelesaikan permasalahan dalam memprediksi jumlah pernikahan yang sering mengalami naik turun. Dengan demikian dapat diusulkan pengembangan sistem prediksi dalam menentukan jumlah pernikahan. Sehingga dalam proses prediksi penentuan jumlah pernikahan dapat berjalan dengan efektif.

1.1 Rumusan Masalah

Berikut ini rumusan masalah yang akan di bahas dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

Bagaimana membangun sebuah sistem jaringan saraf tiruan untuk memprediksi jumlah data pernikahan pada kementerian agama Kota Binjai dan seberapa besar keakuratan prediksi dengan menggunakan metode Backpropagation ?

Dengan menggunakan data-data jumlah pernikahan, Bagaimana data tersebut dapat dikenali oleh sistem jaringan saraf tiruan untuk memprediksi jumlah data pernikahan pada Kementerian Agama Kota Binjai dengan menggunakan metode Backpropagation ?

1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka perlu dibuat batasan masalah agar pembahasan terfokus pada satu masalah yang akan dibahas, yaitu sebagai berikut:

1. Variabel input yang digunakan adalah data jumlah data pernikahan pada tahun 2018 sampai dengan tahun 2020 pada Kementerian Agama Kota Binjai.
2. Data latih dan data target latih merupakan data jumlah data pernikahan pada tahun 2018 sampai dengan tahun 2020.

3. Output yang dihasilkan merupakan hasil prediksi jumlah data pernikahan pada Kementerian Agama Kota Binjai di bulan dan tahun selanjutnya.
 4. Aplikasi yang digunakan dalam proses prediksi yaitu menggunakan software Matlab GUI.
- yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak layer untuk mengubah bobot-bobot yang ada pada lapisan tersembunyinya. Backpropagation adalah pelatihan jenis terkontrol dimana menggunakan pola penyesuaian bobot untuk mencapai nilai kesalahan yang minimum antara keluaran hasil prediksi dengan keluaran yang nyata.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari laporan ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk membangun sebuah sistem yang dapat memprediksi data pernikahan pada Kementerian Agama Kota Binjai dengan menggunakan metode Backpropagation.
2. Untuk mengetahui hasil proses jaringan saraf tiruan dengan metode Backpropagation dalam mengenali data-data data pernikahan, sehingga menghasilkan prediksi jumlah data pernikahan pada Kementerian Agama Kota Binjai pada bulan di tahun selanjutnya.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat di ambil dari penulisan laporan ini adalah:

1. Dapat memberikan kemudahan Kementerian Agama dalam memprediksi jumlah calon pengantin yang akan melangsungkan pernikahan di Kota Binjai.
2. Dapat memberikan informasi jumlah data pernikahan yang terjadi di Kota Binjai pada bulan di tahun selanjutnya.
3. Dapat mengetahui proses kerja jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan metode Backpropagation dalam memprediksi jumlah data pernikahan pada Kementerian Agama Kota Binjai.

2. Landasan Teori

2.1 Pengertian *Backpropagation*

Backpropagation merupakan sebuah metode sistematis pada jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan algoritma pembelajaran

2.2 Pengertian Prediksi

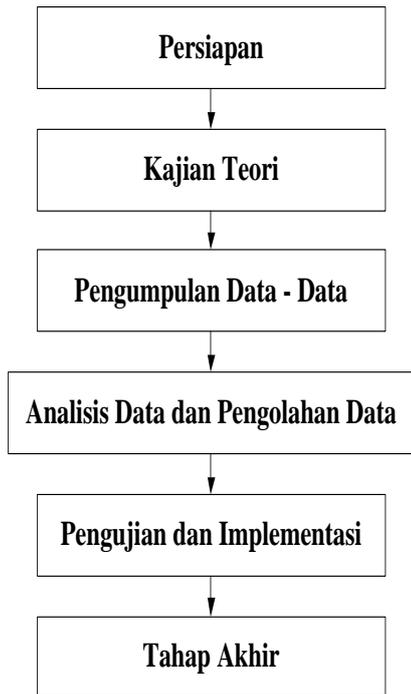
Prediksi sangat penting untuk perusahaan bisnis modern. Prediksi yang diperlukan harus dibuat, halus dan direvisi. Perubahan terjadi jika tidak diantisipasi, hasilnya bisa menjadi bencana. Suatu perusahaan mempersiapkan untuk perubahan dengan perencanaan, yang pada gilirannya memerlukan pembuatan perkiraan, menetapkan tujuan berdasarkan perkiraan dan menentukan bagaimana busur tujuan untuk dihubungi. Singkatnya, peramalan merupakan bagian integral dari proses perencanaan.

2.3 Pengertian Pernikahan

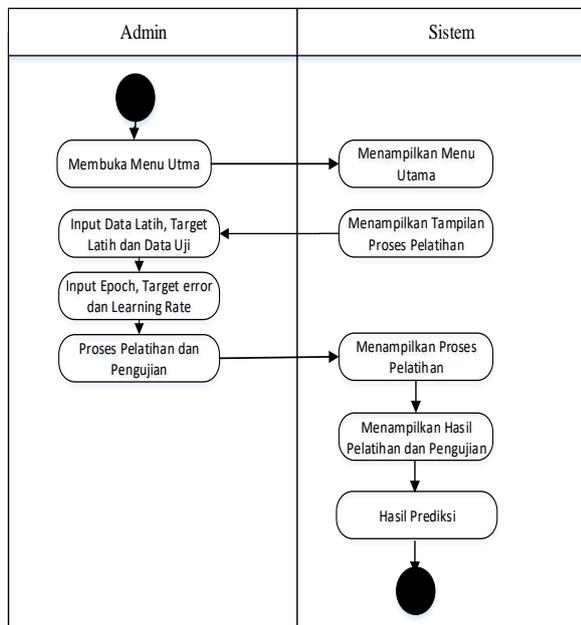
Dalam Al-qur'an dan Hadis Nabi Muhammad juga dalam kehidupan sehari-hari orang Arab, sering memakai kata nikah dan zawaj yang artinya adalah pernikahan atau perkawinan menurut literatur fiqh berbahasa arab.

3. Analisa dan Pembahasan

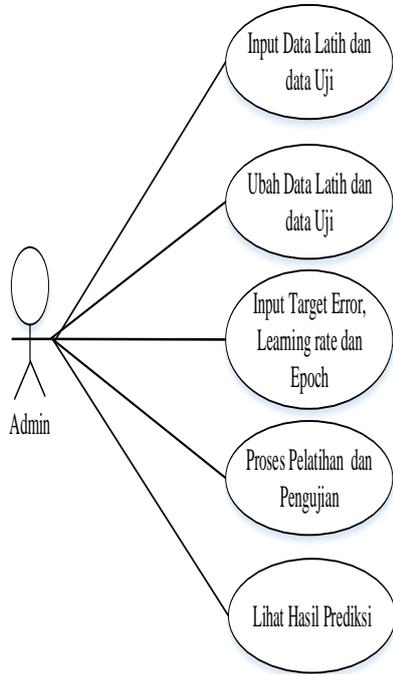
Alur Kerja Penelitian



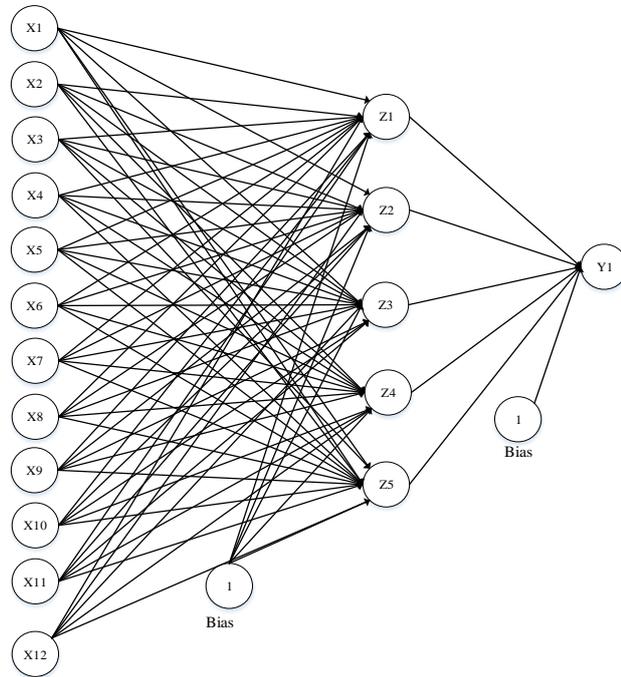
Aktivity Diagram Sistem Prediksi Pernikahan Menggunakan Metode Backpropagation



**Rancangan Use Case Sistem Prediksi
Pernikahan Menggunakan
Metode Backpropagation**



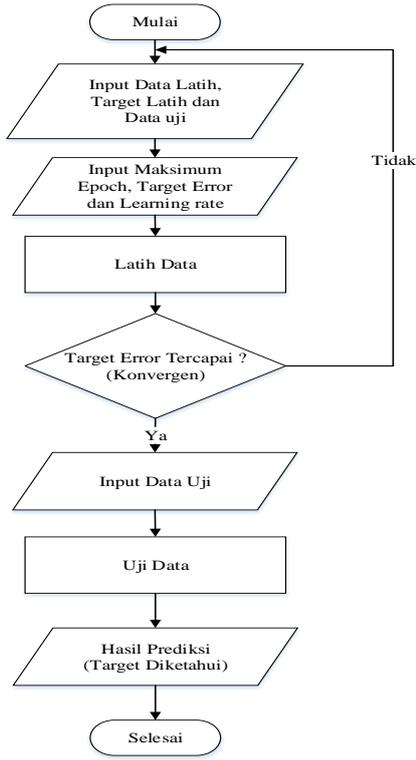
Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan



**Flowchart Algoritma Pelatihan
dan Pengujian Backpropagation**

Data Jumlah Pernikahan Kecamatan Binjai Utara

Bulan	Tahun						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Januari	16	17	14	14	20	12	17
Februari	25	19	21	18	22	24	23
Maret	17	14	22	18	20	15	13
April	17	10	12	20	23	20	11
Mei	23	14	14	13	5	7	0
Juni	20	6	6	4	11	25	21
Juli	4	11	17	27	26	17	13
Agustus	27	22	14	18	27	19	21
September	11	14	19	23	24	12	14
Oktober	27	21	12	13	14	23	19
November	8	13	11	25	22	25	18
Desember	14	20	18	21	23	30	12



Data Transformasi Jumlah

Bulan	Tahun						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Januari	0,83	0,72	0,49	0,51	0,76	0,72	0,46
Februari	0,81	0,53	0,55	0,56	0,61	0,52	0,55
Maret	0,57	0,64	0,7	0,71	0,79	0,9	0,58
April	1,22	0,57	0,6	0,61	0,62	0,76	0,29
Mei	0,94	0,61	0,75	0,55	0,42	0,15	0,09
Juni	0,5	0,19	0,19	0,07	0,35	0,69	0,58
Juli	0,06	0,36	0,45	0,91	0,89	0,74	0,47
Agustus	0,79	0,81	0,53	0,71	0,95	0,65	0,59
September	0,69	0,61	0,64	0,58	0,52	0,33	0,29
Oktober	0,74	0,75	0,41	0,4	0,6	0,49	0,52
November	0,35	0,5	0,44	0,59	0,54	0,39	0,53
Desember	0,71	0,54	0,54	0,49	0,68	0,69	0,48

Pernikahan Kecamatan Binjai Utara

3.1 Perhitungan Metode Backpropagation

Proses secara manual menggunakan data kebutuhan jumlah pernikahan selama 12 bulan pada tahun 2019 dengan menggunakan metode *Backpropagation* yang telah ditransform dengan perhitungan yang di hitung adalah Kecamatan Binjai Utara sebagai berikut.

$X1 = 0,72$ $X7 = 0,74$

$X2 = 0,52$ $X8 = 0,65$

$X3 = 0,9$ $X9 = 0,33$

$X4 = 0,76$ $X10 = 0,49$

$X5 = 0,15$ $X11 = 0,39$

$V11 = 0,3$ $V41 = 0,4$ $V51 = 0,2$ $V61 = 0,69$

$V12 = 0,2$ $V22 = 0,1$ $V32 = 0,3$ $V42 = 0,4$ $V52 = -0,1$ $V62 = 0,2$

$V13 = 0,3$ $V23 = 0,4$ $V33 = 0,2$ $V43 = 0,1$ $V53 = 0,5$ $V63 = 0,1$

$V14 = 0,4$ $V24 = 0,2$ $V34 = 0,5$ $V44 = 0,1$ $V54 = 0,2$ $V64 = -0,3$

$V15 = 0,2$ $V25 = 0,5$ $V35 = 0,1$ $V45 = 0,3$ $V55 = -0,3$ $V65 = 0,5$

Arsitektur jaringan syaraf tiruan menggunakan metode *Backpropagation* terdiri dari :

1. Lapisan masukan (X_i) terdiri dari 12 *neuron*.
2. Lapisan tersembunyi (Z_i) terdiri dari 5 *neuron*.
3. Lapisan keluaran (Y_i) terdiri dari 1 *neuron*.
4. *Learning rate* (α) = 0,2
5. Target *error* = 0,01
6. Konstanta Bias.

Inisialisasi bobot secara acak yaitu sebagai berikut:

Bobot awal input ke hidden layer (Vij):

Inisialisasi ditetapkan sebagai berikut:

1. *Learning rate* (α) = 0.2
2. *Target error* = 0,01
3. *MaximumEpoch* = 10000
4. *Target* (T) = 0,46

Lanjutan

V71 = 0,3	V81 = -0,1	V91 = 0,5	V10-1 = -0,3	V11-1 = 0,4	V12-1 = 0,5
V72 = 0,5	V82 = 0,4	V92 = 0,1	V10-2 = 0,3	V11-2 = 0,1	V12-2 = 0,4
V73 = -0,2	V83 = 0,3	V93 = 0,4	V10-3 = 0,5	V11-3 = 0,4	V12-3 = 0,2
V74 = 0,3	V84 = 0,2	V94 = 0,1	V10-4 = 0,4	V11-4 = -0,1	V12-4 = -0,3
V75 = 0,4	V85 = -0,5	V95 = 0,3	V10-5 = 0,2	V11-5 = 0,3	V12-5 = -0,1

Bobot awal bias ke hidden layer (V0j) :

V01 = 0,2	V02 = 0,1	V03 = 0,3	V04 = 0,5	V05 = 0,4
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Bobot awal hidden layer ke output layer (Wjk)

W11 = 0,1	W12 = 0,3	W31 = 0,2	W41 = 0,4	W51 = 0,2
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Bobot awal bias ke output layer (W0j) :

W01 = 0,1

Operasi pada *hidden layer* dengan persamaan :

$$Z_{in1} = V_{01} + \sum_{i=1}^5 x_1 V_{i1}$$

$$Z_{in1} = 0,2 + (0,72 * 0,1) + (0,52 * 0,3) + (0,9 * -0,2) + (0,76 * 0,4) + (0,15 * 0,1) + (0,69 * 0,3) + (0,74 * -0,1) + (0,65 * 0,5) + (0,33 * -0,3) + (0,49 * 0,5) + (0,39 * 0,5) + (0,69 * 0,2) = 1,297$$

$$Z_{in2} = V_{02} + \sum_{i=1}^5 x_1 V_{i2}$$

$$Z_{in2} = 0,1 + (0,72 * 0,2) + (0,52 * 0,1) + (0,9 * -0,3) + (0,76 * 0,4) + (0,15 * 0,2) + (0,69 * 0,5) + (0,74 * 0,4) + (0,65 * 0,1) + (0,33 * 0,3) + (0,49 * 0,2) + (0,39 * 0,4) + (0,69 * 0,1) = 1,44$$

Fungsi aktivasi *sigmoid biner* pada *hidden layer* dengan persamaan :

$$Z_1 = \frac{1}{1 + e^{-z_{in1}}} = \frac{1}{1 + e^{-1,297}} = 0,785330$$

Berikut ini merupakan perhitungan pelatihan menggunakan metode *backpropagation*.

$$Z_2 = \frac{1}{1+e^{-z_{in2}}} = \frac{1}{1+e^{-1,44}} = 0,808455$$

$$Z_3 = \frac{1}{1+e^{-z_{in3}}} = \frac{1}{1+e^{-1,773}} = 0,854830$$

$$Z_4 = \frac{1}{1+e^{-z_{in4}}} = \frac{1}{1+e^{-0,685}} = 0,664854$$

$$Z_5 = \frac{1}{1+e^{-z_{in4}}} = \frac{1}{1+e^{-0,100}} = 0,524979$$

Operasi pada *output layer* dengan persamaan:

$$Y_{in1} = W_{k1} + \sum_{i=1}^3 Z_j W_{kj}$$

$$Y_{in1} = 0,1 + (0,785330 * 0,1) + (0,808455 * 0,3) + (0,854830 * 0,2) + (0,664854 * 0,4) + (0,524979 * 0,5) = 0,962972761$$

Fungsi aktivasi *sigmoid biner* pada *output layer* dengan persamaan :

$$Y_1 = \frac{1}{1+e^{-y_{in1}}} = \frac{1}{1+e^{-0,962972761}} =$$

0,723716607 Cek *error* (iterasi berhenti bila

error<0,01)*Error* lapisan $Y_1 = 0,46 -$

0,723716607= -0,2637166 Jumlah kuadrat *error*

= (-0,2637166)² = 0,069546449

Tahap perambatan balik (*Backpropagation*)

$$\delta_1 = (T_1 - y) * \left(\frac{1}{1+e^{-y_{in1}}}\right) * \left[1 - \left(\frac{1}{1+e^{-y_{in1}}}\right)\right]$$

$$\delta_1 = (0,46 - 0,723716607) * \left(\frac{1}{1+e^{-0,962972761}}\right)$$

$$* \left[1 - \left(\frac{1}{1+e^{-0,962972761}}\right)\right]$$

$$= -0,005273$$

Suku perubahan bobot W_{kj} (dengan $\alpha = 0,2$):

Menghitung koreksi bobot dengan persamaan :

$$\Delta W_{11} = \alpha \delta_1 Z_1 = 0,2 * (-0,005273) * 0,785330 = -$$

$$0,008$$

Menghitung koreksi bias dengan persamaan

$$\text{berikut: } \Delta W_{01} = \alpha \delta_1 = 0,2 * (-0,005273) = -$$

$$0,010546 \text{ Unit tersembunyi menjumlahkan delta}$$

$$\text{input : } \delta_{in1} = \sum_{k=1}^m \delta_1 W_{1k} = (-0,005273) * 0,1 = -$$

$$0,005273 \delta_{in2} = \sum_{k=1}^m \delta_1 W_{2k} = (-0,005273) * 0,3$$

$$= -0,015819 \delta_{in3} = \sum_{k=1}^m \delta_1 W_{3k} = (-0,005273) *$$

$$0,2 = -0,010546282$$

Hitung informasi *output* dengan persamaan :

$$\delta_1 = \delta_{in1} * \left(\frac{1}{1+e^{-z_{in1}}}\right) * \left[1 - \left(\frac{1}{1+e^{-z_{in1}}}\right)\right]$$

$$\delta_1 = (-0,005273) * \left(\frac{1}{1+e^{-1,297}}\right) * \left[1 - \left(\frac{1}{1+e^{-1,297}}\right)\right]$$

$$= -0,000889$$

$$\delta_2 = \delta_{in2} * \left(\frac{1}{1+e^{-z_{in2}}}\right) * \left[1 - \left(\frac{1}{1+e^{-z_{in2}}}\right)\right]$$

$$\delta_2 = -0,015819 * \left(\frac{1}{1+e^{-1,44}} \right) * \left[1 - \left(\frac{1}{1+e^{-1,44}} \right) \right]$$

$$= -0,002450$$

Hitung koreksi bobot dengan persamaan :

$$\Delta V_{11} = \alpha \delta_{1X1} = 0,2 * 0,000889 * 0,72 = 1,280E-04$$

$$\Delta V_{12} = \alpha \delta_{2X1} = 0,2 * 0,002450 * 0,72 = 3,528E-04$$

$$\Delta V_{13} = \alpha \delta_{3X1} = 0,2 * 0,001309 * 0,72 = 1,885E-04$$

$$\Delta V_{14} = \alpha \delta_{4X1} = 0,2 * 0,004700 * 0,72 = 6,768E-04$$

$$\Delta V_{15} = \alpha \delta_{5X1} = 0,2 * 0,002630 * 0,72 = 3,787E-04$$

$$Y_1 = \frac{1}{1+e^{-y_{in1}}} = \frac{1}{1+e^{-0,962972761}} = 0,01046788$$

= 0,723716607 Cek error (iterasi berhenti bila error<0,01) Error lapisan Y₁ = 0,46 - 0,723716607 = -0,2637166 Jumlah kuadrat error = (-0,2637166)² = 0,069546449

Untuk satu iterasi menggunakan metode *backpropagation* hasilnya 0,723716607 dengan jumlah kuadrat error = 0,069546449, maka hasil yang dicapai belum sesuai dengan target. Karena memiliki selisih -0,2637166 sehingga harus dilakukan iterasi lagi hingga konvergen

atau sampai maksimum *epoch* atau kuadrat error < target error (0,01). Lakukan iterasi ulang dengan cara yang sama dan update inputan hingga iterasi ke 36 dan target error (0,01) tercapai

seperti dibawah ini.

$$Y_1 = \frac{1}{1+e^{-y_{in1}}} = \frac{1}{1+e^{-(0,25055324)}} = 0,562312667$$

Cek error (iterasi berhenti bila error<0,01)

Error lapisan Y₁ = 0,46 - 0,562312667

= -0,1023127

Jumlah kuadrat error = (-0,1023127)²

Dari contoh perhitungan di atas maka hasil prediksi jumlah pernikahan untuk Kecamatan Binjai Utara bulan Januari pada tahun 2020 yaitu 0,562312667 atau 56 pasangan. Maka diperoleh nilai akurasi prediksi dengan menggunakan metode *Backpropagation* sebesar :

$$\text{Akurasi Prediksi} = \frac{\text{Nilai Target}}{\text{Nilai Prediksi}} \times 100$$

$$\text{Prediksi} = \frac{46}{56} \times 100 \% = 82,14\%$$

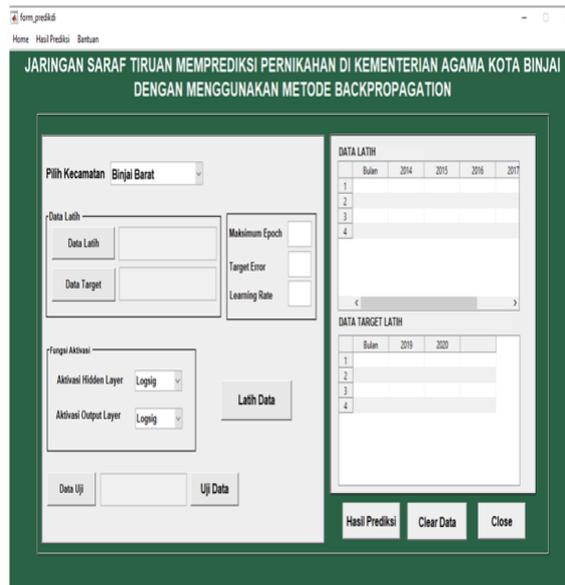
4.Pembahasan Dan Implementasi

Pembahasan Antarmuka Sistem

1) Tampilan Menu Utama

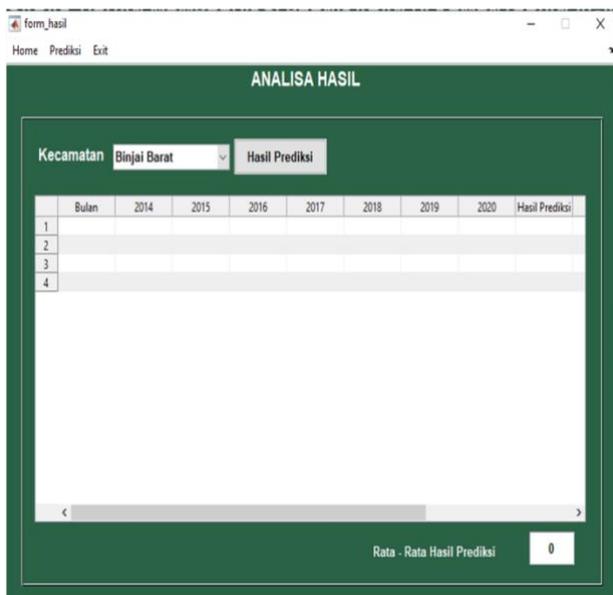


Menu Utama



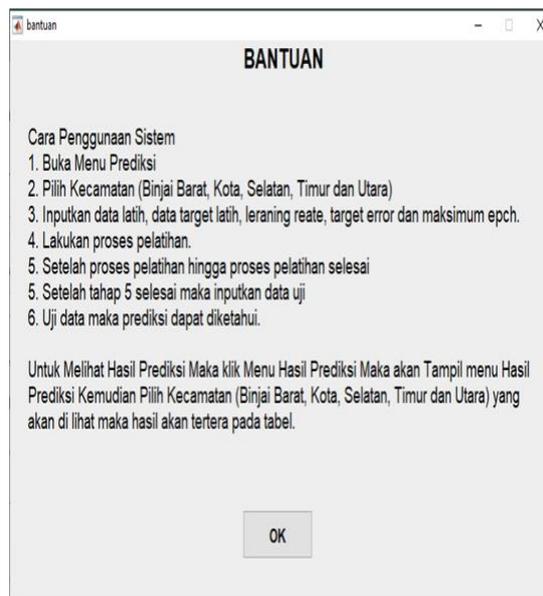
Menu Prediksi

2) Hasil Prediksi



Menu Informasi

4) Bantuan



Menu Bantuan

3) Tampilan Prediksi

Sutujo, 2011. Buku Kecerdasan Buatan. CV ANDI, Yogyakarta.

Sugiarti Y. 2013. Analisis dan Perancangan UML (United Modeling Language) Generated VB.6.Graha Ilmu, Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Away GA. 2014. The Shortcut of MATLAB Programming. Informatika, Bandung.

Eko P. 2012. Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab. CV Andi Offset, Yogyakarta.

Hermawati FA. 2013. Data Mining. Andi Offset, Yogyakarta.

Jong SJ. 2009. Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemogramannya Menggunakan Matlab. CV Andi Offset, Yogyakarta.

Lamhot sitorus. 2015. Algoritma dan Pemograman. CV. Andi Offset, Yogyakarta.

Musyafah, A. A. (2020). Perkawinan Dalam Perspektif Filosofis Hukum Islam. *Crepido*, 2(2), 111–122, Semarang.

Ningrum P.D. 2006. Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan. Edisi Pertama. CV Andi Offset, Yogyakarta.

R. Hadapiningradja Kusumodestoni dan Akhmad Khanif Zyen. 2015. Prediksi Kecepatan Angin Menggunakan Model Neural Network Untuk Mengetahui Besar Daya Listrik Yang Dihasilkan. *Fakultas Sains dan Teknologi Volume 6 No. 1. UNISNU, Jepara.*

Sugiarti Y. 2013. Analisis dan Perancangan UML (United Modeling Language) Generated VB.6.Graha Ilmu, Yogyakarta.

Yoranda, D. H., Furqon, M. T., & Data, M. (2018). Prediksi Intensitas Curah Hujan Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIC) Universitas Brawijaya*, 2(10), 3793–3801, Malang.