



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 22%

Date: Thursday, December 13, 2018

Statistics: 463 words Plagiarized / 2120 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan | Desember 2018 | Volume 12 Nomor 2 | Hal. 099 – 106 : <https://doi.org/10.30598/vol12iss2pp099-106ar621> | p-ISSN: 1978-7227 | e-ISSN : 2615-3017 99 <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/barekeng/> barekeng.math@yahoo.com | barekeng.jurmath@gmail.com SISTEM PREDIKSI TINGKAT PENGANGGURAN DI PROVINSI MALUKU MENGGUNAKAN ANFIS (ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM) Dorteus L. Rahakbauw^{1*}, Muh.

Iskandar Tanassy², Berni P. Tomasouw³ 1,2,3Jurusan Matematika FMIPA, Universitas Pattimura Jalan Ir. M. Putuhena, Kampus Unpatti, Poka, Ambon, Indonesia e-mail: ¹lodewyik@gmail.com ; ²iskandartanassy@gmail.com ; ³ bernypebo@yahoo.co.id Corresponding Author * Abstrak Pengangguran merupakan salah satu permasalahan yang belum terselesaikan dengan baik sampai saat ini meskipun sudah dilakukan berbagai upaya untuk menurunkan jumlah tingkat pengangguran. Tingkat pengangguran masih mengalami kenaikan dari tahun ke tahun.

Pada penelitian ini akan dibuat sistem prediksi tingkat pengangguran menggunakan ANFIS (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System). Data yang digunakan bersumber dari BPS yaitu data Angkatan kerja tahun 2001-2017. Data ini meliputi data Jumlah Penduduk Usia Kerja (JPUK), input Jumlah Angkatan Kerja (JAK) dan input Jumlah Pekerja (JP), yang masing masing dibagi dalam tiga kategori: rendah, sedang, dan tinggi; Untuk pelatihan Algoritma ANFIS ada 3 input yaitu input JPUK, JAK dan JP dengan satu output Jumlah Pengangguran (JPg).

Untuk mendapatkan struktur ANFIS yang baik dan keanggotaan yang akan dipilih dilakukan pelatihan data untuk tahun 2001- 2007 lalu dipilih membership function dengan error terkecil sebagai keanggotaan parameter yang diuji. Kemudian data tahun

2008-2017 diuji menggunakan membership function tersebut dan menghasilkan sebuah sistem prediksi yang nantinya menjadi sistem yang digunakan sebagai prediksi. Hasil penelitian diperoleh rata-rata presentasi error sistem prediksi tingkat pengangguran sebesar 4,49%.

Yang mengindikasikan metode ini layak dipertimbangkan sebagai opsi penyelesaian masalah **pengangguran di provinsi** Maluku. Kata Kunci: ANFIS, logika fuzzy, pengangguran. PREDICTION SYSTEM OF UNEMPLOYMENT RATE IN MALUKU PROVINCE USING **ANFIS (ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM)** Abstract Unemployment is **one of the** problems that has not been resolved properly until now despite efforts made **to reduce the number of** unemployment rates. The unemployment rate is still rising from year to year.

In this research will make prediction system of unemployment rate using **ANFIS (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System)**. The data used is sourced from BPS, namely labor force data for 2001-2017. This data includes data on **the Number of Working Age Population (JPUK)**, input of Labor Force Amount (JAK) and input **Number of Workers (JP)**, each of which is divided into three categories: low, medium, and high; For training ANFIS Algorithm there are 3 inputs, namely JPUK, JAK and JP inputs with one output Amount of Unemployment (JPg).

To get a good ANFIS structure and membership to be selected, data training was conducted for 2001-2007 and **the membership function** was chosen with the smallest error as the membership parameter tested. Then the 2008-2017 data was tested using **the membership function** and produced a predictive system which later became a system used as a prediction.

The results of the study obtained an average presentation of system errors predicting the unemployment rate of 4.49%. Which indicates this method **is worth considering** as an option to solve the unemployment problem in province of Moluccas. Keywords: ANFIS, fuzzy logic, prediction, unemployment. 100 Rahakbauw, dkk. | Sistem prediksi **tingkat pengangguran di Provinsi** Maluku m e 1.

PENDAHULUAN Saat ini pengangguran **merupakan salah satu permasalahan** yang sangat menyita perhatian pemerintah dan masyarakat di Provinsi Maluku. Pengangguran umumnya disebabkan karena **jumlah angkatan kerja atau pencari kerja tidak sebanding dengan** lapangan pekerjaan. Pada tahun 2016 **jumlah angkatan kerja** pada awal tahunnya yaitu 733.337 jiwa sedangkan yang menganggur sebanyak 51.164 jiwa lalu mengalami peningkatan pada tahun 2017 **jumlah angkatan kerja** pada awal tahunnya yaitu 769.108 jiwa mengalami peningkatan sebanyak 35.771 jiwa sedangkan

yang menganggur sebanyak 59.745 jiwa [2]. Maluku merupakan provinsi dengan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) tertinggi pada Agustus 2017.

Menurut data pada Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah pengangguran di Provinsi Maluku mencapai 65.735 orang atau 9,29 persen dari total angkatan kerja sebanyak 707.796 orang. Angka ini bertambah di bulan Agustus 2017 sebesar 13.372 orang dari jumlah pada bulan Agustus 2016. Berbanding terbalik dengan angkatan kerja dan bekerja yang berkurang sebesar 48.725 orang menjadi 642.061 orang [5].

Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan Informasi tingkat pengangguran dari waktu ke waktu sebagai acuan untuk mengambil kebijakan dalam mengatasi permasalahan pengangguran tersebut. Pendekatan memprediksi jumlah pengangguran dianggap baik untuk menyelesaikan masalah bertambahnya jumlah pengangguran di provinsi Maluku. Prediksi adalah proses perkiraan atau pengukuran untuk diproyeksikan suatu nilai dengan memanfaatkan persamaan matematika dan statistika, prediksi juga berarti hasil perhitungan berdasarkan data dan analisa apapun baik ilmiah maupun non ilmiah dan dapat dilakukan secara kualitatif maupun kuantitatif.

Perkiraan merupakan pendapat yang berdasarkan dugaan perasaan tanpa bukti nyata, perkiraan secara kualitatif biasanya menggunakan pendapat para ahli. Secara kuantitatif menggunakan metode statistik dan matematik [9]. ANFIS (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System) adalah metode prediksi yang berkembang dalam membangun sistim prediksi suatu permasalahan, Metode ANFIS merupakan metode yang efektif untuk sebuah prediksi karena tingkat kesalahannya lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan metode ANN (Artificial Neural Network) [2].

Selain itu, tingkat keakuratan dari model ANFIS dipengaruhi oleh jumlah dan kualitas dari sampel data [5]. Karena metode ANFIS dianggap baik maka penulis tertarik untuk menggunakan ANFIS untuk dalam membangun Sistem Prediksi Tingkat Pengangguran di Provinsi Maluku. 2. TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Gambaran umum ANFIS Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) merupakan penggabungan dari logika fuzzy dan jaringan saraf tiruan (JST).

Logika fuzzy memiliki kelebihan dalam memodelkan aspek kualitatif dari pengetahuan manusia dan proses pengambilan keputusan dengan menerapkan basis aturan (rules). JST memiliki kelebihan dalam mengenali pola, belajar dan berlatih dalam menyelesaikan suatu permasalahan tanpa memerlukan pemodelan matematik. Serta dapat bekerja berdasarkan data historis yang dimasukkan kepadanya dan dapat melakukan prediksi kejadian yang akan datang berdasarkan data-data tersebut.

Sehingga ANFIS memiliki kemampuan keduanya [7]. 2.2 Arsitektur ANFIS Misalkan input terdiri atas dua input dan sebuah output dengan aturan model Sugeno orde 1. Orde 1 dipilih dengan pertimbangan kesederhanaan dan kemudahan perhitungan. Model Sugeno orde 1 dengan dua aturan fuzzy if-then adalah sebagai berikut: Rule 1: and then Maka Rule 1: and then Dengan dan adalah nilai- nilkegoamalel ngtik septi kec" u "b"), , dan adalah parameter konsekuen [6]. Berekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan | Desember 2018 | Volume 12 Nomor 2 | Hal. 49 – 59 101 2.3

Jaringan ANFIS Adaptive Neuro Fuzzy Inference System atau ANFIS adalah jaringan syaraf yang fungsinya sama dengan system inferensi fuzzy. Pada ANFIS, proses belajar pada jaringan neural dengan sejumlah data berguna untuk memperbaharui parameter-parameter system inferensi fuzzy. Jaringan ANFIS yang ditunjukkan pada gambar berikut [4]: Gambar 1. Model Jaringan ANFIS. Lapisan 1: Lapisan ini merupakan fuzzyfikasi.

Pada lapisan ini tiap neuron adaptif terhadap parameter suatu aktivasi. Output dari tiap neuron berupa derajat keanggotaan yang diberikan oleh membership function input. Misalkan membership function Trapesium diberikan sebagai $\mu(x)$ { (1) Dengan adalah input dalam hal ini x dan a, b, c, d adalah parameter-parameter.

Parameter-parameter ini biasanya disebut sebagai parameter premis. Lapisan 2: Lapisan ini berupa neuron yang tetap dan ditandai sebagai M_i , yang dimana output-nya merupakan hasil kali dari semua masukan atau input yang masuk: (2) Biasanya digunakan operator AND (dan; penghubung). Hasil perhitungan ini disebut firing strength dari sebuah aturan.

Tiap output merepresentasikan kekuatan dari setiap rule. Lapisan 3: Tiap neuron pada lapisan ini berupa neuron tetap dan ditandai sebagai N_i . Neuron ke- i mengkalkulasi rasio dari kekuatan rule ke- i ke semua jumlah r_i pada lapisan kedua, sebagai berikut: (3) Hasil perhitungan ini disebut normalized firing strength.

Lapisan 4: Lapisan ini berupa neuron-neuron yang merupakan neuron adaptif terhadap suatu output, sebagai berikut: (4) Dengan \bar{r}_i adalah normalized firing strength pada lapisan ketiga dan w_i dan w_i' adalah parameter-parameter pada neuron tersebut.

Parameter-parameter ini biasa disebut parameter konsekuen. 102 Rahakbauw, dkk. | Sistem prediksi tingkat pengangguran di Provinsi Maluku me Lapisan 5 : Lapisan ini berupa neuron tunggal dan ditandai dengan O merupakan hasil penjumlahan seluruh output pada lapisan keempat yang dianggap sebagai signal input: (5) 3.

METODE PENELITIAN Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder

yang diperoleh dari pangkalan data BPS, yaitu data tentang Angkatan Kerja tahun 2001-2017. Data yang digunakan meliputi data JPUK, JAK, dan JP sebagai variabel-variabel yang mempengaruhi jumlah pengangguran di suatu provinsi [BPS]. Data dibagi menjadi dua yaitu data pelatihan tahun 2001-2007 dengan 3 variabel linguistik: tinggi, sedang dan rendah pada setiap variabel input berdasarkan membership function Trapesium dan data uji tahun 2008-2017. Berikut ini tahapan prediksi dengan ANFIS: Gambar 2.

flowchart prediksi ANFIS Mengatur parameter; MF's ep Training data input dalam sistem ANFIS Hasil Pengujian error kecil? Mulai Input data training/testing Pengujian data input dalam sistem ANFIS Pelatihan selesai? Perbn MF's Ya Tidak Berekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan | Desember 2018 | Volume 12 Nomor 2 | Hal. 49 – 59 103 Proses awal penerapan ANFIS untuk memprediksi jumlah pengangguran adalah penetapan variabel input, membership function, epoch, dan selanjutnya dilakukan proses training dan testing sampai ditemukan model data terbaik setelah itu, model dengan rules yang diterapkan dalam proses prediksi dilakukan untuk validasi dari performa ANFIS sampai mencapai selisih error terkecil. Gambar 2 menunjukkan flowchart prediksi ANFIS. 4.

HASIL DAN PEMBAHASAN Dilakukan pengujian error dari Generate FIS (Fuzzy Inference System) dengan menggunakan MF Trapesium (Bahu) yang dibagi kedalam 3 keanggotaan yaitu Rendah, Sedang dan Tinggi MFs [3 3 3] dan epoch 10 yang menghasilkan error 0,1662. Dipilih MFs [3 3 3] artinya terdapat tiga input yang masing-masing terbagi atas tiga membership function. Gambar 3. FIS Editor.

Untuk pelatihan Algoritma ANFIS disusun FIS dimana ada 3 variabel input yaitu JPUK, JAK dan JP, yang masing-masing memiliki 3 variabel linguistik (Tinggi, medium, rendah) dengan satu output JPg (gambar 3). Dalam penerapan Algoritma ANFIS digunakan data pelatihan (2001-2007) dan data uji (2008-2017). Gambar 4. Model Struktur (Arsitektur) ANFIS 104 Rahakbauw, dkk.

| Sistem prediksi tingkat pengangguran di Provinsi Maluku m e Untuk output keanggotaannya constant karena hasil dari inferensi fuzzy metode Sugeno merupakan konstanta. Untuk memprediksi digunakan 3 variabel input yang masing-masing memiliki 3 variabel linguistik menghasilkan $3 \times 3 = 27$ Rules yang digunakan saat membangun Rules output metode ini.

Berikut tabel hasil pengujian algoritma ANFIS pada sistem prediksi tingkat pengangguran dengan menggunakan data uji yang kemudian dihitung presentase error dari masing-masing data dengan menggunakan rumus presentase error: | | (6) Tabel 1.

Hasil Pengujian Tahun JPUK JAK JP JPeng JPeng(output) Error (%) 2008 890.217 559.239 499.555 59.684 5,97 0,027 2009 850.844 536.030 533.015 3.015 3,04 0,83 2010 979.714 651.339 586.430 64.909 5,76 11,23 2011 1.010.287 701.893 650.112 51.781 5,18 0,037 2012 1.035.915 659.953 610.362 49.591 57 16,15 2013 1.079.849 668.721 602.429 66.292 6,48 2,25 2014 1.103.643 672.304 601.651 70.653 7,14 1,06 2015 1.128.137 727.259 655.063 72.196 7,22 0,006 2016 1.151.962 743.149 690.786 52.363 5,61 7,14 2017 1.163.910 769.108 709.363 59.745 5,61 6,1 Rata-rata persentase error 4,49 Setelah dilakukan pengujian pada sistem prediksi tingkat pengangguran menggunakan GUI yang ada pada Software Matlab, hasil yang diperoleh memiliki presentase error yang tidak terlalu besar dengan rata-rata error yaitu sebesar 4,49%.

Untuk masing-masing data yang dimasukan presentase error terbesar ada pada data ke-5 pada data uji dengan masukan berturut-turut untuk Jumlah Penduduk Usia Kerja, Jumlah Angkatan Kerja dan Jumlah Pekerja sebesar 1.035.915, 659.953 dan 610.362 dengan hasil output 5,7 sementara target yang diinginkan yaitu 49.591 memiliki presentasi error sebesar 16,15%. 5.

KESIMPULAN Dari hasil pengujian algoritma ANFIS pada sistem prediksi tingkat pengangguran diperoleh kesimpulan setelah melakukan proses pelatihan Algoritma ANFIS dengan menggunakan 3 variabel input dengan masing-masing variabel terdiri dari 10 data dengan menggunakan MFs Trapesium dan menggunakan rule sebanyak 27 rule serta keanggotaan output yang konstan diperoleh sistem prediksi tingkat pengangguran dengan presentasi rata-rata error sebesar 4,49%.

Dengan demikian sistem prediksi ini baik untuk digunakan. Daftar Pustaka [1] A. Fitriah, A. M. Abadi, " Aplikasi Model Neuro Fuzzy Untuk Prediksi Tingkat Inflasi Di Indonesia ", Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY, ISBN : 978-979-16353-6-3, 2011. [2] B.PStist n enagakan luku" SAMbo [3] C. Dewi, D. P. Kartikasari, Y. T.

Mursityo, " Prediksi Cuaca Pada Data Time Series Menggunakan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) ", Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK) UB, Vol. 1, No. 1, April 2014. [4] IEEE Trans. on System, Man, and Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan | Desember 2018 | Volume 12 Nomor 2 | Hal. 49 – 59 105 Cybernetics, pp. 655-685, 1993. [5] Kata," Agustus 2017, Pengangguran Maluku Tertinggi ", 7 November 2017. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2017/11/07/agustus-2017-pengangguran-maluku-tertinggi>. [Diakses 15 Januari 2018]. [6] L.

Fausett, Fundamentals of Neural Network: Architectures, Fundamentals, and

Applications, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1994. [7] N. Azizah, K. Adi, A. Widodo, "Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) untuk Prediksi Tingkat Layanan Jalan", Jurnal Sistem Informasi Bisnis Undip, Vol.3 No.3, 2013. [8] S. Kusumadewi, Fuzzy Multi-Attribut Decision Making (Fuzzy MADM), Yogyakarta: Graha Ilmu Yogyakarta, 2006. [9] S.

Halim, Diktat Time Series Analysis, Surabaya: Petra, 2006. 106 Rahakbauw, dkk. | Sistem prediksi tingkat pengangguran di Provinsi Maluku m e

INTERNET SOURCES:

0% - Empty
0% - <http://jos.unsoed.ac.id/index.php/sar/ar>
2% - <https://www.scribd.com/document/39519757>
0% - <https://www.researchgate.net/publication>
0% - <https://jabar.bps.go.id/publication.html>
0% - <https://id.scribd.com/doc/61348261/Lemba>
0% - <https://waset.org/Publications?p=126>
0% - <https://www.bing.com/aclick?id=d3jOfTFHb>
0% - <http://thesai.org/Downloads/Volume7No11/>
0% - <http://www.ijsr.net/archive/v4i8/SUB1577>
0% - https://issuu.com/ahdbonline/docs/ahdb_j
0% - <https://www.bing.com/aclick?id=d3nI14R9I>
0% - <https://issuu.com/grupariposta/docs/outs>
0% - <https://repository.ipb.ac.id/bitstream/h>
1% - <http://dewikhamalarizkiani.blogspot.com/>
0% - <https://www.scribd.com/document/39249754>
0% - <https://batampos.co.id/2018/12/03/pencar>
1% - <https://databoks.katadata.co.id/datapubl>
0% - <https://di2016.org/>
0% - <https://www.scribd.com/document/39367843>
0% - <http://www.academia.edu/11739508/Masalah>
0% - <https://id.scribd.com/doc/86420360/Tugas>
2% - <https://www.scribd.com/document/39519757>
0% - <http://download.portalgaruda.org/article>
2% - <https://www.scribd.com/document/34059029>
0% - <http://www.academia.edu/19075040/Prediks>
0% - <http://dedylondong.blogspot.com/2011/10/>
2% - <https://www.scribd.com/doc/253139425/Skr>
1% - <https://www.scribd.com/document/16657886>

1% - <https://www.bing.com/aclick?ld=d39xAvVya>
2% - <https://www.scribd.com/document/34059029>
1% - <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/g>
0% - <https://repository.ipb.ac.id/bitstream/h>
1% - <http://www.academia.edu/7613900/Penerapa>
1% - <http://jtiik.ub.ac.id/index.php/jtiik/ar>
2% - <https://www.scribd.com/doc/253139425/Skr>
1% - <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/sains>
0% - <https://www.bing.com/aclick?ld=d3LAZQuqO>
0% - <http://bukanfarid.blogspot.com/2010/04/p>
0% - <http://thesis.binus.ac.id/ecolls/Doc/Bab>
2% - <https://www.scribd.com/document/34059029>
1% - <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/g>
2% - <https://www.scribd.com/doc/253139425/Skr>
0% - <https://miftahudin56.wordpress.com/aplik>
0% - <http://www.academia.edu/35372416/Analisi>
0% - <https://bagawanabiyasa.wordpress.com/aut>
0% - <https://www.researchgate.net/publication>
0% - <https://mafiadoc.com/silahkan-download-d>
0% - <https://www.scribd.com/document/39272442>
0% - https://issuu.com/bimkes/docs/bimabi_vol
0% - <http://tesis-skripsi-tugasakhir-informat>
0% - <https://www.researchgate.net/publication>
1% - <https://core.ac.uk/download/pdf/11064869>
1% - <http://jtiik.ub.ac.id/index.php/jtiik/ar>
0% - <https://www.scribd.com/document/21712826>
0% - <http://eprints.undip.ac.id/view/type/art>
1% - <https://www.bing.com/aclick?ld=d3a2psb2a>
0% - <https://e-journal.unair.ac.id/JISEBI/art>