**Research Article Open Access (CC–BY-SA)**

METODE NEURAL NETWORK BERBASIS PARTICLE SWARM OPTIMIZATION UNTUK PREDIKSI KEPUASAN PENERIMA BANTUAN KUOTA DATA INTERNET KEMENDIKBUD

**Annahl Riadi a,1,; Irvan Muzakkir a,2\*; Marniyati H. Botutihe a,3**

*a Universitas Pohuwato, Jl. Trans Sulawesi No.147 Kec. Marisa, Pohuwato 96265, Indonesia*

*1 annahlriadi@gmail.com; 2 irvanmuzakkir32@gmail.com; 3 marniyati.h.botutihe@gmail.com­*

*\* Corresponding author*

**Article history:** Received Month xx, 2021; Revised Month xx, 2021; Accepted Month xx, 2021; Available online Month xx, 2021 (Times 8pt)

**Abstract**

Program bantuan kuota gratis bagi mahasiswa dan dosen adalah program bantuan yang dilaksanakan oleh kementrian pendidikan dan kebudayaan, program ini sudah terlaksana semenjak terjadinya dampak pandemi covid-19 di seluruh wilayah indonesia, bantuan ini diharpakpan membantu mahasiswa dan dosen dalam melaksanakan pembelajaran online yang diakbatkan oleh pandemi covid-19, Tujuan penelitian ini yaitu mengukur tingkat kepuasan pengunjung melalui prediksi kepuasan sehingga mampu membantu pemerintah dalam memajukan dunia pendidikan., pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi *rapid miner* dan menggunakan metode *neural network* dengan *partcle swarm optimization*, dari hail pengolahan data didapatkan hasil Nilai akurasi untuk model algoritma *neural network* sebesar 42.44 % dan nilai akurasi untuk model algoritma *neural network* berbasis PSO sebesar 91.86%.

**Keywords:** *Neural Network*; PSO; Covid-19; Bantuan Kuota; Pohuwato.

Introduction

Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) bukan hanya merupakan permasalahan dalam dunia kesehatan melainkan menjadi permasalahan dibeberapa bidang, satu diantaranya adalah bidang pendidikan. Penyebaran virus yang luar biasa ditandai dengan jumlah kasus dan/atau jumlah kematian yang meningkat membuat adanya himbauan Stay at Home, Work From Home serta pembelajaran jarak jauh di masa pandemi [1]. Oleh karena itu, untuk terus mendukung pembelajaran jarak jauh, pemerintah dianggap perlu untuk memastika ketersediaan paket data internet bagi pendidik dan peserta didik demi kelancaran proses belajar mengajar. Bantuan Kuota data internet disalurkan kepada peserta didik, mahasiswa, pendidik serta Dosen [2]. Tujuan penelitian ini yaitu mengukur tingkat kepuasan pengunjung melalui prediksi kepuasan sehingga mampu membantu pemerintah dalam memajukan dunia pendidikan.. Di Universitas Pohuwato jumlah data yang valid dan layak menerima bantuan mencapai 578 orang, dan jumlah dosen sebanyak 45 Orang. Permasalahan yang terjadi adalah banyaknya penerima bantuan kouta data internet yang tidak dapat menyampaikan secara langsung kesan yang dirasakan saat menggunakan dan menikmati kuota internet yang diberikan pemerintah, sedangkan pihak pemerintah perlu mengetahui tingkat kepuasan pengguna agar terus berupaya untuk memperbaiki dan memajukan dunia pendidikan. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkannya sebuah metode yang mampu membantu melakukan prediksi kepuasan penerima bantuan kuota data internet. Beberapa Penelitian tentang prediksi kepuasan telah banyak diteliti [3-6], namun ditemukan objek, metode, data dan parameter yang digunakan beberapa peneliti berbeda sehingga menghasilkan nilai prediksi dan akurasi yang berbeda. Salah satu metode yang sering digunakan dalam prediksi yaitu Neural Network dengan algoritma Backpropagation. Penelitian ini menerapkan algoritma BP dan seleksi vitur PSO, hasil yang didapatkan dengan kesimpulan berhasil memprediksi kepuasan pengunjung dengan nilai akurasi 85,00% [7].

Method

Penelitian ini membahas tentang prediksi kepuasan penerima bantuan kuota gratis Kemendikbud menggunakan Neural Network dengan seleksi fitur Particle Swarm Optimization (PSO).

## **Neural Network**

Neural Network merupakan processor yang terdistribusi paralel, terbuat dari unit-unityang sederhana, dan memiliki kemampuan untuk menyimpan pengetahuan yang diperoleh secara eksperimental dan siap pakai untuk berbagai tujuan (S.Haykin, 1999) dalam [7]. Neural network ini meniru otak manusia dari sudut:

* Pengetahuan diperoleh oleh network dari lingkungan, melalui suatu prosespembelajaran.
* Kekuatan koneksi antar unit yang disebut synaptic weights, berfungsi untukmenyimpan pengetahuan yang telah diperoleh oleh network tersebut.

Pada tahun 1943, Mc. Culloch dan Pitts memperkenalkan model matematika yang merupakan penyederhanaan dari struktur sel saraf yang sebenarnya.

 $y=f(\sum\_{i=1}^{n}x\_{i}w\_{i})$ 1

Korelasi antara ketiga komponen pada persamaan di atas yaitu: Signal x berupa vektor berdimensi n (x1 , x2 ,…,xn)T akan mengalami penguatan oleh synapse w (w1, w2 ,…,wn)T. Selanjutnya akumulasi dari penguatan tersebut akan mengalami transformasi oleh fungsi aktifasi f. Fungsi f ini akan memonitor, bila akumulasi penguatan signal itu telah melebihi batas tertentu, maka sel neuron yang semula berada dalam kondisi “0”, akan mengeluarkan signal “1”. Berdasarkan nilai output tersebut (y), sebuah neuron dapat berada dalam dua status: “0” atau “1”. Neuron disebut dalam kondisi firing bila menghasilkan output bernilai “1” [8].

**Gambar 1.** Mc. Culloch and Pitts Neuron Model [8]

 

## **Metode Backpropagation**

Salah satu metode pelatihan terawasi pada neural network adalah metode backpropagation, di mana ciri dari metode ini adalah meminimalkan error padaoutput yang dihasilkan oleh jaringan. Pada gambar di bawah ini, unit input dilambangkan dengan X, hidden unit dilambangkan dengan Z, dan unit output dilambangkan dengan Y. Bobot antara Xdan Z dilambangkan dengan v sedangkan bobot antara Z dan Y dilambangkan dengan w.

 

**Gambar 2.** Arsitektur Jaringan Backpropagation [9]

Penerapan backpropagation network terdiri dari 2 tahap:

1. Tahap pelatihan, di mana pada tahap ini diberikan sejumlah data pelatihan dan target
2. Tahap pengujian atau evaluasi, dilakukan setelah selesai tahap pelatihan

Pada intinya, pelatihan dengan metode backpropagation terdiri dari tiga langkah,yaitu:

1. Data dimasukkan ke input jaringan (feedforward)
2. Perhitungan dan propagasi balik dari error yang bersangkutan
3. Pembaharuan (adjustment) bobot dan bias

Untuk melakukan prediksi dalam Sistem Jaringan Syaraf Tiruan metode Backpropagation dibutuhkan data-data sebagai input dalamproses pengolahan, sehingga menghasilkan output atau keluaran [9].

Results and Discussion

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif karna dianggap cocok dengan permasalahan yang diteliti. Penyelesaiannya dengan cara pengambilan sampel kepada mahasiswa dan dosen dilingkungan Universitas Pohuwato yang dijadikan sebagai resonden. Algoritma yang digunakan yaitu Neural Network Algoritma Backpropagation dan Particle Swarm Optimization (PSO). Langkah-langkah utama Algoritma Backpropagation yaitu pengambilan input, penulusuran error, dan kemudian penyesuaian bobot. Berikut tahapan penelitian yang akan dilakukan :

1. Tahap pertama yaitu pengumpulan data dengan cara mengambil sampel awal sebanyak 100 responden yang terdiri dari mahasiswa dan dosen dilingkungan Universitas Pohuwato untuk dijadikan dataset.
2. Tahap kedua yaitu preprocessing dengan melakukan normalisasi dan dilanjutkan eksperimen hingga pengujian.
3. Tahap ketiga yaitu evaluasi dan validasi penelitian kemudian dilanjutkan dengan penulisan laporan kemajuan dan laporan hasil.

Prosedur dalam penelitian ini yaitu mulai dari pengumpulan data, Data yang diperoleh dari hasil kuesioner melalui Google Form sebanyak 123 record, selanjutnya didownload dan disimpan di Microsoft Excel dengan ekstensi .xlsx. lanjut ke pengolahan awal atau Preprocessing, Tahapan ini memisahkan antara Data Training dan Data Testing. Lanjut ke Eksperimen dan Pengujian, Dalam tahapan ini dilakukan pengolahan data menggunakan aplikasi rapid miner serta tahapan dilakukan dalam 2 tahap yaitu pengolahan dengan metode neural network serta pengolahan data dengan metode neural network dengan PSO. Terakhir evaluasi dan validasi hasil.

## **Eksperimen**

Pada penelitian ini Nilai training cycle, momentum, dan learning rate ditentukan dengan cara melakukan uji coba memasukkan nilai dengan range 500 untuk training cycles, serta nilai 0.3 untuk learning rate dan 0.2 untuk momentum. Berikut ini adalah hasil dari percobaan yang telah dilakukan:

Parameter NN:

Training cycles : 500 Optimize Weights ( Pso)

Learning rate : 0.3 Population size : 5

Momentum : 0.2 Maximum number of generations : 30

X –Validation Inertia weight : 1.0

Number of validations : 10 Local best weight : 1.0

Sampling type : shuffled sampling. Global best weight : 1.0

 Min weight : 0.0

## **Hasil pengujian Neural Network**

Hasil dari pengujian model yang telah dilakukan adalah untuk mengukur tingkat akurasi dan AUC (Area Under Curve). Confusion Matrix Berdasarkan data training yang diolah diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 1.** Nilai Akurasi neural Network

|  |
| --- |
| **Accuracy:42,44% +/-40,40%(mikro 42,28%)** |
|  | ***True mungkin*** | ***True ya*** | ***Class prediction*** |
| Pred. Mungkin | 7 | 67 | 9,48% |
| Pred. Ya | 4 | 45 | 91,84% |
| Class recall | 63,64% | 40,18% |  |

## **Hasil pengujian Backpropagation Berbasis Particle Swarm Optimization (PSO)**

Hasil dari pengujian model yang telah dilakukan adalah untuk mengukur tingkat akurasi dan AUC (Area Under Curve). Confusion Matrix Berdasarkan data yang diolah diperoleh hasil sebagai berikut:

**Table 2.** Nilai Akurasi Neural Network dengan PSO

| Accuracy:91,86% +/-0,29%(mikro 91,87%) |  |
| --- | --- |
|  | True mungkin | True ya | Class prediction |
| Pred. Mungkin | 1 | 0 | 100% |
| Pred. Ya | 10 | 112 | 91,80% |
| Class recall | 9,09% | 100% |  |

* 1. ***Analisa Evaluasi dan Analisa Mode***

Berdasarkan eksperimen yang dilakukan, baik evaluasi menggunakan counfusion matrix maupun ROC curve maka dinyatakan bahwa hasil penerapan algoritma neural network berbasis Particle Swarm Optimization (PSO) menghasilkan nilai akurasi yang lebih tinggi sehingga dapat memperbaiki kelemahan akurasi yang dihasilkan pada Neural network. Nilai akurasi untuk model algoritma neural network sebesar 42.44 % dan nilai akurasi untuk model algoritma neural network berbasis PSO sebesar 91.86% seperti yang tercantum pada tabel berikut ini:

**Tabel 3.** Nilai Akurasi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Accuracy** | **AUC** |
| Neural Network | 42.44% | 0.500 |
| Neural Network dengan PSO | 91.86% | 0.525 |

1. ***Pembahasan Analisa Hasil eksperimen***

Berdasarkan eksperimen yang dilakukan dapat disumpulkan bahwa PSO dapat mangatasi masalah optimasi pada algoritma Neural Network pada prediksi kepuasan penerima bantuan Kouta Internet Kemendikbud, dapat dilihat dari peningkatan akurasi yaitu dengan algoritma Neural Network menghasilkan akurasi sebesar 42.44% dan AUC sebesar 0.500, kemudian peningkatan terjadi pada saat di tambahkan metode optimasi PSO yaitu akurasi dan AUC meninggkat menjadi 91.86% dan 0.525. peningkatan tersebut terjadi karena metode optimamsi PSO melakukan pencarian solusi optimal sampai semua partikel memiliki skema solusi yang sama atau ketika iterasi maksimum sudah tercapai sehigga dapat meningkatkan nilai akurasi.

Conclusion

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan maka disimpulkan bahwa predisi kepuasan penerima bantuan kuota internet Kemendikbud menggunakan Algoritma Neural Network dan Fitur Seleksi PSO mengalami peningkatan akurasi dibandingkan dengan hanya menggunakan Neural Network. Nilai akurasi untuk Neural Network sebesar 42,44 % dan nilai akurasi untuk model algoritma Neural Network dengan Fitur Seleksi PSO sebesar 91,86 %.

References

[1] Presiden Republik Indonesia, “Keppres Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2O2O Tentang Penetapan Kedarupgtan Kesehatan Masyarakat Corona Virus Disease 2O19 (Covid- 19),” *Penetapan Kedaruratan Kesehat. Masy.*, no. 031003, 2020.

[2] ainun Na’im, “PERATURAN SEKRETARIS JENDERAL KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI NOMOR 14 TAHUN 2021,” 2021.

[3] S. Sahril, “Analisis Kelayakan Penerima Bantuan Covid-19 Menggunakan Metode K–Means Pada Kecamatan Sagulung Kota Batam,” *Comasie*, vol. 05, no. 01, 2021.

[4] yusak Novanto, “MOTIVASI BELAJAR, PENYESUAIAN DIRI, KEPUASAN MAHASISWA DAN PRESTASI AKADEMIK MAHASISWA PENERIMA BEASISWA DI UNIVERSITAS X,” *Senin Desember 2020*.

[5] A. Riadi and M. H. Botutihe, “Visitor satisfaction prediction of the ’ Pantai Pohon Cinta ’ beach tourism using the backpropagation algorithm with particle swarm optimization feature selection,” no. 1, p. 85.

[6] J. S. Informasi *et al.*, “Ermawati, Algoritma Klasifikasi C4.5 Berbasis Particle Swarm Optimization Untuk Prediksi Penerima Bantuan Pangan Non Tunai 513,” vol. 8, no. September, pp. 513–528, 2019.

[7] B. Hermanto and A. Jaelani, “Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (Bpnt) Di Desa Wanacala Menggunakan Metode Naïve Bayes,” *SIGMA - J. Teknol. Pelita Bangsa*, vol. 18, no. 4, pp. 64–72, 2019.

[8] Asril, “Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Prediksi Jumlah Pengunjung Kolam Renang,” *J. SIMTIKA*, vol. 2, no. 1, pp. 2–8, 2019.

[9] K. FAEZEHOSSADAT and J. SAYED MOHAMMADMEHDI, “PREDICTING THE 28 DAYS COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK,” *i-manager’s J. Civ. Eng.*, vol. 6, no. 2, p. 1, 2016.

[10] M. H. Botutihe, “MODEL NEURAL NETWORK BERBASIS FORWARD SELECTION,” vol. 9, pp. 239–243, 2017.

[11] P. Assist, T. H. E. Quota, L. Ministry, O. F. Education, and T. H. E. P. Period, “Jurnal EPISTEMA,” vol. 2, no. 1, 2021.

[12] D. Rahmalia and T. Herlambang, “PREDIKSI CUACA MENGGUNAKAN ALGORITMA PARTICLE SWARM OPTIMIZATION-NEURAL NETWORK ( PSONN ),” pp. 41–48, 2017.

[13] T. N. Mandiri, J. T. Informatika, and V. X. No, “PREDIKSI HASIL PEMILU LEGISLATIF DKI JAKARTA DENGAN METODE NEURAL NETWORK BERBASIS PARTICLE SWARM OPTIMIZATION Pendahuluan,” vol. X, no. 1, pp. 37–47, 2013.

[14] S. Informasi, “PROSIDING seminar nasional sisfotek Penerapan Data Mining dengan Algoritma Neural Network ( Backpropagation ) Untuk Prediksi Lama Studi Mahasiswa,” vol. 3584.

[15] A. B. Mutiara, U. Gunadarma, R. Refianti, and U. Gunadarma, *Buku Saku : PENGANTAR DEEP NEURAL NETWORK UNTUK SISTEM CERDAS*, no. September. 2018.

[16] D. N. Agus Perdana Windarto, M. S. H. Anjar Wanto, Frinto Tambunan, M. R. L. Muhammad Noor Hasan Siregar, and D. N. Solikhun, Yusra Fadhillah, *Jaringan Saraf Tiruan: Algoritma Prediksi dan Implementasi*, vol. 53, no. 9. 2019.