

Penerapan Algoritma *Backpropagation* untuk Memprediksi Mahasiswa Baru (Studi Kasus: UBP Karawang)

Agung Rahmat
Universitas Buana Perjuangan Karawang
Karawang, Indonesia
If18.agungrahmat@mhs.ubpkarawang.ac.id

Ahmad Fauzi
Universitas Buana Perjuangan Karawang
Karawang, Indonesia
Afauzi@ubpkarawang.ac.id

Dwi Sulistya K
Universitas Buana Perjuangan Karawang
Karawang, Indonesia
Dwi.sulistya@ubpkarawang.ac.id

Abstract - Prediksi adalah proses memperkirakan secara sistematis apa yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang untuk meminimalkan kesalahan. Universitas Buana Perjuangan Karawang merupakan Universitas yang berada di Karawang Jawa Barat yang perkembangannya begitu pesat karena adanya peningkatan pendaftaran pada setiap tahunnya. Pada penelitian menggunakan algoritma *backpropagation* untuk memprediksi jumlah mahasiswa baru pada masa yang akan mendatang. Pada data yang dimasukkan mahasiswa baru tahun 2015 sampai 2021 Universitas Buana Perjuangan Karawang. Dari hasil algoritma *backpropagation* mendapatkan hasil prediksi pada setiap prodi yaitu Teknik Informatika 174, Teknik Industri 315, Sistem Informasi 100, Farmasi 134, Psikolog 343, PGSD 162, PPKN 362, Akuntansi 64, Manajemen 471, dan Hukum 308 dengan akurasi nilai mean absolut error 88.1 %, Root Mean Square Error 2.28058E-05, dan error 0.458597909941040.

Kata Kunci - *Backpropagation*, data mining, Jaringan syaraf Tiruan, Prediksi

1. PENDAHULUAN

Perguruan tinggi berperan strategis dalam menggali dan mengembangkan potensi manusia untuk diasah dan dikembangkan menjadi individu yang berkualitas. Saat ini, perguruan tinggi bukan hanya ranah lulusan cerdas yang siap memasuki dunia kerja, tetapi perguruan tinggi harus mampu menginspirasi mahasiswa untuk memahami hakikat identitas keagamaan dan mampu berfungsi dengan landasan moral yang terpuji di masyarakat, untuk kemaslahatan bangsa dan untuk kemajuan bangsa Lulusan yang berdaya saing dan terampil. Tujuan lainnya adalah mendorong perguruan tinggi untuk menghasilkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berbasis pada penerapan nilai-nilai kemanusiaan untuk kemajuan dan peradaban bangsa untuk kemaslahatan umat manusia [1]. Perguruan tinggi setiap tahunnya perlu mempersiapkan perencanaan pembelajaran untuk para mahasiswa. Adanya prediksi jumlah mahasiswa dapat membantu perguruan tinggi menyiapkan strategi pelaksanaan pembelajaran dan pada akhirnya mahasiswa terkontrol dengan baik hingga lulus. Adapun tujuan pada penelitian untuk menerapkan algoritma *backpropagation* untuk memprediksi jumlah mahasiswa baru dan mendapatkan hasil akurasi prediksi jumlah mahasiswa baru menggunakan algoritma *backpropagation*.

Universitas Buana Perjuangan Karawang merupakan Universitas yang berada di Karawang Jawa Barat yang perkembangannya begitu pesat karena adanya peningkatan pendaftaran pada setiap tahunnya. Hal ini tentunya menjadi sebuah peluang yang baik untuk universitas. Di sisi lain, ketersediaan sarana dan prasarana kampus merupakan salah satu hal yang perlu menjadi perhatian pengelola universitas [2]. Pada prediksi mahasiswa baru pada tahun 2022 ini menggunakan algoritma *backpropagation*. Algoritma ini merupakan algoritma iteratif sederhana dan mudah yang biasanya berkinerja baik bahkan ketika berhadapan dengan data yang kompleks [3]. mengapa memakai algoritma *backpropagation* karena algoritma ini mempunyai kinerja yang baik untuk memprediksi atau meramalkan masa yang akan mendatang dengan data yang seadanya dengan jumlah yang tidak begitu banyak dari jumlah per tahunnya yang hanya sepuluh program studi dan hal ini cocok untuk menggunakan algoritma *backpropagation*.

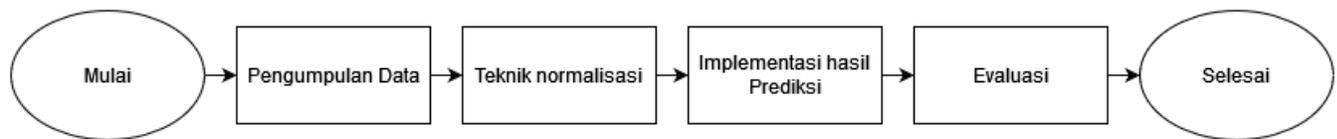
Dari penelitian terkait prediksi jumlah mahasiswa yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. penelitian dengan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Metode *Backpropagation* Untuk Memprediksi Jumlah Mahasiswa Baru mendapatkan hasil akurasi 69,5% [4]. penelitian Implementasi Algoritma *Backpropagation* dalam Memprediksi Jumlah Mahasiswa Baru pada AMIK-STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar mendapatkan hasil akurasi 75%, epoch 96 literasi dalam Waktu 1 detik [3]. penelitian Prediksi Kelulusan Seleksi Mahasiswa Baru Jalur SBMPN Pada Politeknik Maritim Negeri Indonesia Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* mendapatkan hasil akurasi 92,85%, dengan input 108, hidden layer 100 dan output 1 [5]. Berbeda pada penelitian yang sudah dilakukan, penelitian ini menambahkan hasil prediksi jumlah mahasiswa baru per prodi untuk mempersiapkan kedepannya bagi setiap program studi yang telah di ketahui jumlah mahasiswa baru pada tahun 2022.

Jaringan saraf tiruan merupakan suatu representasi buatan otak manusia, dan selalu berusaha menunjukkan proses pembelajaran otak manusia. Dalam ilmu komputer, jaringan saraf tiruan banyak menggunakan untuk memecahkan masalah terkait prediksi. Backpropagation adalah salah satu metode pelatihan untuk jaringan saraf tiruan, yang fiturnya untuk meminimalkan kesalahan dalam keluaran yang dihasilkan oleh jaringan. Backpropagation melatih jaringan untuk mencapai keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan dan kemampuan jaringan untuk merespon dengan benar pola input dengan pola yang digunakan selama pelatihan yang dilakukan[10].

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Tahapan prosedur penelitian dimulai dengan pengumpulan data mahasiswa Universitas Buana Perjuangan Karawang data yang didapat dari bagian akademik. Kemudian data yang di butuhkan yang dapat di uraikan yaitu data mahasiswa baru per tahun mulai dari 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, dan 2021/2022.



Gambar 1. Tahapan Prosedur Penelitian

B. Pengumpulan data

Pada tahap ini melakukan pengumpulan data mahasiswa baru Universitas Buana Perjuangan Karawang. Pengumpulan data bersumber dari bagian akademik Universitas Buana Perjuangan Karawang. Data yang gunakan adalah data jumlah calon mahasiswa baru Universitas Buana Perjuangan Karawang yang daftar pada tahun 2015-2021. Di ambil berdasarkan jumlah per prodi yang berada di UBP Karawang.

C. Teknik Normalisasi

Pada tahap ini data akan dilakukan proses pengolahan data awal dengan pemilihan variabel yang dianalisis dan melakukan perubahan pada beberapa variabel. Sehingga mendapatkan hasil *dataset final* yang siap untuk dimasukkan ke pelatihan data uji dan data target untuk menemukan prediksi. Data yang dinormalisasi menjadi dua bagian, data latih dan data uji, dan latih data dilakukan dengan pola arsitektur yang berbeda. Data pelatihan dimasukkan dari data mahasiswa baru 2015-2020 dan data tes dimasukkan dari data mahasiswa baru 2021.

D. Implementasi *Backpropagation*

Pada tahap ini menerapkan algoritma backpropagation data yang sudah dilakukan normalisasi pada data mahasiswa baru dengan data tujuh tahun terakhir yang dibagi menjadi dua bagian yaitu data latih dan data uji. Dengan menggunakan parameter neuron 100, fungsi aktivasi 1, fungsi aktivasi 2 dan fungsi pelatihan dengan training menggunakan *'trainlm'*, performance menggunakan MSE, dan pelatihan epoch 1000.

E. Evaluasi

Pada tahap ini model yang dibuat sudah sesuai dengan hasil dan tujuan yang telah ditetapkan. Tahap evaluasi penelitian ini menggunakan metode mean absolute error (MAE), root mean square error (RMSE), dan error. Nilai error merupakan selisih antara output dan target yang diharapkan. Jika jumlah kesalahan yang terjadi kurang dari nilai kesalahan maksimum yang ditentukan, maka proses JST akan berhenti. Besarnya nilai error dihitung menggunakan fungsi squared error. Mean Absolute Error (MAE) adalah rata-rata dari nilai error yang dihasilkan. Root mean square error (RMSE) adalah nilai kesalahan kuadrat atau selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi yang ditentukan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dijelaskan jadwal mahasiswa baru setiap tahunnya. Data yang diperoleh dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu data latih dan data uji. Ini termasuk data pelatihan untuk mahasiswa baru tahun 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018 dan 2019/2020. Selanjutnya data uji untuk mahasiswa baru tahun 2020/2021 dan 2021/2022.

Tabel 1 Data Pelatihan tahun 2015-2019

| Tahun | IF | TI | SI | FM | PS | SD | PK | AK | MN | HK |
|-----------|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| 2015-2016 | 107 | 159 | 53 | 102 | 121 | 143 | 18 | 119 | 241 | 102 |
| 2016-2017 | 188 | 241 | 56 | 99 | 150 | 166 | 58 | 179 | 357 | 132 |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| 2017-2018 | 183 | 331 | 70 | 129 | 156 | 140 | 54 | 200 | 506 | 133 |
| 2018-2019 | 231 | 356 | 78 | 130 | 201 | 162 | 61 | 199 | 511 | 185 |
| 2019-2020 | 210 | 326 | 74 | 121 | 208 | 122 | 39 | 176 | 504 | 190 |

Tabel 2 Data Uji Tahun 2020-2021

| Tahun | IF | TI | SI | FM | PS | SD | PK | AK | MN | HK |
|-----------|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| 2020-2021 | 223 | 298 | 71 | 112 | 255 | 135 | 83 | 148 | 485 | 177 |
| 2021-2022 | 235 | 246 | 98 | 117 | 237 | 93 | 52 | 139 | 412 | 195 |

B. Hasil Teknik Normalisasi Data

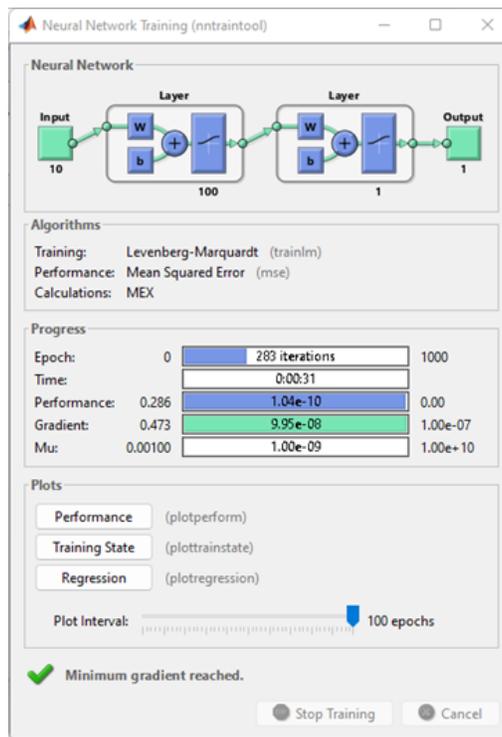
Teknik normalisasi bertujuan untuk mengubah data menjadi rentang 0 dan 1. Hal ini dikarenakan proses normalisasi data bertujuan untuk menyesuaikan nilai data input dengan fungsi aktivasi sigmoid untuk mencegah kegagalan jaringan. Lakukan pembelajaran, pelatihan, dan pengujian. Hasil dari teknik normalisasi terdapat pada gambar 2 berikut ini.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 0.1805 | 0.2049 | 0.2677 | 0.6349 | 0.9899 | 0.2921 | 0.1136 | 0.3489 | 0.1318 | 0.2008 |
| 2 | 0.2860 | 0.4523 | 0.3002 | 0.1055 | 0.2333 | 0.0872 | 0.2089 | 0.4158 | 0.2637 | 0.4442 |
| 3 | 0.0710 | 0.1704 | 0.0811 | 0.2252 | 0.4320 | 0.3671 | 0.3854 | 0.5680 | 0.9473 | 0.1521 |
| 4 | 0.1704 | 0.3448 | 0.3266 | 0.2799 | 0.6856 | 1 | 0.2110 | 0.1075 | 0.3225 | 0.0690 |
| 5 | 0.2089 | 0.4523 | 0.6876 | 0.2475 | 0.1217 | 0.3387 | 0.0426 | 0.1907 | 0.4402 | 0.2454 |
| 6 | 0.2535 | 0.0771 | 0.2312 | 0.0730 | 0.2272 | 0.3895 | 0.3205 | 0.4807 | 0.4625 | 0.7992 |
| 7 | 0 | 0.1643 | 0.3347 | 0.3692 | 0.3712 | 0.6247 | 0.9858 | 0.2373 | 0.1623 | 0.3590 |

Gambar 2 Hasil Normalisasi

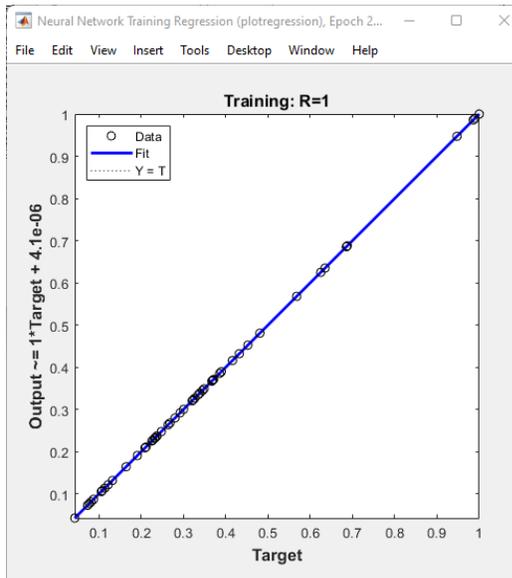
C. Implementasi Arsitektur JST Algoritma Backpropagation

Pada pengujian algoritma Backpropagation yang pertama membuat pelatihan dengan memasukkan data latih dan data target setelah di masukkan data tersebut di transpose lalu di menetapkan parameter Jaringan Syarat Tiruan dengan jumlah neuron 100 dan fungsi aktivasi 1, fungsi aktivasi 2, dan fungsi pelatihan. Untuk hasil jaringan syaraf tiruan dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.

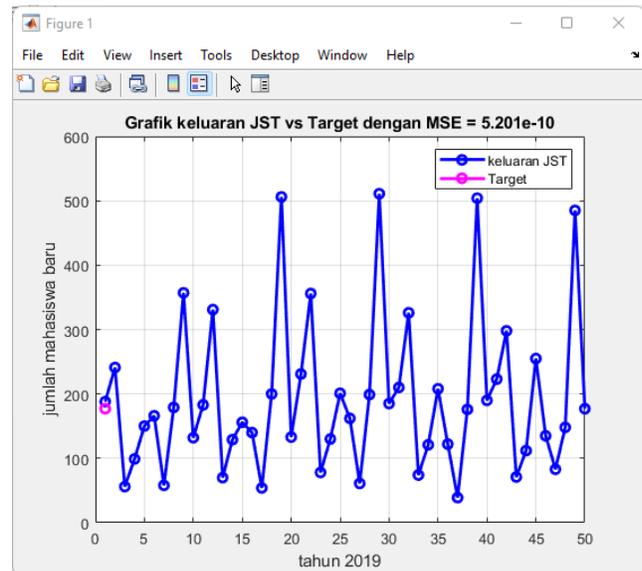


Gambar 3 Hasil Pelatihan Jaringan

Selanjutnya mencari hasil *regression*, hasil Grafik regresi sebagai faktor penentu dalam menghubungkan suatu variabel dengan variabel lainnya untuk melihat seberapa besarnya pengaruhnya. Regresi juga dapat menganalisis data dari sederhana sampai yang jumlahnya begitu banyak atau kompleks. Lalu selanjutnya pada hasil grafik keluaran JST vs Target dengan MSE dari data hasil latih dan target latih untuk menghasilkan data pelatihan untuk menentukan hasil prediksi mahasiswa baru. adapun hasil regression terdapat pada gambar 4 dan hasil grafik keluaran jaringan syaraf tiruan vs target MSE terdapat pada gambar 5 beriku ini.



Gambar 4 Grafik Hasil Regression



Gambar 5 Grafik Keluaran JST vs MSE

Setelah dilakukan pelatihan pada data mahasiswa baru Universitas Buana Perjuangan Karawang pada tahun 2015-2021 pada pelatihan yang dihasilkan sudah baik dengan menghasil keluaran jaringan syarat tiruan dan nilai MSE dengan hasil yang baik selanjutnya mencari prediksi mahasiswa baru dari data uji dan data target pada proses pengujian, target uji yang digunakan hanya untuk memvalidasi hasil pengujian yang dapat diuraikan dengan data latih dan data uji setelah data terbagi menjadi dua bagian selanjutnya Menyusun data normalisasi uji dan target normalisasi. Adapun uraian data latih normalisasi ada pada gambar 6 dan data target normalisasi ada pada gambar 7 berikut.

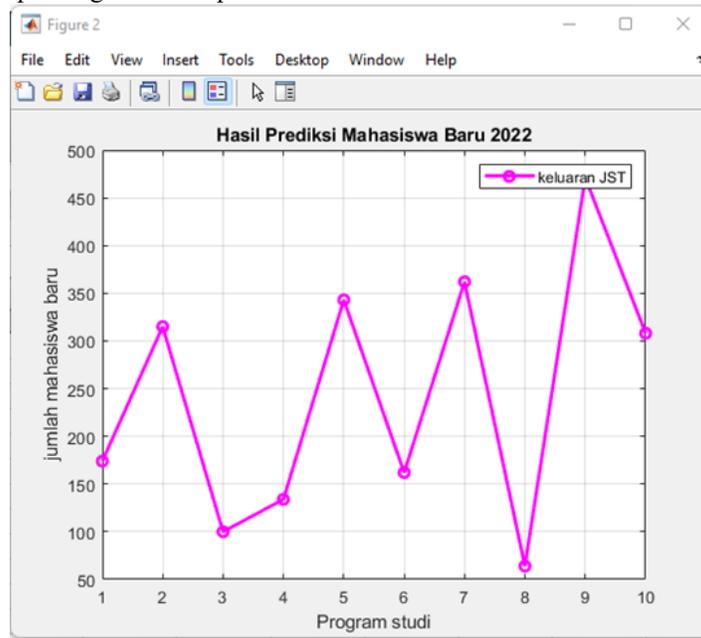
| data_uji_norm | | | | | | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 10x10 double | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 2 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 |
| 3 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 |
| 4 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 |
| 5 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 |
| 5 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 |
| 7 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 |
| 3 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 |
| 3 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 |
| 0 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 |
| 1 | | | | | | | | | | |

Gambar 6 Data Latih Normalisasi

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 1 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| 1 | 0.3448 | 0.4523 | 0.0771 | 0.1643 | 0.2677 | 0.3002 | 0.0811 | 0.3266 | 0.6876 | 0.2312 | 0.3347 | 0.6349 | 0.1055 | 0.2252 | 0.2799 | 0.2475 | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Gambar 7 Data Target Normalisasi

Pada hasil data latih normalisasi dan data target normalisasi yang telah di temukan selanjutnya mencari nilai keluaran jaringan syarat tiruan dan nilai MSE setelah mendapatkan nilai keluaran jaringan saraf tiruan dan nilai MSE selanjutnya menyiapkan data prediksi normalisasi, data prediksi normalisasi sama dengan hasil latih normalisasi setelah mencari data prediksi normalisasi melakukan transpose terhadap data prediksi normalisasi lalu selanjutnya mencari hasil prediksi, setelah mendapat hasil prediksi ditampilkan grafik hasil prediksi mahasiswa baru 2022.



Gambar 8 Hasil Prediksi Mahasiswa Baru tahun 2022

Pada hasil prediksi mahasiswa baru pada tahun 2022 menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma backpropagation medapatkan hasil prediksi yaitu Teknik Informatika 174, Teknik Industri 315, Sistem Informasi 100, Farmasi 134, Psysikolog 343, PGSD 162, PPKN 362, Akuntansi 64, Manajemen 471, dan Hukum 308.

D. Evaluasi

Pada tahap evaluasi mencari nilai MAE, RMS, dan error. Nilai *Error* merupakan Selisih antara output dan target yang diinginkan. Jika jumlah kesalahan yang terjadi kurang dari nilai kesalahan maksimum yang telah ditetapkan, maka proses JST akan berhenti. Gunakan fungsi kesalahan kuadrat untuk menghitung besarnya nilai kesalahan. Mean absolute error (MAE) adalah rata-rata dari nilai error yang telah dihasilkan. Root Mean Square Error (RMSE), yaitu penjumlahan kuadrat error atau selisih antara nilai aktual dengan nilai prediksi yang ditentukan. Akurasi hasil MAE sebesar 88,1%, nilai RMSE sebesar 2.28058E-05, dan nilai error sebesar 0.458597909941040.

KESIMPULAN

Pada implementasi algoritma Backpropagation dari hasil data pelatihan dan pengujian yang telah di masukkan mendapatkan hasil prediksi pada tahun 2022 dengan total mahasiswa baru 2433 orang dengan uraian jumlah per prodi yaitu Teknik Informatika 174, Teknik Industri 315, Sistem Informasi 100, Farmasi 134, Psysikolog 343, PGSD 162, PPKN 362, Akuntansi 64, Manajemen 471, dan Hukum 308 dengan evaluasi pemodelan yang dihasilkan dan di implementasikan dengan nilai error 0.458597909941040, Root Mean Square Error 2.28058E-05, dan nilai akurasi Mean Absolute Error 88.1 % dengan dilakukan uji akurasi nilai tersebut sudah baik.

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Agung Rahmat, dengan judul Prediksi Mahasiswa Baru menggunakan Algoritma Backpropagation yang dibimbing oleh Ahmad Fauzi dan Dwi Sulistya K.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. A. Karim, "Pendidikan Perguruan Tinggi Era 4.0 Dalam Pandemi Covid-19 (Refleksi Sosiologis)," *Educ. Learn. J.*, Vol. 1, No. 2, P. 102, 2020, Doi: 10.33096/Eljour.V1i2.54.
- [2] T. Rohana, "Kajian Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (Anfis) Dalam Memprediksi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Universitas Buana Perjuangan Karawang," *Techno Xplore J. Ilmu Komput. Dan Teknol. Inf.*, Vol. 6, No. 1, Pp. 44–54, 2021, Doi: 10.36805/TechnoXplore.V6i1.1371.
- [3] I. S. Purba, D. Hartama, And I. O. Kirana, "Implementasi Algoritma Backpropagation Dalam Memprediksi Jumlah Mahasiswa Baru Pada Amik-Stikom Tunas Bangsa Pematangsiantar," *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, Vol. 1, No. September, P. 795, 2019, Doi: 10.30645/Senaris.V1i0.86.
- [4] L. Nurhani, A. Gunaryati, S. Andryana, And I. Fitri, "Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Metode Backpropagation Untuk Memprediksi Jumlah Mahasiswa Baru," *Semnasteknomedia*, Pp. 25–30, 2018.
- [5] J. Pawiyatan, I. Bendan, And D. Semarang, "Prediksi Kelulusan Seleksi Mahasiswa Baru Jalur Sbmprn Pada Politeknik Maritim Negeri Indonesia Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation," Vol. 7, No. 1, Pp. 19–24, 2021.
- [6] Syahrullah, "Pendaftaran Mahasiswa Baru Program Pendidikan Dasar Menggunakan Algoritma Nn Backpropagation," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Dan Multimed.*, Pp. 19–24, 2016.
- [7] A. Kurniawan, "Memprediksi Kelulusan Uji Kompetensi Smk Teknik Komputer Dan Jaringan (Tkj) (Study Kasus : Smk Pembangunan Daerah Lubuk Pakam)," *Maj. Ilm. Inti*, Vol. 14, No. September, Pp. 5–13, 2019.
- [8] A. Wanto And A. P. Windarto, "Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation," *J. Penelit. Tek. Inform. Sink.*, Vol. 2, No. 2, Pp. 37–43, 2017, [Online]. Available: <https://zenodo.org/record/1009223#.Wd7norltbhq>
- [9] K. Yasdomi *Et Al.*, "Pemanfaatan Teknologi Smartphone Untuk Proses".
- [10] B. S. Mózo, "Transaksi," *J. Chem. Inf. Model.*, Vol. 53, No. 9, Pp. 1689–1699, 2017, [Online]. Available: [File:///C:/Users/User/Downloads/Fvm939e.Pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Fvm939e.Pdf)