

Implementasi Metode Backpropagation untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Uji Kopetensi Siswa

Nandel Syofneri^{1✉}, Sarjon Defit², Sumijan³

^{1,2,3}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
nsyofneri@gmail.com

Abstract

Vocational High School (SMK) 2 Pekanbaru is a Vocational School in Industrial Technology. At present there are 2400 students with 14 majors. In students the level of will in students is still low. Resulting in a low graduation rate for students. This happened because of the difficulty in predicting the level of competency examination passing at SMK Negeri 2 Pekanbaru. The purpose of this study is to assist in predicting the passing level of competency exams so as to produce predictions of student graduation. The method used is the Backpropagation method. With this method data processing can be done using input values and targets that you want to produce. So that it can predict the graduation of students in the expertise competency test. Furthermore, the data to be managed is a recapitulation of the average vocational values majoring in computer network engineering from semester 1 to semester 5 with aspects of knowledge on the target students of 2017 Academic Year and 2018 Academic Year obtained from the sum of all subjects in each semester. The results of calculations using the Backpropagation method with the Matlab application will be predictive in producing grades for students' graduation rates in the future. So that the accuracy value will be obtained in the prediction. With the results of testing the accuracy of prediction student competency tests with patterns 5-4-1 reaching 85%, with patterns 5-6-1 reaching 95%, patterns 5-8-1 reaching 70%, patterns 5-10-1 reaching 85% % and with 5-12-1 patterns it reaches 85%. Of the five patterns, the best accuracy rate of 5-6-1 is 95%. The prediction results using the Bacpropagation method can become knowledge in the next year. So that the system parameters used in testing can be recognized properly.

Keywords: Backpropagation, Prediction, Artificial Neural Networks, Graduation, Competence.

Abstrak

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Pekanbaru merupakan Sekolah Kejuruan Dalam Bidang Tehnologi Industri. Saat ini terdapat 2400 orang siswa dengan 14 Jurusan. Pada siswa tingkat kemauan pada siswa masih rendah. Sehingga mengakibatkan rendahnya tingkat kelulusan pada siswa. Hal ini terjadi dikarenakan sulitnya memprediksi tingkat kelulusan ujian kompetensi di SMK Negeri 2 Pekanbaru. Tujuan penelitian ini adalah untuk membantu dalam memprediksi tingkat kelulusan ujian kompetensi sehingga dapat menghasilkan prediksi kelulusan siswa. Metode yang digunakan adalah metode Backpropagation. Dengan metode ini dapat dilakukan pengolahan data menggunakan nilai input serta target yang ingin dihasilkan. Sehingga dapat memprediksi kelulusan siswa dalam uji kompetensi keahlian. Selanjutnya data yang akan dikelola adalah rekap nilai rata-rata kejuruan jurusan teknik komputer jaringan dari semester 1 sampai semester 5 dengan aspek pengetahuan pada target siswa Tahun Pelajaran 2017 dan Tahun Pelajaran 2018 yang diperoleh dari penjumlahan seluruh mata pelajaran pada setiap semester. Hasil dari perhitungan dengan metode Backpropagation dengan aplikasi Matlab akan menjadi prediksi dalam menghasilkan nilai tingkat kelulusan siswa di masa yang akan datang. Sehingga akan diperoleh nilai akurasi dalam prediksi. Dengan hasil pengujian akurasi prediksi uji kompetensi siswa dengan pola 5-4-1 mencapai 85%, dengan pola 5-6-1 mencapai 95%, dengan pola 5-8-1 mencapai 70%, dengan pola 5-10-1 mencapai 85% dan dengan pola 5-12-1 mencapai 85%. Dari kelima pola tersebut tingkat nilai akurasi terbaik pola 5-6-1 mencapai 95%. Hasil prediksi tersebut dengan menggunakan metode Bacpropagation dapat menjadi pengetahuan di tahun depan. Sehingga system parameter-parameter yang digunakan dalam pengujian dapat dikenali dengan baik.

Kata kunci: *Backpropagation*, Prediksi, *Artificial Neural Networks*, Kelulusan, Kompetensi.

© 2019 JidT

1. Pendahuluan

Pendidikan bertujuan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi dan keterampilan. Undang Undang Sisdiknas RI No. 2 Tahun 2003 menjelaskan bahwa pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik menjadi manusia

yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab [1]. Proses pendidikan dilakukan oleh manusia sepanjang hayat dimanapun dan kapanpun. Konteks pembelajaran di bangku

sekolah memiliki peran penting dalam membentuk watak manusia dan menghasilkan manusia yang memiliki kompetensi [2].

Sekolah menengah kejuruan (SMK) Negeri 2 sebagai lembaga pendidikan bertujuan untuk membentuk sumber daya manusia yang memiliki kompetensi keahlian. Pembentukan karakter dan watak peserta didik agar memiliki kompetensi yang siap digunakan dalam industri, SMK telah menyesuaikan kompetensi yang ada di sekolah dengan kompetensi di industri [3]. Jumlah SMK di Indonesia yang mencapai 10.957 data terakhir 20 September 2018 menuntut sekolah kejuruan berlomba-lomba untuk menyiapkan lulusan yang memiliki kompetensi keahlian yang mampu digunakan untuk menghadapi persaingan dunia kerja sebaik mungkin [4].

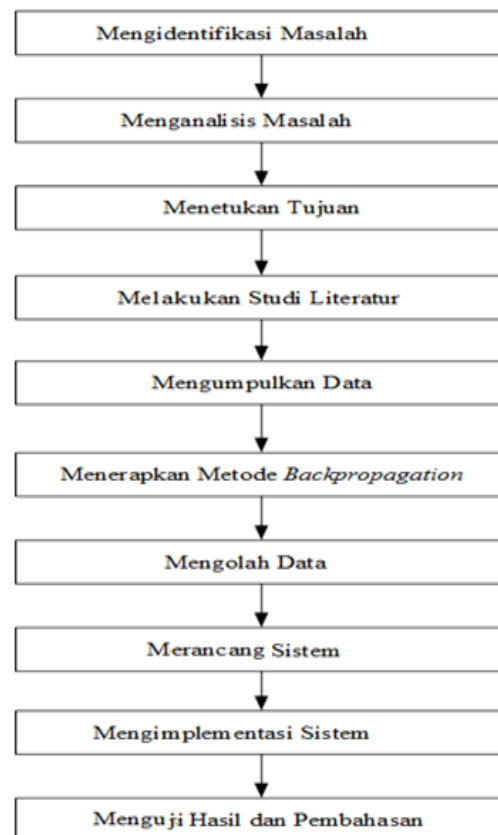
Bekal lulusan SMK berupa keterampilan dan pengetahuan dapat dijadikan sebagai modal dalam memasuki dunia industri. SMK Negeri 2 Pekanbaru termasuk salah satu sekolah menengah kejuruan di Kota Pekanbaru Propinsi Riau yang memiliki beberapa program keahlian, salah satunya adalah Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan. Setiap Ujian Kopenensi siswa Kls 12, Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan merupakan salah satu program keahlian yang diminati oleh pendaftar [5]. Program Keahlian Teknik komputer dan jaringan menyiapkan lulusannya memiliki kompetensi di bidang jaringan komputer. Besarnya animo peminat siswa memilih Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan mendorong pengurus program keahlian untuk menyiapkan lulusan agar mampu bersaing di dunia kerja Kompetensi yang diajarkan harus disesuaikan dengan kompetensi yang dibutuhkan di dunia kerja [6]. Dengan Jaringan Syaraf tiruan menggunakan metode backpropagation komputer di fungsikan sebagai alat untuk memprediksikan prestasi siswa dengan tidak mempertimbangkan faktor-faktor lain penyebab kemerosotan atau peningkatan [7].

Penelitian menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang dilakukan oleh Purba dan Wanto (2018) menggunakan 5 model arsitektur 4-19-1,4-50-1,4-17-1,4-16-1,4-22-1. Arsitektur yang terbaik dari ke 5 model yaitu 12-19-1 dengan tingkat akurasi sebesar 88,2%,MSE 0,10206089 dengan tingkat Error yang digunakan 0,001-0.05. Dengan demikian model ini cukup bagus untuk prediksi jumlah tamu pada hotel non bintang [8]. Barutu (2017) menelitian ketersediaan pangan dan mencari kinerja mean square error (MSE) yang digunakan untuk mengukur kinerja keluaran yang dihasilkan oleh parameter resilient – backpropagation (RPROP). Data yang digunakan adalah data luas tanam, data luas panen, data produktifitas dan data produksi untuk masing masing jenis sereal [9]. Asril (2019) meleliti penggunaan JST untuk melakukan prediksi pendapatan perkapita masyarakat dalam garis kemiskinan di setiap propinsi [10]. Windarto dkk (2017) menggunakan metode Back

Propagation pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Duri terhadap data pelanggan, yaitu sosial umum, sosial khusus dan rumah tangga [11]. Rahman, dkk (2018) menggunakan Algoritma Backpropagation untuk memprediksi prestasi siswa terhadap nilai ujian sekolah sebagai data pelatihan dan pengujiannya. Hasil dari pengujian dengan pola arsitektur 4-2-1 terhadap 20 data pelatihan dengan presentase error 95,6% dan 20 data pengujian dengan presentase error 100%. Semakin kecil tingkat ketelitian error yang digunakan maka akan semakin kecil penyimpangan hasil jaringan syaraf Tiruan dengan target yang diinginkan [12]. Maka dilakukan penelitian ini untuk memprediksi tingkat kelulusan uji kopetensi siswa yang lebih tepat.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan yaitu, melakukan studi kasus, mendefinisikan masalah, mempelajari literatur dan analisa metode smart (menentukan masalah, menentukan kriteria, memberikan bobot dengan interval 1-100, menghitung nilai normalisasi, menghitung utilities, perangkingan, pengujian dan implementasi), gambar 1 adalah tahapan proses penelitian yang disusun berdasarkan tahapan awal hingga akhir.Sistematika tahapan penelitian akan membimbing peneliti agar tetap terukur dan terarah dalam melaksanakan kegiatan penelitian sehingga tujuan yang telah ditetapkan dapat dicapai. Kerangka kerja penelitian ini idsajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka kerja penelitian

Uraian langkah dari Gambar 1 adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi Masalah

Pada tahap ini, dilakukan peninjauan terhadap sistem yang akan diteliti. Dimulai dari penemuan permasalahan yang ada didalam kehidupan sehari-hari. Tahap ini merupakan langkah awal untuk menemukan permasalahan yang akan diteliti.

2. Menganalisis Masalah

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap permasalahan yang sudah didapati. Masalah tersebut dipahami dengan baik sebelum menentukan tujuan untuk penelitian.

3. Menentukan Tujuan

Pada tahap ini, ditentukanlah tujuan untuk penelitian setelah masalah yang dapat s dipahami dengan baik.

4. Melakukan Studi Literatur

Pada tahap ini, dicarilah kajian pustaka berupa landasan teori yang berkaitan dengan penyelesaian masalah dalam penelitian ini. Teori-teori yang berkaitan didapat melalui buku-buku, jurnal-jurnal baik nasional atau internasional yang ada hubungannya dengan tesis maupun referensi lain.

5. Mengumpulkan Data

Pada tahap ini, data yang akan dikumpulkan untuk penelitian ini adalah datang yang sudah diproses. Proses pengumpulan data pada penelitian ini akan dilakukan dengan cara:

a. Wawancara

Wawancara merupakan tahap dalam mengumpulkan data untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan secara langsung yang berhubungan dengan topik permasalahan yang ada kepada pihak SMK Negeri 2 Pekanbaru untuk memperoleh keterangan serta solusi untuk penyelesaiannya.

b. Studi Pustaka

Studi Pustaka merupakan acuan penelitian dalam membantu memecahkan masalah yang terjadi pada studi kasus ini dan peneliti, serta program pembantunya agar memperoleh hasil yang memuaskan.

6. Menerapkan Metode *Backpropagation*

Pada tahap ini, diterapkanlah metode *Backpropagation* untuk melakukan pengujian dan prediksi terhadap tingkat kelulusan uji kompetensi siswa. Adapun tahap-tahap yang dilakukan adalah :

a. Tahap propagasi maju

Pada tahapan ini pola masukan dihitung maju mulai *layer* masukan hingga *layer* keluaran menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan.

b. Tahap propagasi mundur

Pada tahapan ini, selisih antara keluaran jaringan antara target yang diinginkan merupakan kesalahan yang terjadi. Kesalahan ini dipropagasikan secara mundur, mulai dari garis yang berhubungan dengan unit-unit di *layer* keluaran.

c. Tahap perubahan bobot

Pada tahapan ini, bobot akan dimodifikasi untuk menurunkan kesalahan yang terjadi.

7. Mengolah Data

Pada tahap ini, dilakukan pengolahan terhadap data yang sudah ditraining dan di testing.

8. Merancang Sistem

Pada tahap ini, dilakukan terhadap percangan sistem yang akan dipakai

9. Mengimplementasikan Sistem

Pada tahap ini, dilakukan implementasi pada metode *Backpropagation* ini didukung dengan aplikasi MatLab

Software yang dibutuhkan dalam aplikasi ini adalah:

- Sistem Operasi Windows 10 Enterprise 64 bit
- Microsoft Word 2016
- Microsoft Visio 2016
- MatLab

Hardware yang dibutuhkan dalam aplikasi ini adalah:

- Laptop HP 14 inc
- Processor Intel(R) Core(TM) i5-7200 CPU @ 2.50GHz 270 GHz
- HDD 1 TB
- RAM 4 GB

10. Menguji Hasil dan Pembahasan

Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian. Dimana disini diperoleh hasil penelitian melalui pengumpulan data dan pengujian data. Hasil penelitian ini didapat melalui hasil aplikasi MATLAB. Hasil tersebut dibandingkan dengan melakukan pengujian terhadap data manual. Dari hasil pengujian dengan menggunakan metode *Backpropagation*, nantinya akan diambil suatu rekomendasi secara tertera pada hasil pembahasan tingkat kelulusan uji kopetensi siswa. Setelah didapatkan bobot akhir maka bisa selanjutnya akan dibandingkan dengan goal yang telah dibuat.

3. Hasil dan Pembahasan

Data uji dari Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2, yaitu data nilai semester 1 sampai semester 5

tahun akademik 2018/2019. Data tersebut dianalisis menggunakan metode Backpropagation untuk memprediksi kelulusan siswa dalam uji kompetensi keahlian Jurusan Teknik Komputer Jaringan sebagai dinyatakan sebagai nilai akhirnya.

Proses metode Backpropagation dilakukan dengan mendefinisikan nilai awal untuk variabel-variabel yang diperlukan seperti menentukan nilai input, menentukan nilai output, menentukan nilai bobot, menentukan nilai bias, menentukan learning rate (α) dan nilai batas ambang/threshold (θ). Hal ini dapat dijelaskan melalui algoritma Backpropagation yang disajikan pada Gambar 2.

1. Menginput data
2. Melakukan normalisasi data/ transformasi data
3. Melakukan iterasi pertama hingga iterasi terakhir
4. Melakukan pelatihan dan menentukan parameter jaringan
5. Menentukan kalkulasi error
6. Melakukan proses pengujian metode *Backpropagation*

Gambar 2. Algoritma Backpropagation terhadap data penelitian

Tahap normalisasi/transformasi data adalah membuat bilangan bulat menjadi pecahan. Data diskalakan dari 0,1 sampai 0,9. Skala ini digunakan pada data pelatihan *Backpropagation*. Rumus normalisasi disajikan pada persamaan 1.

$$X' = \frac{0,8 (x - a)}{b - a} + 0,1 \quad (1)$$

Dimana:

- X' = Nilai data ke-n setelah dinormalisasi
- x = Nilai data ke-n
- A = Data nilai terkecil
- b = Data nilai Terbesar

Selanjutnya dilakukan proses iterasi. Pada tahap ini data diolah menggunakan fungsi aktivasi sigmoid. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- a. Tahap *initialization*, merupakan tahap dalam mendefinisikan awal nilai untuk variabel-variabel yang diperlukan seperti : nilai *input*, *weight*, *output* yang diinginkan, *learning rate* (α), *threshold* (θ) dan lain sebagainya.
- b. Tahap *activation*, Tahap ini memiliki 2 langkah yaitu pada *hidden layer* dilakukan proses perhitungan *actual output* nya dan pada *output layer* dilakukan juga proses perhitungan *actual output* nya.
- c. Tahap *weight training*, pada tahap ini memiliki 2 langkah yaitu pada *output layer* dilakukan proses perhitungan *error gradient* nya, dan pada *hidden layer* dilakukan proses perhitungan *error gradient*.

d. Tahap *iteration*, merupakan tahap dalam pengujian dimana iterasi akan terus dilakukan jika *error* yang diharapkan belum tercapai. Dalam melakukan perhitungan prediksi menggunakan metode *Backpropagation* dalam uji menggunakan 5 variabel input yang didapat dari kumpulan setiap semester, data disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Input

No	Inisialisasi	Variabel
1.	Rekap Semester I	X1
2.	Rekap Semester II	X2
3.	Rekap Semester III	X3
4.	Rekap Semester IV	X4
5.	Rekap Semester V	X5

Pada Tabel 1 terdapat 5 variabel input yaitu X1, X2, X3, X4, dan X5. Setelah membuat variabel untuk inputnya maka dilakukan pembobotan untuk output/target. Pembobotan untuk ouput/ target disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Variabel Output/ Target

No	Inisiasi	Bobot
1.	Lulus	1
2.	Tidak Lulus	0

Setelah melakukan inisiasi terhadap ouput/target maka terdapat siswa yang tidak lulus uji kompetensi. Terdapat 18 siswa yang tidak lulus. Dari data tersebut maka dilakukan klasifikasi siswa yang lulus dan tidak lulus. Proses ini digunakan dalam perbandingan hasil prediksi.

Selanjutnya dilakukan tahap pelatihan dan menentukan parameter jaringan. Pada tahap ini, terlebih dahulu membentuk pola prediksi berdasarkan data kumpulan nilai rata-rata kejuruan dari semester satu sampai dengan semester lima dengan aspek pengetahuan dengan terget siswa. Hasil dari pengolahan tahap ini disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Target dari Pola Prediksi Kelulusan

Pola	X1	X2	X3	X4	X5	Target
1	74,7	74,2	71,3	71,3	74,7	0
2	84,8	87,2	80,4	81,9	83,4	1
3	83,5	87,4	85,9	87,0	85,6	1
4	78,2	79,6	78,4	79,4	85,7	1
5	78,4	84,6	80,1	80,4	85,7	1

Berdasarkan pola pada Tabel 3, maka dilakukan tahap pelatihan data. Tahap ini melakukan normalisasikan atau ditransformasikan menjadi nilai antara 0,1 sampai 0,9. Hasil dari tahap ini disajikan pada Tabel 4.

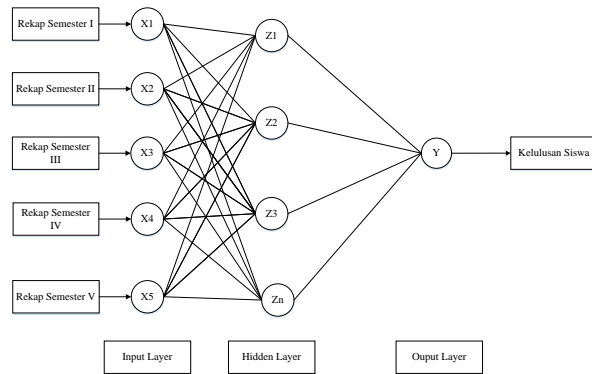
Tabel 4. Hasil Normalisasi/Transformasi

Pola	X1	X2	X3	X4	X5	Target
1	0,2371	0,2434	0,1483	0,1389	0,3458	0
2	0,7762	0,8235	0,4919	0,5500	0,6398	1
3	0,7076	0,8299	0,6960	0,7500	0,7120	1
4	0,4238	0,4825	0,4168	0,4556	0,7169	1
5	0,4314	0,7088	0,4812	0,4944	0,7169	1

Data Tabel 4 diolah menggunakan aplikasi Backpropagation menggunakan Software Matlab. Parameter yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Epoch yang akan digunakan antara epoch 1000–2000 dengan kenaikan setiap epochnya 200.
- Learning rate (lr) yang akan digunakan dalam proses pelatihan ini adalah 0, 1, 0,01, dan 0,001.
- Target error/ goal yang akan digunakan adalah 0,001,0,0001, dan 0,00001.

Setelah data dilakukan proses normalisasi transformasi data, maka dibuat arsitektur jaringan yaitu 5-4-1. Arsitektur ini terdiri atas jumlah unit untuk input layer sebanyak 5, jumlah hidden layer sebanyak 4 dan jumlah output layer sebanyak 1. Bentuk arsitektur jaringan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Arsitektur Jaringan

Dari arsitektur pada Gambar 3 didapatkan nilai bobot hiden layer yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Bobot dan Bias *Input Layer* ke *Hidden Layer*

	Z1	Z2	Z3	Z4
X1	0,5368	0,0534	0,7536	0,6753
X2	0,5000	0,4247	0,1581	0,4843
X3	0,8546	0,6538	0,6649	0,3215
X4	0,6607	0,1929	0,6178	0,1003

Data dari Tabel 5 diproses untuk mendapatkan output layer. Nilai output layer yang dihasilkan terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Bobot Pada *Output Layer*

	Y
Z1	0,1198
Z2	0,5123
Z3	0,1812
Z4	0,5431
B	0,9291

Selanjutnya dilakukan koreksi terhadap hasil pembobotan pada Tabel 6. Perhitungan yang dilakukan menggunakan nilai faktor δ pada unit *output* berdasarkan nilai kesalahan disetiap unit keluaran.

$$\begin{aligned} \delta_k &= (t_k - y_k) y_k (1 - y_k) \\ &= (1 - 0,645150166) 0,645150166 * (1 - 0,645150166) \\ &= 8,12363E-02 \end{aligned}$$

Menghitung koreksi bobot dengan d dimana untuk learning ratenya 0,001.

$$\Delta w_1 = 0,001 * 0,645150166 * 0,834211$$

$$\begin{aligned} &= 5,3819E-03 \\ \Delta w_2 &= 4,9434E-03 \\ \Delta w_3 &= 5,07876E-03 \\ \Delta w_4 &= 4,83809E-03 \end{aligned}$$

Selanjutnya menghitung faktor δ pada unit tersembunyi berdasarkan kesalahan pada unit tersembunyi Z_j .

$$\begin{aligned} \delta_{net1} &= 8,12363E-02 * 0,1205 = 9,79141E-03 \\ \delta_{net2} &= 9,79141E-03 \\ \delta_{net3} &= 1E-02 \\ \delta_{net4} &= 1E-02 \end{aligned}$$

Untuk menghitung informasi kesalahan/error, maka nilai tersebut dikalikan dengan turunan dari fungsi aktivasi.

$$\begin{aligned} \delta_j &= \delta_{netj} z_j Z(1 - z_j) \\ \delta_1 &= \delta_{net1} z_1 \\ &= 9,79141E-03 * 0,834211 * (1 - 0,834211) \\ &= 0,00135418 \\ \delta_1 &= \delta_{net1} z_2 \\ &= 0,001753797 \\ \delta_1 &= \delta_{net1} z_3 \\ &= 0,001640095 \\ \delta_1 &= \delta_{net1} z_4 \\ &= 0,002040763 \end{aligned}$$

Selanjutnya dihitung koreksi bobot yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai V_{ji} .

$$\begin{aligned} \Delta v_{ji} &= \alpha \delta_j x_i \\ \Delta v_{1.1} &= (0,001) * (0,00135418) * (0,2371) \\ &= 3,21076E-07 \\ \Delta v_{2.1} &= (0,001) * (0,001753797) * (0,2371) \\ &= 4,15825E-07 \\ \Delta v_{3.1} &= (0,001) * (0,001640095) * (0,2371) \\ &= 3,88867E-07 \\ \Delta v_{4.1} &= (0,001) * (0,002040763) * (0,2371) \\ &= 4,83865E-07 \end{aligned}$$

Dilanjutkan dengan perubahan bobot yang menuju *hidden layer*, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V_{ji} \text{ (baru)} &= v_{ji} \text{ (lama)} + \Delta v_{ji} \\ V_{1.1} \text{ (baru)} &= 0,5368 + 3,21076E-07 \\ &= 0,5368 \\ V_{1.2} \text{ (baru)} &= 0,0534 + 4,15825E-07 \\ &= 0,0534 \end{aligned}$$

Lalu dilakukan perubahan bobot menghasilkan *output layer* sebagai berikut:

$$w_2 \text{ (baru)} = 0,1205 + 0,00049434 \\ = 0,1210$$

$$w_{kj} \text{ (baru)} = w_{kj} \text{ (lama)} + \Delta w_{kj} \\ = 0,1211$$

$$w_1 \text{ (baru)} = 0,1205 + 0,00053819$$

Berdasarkan teknik penghitungan terhadap data 1 pada Tabel 6, menghasilkan prediksi dari JST dengan hasil target dari data sebenarnya. Hasil dari pola ini merupakan yang terbaik untuk menguji nilai keakurasian dan error pada pelatihan penelitian ini.

Pengujian dilakukan dengan arsitektur 5-4-1, 5-6-1, 5-8-1,5-10-1, dan 5-12-1. Hasil pengujian akurasi yaitu pola dengan 5-4-1 mencapai 85%, pola dengan 5-6-1 mencapai 95%, pola dengan 5-8-1 mencapai 70%, pola dengan 5-10-1 mencapai 85% dan pola dengan 5-12-1 mencapai 85%. Dari kelima pola tersebut tingkat nilai akurasi terbaik pola 5-6-1 mencapai 95%. Hasil prediksi tersebut dengan menggunakan metode Backpropagation dapat menjadi pengetahuan di tahun depan.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan tahapan proses penelitian mengenai Implementasi Metode Backpropagation untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Uji Kopetensi Siswa 12 Teknik Komputer Jaringan (TKJ), maka disimpulkan bahwa Metode Backpropagation dapat digunakan untuk memprediksi tingkat kelulusan uji kompetensi siswa kelas 12 TKJ dengan sangat baik dengan tingkat akurasi yang tinggi yaitu 95%. Sehingga penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi dalam penentuan tingkat kelulusan dimasa yang akan datang.

Daftar Rujukan

- [1] Zola, F., Nurcahyo, G. W., & Santony, J. (2018). Jaringan Syara Tiruan Menggunakan Algoritma Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa. *Jurnal Tehnologi Dan Open Source*, 1(1), 58-72. <https://doi.org/10.36378/jtos.v1i1.12>
- [2] Safitri, M., Wisroni, W., & Jalius, J. (2018). Hubungan Persepsi Warga BELAJAR Terhadap Strategi Pengelolaan Pendidikan Dengan Hasil Belajar Pada Kejar Paket C di PKBM Merah Putih Kecamatan 2XII Kayu Tanam. *SPEKTRUM: Jurnal Pendidikan Luar Sekolah*, 1(1), 42-49. <https://doi.org/10.24036/spektrumpls.v1i1.9519>
- [3] Sihotang, B. K. (2018). Analisis Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Tamu Pada Hotel Non Bintang. *Journal of Non Formal Tehno.Com*, 17(4), 333-346.
- [4] Junanada, M. R. & Midyanti, D. M. (2018). Aplikasi Prediksi Ketersediaan Pangan Di Kabupaten Katapang Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Resilient-Backpropagation Berbasis Web. *Jurnal coding system computer Untan*, 6(3), 150-160.
- [5] Solikhun, Revi, A., Ramadan, S., & Sari, R. N. (2018). Model Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Pendapatan Perkapita Masyarakat Perkotaan Pda Garis Kemiskinan

Berdasarkan Propinsi. *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, 5(2), 122-135. <http://dx.doi.org/10.20527/klik.v5i2.136>

- [6] Satria, B. (2018). Prediksi Volume Penggunaan Air Minum PDAM Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 2(3), 674-684. <https://doi.org/10.29207/resti.v2i3.575>
- [7] Pujiyanto, A., Kusri, Sunyoto, A. (2017). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Prediksi Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation. *Jurnal Tehnologi dan Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 5(2), 157-162. <http://dx.doi.org/10.25126/jtiik.201852>
- [8] Purba, I. S., & Wanto, A. (2018). Prediksi Jumlah Nilai Inpor Sumatra Utara Menurut Negara Asal Menggunakan Algoritma Backpropagation. *Jurnal Tehno. Com*, 17(3), 2-11. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.2532457>
- [9] Barutu, R. (2017). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Penjualan Kosmetik Decorative Dengan Metode Backpropagation. *Majalah Ilmiah Inti*, 12(1).
- [10] Asril (2019). Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Prediksi Jumlah Pengunjung Kolam Renang. *Jurnal SIMTIKA*, 2(1), 1-7.
- [11] Windarto, A. P., Lubis, M. L., & Solikhun (2017). Implementasi JST Pada Prediksi Total Laba Rugi Komprehensif bank Umum Konvensional Dengan Backpropagation. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 5(4), 411-418. <http://dx.doi.org/10.25126/jtiik.201854767>
- [12] Rahman, A. S., Cholissodin, I. & Fauzi, M. A. (2018). Peramalan Produksi Gula Menggunakan Metode Jaringan Syara Tiruan Backpropagation Pada PG Candi Baru Sidoarjo. *Jurnal Pengembangan Tehnologi Inormasi Dan Ilmu Komputer*, 2(4), 1683-1689.