

HASIL CEK_Supriyanto, Sunardi, Imam Riadi

by Supriyanto, Sunardi, Imam Riadi Backpropagation; Beasiswa; Bos; Jst;
Sekolah

Submission date: 15-Aug-2022 11:28AM (UTC+0700)

Submission ID: 1882627715

File name: an_JST_Backpropagation_untuk_Prediksi_Siswa_Penerima_Bantuan.pdf (448.78K)

Word count: 4248

Character count: 25261



Penerapan JST *Backpropagation* untuk Prediksi Siswa Penerima Bantuan

Supriyanto^{1,*}, Sunardi², Imam Riadi³

¹Program Studi Magister Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

²Program Studi Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

³Program Studi Sistem Informasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

Email: ^{1,*}supriyanto1807048007@webmail.uad.ac.id, ²sunardi@mti.uad.ac.id, ³imam.riadi@si.uad.ac.id

Email Penulis Korespondensi: supriyanto1807048007@webmail.uad.ac.id

Abstrak-Peran pendidikan adalah mencerdaskan peserta didik dan membangun sumber daya manusia berkualitas agar berkontribusi terhadap kemajuan. Bantuan Operasional Sekolah (BOS) dari pemerintah digunakan untuk meringankan peserta didik, bukan menggratiskan sekolah tetapi membebaskan siswa dari iuran sekolah dan ekstrakurikuler. BOS dapat digunakan untuk pemberian beasiswa kepada siswa kurang mampu. Siswa berhak mendapatkan beasiswa jika memenuhi tiga syarat, yaitu tidak mempunyai Kartu Indonesia Pintar (KIP), tidak mempunyai Kartu Keluarga Sejahtera (KKS), dan penghasilan orang tua kurang dari satu juta rupiah per bulan. Penentuan siswa penerima beasiswa BOS didasarkan pada kesepakatan dan keputusan bersama tim manajemen, dewan guru, dan komite sekolah. Proses penentuan siswa sebagai penerima beasiswa sering menemui kendala karena dilakukan secara manual. Penelitian ini menerapkan JST *backpropagation* untuk melakukan penentuan siswa yang berhak mendapatkan beasiswa BOS. Sistem dibangun berbasis web menggunakan bootstrap sebagai *framework*, Javascript, dan PHP. Proses pelatihan menggunakan sampel 78 siswa dengan arsitektur input 4, hidden 6, output 1, learning rate 0.7, momentum 0.9, SSE 0.1, output 1, dan maksimal iterasi 10.000 diperoleh *error* 0.03. Pengujian dengan 21 data siswa didapat *error* 0.414923, dan akurasi pengujian 93.67%. Hasil pengujian menggunakan teknik *cause-effect graph* dapat menampilkan proses pelatihan, grafik, *error*, bobot, dan waktu pengujian dengan keberhasilan 93.67%.

Kata Kunci: Backpropagation; Beasiswa; BOS; JST; Sekolah

Abstract-The role of education is to educate students and build quality human resources. School Operational Assistance (BOS) from the government is used to relieve students, not free schools but free students from school fees and extracurriculars. BOS can be used to provide scholarships to underprivileged students. Students are entitled to a scholarship if they meet three conditions, namely not having a Smart Indonesia Card (KIP), not having a Prosperous Family Card (KKS), and parental income of less than one million rupiah per month. The determination of BOS scholarship recipients is based on an agreement and joint decision by the management team, the teacher council, and the school committee. The process of determining students as scholarship recipients often encounters obstacles because it is done manually. This study applies *backpropagation ANN* to determine students who are eligible for BOS scholarships. The system is built based on the web using bootstrap as a framework, Javascript, and PHP. The training process uses a sample of 78 students with input architecture 4, hidden 6, output 1, learning rate 0.7, momentum 0.9, SSE 0.1, output 1, and a maximum of 10,000 iterations, an error of 0.03 is obtained. Testing with 21 student data obtained an error of 0.414923 and the accuracy of the test was 93.67%. The test results using the *cause-effect graph* technique can display the training process, graphs, error results, weight values and testing time with 93.67% success.

Keywords: Backpropagation; Scholarship; BOS; ANN; School

1. PENDAHULUAN

Salah satu aspek penting dalam pembangunan adalah pendidikan. Pendidikan berperan menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas untuk memberi kontribusi besar terhadap kemajuan. Pendidikan diyakini sebagai investasi jangka panjang dan menjadikannya sebagai *leading sector* pada suatu negara. Di Indonesia, pemerintah memberikan perhatian pendidikan secara sungguh-sungguh yang terwujud dalam komitmen anggaran pada sektor pendidikan [1]. BOS adalah dana khusus dari APBN yang diperuntukkan bagi sekolah/madrasah di seluruh Indonesia [2] yang mulai diluncurkan pada awal Juli 2005. BOS dianggarkan dan dikelola oleh pemerintah pusat. Beberapa daerah yang memiliki komitmen tinggi terhadap pendidikan ikut dalam program BOS Daerah (BOSDA) dengan anggaran dari APBD.

Penggunaan BOS didasarkan pada prioritas kebutuhan sekolah. Salah satu poin dalam aturan penggunaan BOS adalah untuk membiayai pembelajaran siswa kurang mampu yang belum mendapatkan bantuan dari Kartu Indonesia Pintar (KIP). Sebagai sekolah penerima BOS, SMK Bina Taruna Sragen Provinsi Jawa Tengah mengalokasikan dana tersebut untuk kegiatan siswa kurang mampu. Penentuan siswa yang berhak sebagai penerima dana BOS dilakukan melalui kesepakatan dan keputusan rapat yang berpedoman dengan panduan penggunaan BOS. Proses manual pada penentuan penerima bantuan BOS menjadi kendala dalam mengidentifikasi siswa kurang mampu yang belum mendapatkan bantuan KIP. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pengambilan keputusan untuk penentuan siswa kurang mampu dalam mendapatkan bantuan. Sistem ini dibangun menggunakan permodelan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation*.

Pengelolaan BOS memerlukan peningkatan kualitas dalam pembelanjaan yang transparan, jelas, sesuai prioritas, dan berintegritas. BOS merupakan program pemerintah sebagai penyedia pendanaan non-personalia untuk satuan pendidikan dari Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA). Pemerintah mengalokasikan dana pendidikan berupa BOS untuk penyelenggaraan pendidikan di sekolah. BOS merupakan skema keuangan dari pemerintah pusat untuk anggaran pendanaan non operasional bagi pendidikan



dasar sebagai pelaksana program belajar [3]. BOS mempunyai peranan sebagai dasar pelaksanaan program wajib belajar [4]. Secara khusus tujuan program BOS adalah membebaskan pungutan terhadap siswa pada pendidikan dasar hingga menengah. Alokasi anggaran BOS dari pemerintah digunakan untuk meringankan biaya operasional sekolah yang dipungut dari peserta didik. BOS bukan menggratiskan sekolah tetapi membebaskan iuran sekolah dan ekstrakurikuler. Penggunaan BOS berdasarkan ketentuan dan kesepakatan tim manajemen, komite sekolah, dan dewan guru [5]. JST *backpropagation* digunakan untuk melatih pelatihan JST untuk mendapatkan keseimbangan pada jaringan untuk mengenali pola yang digunakan dalam proses pelatihan [6]. Beberapa penelitian pendahuluan terkait dengan penerepan JST adalah seperti yang dilakukan [7], [8], [9], [10]. Penggunaan JST dalam meramalkan memiliki performa yang baik. Penggunaan JST untuk mengetahui jumlah penduduk pada kabupaten di Sumatera utara. Arsitektur terbaik diperoleh 3-36-1 dengan tingkat akurasi 100%, MSE 0,00142284 [11]. Oleh karena itu penelitian ini mencoba untuk menentukan hubungan antara arsitektur bobot awal agar mendapatkan kombinasi yang optimal terhadap parameter JST *backpropagation* sehingga mendapatkan kemampuan belajar yang baik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Analisis Kebutuhan Masukan

Penelitian dilakukan di SMK Bina Taruna Masaran, tepatnya di Jalan Raya Solo-Sragen Km 16 Karangmalang Kabupaten Sragen, Provinsi Jawa Tengah. SMK ini memiliki tiga jurusan, yaitu Teknik Pengelasan, Teknik Kendaraan Ringan Otomotif, dan Teknik Komputer dan Jaringan. Sekolah memberikan bekal kepada siswa agar memiliki kesiapan untuk memasuki dunia kerja atau melanjutkan pendidikan ke jenjang berikutnya. Kegiatan pembelajaran tidak hanya di sekolah, namun juga kegiatan praktek industri untuk meningkatkan pengalaman bekerja di lapangan.

Data populasi pada penelitian ini adalah 853 siswa SMK Bina Taruna pada tahun ajaran 2019/2020 dengan rincian kelas X sebanyak 296 siswa, kelas XI sebanyak 322 siswa, dan kelas XII sebanyak 235 siswa. Data untuk sampel pelatihan sebanyak 78 siswa dan data untuk pengujian sebanyak 21 siswa (total 99 data). Detail terkait data penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Penelitian

Kelas	Populasi	Sampel	Data training	Data testing
X	296	26	20	6
XI	322	29	24	5
XII	235	44	34	10
Jumlah	853	99	78	21

2.2 Analisis Kebutuhan Proses

Analisis kebutuhan proses pada penelitian ini menggunakan metode *prototype* perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras berupa laptop dan perangkat lunak berupa sistem prediksi siswa penerima bantuan yang telah dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Pada metode *prototype* menggunakan tiga tahapan seperti berikut:

- Pengumpulan informasi. Tahap ini mengumpulkan informasi dari perusahaan atau instansi tentang kebutuhan yang diinginkan pada sistem dan mengidentifikasi sistem yang digunakan sebelumnya untuk mengetahui permasalahan yang harus diselesaikan dengan sistem baru.
- Perancangan *prototype*. Pada proses ini dilakukan dengan merancang dan membuat *prototype* berbasis web yang akan diberikan pada instansi terkait. Perancangan sistem berbasis web dirancang menggunakan bootstrap sebagai *framework*, javascript, dan PHP.
- Ujicoba. Pengujian sistem dilakukan dengan *blackbox test* untuk pengujian fungsionalitas sistem dan sebagai sarana untuk mendapatkan masukan pengguna.

Tahapan pada pembuatan *prototype* diawali dengan mengumpulkan kebutuhan sistem yang melibatkan pengguna dengan pengembang untuk menentukan kebutuhan fungsional, operasional, dan tujuan sistem yang dibuat [12]. Secara lebih lengkap, langkah-langkah dalam *prototyping* adalah pengumpulan kebutuhan, proses desain, membangun *prototype*, serta evaluasi dan perbaikan. Sistem informasi adalah elemen yang berkumpul saling berhubungan dan membentuk satu sama lain untuk kesatuan mengintragasikan data, menyimpan, memproses, dan mendistribusikan informasi [13]. Sistem informasi merupakan perangkat lunak dan keras yang saling berkombinasi satu sama lain, jaringan komputer, jaringan komunikasi data dan basis data, dan mengubah mengolah data untuk menyebarkan informasi. Sistem informasi dapat menghasilkan informasi yang relevan dari data mentah yang diolah sehingga mampu menghasilkan informasi yang berguna bagi pengguna dengan syarat *relevance*, *timelines*, dan *accurate*. Analisis sistem prediksi terbagi atas beberapa bagian, yaitu:

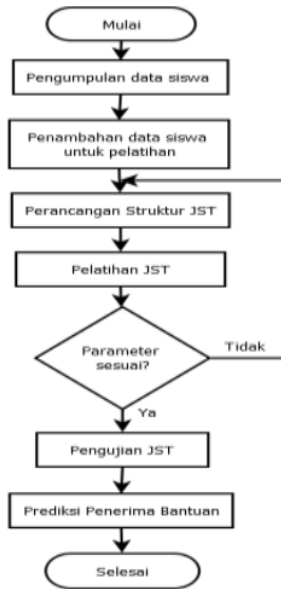
- Analisis kebutuhan pengguna, berupa kebutuhan pengguna sistem pencari bantuan siswa menggunakan JST dengan satu pengguna sebagai *administrator*. Pengguna berperan mengelola data siswa untuk melakukan input



data siswa, kemudian melakukan pelatihan pada sistem dengan mengubah parameter pembelajaran jaringan berupa input, *learning rate*, SSE, momentum dan literasi.

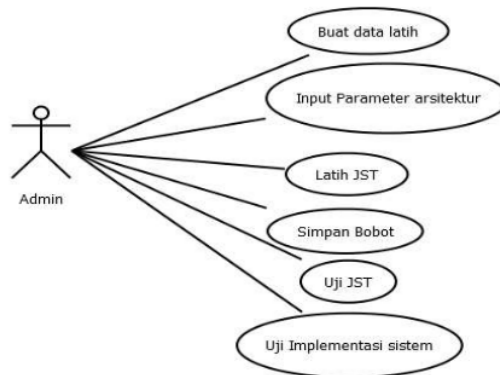
b. *Flowchart* sistem, digunakan untuk menggambarkan proses keseluruhan pada sistem yang berjalan seperti pada Gambar 1.

Flowchart pada Gambar 1 menjelaskan pengguna menyiapkan data siswa untuk proses pelatihan. Penelitian bertujuan untuk mencari bobot untuk proses pengujian. Pelatihan menerapkan kombinasi dari parameter JST berupa *learning rate*, *hidden layer*, momentum dan maksimum iterasi untuk memperoleh arsitektur JST yang sesuai. Apabila pelatihan sudah mencapai target *error* yang ditetapkan maka bobot hasil pelatihan disimpan kedalam *database*. Bobot digunakan untuk proses pengujian menggunakan data baru sebagai input jaringan.



Gambar 1. *Flowchart* Sistem

Permodelan sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang merupakan standar untuk menspesifikasi, memvisualisasi, membangun, dan mendokumentasikan artifak sistem. Berdasarkan *use case diagram*, penelitian ini melakukan penggambaran interaksi pengguna terhadap sistem seperti pada Gambar 2. Aktor atau admin sebagai pengguna sistem memulai memasukkan data latih dan mengisi parameter. Hasil pelatihan berupa bobot yang akan disimpan untuk digunakan pengujian dan memperoleh hasil dari proses pengujian.



Gambar 2. *Use Case Diagram*

2.3 Analisis Kebutuhan Luaran

Analisis kebutuhan keluaran pada penelitian ini dibutuhkan normalisasi sebelum melakukan pengujian dan denormalisasi untuk mempermudah pembacaan data hasil pengujian. Dibutuhkan beberapa arsitektur pembanding



atas jaringan yang dilatih sebelum proses pengujian. Penentuan nilai *hidden layer* dan *learning rate* pada proses pelatihan untuk memperoleh informasi mengenai parameter jaringan saraf tiruan untuk proses pelatihan serta tahapan kecepatan dalam proses pelatihan jaringan saraf tiruan.

2.4 Jaringan Saraf Tiruan

JST mempunyai karakteristik menyerupai jaringan biologi manusia yang dapat melakukan pemrosesan informasi. Peramalan adalah melakukan perkiraan untuk melakukan pengujian yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu [14]. JST diimplementasikan menggunakan pemrograman komputer untuk menyelesaikan sejumlah perhitungan selama proses pembelajaran. JST dengan lapisan tunggal (*single layer*) memiliki keterbatasan dalam mengenali pola yang kemudian dapat diatasi dengan menambahkan beberapa lapisan tersembunyi (*hidden layer*) diantara lapisan masukan (*input layer*) dan lapisan keluaran (*output layer*). JST *backpropagation* digunakan untuk melatih pelatihan JST untuk mendapatkan keseimbangan pada jaringan untuk mengenali pola yang digunakan dalam proses pelatihan [15]. Proses pembelajaran menyesuaikan bobot pada arah mundur berdasarkan nilai *error* pada proses pembelajaran [16]. *Backpropagation* melibatkan tiga *layer* utama, yaitu:

- Input layer* yang menghubungkan jaringan dengan sumber data
- Hidden layer* yang memiliki banyak lapisan terhubung dengan lapisan keluaran dan lapisan masukan
- Output layer* dari proses perhitungan dari sumber data dan lapisan tersembunyi.

Algoritma *backpropagation* adalah sebagai berikut [17]:

- Inisiasi bobot dengan nilai random atau acak yang cukup kecil. Set *learning rate* ($0 < \alpha < 1$) Set bilangan acak bias kecil (v_0) = bilangan acak dari $-\beta$ dan β dengan bobot input (v_{ij}) bilangan acak -0.5 dan 0.5 bobot bias *hidden* (w_{0k}) dan bobot *hidden* (w_{jk}) = bilangan acak dari -1 dan 1.
- Jika kondisi penghentian belum terpenuhi lakukan langkah 2-9.
- Untuk setiap data pelatihan, lakukan langkah 3-8.
- Tiap unit *input* ($X_i, i=1,2, \dots, n$) menerima input X_i dan menyebarkan sinyal tersebut ke seluruh neuron kepada lapisan atasnya (*hidden layer*).
- Hitung semua *output* di unit *hidden* ($z_j, j=1,2, \dots, p$).

$$z_{net_j} = v_{j0} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji} \quad (1)$$

$$z_j = f(z_{net_j}) = \frac{1}{1+e^{-z_{net_j}}} \quad (2)$$
- Hitung semua *output* di unit $y_k (k=1,2, \dots, m)$

$$y_{net_k} = w_{k0} + \sum_{j=1}^p z_j w_{kj} \quad (3)$$

$$y_k = f(y_{net_k}) = \frac{1}{1+e^{-y_{net_k}}} \quad (4)$$
- Hitung faktor δ unit *output* berdasarkan *error* di setiap unit *output* $y_k (k=1,2, \dots, m)$

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{net_k}) = (t_k - y_k) y_k (1 - y_k) \quad (5)$$

Hitung perubahan bobot w_{kj} dengan *learning rate*.

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j; k = 1,2, \dots, m; j = 0,1, \dots, p$$

- Hitung faktor δ di unit *hidden* berdasarkan *error* disetiap unit *hidden* $z_j (j=1,2, \dots, p)$

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj} \quad (6)$$
 Faktor δ unit tersembunyi

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'(z_{net_j}) = \delta_{net_j} z_j (1 - z_j) \quad (7)$$
 Hitung suku perubahan bobot v_{ji}

$$\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i; j = 1,2, \dots, p; i = 0,1, \dots, n$$
- Hitung semua perubahan bobot.

$$w_{jk(\text{baru})} = w_{jk(\text{lama})} + \Delta w_{jk}; \quad (8)$$

$$v_{ij(\text{baru})} = v_{ij(\text{lama})} + \Delta v_{ij} \quad (9)$$
- Uji kondisi penghentian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pola Data Masukan

Berdasar 78 siswa untuk data training, siswa dengan kepemilikan KIP berjumlah 16, sedangkan 62 siswa lainnya tidak memiliki KIP. Data siswa dengan kepemilikan KKS berjumlah 18, sedangkan 60 siswa lainnya tidak memiliki KKS. Siswa yang penghasilan orang tua diatas 1 juta sebanyak 51 siswa. sedangkan 27 siswa lainnya penghasilan orang tua dibawah 1 juta. Format dan contoh sampel data kepemilikan KIP, kepemilikan KKS, dan penghasilan orang tua dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

**Tabel 2.** Data kepemilikan KIP

No	Nama Siswa	Kepemilikan KIP
1	Siswa 1	Tidak
2	Siswa 2	Ya
3	Siswa 3	Tidak
...
78	Siswa 78	Tidak

Tabel 3. Data kepemilikan KKS

No	Nama siswa	Kepemilikan KKS
1	Siswa 1	Tidak
2	Siswa 2	Tidak
3	Siswa 3	Tidak
...
78	Siswa 78	Tidak

Tabel 4. Penghasilan orang tua

No	Nama Siswa	Penghasilan Ayah	Penghasilan Ibu
1	Siswa 1	5.000.000	1.000.000
2	Siswa 2	1.000.000	5.000.000
3	Siswa 3	2.000.000	1.000.000
...
78	Siswa 78	1.000.000	500.000

Basis pengetahuan yang menunjukkan hubungan antara data siswa, KIP, KKS, dan Penghasilan orang tua sebagai data input kemudian diubah pada sistem dengan permodelan JST seperti pada Tabel 5. Data input digunakan untuk pengujian berupa nama siswa, kepemilikan KIP, Kepemilikan KKS, dan Penghasilan maksimal ayah dan ibu.

Tabel 5. Data Input Backpropagation

No	Nama Siswa	KIP	KKS	Penghasilan		Target
				Ayah	Ibu	
1	Siswa 1	0	0	5.000.000	1.000.000	2
2	Siswa 2	1	0	1.000.000	5.000.000	2
3	Siswa 3	0	0	2.000.000	1.000.000	2
...
78	Siswa 78	0	0	1.000.000	500.000	1

3.2 Proses Pelatihan Jaringan

Proses pelatihan Jaringan Saraf Tiruan menggunakan data siswa. Data penelitian ini berupa siswa yang berhak mendapatkan bantuan beasiswa yang diambilkan dari dana BOS dengan mempertimbangkan atau berdasarkan siswa yang tidak memiliki KIP, siswa yang tidak memiliki KKS, dan siswa dengan penghasilan orang tua dibawah satu juta rupiah. Apabila salah satu kriteria tidak terpenuhi maka siswa tidak berhak untuk mendapatkan bantuan beasiswa. Setelah melakukan pengujian dapat ditampilkan data output berupa sampel nama siswa dan hasil seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Data hasil keluaran pelatihan

No	Nama siswa	Perolehan beasiswa	Keterangan
1	Siswa 1	Tidak	karena memiliki KIP dan KKS
2	Siswa 2	Tidak	karena penghasilan Ibu > 1 jt
3	Siswa 3	Tidak	karena memiliki KIP
...
78	Siswa 78	Ya	Dapat Bantuan BOS

3.3 Implementasi Sistem

Backpropagation pada penelitian ini digunakan untuk menentukan siswa penerima bantuan dana BOS berdasarkan kriteria atau aturan yang sudah ditetapkan berdasarkan surat kementerian tentang penerima dana BOS Regular.



Algoritma *backpropagation* untuk mempermudah mencari data siswa penerima bantuan. Implementasi sistem prediksi menggunakan JST berupa halaman pelatihan dan pengujian. Halaman pelatihan berupa panel untuk proses seperti pada Gambar 3 yang digunakan untuk melatih jaringan agar mendapatkan bobot yang akan digunakan dalam pengujian. Panel nomor 1 adalah pengaruh pembelajaran JST dengan input berupa arsitektur jaringan yang dibuat, nilai *learning rate*, target *error*, dan batas maksimal iterasi dalam satu kali pelatihan. Panel nomor 2 berisi informasi pelatihan yang berlangsung dan bobot yang dihasilkan. Nilai bobot v dan w yang dihasilkan dalam pelatihan ditampilkan pada panel serta grafik pelatihan yang menampilkan *error* pelatihan naik atau turun.



Gambar 3. Antarmuka Halaman pelatihan

3.4 Halaman pengujian

Implementasi halaman pengujian pada Gambar 4 berisi satu panel yang menampilkan informasi hasil pengujian.

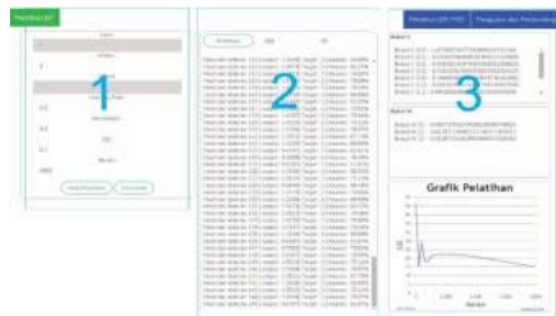


Gambar 4. Halaman pengujian

Proses pengujian dimulai setelah data uji disiapkan. Pengujian dimulai dengan tombol Mulai Pengujian, informasi yang ditampilkan berupa siswa yang berhak mendapatkan bantuan dan tidak mendapatkan bantuan serta kondisi jika menerima atau tidak menerima, akurasi pengujian, rata-rata *error* pengujian dan jumlah data yang diujikan.

3.5 Proses Pelatihan

Proses pelatihan yang perlu disiapkan data pengujian, kemudian data diproses untuk dinormalisasi kemudian mencari min dan max. Antarmuka halaman pelatihan menggunakan beberapa panel dengan masing-masing fungsi, seperti memasukkan dan mengubah parameter pelatihan, melihat grafik pelatihan dan informasi berjalannya pelatihan. Parameter input untuk mencari arsitektur terbaik seperti terlihat pada Gambar 5 panel 1. Pada panel 2 terlihat proses pelatihan data dan panel 3 terlihat nilai bobot v dan w serta grafik pelatihan JST menggunakan aplikasi. Dari hasil pelatihan telah dihasilkan bobot v dan w sebagai proses selanjutnya untuk melakukan pengujian.



Gambar 5. Antarmuka halaman pelatihan



Kombinasi pengaruh pembelajaran jaringan sangat menentukan keberhasilan pelatihan. Arsitektur JST dibentuk dengan mengubah jumlah lapisan tersembunyi dan kombinasi pengaruh pelatihan jaringan pada panel 1. Proses pelatihan yang berjalan pada panel 2 menampilkan informasi pelatihan sampai iterasi maksimal tercapai. Bobot yang didapatkan dari hasil pelatihan tampil dan dapat disimpan jika kondisi iterasi atau target *error* tercapai. Panel 3 berisi nilai dari bobot v dan w yang diperoleh serta grafik pelatihan menunjukkan bahwa *error* dari pelatihan naik atau turun.

3.6 Proses Pengujian

Data ke-	Output	Output	Nama	Hasil
Data ke-71	Output : 1 1	(100.00%)	Nama : ALIEF DIAN SAFITRI	Hasil : Dapat Bantuan BOS
Data ke-72	Output : 1 1	(100.00%)	Nama : AIR AI SARA	Hasil : Dapat Bantuan BOS
Data ke-73	Output : 2 2	(100.00%)	Nama : ALIF FIRDAUS	Hasil : Tidak Dapat, karena penghasilan Ayah > 1 jt
Data ke-74	Output : 2 2	(100.00%)	Nama : ALIF GALLUH SARYANTO	Hasil : Tidak Dapat, karena penghasilan Ibu > 1 jt
Data ke-75	Output : 2 2	(100.00%)	Nama : ALIF MUSTAQIM	Hasil : Tidak Dapat, karena memiliki KIP dan KKS
Data ke-76	Output : 2 2	(100.00%)	Nama : ALIF NUR FIRDAUS	Hasil : Tidak Dapat, karena memiliki KKS
Data ke-77	Output : 1 1	(100.00%)	Nama : ALIF MASDIANA	Hasil : Dapat Bantuan BOS
Data ke-78	Output : 1 1	(100.00%)	Nama : ALITHOHR BAYTYA	Hasil : Dapat Bantuan BOS
Rata-Rata Akurasi Pengujian :		99.15%		
Rata-Rata Error Pengujian :		0.03		
Jumlah Data Pengujian :		78		

Gambar 6. Halaman Pengujian

Antarmuka halaman pengujian pada Gambar 6 menampilkan informasi siswa yang berhak menerima bantuan. Pengujian dilakukan dengan menyiapkan data uji. Hasil dari proses pengujian adalah siswa yang berhak mendapatkan dana bantuan BOS dengan kondisi yang sudah ditentukan sebelumnya. Pengujian menampilkan jumlah data pengujian, rata-rata akurasi pengujian, dan *error* pengujian. Hasil proses pengujian berupa keterangan siswa yang mendapatkan bantuan dan tidak menerima bantuan, data dapat diunduh dengan menggunakan tombol *download* dengan ekstensi file *.txt.

3.7 Hasil Pelatihan dan Pengujian

Hasil perbandingan data *training* dan *testing* menggunakan *input* 4, *hidden layer* 6, *learning rate* 0,7, dan *momentum* 0,9, *output* 1, seperti pada Tabel 7. Sampel yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian diambil dari populasi siswa SMK Bina Taruna. Data yang digunakan untuk pelatihan sebanyak 78 siswa dan data pengujian sebanyak 21 siswa. *Error* yang didapat pada proses pelatihan dengan iterasi 10.000 adalah 0,03. Pada proses pengujian *error* yang didapatkan sebesar 0,4149 pada 10.000 dengan tingkat akurasi pengujian 93,67%.

Tabel 7. Hasil Pelatihan dan Pengujian

	Data pelatihan	Data pengujian
Jumlah data	78	21
Akurasi	99,15%	93,67%
SSE	0,03	0,414923

3.8 Pengujian Black Box

Pengujian *black box* didasarkan pada fungsi yang ada pada aplikasi serta kesesuaian alur fungsi dengan proses bisnis. Teknik yang digunakan *Cause-Effect Graph* dengan menggunakan grafik sebagai acuannya. Teknik pada grafik ini menggambarkan relasi antara efek dan penyebab *error*. *Black box test* ini menguji tampilan dari aplikasi agar mudah digunakan pengguna. Teknik *Cause-Effect Graph* yang diterapkan pada sistem prediksi siswa dapat menampilkan proses pelatihan, grafik, hasil *error*, nilai bobot, dan waktu pengujian. Pengujian sistem dilakukan oleh dua orang admin sekolah. Tingkat keberhasilan pengujian dihasilkan 93,67%.

4. KESIMPULAN

Proses penentuan siswa kurang mampu dengan penerapan JST *backpropagation* yang dikembangkan pada penelitian ini dapat berjalan dengan baik. Proses pelatihan menggunakan data sampel 78 data siswa dengan arsitektur *input* 4, *hidden* 6, dan *output* 1, *learning rate* 0,7, *momentum* 0,9, SSE 0,1, *output* 1 dan maksimal iterasi 10.000 diperoleh *error* 0,03. Pengujian dengan 21 data siswa didapat *error* 0,414923, dan akurasi pengujian 93,67%.

REFERENCES

- [1] H. Latifah, "Manajemen Dana Bantuan Operasional Sekolah untuk Pencapaian Mutu Pembelajaran," *J. Pendidik. UNIGA*, vol. 11, no. 02, pp. 132-143, 2017, [Online]. Available:



- <https://journal.uniga.ac.id/index.php/JP/article/view/157>.
- [2] Didik Suhardi, Ph.D., "Sejarah dan Peran BOS bagi Pendidikan Indonesia." <https://jendela.kemdikbud.go.id/v2/berita/detail/sejarah-dan-peran-bos-bagi-pendidikan-indonesia>.
 - [3] A. Ubaid, A. Sarifudin, F. Ilmu, K. Uin, and R. Fatah, "Kontribusi dana Bos Terhadap Siswa Miskin di Lima Sekolah Swasta di Kecamatan Cakung Jakarta Timur," *El-Idare J. Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 2, no. 1, pp. 121–140, 2016.
 - [4] N. A. Fauziyyah, H. Mulyani, and I. Purnamasari, "Analisis Efektivitas Dana Bantuan Operasional Sekolah (BOS) di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) Kota Bandung," *J. Pendidik. Akunt. Keuang.*, vol. 6, no. 1, p. 21, 2018, doi: 10.17509/jpak.v6i1.15828.
 - [5] Y. Indahri, "Peran Sekolah dan Masyarakat dalam Pelaksanaan Program Bantuan Operasional Sekolah," *J. Aspir.*, vol. 10, no. 1, pp. 49–60, 2019, doi: 10.22212/aspirasi.v10i1.1228.
 - [6] F. Widiastuti, W. Kaswidjanti, and H. C. Rustamaji, "Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Untuk Aplikasi Pengenalan Tanda Tangan," *Telematika*, vol. 11, no. 1, pp. 69–76, 2015, doi: 10.31315/telematika.v11i1.514.
 - [7] H. Mustafidah, A. Y. Rahmadhani, and H. Harjono, "Optimasi Algoritma Pelatihan Levenberg–Marquardt Berdasarkan Variasi Nilai Learning-Rate dan Jumlah Neuron dalam Lapisan Tersembunyi (Optimization of Levenberg–Marquardt Training Algorithm Based on the Variations Value of Learning-Rate and the Number of N)," *JUITA (Jurnal Inform. UMP)*, vol. VII, no. 1, pp. 55–62, 2019.
 - [8] G. Z. M. Sunardi, Anton Yudhana, "Sistem Prediksi Curah Hujan Bulanan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation," *J. Sist. Inf.*, vol. 02, pp. 155–162, 2020.
 - [9] Julpan, E. B. Nababan, and M. Zarlis, "Analisis Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner Dan Sigmoid Bipolar Dalam Algoritma Backpropagation Pada Prediksi Kemampuan Siswa," *J. Teknovasi*, vol. 02, no. 1, pp. 103–116, 2015.
 - [10] L. Depinta and Z. Abdullah, "Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Deteksi Penyakit Tuberculosis (TB) Paru dari Citra Rontgen," *J. Fis. Unand*, vol. 6, no. 1, pp. 61–66, 2017, doi: 10.25077/jfu.6.1.61-66.2017.
 - [11] S. P. Siregar, A. Wanto, and Z. M. Nasution, "Analisis Akurasi Arsitektur JST Berdasarkan Jumlah Penduduk Pada Kabupaten / Kota di Sumatera Utara," *Sensasi 2018*, no. Juli, pp. 526–536, 2018.
 - [12] M. Febrina, F. Arina, and R. Ekawati, "Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Backpropagation," *J. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 174–179, 2013.
 - [13] D. Monika, A. Ahmad, S. Wardani, and Solikhun, "Model Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Ketersediaan Cabai Berdasarkan Provinsi," *Teknika*, vol. 8, no. 1, pp. 17–24, 2019, doi: 10.34148/teknika.v8i1.140.
 - [14] W. Satria, "Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Peramalan Penjualan Produk (Studi Kasus Di Metro Electronic Dan Furniture)," *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 14–19, 2021, doi: 10.46576/djtechno.v1i1.966.
 - [15] B. Ihsan and D. Y. Sukma, "Pengaruh masukan dan fungsi aktivasi terhadap kecepatan pelatihan jaringan syaraf tiruan (JST) modular sebagai klasifikasi dan estimasi lokasi gangguan pada saluran distribusi bawah tanah PT. Pertamina RU II Dumai," *Jom Fteknik*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2017.
 - [16] L. Khanady, "Prediksi Harga Saham Dengan Menggunakan JST (Jaringan Syaraf Tiruan)," *J. Ilm. Inform.*, vol. 7, no. 01, pp. 1–4, 2019, doi: 10.33884/jif.v7i01.793.
 - [17] M. Yanto, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Memprediksi Jumlah Reservasi Kamar Hotel Dengan Metode Backpropagation (Studi Kasus Hotel Grand Zuri Padang)," *J. KomTekInfo Fak. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 34–39, 2015.

HASIL CEK_Supriyanto, Sunardi, Imam Riadi

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas International Batam

Student Paper

6%

2

ejournal.akakom.ac.id

Internet Source

3%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On