



Penerapan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Kebutuhan Blangko Sertipikat Tanah pada Kantor BPN Kota Pematangsiantar

Astri Veranita Sinaga*, Saifullah, Jaya Tata Hardinata

Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Email: ^{1,*} astriveranita81098@gmail.com

Abstrak—Kota Pematangsiantar merupakan salah satu daerah di Indonesia yang memiliki luas tanah 79.97 KM². Kantor Badan Pertanahan Nasional adalah lembaga pemerintahan nonkementerian di Indonesia yang mempunyai tugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pertanahan di kota Pematangsiantar dan menyediakan sertifikat Tanah bagi masyarakat. Sebuah sistem untuk memprediksi kebutuhan blangko Sertipikat tanah menggunakan metode Jaringan Saraf Tiruan merupakan metode yang mampu melakukan proses matematis untuk memprediksi kebutuhan blangko Sertipikat tanah dengan algoritma backpropagation untuk pengolahan data yang diimplementasikan dengan matlab. Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan dikelompokkan berdasarkan faktor kebutuhan blangko setiap tahunnya. Hasil yang didapat dari pengujian tersebut adalah nilai performance dan epoch dimana setiap arsitektur tidak sama hasil pengujianya ditampilkan dalam bentuk grafik perbandingan nilai target dengan proses pelatihan dan pengujian.

Kata Kunci: JST; Backpropagation; Blangko; Sertipikat Tanah; BPN

Abstract—Pematangsiantar City is one of the regions in Indonesia which has a land area of 79.97 KM². the office of the National Land Affairs Agency is a non-ministerial government institution in Indonesia that has the task of carrying out government duties in the land sector in the city of Pematangsiantar and providing land certificates for the community. A system for predicting the need for blank soil certificates using the Artificial Neural Network method is a method that is able to perform a mathematical process to predict the need for blank certificates for soil certificates using the backpropagation algorithm for data processing implemented with matlab. Data were collected through direct observation and grouped based on the annual need for blangko factors. The results obtained from the test are the performance and epoch values where each architecture is not the same. The test results are displayed in the form of a graph comparing the target value with the training and testing process.

Keywords: ANN; Backpropagation; Blank; Land Certificate; BPN

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini, hampir semua perangkat komputer menggunakan kecerdasan buatan untuk menghasilkan sistem yang lebih handal. Di masa mendatang diperkirakan semua perangkat elektronik dan komputer akan jauh lebih cerdas karena telah ditanamkan metode kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan juga mengembangkan aplikasi-aplikasi yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan nyata. Bisa digunakan dalam memprediksi hal-hal yang akan terjadi. Salah satu kecerdasan buatan yang dapat memprediksi sesuatu yang akan terjadi adalah Backpropagation.

Mengingat pentingnya tanah bagi kehidupan masyarakat Kantor Badan Pertanahan Nasional Pematangsiantar merupakan kantor yang menangani masalah pengurusan sertipikat tanah di kota Pematangsiantar. Oleh karena itu pihak bersangkutan dengan mudah mengetahui status atau kedudukan hukum dalam bidang luas, letak dan batas-batas siapa yang punya dan beban apa yang diatasinya. Namun pengurusan sertipikat tanah sering mengalami kendala dan keterlambatan dalam mengurus sertipikat tanah dikarenakan minimnya stok blangko.

Melihat kondisi ini, masyarakat yang datang mengurus sertipikat tanahnya merasa kecewa karena keterlambatan pihak kantor BPN untuk menyelesaikan pembuatan sertipikat tanah disebabkan tidak ada blangko kosong pada kantor Badan Pertanahan Nasional Pematangsiantar. Untuk mengatasi masalah yang kompleks penulis menggunakan metode Backpropagation.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jaringan Saraf Tiruan

Menurut [1] (2015:150) “Jaringan Saraf Tiruan (JST) merupakan salah satu konsep buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran otak manusia tersebut”. Jaringan Syaraf Tiruan disebut sebagai generasi model matematika yang berasal dari pemahaman manusia sesuai asumsi pemrosesan informasi yang disebut neuron dan terjadi pada elemen sederhana.

2.2 Backpropagation

Backpropagation adalah metode yang dikembangkan dari aturan perceptron. hal yang ditiru dari perceptrona adalah tahapan dalam algoritma jaringan. Metode backpropagation digunakan memasukan data secara manual yang akan diteruskan menggunakan aplikasi matlab agar data yang di input cepat dan akurat dengan bantuan matlab. Menurut [2] “Algoritma Backpropagation untuk melakukan training terhadap suatu jaringan terdiri dari tiga tahap, yaitu *feedforward* dari pola input training, backpropagation dari error yang terkait, dan penyesuaian bobot”.

2.3 Blangko Sertipikat Tanah

Blangko adalah sebutan bagi surat isian yang masih kosong dan belum terisi informasi atau data yang dibutuhkan. Oleh karena itu blangko sering digunakan untuk sertipikat tanah, blangko Izaszh, blangko KTP dan masih banyak lagi lainnya. Dalam pengurusan sertipikat tanah sangatlah dibutuhkan blangko kosong yang akan digunakan untuk isian kepemilikan hak atas tanah

2.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian ini, penulis melakukan beberapa metode dalam pengumpulan data, antara lain sebagai berikut :

a) Data Sheet

Data yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah data blangko yang diperoleh dari Kantor Badan Pertanahan Nasional Pematangsiantar mulai tahun 2014 sampai 2019.

b) Pengamatan langsung (*Observasi*)

Penulis melakukan *observasi* pada Kantor Badan Pertanahan Nasional Pematangsiantar yang berada pada jalan dahlia Pematangsiantar.

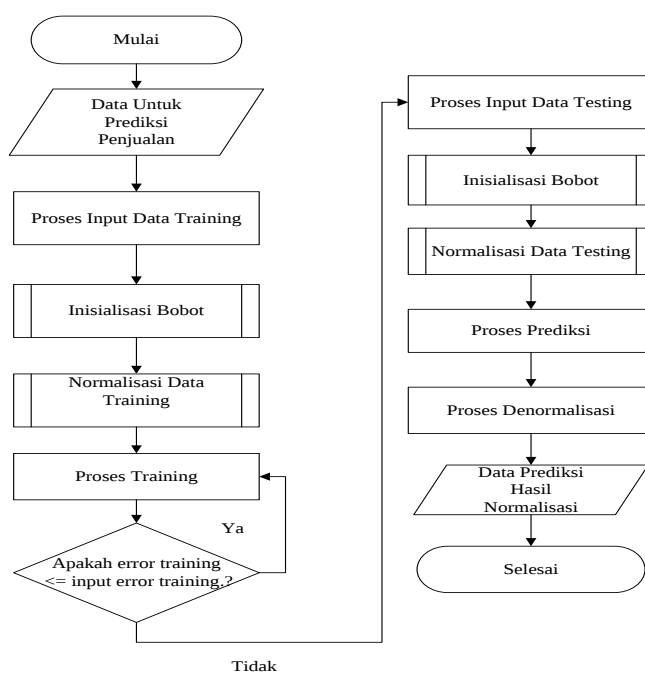
c) Studi pustaka

Penulis mencari buku-buku, jurnal atau bahan lain yang penulis jadikan sebagai acuan dari teori-teori yang berhubungan dengan penelitian ini.

Tabel 1. Tabel Jumlah Blangko

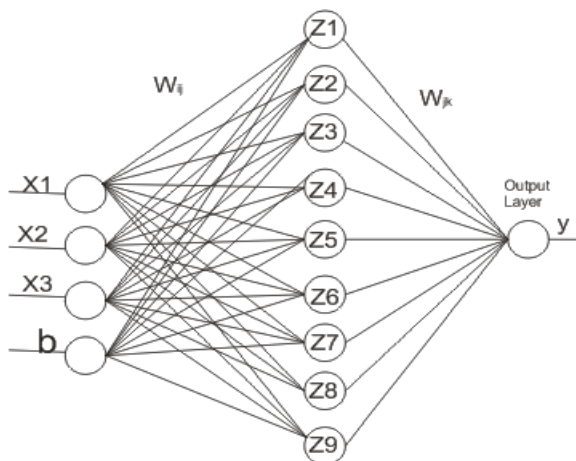
Bulan	2015	2016	2017	2018	2019
Januari	1405	1059	1059	1544	1278
Februari	1491	897	897	1239	1103
Maret	1418	1163	1169	1649	1639
April	1194	1038	885	1596	1974
Mei	1663	1014	1014	1259	1078
Juni	658	1096	1090	1065	1220
Juli	959	919	829	1071	1508
Agustus	933	446	916	949	1188
September	956	1042	1192	1805	976
Oktober	844	1132	1038	1388	1208
November	1043	1311	1256	1900	1418
Desember	1043	1029	1029	1724	1899

(Sumber :BPN Pematangsiantar)



Gambar 1. Flowchart backpropagation

Parameter-parameter dalam pembentukan jaringan *backpropagation* menggunakan 12 variabel masukan, beberapa lapisan tersembunyi dan 1 lapisan keluaran adalah sebagai berikut :



Gambar 2. *Arsitektur Backpropagation Prediksi Blangko*

Keterangan:

$X_1 - X_{12}$: Data masukan (*input layer*)
 b : Bias
 V_{ij} : Bobot ke simpul *hidden*
 W_{ij} : Bobot ke simpul *output*
 $Z_1 - Z_n$: *Hidden layer*
 Y : Hasil keluaran (*output*)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Normalisasi Data Training dan Data Testing

Sebelum dilakukan normalisasi, data akan dibagi menjadi dua (2) yaitu data pelatihan (*training*) dan data pengujian (*testing*). rumus normalisasi [3]–[16] :

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

Hasil Normalisasi dapat kita lihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Normalisasi Traning Tahun (2015-2017) Target 2018

No	Bulan	Tahun			Target
		2015	2016	2017	
1	Januari	0,58835	0,41216	0,41216	0,65913
2	Februari	0,63215	0,32966	0,32966	0,50382
3	Maret	0,59497	0,46512	0,46817	0,71260
4	April	0,48090	0,40146	0,32355	0,68561
5	Mei	0,71973	0,38924	0,38924	0,51400
6	Juni	0,20796	0,43100	0,42794	0,41521
7	Juli	0,36123	0,34087	0,29504	0,41827
8	Agustus	0,34799	0,10000	0,33934	0,35614
9	September	0,35971	0,40350	0,47989	0,79204
10	Oktober	0,30267	0,44933	0,40146	0,57969
11	November	0,40401	0,54048	0,51248	0,84042
12	Desember	0,40401	0,39688	0,39688	0,75080

Tabel 3. Normalisasi Testing Tahun (2016-2018) Target 2019

No	Bulan	Tahun			Target
		2016	2017	2018	
1	Januari	0,43728	0,43728	0,70413	0,55777
2	Februari	0,34814	0,34814	0,53631	0,46149
3	Maret	0,49450	0,49780	0,76190	0,75640
4	April	0,42572	0,34154	0,73274	0,94072
5	Mei	0,41252	0,41252	0,54732	0,44773
6	Juni	0,45763	0,45433	0,44058	0,52586
7	Juli	0,36025	0,31073	0,44388	0,68432
8	Agustus	0,10000	0,35860	0,37675	0,50825
9	September	0,42792	0,51045	0,84773	0,39161
10	Oktober	0,47744	0,42572	0,61829	0,51926

No	Bulan	Tahun			
		2016	2017	2018	Target
11	November	0,57593	0,54567	0,90000	0,63480
12	Desember	0,42077	0,42077	0,80316	0,89945

3.2 Training Data Dengan Pola 3-9-1

Data yang akan diolah dengan menggunakan matlab pola arsitektur 3-9-1. Menetapkan Parameter Yang Digunakan

a) Sebelum dilakukan proses pelatihan data, maka perlu ditetapkan terlebih dahulu parameter-parameter yang diperlukan dalam proses pelatihan. Adapun parameter-parameter yang diperlukan adalah sebagai berikut:

b) `>>net.trainParam.epochs=10000;`

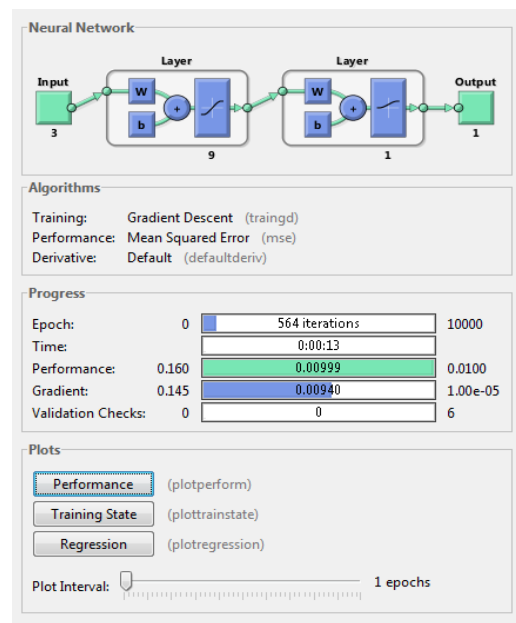
Parameter ini digunakan untuk menentukan jumlah *epoch* maksimum pelatihan. `>>net.trainParam.goal=0.05;` Parameter ini digunakan untuk menentukan batas nilai *MSE* agar iterasi dihentikan. Iterasi akan berhenti jika *MSE* < batas yang ditentukan dalam `net.trainParam.goal` atau jumlah *epoch* yang telah ditentukan dalam `net.trainParam.epochs`.

`>>net.trainParam.Lr=0.01;`

Berdasarkan beberapa percobaan dengan menggunakan parameter learning rate yaitu, 0.01, 0.03, 0.06, 0.09, 0.2, 0.3. dan hasil terbaik diperoleh dari learning rate 0.01. `>>net.trainParam.show=1000;` Parameter ini digunakan untuk menampilkan frekuensi perubahan *MSE* (default : setiap 25 *epoch*).

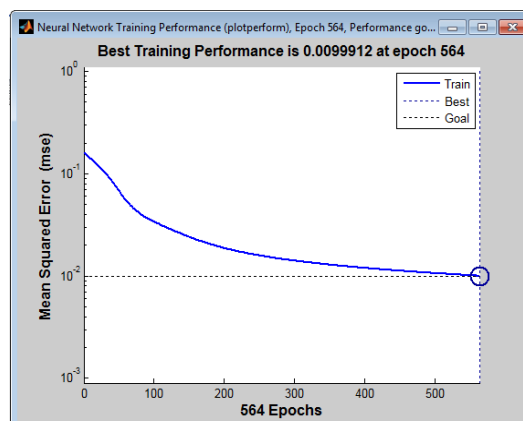
c) Proses Pembentukan Jaringan NET `>>net=train(net,Data_Pelatihan,Target_Pelatihan);`

Setelah semua parameter pelatihan dimasukkan, dilakukan *running* pada *software Matlab*. Gambar berikut merupakan hasil pelatihan.



Gambar 3. Pelatihan Arsitektur Menggunakan 3-9-1

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat bahwa model jaringan dengan arsitektur 3-4-1 menghasilkan *epoch* sebesar 564 dalam waktu 00:13 detik.



Gambar 4. Best Training Performance Menggunakan Arsitektur 3-9-1

Pada gambar 4 menunjukkan *error goal (MSE)* pada pelatihan ini sebesar 0,00099912 dicapai pada epoch yang ke 564. Berikut akurasi data pengujian arsitektur 3-9-1, dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah:

Tabel 4. Akurasi Data Pengujian (*Testing*) Arsitektur 3-9-1

No	Pola	Target	Output	Error	SSE	Hasil
1	Pola 1	0,55777	0,787968	-0,23020	0,05299	1
2	Pola 2	0,46149	0,617492	-0,15601	0,02434	1
3	Pola 3	0,75640	0,820912	-0,06452	0,00416	1
4	Pola 4	0,94072	0,938487	0,00223	0,00000	1
5	Pola 5	0,44773	0,640705	-0,19297	0,03724	1
6	Pola 6	0,52586	0,725808	-0,19995	0,03998	1
7	Pola 7	0,68432	0,711186	-0,02687	0,00072	1
8	Pola 8	0,50825	0,272609	0,23564	0,05553	0
9	Pola 9	0,39161	0,870382	-0,47877	0,22922	1
10	Pola 10	0,51926	0,733558	-0,21430	0,04592	1
11	Pola 11	0,63480	0,899119	-0,26432	0,06986	1
12	Pola 12	0,89945	0,899335	0,00011	0,00000	1
				Jumlah SEE	0,559980000	91,7%
				MSE	0,046664729	

Pada tabel 5 terlihat perbandingan dari model arsitektur.

Tabel 5. Perbandingan Model Arsitektur

No	Arsitektur	Traning			Testing	
		Epoch	Waktu	MSE	MSE	Akurasi
1	3-2-1	1401	00:53	0,016210	0,0368542	66,7
2	3-4-1	73	00:06	0,009990	0,0398115	66,7
3	3-5-1	2038	00:51	0,009998	0,0557627	58,3
4	3-6-1	810	00:23	0,009994	0,0833004	83,3
5	3-9-1	564	00:16	0,009991	0,0466647	91,7

3.3 Prediksi Blangko

Dalam melakukan proses prediksi terhadap jumlah blanko ditahun yang akan datang maka akan dilakukan pengolahan data dengan melakukan pengujian data secara komputerisasi.

a) Prediksi 2020

Tabel 6. Prediksi Blangko Tahun 2020

Prediksi 2020				
No	Data Real	Target	Target Prediksi	Prediksi
1	1278	0,55777	0,787968177	1834
2	1103	0,46149	0,617492350	1622
3	1639	0,75640	0,820912460	1875
4	1974	0,94072	0,938487454	2022
5	1078	0,44773	0,640704824	1651
6	1220	0,52586	0,725808368	1757
7	1508	0,68432	0,711185608	1738
8	1188	0,50825	0,272609442	1191
9	976	0,39161	0,870382003	1937
10	1208	0,51926	0,733558075	1766
11	1418	0,63480	0,899119337	1973
12	1899	0,89945	0,899335476	1973

b) Prediksi 2021

Tabel 7. Prediksi Blangko Tahun 2021

Prediksi 2021				
No	Data Real	Target	Target Prediksi	2021
1	1834	0,80235	0,787968177	1906
2	1622	0,65376	0,617492350	1729
3	1875	0,83107	0,820912460	1940

Prediksi 2021				
No	Data Real	Target	Target Prediksi	2021
4	2022	0,93355	0,938487454	2062
5	1651	0,67399	0,640704824	1753
6	1757	0,74817	0,725808368	1841
7	1738	0,73543	0,711185608	1826
8	1191	0,35316	0,272609442	1371
9	1937	0,87418	0,870382003	1991
10	1766	0,75493	0,733558075	1849
11	1973	0,89923	0,899119337	2021
12	1973	0,89942	0,899335476	2021

4. KESIMPULAN

Kemampuan Jaringan Syaraf Tiruan dalam melakukan prediksi cukup memuaskan. Setelah melakukan perancangan, pembuatan, hingga sampai tahap evaluasi, dapat di ambil kesimpulan pemilihan model arsitektur terbaik sangat berpengaruh untuk mendapatkan tingkat keakurasian yang optimal. Hasil pelatihan menjelaskan bahwa terjadi peningkatan kecepatan dan hasil akurasi yang berbeda pada 5 percobaan di setiap pengujian yang dilakukan. Dalam penerapan algoritma *backpropagation*, menggunakan beberapa model arsitektur sangat mempengaruhi untuk memperoleh hasil yang maksimal. Dari kelima model arsitektur yang digunakan, model arsitektur 3-9-1 merupakan model arsitektur terbaik dengan tingkat akurasi 91,7% epoch sebanyak 564 iterasi dan waktu yang dibutuhkan 00:13 detik. Hasil dari penelitian ini, diharapkan mampu memberikan acuan dan masukan kepada pihak Kantor Badan Pertanahan Nasional Pematangsiantar untuk membuat kebijakan menyediakan stok blanko sertipikat tanah untuk mempercepat pdalam melayani masyarakat yang dalam pembuatan sertipikat Tanah.

REFERENCES

- [1] Y. A. Lesnussa, S. Latuconsina, and E. R. Persulesy, "Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA (Studi kasus : Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon)," *Jurnal Matematika Integratif*, vol. 11, no. 2, pp. 149–160, 2015.
- [2] Solikhun and A. T. Safii, M., "Jaringan Saraf Tiruan Untuk Memprediksi," *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, vol. 1, no. 1, pp. 24–36, 2017.
- [3] S. Setti and A. Wanto, "Analysis of Backpropagation Algorithm in Predicting the Most Number of Internet Users in the World," *JOIN (Jurnal Online Informatika)*, vol. 3, no. 2, pp. 110–115, 2018.
- [4] W. Saputra, J. T. Hardinata, and A. Wanto, "Resilient method in determining the best architectural model for predicting open unemployment in Indonesia," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 725, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [5] T. Afriliansyah *et al.*, "Implementation of Bayesian Regulation Algorithm for Estimation of Production Index Level Micro and Small Industry," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [6] W. Saputra, J. T. Hardinata, and A. Wanto, "Implementation of Resilient Methods to Predict Open Unemployment in Indonesia According to Higher Education Completed," *JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)*, vol. 3, no. 1, pp. 163–174, 2019.
- [7] W. Saputra, P. Poningsih, M. R. Lubis, S. R. Andani, I. S. Damanik, and A. Wanto, "Analysis of Artificial Neural Network in Predicting the Fuel Consumption by Type of Power Plant," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–5, 2019.
- [8] N. L. W. S. R. Ginantra, T. Taufiqurrahman, G. W. Bhawika, I. B. A. I. Iswara, and A. Wanto, "Determination of the Shortest Route Towards the Tourist Destination Area Using the Ant Algorithm," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1339, no. 1, pp. 1–7, 2019.
- [9] G. W. Bhawika *et al.*, "Implementation of ANN for Predicting the Percentage of Illiteracy in Indonesia by Age Group," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [10] M. R. Lubis, W. Saputra, A. Wanto, S. R. Andani, and P. Poningsih, "Analysis of Artificial Neural Networks Method Backpropagation to Improve the Understanding Student in Algorithm and Programming," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [11] A. Wanto *et al.*, "Analysis of the Backpropagation Algorithm in Viewing Import Value Development Levels Based on Main Country of Origin," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [12] A. Wanto and J. T. Hardinata, "Estimations of Indonesian poor people as poverty reduction efforts facing industrial revolution 4.0," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 725, no. 1, pp. 1–8, 2020.
- [13] A. Wanto *et al.*, "Model of Artificial Neural Networks in Predictions of Corn Productivity in an Effort to Overcome Imports in Indonesia," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1339, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [14] A. Wanto, J. Na'am, Yuhandri, A. P. Windarto, and Mesran, "Analisis Penurunan Gradien dengan Kombinasi Fungsi Aktivasi pada Algoritma JST untuk Pencarian Akurasi Terbaik," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 2018, pp. 1197–1205, 2020.
- [15] P. Parulian *et al.*, "Analysis of Sequential Order Incremental Methods in Predicting the Number of Victims Affected by Disasters," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [16] A. Wanto *et al.*, "Analysis of the Accuracy Batch Training Method in Viewing Indonesian Fisheries Cultivation Company Development," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.