

# PREDIKSI LUAS LAHAN PERTANIAN KECAMATAN HAURWANI MENGGUNAKAN PROGRAM MATLAB DAN JARINGAN SARAF TIRUAN

Perdi Padilah

Universitas Muhammadiyah Sukabumi; Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113; Telpon: (0266) 218345

*Riwayat artikel:*

*Received: 30 Desember 2022*

*Accepted: 10 April 2023*

*Published: 12 April 2023*

**Keywords:**

prediksi, matlab, jaringan saraf tiruan, Luas lahan pertanian.

**Correspondent Email:**

perdipadilah20@gmail.com

**Abstrak.** Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia dengan 40% mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani sehingga sering juga disebut sebagai negara agraris. Di Indonesia pertanian memberikan kontribusi sangat penting baik bagi perekonomian maupun pemenuhan kebutuhan dasar masyarakat, apalagi dengan terus bertambahnya jumlah penduduk kebutuhan panganpun juga akan mengalami meningkat, pengembangan terhadap peningkatan jumlah penduduk yang akan membuat jumlah permintaan akan lahan pertanian semakin banyak. Namun dalam proses pengembangan tidaklah mudah, karena semakin menyempitnya lahan pertanian yang beralih fungsi sebagai industri dan perumahan berdampak pada jumlah hasil panen yang semakin sedikit karena kurangnya lahan untuk bercocok tanam. pemantauan secara berkala terhadap luas lahan pertanian sangat penting dilakukan dalam upaya pengembangan hasil panen. penelitian yang perfokus pada prediksi luas lahan pertanian menggunakan jaringan saraf tiruan untuk melakukan prediksi serta menggunakan matlab sebagai alat dokumentasi dimana akan digunakan sebagai indikator capaian dan sebagai bahan informasi untuk memperbanyak lahan pertanian sebagai bagian dari upaya pemenuhan pangan pokok masyarakat..

**Abstract.** *Indonesia is one of the largest archipelagic countries in the world with 40% of the majority of the population working as farmers, so it is often referred to as an agricultural country. In Indonesia, agriculture makes a very important contribution to both the economy and the fulfillment of the basic needs of society, moreover, with the continuing increase in the population, the need for food will also increase, offsetting the increase in population which will increase the demand for agricultural land. However, the balancing process is not easy, because the narrowing of agricultural land which has changed its function as industry and housing has an impact on the number of yields that is getting smaller due to a lack of land for farming. Periodic monitoring of the area of agricultural land is very important in an effort to balance crop yields. research that focuses on predicting the area of agricultural land using artificial neural networks to make predictions and using MATLAB as a documentation tool which will be used as an indicator of achievement and as information material to increase agricultural land as part of efforts to fulfill the community's staple food.*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia dengan 40% mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani[1]. Indonesia sering juga disebut

sebagai negara agraris karena banyaknya masyarakat yang bekerja disektor pertanian serta memiliki tanah yang subur yang sangat sesuai digunakan untuk pertanian. Di negara agraris seperti Indonesia, pertanian memberikan kontribusi sangat penting baik

bagi perekonomian maupun pemenuhan kebutuhan dasar masyarakat, apalagi dengan terus bertambahnya jumlah penduduk kebutuhan panganpun juga akan mengalami meningkat.

Menurut data yang diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS), produksi beras Indonesia mengalami peningkatan selama 5 tahun terakhir, dari tahun 2014 hingga 2018 dengan persentase peningkatan sebanyak 2,33% [2]. Dari data tersebut kita bisa mengetahui bahwa produksi beras sebagai salah satu bahan pokok mengalami peningkatan produksi. Peningkatan tersebut terjadi untuk melakukan pengimbangan terhadap peningkatan jumlah penduduk yang akan membuat jumlah permintaan semakin banyak. Namun dalam proses pengimbangan jumlah hasil panen dan jumlah permintaan tidaklah mudah, karena semakin menyempitnya lahan pertanian yang beralih fungsi sebagai industri dan perumahan berdampak pada jumlah hasil panen yang semakin sedikit karena kurangnya lahan yang dapat digunakan untuk bercocok tanam.

Dari pejelasan tersebut, dapat di ketahuai bawa pemantauan secara berkala terhadap luas lahan pertanian sangat penting dilakukan dalam upaya pengimbangan hasil panen dengan kebutuhan masyarakat, Maka penulis akan melakukan penelitian yang perfokus pada prediksi luas lahan pertanian. Penulis memilih kecamatan Haurwangai sebagai bahan penelitian, dan akan menggunakan jaringan saraf tiruan untuk melakukan prediksi serta menggunakan matlab sebagai alat dokumentasi dimana akan digunakan sebagai indikator capaian. Penelitian yang dilakuakn bertujuan untuk memperdisikan luas lahan pertanian Kecamatan Haurwangi pada tahun 2021 dengan menggunakan data tahun- tahun sebelumnya yaitu dari tahun 2010 hingga 2020.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### a. Matlab

Matlab adalah perangkat lunak yang cocok untuk digunakan sebagai alat perhitungan menggunakan matriks dan vektor, karena fungsi dalam toolbox Matlab dirancang untuk memfasilitasi perhitungan tersebut [3]. Selain itu matlab juga dapat digunakan untuk memecahkan masalah matematika lainnya seperti aljabar linier, interpolasi, integral, dan

difrensial biasa. Sebagai sebuah kesatuan sistem matlab terdiri dari 5 buah komponen utama diantaranya [4]:

- 1) **Development Environment**, merupakan kumpulan alat yang dapat membantu untuk menggunakan fitur Matlab. perangkat ini adalah graphical user interfaces (GUI) yang terdiri dari desktop, command window, command *history*, sebuah editor dan debugger, dan browsers untuk melihat *help*, *workspace*, *files*, dan *search path*.
- 2) **Mathematical function library**, terdiri berbagai prosedur pemecahan komputasi berdasarkan fungsi-fungsi dasar seperti: *sum*, *sin*, *cos*, *complex arithmetic*, *matrix inverse*, *matrix eigenvalues*, *Bessel functions*, dan *fast Fourier transforms*.
- 3) **Matlab language**, merupaka bahasa pemrograman khusus yang digunakan untuk melakukan pemrograman pada matlab yang terdiri dari *high-level language* dengan *control flow statements*, *functions*, *data structures*, *input/output*, dan fitur OOP (*object-oriented programming*)
- 4) **Graphics**, matlab memiliki kemampuan untuk menampilkan vektor dan matriks dalam bentuk grafik, terdapat fungsi tingkat tinggi yang dapat ditampilkan dalam bentuk dua dimensi dan tiga dimensi, proses pembuatan latar suatu gambar, animasi, selain itu terdapat juga fungsi level rendah.
- 5) **Application Programming Interface (API)** MATLAB adalah pustaka yang memungkinkan program yang telah kita tulis dalam C dan Fortran untuk berinteraksi dengan MATLAB. Ini mencakup fungsi untuk memanggil rutinitas MATLAB (penautan dinamis), memanggil MATLAB sebagai mesin, serta membaca dan menulis ke file MAT.

### b. Jaringan saraf tiruan

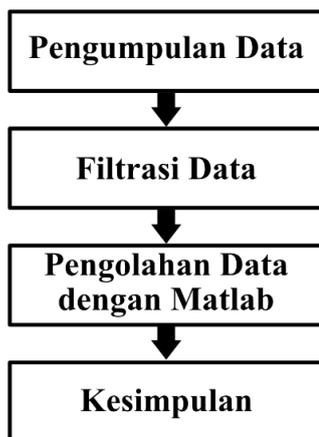
Jaringan saraf tiruan (JST) atau Artificial neural network (ANN) adalah sistem jaringan saraf biologis yang ditiru oleh teknik komputasi yang digunakan untuk memproses informasi. Ide dasarnya adalah mengambil cara kerja otak manusia, yang memiliki sifat pemrosesan paralel, pemrosesan elemen curah, dan toleransi kesalahan [5]. Setiap pola informasi input dan output yang diberikan ke JST diproses di

neuron. Neuron dikumpulkan dalam lapisan yang disebut lapisan neuron, yang terdiri dari lapisan masukan, lapisan tersembunyi, dan lapisan keluaran[6]:

- 1) Input layer, unit di lapisan masukan disebut unit-unit input. Unit masukan ini menerima pola data masukan dari luar yang menjelaskan suatu masalah.
- 2) Lapisan tersembunyi, unit di lapisan tersembunyi disebut unit tersembunyi yang hasilnya tidak dapat diamati secara langsung.
- 3) Lapisan keluaran, unit-unit pada lapisan keluaran disebut unit keluaran. Keluaran dari lapisan ini adalah solusi JST untuk suatu masalah.

### 3. METODE PENELITIAN

Berikut adalah tahapan yang digunakan pada penelitian prediksi luas lahan pertanian Kecamatan Haurwangi.



Gambar 1. Alur Penelitian

#### 3.1. Pengumpulan Data

Data yang digunkakan pada penelitian ini merupakan data dari Badan Pusat Satatistika (BPS ) Kecamatan Haurwangi Kabupaten Ciajur dari tahun 2010 hingga 2020. Pada tahap ini data yang didapat masih bersifat Global, dimana data yang di gunakan masih tercampur dangan data yang lain.

#### 3.2. Fliterasi Data

Dari data yang telah didapatkan, data akan difiltrasi untuk memisahkan data yang akan digunakan dengan dtaa yang tidak diperlukan. Berikut adalah hasil dari flitersi data:

Tabel 1. Luas lahan pertanian(Ha) Desa Cihea, Sukatani, Ramasari

Tahun	Cihea	Sukatani	Ramasari
2010	973	211	196
2011	973	211	196
2012	973	211	196
2013	973	211	196
2014	973	211	196
2015	1330	237	213
2016	2044	290	248
2017	2401	316	265
2018	2401	316	265
2019	2401	316	265
2020	2401	316	265

Tabel 2. Luas lahan pertanian(Ha) Desa Haurwangi, Kertasari, Kertamukti

Tahun	Haurwangi	Kertasari	Kertamukti
2010	215	253	297
2011	215	253	297
2012	215	253	297
2013	215	253	297
2014	215	253	297
2015	241	267	304
2016	295	294	319
2017	322	308	326
2018	322	308	326
2019	322	308	326
2020	322	308	326

Tabel 3. Luas lahan pertanian(Ha) Desa Cipeuyeum, Mekarwangi

Tahun	Cipeuyeum	Mekarwangi
2010	114	137
2011	114	137
2012	114	137
2013	114	137
2014	114	137
2015	140	147
2016	193	167
2017	220	177
2018	220	177
2019	220	177
2020	220	177

**3.3. Pengolahan Data dengan Matlab**

Pada tahap ini akan dilakukan pelatihan dan pengujian untuk dapat menentukan hasil prediksi.

**3.4. Kesimpulan**

Tahapan pengambilan kesimpulan akan dilakukan saat hasil prediksi sudah didapatkan.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada tahap hasil dan pembahasan ini akan dipaparkan berbagai hasil dari pengolahan data menggunakan matlab serta hasil prediksi yang di dapat.

Sebelum melakukan perhitungan menguakan jarinagn saraf tiruan, perludilakukan *pre-processing* terlebih dahulu dengan caram melakukan normalisasi ke dalam *range* [0-1] agar distribusi data lebih merata. Berikut adalah rumus yang digunakan[7]:

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

Keterangan:

Y adalah normalisasi.

X adalah nilai asi.

a adalah nilai maksimum data asli.

b adalah nilai minimum data asli.

Dari rumus tersebut, maka didapatkanlah data normalisasi sebagai berikut:

	1	2	3	4	5
1	0.4007	0.4007	0.4007	0.4007	0.4007
2	0.1341	0.1341	0.1341	0.1341	0.1341
3	0.1289	0.1289	0.1289	0.1289	0.1289
4	0.1353	0.1353	0.1353	0.1353	0.1353
5	0.1488	0.1488	0.1488	0.1488	0.1488
6	0.1641	0.1641	0.1641	0.1641	0.1641
7	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000
8	0.1084	0.1084	0.1084	0.1084	0.1084

Gambar 2. Hasil normalisasi data lahan pertanian (Ha) 1.

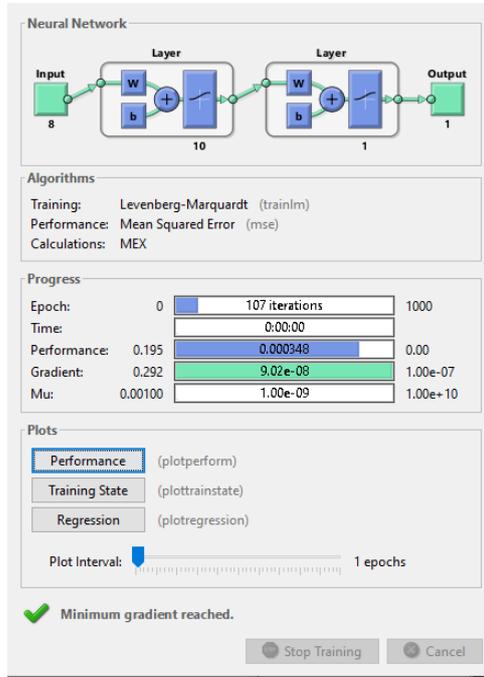
6	7	8	9	10	11
0.5255	0.7752	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000
0.1433	0.1616	0.1708	0.1708	0.1708	0.1708
0.1349	0.1470	0.1530	0.1530	0.1530	0.1530
0.1447	0.1635	0.1729	0.1729	0.1729	0.1729
0.1536	0.1632	0.1680	0.1680	0.1680	0.1680
0.1666	0.1718	0.1743	0.1743	0.1743	0.1743
0.1093	0.1279	0.1372	0.1372	0.1372	0.1372
0.1118	0.1187	0.1222	0.1222	0.1222	0.1222

Gambar 3. Hasil normalisasi data lahan pertanian (Ha) 2.

Setelah data normalisasi didapatkan barulah prediksi jaringan saraf tiruan dengan matlab dapat di lakukan. Berikut adalah hasil yang didapatkan setelah melakukan pengolahan data menggunakan matlab:

**a. Neural Network Training**

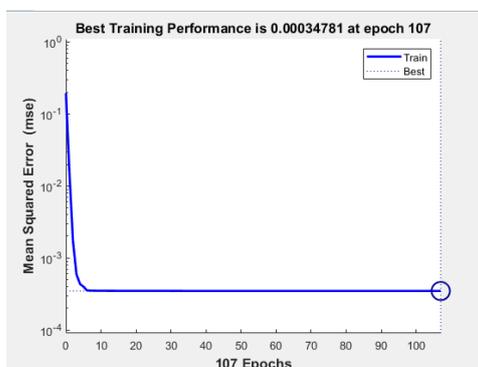
Berikut adalah hasil dari pelatihan jaringan saraf tiruan luas lahan pertanian Kecamatan Haurwangi:



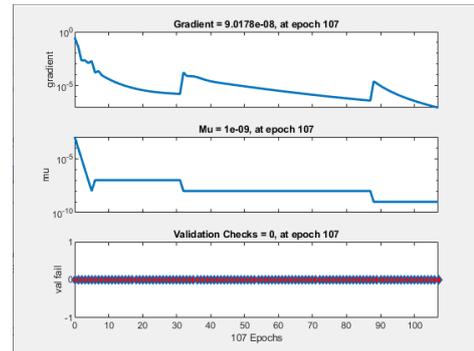
Gambar 4. Hasil *Training* jaringan saraf tiruan.

Dari hasil diatas dapat dilihat, bahwa dengan nilai input 8 yang berasal dari jumlah desa Kecamatan Haurwangi dan penggunaan 10 neuron dapat mencapai 107 epoch dari total 1000 iteration, performance 0,195 dan gradient 0,292.

Berikut adalah gamabaran lebih jelas dari hasil *Training*:



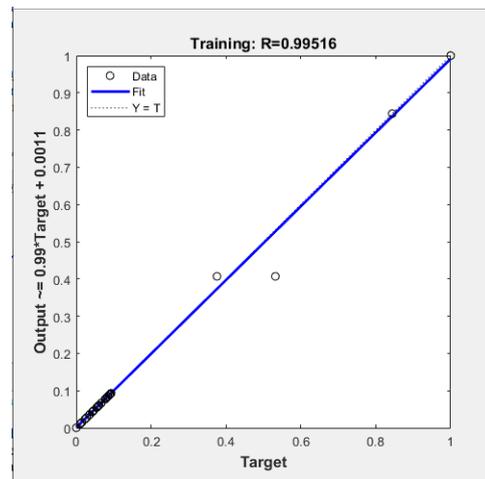
Gambar 5. Hasil *Best Training Performance*



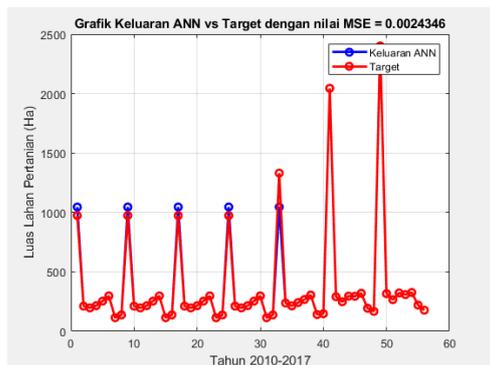
Gambar 6. Hasil *Gradient, Mu, Validation Checks*

Hasil dari *Best Taining Performance* pada gambar 5 yang didapat dari pelatihan data luas lahan pertanian (Ha) Kecamatan Haurwangi yaitu 0,00034781 pada epoch dengan interation 107. Sedangkan pada gambar 6 dapat dilihat hasil gradient yang di hasilkan adalah 9,0178e-08 dengan Mu menghasilkan 1e-09 dan validation check menghasilkan nilai 0 pada epoch 107.

Selain hasil yang disebutkan di atas, pada Neural Network Training juga di dapatkan hasil regresi 0,99516 dan mean sequarend error (MSE) 0,0024346 seperti yang bias di lihat pada gambar berikut:



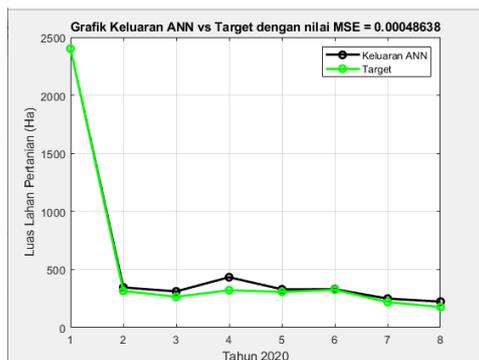
Gambar 7. Hasil *Taining Regresi*



Gambar 8. Hasil *Taining* mean sequarend error (MSE)

**b. Pengujian Data**

Pada proses pengujian luas lahan pertanian(Ha) Kecamatan Haurwangi di dapatkan hasil sebagai berikut:



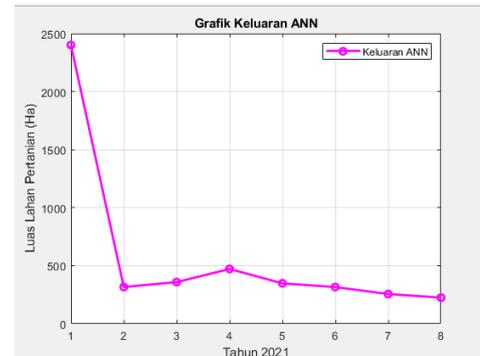
Gambar 9. Hasil pengujian

Dari gambar 9 dapat dilihat hasil pengujian luas lahan pertanian(Ha) Kecamatan Haurwangi menghasilkan grafik keluaran yang mempunyai nilai mean sequarend error (MSE) 0,00048638. Berdasarkan nilai hasil MSE tersebut termasuk hasil pengujian yang cukup baik, karena pada MSE semakin kecil nilai yang peroleh maka prediksi yang akan dilakukan semakin baik tetapi bila nilai MSE semakin besar akan menghasilkan prediksi yang kurang baik[8].

**c. Pterdiksi**

Setelah pelatihan(Training) dan pengujian, tahap selanjutnya adalah tahap prediksi. Pada tahap prediksi ini akan dilakukan perdiksi luas lahan pertanian pada tahun 2021 pada 8 desa yang didasari pada pelalatih pola jaringan saraf tituan yang telah dilakukan dengan

menggunakan data Luas lahan pertanian dari tahun 2010 hingga 2020, maka akan didapat hasil sebagai berikut:



Gambar 10. Hasil Prediksi Luas Lahan Pertanian(Ha)

Dari gambar 10 di atas dapat diketahui luas lahan pertania (Ha) pada 8 Desa Kecamatan Haurwangi tahun 2021 menghasilkan perdiksi sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Prediksi Luas Lahan Pertanian(Ha) Desa Cihea, Sukatani, Ramasari

Tahun	Cihea	Sukatani	Ramasari
2021	2401	316	359

Tabel 5. Hasil Prediksi Luas Lahan Pertanian(Ha) Desa Haurwangi, Kertasari, Kertamukti.

Tahun	Haurwan gi	Kertasa ri	Kertamu kti
2021	472	348	316

Tabel 6. Hasil Prediksi Luas Lahan Pertanian(Ha) Desa Cipeuyeum, Mekarwangi

Tahun	Cipeuyeum	Mekarwangi
2021	256	225

**5. KESIMPULAN**

a. *Backpropagation* berhasil dilakukan dengan baik dalam melakukan prediksi luas

- lahan pertanian menggunakan perancangan jaringan saraf tiruan.
- b. Hasil dari *neural network training* yang dilakukan menghasilkan epoch mencapai 107 dari 1000 *iteration*, *gradien* 0,292, *performance* 0,195, serta hasil regresi sebesar regresi 0,99516 dan mean sequarend error (MSE) 0,0024346.
  - c. Hasil prediksi luas lahan pertanian (Ha) dari 8 Desa yang berada dikecamatan Haurwangi pada tahun 2021 adalah Desa Cihea 2401 Ha, Desa Sukatani 316 Ha, Desa Ramasari 359 Ha, Haurwangi 472 Ha, Desa Kertasari 348 Ha, Desa Kertamukti 316 Ha, Desa Cipeuyeum 256 Ha, Desa Mekarwangi 255 Ha.
  - d. Prediksi luas lahan pertanian (Ha) Kecamatan Haurwangi menggunakan jaringan saraf tiruan terbukti berhasil dengan rakaian tahapan yang dilakukan pada proses penelitian.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Badan Pusat Satatistika (BPS ) Kecamatan Haurwangi Kabupaten Ciajur yang telah berkenan nyajikan data Desa Kecamatan Haurwangi dari tahun 2010 sampai 2020 sehingga pembuatan jurnalnini berjalan dengan baik dan lancar. Terimakasih juga kepada rekan-rekan program studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Sukabumi yang selalu mendukung dan memberikan saran kepada penulis sehingga jurna ini dapat diselesaikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Q. Ayun, S. Kurniawan, and W. A. Saputro, "Perkembangan Konversi Lahan Pertanian Di Bagian Negara Agraris," *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, vol. 5, no. 2, pp. 38–44, 2020, [Online]. Available: <https://www.atrbpn.go.id/>
- [2] S. E. Rahayu and H. Febriaty, "Analisis Perkembangan Produksi Beras Dan Impor Beras Di Indonesia," *Proseding Seminar Nasional Kewirausahaan*, vol. 1, no. 1, pp. 219–226, 2019, doi: 10.30596/snk.v1i1.3613.
- [3] N. Karolina, "Data Mining Pengelompokan Pasien Rawat Inap Peserta BPJS Menggunakan Metode Clustering (Studi Kasus : RSUD.Bangkalan)," *Journal Of Information And Technology Unimor*, pp. 47–53, 2021, [Online]. Available: [www.kaputama.ac.id](http://www.kaputama.ac.id)
- [4] M. Doli Nasution, E. Nasution, and F. Haryati, "Pengembangan Bahan Ajar Metode Numerik Dengan Pendekatan Metakognitif Berbantuan Matlab The Development Of Numerical Method Material Teaching Using Metacognitive Assisted Matlab Approach," *Mosharafa*, vol. 6, no. 1, 2017, [Online]. Available: <http://e-mosharafa.org/index.php/mosharafa>
- [5] F. Zola, G. W. Nurcahyo, and J. Santony, "Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Algoritma Backpropagation Untuk Memprediksi Prestasi Siswa," *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, vol. 1, no. 1, pp. 58–72, 2018.
- [6] Y. Umaidah, "Penerapan Algoritma Artificial Neural Network Dalam Prediksi Harga Saham Lq45 Pt. Bank Rakyat Indonesia, TBK," 2018.
- [7] B. Y. Pandji and A. A. Rohmawati, "Perbandingan Prediksi Harga Saham Dengan Model Arima Dan Artificial Neural Network," *Ind. Journal on Computing*, vol. 4, no. 2, pp. 189–198, 2019, doi: 10.21108/indojc.2019.4.2.344.
- [8] N. P. Aryani, A. D. Anggara, I. Akhlis, and K. A. Nisa, "Analisis Pengaruh Penggunaan Faktor Eksposi Terhadap Kualitas Citra Radiografi Phantom Air Berdasarkan Nilai Mean Square Error (MSE)," *Unnes Physics Education Journal Terakreditasi SINTA*, vol. 11, no. 2, 2022, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/uej>