

---

## PREDIKSI LUAS LAHAN SAWAH DENGAN PROGRAM MATLAB MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN

**Salma Rita**

Prodi Teknik Informatika, Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Correspondence author: S. Rita, salmarita.kse@gmail.com, Sukabumi, Indonesia

### Abstract

Indonesia is a country that makes rice as a staple food. This means that the more rice consumption is offset by an increase in population, the narrower the area of paddy fields due to the shift in function of paddy fields. It is very important to monitor land use in an area to avoid the problem of narrowing the rice field area caused by misuse of land which impacts on rice production. This study focuses on the objective of predicting the area of paddy fields, where the authors chose Cikampek District as research material. In addition, the authors use artificial neural networks as a method in their predictions. The program with matlab was chosen to display the predicted results where it was used as an indicator of the achievement of this research. This research method uses data from the Badan Pusat Statistik (BPS) for the Cikampek District area. The data used is from 2010 to 2020. The use of artificial neural networks with backpropagation has succeeded well in predicting the area of paddy fields where the parameters used in the design of artificial neural networks that must be considered include the number of input neurons, the hidden layer and the output layer. The results of the implementation with matlab obtained a graphic output from neural network training with MSE of 0.030922 and the test produced a regression of 0.9747.

**Keywords:** *paddy field area, artificial neural network, matlab*

### Abstrak

Indonesia merupakan negara yang menjadikan beras sebagai salah satu makanan pokok. Hal ini, semakin banyak konsumsi beras yang diimbangi dengan penambahan jumlah penduduk, maka luas lahan persawahan semakin menyempit dikarenakan beralih fungsinya lahan sawah. Sangat penting untuk memantau penggunaan lahan di suatu wilayah untuk menghindari masalah penyempitan kawasan persawahan yang disebabkan oleh penyalahgunaan lahan yang berimbas pada produksi beras. Penelitian ini berfokus pada tujuan untuk prediksi luas lahan sawah, dimana penulis memilih Kecamatan Cikampek sebagai bahan penelitian. Selain itu, penulis menggunakan jaringan syaraf tiruan sebagai metode dalam prediksinya. Program dengan matlab dipilih untuk menampilkan hasil prediksi dimana hal tersebut digunakan sebagai indikator capaian dari penelitian ini. Metode penelitian ini menggunakan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) wilayah Kecamatan Cikampek. Data yang digunakan adalah dari tahun 2010 sampai 2020. Penggunaan jaringan syaraf tiruan dengan *backpropagation* berhasil dengan baik dalam memprediksi luas lahan sawah dimana parameter yang digunakan dalam perancangan jaringan syaraf tiruan yang harus

diperhatikan diantaranya jumlah neuron yang dimasukkan, layer tersembunyi dan layer keluaran. Hasil implementasi dengan matlab diperoleh grafik keluaran dari neural network training dengan MSE sebesar 0,030922 dan pada pengujian menghasilkan regresi sebesar 0,9747.

**Kata Kunci:** luas lahan sawah, jaringan syaraf tiruan, matlab

## A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang menjadikan beras sebagai salah satu makanan pokok yang dikonsumsi oleh masyarakatnya. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi beras di Indonesia menurut provinsi mengalami peningkatan dari tahun ke tahun selama 5 tahun terakhir, dari tahun 2014 hingga 2018, dengan persentase peningkatan sebesar 2,33%. Jawa Timur merupakan provinsi terbesar dan menghasilkan 13.000.475 ton beras pada tahun 2018, diikuti oleh Jawa Barat dengan 12.494919 ton beras. (Rahayu & Febriaty, 2019)

Dalam hal ini, semakin banyak konsumsi beras yang diimbangi dengan pertambahan jumlah penduduk, maka luas lahan persawahan seharusnya makin bertambah, namun kenyataannya lahan persawahan semakin menyempit dikarenakan beralih fungsinya lahan sawah menjadi perumahan dan berbagai industri. Sangat penting untuk memantau penggunaan lahan di suatu wilayah untuk menghindari masalah penyempitan kawasan persawahan yang disebabkan oleh penyalahgunaan lahan. Perubahan peran lahan pertanian khususnya sawah akan berdampak pada produksi beras yang merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia. (Djamaluddin et al., 2019)

Matlab adalah perangkat lunak yang cocok untuk digunakan sebagai alat perhitungan menggunakan matriks dan vektor. Fungsi dalam toolbox Matlab dirancang untuk memfasilitasi perhitungan ini (Surbakti, 2021). Matlab dapat digunakan untuk memecahkan masalah matematika dan membantu dalam proses pembelajaran. Matriks, vektor, aljabar

linier, interpolasi, integral, dan diferensial biasa adalah beberapa ide matematika yang dapat diuraikan menggunakan matlab. (Nasution et al., 2018)

Artificial neural network disebut juga jaringan syaraf tiruan adalah sistem jaringan syaraf 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 dalam jumlah banyak suatu elemen, dan toleransi kesalahan (Nurchahyo, 2018). Algoritma backpropagation untuk jaringan syaraf biasanya digunakan dalam jaringan multilayer. Metode ini terdiri dari setidaknya satu bagian masukan, satu bagian keluaran, dan beberapa lapisan di antaranya. Lapisan tengah ini disebut juga dengan lapisan tersembunyi (*hidden layer*), dapat memiliki nilai satu, dua, tiga, dan seterusnya. Keluaran jaringan syaraf tiruan langsung diturunkan dari keluaran lapisan terakhir lapisan tersembunyi. (Sakinah et al., 2018)

Berikut merupakan penjelasan mengenai memrosesan ANN didalam *neuron layers* menurut (Umaidah, 2018) adalah sebagai berikut.

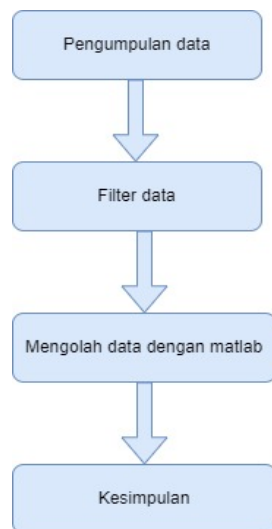
1. Lapisan Input adalah unit di lapisan input. Unit masukan ini menerima pola data masukan yang menjelaskan masalah dari dunia luar.
2. Unit tersembunyi merupakan unit-unit pada lapisan tersembunyi dimana keluarannya tidak bisa langsung terlihat.
3. Lapisan Keluaran merupakan unit-unit pada lapisan keluaran. Keluaran lapisan ini adalah solusi JST untuk suatu masalah.

Dari penjelasan diatas, penelitian ini berfokus pada prediksi luas lahan sawah,

dimana penulis memilih kecamatan Cikampek sebagai bahan penelitian. Selain itu, penulis menggunakan jaringan syaraf tiruan sebagai metode dalam memprediksinya. Program dengan matlab dipilih untuk menampilkan hasil prediksi dimana hal tersebut digunakan sebagai indikator capaian dari penelitian ini. penelitian ini bertujuan untuk memprediksi lahan sawah di Kecamatan Cikampek yang datanya diambil dari tahun 2010 sampai 2020. Hasil dari penelitian ini mengetahui prediksi lahan sawah tahun berikutnya sebagai bahan informasi untuk peningkatan lahan sawah sebagai bagian dari pemenuhan bahan makanan pokok untuk masyarakat.

## B. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) wilayah Kecamatan Cikampek. Data yang digunakan adalah dari tahun 2010 sampai 2020. Data dikumpulkan kemudian diidentifikasi untuk memisahkan data yang dibutuhkan dengan data lainnya. Selanjutnya, data tersebut diolah menggunakan program matlab. terakhir adalah kesimpulan akhir berupa hasil prediksi yang diperoleh.



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1 diatas merupakan tahapan atau alur kerja yang digunakan oleh penulis dalam memprediksi luas lahan sawah di kecamatan Cikampek sebagai gambaran dalam urutan proses penelitian.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini, mengemukakan hasil dan pembahasan dari penelitian prediksi luas lahan sawah dengan sampel data yang telah dikumpulkan kemudian diidentifikasi. berikut ini merupakan sampel data luas lahan sawah dari tahun 2010 sampai 2020, diantaranya:

Tabel 1. Data Luas Lahan Sawah(Ha) Desa Kalihurip, Kamojing, Cikampek Timur

Tahun	Kalihurip	Kamojing	Cikampek Timur
2010	45	4575	5850
2011	45	4575	5850
2012	45	4575	5850
2013	45	4575	5850
2014	45	922	3150
2015	45	4575	5850
2016	470	225	0
2017	470	225	0
2018	303	187	17
2019	303	187	17
2020	303	187	17

Tabel 2. Data Luas Lahan Sawah(Ha) Desa Cikampek Pusaka, Cikampek Selatan, Cikampek Kota

Tahun	Cikampek Pusaka	Cikampek Selatan	Cikampek Kota
2010	115	26	0
2011	115	26	0
2012	115	26	0
2013	115	26	0
2014	75	26	0
2015	115	26	0
2016	45	10	0
2017	45	10	0
2018	28	19	15

2019	28	19	15
2020	28	19	15

Tabel 3. Data Luas Lahan Sawah(Ha) Desa Dawuan Timur, Dawuan Tengah, Dawuan Barat

Tahun	Dawuan Timur	Dawuan Tengah	Dawuan Barat
2010	0	21	121
2011	0	21	121
2012	0	21	121
2013	0	21	121
2014	605	71	0
2015	0	21	121
2016	110	0	110
2017	110	0	110
2018	43	35	49
2019	43	35	49
2020	43	35	49

**Perhitungan Komputasi**

Perhitungan komputasi ini penting sebelum memulai pelatihan jaringan, data harus diproses terlebih dahulu untuk memastikan distribusi yang merata dengan menormalkannya ke kisaran [0-1]. Berikut ini adalah rumus normalisasi:

$$Y = \frac{0.8(X-b)}{(a-b)} + 0,1 \quad (1)$$

Dengan Y adalah nilai dari normalisasi, X merupakan nilai dari data asli, a merupakan nilai asli dari data maksimum dan b ialah nilai asli dari data minimum (Pandji et al., 2019) sehingga dalam penelitian ini penulis memperoleh data normalisasi luas lahan sawah (Ha) di kecamatan Cikampek adalah seperti dibawah ini.

	1	2	3	4	5	6
1	0.1062	0.1062	0.1062	0.1062	0.1062	0.1062
2	0.7256	0.7256	0.7256	0.7256	0.2261	0.7256
3	0.9000	0.9000	0.9000	0.9000	0.5308	0.9000
4	0.1157	0.1157	0.1157	0.1157	0.1103	0.1157
5	0.1036	0.1036	0.1036	0.1036	0.1036	0.1036
6	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000
7	0.4897	0.4897	0.4897	0.4897	0.1005	0.4897
8	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1827	0.1000
9	0.1029	0.1029	0.1029	0.1029	0.1097	0.1029
10	0.1165	0.1165	0.1165	0.1165	0.1000	0.1165

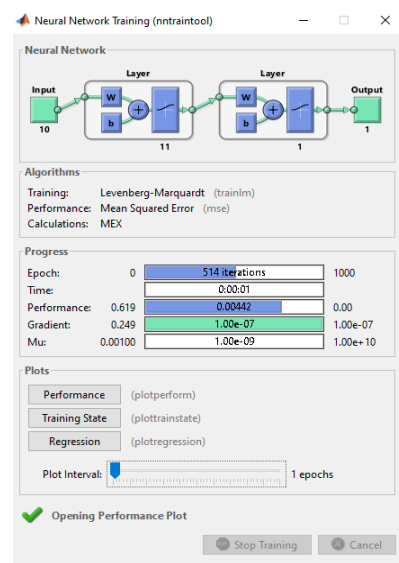
Gambar 2 Data Normalisasi Luas Lahan Sawah (Ha) 1

	7	8	9	10	11
7	0.1643	0.1643	0.1414	0.1414	0.1414
8	0.1308	0.1308	0.1256	0.1256	0.1256
9	0.1000	0.1000	0.1023	0.1023	0.1023
10	0.1062	0.1062	0.1038	0.1038	0.1038
11	0.1014	0.1014	0.1026	0.1026	0.1026
12	0.1000	0.1000	0.1021	0.1021	0.1021
13	0.1000	0.1000	0.1041	0.1041	0.1041
14	0.1150	0.1150	0.1059	0.1059	0.1059
15	0.1000	0.1000	0.1048	0.1048	0.1048
16	0.1150	0.1150	0.1067	0.1067	0.1067

Gambar 3 Data Normalisasi Luas Lahan Sawah (Ha) 2

**Proses Neural Network Training**

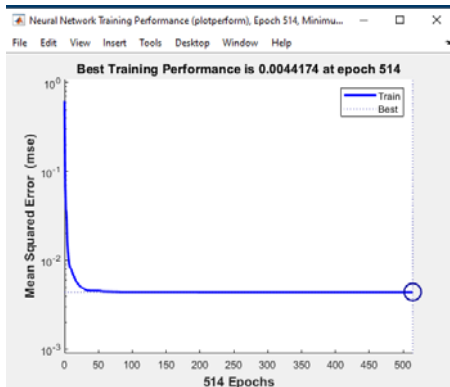
Berikut ini merupakan hasil proses data pelatihan dengan membentuk pola dari jaringan syaraf tiruan yaitu:



Gambar 4 Hasil Neural Network Training

Pada hasil neural network diatas, nilai input yang digunakan adalah 10 yaitu jumlah desa yang digunakan di Kecamatan Cikampek dengan jumlah neuron yaitu 11 dengan penggunaan data dari tahun 2010 sampai 2020. Dengan epoch mencapai 514 iteration dari total 1000 iteration, *performance* 0,619 dan gradien 0,249.

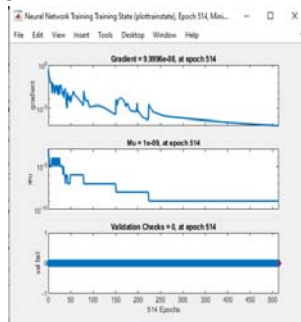
Untuk lebih jelasnya seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 5 Hasil *Best Training Performance*

Best training performance yang didapat dari data pelatihan luas lahan sawah (Ha) kecamatan cikampek adalah 0,0044174 pada epoch dengan iteration 514. Sementara gradien yang didapatkan adalah 9,9996e-08 di epoch 514 dengan  $\mu$  menghasilkan 1e-09 dan validation check menghasilkan nilai 0. Seperti yang tergambar dibawah ini.

Dari gambar 5, diketahui nilai hasil *best training performance* yang dihasilkan adalah senilai dengan 0,0044174 pada epoch ke 514.

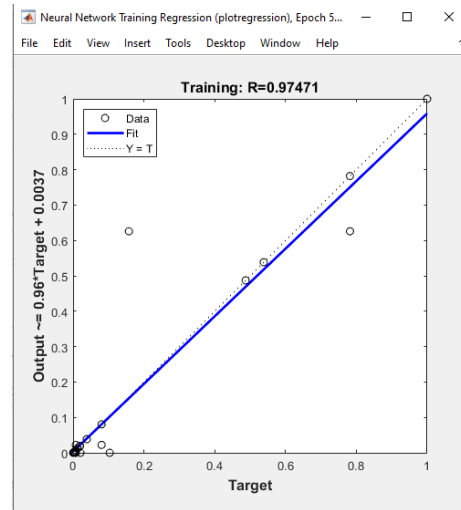


Gambar 6 Hasil *Gradient, Mu, Validation Checks*

Sementara itu, pada gambar 6 diketahui hasil *gradient* yang dihasilkan adalah 9,9996e-08 dengan  $\mu$  1e-09 dan *validation checks* adalah 0 pada epoch 514.

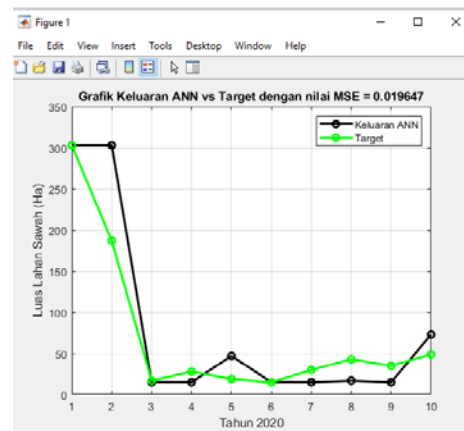
### Proses Pengujian Data

Pada proses pengujian data ini didapatkan hasil regresi dari *neural network training* dengan hasil training regresi adalah 0,9747.



Gambar 7 Hasil Training Regresi

Hasil pengujian dari data lahan sawah (Ha) Kecamatan Cikampek menghasilkan grafik keluaran dengan nilai *mean squared error* (MSE) adalah 0,019647 seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini.

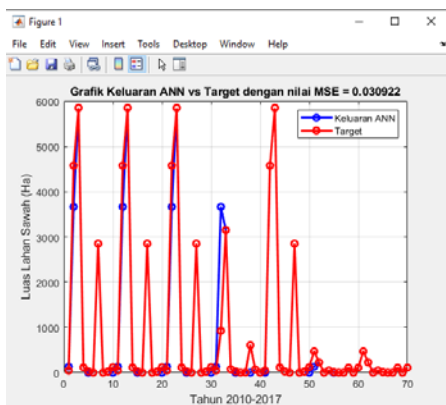


Gambar 8 Hasil Pengujian

Perlu diketahui bahwa semakin besar nilai MSE yang dihasilkan kemudian ditampilkan pada gambar maka hasilnya kurang baik. Sebaliknya, semakin kecil nilai MSE maka hasil prediksi akan semakin baik. (Aryani et al., 2022)

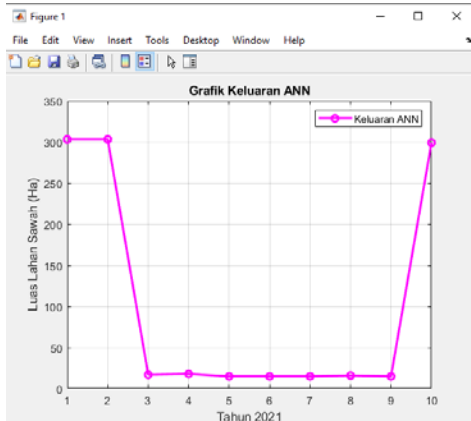
**Proses Prediksi**

Proses prediksi yang dihasilkan dari *neural network training* menghasilkan grafik keluaran dengan nilai mean squared error 0,030922 dengan grafik keluaran luas lahan sawah (Ha) dari tahun 2010 hingga 2017. Berikut gambar grafik keluaran dari neural network training yaitu:



Gambar 9 Hasil Prediksi Neural Network Training

Hasil prediksi luas lahan sawah (Ha) Kecamatan Cikampek didapatkan nilai grafik keluaran pada tahun 2021 dengan 10 desa dilihat dari gambar ialah sebagai berikut.



Gambar 10 Hasil Prediksi Luas Lahan Sawah (Ha)

Dari gambar diatas dapat diketahui luas lahan sawah (Ha) dari 10 desa di Kecamatan Cikampek pada 2021 menghasilkan prediksi dengan tabel dengan format sebagai berikut.

Tabel 4 Hasil Prediksi Luas Lahan Sawah (Ha) 2021 Desa Kalihurip, Kamojing, Cikampek Timur

Tahun	Kalihurip	Kamojing	Cikampek Timur
2021	303	303	15

Tabel 5 Hasil Prediksi Luas Lahan Sawah (Ha) 2021 Desa Cikampek Pusaka, Cikampek Selatan, Ciakmpek Kota, Cikampek Barat

Cikampek Pusaka	Cikampek Selatan	Cikampek Kota	Cikampek Barat
15	47	15	15

Tabel 6 Hasil Prediksi Luas Lahan Sawah (Ha) 2021 Desa Dawuan Timur, Dawuan Tengah, Dawuan Barat

Dawuan Timur	Dawuan Tengah	Dawuan Barat
17	15	73

**D. PENUTUP**

Dari hasil penelitian prediksi luas lahan sawah (Ha) di Kecamatan Cikampek dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan jaringan syaraf tiruan dengan *backpropagation* berhasil dengan baik dalam memprediksi luas lahan sawah dimana parameter yang digunakan dalam perancangan jaringan syaraf tiruan yang harus diperhatikan diantaranya jumlah neuron yang dimasukkan, layer tersembunyi dan layer keluaran.
2. Hasil neural network training dengan epoch mencapai 514 iteration dari total 1000 iteration, *performance* 0,619 dan



gradien 0,249 dan hasil training regresi adalah 0,9747 dengan hasil pengujian grafik keluaran dengan nilai *mean squared error* adalah 0,019647.

3. Hasil prediksi dari data luas lahan sawah (Ha) dengan 10 desa di kecamatan Cikampek pada tahun 2021 menunjukkan grafik dengan hasil prediksi desa Kalihurip 303 Ha, Desa Kamojing 303 Ha, desa Cikampek Timur 15 Ha, Cikampek Pusaka 15 Ha, Cikampek Selatan 47 Ha, Cikampek Kota 15 Ha, Cikampek Barat 15 Ha, Dawuan Timur 17 Ha, Dawuan Tengah 15 Ha dan Dawuan Barat 73 Ha.
4. Penggunaan jaringan syaraf tiruan dalam memprediksi luas lahan sawah matlab terbukti berhasil dengan rangkaian tahapan yang telah dilakukan pada penelitian di kecamatan Cikampek

#### E. DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, N. P., Anggara, A. D., Akhlis, I., & Nisa, K. A. (2022). Analisis Pengaruh Penggunaan Faktor Ekspose Terhadap Kualitas Citra Radiografi Phantom Air Berdasarkan Nilai Mean Square Error ( MSE ). *Unnes Physics Education Journal*, 11(2), 115–119.
- Djamaluddin, M., Ramlan, A., & Jayadi, M. (2019). Monitoring Perubahan Areal Persawahan Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kecamatan Pallangga Kabupaten Gowa). *Jurnal Ecosolum*, 8(1), 1–14. <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v8i1.6892>
- Nasution, M. D., Nasution, E., & Haryati, F. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Metode Numerik Dengan Pendekatan Metakognitif Berbantuan Matlab. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 69–80. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i1.295>
- Nurchayyo, F. Z. G. W. (2018). Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Algoritma Backpropagation Untuk Memprediksi Prestasi Siswa. *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, 1(1), 58–72.
- Pandji, B. Y., Indwiarti, I., & Rohmawati, A. A. (2019). Perbandingan Prediksi Harga Saham dengan model ARIMA dan Artificial Neural Network. *Indonesia Journal on Computing (Indo-JC)*, 4(2), 189–198. <https://doi.org/10.21108/indojc.2019.4.2.344>
- Rahayu, S. E., & Febriaty, H. (2019). Analisis Perkembangan Produksi Beras. *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan*, 1(1), 219–226.
- Sakinah, N. P., Cholissodin, I., & Widodo, A. W. (2018). Prediksi Jumlah Permintaan Koran Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK)*, 2(7), 2612–2618.
- Surbakti, N. K. (2021). Data Mining Pengelompokan Pasien Rawat Inap Peserta BPJS Menggunakan Metode Clustering (Studi Kasus : RSU.Bangkitan). *Journal of Information and Technology*, 1(2), 47–53. <https://doi.org/10.32938/jitu.v1i2.1470>
- Umaidah, Y. (2018). Penerapan Algoritma Artificial Neural Network Dalam Prediksi Harga Saham Lq45 Pt. Bank Rakyat Indonesia, Tbk. *Jurnal Gerbang*, 8(1), 57–64.