

**PREDIKSI JUMLAH TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT
PADA PT PERKEBUNAN MITRA OGAN**

SKRIPSI

Program Studi Sistem Informasi

Jenjang Strata-1



Oleh

Ranty Dwi Putri
09031381722118

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
JULI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PREDIKSI JUMLAH TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT
PADA PT PERKEBUNAN MITRA OGAN**

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian
studi di Program Studi Sistem Informasi S1

Oleh

Ranty Dwi Putri 09031381722118


Palembang, 8 Agustus 2022

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Informasi



Endang Lestari Ruskan, M.T
NIP. 197811172006042001

Pembimbing,



Ken Ditha Tania, M.Kom
NIP. 198507182012122003

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ranty Dwi Putri

Nim : 09031381722118

Program Studi : Sistem Informasi Bilingual

Judul Skripsi : Prediksi Jumlah Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit pada PT Perkebunan Mitra Ogan.

Hasil Pengecekan *Software Ithenticate* : 1%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 8 Agustus 2022



Ranty Dwi Putri
NIM. 09031381722118

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 20 Juli 2022

Nama : Ranty Dwi Putri

Nim : 09031381722118

Judul : Prediksi Jumlah Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit pada PT Perkebunan Mitra Ogan.

Komisi Penguji :

1. Ketua : Ali Ibrahim, M.T
2. Pembimbing : Ken Ditha Tania, M.Kom
3. Penguji I : Yadi Utama, M.Kom
4. Penguji II : Ali Bardadi, M.Kom



Mengetahui

Ketua Jurusan Sistem Informasi,



Endang Lestari Ruskan, M.T

NIP 197811172006042001

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Motto

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri"

(2. S Ar-Rad: 11)

"Great things aren't done by impulse, but by a series of small things brought together"

(Vincent Van Gogh)

"Perjalanan beribu-ribu mil dimulai dengan satu langkah"

(Lao Tzu)

Kupersembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT dan Rasullullah SAW
- ❖ Orang tuaku tercinta, ayahku
Marmujiarto dan Ibuku Emmawati
- ❖ Saudara Kandungku, Randy Artha
Putra dan Keluarga besarku
- ❖ Sahabat – sahabat terbaikku
- ❖ Teman seperjuangan sistem
informasi 2017 dan almamaterku
Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alam, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat, berkat serta hidayah-Nya lah penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Prediksi Jumlah Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit pada PT Perkebunan Mitra Ogan”**

Dalam melaksanakan dan menyusun Tugas Akhir ini, penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Jaidan Jauhari, M.T, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
2. Ibu Endang Lestari Ruskan, M.T, selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi Universitas Sriwijaya
3. Ibu Ken Ditha Tania, M.Kom, selaku Pembimbing Tugas Akhir
4. Bapak Ali Ibrahim, M.T, Bapak Yadi Utama, M.Kom dan Bapak Ali Bardadi, M.Kom, selaku penguji Tugas Akhir
5. Seluruh Staf dan Dosen yang telah mendidik, membimbing, serta mengarahkan penulis selama proses belajar mengajar di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
6. Yang tersayang Ayahku Marmujiarto, Ibuku Emmawati dan Kakakku Randy Artha Putra serta serta seluruh keluargaku yang memberikan do'a serta dukungan selama penulis menempuh studi hingga berhasil menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Bapak Muslimin, SP, bapak Holipah Rosidi, S.T, bapak Yoga Aditomo, S.Si,M.B.A, bapak Madriansyah dan Ibu Neti Yusnita serta semua pihak PT Perkebunan Mitra Ogan yang telah membantu selama penelitian berlangsung.
8. Sahabat – sahabatku tersayang Bollo, Lime dan Circle Genderia, serta Dian Fireza Aditya yang banyak memberi doa, dukungan dan bantuan sehingga terselesaikan skripsi ini.
9. Teman seperjuangan Sistem Informasi angkatan 2017.
10. Admin Jurusan Sistem Informasi, Mbak Rifka dan seluruh staff Fakultas Ilmu Komputer yang telah banyak membantu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan dan ketulusannya semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak ketidaksempurnaan oleh karena itu penulis menerima masukan dan saran yang dapat membantu menyempurnakan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tugas akhirnya dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, 5 Agustus 2022

Penulis,

Ranty Dwi Putri
09031381722118

**PREDIKSI TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT
PADA PT PERKEBUNAN MITRA OGAN**

Oleh

Ranty Dwi Putri

09031381722118

ABSTRAK

Salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan kelapa sawit menjadi minyak sawit mentah adalah PT Perkebunan Mitra Ogan. Tandan buah segar berperan penting dalam pembuatan minyak sawit mentah, jika hasil produksi minyak sawit mentah tidak memenuhi target maka perusahaan akan mengalami kerugian, oleh karena itu untuk memenuhi permintaan pasar minyak sawit mentah pihak perusahaan harus melakukan peramalan TBS yang akan dijadikan sebagai acuan agar hasil produksi pada pabrik kelapa sawit tetap stabil ataupun meningkat. Hasil peramalan nantinya dapat digunakan sebagai informasi untuk meningkatkan hasil produksi TBS. Penelitian ini menggunakan data produksi TBS tahun 2010-2019, dengan metode jaringan saraf tiruan – *backpropagation*. Dari hasil *trial and error* telah dilakukan pelatihan dan pengujian sebanyak 96 parameter arsitektur dengan kombinasi A dan kombinasi B. Arsitektur JST yang paling optimum adalah 12-3-1, fungsi aktivasi *logsig* – *purelin* dan fungsi pelatihan *traingdm*. Nilai mse yang diperoleh pada arsitektur pelatihan tersebut adalah 0,041087, nilai mse pada arsitektur pengujian 0,034534 dan memiliki tingkat akurasi pengujian senilai 75 %. Diketahui produksi TBS pada tahun berikutnya atau 2022 dibulan januari – maret adalah (22595,23436,23854) ton.

Kata kunci: Prediksi, Tandan Buah Segar, Jaringan Saraf Tiruan, *Backpropagation*.

**PREDICTION OF FRESH FRUIT BUNCHES (FFB) OF OIL PALM
AT PT PERKEBUNAN MITRA OGAN**

By

Ranty Dwi Putri

09031381722118

ABSTRACT

One of the companies engaged in managing palm oil into crude palm oil is PT Perkebunan Mitra Ogan. Fresh fruit bunches play an important role in making crude palm oil, if the crude palm oil production does not meet the target, the company will suffer losses, therefore to meet the demand for the crude palm oil market, the company must carry out FFB forecasting which will be used as a reference so that the production output in crude palm oil remains stable or increases. Forecasting results can later be used as information to increase FFB production yields. This study used FFB production data for 2010-2019, using the artificial neural network method – backpropagation. From the results of the trial and error, training and testing have been carried out as many as 96 architectural parameters with a combination of A and combination B. The most optimal JST architecture is 12-3-1, the logsig – purelin activation function and the traingdm training function. The mse value obtained on the training architecture is 0.041087, the mse value on the test architecture is 0.034534 and has a test accuracy rate of 75%. It is known that the production of FFB in the following year or 2022 in January – March is (22595.23436.23854) tons.

Keywords: *Prediction, Fresh Fruit Bunches, Artificial Neural Networks, Backpropagation.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan dan Manfaat	5
1.4.1. Tujuan Penelitian	5
1.4.2. Manfaat Penelitian	5
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Profil PT Perkebunan Mitra Ogan	9
2.2.1 Sejarah Singkat PT Perkebunan Mitra Ogan	9
2.2.2 Struktur Organisasi PT Perkebunan Mitra Ogan	10
2.2.3 Visi, Misi dan Tujuan PT Perkebunan Mitra Ogan	10
2.3 Data Mining	11
2.3.1 Pengertian Data Mining	11
2.3.2 Pengelompokan Data Mining	12
2.3.3 Tahap – tahap Data Mining.....	13

2.3.4 Proses Data Mining.....	15
2.3.5 Metodologi Data Mining.....	16
2.4 Kelapa Sawit	18
2.5 Prediksi	18
2.6 Tandan Buah Segar (TBS)	19
2.7 Jaringan Saraf Tiruan	19
2.7.1 Pengertian Jaringan Saraf Tiruan.....	19
2.8 <i>Backpropagation</i>	21
2.8.1 Pengertian <i>Backpropagation</i>	21
2.8.2 Fungsi Aktivasi	25
2.8.3 Parameter	25
2.8.4 Performa Peramalan.....	26
2.8.5 Normaliasi dan Denormalisasi	26
2.9 Matlab	27
METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Objek Penelitian.....	28
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	28
3.2.1 Jenis Data.....	28
3.2.2 Sumber Data.....	28
3.2.3 Pengumpulan Data	28
3.3 Tahap Penelitian.....	29
3.3.1 Fase Pemahaman Bisnis.....	30
3.3.2 Fase Pemahaman Data	30
3.3.3 Fase Persiapan Data	31
3.3.4 Fase Permodelan	36
3.3.5 Fase Evaluasi	44
3.3.6 Fase Pengembangan	45
HASIL DAN PEMBAHASAN	46

4.1 Hasil	46
4.2 Pembahasan.....	54
4.2.1 Fase Pemahaman Bisnis.....	54
4.2.2 Fase Pemahaman Data	55
4.2.3 Fase Persiapan Data	55
4.2.4 Fase Permodelan	56
4.2.5 Fase Evaluasi	67
4.2.6 Fase Pengembangan	67
KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT Perkebunan Mitra Ogan.....	10
Gambar 2.2 Disiplin Ilmu dalam data mining.....	11
Gambar 2.3 Tahap – tahap Data Mining.....	13
Gambar 2.4 Siklus CRISP-DM.....	16
Gambar 2.5 Struktur ANN.....	20
Gambar 2.6 Alur algoritma backpropagation.....	22
Gambar 2.7 Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner.....	25
Gambar 4.1 Halaman depan Gui Matlab TBS.....	56
Gambar 4.2 Proses Pelatihan Gui Matlab.....	57
Gambar 4.3 Baca Data Asli Gui Matlab.....	58
Gambar 4.4 Baca Data Latih Gui Matlab.....	58
Gambar 4.6 Proses Pelatihan Jaringan Saraf Tiruan.....	60
Gambar 4.7 Performance.....	61
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Target JST dan Sebenarnya.....	61
Gambar 4.9 Proses Pelatihan Keseluruhan.....	62
Gambar 4.10 Proses Pengujian Gui Matlab.....	62
Gambar 4.11 Baca Data Uji Gui Matlab.....	63
Gambar 4.12 Hasil Pengujian.....	64
Gambar 4.13 Grafik Pengujian.....	65
Gambar 4.14 Grafik Prediksi.....	65
Gambar 4.15 Prediksi JST.....	66
Gambar 4.16 Proses Pengujian Keseluruhan.....	66
Gambar 4.17 Flowchart Proses Sistem Prediksi Tandan Buah Segar.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Sampel Data Produksi.....	31
Tabel 3.2 Pola Data Latih	33
Tabel 3.3 Pola Data Uji.....	33
Tabel 3.4 Data Latih Normalisasi	34
Tabel 3.5 Data Uji Normalisasi	36
Tabel 3.6 Bobot dari input ke hidden layer dan bias.....	37
Tabel 3.7 Bobot dari hidden layer ke output.....	37
Tabel 3.8 Suku perubahan bobot ke unit tersembunyi	40
Tabel 3.9 Perubahan boboy unit tersembunyi.....	41
Tabel 3.10 Arsitektur JST yang diujicobakan.....	42
Tabel 3.11 <i>Learning rate, Momentum</i> dan <i>Epoch</i>	42
Tabel 3.12 Fungsi aktivasi dan Fungsi Pelatihan.....	43
Tabel 4.1 Pengujian dengan arsitektur terbaik pada pelatihan.....	47
Tabel 4.2 Hasil Training dan Testing JST	48
Tabel 4.3 Performa JST tanpa overfitting	53
Tabel 4.4 Kebutuhan Fungsional	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Perbaikan Ujian Komprehensif.....	A-1
Lampiran 2.Kartu Konsultasi.....	B-2
Lampiran 3. Surat Kesedian Membimbing	C-3
Lampiran 4. Lembar Wawancara.....	D-4
Lampiran 5. Tabel Hasil Training.....	E-5

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia mempunyai banyak aneka jenis hasil perkebunan, Menurut statistik Kementerian Pertanian, Indonesia memiliki lima komoditas utama kawasan perkebunan: kelapa sawit, karet, kelapa/kopra, kopi dan kakao www.bks-pps.com/informasi/komoditi-unggulan-perkebunan-indonesia_mendunia. dikutip dari laman kompas.com, Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) yang dirilis pada Desember 2019, diketahui jumlah luas perkebunan kelapa sawit mencapai 14,32 juta hektar. Paparannya meliputi 26,57 juta ton produksi kelapa sawit dan 8,51 juta hektar perkebunan skala besar.

PT Perkebunan Mitra Ogan (PTP MO) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang usaha perkebunan di Sumatera Selatan dalam pengolahan minyak sawit mentah (CPO) untuk kelapa sawit dan buah sawit, yang bertujuan dalam melakukan segalanya mulai dari penanaman kelapa sawit hingga pengelolaan kelapa sawit. Minyak sawit diperlukan selaku bahan utama untuk pembuatan produk seperti produk untuk kecantikan, produk untuk makanan dan produk untuk industri lainnya (Adhiva, Ayunda Putri, & Genjang Setyorini, 2020).

Meningkatnya permohonan minyak sawit mentah (CPO) dunia akan berdampak signifikan terhadap permintaan buah sawit. Akibatnya, bisnis

pengolahan kelapa sawit dituntut agar dapat mencukupi kebutuhan pasar baik domestik maupun internasional. Hal ini berdampak pada peningkatan kuota produksi PT Perkebunan Mitra Ogan. Dari hasil pengumpulan data, observasi dan wawancara diketahui, bahwa tandan buah segar sangat dibutuhkan dalam pengelolaan minyak sawit mentah. Pembuatan minyak kelapa sawit sangat bergantung pada hasil perkebunan. Tandan buah segar sangat diperlukan guna memenuhi pasar CPO. Masalah yang dihadapi PTP MO adalah kurangnya memperhatikan produksi TBS, pihak perusahaan tidak memperkirakan target untuk TBS yang akan datang, hal tersebut membuat perusahaan kurang mengetahui perkembangan hasil produksi TBS, Karna hasil produksi yang kurang stabil, terdapat peningkatan dan penurunan jumlah produksi TBS maka diperlukannya algoritma dalam memperkirakan tandan buah segar, Hal ini memungkinkan perusahaan untuk mengetahui perkembangan produksi tandan buah segar ke depan.

Pendekatan yang dapat diterapkan untuk memecahkan masalah yang dihadapi PT Perkebunan Mitra Ogan yaitu dengan mengamalkan metode *datamining*. Metode data *mining* diperlukan untuk meramalkan produksi TBS, Dengan memakai teknik Jaringan Saraf Tiruan (JST) *backpropagation*. *Backpropagation* adalah salah satu jenis jaringan syaraf tiruan yang biasa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam proses perkiraan. karena metode ini merupakan jenis metode yang biasa digunakan pada jaringan saraf tiruan dengan supervise (Adriani, 2019). Keuntungan dari metode ini adalah bahwa pengalaman dan pengetahuan peramal dapat dirumuskan, dan peramalan fleksibel terhadap perubahan perkiraan. (Widodo, Sarwoko, & Firdaus,

2017) Selain itu, Jaringan saraf tiruan lebih tahan terhadap gangguan data dan dapat mendukung hubungan yang sangat kompleks antara variabel prediktor (input) dan outputnya (Apriyani, 2018) namun metode tersebut mempunyai kekurangan, seperti hasil latih yang kurang konsisten, dan kurang mengetahui secara detail proses dari hasil peramalan tersebut didapatkan (Widodo et al., 2017). Hal ini dikarenakan metode ini tidak menghasilkan model struktural yang jelas. (Apriyani, 2018).

Peneliti telah melakukan pembahasan yang berkaitan dengan peramalan (forecasting) produksi tandan buah segar. Pada jurnal Sinaga, Solikhun, & Parlina (2019) berjudul “Jaringan Syaraf Tiruan untuk Memprediksi Penjualan Kelapa Sawit Menggunakan Algoritma *Backpropagation*” memberikan kesimpulan arsitektur terbaik yang diperoleh adalah input lalyer 12-neuron yaitu arsitektur 12-2-1, memberikan epoch sebanyak 1443 iterasi, 00:16 waktu yang didapatkan, pelatihan MSE 0.00999734, pengujian MSE 0.04149457 dengan akurasi 92%. Untuk arsitektur 12-2-1, dihasilkan peramalan tahun 2019 dengan total 18966 (ton), 2020 didapatkan hasil peramalan 18978 (ton), dan 2021 dengan hasil peramalan 18978 (ton). Pada jurnal Aini, Haviuddin, Budiman, Wati, & Puspitasari (2019) yang berjudul “Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Backpropagation Neural Network*” Disimpulkan bahwa peramalan hasil minyak sawit mentah (CPO) dari kebun TBS Inti Tabara dilakukan dengan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* (BPNN). Hasil Berdasarkan ujicoba yang dilakukan menggunakan arsitektur 5-10-11-12-13-1. Dengan Fungsi pelatihan adalah *trainlm*, Fungsi aktivasi *logsig* dan *purelin*. Memiliki learning rate 0,7. Memperoleh nilai MSE 0,0069, nilai MSE tersebut

dinilai sebagai tingkat kesalahan prediksi yang baik, sehingga hal tersebut terlihat bahwa metode BPNN dapat digunakan sebagai metode alternatif untuk peramalan CPO dengan menggunakan data time series. Pada jurnal Andriyani & Sihombing (2018) yang berjudul “Implementasi Metode Backpropagation untuk Prediksi Harga Jual Kelapa Sawit berdasarkan Kualitas Buah” memberi kesimpulan bahwa untuk memprediksi harga jual minyak sawit penelitian ini menggunakan metode jaringan saraf tiruan backpropagation, selanjutnya data akan dibagi menjadi dua, 6 data untuk *training* dan 6 data untuk proses *testing*. Arsitektur terbaik yang dipilih adalah 7-6-1 dengan Persentase akurasi yang diperoleh adalah 99,99%. Dari data di atas, kesalahan terbesar ada pada data Maret, dengan selisih -15, persentase akurasi 100,95%, persentase kesalahan -0,95%, dan data Februari menunjukkan selisih -15%, error -14 dengan persentase akurasi 100,96% dan persentase error -0,96%. Diketahui pada bulan Maret dan Februari hasil peramalan memiliki nilai error yang besar hal ini dikarenakan pada bulan tersebut peramalan melebihi target data aktualnya.

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis melakukan penelitian untuk membuat tugas akhir dengan judul “Prediksi Jumlah Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit pada PT Perkebunan Mitra Ogan”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah yang dibahas adalah “Bagaimana menerapkan jaringan syaraf tiruan (JST) *Backpropagation* dalam meramalkan tandan buah segar (TBS) pada PT Perkebunan Mitra Ogan ? ”

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data penelitian menggunakan data laporan produksi PT Perkebunan Mitra Ogan periode 2010 – 2019.
2. Penelitian ini menggunakan langkah – langkah metode Cross Industry Standard Process for DataMining (CRISP-DM).
3. Penelitian ini menggunakan metode jaringan saraf tiruan - *backpropagation*.
4. Penelitian ini menggunakan *tool*MATLAB.

1.4. Tujuan dan Manfaat

1.4.1. Tujuan Penelitian

Memprediksi produksi tandan buah segar menggunakan teknik data *mining* berdasarkan pada metode jaringan saraf tiruan dan algoritma *backpropagation*.

1.4.2. Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan lebih tentang data mining, khususnya pada jaringan saraf tiruan untuk memprediksi jumlah tandan buah segar dan diharapkan juga penelitian ini dapat memberikan informasi pada pihak perusahaan berupa produksi tandan buah segar kelapa sawit pada perkebunan Mitra Ogan sehingga pihak perusahaan dapat mengetahui perkembangan hasil produksi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, N. S., Tania, M., & Ditha, K. (2019). Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Masa Pakai Kwh Meter Dengan Metode Neural Network (Studi Kasus: Pt Pln (Persero) Rayon Prabumulih) (Doctoral Dissertation, Sriwijaya University).
- Aini, H., Havaluddin, H., Budiman, E., Wati, M., & Puspitasari, N. (2019). Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network. *Sains, Aplikasi, Komputasi Dan Teknologi Informasi*. <https://doi.org/10.30872/Jsakti.V1i1.2261>
- Andriyani, S., & Sihombing, N. (2018). Implementasi Metode Backpropagation Untuk Prediksi Harga Jual Kelapa Sawit Berdasarkan Kualitas Buah. *Jurteksi*. <https://doi.org/10.33330/Jurteksi.V4i2.40>
- Apriyani, Y. (2018). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Prediksi Nilai Un Siswa Smpn 2 Cihaurbeuti. *Ijcit (Indonesian Journal On Computer And Information Technology)*.
- Badieah, B., Gernowo, R., & Surarso, B. (2016). Metode Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Prediksi Performa Mahasiswa Pada Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning (PBL). *JSINBIS (Jurnal Sistem Informasi Bisnis)*, 6(1), 46-58.
- Sinaga, D., Solikhun, S., & Parlina, I. (2019). Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Penjualan Kelapa Sawit Menggunakan Algoritma

Backpropagation. *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (Senaris)*. <https://doi.org/10.30645/Senaris.V1i0.47>

Sudarsono, A. (2016). Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Bacpropagation (Studi Kasus Di Kota Bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, 12(1).

Suahati, A. F., Nurrahman, A. A., & Rukmana, O. (2022). Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan–Backpropagation dalam Memprediksi Jumlah Mahasiswa Baru. *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 6(1), 21-29.

Widodo, A. P., Sarwoko, E. A., & Firdaus, Z. (2017). Akurasi Model Prediksi Metode Backpropagation Menggunakan Kombinasi Hidden Neuron Dengan Alpha. *Matematika*.