

SKRIPSI

**PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK
MELIHAT PERTUMBUHAN TANAMAN KARET
(*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)**

***APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS TO
ANALYZE THE GROWTH OF RUBBER PLANT
(*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)***



**Oki Putra Samudra
05021282025049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

SUMMARY

OKI PUTRA SAMUDRA. *Application of Artificial Neural Networks to Analyze The Growth of Rubber Plant (Hevea Brasiliensis Muell. Arg.). (Supervised by AMIN REJO and FIDEL HARMANDA PRIMA).*

Rubber is one of the agricultural commodities that have a very important role, both as a source of income, employment opportunities, as well as a source of foreign exchange. Rubber plants are annual plants and can produce until they reach the age of 25-30 years, with a maximum capacity of rubber plants that can be planted around 476 trees per hectare. The purpose of this study was to test the application of a network model of artificial conditions with various effects of NPK fertilizer doses to see the growth of 6-month-old rubber plants. This research was conducted from November 2023 to January 2024 in Sugi Waras Village, Rambang District, Muara Enim regency, South Sumatra. The method used in this study is a descriptive method with 5 treatments and 5 replications. Fertilizer treatment consists of no fertilizer (A1), NPK fertilizer 10 g (A2), NPK fertilizer 15 g (A3), NPK fertilizer 20 g (A4), Npk fertilizer 25 g (A5). The parameters used in this study include: plant diameter, leaf length, leaf width, plant height, and leaf color index. The results showed that the high parameters of NPK 25 g (A5) fertilizer treatment plants experienced a significant increase compared to other treatments. On the parameters of leaf color index, NPK 10 g (A2) fertilizer treatment experienced a significant increase compared to other treatments, and on the parameters of plant diameter, NPK 10 g (A2) treatment was more significant than other treatments, while on the parameters of leaf length and width of each treatment did not show a significant increase. Neural network Model (Ann) produced the smallest Mean Square Error (MSE) value of 1.59×10^{-2} , and the smallest Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value of 9.57 %.

Keywords: Rubber, artificial neural networks, fertilization, growth rate

RINGKASAN

OKI PUTRA SAMUDRA. Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Melihat Pertumbuhan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). (Dibimbing oleh **AMIN REJO dan FIDEL HARMANDA PRIMA**).

Karet adalah salah satu komoditi pertanian yang memiliki peran yang sangat penting, baik sebagai sumber pendapatan, kesempatan kerja, maupun sumber devisa negara. Tanaman karet merupakan tanaman tahunan dan bisa berproduksi sampai mencapai umur tanaman 25–30 tahun, dengan kapasitas tumbuhan karet maksimum yang dapat ditanam sekitar 476 batang pohon per hektar. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji penerapan model jaringan syaraf tiruan dengan berbagai pengaruh dosis pupuk Npk untuk melihat pertumbuhan tanaman karet berumur 6 bulan. Penelitian ini dilaksanakan pada November 2023 sampai Januari 2024 di Desa Sugi Waras Kecamatan Rambang, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan pemupukan terdiri dari tanpa pupuk (A_1), pupuk NPK 10 g (A_2), pupuk NPK 15 g (A_3), pupuk NPK 20 g (A_4), pupuk Npk 25 g (A_5). Parameter yang digunakan pada penelitian ini meliputi: diameter tanaman, panjang daun, lebar daun, tinggi tanaman, dan indeks warna daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada parameter tinggi tanaman perlakuan pupuk NPK 25 g (A_5) mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan perlakuan lainnya. Pada parameter indeks warna daun, perlakuan pupuk NPK 10 g (A_2) mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan perlakuan lainnya, dan pada parameter diameter tanaman, perlakuan NPK 10 g (A_2) lebih signifikan dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan pada parameter panjang dan lebar daun setiap perlakuan tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan. Model jaringan syaraf tiruan (JST) menghasilkan nilai *Mean Square Error* (MSE) terkecil $1,59 \times 10^{-2}$, dan nilai terkecil *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yaitu 9.57 %.

Kata Kunci: Karet, jaringan syaraf tiruan, pemupukan, tingkat pertumbuhan.

SKRIPSI

**PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK
MELIHAT PERTUMBUHAN TANAMAN KARET
(*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian Pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



**Oki Putra Samudra
05021282025049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK
MELIHAT PERTUMBUHAN TANAMAN KARET
(*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)**

SKRIPSI

Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Oki Putra Samudra
05021282025049

Indralaya, Juli 2024
Menyetujui,

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P
NIP. 196101141990011001

Pembimbing II



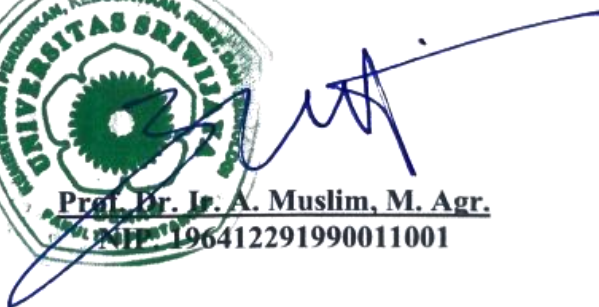
Fidel Harmanda Prima, S.TP., M.Si
NIP. 198912042019031005

Mengetahui:

Dekan Fakultas Pertanian


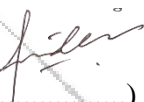



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001



Skripsi dengan Judul "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Melihat Pertumbuhan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Mull Arg.)" oleh Oki Putra Samudra telah dipertahankan dihadapan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 Juli 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji


- | | | |
|--|---------------|---|
| 1. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 196101141990011001 | Pembimbing I | () |
| 2. Fidel Harmanda Prima, S.TP., M.Si.
NIP. 198912042019031005 | Pembimbing II | () |
| 3. Dr. Rizky Tirta Adhiguna., S.TP.,M.Si.
NIP. 198201242014041001 | Penguji | () |

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Indralaya, Juli 2024
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP. 197506112002121002


Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
NIP. 19790815200212200

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Oki Putra Samudra

NIM : 05021282025049

Judul : Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Melihat Pertumbuhan
Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing keculi yang disebutkan dengan jelas sumbernya dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 22 Juli 2024



Oki Putra Samudra

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Oki Putra Samudra yang merupakan anak pertama dari 4 bersaudara dengan pasangan bapak alm. Mulyadi dan ibu Hefriyeni . Penulis lahir di Ogan Ilir, 15 Agustus 2002. Riwayat pendidikan penulis bermula di SD Negeri 06 Rantau Panjang, setelah lulus jenjang sekolah dasar, penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Tanjung Raja. Setelah tiga tahun bersekolah di Sekolah Menengah Pertama, penulis melanjutkan ke sekolah tingkat menengah atas di SMA Negeri 1 Tanjung Raja.

Hingga pada akhirnya penulis lulus dan di terima di perguruan tinggi negeri Universitas Sriwijaya di Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknik Pertanian pada tahun 2020. Sekarang penulis sudah memasuki semester delapan dalam perkuliahan. Penulis berharap dapat segera menyelesaikan pendidikan S1 agar dapat mencari pekerjaan dan meringkankan beban orangtua serta agar penulis juga dapat membantu membiayai keluarga dan menjadi orang yang bermanfaat untuk banyak orang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Melihat Pertumbuhan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)”. Shalawat teriring salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW., keluarga, sahabat, serta para pengikut setianya.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan oleh Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. dan bapak Fidel Harmanda Prima, S.TP, M.Si. selaku dosen pembimbing saya yang karena dengan bantuan, bimbingan dan arahan dari mereka saya dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Selaku penulis saya harapkan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi orang-orang yang membacanya. Penulis juga memohon maaf kepada pembaca apabila terdapat kekeliruan maupun kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Terima Kasih.

Indralaya, 22 Juli 2024

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan atas segala bantuan, bimbingan, kritik, saran, arahan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya sehingga semua proses perkuliahan selama ini dapat berjalan dengan baik dan lancar.
2. Nabi Muhammad SAW. yang telah berjuang semasa hidupnya untuk mengajarkan kebaikan-kebaikan sehingga penulis dapat mengambil pelajaran dan mengikuti sunnah-sunnah beliau untuk menuntut ilmu serta terus berusaha menjadi orang yang bermanfaat bagi banyak orang.
3. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Mulyadi dan Ibu Hefriyeni yang selalu bekerja keras untuk memenuhi kebutuhan penulis serta memberikan nasihat, do'a dan semangat dalam setiap perjalanan hidup hingga akhirnya penulis bisa menyelesaikan pendidikan di Universitas Sriwijaya.
4. Saudara penulis Dewata Satra Negara, Enggi Ridho Ilahi dan Anggita Melisa Lesi yang telah memberikan semangat, nasihat, do'a serta dukungan kepada penulis hingga akhirnya penulis bisa menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, SE. M.Si. Selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
7. Bapak Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si. Selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
8. Ibu Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si. Selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, bimbingan, arahan, saran, dan nasehat selama perkuliahan sampai dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Ibu Dr. Puspitahati, S.TP., M.P. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian.

10. Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. Selaku dosen pembimbing akademik dan pembimbing I skripsi yang telah meluangkan waktunya, memberikan ilmu, pengalaman, arahan, bimbingan, saran, dukungan dan nasehat selama masa perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. Bapak Fidel Harmanda Prima, S.TP., M.Si. Selaku dosen pembimbing II Skripsi yang telah meluangkan waktunya, memberikan ilmu, pengalaman, arahan, bimbingan, saran, dukungan dan nasehat selama masa perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
12. Bapak Dr. Rizky Tirta Adhiguna., S.TP., M.Si. Selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, saran dan nasehat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
13. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalamannya kepada penulis selama menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
14. Mba Nike dan kak Jhon selaku staf Administrasi Jurusan Teknologi Pertanian Indralaya atas bantuan, informasi dan kemudahan dalam mengurus berkas-berkas dan kegiatan yang berkaitan dengan kelancaran perkuliahan penulis.
15. Kepada seorang yang tak kalah penting kehadirannya, Umi Fitria. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi banyak selama perkuliahan. Meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran kepada penulis
16. Teman seperjuangan Muhammad Virgo Armanda, Ferdi Anugra, Rizky Maulana Koto, Adi Cahya Saputra, yang telah membantu selama masa perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi dan penulis bersyukur bisa mengenal mereka, karena tanpa mereka mungkin penulis tidak akan tahu bahwa masa-masa di bangku perkuliahan seseru dan semenyenangkan ini. Penulis berharap kami semua bisa menjadi orang yang bermanfaat bagi keluarga, daerah, bangsa, dan agama, serta penulis juga berharap suatu saat kami bertemu kembali dengan dengan pakaian kebanggaan masing-masing. Aamiin.
17. Teman selama penelitian Ade Windra Lesmana, Dion Gerantho S. dan Rival Alwasih yang telah membantu selama masa penelitian hingga menyelesaikan skripsi.

18. Teman satu bimbingan akademik Ade Windra Lesmana, Dion Gerantho S., Rival Alwasih, Margareta Desta Alvinka, Angie Meredith Cheryl, dan Fildza Nadhila yang telah membantu selama perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi
19. Teman-teman seangkatan Kelas Teknik Pertanian Indralaya 2020 yang sudah melewati masa perkuliahan bersama-sama, terima kasih untuk semua bantuan, saran, dan motivasi yang telah diberikan.
20. Teman-teman organisasi Bo Kurma Fp Unsri, Kmoi, Himateta Unsri, dan Resimen Mahasiswa serta organisasi luar kampus yaitu Gone yang telah memberikan banyak pelajaran dan pengalaman selama penulis berada di bangku kuliah.
21. Keluarga besar mang Rudi di Desa Sugih Waras yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian di desa Sugih Waras.
22. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut serta dalam kelancaran menyelesaikan skripsi ini.

Indralaya, 22 Juli 2024

Oki Putra Samudra

DAFTAR ISI

PERNYATAAN INTEGRITAS	I
RIWAYAT HIDUP	II
KATA PENGANTAR.....	III
UCAPAN TERIMA KASIH.....	IV
DAFTAR ISI	VII
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR LAMPIRAN	XIII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Karet.....	3
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Karet	3
2.1.2 Morfologi Tanaman Karet	3
2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Karet	4
2.1.4 Fase Vegetatif Tanaman Karet.....	5
2.1.5 Syarat Mutu Bibit Karet	6
2.2 Pengolahan Citra Digital	6
2.2.1 Jenis-Jenis Citra Digital.....	7
2.2.2 Aplikasi Pengolahan Citra dalam Bidang Pertanian	8
2.3 Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network)	9
2.3.1 Perambatan Galat Mundur (Backpropagationgy)	9
2.3.2 Model Jaringan Syaraf Tiruan	9
2.3.3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan.....	10
2.4 Matrix Laboratory (Matlab)	10
BAB III.....	11
PELAKSANAAN PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat.....	11

3.2	Alat dan Bahan	11
3.3	Metode Penelitian	11
3.3.1	Metode Penentuan Daerah Penelitian	11
3.3.2	Metode Analisa Data	12
3.4	Prosedur Penelitian.....	12
3.4.1	Persiapan Penelitian	12
3.4.2	Pemeliharaan dan Pengamatan Pertumbuhan Vegetatif.....	12
3.4.3	Pengambilan Gambar Citra Daun Tanaman Karet	13
3.4.4	Membuat <i>Source Code</i> Pengolahan Data Jaringan Syaraf Tiruan.....	13
3.4.5	<i>Training</i> dan <i>Validiton Source Code</i> untuk Analisis Model Jaringan Syaraf Tiruan	14
3.5	Parameter Penelitian	14
3.5.1	Diameter Tanaman (mm).....	14
3.5.2	Tinggi Tanaman (cm)	15
3.5.3	Panjang dan Lebar Daun	15
3.5.4	Indeks Warna Daun (R,G,B)	15
3.6	Konsep Model Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	15
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		19
4.1.	Pengaruh Pemupukan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Karet.....	19
4.1.1.	Pengaruh Pemupukan Terhadap Diameter Tanaman (cm)	19
4.1.2	Pengaruh Pemupukan Terhadap Panjang Daun	20
4.1.4	Pengaruh Pemupukan Terhadap Tinggi Tanaman.....	21
4.1.5	Pengaruh Pemupukan Terhadap Indeks Warna Daun (R, G, B)	22
4.2.	Klasifikasi Tingkat Pertumbuhan Tanaman Karet Berdasarkan Masing-Masing Perlakuan	25
4.3.	Pengembangan Model Jaringan Syaraf Tiruan	25
4.4.	Normalisasi dan Denormalisasi Data	26
4.5.	Pelatihan dan Pengujian Model Jaringan Syaraf Tiruan	26
BAB 5 KESIMPULAN		32
5.1	Kesimpulan	32
5.2	Saran	32
DAFTAR PUSTAKA		33

LAMPIRAN 38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Morfologi tanaman karet, (a) akar, (b) batang, (c) daun, (d) bunga, (e) buah, (f) biji	5
Gambar 2.1 Citra Berwarna	8
Gambar 2.2 Citra Keabuan	9
Gambar 2.3 Citra Biner.....	9
Gambar 2.4 Struktur Neuron JST.....	11
Gambar 2.5 a) jaringan lapis tunggal, b) Jaringan lapis banyak, c) jaringan kompetitif.....	11
Gambar 3.1 Elemen-elemen dari sistem pengolahan citra Sumber : Ladipi (2020)	14
Gambar 3.2 Konsep Arsitektur JST.....	17
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Dosis Pupuk terhadap Diameter Tanaman	21
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Variasi Dosis Pupuk terhadap Panjang Daun	22
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Variasi Dosis Pupuk terhadap Lebar Daun	23
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Variasi Dosis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman ...	24
Gambar 4.5 Grafik Pengaruh Variasi Dosis Pupuk (R,G,B), Perlakuan A1	25
Gambar 4.6 Grafik Pengaruh Variasi Dosis Pupuk (R,G,B), Perlakuan A2	25
Gambar 4.7 Grafik Pengaruh Variasi Dosis Pupuk (R,G,B), Perlakuan A3	25
Gambar 4.8 Grafik Pengaruh Variasi Dosis Pupuk (R,G,B), Perlakuan A4	26
Gambar 4.9 Grafik Pengaruh Variasi Dosis Pupuk (R,G,B), Perlakuan A5	26
Gambar 5.0 Tampilan Program JST Matlab untuk parameter penelitian : (a) diameter, (b) tinggi, dan (c) indeks warna green	29
Gambar 5.1 Grafik hasil pelatihan, validasi, dan pengujian pada parameter dan masing-masing perlakuan: (a) diameter, (b) tinggi, dan (c) indeks.....	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1. Tingkat Pertumbuhan masing-masing Parameter	24
Tabel 4. 2. <i>Mean Square Error</i> (MSE) pada model prediksi JST	29
Tabel 4. 3. <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE) model prediksi JST	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Penelitan.....	39
Lampiran 2. Diagram Alir Pelatihan Algoritma <i>Backpropagation</i>	41
Lampiran 3. Diagram Alir Pengujian Algoritma <i>Backpropagation</i>	42
Lampiran 4. Data pengukuran rerata nilai masing-masing parameter pada perlakuan Tanpa Pupuk (A1)	43
Lampiran 5. Data pengukuran rerata nilai masing-masing parameter pada perlakuan NPK 10 g (A2)	44
Lampiran 6. Data pengukuran rerata nilai masing-masing parameter pada perlakuan NPK 15 g (A3)	45
Lampiran 7. Data pengukuran rerata nilai masing-masing parameter pada perlakuan NPK 20 g (A4)	45
Lampiran 8. Data pengukuran rerata nilai masing-masing parameter pada perlakuan NPK 25 g (A5)	46
Lampiran 9. Data Aktual dan Normalisasi tingkat pertumbuhan diameter tanaman karet	47
Lampiran 10. Data Aktual dan Normalisasi tingkat pertumbuhan tinggi tanaman karet	48
Lampiran 11. Data Aktual dan Normalisasi tingkat indeks warna <i>Green</i> daun tanaman karet	49
Lampiran 12. Perbandingan data aktual dan hasil prediksi JST.....	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki salah satu komoditas perkebunan yaitu karet yang dimana karet merupakan komoditi yang berkontribusi bagi perekonomian Indonesia khususnya di sentra-sentra produksi karet seperti Sumatera, Kalimantan, dan Jawa Barat, perkebunan karet memberikan sumbangan devisa, menyediakan lapangan kerja, menyediakan bahan baku industri, dan menjadi sumber pendapatan petani karet (Fajar *et al.*, 2018).

Pada tahun 2020, luas lahan karet di Indonesia mencapai 3.726.173 hektar dengan total produksi 3.037.348 ton. Aceh memiliki potensi besar untuk mengembangkan tanaman karet, dengan luas areal mencapai 121.551 hektar dan produksi sebanyak 63.854 ton pada tahun tersebut. Hampir semua kabupaten di Aceh memiliki perkebunan karet, termasuk Aceh Timur yang memiliki luas lahan 22.520 hektar (Badan Pusat Statistik, 2020). Pada tahun 2020, total produksi karet di Kabupaten Aceh Timur mencapai 16.051 ton, dengan 14.901 ton berasal dari perkebunan rakyat yang mencakup 22.250 hektar, dan 1.150 ton dari perkebunan besar yang mencakup 4.415 hektar (Dinas Pertanian dan Perkebunan Aceh, 2020).

Selain perkebunan besar, perkebunan rakyat juga memainkan peran penting sebagai sumber pendapatan masyarakat, menyediakan lapangan kerja, melestarikan lingkungan, dan memelihara sumber daya hayati. Perkebunan rakyat adalah usaha yang dijalankan oleh petani dalam skala kecil dengan pengelolaan yang tradisional dan teknologi yang terbatas (Basriwijaya & Fitriana, 2021).

Tanaman karet mudah dibudidayakan dan tumbuh dengan baik di daerah tropis. Karet adalah tanaman tahunan yang dapat berproduksi hingga mencapai usia 25-30 tahun, dengan kapasitas maksimum sekitar 476 pohon per hektar. Perawatan utama seperti pemupukan dan pengendalian hama jarang dilakukan, yang mengakibatkan penurunan produktivitas karet (Iskandar, 2018).

Berbagai artikel dan penelitian menunjukkan bahwa meskipun Indonesia memiliki luas areal perkebunan karet yang paling besar, produktivitasnya belum memadai (Devi, 2015). Ini menunjukkan bahwa tingkat produksi karet di Indonesia belum mencapai potensi optimalnya. Rendahnya produktivitas disebabkan oleh

beberapa faktor, dengan harga dan teknologi menjadi faktor utama. Kondisi ini tentunya berpotensi menimbulkan kerugian ekonomi.

Kerugian ekonomi yang timbul dari budidaya karet akibat serangan penyakit umumnya lebih besar dibandingkan dengan serangan hama (Samanik dkk., 2010). Selain kerusakan yang disebabkan oleh penyakit, kerugian juga disebabkan oleh tingginya biaya yang diperlukan untuk mengatasi masalah tersebut. Oleh karena itu, upaya pencegahan harus menjadi fokus utama, dan pemantauan secara berkala sangat penting. Masalahnya, kurangnya pengetahuan petani tentang penanganan penyakit tanaman karet dapat menyebabkan penurunan penghasilan mereka. Namun, dengan kemajuan teknologi saat ini, para pengembang teknologi menciptakan aplikasi baru yang mempermudah masyarakat dalam mengakses informasi (Zulfariana & Ernastuti, 2013).

Untuk mengatasi kebutuhan dan permasalahan dalam industri perkebunan karet, diperlukan suatu program atau rancangan yang dapat memantau proses pertumbuhan tanaman karet. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah melalui program image processing, yang diharapkan dapat menentukan tingkat pertumbuhan tanaman karet berdasarkan indeks warna daun. Selain itu, perlu diterapkan metode yang lebih efisien dan efektif untuk memantau pertumbuhan dari tanaman karet guna mengoptimalkan produktivitasnya. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah jaringan syaraf tiruan (JST), khususnya teknik peramalan backpropagation (Monika, 2019). Metode ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang mampu memperkirakan perkembangan tanaman karet, sehingga dapat mendukung perencanaan dan pengelolaan tanaman karet baik oleh pemerintah maupun oleh pihak-pihak terkait.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan model jaringan syaraf tiruan dalam menilai pertumbuhan tanaman karet berumur 6 bulan, dengan memperhatikan berbagai dosis pupuk NPK yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ai, N.S., dan Y. Banyo, 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *J. Ilmiah Sains*, 11, 168-173.
- Ananto, I.D., dan Murinto. (2015). Aplikasi Pengolahan Citra Mendeteksi Kualitas Cabai Berdasarkan Tingkat Kematangan Menggunakan Transformasi Warna YCbCr. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 3(1), 283-293.
- Andrean, H. (2021). Pengendalian Gulma Pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*, Mull, Arg.) Di Instalasi Benih Perkebunan Kualu Upt Tph Bun Provinsi Riau. *Jurnal Agro Indragiri*, 7(1), 5-10.
- Anis, T.M., dan Erik, H. (2017). Pengaruh Pupuk NPK dan Arang Sekam terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) Hasil Approach Grafting dengan Bibit Jelutung (*Dyera lowii*). *Jurnal Agrista*, 21(1), 1-8.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Statistik Karet Indonesia*. <https://www.bps.go.id/publication/2021/11/30/bc85ddce5e674dc744b69abb/statistik-karet-indonesia-2020.html>
- Basriwijaya, K. M. Z., dan Fitriana, L. (2021). Peran Komoditi Perkebunan Rakyat Unggulan Dalam Meningkatkan Pendapatan Masyarakat Dan Pelestarian Lingkungan Di Kawasan Sungai Batang Lubuh Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Agrica*, 14(1), 58–70. <https://doi.org/10.31289/agrica.v14i1.14278>
- Devi, C. (2015). Analisis Pendapatan Perkebunan Karet di Kecamatan Banyuasin III, Kabupaten Banyuasin. *EFEKTIF Jurnal Bisnis dan Ekonomi* Vol 6 No. 2 Desember , 39 - 50.
- Dinas Pertanian dan Perkebunan Aceh. (2020). *Statistik Perkebunan Aceh*. <https://ppid.acehprov.go.id/inpub/download/OdeCvkBQ>
- Fajar, M., Kurniawati, F., dan Martini, R. (2018). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja Penyadap Karet Di PT. Bridgestone Subdivisi 1/A Parlambean Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara. *Jurnal MASEPI*, 3(2).
- Febrina, M., Arina, F., dan Ekawati, R., (2013). Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation*. *Jurnal Teknik Industri*, 1(2), 174-179.

- Firdaus. (2015). Jaringan Syaraf Tiruan untuk Memprediksi Prestasi Siswa Menggunakan Algoritma Backpropagation. *SATIN-Sains dan Teknologi Informasi*, 2 (1), 22-30.
- Gumayanti, F., dan Suwanto. (2016). Pemupukan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) Menghasilkan di Kebun Sembawa, Sumatera Selatan. *Bul. Agrohorti*, 4 (2), 233-240.
- Hidayat, R,N., Isnanti, R,R., & Nurhayati, O,D. (2013). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik Untuk Memprediksi Harga Logam Mulia Emas Menggunakan Algoritma Levenberg Marquardt. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 1 (2), 49-55.
- Hutahaean, R. Y. (2020). Modifikasi Perilaku Dinamik Struktur dengan Massa Terkonsentrasi. *Rekayasa Mesin*, 11(2), 199–211.
- Indrawati., Tyas, S., dan Wiyono. (2016). Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan *Anthurium hookeri*. *Agrineca*, 16(2), 38-47.
- Iskandar. (2018). Analisis Produksi Tanaman Karet DiKabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Samudra Ekonomika*, 2(1), 85–96.
- Jayanti, D.K., Ridwan., dan Sudirman. (2018). Pengaruh Pemberian Batang Pisang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Terung Ungu. *Jurnal Bioindustri*, 1(1), 60-72.
- Junaidi., dan Atminingsih. (2017). Perkembangan Ontogenetik Daun Tanaman Karet sebagai Penanda Awal Adaptasi terhadap Cekaman Lingkungan dan Patogen. *Warta Per karetan*, 36(1), 29-38.
- Juju, J., Yupianti., dan Devi, S. (2021). Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Objek Menggunakan Metode Hierarchical Agglomerative Clustering. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 10(2), 148-156.
- Kusharyono, H. (2013). Strategi Pengadaan Dan Pengawasan Peredaran Benih Karet Unggul Dan Bermutu Di Medan, Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Agribisnis*, 7(2), 145-156.

- Lasminingsih, M. (2012). Bibit Karet Baik Dan Benar Kunci Keberhasilan Program Peremajaan. *Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Genetik dan Pemuliaan Tanaman*. Bogor.
- Lutfia, S, C., dan Azhimah, F. (2019). Kesesuaian Lahan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) di Desa Giri Nanto Kabupaten Seluma. *Jurnal Agroekoteknosains*, 3 (1), 96-105.
- Maricar, M. A., 2019. Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan xyz. *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, 13(2), 36-45.
- Marpaung, R., dan Hartawan, R. (2014). Karakteristik Fisik Tanaman Dan Mutu Lateks Karet (*Hevea Brasilliensis* Mull. Arg) Dataran Rendah Dan Dataran Tinggi. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 14(4), 114-118.
- Millang, S., Bachtiar, B., dan Makmur, A. (2009). Awal Pertumbuhan Pohon Gaharu (*Gyrinops sp.*) Asal nusa Tenggara Barat di Hutan Pendidikan Universitas Hasanudin. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, 6(2), 117-123.
- Monika, D., Wardani, S., Ahmad, A. dan Solikhun. (2019). Model Jaringan Syaraf Tiruan dalam Memprediksi Ketersediaan Cabai Berdasarkan Provinsi. *Teknika*, 8 (1), 17-24.
- Nugroho, A. Y. (2015). Perbandingan Algoritma Branch and Bound dan Algoritma Genetika Untuk Mengatasi Travelling Salesman Problem (TSP) Menggunakan Software Matlab (Studi Kasus Pt. JNE Semarang). *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Patti, P.S., Kaya E., dan Silahooy, C.H. (2013). Analisis status nitrogen tanah dalam kaitannya dengan serapan N oleh tanaman padi sawah di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrologia*, 2 (1), 51-58.
- Prasetio, A. 2021, *Citra Digital Dan Algoritma Penerapannya*, CV. Pena Persada, Jawa Tengah, Indonesia.
- Prisclilia, A., Poekoel, V.C., dan Putro, M.D. (2018). Penilaian Mutu Cengkih Menggunakan Citra Digital. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(2), 161-166.
- Putri, A, R. (2016). Pengolahan Citra Dengan Menggunakan Web Cam Pada Kendaraan Bergerak Di Jalan Raya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Informatika*, 1(1), 1-6.

- Ramadhaini, R. F., dan Wachjar, A., 2014. Optimasi dosis pupuk majemuk NPK dan kalsium pada bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) di pembibitan utama. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 42(1).
- Ratna, S. (2020). Pengolahan Citra Digital Dan Histogram Dengan Phyton Dan Text Editor Phycharm. *Technologia*, 11(3), 181-186.
- Saiful, R.A., dan Riko, C.P. (2016). Respon Tanaman Karet di Pembibitan terhadap Pemberian Pupuk Majemuk Magnesium Plus. *Jurnal Penelitian Karet*, 34(1), 49-60.
- Samanik, Syakir, M., Tasma, M., dan Siswanto. (2010). *Budidaya dan Pasca Panen Karet*. Bogor.
- Saputra, D.E., Rahmawati, D., dan Ibadillah, A.F. (2019). Pengolahan Citra Digital Dalam Penentuan Panen Jamur Tiram. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer Triac*, 6(1), 21-26.
- Sari, P.S., dan Supijatno. (2015). Pengelolaan Pembibitan Karet (*Hevea brassiliensis* Muel Arg.) di Balai Penelitian Sembawa, Palembang, Sumatera Selatan. *Bul. Agrohorti*, 3(2), 252-262.
- Suhartono, 2012. *Integration of Artificial Neural Networks into Genetic L-System Programming Based Plant Modeling Environment With Mathematica: Ilustrasi Permodelan Pertumbuhan Tanaman*. Malang: UM Press.
- Solikhun, A.T., dan Safii, M. (2017). Jaringan Saraf Tiruan Untuk Memprediksi Tingkat Pemahaman Siswa Terhadap Mata Pelajaran Dengan Menggunakan Algoritma Backpropagation, *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 1(1), 24–36.
- Solikin. (2013). Pertumbuhan vegetatif dan generatif. *UPT Balai konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi-LIPI*, 1-6.
- Sundarso, A., (2016). Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus Di Kota Bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, 12(1), 61-69.
- Suryowinoto, A., dan Hamid, A. (2017). Penggunaan Pengolahan Citra Digital Dengan Algoritma Edge Detection Dalam Mengidentifikasi Kerusakan Kontur Jalan. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan V*. Surabaya.

- Tabita, T., Sujalu, A.P., dan Napitupulu, M. (2017). Pengaruh Pupuk Organik Granul dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Bibit Karet Okulasi, *Jurnal Agrifor*, 16(1), 109-114.
- Tim Penulis Penebar Swadaya. (2008). *Panduan Lengkap Karet*. Penebar Swadaya. Jakarta. Indonesia.
- Widiyanti, R, K., Maryani, A, T., dan Gani, Z, F. (2022). Respons Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg) Klon Pb 260 Satu Payung Terhadap Pemberian Pupuk Kompos Batang Pisang. *Jurnal Agroteknologi*, 13(1), 25-32.
- Yanto, M., dan Rini, N. (2018). Jaringan Syaraf Tiruan Analisa Pengaruh Gizi Buruk Terhadap Perkembangan Balita Algoritma Perceptron, *Mediasisfo*, 12(4), 1003-1014.
- Yuhandri., Ramadhanu, A., dan Syahputra, H. (2022). Pengenalan Teknologi Pengolahan Citra Digital (*Digital Image Processing*) Untuk Santri Di Rahmatan Lil'alamin International Islamic Boarding School. *Communnity Development Journal*, 3(2), 1239-1244.
- Zaini, A., Juraemi, Rusdiansyah, dan Saleh, M. (2017). *Pengembangan Karet: Studi Kasus di Kutai Timur*. Mulawarman University Press. Samarinda
- Zulfariana, Z., dan Ernastuti. (2013). Aplikasi Sistem Informasi Geografis yang Memetakan Empat Bengkel Motor Resmi di Kota Depok Berbasis *Platform Android*. Universitas Gunadarma.