

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PREDIKSI PRODUKSI KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN  
ALGORTIMA *SUPPORT VECTOR REGRESSION* DAN  
*RECURRENT NEURAL NETWORK***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada  
Program Studi Sistem Informasi



Oleh:

**REZKY ALFAKHRI**

**11950311576**



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU**

**2025**



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSETUJUAN

### **PREDIKSI PRODUKSI KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN ALGORTIMA *SUPPORT VECTOR REGRESSION* DAN *RECURRENT NEURAL NETWORK***

#### **TUGAS AKHIR**

Oleh:

**REZKY ALFAKHRI**

**11950311576**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 14 Januari 2025

**Ketua Program Studi**

**Eki Saputra, S.Kom., M.Kom.**

**NIP. 198307162011011008**

**Pembimbing**

**Inggih Permana, ST., M.Kom.**

**NIP. 198812102015031006**



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PREDIKSI PRODUKSI KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN  
ALGORTIMA *SUPPORT VECTOR REGRESSION* DAN  
*RECURRENT NEURAL NETWORK***

**TUGAS AKHIR**

Oleh:

**REZKY ALFAKHRI**

**11950311576**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 7 Januari 2025

Pekanbaru, 7 Januari 2025

Mengesahkan,

**Ketua Program Studi**

**Eki Saputra, S.Kom., M.Kom.**

**NIP. 198307162011011008**



**Dekan**

**Dr. Hartono, M.Pd.**

**NIP. 196403011992031003**

**DEWAN PENGUJI:**

**Ketua : Arif Marsal, Lc., MA.**

**Sekretaris : Inggih Permana, ST., M.Kom.**

**Anggota 1 : Dr. Rice Novita, S.Kom., M.Kom.**

**Anggota 2 : M. Afdal, ST., M.Kom.**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

University of Sultan Syarif Kasim Riau



Lampiran Surat :  
 Nomor : Nomor 25/2021  
 Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Recky Alfakhri  
 NIM : 11950311576  
 Tempat/Tgl. Lahir : Batu Belah, 03 November 2000  
 Fakultas/Pascasarjana : Sains & Teknologi  
 Prodi : Sistem Informatika

Judul ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya\*~~:  
Produk Produksi IceLapa Sawit Menggunakan Algoritma Support Vector  
 Regression dan Recurrent Neural Network.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya\*~~ dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya\*~~ saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/(Karya Ilmiah lainnya)\*~~ saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 22 Januari 2021  
 Yang membuat pernyataan



Recky Alfakhri  
 NIM : 11950311576

\*pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada peneliti. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikuti kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman, dan tanggal pinjam pada *form* peminjaman.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

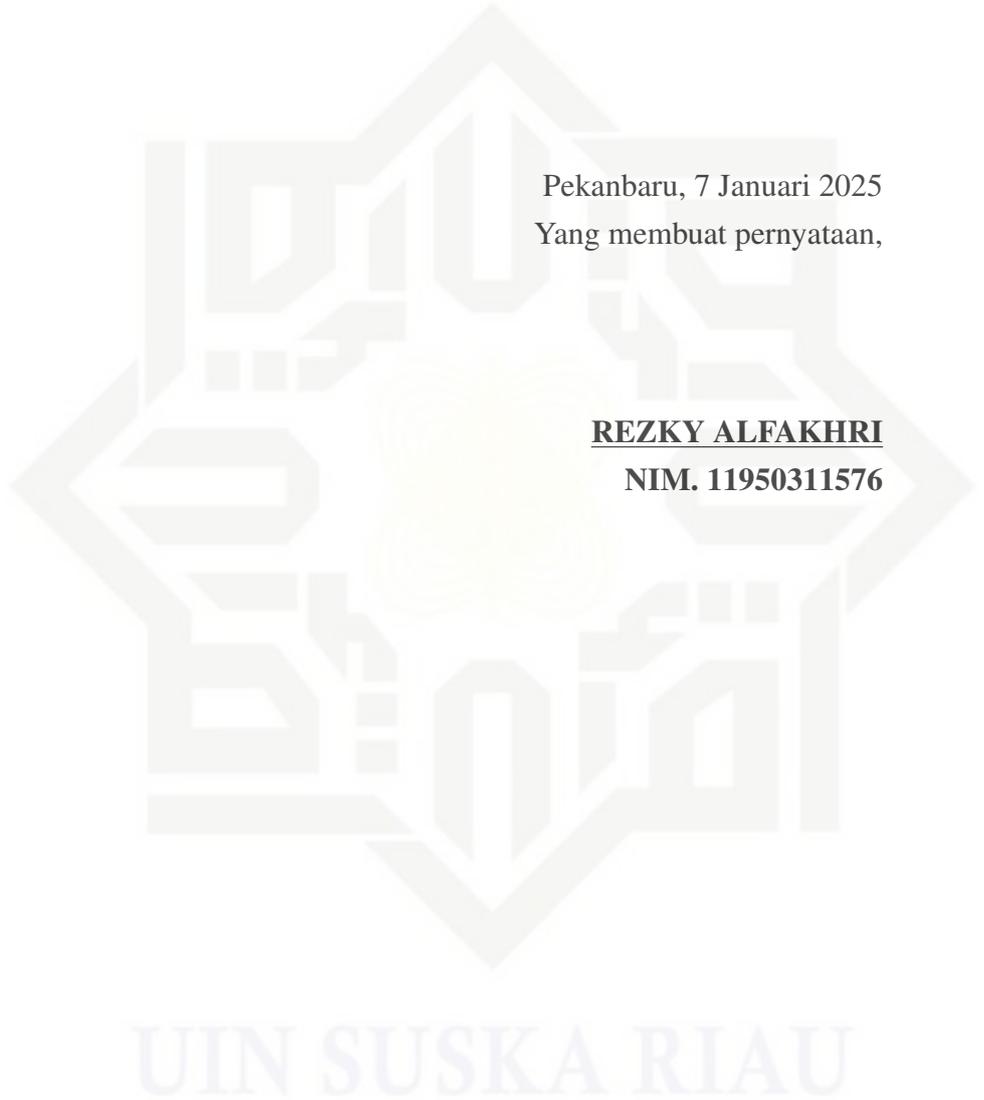


## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 7 Januari 2025  
Yang membuat pernyataan,

**REZKY ALFAKHRI**  
**NIM. 11950311576**



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang*

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh.*

*Alhamdulillah Rabbil 'Alamin*, segala puji bagi Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* sebagai bentuk rasa syukur atas segala nikmat yang telah diberikan tanpa ada kekurangan sedikitpun. *Shalawat* beserta salam tak lupa pula kita ucapkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam* dengan mengucapkan *Allahumma Sholli'ala Sayyidina Muhammad Wa'ala Ali Sayyidina Muhammad*. Semoga kita semua selalu senantiasa mendapat syafa'at-Nya di dunia maupun di akhirat, *Aamiin Ya Rabbal'alaamiin*. Kupersembahkan hadiah istimewa karya kecil ini sebagai salah satu hadiah istimewa bentuk bakti, rasa terima kasih, dan hormatku kepada orang tuaku tercinta, ayah dan ibu.

Ayah Darmin dan Ibu Ida Royani tersayang, terima kasih untuk setiap perjuangan yang kalian usahakan, do'a yang selalu kalian berikan disetiap sujud panjangmu, membimbing, dan mendorong saya dalam kebaikan dan selalu ada saat keadaan tersulit sekalipun. Terima kasih untuk segala pengorbanan yang kalian lakukan. Sampai kapanpun tiada rasa dan cara yang dapat membalas semua yang telah kalian lakukan. Untuk itu saya anakmu ini selalu mendoakan yang terbaik untuk ayah dan ibu agar bahagia dunia dan akhirat, serta diberikan tempat istimewa di sisi-Nya kelak sehingga kita bisa berkumpul kembali bersama-sama di Jannah-Nya. Terima kasih juga saya ucapkan kepada Adik yang sangat saya cintai. Terima kasih untuk segala waktu berharga yang telah dilalui bersama, do'a, dan dukungan yang tiada hentinya.

Terima kasih juga saya ucapkan kepada Bapak dan Ibu Dosen Sistem Informasi yang selama ini sudah mewariskan ilmu, motivasi, dan arahan untuk menyelesaikan studi di Program Studi Sistem Informasi ini. Terima kasih untuk Rizka Alpita yang telah menemani, memberikan motivasi, dan semangatnya. Kemudian untuk teman-teman seperjuangan, terima kasih atas dukungan dan motivasi yang diberikan. Semoga selalu mendapatkan rahmat serta karunia-Nya, dan dilimpahkan kemudahan yang berlipat ganda. *Aamiin*.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh.*



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah Rabbil 'Alamin*, bersyukur kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. *Shalawat* serta salam tidak lupa pula kita ucapkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam* dengan mengucapkan *Allahumma Sholli'Ala Sayyidina Muhammad Wa'Ala Ali Sayyidina Muhammad*. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada penulisan Tugas Akhir ini, terdapat beberapa pihak yang sudah berkontribusi dan mendukung peneliti baik berupa materi, moril, dan motivasi. Oleh karena itu, peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag sebagai Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Eki Saputra, S.Kom., M.Kom sebagai Ketua Program Studi Sistem Informasi.
4. Ibu Siti Monalisa, ST., M.Kom sebagai Sekretaris Program Studi Sistem Informasi.
5. Bapak Tengku Khairil Ahsyar, S.Kom., M.Kom sebagai Kepala Laboratorium Program Studi Sistem Informasi.
6. Bapak Arif Marsal, Lc., MA sebagai Ketua Sidang peneliti yang telah memberikan arahan dan masukan pada penelitian ini.
7. Bapak Inggih Permana, ST., M.Kom sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan membimbing hingga peneliti dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Motivasi yang diberikan akan selalu Peneliti ingat dan dijadikan sebagai pelajaran hidup.
8. Ibu Dr. Rice Novita, S.Kom., M.Kom sebagai Penguji I yang telah banyak memberikan arahan, masukan, nasihat, serta motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini dan juga dalam perkuliahan maupun kehidupan sehari-hari.
9. Bapak M. Afdal, ST., M.Kom sebagai Penguji II yang juga telah banyak memberikan arahan, masukan, nasihat, serta motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Seluruh Pegawai dan *Staff* Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu dan mempermudah proses administrasi selama perkuliahan ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

11. Bapak Anofrizen, S.Kom., M.Kom sebagai Dosen Pembimbing Akademik peneliti yang telah banyak memberikan arahan, masukan, dan motivasi selama perkuliahan mulai dari Semester 1 hingga selesai.
12. Kedua orang tua peneliti yaitu Ayah Darmin dan Ibu Ida Royani tercinta yang tanpa lelah selalu memberikan semangat, motivasi, dukungan, serta do'a terbaiknya, dan selalu menjadi motivasi peneliti dalam menyelesaikan Strata 1 (S1) ini. Terima kasih atas segala keringat, jerih payah pengorbanan, dan kerja keras yang telah kalian berikan dengan penuh keikhlasan demi menuju kesuksesan anakmu ini. Semoga Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* selalu menjaga dan melindungi ayah dan ibu dimanapun kalian berada.
13. Teman-teman seperjuangan yaitu Julio Andika, Rozy Fadhillah, Aldi Nurul Fikri dan lain-lain yang telah menemani peneliti dari awal perkuliahan serta memberikan motivasi dan semangat kepada peneliti.
14. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu-persatu yang terlibat dalam perjuangan penyelesaian pendidikan Strata 1 (S1) yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan semangat kepada peneliti baik dalam pengumpulan data maupun penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga segala do'a dan dorongan yang telah diberikan selama ini menjadi amal kebajikan dan mendapat balasan setimpal dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Peneliti menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini yang dapat dikirim melalui email [11950311576@students.uin-suska.ac.id](mailto:11950311576@students.uin-suska.ac.id). Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata peneliti ucapkan terima kasih.

Pekanbaru, 14 Januari 2025

Peneliti,

**REZKY ALFAKHRI**

**NIM. 11950311576**

Medan, 24 Desember 2024

No : 583/BITS/LOA/XII/2024  
Lamp : -  
Hal : Penerimaan Naskah Publikasi Ilmiah

Kepada Yth,  
Bapak/Ibu **Rezky Alfakhri**  
Di Tempat

Terimakasih telah mengirimkan artikel ilmiah untuk diterbitkan pada **BUILDING OF INFORMATICS, TECHNOLOGY AND SCIENCE (BITS)** ISSN 2684-8910 (Print), ISSN 2685-3310 (Online), dengan judul:

## **Prediksi Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Algoritma Support Vector Regression dan Recurrent Neural Network**

Penulis: **Rezky Alfakhri(\*)**, **Inggih Permana**, **Rice Novita**, **M Afdal**

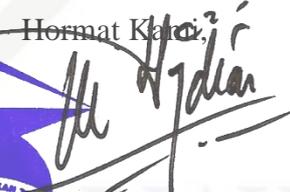
Berdasarkan hasil review dari reviewer bahwa artikel tersebut dinyatakan **DITERIMA** untuk dipublikasikan pada **Volume 6, Nomor 3, December 2024**.

QR Code dibawah ini merupakan penanda keaslian LOA yang dikeluarkan yang akan menuju pada halaman website Daftar LOA pada Jurnal BITS.

Sebagai informasi tambahan, saat ini jurnal **BUILDING OF INFORMATICS, TECHNOLOGY AND SCIENCE (BITS)** telah Re-Akreditasi dan mendapat Peringkat **SINTA 3** berdasarkan SK Kepmendikbudristek No. [72/E/KPT/2024](#) tertanggal 1 April 2024 dimulai dari **Volume 5 No 1 (2023)**, hingga **Volume 9 No 4 (2028)**.

Demikian informasi yang kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.



Hormat Kami,  
  
**Mesran, M. Kom**  
Journal Manager

Tembusan:

1. Peringgal
2. Author
3. FKPT

# Prediksi Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Algoritma Support Vector Regression dan Recurrent Neural Network

Rezky Alfakhri\*, Inggih Permana, Rice Novita, M Afdal

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia

Email: <sup>1,\*</sup>11950311576@students.uin-suska.ac.id, <sup>2</sup>inggih.permana@uin-suska.ac.id, <sup>3</sup>rice.novita@uin-suska.ac.id, <sup>4</sup>m.afdal@uin-suska.ac.id

Email Penulis Korespondensi: 11950311576@students.uin-suska.ac.id

Submitted: 99/99/9999; Accepted: 99/99/9999; Published: 99/99/9999

**Abstrak**—Kelapa sawit adalah salah satu jenis tanaman perkebunan yang penting dan menjadi komoditas unggulan di Indonesia. PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang penerimaan Tandan Buah Segar (TBS) untuk kemudian diolah menjadi Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel (PK). Selama ini, perusahaan melakukan analisis statistik dengan nilai koreksi 5% - 12% pada hasil produksi setiap bulannya dalam menargetkan hasil produksi. Namun, metode ini masih kurang, karena menggunakan perhitungan manual dan mempertimbangkan perkiraan dari pengalaman pribadi. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan teknik data mining dengan algoritma Support Vector Regression (SVR) dan Recurrent Neural Network (RNN) untuk memprediksi hasil produksi dengan tepat. Pada penelitian ini, dilakukan pengujian pada hyperparameter SVR yaitu Kernel, C, Gamma, dan Epsilon. Sedangkan pada RNN, dilakukan pengujian pada optimizer, dan learning rate. Selain itu window size juga ditetapkan melalui rangkaian percobaan yaitu 3, 5, dan 7. Hasil perbandingan menunjukkan model RNN mengungguli SVR dengan nilai RMSE sebesar 0.0928, MAPE sebesar 14.32%, dan R<sup>2</sup> sebesar 0.6164. Model RNN kemudian diimplementasikan untuk memprediksi periode 3 bulan berikutnya. Hasil prediksi menunjukkan akan terjadi kenaikan produksi yang cukup signifikan di bulan pertama, kemudian mengalami sedikit penurunan dibulan kedua, dan mengalami kenaikan kembali dibulan ketiga.

**Kata Kunci:** Kelapa Sawit, Prediksi, Produksi, Recurrent Neural Network, Support Vector Regression

**Abstract**—Oil palm is one of the important plantation crops and a leading commodity in Indonesia. PT. XYZ is a company engaged in receiving Fresh Fruit Bunches (FFB) to be processed into Crude Palm Oil (CPO) and Palm Kernel (PK). So far, the company has conducted statistical analysis with a correction value of 5% - 12% on the production results each month in targeting production results. However, this method is still lacking, because it uses manual calculations and considers estimates from personal experience. Therefore, this research proposes a data mining technique with Support Vector Regression (SVR) and Recurrent Neural Network (RNN) algorithms to predict production output precisely. In this study, testing was carried out on SVR hyperparameters, namely Kernel, C, Gamma, and Epsilon. While in RNN, testing is carried out on the optimizer, and the learning rate. In addition, the window size is also determined through a series of experiments, namely 3, 5, and 7. The comparison results show that the RNN model outperforms SVR with an RMSE value of 0.0928, MAPE of 14.32%, and R<sup>2</sup> of 0.6164. The RNN model was then implemented to predict the next 3-month period. The prediction results show that there will be a significant increase in production in the first month, then a slight decrease in the second month, and an increase again in the third month.

**Keywords:** Palm Oil, Prediction, Production, Recurrent Neural Network, Support Vector Regression

## 1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit adalah salah satu jenis tanaman perkebunan yang memiliki posisi penting di sektor pertanian khususnya di pulau Sumatera, Jawa, Kalimantan dan Papua yang menghasilkan minyak tertinggi di dunia [1]. Potensi tersebut juga menjadikan kelapa sawit menjadi komoditas unggulan di Indonesia [3]. Selain menjadi sub sektor yang penting, perkebunan sawit juga berkaitan dengan kegiatan transaksi ekspor dan impor yang menjadi sumber pendapatan devisa negara, menciptakan lapangan pekerjaan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dalam proses pengelolaan produksi [4]. *Food and Agriculture Organization of The United Nations* mencatat bahwa kelapa sawit merupakan industri potensial yang menghasilkan produksi besar di pasar global [5].

PT. XYZ merupakan suatu perseroan terbatas (PT) bergerak dalam bidang penerimaan Tandan Buah Segar (TBS) Sawit yang kemudian diolah menjadi Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel (PK) dengan nama PKS-PT. PT. XYZ didirikan pada tanggal 08 September 2008 dan selanjutnya tanggal 11 Februari 2010 dimulai pembangunan PMKS (pabrik minyak kelapa sawit) dan baru beroperasi pada tanggal 09 April 2012. Pabrik tersebut didirikan diatas lahan seluas ± 14 Ha. Secara geografis, PKS ini dalam menjalankan aktivitas perusahaannya beralokasi di wilayah Desa Bukit Sembilan Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar, Riau.

PT. XYZ dalam eksistensinya bertujuan melakukan dan menunjang kebijakan serta program pemerintah dibidang ekonomi dan pembangunan nasional umumnya dan khususnya subsector perkebunan yang menyangkut penyediaan *Crude Palm Oil dan Palm Kernel*. Serta berusaha mengikat marwah Melayu Riau dengan menjadi pelopor pembangunan Pabrik kelapa Sawit milik pribumi di bumi lancing kuning. Selain itu, Septa Group selaku induk dari PT. Mitra Bumi untuk jangka panjang juga memiliki keinginan yang kuat untuk dapat mendirikan industri hilir yang akan menghasilkan turunan dari CPO baik berupa Minyak Goreng, Odol, Sabun dan lain-lain. Sehingga kita tidak perlu mengekspor CPO ke luar negeri serta dapat memenuhi kebutuhan didalam negeri sendiri. Saat ini, PT, Mitra Bumi sudah mempunyai pabrik kelapa sawit di pasir pangaraiyan dan sedang membangun PKS dikabupaten Kuansing.

Hingga saat ini dalam menargetkan hasil produksi, perusahaan melakukan analisis statistik dengan nilai koreksi 5% - 12% pada hasil produksi setiap bulannya. Namun metode ini masih kurang dalam memberikan hasil prediksi

yang tepat, karena menggunakan perhitungan manual dan mempertimbangkan perkiraan dari pengalaman pribadi. Untuk itu diperlukan teknik prediksi yang tepat untuk mengatasi permasalahan dalam memprediksi hasil produksi secara akurat. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk menangani kasus tersebut adalah Data Mining.

Data mining merupakan teknik dalam pengolahan data yang menemukan hubungan dari data sehingga dapat dijadikan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan [8]. Data mining adalah suatu proses yang mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik-teknik, metode-metode, atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses Knowledge Discovery in Databases (KDD) [9]. Pada data mining terdapat metode yang dapat melakukan prediksi atau yang dikenal dengan regresi.

Regresi merupakan upaya memanfaatkan berbagai kumpulan data atau informasi yang relevan di masa sebelumnya untuk memperkirakan atau mengasumsikan sesuatu yang akan terjadi di masa yang akan datang melalui proses metode ilmiah yang sistematis [10]. Beberapa algoritma prediksi yang populer adalah *Support Vector Regression* (SVR) dan *Recurrent Neural Network* (RNN). Algoritma SVR bekerja dengan menemukan fungsi sebagai hyperplane berupa fungsi regresi yang mencocokkan seluruh data masukan dengan kesalahan sekecil mungkin [11]. Sementara itu RNN merupakan salah satu jenis jaringan syaraf tiruan yang mampu usntuk memproses data berurutan (sequential) dengan konteks temporal sehingga dapat digunakan pada data time series [12].

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini. Penelitian pertama menggunakan algoritma SVR untuk prediksi produksi dan produktivitas kelapa sawit menghasilkan model dengan akurasi 75,4% [13]. Penelitian selanjutnya menggunakan algoritma LSTM untuk prediksi produksi kelapa sawit menghasilkan model dengan RMSE sebesar 0.1725 dan MAPE sebesar 50.87% [14]. Penelitian lainnya menggunakan moving average untuk prediksi produksi kelapa sawit menghasilkan model dengan MAPE sebesar 10% [15]. Berdasarkan penelitian tersebut maka penelitian tentang prediski produksi kelapa sawit masih perlu dibahas lebih lanjut dengan menguji teknik lain dan algoritma modern sehingga dapat mengasilkan model yang akurat.

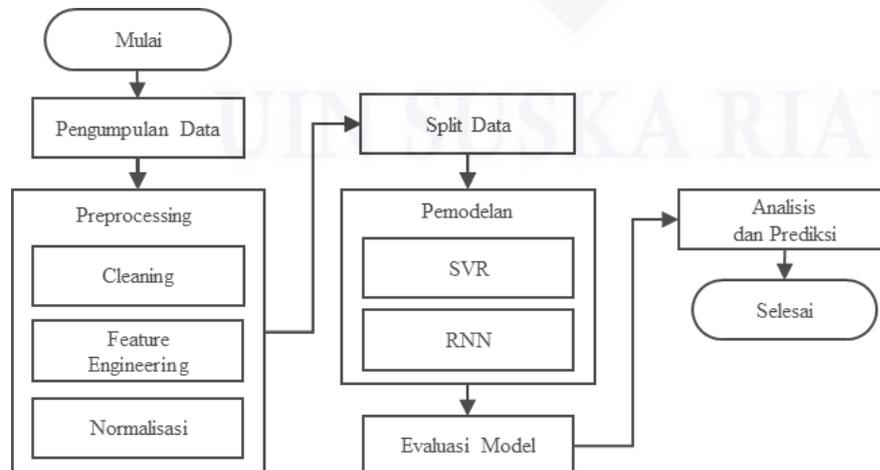
Perbedaan utama penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada penelitian ini melakukan teknik feature engineering yang tidak digunakan pada penelitian sebelumnya [13]–[15] untuk memperkaya data sehingga memudahkan model menangkap pola unik. Lebih lanjut pada penelitian ini menggunakan empat kernel dari SVR (Linear, Polynomial, RBF, dan Sigmoid) sementara penelitian [13] hanya menggunakan tiga kernel (Linear, RBF, dan Polynomial). Kemudian pada penelitian ini menggunakan algoritma yang berbeda dibandingkan dengan penelitian [14] dan [15] untuk menguji seberapa baik model yang diusulkan yaitu RNN dalam menangani kasus yang sama.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka penelitian melakukan prediksi produksi kelapa sawit menggunakan algortima Support Vector Regression (SVR) dan Recurrent Neural Network (RNN) di PT. XYZ. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan model prediksi yang akurat sehingga dapat membantu perusahaan dalam melakukan perencanaan produksi. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui bagaimana potensi algoritma SVR dengan RNN dalam melakukan prediksi produksi kelapa sawit. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi operasional perusahaan, terutama dalam merumuskan strategi produksi yang akurat.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Seluruh proses dan tahapan dari penelitian ini digambarkan dengan lengkap melalui diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Gambar 1 menjelaskan seluruh tahapan penelitian yang dimulai dengan mengumpulkan data secara langsung di PT. XYZ selama 5 tahun terakhir. Data kemudian akan dipreprocessing untuk memastikan stuktur dan format dari

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

data sudah sesuai dan konsisten. Data perlu dibagi menjadi dua bagian yaitu training dan testing. Selanjutnya pemodelan dilakukan menggunakan SVR dan RNN untuk mendapatkan model terbaik berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metrik RMSE, MAPE dan  $R^2$ . Terakhir, model terbaik akan digunakan untuk melakukan prediksi dan memproyeksikan bagaimana hasil produksi kelapa sawit dimasa mendatang selama 3 bulan berikutnya.

## 2.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data time series produksi kelapa sawit yang diambil secara langsung di PT. XYZ selama (hampir) 5 tahun terakhir, mulai dari 1 Januari 2019 – 30 April 2023 dengan total 1612 baris data. Data ini berformat time series harian yang mencatat produksi kelapa sawit setiap harinya dalam satuan Ton. Selain itu, data ini bertipe univariate yang hanya memiliki fitur tanggal dan hasil produksi (TBS).

## 2.3 Preprocessing

### 2.3.1 Cleaning

Proses cleaning pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu mengubah format data menjadi bulanan dan menangani data yang hilang. Dataset diubah dalam format bulanan karena proses evaluasi dan perencanaan produksi kelapa sawit dilakukan setiap bulan. Selanjutnya, data tersebut juga perlu dilakukan pengecekan nilai yang hilang (missing value) untuk memastikan data dalam kualitas baik. Perlu diperhatikan bahwa tipe data sudah konsisten dan sesuai sehingga dapat diproses untuk tahap selanjutnya.

### 2.3.2 Feature Engineering

*Feature engineering* merupakan proses manipulasi atau pembuatan fitur-fitur baru dari data mentah. *Windowing* (dalam istilah lain time steps, sliding window, atau lainnya) merupakan teknik *feature engineering* yang digunakan untuk membentuk fitur historis pada data *time series*. Teknik ini umum digunakan pada data *time series univariate*. Pada penelitian ini *window size* ditetapkan melalui rangkaian percobaan yaitu 3, 5 dan 7 untuk mendapatkan hasil yang maksimal seperti yang dilakukan oleh penelitian [16] meskipun dengan nilai yang berbeda. Selain itu, untuk membentuk fitur temporal yang mewakili perubahan waktu pada data, maka akan dilakukan pembentukan fitur baru yaitu bulan dan tahun. Hal ini bertujuan untuk memperkaya fitur sehingga dapat memberikan informasi lebih dan meningkatkan kinerja model.

### 2.3.3 Normalization

Data yang telah diproses masih belum memiliki rentang nilai atau skala yang konsisten, sehingga perlu dilakukan proses normalisasi data. Proses ini dilakukan menggunakan salah satu teknik yang populer yaitu *min-max normalization*. Teknik ini akan mengubah rentang nilai pada data dalam skala 0-1 [17]. Implementasi *min-max normalization* dapat dilakukan menggunakan persamaan berikut.

## 2.4 Pembagian Data

Data perlu dibagi menjadi dua bagian, yaitu data latih (*training*) dan data uji (*testing*). Data pelatihan digunakan untuk melatih model agar dapat mengidentifikasi pola dalam data, sementara data pengujian digunakan untuk mengevaluasi dan menilai sejauh mana kemampuan model yang telah dilatih [18]. Proses pembagian data ini dilakukan menggunakan teknik *hold-out validation* karena cukup sederhana. Persentase pembagian data pada penelitian ini yaitu 80:20 yang artinya 80% dari total data akan dijadikan sebagai data latih dan lainnya sebagai data uji yaitu 20%.

## 2.5 Pemodelan

### 2.5.1 Support Vector Regression

*Support Vector Regression* (SVR) merupakan turunan dari algoritma *support vector machine* (SVM) yang khusus digunakan untuk kasus regresi dengan mengubah dengan menambahkan variabel baru yaitu epsilon [19]. Implementasi SVR dilakukan dengan menemukan fungsi sebagai hyperplane yaitu yang mencocokkan seluruh data input dengan nilai kesalahan seminimal mungkin [11]. Kelebihan dari algoritma SVR adalah dapat diterapkan pada data non-linear ataupun linear berdasarkan fungsi kernel [20], [21]. Kemudian, SVR mampu digunakan untuk kasus *time series* dengan dimensi tinggi [20] sehingga dapat menghindari *overfitting*. Beberapa kernel SVR yang populer yaitu kernel linier, polinomial, dan *Radial Basis Function* (RBF) atau *Gaussian* [22]. Namun SVR memiliki kelemahan, yaitu parameter yang kompleks sehingga sulit untuk memilih parameter yang tepat dan optimal [23].

$$f(x) = w^T \phi(x) + b \quad (1)$$

### 2.5.2 Recurrent Neural Network

Recurrent Neural Network (RNN) merupakan salah satu jenis jaringan syaraf tiruan yang mampu untuk memproses data berurutan (sequential) dengan konteks temporal sehingga dapat digunakan pada data time series [12]. Peran yang signifikan dari RNN adalah dalam memori input dan menghasilkan output yang tepat sesuai dengan konteksnya.

Kemampuan RNN untuk menyimpan informasi dari input dan mengeluarkan output yang sesuai dengan konteksnya adalah aspek yang krusial. Memori internal menjadi fokus penting dalam RNN karena memungkinkannya untuk memprediksi kejadian selanjutnya. Karena alasan tersebut, RNN sangat sesuai untuk aplikasi pada deret waktu, audio, video, teks dan lainnya [24].

$$f(x) = \sum_{i=1}^n \alpha_i K x_i x_j + b \quad (2)$$

## 2.6 Evaluasi Model

Model yang telah dilatih kemudian akan dievaluasi dengan menggunakan beberapa metrik, yaitu *Root Mean Square Error* (RMSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dan *R-squared* (R<sup>2</sup>).

*Root Mean Square Error* (RMSE) merupakan suatu parameter nilai akar kuadrat dari *Mean Square Error* (MSE) yang digunakan pada peramalan untuk menghitung nilai kesalahan atau perbedaan antara data prediksi dengan data sebenarnya [16], [25]. Untuk menghitung nilai RMSE dapat menggunakan persamaan 3.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n}} \quad (3)$$

MAPE adalah rata-rata diferensiasi absolut dari nilai prediksi dan aktual, dinyatakan dalam persentase dari nilai aktual [16], [25]. Untuk menghitung nilai MAPE dapat menggunakan persamaan 4.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \times 100\% \quad (4)$$

R<sup>2</sup> yang merupakan metrik untuk menentukan besarnya variasi di dalam variabel dependen yang dijelaskan pada variabel independen, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui seberapa baik model prediksi menjelaskan variasi data aktual. Untuk menghitung nilai R<sup>2</sup> dapat menggunakan persamaan 5.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2} \quad (5)$$

## 2.7 Analisa dan Prediksi Periode Berikutnya

Model dengan kemampuan prediksi terbaik yang dinilai berdasarkan metrik evaluasi akan dipilih dan diimplementasikan untuk memprediksi hasil produksi kelapa sawit pada periode berikutnya selama 3 bulan kedepan. Hasil prediksi ini akan dimanfaatkan sebagai rekomendasi untuk perusahaan dalam menyusun perencanaan strategis.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang telah dikumpulkan akan diubah formatnya dari time series harian menjadi bulanan. Hasilnya terjadi perubahan pada jumlah data yaitu dari 1612 menjadi 52 baris data. Selanjutnya dari hasil pengamatan, diketahui bahwa data ini tidak memiliki nilai yang hilang sehingga tidak perlu dilakukan penanganan khusus. Data yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data Awal Penelitian

Bulan	Produksi (Ton)
2019-01	723,82
2019-02	648,76
2019-03	797,33
2019-04	784,7
...	...
2023-04	745,36

Tabel 1 merupakan data yang telah bersih dan telah sesuai format, namun perlu dilakukan feature engineering untuk memperkaya fitur dan memberikan informasi lebih pada model sehingga model dapat mempelajari pola pada data dengan baik. Tahap pertama adalah windowing dengan menguji beberapa window size yaitu 3, 4, dan 5. Selanjutnya adalah membentuk fitur temporal yaitu bulan dan tahun. Hasil feature engineering dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Feature Engineering



Bulan	Tahun	Produksi B-4	Produksi B-3	Produksi B-2	Produksi B-1	Produksi (y)
5	2019	723,82	648,76	797,33	784,7	880,59
6	2019	648,76	797,33	784,7	880,59	815,27
7	2019	797,33	784,7	880,59	815,27	822,76
8	2019	784,7	880,59	815,27	822,76	939,44
...	...	...	...	...	...	...
4	2023	884,02	828,01	729,13	821,46	745,36

Tabel 2 menunjukkan hasil dari implementasi feature engineering sehingga dapat membantu model menangkap pola yang berharga. Data tersebut kemudian dinormalisasi untuk menyesuaikan rentang nilai dalam skala yang sama menggunakan teknik min-max normalization. Dengan teknik ini rentang nilai pada setiap fitur akan berada dalam skala 0-1. Hasil normalisasi data dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Normalisasi Data

Bulan	Tahun	X-4	X-3	X-2	X-1	Produksi
0,3636	0,0000	0,3590	0,1639	0,5499	0,5171	0,7663
0,4545	0,0000	0,1639	0,5499	0,5171	0,7663	0,5966
0,5455	0,0000	0,5499	0,5171	0,7663	0,5966	0,6160
0,6364	0,0000	0,5171	0,7663	0,5966	0,6160	0,9192
...	...	...	...	...	...	...
0,2727	1,0000	0,7752	0,6297	0,3728	0,6126	0,4149

Tabel 3 merupakan hasil dari proses normalisasi sehingga setiap fitur dari data kini memiliki rentang nilai yang sama. Selanjutnya, tahap pemodelan diawali dengan mengimplementasikan algoritma SVR terlebih dahulu. Pada algoritma SVR, terdapat beberapa parameter yang dapat dikonfigurasi untuk mendapatkan model dengan kemampuan prediksi yang maksimal. Detail dari hyperparameter yang digunakan dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hyperparameter Algoritma SVR

Parameter	Value
Kernel	Linear, Polynomial, RBF, Sigmoid
C	0.01, 0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 1, 2, 3, 5, 10
Epsilon	0.001, 0.01, 0.1, 1
Gamma	0.01, 0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 1, 2, 3, 5, 10

Tabel 4 merupakan hyperparameter yang digunakan untuk melatih model SVR dengan C, Epsilon, dan Gamma sebagai parameter yang akan difokuskan. Proses pemodelan dilakukan dengan menggunakan library dari scikit-learn, sementara itu implementasi hyperparameter dilakukan menggunakan grid-search. Hasil pemodelan kemudian dievaluasi menggunakan tiga metrik yaitu RMSE, MAPE dan R2 untuk mengetahui seberapa baik kemampuan model yang telah dilatih saat memprediksi data uji. Hasil evaluasi model SVR dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Evaluasi Model SVR

Window Size	Kernel	C	Epsilon	Gamma	RMSE	MAPE	R <sup>2</sup>
3	Linear	2	0,01	0,1	0,1684	20,41%	0,2917
3	RBF	5	0,001	0,1	0,1632	20,02%	0,3093
3	Poly	0,75	0,001	0,25	0,1598	18,08%	0,3591
3	Sigmoid	0,75	0,001	0,5	0,1752	19,78%	0,1990
4	Linear	0,25	0,01	0,01	0,1668	19,23%	0,3440
4	RBF	1	0,01	0,25	0,1619	20,92%	0,2508
4	Poly	0,25	0,1	0,5	0,1805	18,86%	0,3721
4	Sigmoid	5	0,1	0,25	0,2045	17,96%	0,3580
5	Linear	0,75	0,01	0,01	0,1635	21,54%	0,2044
5	RBF	5	0,01	0,1	0,1664	22,56%	0,1322
<b>5</b>	<b>Poly</b>	<b>0,5</b>	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,1950</b>	<b>17,67%</b>	<b>0,4536</b>
5	Sigmoid	2	0,01	0,25	0,1762	19,70%	0,2776

Tabel 5 menunjukkan hasil pelatihan dan evaluasi model SVR dengan beberapa uji coba hyperparameter. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa model SVR dengan window size = 5, kernel = Polynomial, C = 0.5, Epsilon = 0.1, dan Gamma = 0.5 dengan RMSE sebesar 0.1950, MAPE sebesar 17.67% dan R2 sebesar 0.4356. Dengan begitu diketahui bahwa semakin panjang window size yang ditetapkan pada SVR memberikan hasil yang semakin baik, khususnya pada kernel Polynomial.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan pemodelan dengan menggunakan algoritma RNN. Sama seperti algoritma SVR, pada algoritma RNN juga dilakukan proses pengujian hyperparameter. Detail dari hyperparameter yang digunakan pada RNN dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hyperparameter Algoritma RNN

Parameter	Value
Optimizer	Adam, RMSProp, Adamax
Learning Rate	0.01, 0.001, 0.0001
Batch Size	4
Epoch	100
Hidden Layer	2
Num of Unit	50

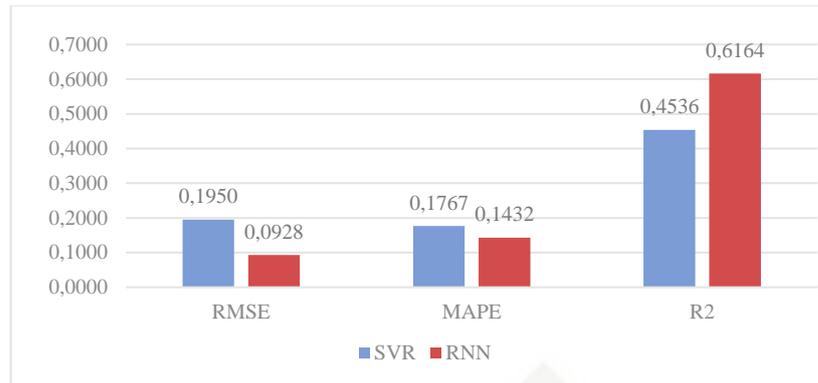
Tabel 6 menunjukkan parameter yang akan dikonfigurasi pada RNN yaitu optimizer, learning rate, batch size, hidden layer, num of unit layer, dan epoch. Pada implementasinya, pemodelan algoritma RNN dilakukan dengan menggunakan library tensorflow. Hasil pelatihan model RNN kemudian juga akan dievaluasi menggunakan metrik RMSE, MAPE dan R2. Hasil evaluasi model RNN dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil Evaluasi Model RNN

Window Size	Optimizer	Learning Rate	RMSE	MAPE	R <sup>2</sup>
3	Adam	0,01	0,1047	16,20%	0,5116
3	Adam	0,001	0,1022	16,46%	0,5345
3	Adam	0,0001	0,1013	14,35%	0,5428
3	RMSprop	0,01	0,119	18,06%	0,3691
3	RMSprop	0,001	0,1066	16,02%	0,4930
3	RMSprop	0,0001	0,1039	14,81%	0,5189
3	Adamax	0,01	0,1216	19,45%	0,3412
3	Adamax	0,001	0,1024	15,28%	0,5323
3	Adamax	0,0001	0,1061	16,41%	0,4980
4	Adam	0,01	0,1090	17,05%	0,4707
4	Adam	0,001	0,1067	15,56%	0,4929
4	Adam	0,0001	0,1042	16,70%	0,5163
4	RMSprop	0,01	0,1084	16,02%	0,4760
4	RMSprop	0,001	0,1069	16,58%	0,4908
4	RMSprop	0,0001	0,1083	17,50%	0,4772
4	Adamax	0,01	0,1024	15,40%	0,5328
4	Adamax	0,001	0,1139	18,11%	0,4220
<b>4</b>	<b>Adamax</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,0928</b>	<b>14,32%</b>	<b>0,6164</b>
5	Adam	0,01	0,0974	15,65%	0,5772
5	Adam	0,001	0,1083	16,17%	0,4774
5	Adam	0,0001	0,1158	18,51%	0,4021
5	RMSprop	0,01	0,1310	19,62%	0,2354
5	RMSprop	0,001	0,1005	14,88%	0,5495
5	RMSprop	0,0001	0,1047	15,16%	0,5113
5	Adamax	0,01	0,1048	16,57%	0,5112
5	Adamax	0,001	0,1253	18,96%	0,3007
5	Adamax	0,0001	0,1130	17,87%	0,4304

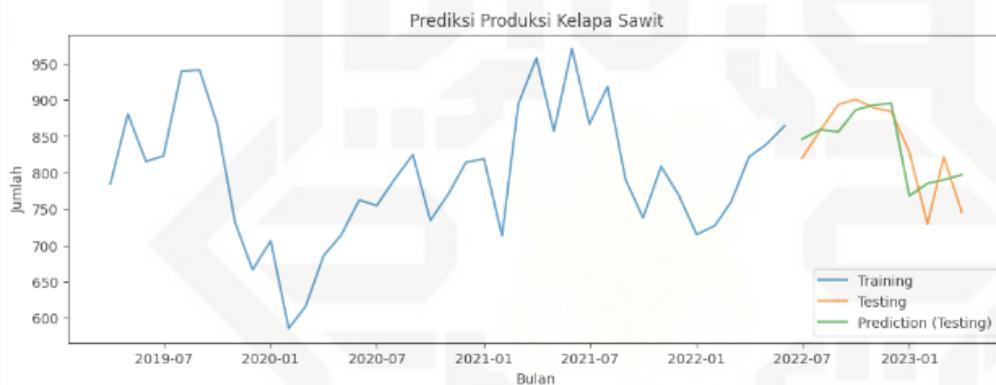
Tabel 7 merupakan hasil dari uji hyperparameter saat melakukan pelatihan model RNN. Hasilnya didapatkan bahwa model RNN dengan 4 window size, optimizer Adamax, dan learning rate 0.0001 sebagai model terbaik, dengan RMSE sebesar 0.0928, MAPE sebesar 14.32% dan R2 sebesar 0.6164. Dengan begitu diketahui bahwa meskipun optimizer Adam secara konsisten mendominasi dan stabil dalam memberikan hasil terbaik, tetapi Adamax lebih unggul pada parameter tertentu.

Selanjutnya, untuk mendapat model terbaik antara SVR dan RNN, maka perlu dilakukan perbandingan berdasarkan metrik RMSE, MAPE dan R2. Hasil perbandingan dapat divisualisasikan dengan diagram batang yang dapat dilihat pada Gambar 2.



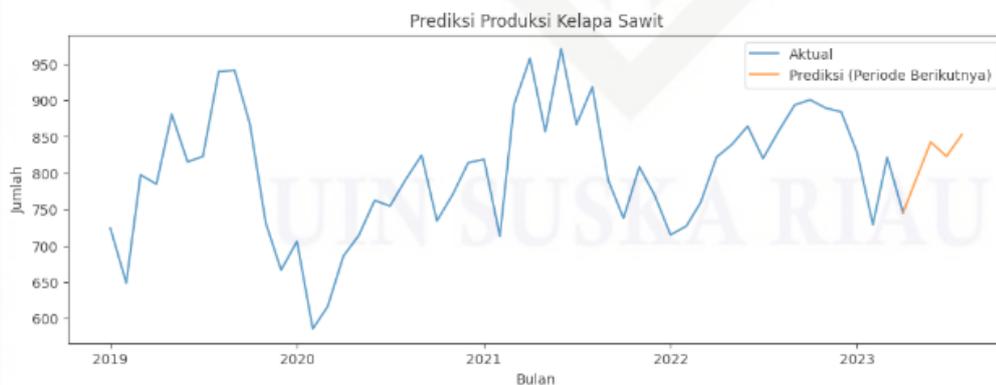
**Gambar 2.** Perbandingan SVR dan RNN

Gambar 2 menunjukkan hasil perbandingan dari algoritma SVR dan RNN berdasarkan metrik RMSE, MAPE dan  $R^2$ . Hasil analisis mendapatkan bahwa model RNN dengan 4 window size, optimizer Adamax, dan learning rate 0.0001 jauh lebih baik dibandingkan dengan SVR, dengan RMSE sebesar 0.0924, MAPE 14.32% dan  $R^2$  0.6164. Visualisasi hasil prediksi model terbaik pada data uji dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Hasil Prediksi Model Terbaik (RNN) pada Data Testing

Gambar 3 memperlihatkan bagaimana kemampuan model RNN dalam melakukan prediksi pada data testing. Terlihat bahwa hasil prediksi mampu mengikuti pola dari data testing dengan baik. Model tersebut kemudian diimplementasikan untuk memprediksi produksi kelapa sawit di masa mendatang pada periode 3 bulan berikutnya. Hasil prediksi ini dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Hasil Prediksi Model Terbaik (RNN) pada Periode Berikutnya (3 Bulan Kedepan)

Gambar 4 memperlihatkan bahwa model RNN memprediksi akan terjadi fluktuasi pada hasil produksi kelapa sawit selama periode 3 bulan kedepan. Dibulan pertama terjadi kenaikan yang cukup signifikan, kemudian dibulan kedua mengalami sedikit penurunan, dan dibulan ketiga mengalami kenaikan kembali. Kondisi seperti cuaca, pemeliharaan, serangan hama atau penyakit menjadi potensi utama yang menyebabkan produksi kelapa sawit dapat mengalami penurunan. Walaupun penurunan pada bulan kedua tidak terlalu signifikan, hal ini tetap perlu diperhatikan oleh manajemen perusahaan untuk mengantisipasi dampak terhadap perencanaan produksi.





- [12] A. A. Ghozi, A. Aprianti, A. D. P. Dimas, and R. Fauzi, “Analisis Prediksi Data Kasus Covid-19 di Provinsi Lampung Menggunakan Recurrent Neural Network (RNN),” *Indonesian Journal of Applied Mathematics*, vol. 2, no. 1, p. 25, 2022, doi: 10.35472/indojam.v2i1.763.
- [13] A. Widiarni and M. Mustakim, “Penerapan Algoritma Support Vector Regression dalam Memprediksi Produksi dan Produktivitas Kelapa Sawit,” *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 7, no. 2, pp. 864–872, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i2.6089.
- [14] F. Husaini, I. Permana, M. Afdal, and F. N. Salisah, “Penerapan Algoritma Long Short-Term Memory untuk Prediksi Produksi Kelapa Sawit,” *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 4, no. 2, pp. 366–374, 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i2.1187.
- [15] F. Irawan, S. Sumijan, and Y. Yuhandri, “Prediksi Tingkat Produksi Buah Kelapa Sawit dengan Metode Single Moving Average,” *Jurnal Informasi dan Teknologi*, vol. 3, pp. 251–256, 2021, doi: 10.37034/jidt.v3i4.162.
- [16] A. Rahmadeyan and Mustakim, “Long Short-Term Memory and Gated Recurrent Unit for Stock Price Prediction,” *Procedia Computer Science*, vol. 234, pp. 204–212, 2024, doi: 10.1016/j.procs.2024.02.167.
- [17] D. Singh and B. Singh, “Investigating the impact of data normalization on classification performance,” *Applied Soft Computing*, vol. 97, p. 105524, 2020, doi: 10.1016/j.asoc.2019.105524.
- [18] A. Rahmadeyan, Mustakim, I. Ahmad, A. D. Alexander, and A. Rahman, “Phishing Website Detection with Ensemble Learning Approach Using Artificial Neural Network and AdaBoost,” in *2023 International Conference on Information Technology Research and Innovation (ICITRI)*, 2023, pp. 162–166, doi: 10.1109/ICITRI59340.2023.10249799.
- [19] P. Bhola and S. Bhardwaj, “Estimation of solar radiation using support vector regression,” *Journal of Information and Optimization Sciences*, vol. 40, no. 2, pp. 339–350, 2019, doi: 10.1080/02522667.2019.1578093.
- [20] S. Saadah, F. Z. Z, and H. H. Z, “Support Vector Regression (SVR) Dalam Memprediksi Harga Minyak Kelapa Sawit di Indonesia dan Nilai Tukar Mata Uang EUR/USD,” *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, vol. 5, no. 1, pp. 85–92, 2021, doi: 10.29303/jcosine.v5i1.403.
- [21] R. E. Cahyono and J. P. Sugiono, “Analisis Kinerja Metode Support Vector Regression (SVR) dalam Memprediksi Indeks Harga Konsumen,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 1, no. 2, pp. 106–116, 2019, doi: 10.35746/jtim.v1i2.22.
- [22] Y. Yang, J. Che, C. Deng, and L. Li, “Sequential grid approach based support vector regression for short-term electric load forecasting,” *Applied Energy*, vol. 238, pp. 1010–1021, 2019, doi: 10.1016/j.apenergy.2019.01.127.
- [23] G. H. Saputra, A. H. Wigena, and B. Sartono, “Penggunaan Support Vector Regression Dalam Pemodelan Indeks Saham Syariah Indonesia Dengan Algoritme Grid Search,” *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, vol. 3, no. 2, pp. 148–160, 2019, doi: 10.29244/ijsa.v3i2.172.
- [24] R. Al Kiramy, I. Permana, and A. Marsal, “Perbandingan Performa Algoritma RNN dan LSTM dalam Prediksi Jumlah Jamaah Umrah pada PT. Hajar Aswad,” *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 4, no. 4, pp. 1224–1234, 2024.
- [25] N. T. Luchia, E. Tasia, I. Ramadhani, A. Rahmadeyan, and R. Zahra, “Performance Comparison Between Artificial Neural Network, Recurrent Neural Network and Long Short-Term Memory for Prediction of Extreme Climate Change,” *Public Research Journal of Engineering, Data Technology and Computer Science*, vol. 1, no. 2, pp. 62–70, 2024, doi: 10.57152/predatecs.v1i2.864.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN A

### SURAT IZIN PENELITIAN



UIN SUSKA RIAU

KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
كلية العلوم و التكنولوجيا  
**FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY**

Jl. HR. Soebrantas KM. 18 No. 155 Simpang Baru Panam Pekanbaru 28129 Po. Box. 1004 Telp. (0761) 589026 - 589027  
Fax. (0761) 589 025 Web. www.uin-suska.ac.id E-mail. feste@uin-suska.ac.id

Nomor : B- 4423 /F.V/PP.00.9/ 05/2023  
Sifat : Penting  
Hal : Mohon Izin Penelitian dan Pengambilan Data  
Tugas Akhir/Skripsi

Pekanbaru, 24 Mei 2023

Kepada Yth.  
Pimpinan PMKS PT Mitra Bumi  
Bukit Sembilan Bangkinang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan hormat, sehubungan telah dimulainya mata kuliah Tugas Akhir pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau, Kami bermaksud mengirimkan mahasiswa :

Nama : Rezky Alfakhri  
NIM : 11950311576  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Program Studi / Smt : Sistim Informasi/8  
No. HP / E-mail : 085767672989/11950311576@students.uinsuska.ac.id

untuk pengambilan data yang sangat dibutuhkan dalam Tugas Akhir mahasiswa tersebut yang berjudul " Penerapan Algoritma Recurrent Neural Netwotk Untuk Prediksi Kelapa Sawit ". Kami mohon kiranya Saudara berkenan memberikan izin dan fasilitas demi kelancaran Tugas Akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Demikian surat ini Kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasama Saudara kami ucapkan terima kasih.



Dr. Budi Azwar, SE., M.Ec  
NIP. 198001042008011005

Tembusan :  
Yth. Rektor UIN Suska Riau.



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Rezky Alfakhri, lahir di Batu Belah pada tanggal 3 November 2000 dari pasangan seorang Ayah Darmin dan Ibu Ida Royani, anak kedua dari dua bersaudara. Peneliti bertempat tinggal di Batu Belah, Desa Batu Belah, Kecamatan Kampar, Kabupaten Kampar, Riau. Pada tahun 2013 berhasil menyelesaikan pendidikan SD di SDN 003 Batu Belah, kemudian melanjutkan pendidikan ke MTs TI Batu Belah dan lulus pada tahun 2016. Setelah tamat dari tingkatan sebelumnya, peneliti langsung memutuskan untuk melanjutkan ke SMKN 1 Bangkinang dan berhasil lulus pada tahun 2019. Setelah menyelesaikan pendidikan dibangku sekolah, peneliti melanjutkan pendidikan Strata Satu (S1) di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, tepatnya Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Sistem Informasi pada tahun 2019. Saat menempuh masa perkuliahan, peneliti melakukan Kuliah Kerja Nyata di Desa Pulau Terap, Kecamatan Bangkinang Barat, Kabupaten Kampar, Riau. Peneliti berhasil menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) dengan judul penelitian “Prediksi Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Algoritma *Support Vector Regression* dan *Recurrent Neural Network*”. Untuk menjalin komunikasi yang baik dengan peneliti, dapat menghubungi peneliti melalui email [11950311576@students.uin-suska.ac.id](mailto:11950311576@students.uin-suska.ac.id).

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.