

IMPLEMENTASI METODE *LEAST SQUARE* DALAM MEMPREDIKSI HASIL PANEN KELAPA SAWIT DI KEBUN MARYKE PT LNK

Rani Dipa Anggini¹, Heri Santoso², Adnan Buyung Nasution³

^{1,2,3} Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Jl. Lap. Golf. No.120 Medan, Indonesia Jl. HM Jhoni No 70 Medan, Indonesia

E-mail : ¹ranidipa331@gmail.com, ²herisantoso@uinsu.ac.id,

³adnanbuyungnasution@uinsu.ac.id

ABSTRACT

The rapid development of technology has significantly impacted various aspects, particularly in the plantation sector, including the crucial palm oil industry. PT. LNK Kebun Maryke, a palm oil plantation company, faces challenges in achieving annual harvest targets, where the uncertainty of monthly harvests can adversely affect crude oil processing. Therefore, the company requires the implementation of a palm oil harvest prediction system to identify necessary steps, especially regarding fertilization for palm trees. The Least Square method, known for its low error rate, is applied to construct this prediction system by utilizing past harvest data. The prediction trial results indicate that PT. LNK Kebun Maryke can estimate the next year's palm oil harvest at 22,149,982 tons, with a prediction accuracy level of 6.288269492% for MAPE and 1,186,953.6 for MAD. Through the implementation of this prediction system, the company can optimize harvest management, reduce the risk of losses, and enhance crude oil processing efficiency.

Keywords: *Prediction, Oil Palm, Least Square*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang pesat telah memberikan dampak signifikan pada sektor perkebunan, terutama pada tanaman kelapa sawit yang memiliki peran penting dalam ekonomi global per hektar. PT. LNK Kebun Maryke, perusahaan perkebunan kelapa sawit, menghadapi tantangan mencapai target hasil panen tahunan, di mana tingkat ketidakpastian hasil panen bulanan dapat merugikan pengolahan minyak mentah. Oleh karena itu, perusahaan membutuhkan implementasi sistem prediksi hasil panen kelapa sawit untuk mengidentifikasi langkah-langkah yang diperlukan, terutama dalam konteks pemupukan tanaman kelapa sawit. Metode Least Square, yang memiliki tingkat kesalahan rendah, diterapkan dalam membangun sistem prediksi ini dengan memanfaatkan data hasil panen sebelumnya. Hasil uji coba prediksi menunjukkan bahwa PT. LNK Kebun Maryke dapat memperkirakan hasil panen kelapa sawit pada tahun berikutnya sebesar 22.149.982 ton, dengan tingkat akurasi perhitungan MAPE mencapai 6,288269492% dan MAD sebesar 1.186.953,6. Melalui implementasi sistem prediksi ini, perusahaan dapat mengoptimalkan pengelolaan hasil panen, mengurangi risiko kerugian, dan meningkatkan efisiensi pengolahan minyak mentah.

Kata kunci: *Prediksi, Kelapa Sawit, Least Square*

1. PENDAHULUAN

Teknologi yang berkembang pesat kini memberikan dampak positif dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk di sektor perkebunan kelapa sawit. Pada tahun 2021, provinsi Sumatera Utara mencatatkan penghasilan perkebunan kelapa sawit sekitar 5310,90 Ton. PT. LNK Kebun Maryke, perusahaan kelapa sawit, memiliki target hasil panen tahunan yang ditetapkan, yang langsung memengaruhi proses pengolahan minyak mentah. Faktor utama yang mempengaruhi produktivitas tanaman sawit adalah pemupukan, dengan kebutuhan pupuk yang tinggi.

Rata-rata penghasilan kelapa sawit di PT. LNK Kebun Marike mencapai 4 Ton/Ha, namun fluktuasi hasil panen bulanan menjadi tantangan tersendiri. Jumlah hasil panen yang tidak menentu dapat mempengaruhi efisiensi pengolahan minyak mentah dan berpotensi menyebabkan kerugian perusahaan. Terdapat risiko turunnya hasil panen, yang jika tidak diantisipasi dengan baik, dapat mengakibatkan penurunan pengolahan minyak mentah. Sebaliknya, jika hasil panen melebihi kapasitas pabrik, sisa kelapa sawit yang terkumpul dapat mengalami pembusukan. [1]

Dalam upaya mencapai target hasil panen dan mengelola ketidakpastian, perusahaan membutuhkan sistem prediksi yang dapat memproyeksikan hasil panen kelapa sawit di masa mendatang. Penelitian ini mengusulkan penggunaan metode Least Square sebagai pendekatan untuk memprediksi hasil panen kelapa sawit. Metode ini telah teruji dengan tingkat akurasi yang tinggi berdasarkan penelitian sebelumnya. [1]

Sistem prediksi yang diusulkan akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP versi 7.4.30 dan framework bootstrap. Sistem ini akan memiliki berbagai fitur, termasuk halaman Login, manajemen data divisi, jumlah karyawan, data tanaman, dataset

untuk perhitungan prediksi, menu prediksi, dan menu laporan prediksi. Dengan adanya sistem ini, diharapkan PT. LNK Kebun Maryke dapat lebih efektif dalam perencanaan dan pengelolaan hasil panen kelapa sawit.

Dari latar belakang tersebut, dilakukan Penelitian ini juga merinci hasil penelitian terdahulu yang terkait dengan permasalahan yang telah dipaparkan, seperti metode Single Moving Average dan Model Regresi. Penelitian ini akan memperluas ruang lingkup dengan melakukan perhitungan prediksi atau peramalan data penghasilan kelapa sawit PT. LNK Kebun Maryke selama 5 tahun dari tahun 2017-2021 [2]. Dengan menggunakan data harian untuk prediksi yang lebih akurat, tujuan utama dari penelitian ini adalah memberikan gambaran masa depan hasil panen kelapa sawit dan memudahkan perusahaan dalam perencanaan strategis. Diharapkan pembuatan sistem prediksi ini dapat membantu PT. LNK Kebun Maryke dalam memitigasi risiko dan meningkatkan efisiensi operasionalnya. [3]

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Ada tiga jenis pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

a. Observasi

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengunjungi kantor LNK Kebun Maryke secara langsung untuk menghimpun informasi yang diperlukan dalam rangka pengembangan sistem.

b. Wawancara

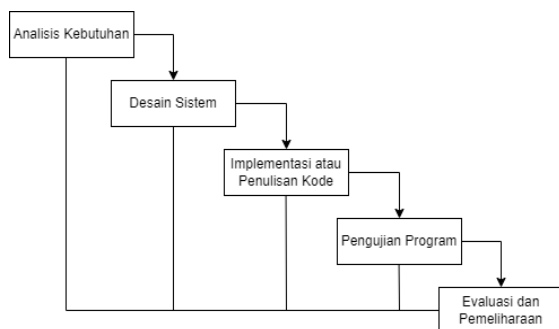
Wawancara merupakan interaksi bertanya jawab antara dua orang atau lebih. Dalam konteks ini, penulis berusaha mendapatkan informasi terkait permasalahan di perusahaan, profil, dan operasional perusahaan melalui dialog dengan Bapak Suarto, yang menjabat sebagai Account Supervisor di PT LNK Kebun Maryke.

c. Studi Pustaka

Penulis mencari referensi sebagai landasan penelitian yang dapat mendukung pemahaman terhadap permasalahan yang dihadapi. Referensi diperoleh dari jurnal penelitian sebelumnya, buku, serta dokumen dan arsip terkait dengan fokus penelitian. Dalam konteks ini, penulis berusaha mengumpulkan referensi yang relevan dengan permasalahan yang dialami oleh PT LNK Kebun Marike.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini memakai *waterfall* sebagai metode pengembangan sistem nya. Metode ini dipilih karena mempunyai langkah-langkah yang jelas dan praktis. Untuk menghindari pengulangan maka setiap langkah harus dikerjakan terlebih dahulu guna mencapai hasil yang diharapkan [8]



Gambar 1. Tahapan Metode Waterfall

a. Requirement (Analisis Kebutuhan)

Pada tahap analisis kebutuhan sistem, data yang diperlukan dapat dikumpulkan melalui metode seperti wawancara, observasi, atau studi literatur. Dalam konteks ini, penulis telah mengumpulkan data hasil panen perdivisi dari tahun 2017 hingga 2021.

b. Design System (Desain Sistem)

Pada langkah ini, penulis menerjemahkan persyaratan kebutuhan ke dalam desain perangkat lunak yang dapat diestimasi sebelum melakukan pengkodean. Ini melibatkan pembuatan

halaman login sebagai langkah awal sebelum memproses data. Sistem ini juga mencakup berbagai menu, dan pengguna akan dapat mengimpor data dari file Excel melalui tombol yang disediakan.

c. Coding

Pada langkah ini, penulis menerjemahkan desain ke dalam bahasa pemrograman untuk membangun sistem yang telah dirancang. Tahap ini melibatkan penggunaan bahasa pemrograman PHP untuk membuat Sistem Prediksi Hasil Panen Kelapa Sawit dengan Metode Least Square di PT LNK Kebun Maryke.

d. Testing (Pengujian)

Pada tahap ini, penulis menguji sistem yang telah selesai dan digunakan oleh pengguna. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode Black Box.

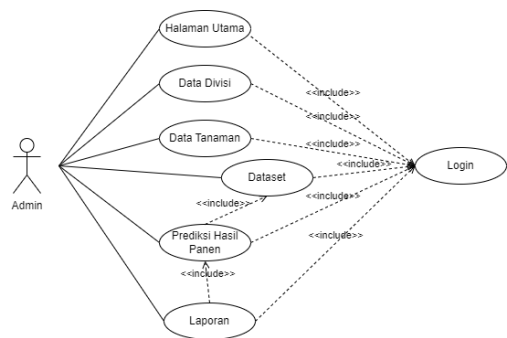
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain Sistem

Sistem informasi evaluasi ini memakai desain sistem *Unified Modelling Language* (UML). Desain sistem dibuat guna diketahui alir dari sistem yang akan dirancang. UML terdiri atas *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

a. Usecase Diagram

Use Case merupakan gambaran aktivitas yang dapat dilakukan oleh admin (operator kantor) dalam sistem. Admin dapat melakukan login, melihat, menginput, mengedit, dan menghapus data tanaman dan karyawan. Selain itu, admin juga dapat mengimport data hasil panen, melihat prediksi hasil panen, dan mengakses laporan prediksi hasil panen.:

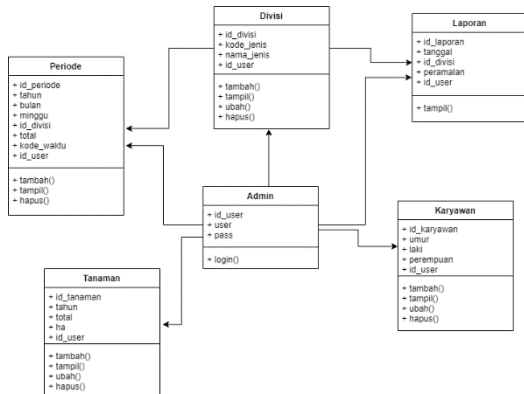


Gambar 2. Use Case Diagram

Dilihat dari gambar diatas bahwasanya admin dapat mengakses semua halaman mulai dari halaman utama, data divisi, data tanaman, dataset, prediksi hasil panen, dan laporan.

b. Class Diagram

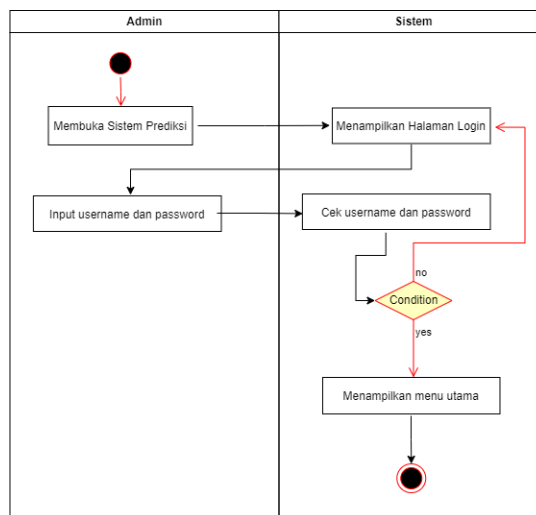
Class diagram yang akan dipaparkan hanya untuk admin. Berikut ialah class diagram yang dibahas pada sistem prediksi hasil panen kelapa sawit :



Gambar 3. Class Diagram S

c. Activity Diagram

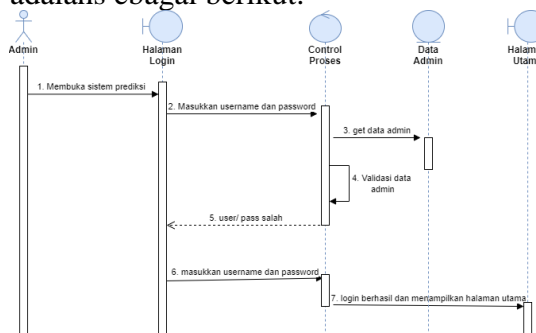
Activity Diagram ialah alur pada suatu sistem yang dirancang. Alur tersebut dapat berupa menu sistem tersebut. Activity diagram yang penulis rancang adalah sebagai berikut:



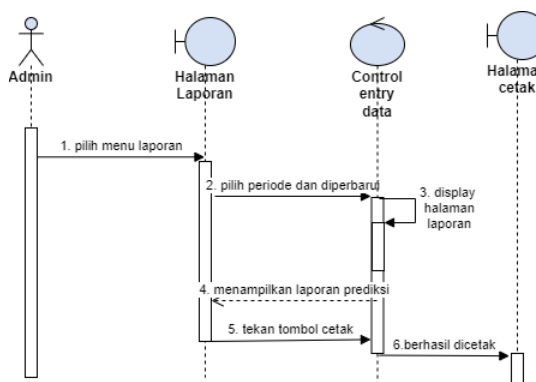
Gambar 4. Activity Diagram

d. Sequence Diagram

Diagram ini memaparkan hubungan antar objek yang terdapat pada sebuah sistem. Sequence diagram yang penulis rancang adalah ebagai berikut:



Gambar 5. Sequence Diagram Login

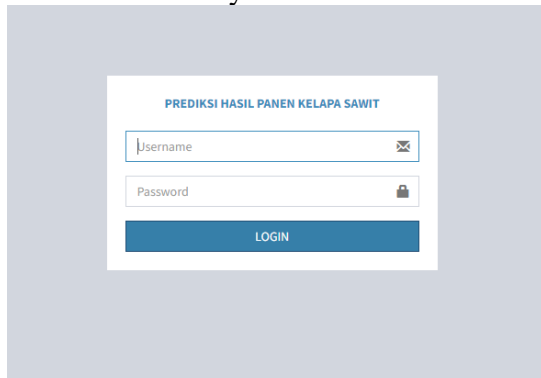


Gambar 6. Sequence Diagram Pengelolaan Laporan

3.2 Pembahasan

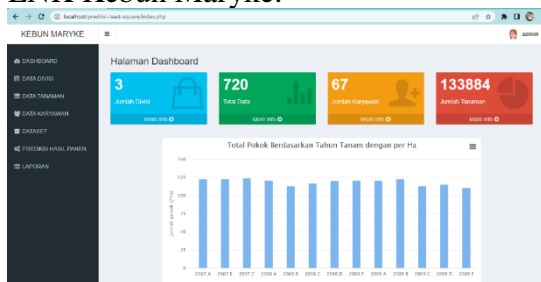
a. Tampilan Halaman Login

Berikut halaman *login* pada Sistem Prediksi Hasil Panen Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Least Square* di PT LNK Kebun Maryke.



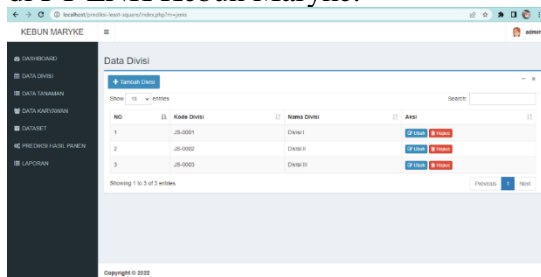
Gambar 7. Tampilan Halaman Login

b. Tampilan Halaman Utama
Berikut tampilan halaman utama Sistem Prediksi Hasil Panen Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Least Square* di PT LNK Kebun Maryke.



Gambar 8. Tampilan Halaman Utama

c. Tampilan Menu Data Divisi
Berikut ialah tampilan menu data divisi pada Sistem Prediksi Hasil Panen Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Least Square* di PT LNK Kebun Maryke.

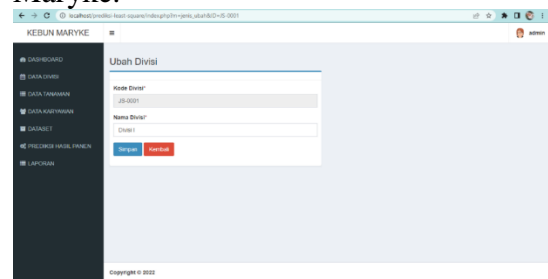


Gambar 9. Tampilan Menu Data Divisi

d. Tampilan Halaman Input/Edit Data Divisi

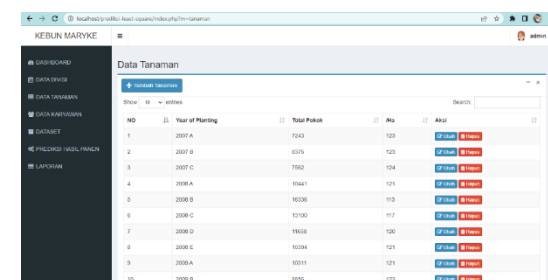
Berikut merupakan tampilan halaman *input/edit* data divisi pada Sistem Prediksi

Hasil Panen Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Least Square* di PT LNK Kebun Maryke.



Gambar 10. Tampilan Halaman Input/Edit Data Divisi

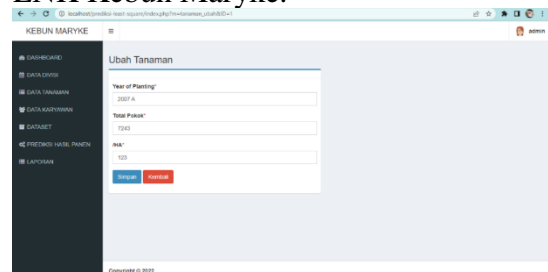
e. Tampilan Menu Data Tanaman
Berikut ialah tampilan menu data tanaman pada Sistem Prediksi Hasil Panen Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Least Square* di PT LNK Kebun Maryke.



Gambar 11. Tampilan Menu Data Tanaman

f. Tampilan Halaman Input/Edit Data Tanaman

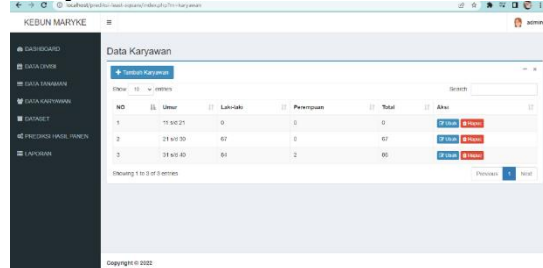
Berikut ini adalah tampilan halaman *input/edit* data tanaman pada Sistem Prediksi Hasil Panen Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Least Square* di PT LNK Kebun Maryke.



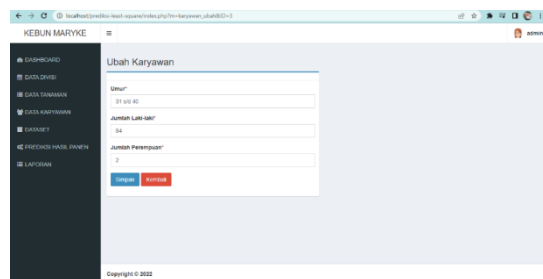
Gambar 12. Tampilan Halaman Input/Edit Data Tanaman

g. Tampilan Menu Data Karyawan

Berikut ialah tampilan menu data karyawan pada Sistem Prediksi Hasil Panen Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Least Square* di PT LNK Kebun Maryke.



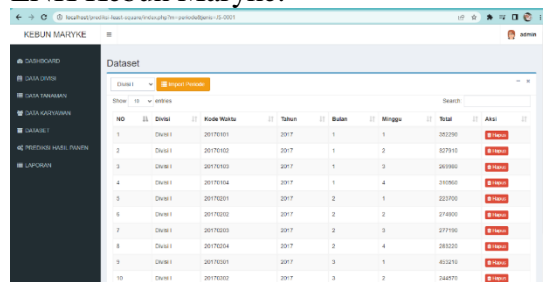
Gambar 13. Tampilan Menu Data Karyawan



Gambar 14. Tampilan Halaman Input/Edit Data Karyawan

h. Tampilan Menu Dataset

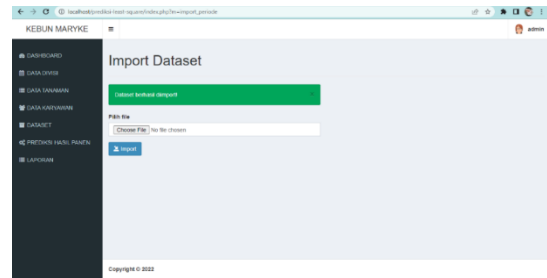
Berikut ialah tampilan menu *dataset* pada Sistem Prediksi Hasil Panen Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Least Square* di PT LNK Kebun Maryke.



Gambar 15. Tampilan Menu Dataset

i. Tampilan Halaman *Import Dataset*

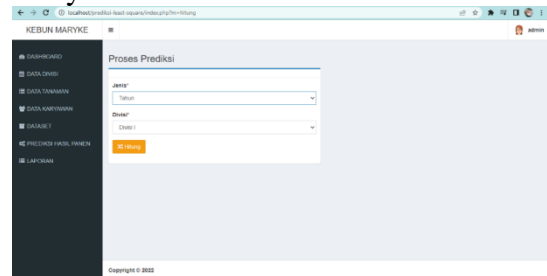
Berikut ini adalah tampilan halaman *import dataset* pada Sistem Prediksi Hasil Panen Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Least Square* di PT LNK Kebun Maryke.



Gambar 16. Halaman Import Dataset

j. Tampilan Halaman Prediksi Hasil Panen

Berikut ini adalah tampilan halaman proses prediksi pada Sistem Prediksi Hasil Panen Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Least Square* di PT LNK Kebun Maryke.



Gambar 17. Halaman Prediksi Hasil Panen

k. Tampilan Halaman Hasil Prediksi

Berikut ini adalah tampilan halaman proses prediksi pada Sistem Prediksi Hasil Panen Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Least Square* di PT LNK Kebun Maryke. Perhitungan prediksi di dalam sistem sama dengan perhitungan manual, yakni 22.149.982 ton. Begitu juga dengan tingkat akurasi, nilai MAPE sistem dan manual sama, yaitu 6,2883%. Demikian pula, perhitungan tingkat akurasi MAD pada sistem dan manual sama, yaitu 1.186.953,6.

Tahun	Actual	Xi	X0Yi	Xi Kuadrat	Forecast	Error
2017	15840000	-2	-31680000	4	17467482	9 8957
2018	19912910	-1	-19912910	1	18326982	7 8167
2019	19403170	0	0	0	18204482	0 868
2020	21474700	1	21474700	1	20220982	5 6883
2021	19801000	2	39602000	4	21261482	7 0806
Total	96522410	0	94850000	10	0	0 8 21
Nilai Y	1304482	948500	22149982	0		
PERMULAIAN					22149982	
MAD					1186953,6	
MAPE					6,2883 %	

Gambar 18. Halaman Hasil Prediksi

1. Tampilan Halaman Menu Laporan Berikut merupakan tampilan menu laporan pada Sistem Prediksi Hasil Panen Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Least Square* di PT LNK Kebun Maryke

No	Periode	Date	Hasil Peramalan
1	2022	09/01/2022	22149982
2	2023	01/01/2023	22149953

Gambar 19. Halaman Menu Laporan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh peneliti dapat disimpulkan

1. Metode Least Square berhasil diterapkan untuk memprediksi hasil panen kelapa sawit di PT LNK Kebun Maryke, dengan hasil uji coba pada data divisi I tahun 2017-2021 mencapai 22.149.982 ton. Tingkat akurasi perhitungan MAPE dan MAD masing-masing adalah 6,288269492% dan 1.186.953.
2. Sistem prediksi hasil panen dapat dirancang dan dikembangkan untuk memproyeksikan hasil panen kelapa sawit di PT LNK Kebun Maryke, baik berdasarkan perbulan maupun pertahun.

5. SARAN

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan adalah sebagai berikut :

1. Harapannya, pengembang berikutnya bisa meningkatkan akurasi sistem dengan menambahkan algoritma perhitungan prediksi yang lebih canggih
2. Diharapkan pengembang selanjutnya dapat menambahkan metode perhitungan akurasi untuk evaluasi tingkat keakuratan prediksi
3. Admin atau operator yang mengoperasikan sistem prediksi perlu menyusun data hasil panen dalam

format file Excel sebelum mengimpornya ke dalam sistem.

4. Untuk prediksi, data yang akan digunakan perlu disatukan dalam satu file, karena sistem hanya dapat membaca satu file data yang diimpor. Jika ada impor ulang, sistem akan menggantikan data sebelumnya tanpa penambahan data baru.
5. Sebelum mengimpor dataset hasil panen, admin atau operator sistem prediksi harus mengonversi file Excel menjadi format .csv untuk kemudian diimpor ke dalam sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adhiva, J., Putri, S.A., & Setyorini, S.G, "Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Model Regresi Pada PT . Perkebunan Nusantara V". 155–162, 2020.
- [2] Alda, M, "Sistem Informasi Laundry Menggunakan Metode Waterfall Berbasis Android Pada Simply Fresh Laundry". Jurnal Teknologi Informasi, 3(2), 122, 2019.
- [3] Fauzi, R. M., & Mulyana, D. I, "Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Least Square untuk Memprediksi Penjualan Lampu LED pada PT . Sumber Dinamika Solusitama". Jurnal Sosial Dan Teknologi (SOSTECH), 1(8), 907–919, 2021.
- [4] Irawan, F., Sumijan, S., & Yuhandri, Y, "Prediksi Tingkat Produksi Buah Kelapa Sawit dengan Metode Single Moving Average". Jurnal Informasi Dan Teknologi, 3, 251–256, 2021.
- [5] Suendri, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)". Jurnal Ilmu Komputer, 3(1), 1–9, 2018.
- [6] Trisianto, C, "Penggunaan Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Monitoring Dan Evaluasi Pembangunan Pedesaan". Jurnal Teknologi Informasi ESIT, XII(01), 7–21, 2018.
- [7] Wahid, A. A, "Analisis Metode Waterfall

Untuk Pengembangan Informasi. Jurnal Ilmu Ilmu Informatika Dan Manajemen STMIK.1–5, 2020.

- [8] Wahyu, R. N. S., “Metode Penelitian R&D (Research and Development) Kajian Teoretis dan Aplikatif. CV Literasi Nusantara Abadi”. <https://books.google.co.id/books?id=M U1WEAAAQBAJ>, 2021.