



Pengembangan Sistem Informasi Prediksi *Output* Produksi dengan Metode *Single Moving Average* di Industri Mebel Jepara

Sofia Ulfah^{1*}, A. Faiq Abror²

¹⁻²Politeknik Balekambang Jepara, Indonesia

Email: shofia.mahefi@gmail.com, faiqabrор@gmail.com

Korespondensi penulis : shofia.mahefi@gmail.com

Abstract. This research develops a production output prediction information system in the Jepara Furniture Industry based on not optimal production so that production planning is needed to minimize overruns in the financing process and increase production efficiency. This system is developed using the software development method with a waterfall model and implements the Single Moving Average (SMA) method in the calculation process of predicting production output. At the Requirement stage, using observation and interview techniques. The Design stage produces an Entity Relationship Diagram (ERD) design, use case diagram. The Implementation stage is the process of developing a system using the PHP programming language and the Laravel framework while implementing design, coding, and the Single Moving Average (SMA) method in the process of calculating production output predictions. At this stage, simulations are carried out with Desert Round Table data in the span of 2024 and the results of the March moving average calculation and April prediction are 82.67. The Testing stage uses blackbox testing related to functionality and feasibility testing using questionnaires with user-friendliness indicators. The results of the feasibility of the system obtained a feasibility rate of 80%. The Maintenance stage is carried out in the system development process obtained from suggestions on the testing process.

Keywords: Information System, Production Prediction, Waterfall, Single-Moving Average.

Abstrak. Penelitian ini mengembangkan sistem informasi prediksi output produksi di Industri Mebel Jepara didasarkan atas belum optimalnya produksi sehingga butuh perencanaan produksi untuk meminimalkan pembengkakan dalam proses pembiayaan dan meningkatkan efisiensi produksi. Sistem ini dikembangkan menggunakan metode *software development* dengan model *waterfall* dan mengimplementasikan metode *Single Moving Average* (SMA) dalam proses perhitungan prediksi output produksi. Pada tahap *Requirement*, menggunakan teknik observasi dan wawancara. Tahap *Design* menghasilkan rancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD), *use case diagram*. Tahap *Implementasi* merupakan proses pengembangan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *framework* laravel sekaligus mengimplementasikan desain, *coding*, dan metode *Single Moving Average* (SMA) dalam proses perhitungan prediksi output produksi. Pada tahapan ini, dilakukan simulasi dengan data *Desert Round Table* dalam rentang waktu Tahun 2024 dan hasil perhitungan *moving average* Bulan Maret dan prediksi Bulan April adalah 82,67. Tahap *Testing* menggunakan *blackbox testing* terkait dengan fungsionalitas dan pengujian kelayakan menggunakan kuisioner dengan indikator kemudahan pengguna. Hasil kelayakan sistem diperoleh angka kelayakan 80%. Tahap *Maintenance* dilakukan pada proses pengembangan sistem diperoleh dari saran pada proses pengujian.

Kata Kunci : Sistem Informasi, Prediksi Produksi, *Waterfall*, *Single Moving Average*

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dapat membantu manusia dalam melakukan pekerjaan sehari-hari. Teknologi komputer merupakan salah satu kemajuan teknologi yang sangat penting untuk mendapatkan informasi dengan lebih cepat, tepat, dan akurat. Banyak bisnis masih belum memiliki sistem terkomputerisasi di era modern, yang memungkinkan mereka untuk mengatur dan memproses semua data mereka sehingga dapat menghasilkan data

yang bermanfaat di masa depan (Siddik et al, 2018). Sehingga perlu adanya perubahan sistem terkait dengan pemanfaatan teknologi yang ada pada saat ini.

Teknologi komputerisasi masih sangat minim digunakan oleh Industri Mebel Jepara. Salah satu penggunaannya dalam pengolahan pelaporan hasil produksi masih menggunakan sistem manual, yaitu dilakukan dengan dokumen tulis. World Economic Forum (2023) mengemukakan bahwa melakukan pengintegrasian praktik manajemen operasional akan meningkatkan dalam efisiensi produk sebesar 20% sampai 30%. Prosentase tersebut dapat diartikan bahwa dalam menangani proses operasional yang sistematis dan terstruktur dapat memberikan dampak kinerja perusahaan secara signifikan. Oleh karena itu, Industri Mebel Jepara memerlukan adanya perencanaan produksi untuk meminimalkan pembengkakan dalam proses pembiayaan dan meningkatkan efisiensi produksi.

Salah satu kunci dalam mengoptimalkan produksi adalah menentukan jumlah bahan baku, tenaga kerja, dan distribusi produk adalah prediksi output produksi. Industri Mebel Jepara sebagai penghasil kerajinan mebel khas Kabupaten Jepara juga menghadapi tantangan dalam mengoptimalkan produksi, sehingga membutuhkan solusi berbasis data untuk peramalan yang lebih tepat.

Setelah melakukan observasi di beberapa lokasi, dengan sistem yang dimiliki oleh Industri Mebel Jepara dirasa masih sangat kurang membantu dalam rangka mencatat laporan hasil produksi. Hal ini dikarenakan dalam melakukan proses input laporan hasil produksi masih dilakukan manual dengan media kertas laporan. Akibatnya, proses dalam mengolah perencanaan produksi dan input laporan hasil produksi tidak bisa dilakukan dengan cepat dan penataan dokumen laporan tidak bisa rapi dan efisien. Hal ini mengakibatkan kekhawatiran dalam proses perencanaan produksi tidak sesuai dengan output yang dihasilkan. Oleh karena itu, pengembangan yang dilakukan adalah membuat sistem informasi prediksi *output* produksi menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) untuk meningkatkan akurasi peramalan dan efisiensi produksi di Industri Mebel Jepara. Adanya sistem diharapkan dapat digunakan sebagai alat prediksi produksi yang baik, sehingga dapat menjadi *competitive advantage* bagi Industri Mebel Jepara di era industri 4.0.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem informasi terdiri dari kumpulan elemen organisasi atau bisnis yang berkaitan dengan proses penciptaan dan pengaliran informasi. Dalam hal ini, teknologi informasi hanyalah salah satu bagian dari perusahaan. Prosedur, struktur organisasi, sumber daya manusia, produk, pelanggan, rekanan, dan lainnya adalah komponen lainnya. Untuk menghasilkan dan mengirimkan informasi yang bermanfaat (akurat, terpercaya, detail, cepat, relevan, dan sebagainya) ke lembaga yang relevan, sistem informasi organisasi harus diandalkan oleh keterkaitan antar komponennya (Tukino, 2016). Dimungkinkan untuk mengatakan bahwa sistem informasi terdiri dari empat komponen utama. Perangkat lunak (*software*), perangkat keras (*hardware*), infrastruktur, dan Sumber Daya Manusia (SDM) yang terlatih adalah keempat komponen utama tersebut (Wahyudi et al., 2019).

Sistem informasi prediksi adalah sebuah sistem komputer yang mampu melakukan analisis terhadap satu faktor atau beberapa faktor yang diketahui mempengaruhi terjadinya sebuah peristiwa dengan waktu yang lama antara kebutuhan akan informasi tentang peristiwa di masa mendatang dan waktu yang dibutuhkan untuk mengetahui peristiwa di masa lalu (Dewi dan Chamid, 2019). Produksi adalah kegiatan apa pun yang bertujuan untuk meningkatkan atau meningkatkan manfaat suatu hal, atau kegiatan apa pun yang bertujuan untuk memberikan kepuasan kepada orang lain melalui hasil yang dihasilkan. Seseorang dapat memproses data menjadi informasi secara manual atau dengan menggunakan peralatan elektronik seperti komputer. (Sirait, 2021).

Salah satu metode yang paling efisien dalam proses perhitungan dalam melakukan prediksi adalah metode *Single Moving Average*, juga dikenal sebagai SMA (Dewi dan Chamid, 2019). Metode ini merupakan metode peramalan yang mengambil sekelompok nilai pengamatan dan kemudian menghitung rata-ratanya sebagai ramalan untuk periode mendatang. Metode ini tidak menggunakan pembobotan pada data yang akan dihitung. Meskipun sederhana dan sangat efektif, SMA cukup efektif untuk mengidentifikasi *output* pasar. Metode *Single Moving Average* bersifat unik karena membutuhkan data historis selama periode tertentu untuk membuat prediksi, dan semakin lama jangka waktu *moving average*, efek hasil perhitungannya semakin jelas dan semakin baik. Menurut Dewi dan Chamid (2019) perhitungan *Single Moving Average* adalah sebagai berikut:

$$M_t = Y_{t+1} = \frac{(y_t + y_{t-1} + y_{t-2} + \dots + y_{t-1+N})}{n}$$

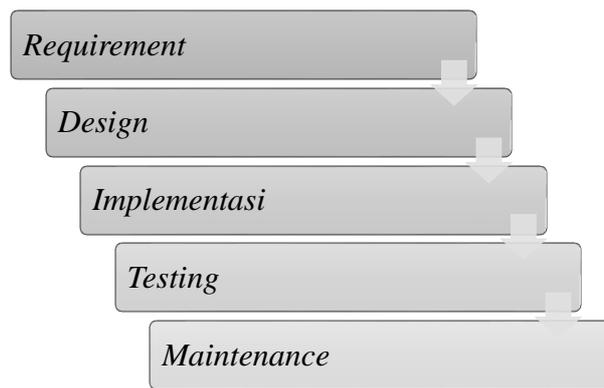
M_t = *Moving Average* pada periode t

Y_{t+1} = nilai ramalan untuk periode berikutnya

N = jumlah batas dalam *moving average*

3. METODE PENELITIAN

Software Life Development Cycle (SDLC) adalah metode pengembangan yang paling umum digunakan saat mengembangkan proyek perangkat lunak. SDLC memiliki beberapa metode dalam tahapan prosesnya, salah satunya adalah Metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* adalah pendekatan pengembangan dengan sifat linier dimana spesifikasi diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahapan berikutnya (Asvin et al., 2024). Dalam tahapan ini, metode *waterfall* memiliki lima tahapan yaitu *requirement*, *design*, implementasi, *testing*, *maintenance* (Widji et al., 2023).



Gambar 1. Tahapan Metode *Waterfall*

Tahap *Requirement*

Tahapan ini adalah tahapan dalam melakukan identifikasi untuk mengetahui apa yang dibutuhkan pengelola dan pengguna serta memberikan ringkasan menyeluruh tentang fitur yang diinginkan. Metode yang digunakan dalam tahap *requirement* adalah observasi dan wawancara kepada Industri Mebel Jepara untuk mengetahui kebutuhan sistem yang diinginkan sehingga dapat menambah informasi sumber data dalam proses pengembangan sistem yang dikembangkan.

Tahap Design

Tahap desain ini menetapkan kebutuhan yang digunakan serta perancangan arsitektur sistem. Perancangan merupakan gambaran dari input maupun output sistem yang dibuat dan digunakan dalam memasukan data setiap kebutuhan masukan maupun keluaran sistem. Perancangan sistem dimaksudkan untuk mempresentasikan bentuk tampilan yang akan digunakan sistem (Subiantoro, 2017). Selain itu, tahapan ini merancang *case diagram*, *Entity Relationship Diagram (ERD)*, dan *use case diagram* untuk menentukan jalur sistem bekerja. Metode ini menghasilkan persyaratan yang telah direncanakan sebelum *coding*.

Tahap Implementasi

Proses perancangan hasil desain sistem pada tahap sebelumnya diterapkan untuk membuat sistem yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman yang telah dipilih. Pada tahapan ini, *database* yang sudah rancang sebelumnya dapat digunakan untuk menyimpan data dari input dan *output*. Proses pengimplementasiannya memaksimalkan penggunaan komputer dan beberapa alat yang dibutuhkan, sehingga tahapan ini merupakan proses *coding* dan implementasi secara keseluruhan dalam membangun sebuah sistem.

Tahap Testing

Pengujian yang dilakukan untuk mengidentifikasi masalah atau keberhasilan dalam sistem yang dikembangkan dengan memastikan bahwa proses pengembangan dan perancangan sistem memiliki kinerja yang sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, tahapan pengujian juga bertujuan untuk mengetahui keberhasilan fungsionalitas dan menemukan *bug* atau kesalahan saat menjalankan sistem. Hasil pengujian yang tidak sesuai dengan harapan, kemudian dapat diperbaiki dalam tahapan selanjutnya.

Tahap Maintenance

Pemeliharaan dilakukan pada proses pengembangan sistem dan pengelolaan data setelah dilakukan proses *testing* pada sistem. Pemeliharaan juga diimplementasikan pada sistem yang sudah jadi dan digunakan oleh pengguna. Proses pemeliharaan ini harus dilaksanakan untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat sudah berjalan sesuai dengan alur kerja yang dibuat sebelumnya dan untuk memperbaiki *bug* ketika sistem tidak berjalan sesuai dengan alur kerja pada saat sistem digunakan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Requirement

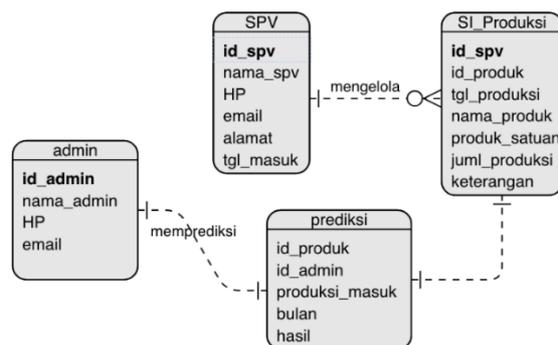
Hasil dari analisis kebutuhan dengan menggunakan metode wawancara dan observasi secara langsung ke lokasi Industri Mebel Jepara adalah kebutuhan sebuah aplikasi sistem informasi prediksi output produksi dengan metode *Single Moving Average* di Industri Mebel Jepara. Informasi yang diinginkan dalam sistem adalah sebagai berikut:

- Data User (Id user, nama user, jenis kelamin, alamat, bagian);
- Data Produk (Kode produk, nama produk, satuan, stok);
- Data Pengeluaran (Tanggal keluar, kode produk, jumlah stok);
- Data Pemasukan (Tanggal masuk, kode produk, jumlah masuk);
- Data Stok (Kode produk dan jumlah produk).

Hasil *output* yang dihasilkan oleh sistem adalah informasi prediksi *output* produksi yang bisa dipakai sebagai acuan dalam proses prediksi produksi. Metode yang dipakai dalam proses prediksi adalah *Single Moving Average* (SMA) dengan diimplementasikan dalam sebuah sistem.

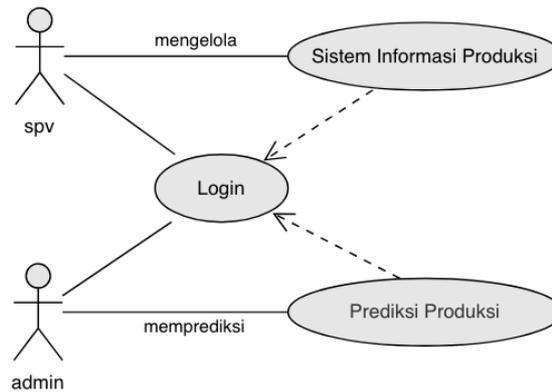
Tahap Design

Berikut hasil rancangan dari *Entity Relationship Diagram* (ERD) dari sistem informasi prediksi jumlah produksi yang dikembangkan. Gambar menunjukkan ERD beserta atributnya.



Gambar 2. Sebagian *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Selanjutnya hasil rancangan *use case diagram* dari sistem informasi prediksi jumlah produksi yang dikembangkan. Gambar *use case* terdiri dari komponen *spv* dan *admin* seperti digambarkan berikut.



Gambar 3. Use Case Diagram

Proses desain selanjutnya adalah pembuatan rancangan desain antarmuka yang terdiri dari halaman *login*, rancangan halaman utama, rancangan halaman *input* produksi, rancangan halaman *output* produksi, rancangan halaman laporan, rancangan halaman master produksi, rancangan halaman laporan produksi masuk, rancangan halaman produksi keluar, rancangan halaman prediksi, rancangan halaman hasil prediksi.

Tahap Implementasi

a. Implementasi Desain

Dari tahapan desain sebelumnya dilakukan implementasi pembuatan antarmuka pada sistem informasi prediksi *output* produksi. Hasil implementasi berupa tampilan antarmuka yang sudah siap untuk ditambahkan pengkodean sehingga dapat berinteraksi dan dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya. Hasil antarmuka adalah halaman *login*, halaman utama, halaman *input* produksi, halaman *output* produksi, halaman laporan, halaman master produksi, halaman laporan produksi masuk, halaman produksi keluar, halaman prediksi, halaman hasil prediksi

b. Implementasi *Coding*

Coding dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP) dengan menggunakan *framework* laravel. Editor yang digunakan adalah Sublime. Dengan bahasa pemrograman tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil pengembangan sistem informasi prediksi output produksi adalah sebuah *website*.

c. Implementasi metode *Single Moving Average*

Pada proses prediksi *output* produksi, data yang diambil adalah data laporan hasil bagian produksi dengan komponen yang diambil dalam data adalah *Desert Round Table* dari bulan Januari 2024 sampai dengan Desember 2024 atau 12 bulan. Pengambilan data dari Industri Mebel Jepara yang akan digunakan sebagai *sample*

dalam pembuatan sistem prediksi *output* produksi dengan metode *Single Moving Average* adalah data dalam 1 Tahun yaitu Tahun 2024 dengan batasan perhitungan dalam 3 bulanan. Contoh perhitungan yang dipakai dalam metode *Single Moving Average* sebagai berikut:

$$M_t = Y_{t+1} = \frac{(y_t + y_{t-1} + y_{t-2} + \dots + y_{t-1+N})}{n}$$

$$M_{maret} = Y_{april} = \frac{(88 + 81 + 79)}{3}$$

$$M_{maret} = Y_{april} = 82,67$$

M_t = *Moving Average* pada periode t

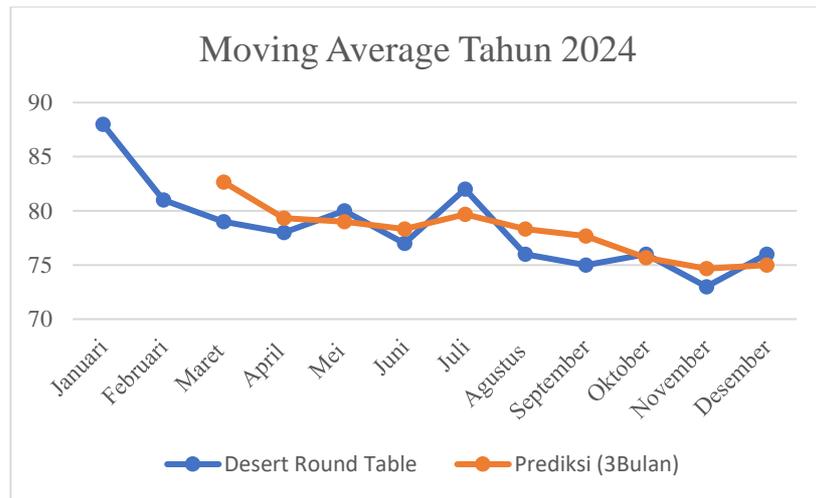
Y_{t+1} = nilai ramalan untuk periode berikutnya

N = jumlah batas dalam *moving average* (3 Bulan)

Berdasarkan perhitungan di atas maka *moving average* Bulan Maret dan prediksi Bulan April adalah 82,67. Tabel hasil perhitungan dalam satu tahun secara lengkap di Tahun 2024 sebagai berikut

Tabel 1. Hasil Perhitungan *Single Moving Average*

Bulan	Desert Round Table	Prediksi (3Bulan)
Januari	88	
Februari	81	
Maret	79	82,67
April	78	79,33
Mei	80	79,00
Juni	77	78,33
Juli	82	79,67
Agustus	76	78,33
September	75	77,67
Oktober	76	75,67
November	73	74,67
Desember	76	75,00



Gambar 4. Grafik *Moving Average* pada *Desert Round Table* Tahun 2024

Tahap Testing

Setelah tahap implementasi sistem selesai, prosedur pengembangan dilanjutkan dengan proses pengujian dari sistem. Dalam tahap pengujian informasi prediksi output produksi, tujuan adalah untuk menguji kinerja sistem sesuai dengan kebutuhan yang telah direncanakan sebelumnya. Pengujian ini dilakukan dengan metode *Blackbox Testing*, dimana pengujian fokus terhadap fungsionalitas sistem dengan menjalankan sistem dan melakukan uji coba dengan memberikan *input* kepada sistem tersebut sehingga dapat dilihat hasil pengujiannya tanpa menguji kode yang ada di dalamnya. Indikator pengujian yang dipakai dalam *blackbox testing* berikut adalah beberapa komponen dalam pemrosesan data dalam sistem yaitu, fungsi *login*, proses menambahkan dan mengeluarkan data produksi, proses perhitungan prediksi, proses hasil pelaporan, dan proses manajemen pengguna. Hasil dari *blaxbox testing* bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil dari *Blaxbox Testing*

Indikator	Komponen	Output	Hasil
fungsi <i>login</i>	<i>username</i> dan <i>password</i> sesuai	masuk ke sistem	berhasil
	<i>username</i> dan/atau <i>password</i> tidak sesuai	notifikasi pemberitahuan	berhasil
proses produksi masuk	menambahkan data pada <i>form</i> produksi masuk	berhasil menambahkan data ke sistem	berhasil
	mengubah data produksi masuk	berhasil mengubah data ke sistem	berhasil
	menghapus data produksi masuk	berhasil menghapus data dari sistem	berhasil

Indikator	Komponen	Output	Hasil
proses produksi keluar	menambahkan data pada <i>form</i> produksi keluar	berhasil menambahkan data ke sistem	berhasil
	mengubah data produksi keluar	berhasil mengubah data ke sistem	berhasil
	menghapus data produksi keluar	berhasil menghapus data dari sistem	berhasil
proses perhitungan prediksi	melakukan <i>input</i> dan mengitung prediksi secara akurat	hasil perhitungan sesuai dan menampilkan <i>output</i>	berhasil
pemrosesan laporan produksi	memilih jenis produksi	menampilkan laporan produksi	berhasil
proses manajemen pengguna	penggunaan akun sesuai dengan <i>rule</i>	<i>rule</i> pengguna sesuai dengan kapasitasnya	berhasil

Selanjutnya adalah proses pengujian untuk mengetahui kelayakan dari sistem informasi prediksi *output* produksi yang telah dikembangkan. Untuk menilai kelayakan sistem, kuesioner diberikan kepada pemimpin, staf, dan karyawan untuk mengumpulkan tanggapan mereka. Kuisisioner yang digunakan adalah kuisisioner dengan indikator terkait dengan kemudahan dalam menggunakan sistem tersebut dengan penilaian sistem 5 rentang penilaian. Hasil pengujian yang dilakukan oleh 10 responden diperoleh hasil total keseluruhan. Selanjutnya dari hasil total tersebut dilakukan konversi menjadi nilai prosentase kelayakan. Hasil prosentase akhir dari kelayakan sistem informasi prediksi output produksi menggunakan metode *Single Moving Average* di Industri Mebel Jepara adalah sejumlah 88%.

Tahap Maintenance

Proses *maintenance* dilakukan dengan cara memperbaiki dan mengimplementasikan saran-saran dari pengujian sistem. Setelah melakukan pengujian beberapa *bug minor* yang muncul juga diperbaiki guna menghasilkan sistem yang sempurna. Beberapa *maintenance* yang dilakukan dari saran pada proses pengujian adalah pengefektifan langkah dalam proses pengkodean dan memperbaiki *layout* dari tampilan antarmuka.

5. KESIMPULAN

Proses pengembangan sistem informasi prediksi output produksi dengan metode *Single Moving Average* di Industri Mebel Jepara didasarkan atas belum optimalnya produksi sehingga butuh perencanaan produksi untuk meminimalkan pembengkakan dalam proses pembiayaan dan meningkatkan efisiensi produksi. Solusi terkini dalam melakukan proses perencanaan dengan cara menggabungkan teknologi yang ada adalah pembuatan sistem berbasis *website* terkait dengan informasi prediksi *output* produksi dengan Metode *Single Moving Average* di Industri Mebel Jepara. Sistem ini dikembangkan menggunakan metode *software development* dengan model *waterfall* dan mengimplementasikan metode *Single Moving Average* (SMA) dalam proses perhitungan prediksi output produksi. Tahapan pengembangan yang dilakukan adalah 1) Tahap *Requirement*, tahapan ini menggunakan teknik observasi dan wawancara sehingga menghasilkan identifikasi kebutuhan pengelola dan pengguna tentang fitur yang diinginkan. 2) Tahap *Design*, tahap desain menghasilkan rancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD), *use case diagram* untuk menentukan jalur sistem bekerja dan perancangan antarmuka dari sistem yang dikembangkan. 3) Tahap *Implementasi*, proses pengembangan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *framework* laravel sekaligus mengimplementasikan desain, *coding*, dan metode *Single Moving Average* (SMA) dalam proses perhitungan prediksi output produksi. Pada tahapan ini, dilakukan simulasi dengan data *Desert Round Table* dalam rentang waktu Tahun 2024 dan hasil perhitungan *moving average* Bulan Maret dan prediksi Bulan April adalah 82,67. 4) Tahap *Testing*, pengujian yang menggunakan *blackbox testing* terkait dengan fungsionalitas dan pengujian kelayakan menggunakan kuisioner dengan indikator kemudahan pengguna. Hasil kelayakan sistem diperoleh angka kelayakan 80%. 5) Tahap *Maintenance*, pemeliharaan yang dilakukan pada proses pengembangan sistem diperoleh dari saran pada proses pengujian, yaitu pengaktifan langkah dalam proses pengkodean dan memperbaiki *layout* dari tampilan antarmuka.

DAFTAR PUSTAKA

- Asvin, A., Suradi, M., Rizal, M., & Piu, S. (2024). Perancangan sistem informasi penjualan barang berbasis desktop pada Toko SRC Arta Watampone. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 13(2), 149–158.
- Dewi, E. N. S., & Chamid, A. A. (2019). Implementation of single moving average methods for sales forecasting of bag in Convection Tas Loram Kulon. *Jurnal Transformatika*, 16(2), 113.
- Prabowowati, I. (2018). Implementasi metode trend moment pada peramalan penjualan guna pengadaan persediaan obat dan benih tanaman pada Toko Pertanian Tani Makmur. *Simki-Techsain*, 2(1), 1–10.
- Septiawan, I. G. N. E., & Muhammad, P. T. S. (2018). Sistem informasi prediksi jumlah kebutuhan bahan produksi pada PT Agaricus Sido Makmur Sentosa menggunakan metode exponential smoothing. *Jurnal Sistem Informasi*, 67.
- Sidik, A., Rahayu, S., Setiawan, F. F., Teknologi, I., & Sarana, B. (2022). Sistem informasi hasil target produksi berbasis web menggunakan metode SDLC studi kasus PT Victory Chingluh Indonesia. *Jurnal Sistem Informasi*, 4(1), 17–21.
- Sirait, Y. D. (2021). Sistem informasi dan teknologi. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi (SINTEK)*, 1(2), 1–6.
- Tukino. (2016). Perancangan sistem informasi manajemen proyek pengaksesan dokumen perakitan PCBA di PT Surya Teknologi Batam berbasis web. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 2(3), 67–84.
- Wahyudi, I., Bahri, S., & Handayani, P. (2019). Sistem informasi penilaian kinerja pegawai berbasis web pada operasi perangkat daerah Kantor Camat Rantau Utara Labuhanbatu. *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(1), 135–138.
- Widji, T., Fathusahib, & Usman, M. (2023). Pengembangan sistem informasi manajemen penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di Politeknik Negeri Sambas 1. *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 6(1), 232–240.
- World Economic Forum. (2023). *Future of jobs report 2023*. <https://www.weforum.org>