

Penerapan Algoritma Apriori Dan Metode *Moving Average* Untuk Prediksi Stok Barang

Aris Afandi¹, Intan Nur Farida², Umi Mahdiyah³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: *¹sultanafandi13@gmail.com, ²in.nfarida@gmail.com, ³umimahdiyah@gmail.com

Abstrak – Perusahaan membutuhkan strategi dan kecerdasan bisnis perdagangan dengan bantuan teknologi. UD. Subur adalah perusahaan yang bergerak di bidang penjualan bahan bangunan. Data penjualan UD. Subur selama ini belum tertata sehingga tidak terpakai dan banyak yang terbuang. Adapun tujuan dari penelitian ini mengolah data transaksi penjualan menjadi informasi prediksi stok bagi perusahaan dengan memanfaatkan teknologi. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti akan membuat aplikasi untuk mencari barang yang paling laku terjual, sehingga menjamin persediaan barang di toko UD. Subur menggunakan algoritma apriori dan membuat prediksi penjualan barang pada bulan berikutnya menggunakan *moving average*. Berdasarkan uji coba dari data transaksi penjualan yang terdiri dari 365 data transaksi di tahun 2021, didapatkan hasil kombinasi barang yang paling laku yaitu semen segitiga, besi begel 6x12 dan besi begel 8x12. Hasil prediksi stok barang dibulan berikutnya untuk semen segitiga sejumlah 177 barang dengan nilai akurasi 63%, besi begel 6x12 sejumlah 263 barang dengan nilai akurasi 63%, besi begel 8x12 sejumlah 351 barang dengan nilai akurasi 81%. Sehingga berdasarkan hasil perhitungan *moving average* dapat diprediksi bahwa stok barang yang akan ditambah pada bulan berikutnya adalah semen segitiga, besi begel 6x12 dan besi begel 8x12 karena memiliki nilai akurasi yang lebih dari 50%.

Kata Kunci — Algoritma Apriori, Asosiasi, *Moving Average*, Prediksi.

1. PENDAHULUAN

Perusahaan membutuhkan strategi dan kecerdasan bisnis perdagangan dengan bantuan teknologi. UD. Subur adalah perusahaan yang bergerak di bidang penjualan bahan bangunan. Alamat toko bangunan ini berada di Ds. Banaran Kec. Kandangan Kab. Kediri. Data penjualan UD. Subur selama ini belum tertata sehingga tidak terpakai dan banyak yang terbuang. Sebenarnya dengan mengolah data penjualan tersebut, perusahaan bisa mengetahui informasi dan meningkatkan penjualan. Selain itu, untuk mendapatkan kepercayaan dari pelanggan, perusahaan perlu mengetahui informasi tentang ketersediaan barang persediaan agar pelanggan selalu datang karena barang selalu ada. Ketika produk suatu perusahaan habis stok, hal itu berdampak buruk pada kelancaran transaksi penjualan. Kekosongan ini terjadi karena tidak ada informasi tentang perusahaan.

Data mining adalah suatu metode pengolahan data dari sejumlah besar data menjadi informasi penting [1]. Data yang dihasilkan dari proses penjualan berupa data transaksi yang dapat diolah dan dijadikan sebagai informasi pembelian produk oleh pembeli. Perusahaan dapat menggunakan informasi ini untuk mengimplementasikan strategi pemasaran. Dengan menggunakan jumlah produk yang terjual setiap bulan, maka perusahaan dapat mengetahui informasi untuk membangun strategi penjualan melalui prediksi. *Forecasting* adalah salah satu metode yang digunakan untuk memprediksi atau memperkirakan apa yang belum terjadi, seperti ramalan penjualan produk untuk bulan berikutnya [2].

Menemukan barang terlaris membutuhkan algoritma yang tepat. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah *algoritma apriori* dan untuk memprediksi apa yang belum terjadi metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *moving average* untuk memprediksi penjualan barang pada bulan berikutnya. Pada penelitian ini menggunakan data transaksi penjualan mulai dari Januari 2021 sampai Desember 2021 dengan jumlah data 365 data transaksi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengolah data transaksi penjualan menjadi informasi prediksi stok bagi perusahaan dengan memanfaatkan teknologi.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan gabungan dua metode yaitu algoritma apriori dan metode *moving average*. Berikut adalah langkah-langkah penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

a. *Study literature*

Pada tahap ini akan dilakukan analisis apa saja yang diperlukan dari berbagai literatur untuk menghasilkan data yang *spesifik*.

b. Pengumpulan data

Dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara antara lain wawancara dan observasi.

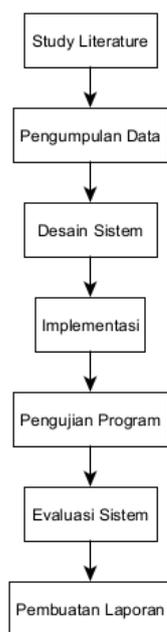
c. Desain sistem

Pada penelitian ini dimulai dari proses training, dan testing. Kemudian rancangan dari desain sistem tersebut akan diimplementasikan

ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai dengan desain sistem yang telah selesai dibuat.

- d. Implementasi
Sebelum sistem dilakukan pengujian terhadap sistem, terlebih dahulu desain sistem yang telah dibuat diimplementasikan melalui sebuah kode program. Implementasi kode program pada sistem akan dibuat menggunakan PHP.
- e. Pengujian program
Pada tahap ini akan dilakukan untuk memastikan bahwa program yang telah selesai sesuai dengan input dan output yang diinginkan oleh peneliti.
- f. Evaluasi sistem
Pada tahap ini dilakukannya pemeliharaan atau maintenance terhadap program yang telah selesai, jika ditemukannya bug atau kesalahan program akan dilakukannya perbaikan guna membuat program berjalan dengan lancar. Untuk mengukur akurasi hasil prediksi algoritma apriori menggunakan lift ratio dan untuk mengukur akurasi hasil prediksi moving average menggunakan MAPE, MSE, MAD dan akurasi.
- g. Pembuatan laporan
Pada tahap ini akan dibuatkan laporan dari sistem yang telah dibuat yang kemudian akan di ambil beberapa kesimpulan dan saran.

Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 langkah-langkah penelitian

2.1 Landasan Teori

Data mining adalah proses yang menggunakan statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar [3].

Association rule mining adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi item. Analisis asosiasi dikenal juga sebagai salah satu teknik data mining yang menjadi dasar dari salah satu teknik data mining lainnya. Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap [4]:

- a. Analisis pola frekuensi tinggi
Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database. Nilai support sebuah Item diperoleh dengan rumus persamaan 1.

$$support(A) = \frac{\Sigma \text{Transaksi mengandung A}}{\Sigma \text{Transaksi}} \times 100\% \dots (1)$$

Sementara itu, nilai support dari 2 item diperoleh dengan rumus persamaan 2.

$$support(A, B) = \frac{\Sigma \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\Sigma \text{Transaksi}} \times 100\% \dots (2)$$

- b. Pembentukan aturan asosiasi
Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence aturan asosiatif $A \Rightarrow B$. Nilai confidence dari aturan $A \Rightarrow B$ diperoleh dengan rumus persamaan 3.

$$confidence = P(B|A) = \frac{\Sigma \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\Sigma \text{Transaksi}} \times 100\% \dots (3)$$

Algoritma apriori adalah salah satu algoritma yang melakukan pencarian reguler untuk set item menggunakan teknik aturan asosiasi [5].

Forecasting adalah memprediksikan dari beberapa peristiwa atau banyak peristiwa yang akan datang [6].

Moving Averege adalah metode yang umum digunakan untuk memprediksi kondisi masa depan menggunakan data yang sudah ada di masa lalu [7]. Diperoleh dengan rumus persamaan 4.

$$MA = \frac{\Sigma x}{\text{jumlah priode}} \dots (4)$$

Lift ratio adalah suatu ukuran untuk mengetahui kekuatan dari aturan asosiasi yang telah terbentuk. Nilai *lift ratio* biasanya digunakan sebagai

penentu apakah aturan asosiasi valid atau tidak valid [8]. Diperoleh dengan rumus persamaan 5 dan 6.

$$Lift\ Ratio = \frac{Confidence(A,B)}{Benchmark\ Confidence(A,B)} \dots\dots\dots (5)$$

$$Benchmark\ Confidence = \frac{Nc}{N} \dots\dots\dots (6)$$

Mean Absolute Percentage Error adalah berarti perbedaan mutlak antara nilai prediksi dan aktual, di mana dinyatakan sebagai persentase dari nilai sebenarnya. MAPE dihitung sebagai perbedaan absolut rata-rata antara yang diprediksi dan nilai aktual, dinyatakan sebagai persentase dari nilai actual [9]. Diperoleh dengan rumus persamaan 7.

$$MAPE = \frac{\sum(|actual-forecast|/actual \times 100)}{n} \dots\dots\dots (7)$$

Mean absolute Deviation adalah nilai absolut rata-rata dari kesalahan perkiraan, terlepas dari tanda positif dan negative [10]. Diperoleh dengan rumus persamaan 8.

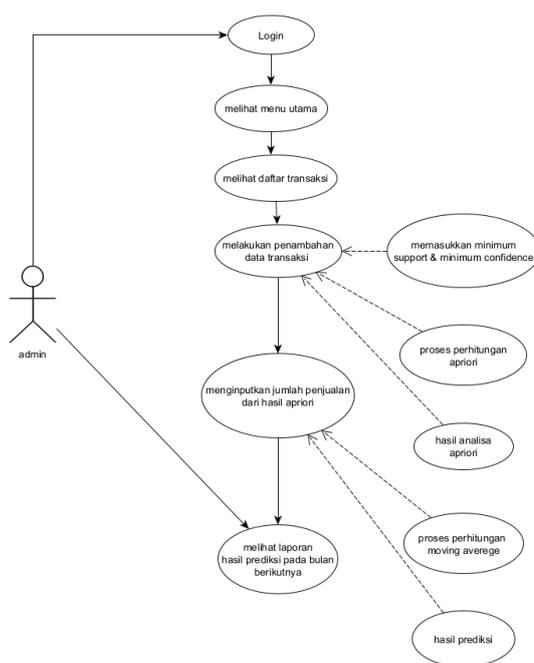
$$MAD = \frac{\sum |actual-forecast|}{n} \dots\dots\dots (8)$$

Mean Square Error adalah jumlah kuadrat deviasi selama periode waktu tertentu. Dengan menggunakan nilai kuadrat setiap periode, tidak mungkin untuk melihat apakah hasil ramalan lebih tinggi atau lebih rendah [11]. Diperoleh dengan rumus persamaan 9.

$$MSE = \frac{\sum (actual-forecast)^2}{n} \dots\dots\dots (9)$$

2.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dirinci menggunakan diagram use case. Diagram yang sedang ditampilkan menggambarkan tentang alur proses berdasarkan sistem perhitungan. Dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

Berdasarkan gambar 2. Perincian alur sebagai berikut :

- Di awali dengan admin melakukan login ke sistem dengan memasukkan *username* dan *password* yang sudah di buat.
- Setelah melakukan login admin bisa melihat tampilan menu utama dan daftar transaksi di sistem.
- Selanjutnya admin bisa menambahkan data transaksi, menginput nilai min support dan min confidence.
- Setelah data dimasukkan ke dalam sisitem tersebut kemudian data akan di proses dengan menggunakan algoritma apriori.
- Setelah hasil apriori keluar admin bisa menginputkan data penjualan untuk melakukan proses prediksi dengan menggunakan metode *moving average*.
- Setelah hasil prediksi keluar admin bisa melihat laporan hasil prediksi pada bulan berikutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil dan pembahasan berisi alur perhitungan dan pembahasan secara ilmiah.

3.1 Perhitungan Algoritma

Berdasarkan hasil perhitungan algoritma apriori menggunakan data transaksi tahun 2021 dengan jumlah 365 data transaksi yaitu diperoleh suatu aturan asosiasi berupa kombinasi produk. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan algoritma apriori

Aturan asosiatif	Support {A & B}	Support {A}	Confidence	keterangan	Nilai uji lift ratio
{semen bima, besi begel 6x12} → {besi begel 8x12}	67	81	82,72%	Confidence	1,71
{semen segitiga, besi begel 6x12} → {besi begel 8x12}	69	83	83,13%	Confidence	1,71

Kombinasi untuk melakukan proses selanjutnya adalah kombinasi paket barang bangunan dengan keterangan nilai confidence dan nilai *lift ratio* tertinggi yaitu semen segitiga, besi begel 6x12 dan besi begel 8x12. Selanjutnya dari hasil yang terpilih di hitung lagi menggunakan metode *moving average* untuk mengetahui prediksi penjualan dengan memasukkan jumlah penjualan dari setiap barang, dapat dilihat pada tabel 2, tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 2. Perhitungan metode moving average produk 1

No	Periode	Nilai produk	Nilai MA	Nilai Error	Nilai Error2	Nilai Error3	Nilai Error4
1	Januari 2021	196	0				
2	Februari 2021	386	0				
3	Maret 2021	202	0				
4	April 2021	265	261,3	3,7	3,7	13,69	1,396%
5	Mei 2021	240	284,3	-44,3	44,3	1962,49	18,458%
6	Jani 2021	138	235,7	-97,7	97,7	9545,29	70,797%
7	Juli 2021	394	214,3	179,7	179,7	32292,09	45,609%
8	Agustus 2021	192	257,3	-65,3	65,3	4264,09	34,010%
9	September 2021	226	241,3	-15,3	15,3	234,09	6,770%
10	Oktober 2021	172	270,7	-98,7	98,7	9741,69	57,384%
11	November 2021	118	196,7	-78,7	78,7	6193,69	66,695%
12	Desember 2021	240	172,0	68,0	68	4624	28,333%
Hasil pediksi		177					
MAD		72,38					
MSE		7652,35					
MAPE		37%					
AKURASI		63%					

Tabel 3. Perhitungan metode moving average produk 2

No	periode	Nilai produk	Nilai MA	Nilai Error	Nilai Error2	Nilai Error3	Nilai Error4
1	Januari 2021	203	0				
2	Februari 2021	272	0				
3	Maret 2021	283	0				

4	April 2021	180	25,2	-72,7	72,7	5285,29	40,389%
5	Mei 2021	380	24,5	135,0	135	18225	35,526%
6	Jani 2021	135	28,1	146,0	146	21316	108,148%
7	Juli 2021	248	23,1	16,3	16,3	265,69	6,573%
8	Agustus 2021	243	25,4	-11,3	11,3	127,69	4,650%
9	September 2021	174	20,8	-34,7	34,7	1204,09	19,943%
10	Oktober 2021	263	22,1	41,3	41,3	1705,69	15,703%
11	November 2021	145	22,6	-81,7	81,7	6674,89	56,345%
12	Desember 2021	380	19,4	186,0	186	34596	48,947%
Hasil pediksi		263					
MAD		80,56					
MSE		9933,37					
MAPE		37%					
AKURASI		63%					

Tabel 4. Perhitungan metode moving average produk 3

No	periode	Nilai produk	Nilai MA	Nilai Error	Nilai Error2	Nilai Error3	Nilai Error4
1	Januari 2021	330	0				
2	Februari 2021	321	0				
3	Maret 2021	404	0				
4	April 2021	284	351,7	-67,7	67,7	4583,29	23,838%
5	Mei 2021	392	336,3	55,7	55,7	3102,49	14,209%
6	Jani 2021	276	360,0	-84,0	84	7056	30,435%
7	Juli 2021	366	317,3	48,7	48,7	2371,69	13,306%
8	Agustus 2021	380	344,7	35,3	35,3	1246,09	9,289%
9	September 2021	275	340,7	-65,7	65,7	4316,49	23,891%
10	Oktober 2021	364	340,3	23,7	23,7	561,69	6,511%
11	November 2021	276	339,7	-63,7	63,7	4057,69	23,080%
12	Desember 2021	412	305,0	107,0	107	11449	25,971%
Hasil pediksi		351					
MAD		61,28					
MSE		4304,94					
MAPE		19%					
AKURASI		81%					

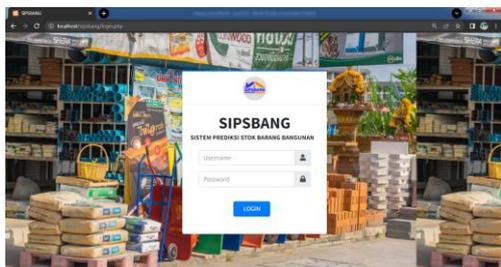
Dari hasil proses perhitungan metode *moving average* diatas diketahui keterangan sebagai berikut prediksi semen segitiga dibulan berikutnya sejumlah 177 barang, dengan nilai akurasi terbesar 63%. Prediksi besi begel 6x12 dibulan berikutnya sejumlah 263 barang, dengan nilai akurasi sebesar 63%. Prediksi besi begel 8x12 dibulan berikutnya sejumlah 351 barang, dengan nilai akurasi sebesar 81%.

Sehingga dapat disimpulkan hasil perhitungan *moving average* pada bulan berikutnya stok barang yang akan ditambah adalah semen segitiga, besi begel 6x12 dan besi begel 8x12 karena memiliki nilai mape kurang dari 50% dan nilai akurasinya lebih dari 50%. Dan tentunya strategi ini dapat meningkatkan nilai penjualan dari pada sebelumnya.

3.2 Implementasi Program

Berikut tampilan program secara keseluruhan setelah melalui proses perancangan.

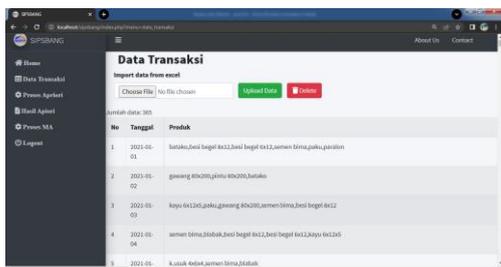
a. Halaman login



Gambar 4. Halaman login

Halaman login tampilan awal ketika membuka sistem, pengguna harus mengisi *username* dan *password* untuk bisa masuk kedalam sistem.

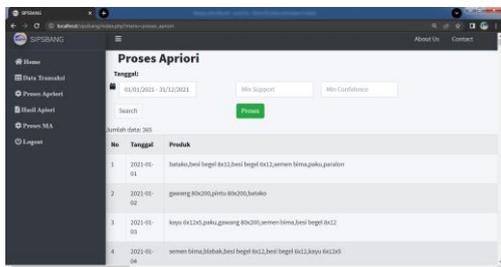
b. Halaman data transaksi



Gambar 5. Halaman data transaksi

Halaman data transaksi berfungsi untuk tempat *upload file* data transaksi berupa excel.

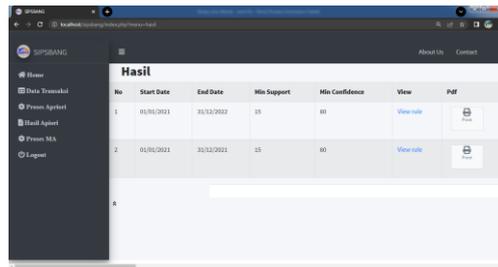
c. Halaman proses apriori



Gambar 6. Halaman proses apriori

Halaman proses apriori merupakan halaman yang digunakan untuk memproses data yang telah di *upload* untuk mencari aturan asosiasi.

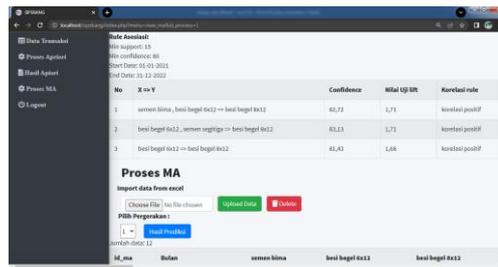
d. Halaman hasil apriori



Gambar 7. Halaman hasil apriori

Halaman hasil apriori merupakan halaman yang digunakan untuk meyimpan hasil perhitungan apriori.

e. Halaman proses *moving average*



Gambar 8. Halaman proses *moving average*

Halaman proses *moving average* merupakan halaman dari hasil algoritma apriori diolah lagi dengan metode *moving average* untuk mencari prediksi stok pada bulan berikutnya.

4. SIMPULAN

Penerapan algoritma apriori dan metode *moving average* untuk prediksi stok barang di UD. Subur Kediri dapat disimpulkan bahwa sistem prediksi stok barang dengan algoritma apriori dan metode *moving average* di UD. Subur Kediri berhasil diterapkan dan menghasilkan nilai akurasi yang baik dan mampu memberikan solusi untuk menghitung prediksi stok barang.

5. SARAN

Sistem prediksi stok barang dengan algoritma apriori dan metode *moving average* di UD. Subur Kediri masih jauh dari kata sempurna. Karena itu pada penelitian selanjutnya agar dapat mengembangkan sistem menjadi sempurna. Ada beberapa saran yang yang bisa ditambahkan dalam sistem:

1. Pengembangan dengan menggunakan metode yang berbeda dengan mengombinasikan kedua metode tersebut dengan metode lainnya.
2. Memasukkan nilai minimum support dan minimum confidence secara otomatis di dalam sistem.

PUSTAKA

[1] Davies, and Paul Beynon. 2004. “*Database System Third Edition*”, Palgrave Macmillan, New York.

- [2] Jana, P. 2016. *Aplikasi Triple Exponential Smoothing Untuk Forecasting Jumlah Penduduk Miskin*. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(2), 76-82.
- [3] Wahyudin, M. Penentuan Penjualan Produk Minuman Bernutrisi Terlaris Dengan Algoritma C4. 5 Pada Pt. Nutrifood Indonesia.
- [4] Kusriani, E. T. L., & Taufiq, E. 2009. *Algoritma data mining*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [5] Pujianto, A., Megira, S., Afif, H., & Kusriani, K. 2018. Sistem Rekomendasi Paket Makanan Menggunakan Algoritma Apriori Pada Penyetan Bu Tini. *Semnasteknomedia Online*, 6(1), 1-2.
- [6] Nurlifa, A., & Kusumadewi, S. 2017. Sistem peramalan jumlah penjualan menggunakan metode *moving average* pada rumah jilbab Zaky. *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, 2(1), 18-25.
- [7] Firmando, I., Dixsen, D., Tony, T., Wijaya, V., Suriyanto, S., Yanto, E., & Jollyta, D. 2019. Implementasi Algoritma Apriori Dan *Forecasting* Pada Transaksi Penjualan. *Jurnal Mantik Penusa*, 3(3).
- [8] Yudha, R. S., Auliasari, K., & Prasetya, R. P. 2020. Penerapan Algoritma Apriori Untuk Menghasilkan Pola Penjualan Produk Bangunan. *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(1), 154-161.
- [9] Putro, B., Furqon, M. T., & Wijoyo, S. H. 2018. Prediksi Jumlah kebutuhan pemakaian air menggunakan metode *exponential smoothing* (Studi Kasus: PDAM Kota Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN, 2548, 964X*.
- [10] Rachman, R. 2018. Penerapan Metode *Moving Average* Dan *Exponential Smoothing* Pada Peramalan Produksi Industri Garment. *Jurnal Informatika*, 5(2), 211-220.
- [11] Astuti, Y., Novianti, B., Hidayat, T., & Maulina, D. 2019. Penerapan Metode *Single Moving Average* Untuk Peramalan Penjualan Mainan Anak. In *SENSITif: Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi* (pp. 253-261).