

Sistem Informasi Inventori dan Optimasi Pengiriman Stok Produk Menggunakan Metode *Weighted Moving Average*

Raymond Sutjiadi¹, Peter Santoso²

^{1,2}Institut Informatika Indonesia Surabaya
¹raymond@ikado.ac.id, ²seraphiard@gmail.com

ABSTRAK

CV. XYZ adalah sebuah perusahaan yang berdiri pada tahun 2010 dan berpusat di Kota Surabaya, serta bergerak di bidang penjualan makanan ringan berupa ayam goreng. Dengan semakin berkembangnya jumlah pelanggan dan banyaknya jenis produk, perencanaan dan pendataan jumlah stok yang akan didistribusikan perusahaan ke setiap stan akan menjadi semakin banyak dan rumit. Adapula permasalahan lain yang terjadi yaitu penghitungan pengiriman stok yang masih dilakukan secara manual berdasarkan data histori penjualan minggu lalu mengakibatkan terjadinya kekurangan atau kelebihan stok yang ada pada stan sehingga tidak optimalnya antara ketersediaan bahan baku dari gudang dan permintaan yang ada pada tiap stan. Oleh karena itu dalam penelitian ini dibuat sebuah sistem inventori dan pengiriman stok menggunakan metode *forecasting Weighted Moving Average* agar pengiriman stok menjadi lebih efisien

Kata Kunci: *weighted moving average, sistem inventori, forecasting, optimasi*

ABSTRACT

CV. XYZ is a company founded in 2010 and located in Surabaya, has a business in crispy chicken snack. With the fast growing of its customers and product types, the planning and stock listing of products to be distributed to each stand will become more complicated. On the other side, stock delivery calculation which is done manually based on weekly historical data caused imbalance stock between the supply of raw material in stockroom and demand in each stand. Therefore, in this research is proposed a system of inventory and stock delivery using *Weighted Moving Average forecasting method*. So that stock delivery will be more efficient.

Keywords: *weighted moving average, inventory system, forecasting, optimization*

1. PENDAHULUAN

CV. XYZ adalah sebuah perusahaan yang berdiri pada tahun 2010 dan berpusat di Kota Surabaya, serta bergerak di bidang penjualan makanan ringan berupa *snack* ayam goreng *crispy*. Produk *snack* ayam goreng *crispy* ini sendiri tergolong sebagai merek yang cukup dikenal oleh khalayak muda karena stan yang dimilikinya banyak tersedia di berbagai pusat perbelanjaan besar di Pulau Jawa. Produk yang disediakan juga tergolong bervariasi dengan omset penjualan mencapai ratusan produk di setiap stan yang dimilikinya tiap hari.

Dengan semakin berkembangnya jumlah pelanggan dan banyaknya jenis produk yang dijual, perencanaan dan pendataan jumlah stok yang akan didistribusikan perusahaan ke setiap stannya akan menjadi semakin banyak dan rumit. Ditambah lagi dengan cara pendataan laporan penjualan harian yang dilakukan oleh para kasir yang bekerja di stan masih menggunakan cara manual menggunakan *form* kertas biasa yang dikirimkan ke admin via aplikasi WhatsApp untuk divalidasi kebenaran penjualannya. Lalu data laporan penjualan harian tersebut oleh admin perusahaan akan disalin dan direkap pada *file* berformat Excel yang disimpan pada komputer di kantor CV. XYZ. Kemudian admin juga harus melakukan penghitungan untuk menentukan berapa banyak jumlah stok yang akan

dikirim ke stan berdasarkan jumlah stok yang terjual pada minggu sebelumnya di hari yang sama. Dengan metode manual tersebut terdapat beberapa permasalahan yaitu data penjualan yang telah terkumpul tidak tersimpan secara baik akibatnya banyak data yang hilang. Pencatatan manual oleh kasir dan admin menyebabkan pekerjaan yang tidak efisien secara waktu dan rentan terjadi kesalahan akibat ketidakteelitian dari masing-masing personil (*human error*). Adapula permasalahan lain yang terjadi yaitu penghitungan pengiriman stok yang masih dilakukan secara manual berdasarkan data histori penjualan minggu lalu mengakibatkan terjadinya kekurangan atau kelebihan stok yang ada pada stan sehingga tidak optimalnya antara *supply* bahan baku dari gudang dan *demand* yang ada pada tiap stan. Padahal produk makanan memiliki umur simpan yang relatif pendek dan berpotensi menjadi kerugian apabila melewati masa kadaluarsa.

Oleh karena itu dalam penelitian ini dibuat sebuah sistem berbasis web untuk menggantikan proses pendataan manual tersebut sehingga proses pendataan dan verifikasi laporan penjualan dan stok menjadi lebih terotomatisasi. Selain itu pada situs web ini juga memiliki fitur optimasi pengiriman stok yang menggunakan perhitungan dengan metode *Weighted Moving Average* untuk setiap stan sehingga pengiriman stok menjadi lebih efektif

disesuaikan dengan *demand* setiap stan. Terdapat juga halaman untuk memonitor ketersediaan stok bahan baku baik di sisi gudang maupun setiap stan yang akan memudahkan pihak perusahaan untuk memantau arus barang masuk dan keluar.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini ada beberapa metodologi penelitian yang dilakukan, yaitu sebagai berikut:

1. Wawancara, yaitu proses komunikasi antara peneliti dengan narasumber dalam bentuk komunikasi tanya jawab, baik secara lisan melalui tatap muka langsung maupun melalui bentuk tulisan lewat media *email* atau *instant messaging*. Adapun dalam proses wawancara dengan direktur perusahaan ini digali informasi alur proses bisnis yang terjadi di perusahaan tersebut.
2. Observasi, yaitu proses mengamati secara langsung kegiatan yang terjadi pada perusahaan dari tahap hulu ke hilir. Selain itu pengamatan juga dilakukan untuk mengetahui pihak atau divisi yang terlibat dalam seluruh tahapan operasi bisnis.
3. Analisis dan Desain Sistem, yaitu proses menuangkan analisis permasalahan dan kebutuhan sistem ke dalam suatu desain perancangan perangkat lunak. Adapun dalam penelitian ini digunakan perancangan perangkat lunak menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD).
4. Implementasi Sistem, yaitu proses mengimplementasikan desain sistem ke dalam suatu pemodelan perangkat lunak. Adapun dalam penelitian ini dibuat perangkat lunak berbasis website yang dibangun dengan memanfaatkan bahasa pemrograman PHP.
5. Uji Coba, yaitu proses menganalisis kesesuaian antara *prototype* perangkat lunak yang telah dibuat dengan desain sistem yang telah dibuat sebelumnya. Dari tahapan ini akan diketahui *bug* (*error*) atau ketidaksesuaian untuk kemudian dilakukan perbaikan sebelum diimplementasikan dalam kondisi riil.
6. Dokumentasi, yaitu proses menuliskan tahapan perancangan perangkat lunak dalam bentuk dokumen agar memudahkan proses pengembangan sistem di masa depan atau ketika proses pemeliharaan sistem.

Weighted Moving Average

Weighted Moving Average (WMA) merupakan suatu metode *forecasting* yang dilakukan dengan cara menghitung nilai rata-rata dari suatu *dataset* histori dengan menambahkan komponen

bobot yang berbeda-beda [1]. Adapun bobot yang digunakan pada penelitian ini diatur sedemikian rupa agar data yang terkini mempunyai pengaruh yang lebih besar dibandingkan data yang lebih lampau. Metode ini dilakukan dengan cara mengalikan jumlah penjualan barang dengan faktor bobot. Karena kalkulasi dengan menggunakan pembobotan inilah, WMA akan menghasilkan prediksi yang lebih akurat dengan kondisi terkini dibandingkan dengan metode *Simple Moving Average* [2]. Dengan menggunakan WMA, pihak perusahaan juga dapat menentukan arah tren yang bisa menjadi indikasi untuk menaikkan atau menurunkan jumlah stok barang yang dikirim ke stan pada saat yang tepat.

Contoh kalkulasi dengan metode WMA:

$$WMA = \frac{(S1 * 5) + (S2 * 4) + (S3 * 3) + (S4 * 2) + (S5 * 1)}{(5 + 4 + 3 + 2 + 1)}$$

Keterangan:

Si = data jumlah produk terjual di hari 'X' pada minggu lampau ke-i.

WMA = hasil forecasting jumlah produk terjual di hari 'X' pada minggu ini

Berikut pada Tabel 1 akan disajikan contoh data suatu jenis produk yang terjual pada tiap hari Senin selama 5 minggu ke belakang. Bobot menggunakan range nilai antara 1 - 5 dengan nilai terbesar digunakan sebagai faktor pengali untuk minggu terdekat dan nilai terkecil digunakan sebagai factor pengali untuk minggu paling lampau.

Tabel 1. Contoh Tabel Penjualan Hari Senin

Tanggal	Produk Terjual
Senin, 26-08-2019	600
Senin, 19-08-2019	550
Senin, 12-08-2019	650
Senin, 05-08-2019	450
Senin, 29-08-2019	500

$$WMA = \frac{(600 * 5) + (550 * 4) + (650 * 3) + (450 * 2) + (500 * 1)}{(5 + 4 + 3 + 2 + 1)}$$

$$WMA = \frac{(3000) + (2200) + (1950) + (900) + (500)}{(5 + 4 + 3 + 2 + 1)}$$

$$WMA = 570$$

Jadi berdasarkan hasil perhitungan WMA di atas dapat disimpulkan bahwa jumlah stok produk tersebut yang harus dikirim ke stan pada hari Senin, 02-09-2019 adalah 570 buah.

Rapid Application Development

RAD (*Rapid Application Development*) adalah sebuah metode pengembangan perangkat lunak yang tergolong dalam teknik *incremental* (bertingkat) [3]. Penekanan yang dilakukan dalam

penggunaan metode RAD adalah pengembangan yang pendek, singkat, dan cepat.

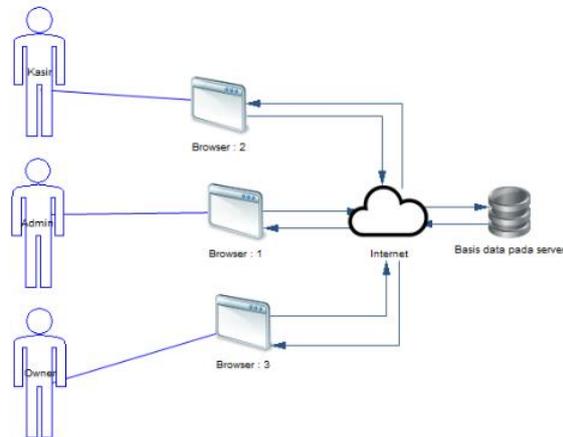
Ada pula kelebihan dan kekurangan dari metode RAD adalah sebagai berikut [4] :

- Model RAD memerlukan sumber daya yang cukup besar, terutama untuk proyek dengan skala besar.
- Model ini cocok untuk proyek dengan skala besar.
- Model RAD memerlukan komitmen yang kuat antara pengembang dan *customer*, bahkan keduanya bisa tergabung dalam 1 tim.
- Kinerja dari perangkat lunak yang dihasilkan dapat menjadi masalah manakala kebutuhan-kebutuhan diawal proses tidak dapat dimodulkan, sehingga pendekatan dengan model ini kurang bagus.
- Sistem yang tidak bisa dimodularisasi tidak cocok untuk model ini.
- Penyesuaian dan penggabungan kerja dari beberapa tim di akhir proses sangat diperlukan dan ini memerlukan kerja keras.
- Proyek bisa gagal karena waktu yang disepakati tidak dipenuhi
- Risiko teknis yang tinggi juga kurang cocok untuk model ini.

Desain Arsitektural

Pada desain arsitektural ini akan ditampilkan hubungan sistematis interaksi antar perangkat pembangun sistem informasi. Alur kerja ini berisi semua interaksi yang ada pada sistem informasi antara pengguna (pemilik perusahaan, admin, dan

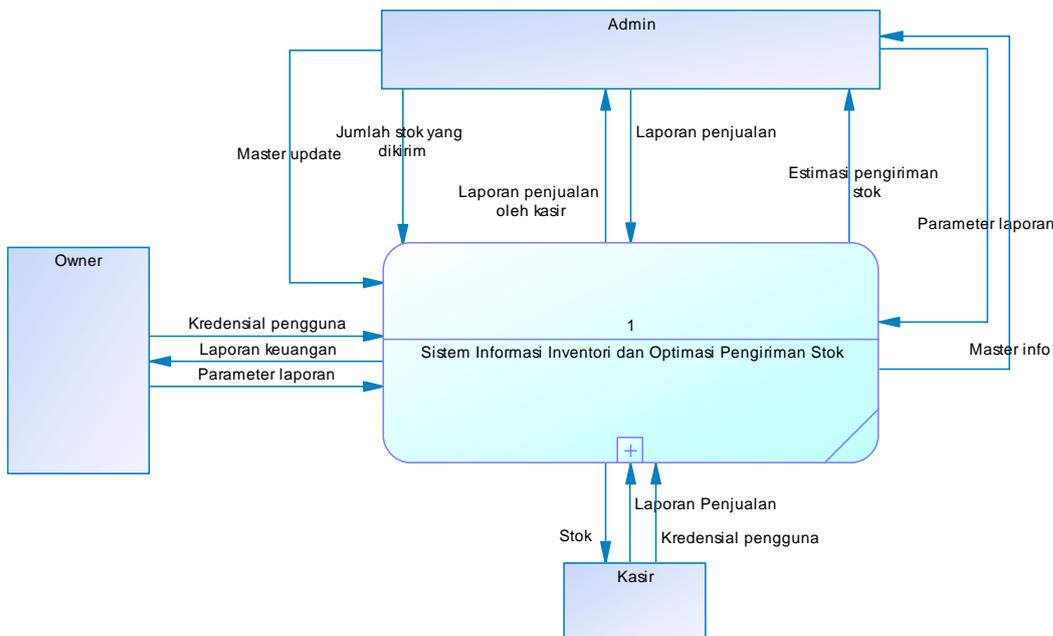
kasir) dan perangkat komputer untuk mengakses web dan *database server* menggunakan aplikasi *browser* melalui koneksi jaringan internet, dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Desain Arsitektur Sistem Informasi Inventori dan Optimasi Pengiriman Stok

Context Diagram

Context diagram menjelaskan gambaran suatu sistem pada skala umum, dapat dilihat pada Gambar 2. bahwa sistem akan dapat diakses oleh tiga jenis pengguna yaitu Kasir, Admin dan *Owner*. Masing-masing jenis pengguna memiliki hak yang berbeda-beda dalam mengakses sistem, setiap pengguna memiliki fungsi yang berbeda-beda.



Gambar 2. Context Diagram Sistem Informasi Inventori dan Optimasi Pengiriman Stok

Data Flow Diagram Level 1

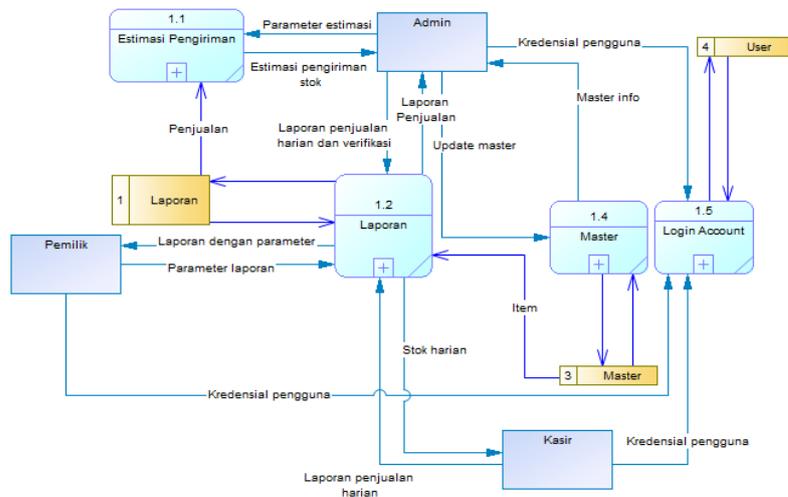
DFD (*Data Flow Diagram*) level 1 seperti terlihat pada Gambar 3 ini merupakan hasil proses dekomposisi dari *context diagram*, dimana akan dijelaskan lebih detail sub proses yang ada pada *context diagram*. Berikut *Data Flow Diagram Level 1* yang terdapat pada Sistem Informasi Inventori dan Optimasi Pengiriman Stok.

Entity Relationship Diagram

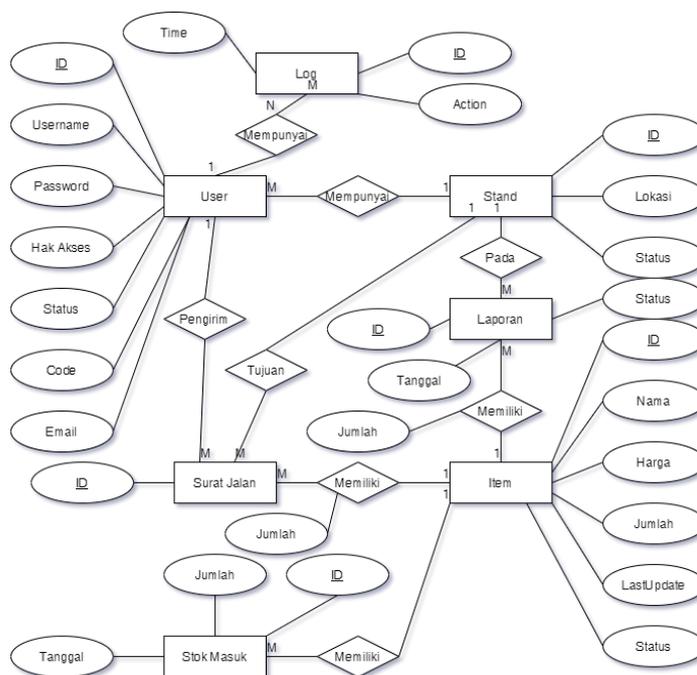
Desain basis data dalam pembangunan program sangat diperlukan. Adapun tujuan dari mendesain basis data mempermudah pendataan

supaya lebih mudah dipahami, dibaca dan diolah oleh pengguna.

Desain basis data dapat menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) seperti terlihat pada Gambar 4. ERD merupakan metode penggambaran hubungan antar entitas tabel pada *database* sehingga terlihat dengan jelas kardinalitas hubungan antar tabel yang berelasi. ERD dapat mendeskripsikan sistem informasi inventori dan optimasi pengiriman stok sehingga dapat mempermudah dalam pembuatan sistem informasi. Berikut ini adalah gambar dari ERD yang digunakan dalam sistem informasi ini:



Gambar 3. DFD Level 1 Sistem Informasi Inventori dan Optimasi Pengiriman Stok



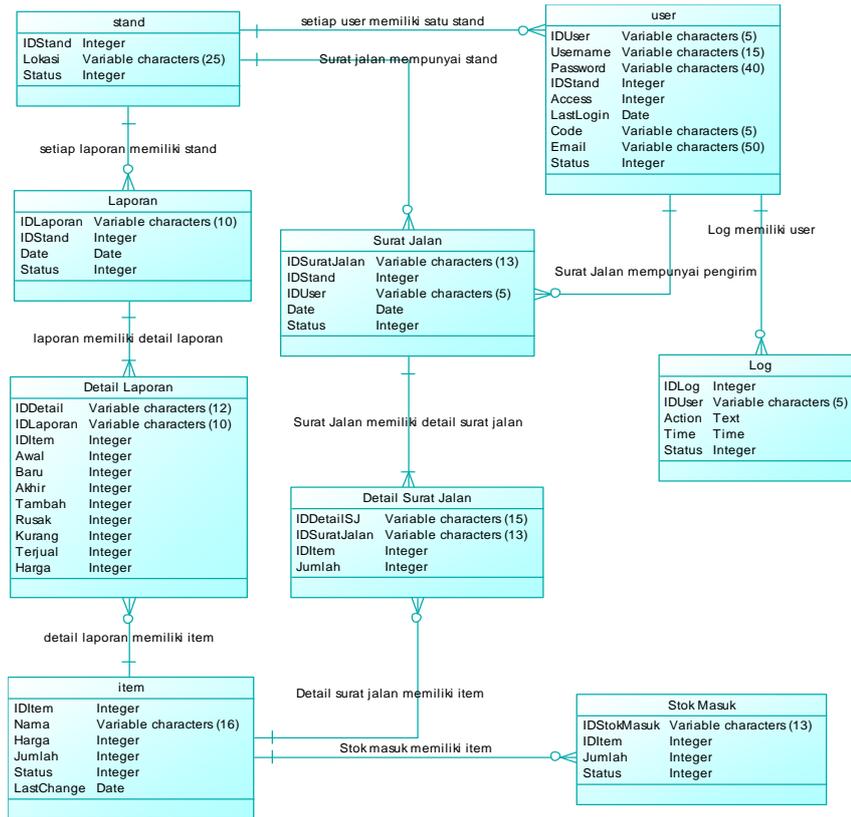
Gambar 4. Entity Relationship Diagram Sistem Informasi Inventori dan Optimasi Pengiriman Stok

Conceptual Data Model

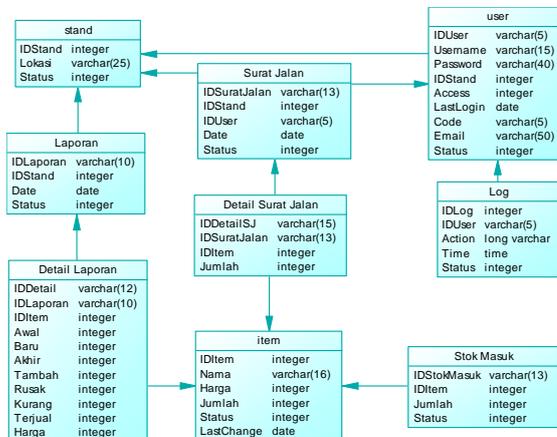
Conceptual Data Model (CDM) menggambarkan hubungan konsep dari desain sistem yang telah dibuat sebelumnya. CDM diolah berdasarkan penggambaran *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang sudah disajikan pada subbab sebelumnya. Berikut pada Gambar 5 adalah CDM yang digunakan dalam sistem informasi ini.

Physical Data Model

Physical Data Model (PDM) adalah suatu diagram yang menggambarkan detail *field* dan hubungan antar tabel secara fisik. Dimana pada PDM ini hubungan antar tabel telah mengalami optimasi dan normalisasi serta didefinisikan dengan jelas indeks dan hubungan kardinalitasnya. Berikut pada Gambar 6 adalah PDM yang digunakan dalam sistem informasi ini.



Gambar 5. CDM Sistem Informasi Inventori dan Optimasi Pengiriman Stok



Gambar 6. PDM Sistem Informasi Inventori dan Optimasi Pengiriman Stok

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis permasalahan yang ada dan desain sistem yang telah dibuat, akan dilanjutkan pula dengan proses implementasi, dimana dari desain tersebut direalisasikan dalam pembuatan perangkat lunak.

Modul Master Files

Modul Master Files seperti yang terlihat pada Gambar 7 ini digunakan untuk melakukan input variasi *item* produk, harga jual, serta jumlah stok yang ada. Data ini akan menjadi acuan bagi pihak admin gudang untuk melakukan pembelian stok dari pemasok ataupun melakukan pendistribusian bahan baku ke setiap stan yang ada.

ID	Item	Harga	Jumlah
1	Ayam	Rp. 15000	1000
2	Cumi	Rp. 20000	0
3	Dori	Rp. 17000	1500
4	Kulit	Rp. 10000	0
5	PkCcm	Rp. 10000	0
6	PkKlb	Rp. 6000	0
7	Keanape	Rp. 15000	0
8	Fries	Rp. 10000	0
9	Tofu	Rp. 10000	0
10	Wonton	Rp. 20000	0
11	CupSnack	Rp. 0	0

Gambar 7. Tampilan Master Item

Modul Laporan Penjualan

Modul Laporan Penjualan seperti terlihat pada Gambar 8 ini digunakan oleh setiap kasir di stan untuk mengisikan data laporan penjualan harian untuk setiap jenis produk. Data ini akan menjadi acuan omset yang terjual pada hari tersebut sekaligus digunakan sebagai dasar laporan pertanggungjawaban keuangan di setiap stan.

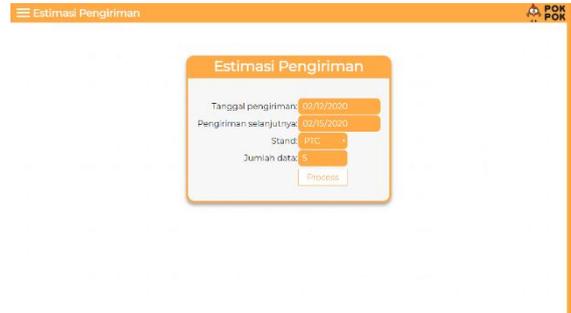
Nama Barang	Awal	Baru	Akhir	S.Tambah	Rusak	Kurang	Terjual	Harga (Rp)	Jumlah (Rp)
Ayam	36	500	586				250	15000	3.450.000
Cumi	21	30	45				6	20000	120.000
Dori	46	30	57				19	17000	323.000
Kulit	34	40	63				11	10000	110.000
PkCcm	41	10	37				14	10000	140.000
PkKlb	22	10	30				2	6000	12.000
Keanape	50	10	48				12	15000	180.000
Fries	18	20	27				11	10000	110.000
Tofu	0	20	13				7	10000	70.000
Wonton	0						0	15000	0
CupSnack	68	50	88				10	0	0
Packaging	43	669	818				282	0	0

Gambar 8. Tampilan Halaman Laporan Terisi

Modul Estimasi

Modul Estimasi seperti terlihat pada Gambar 9 dan 10 ini digunakan oleh pihak admin untuk mengestimasi jumlah pengiriman produk ke setiap stan pada hari tertentu dengan menggunakan teknik *forecasting Weighted Moving Average (WMA)*. Dimana dari halaman ini sekaligus bisa di-generate surat jalan pengiriman stok ke stan secara otomatis

sehingga memudahkan pencetakan dan pengarsipan surat jalan, seperti terlihat pada Gambar 11.



Gambar 9. Tampilan Halaman Parameter WMA Untuk Forecasting Jumlah Pengiriman Stok

Nama Item	Jumlah
Ayam	750
Cumi	30
Dori	50
Kulit	20
PkCcm	20
PkKlb	10
Keanape	10
Fries	20
Tofu	10
CupSnack	40
Marketing	600
Aqua	20

Gambar 10. Tampilan Estimasi Jumlah Pengiriman Stok

Nama Item	Jumlah
Ayam	750
Cumi	30
Dori	50
Kulit	20
PkCcm	20
PkKlb	10
Keanape	10
Fries	

Gambar 11. Tampilan Surat Jalan

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Akan dijelaskan beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan sistem informasi inventori dan optimasi pengiriman stok ini adalah sistem informasi ini membantu kasir dalam melakukan proses pengiriman laporan penjualan harian. Selain itu sistem informasi ini juga membantu admin dalam melakukan pendataan dan perekapan data laporan penjualan harian dari setiap kasir.

Penggunaan sistem informasi ini juga dapat mengoptimasi proses penentuan jumlah stok yang harus dikirim oleh admin pada setiap stan menggunakan algoritma *Weighted Moving Average*. Sistem ini dapat membantu admin dalam memvalidasi laporan penjualan harian yang dikirimkan oleh admin dan dapat merangkum serta memberikan laporan penjualan secara detail dan ter-

filter untuk *owner* dalam melakukan pengecekan keuangan.

Berikut ini adalah saran untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem informasi inventori dan optimasi pengiriman stok adalah pengembangan dalam tampilan dan hasil pada laporan untuk *owner*, membuat laporan lebih mudah dimengerti dan lebih *user-friendly*. Ditambah opsi *filtering* sesuai dengan kebutuhan *owner* yang akan datang. Menambahkan fitur pencatatan barang masuk dari *supplier* dan kategori produk. Menambahkan umur simpan pada stok untuk memantau kadaluarsa produk. Membuat tampilan pembuatan laporan pada perangkat berlayar kecil seperti *smartphone* lebih mudah dan teroptimasi. Dikarenakan ukuran layar yang kecil, desain yang digunakan saat ini lebih mudah digunakan menggunakan PC, meskipun juga dapat digunakan pada *smartphone*.

5. REFERENSI

- [1] S. Rusdiana, S.M. Yuni, D. Khairunnisa (2000). Comparison of Rainfall Forecasting in Simple Moving Average (SMA) and Weighted Moving Average (WMA) Methods (Case Study at Village of Gampong Blang Bintang, Big Aceh District-Sumatera-Indonesia). *Journal of Research in Mathematics Trends and Technology*, Vol. 2(1), pp. 21-27.
- [2] Fidelity Investments. (2019). *What Is The Weighted Moving Average?*. Diakses dari <https://www.fidelity.com/learning-center/trading-investing/technical-analysis/technical-indicator-guide/wma> pada tanggal 30 Agustus 2019 pukul 02.00 WIB
- [3] R. Delima, H.B. Santosa, J. Purwadi (2017). Development of Dutatani Website Using Rapid Application Development. *International Journal of Information Technology and Electrical Engineering*, Vol 1(2).
- [4] R. Naz, M.N.A. Khan (2015). Rapid Applications Development Techniques: A Critical Review. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, Vol. 9(11), pp. 163-176.