

Sistem Pendukung Keputusan berdasarkan Prediksi Penjualan Ayam Broiler Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*

Ahmad Syarif Hidayatullah, Imam Much Ibnu Subroto, Andi Riansyah

Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Sultan Agung

Correspondence Author: imam@unissula.ac.id

Abstrak

Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan peternakan ialah sulitnya menentukan jumlah bibit ayam (DOC) yang perlu disiapkan agar ayam broiler bisa dijual dengan jumlah yang sesuai dengan permintaan para konsumen di saat yang akan datang. *Double exponential smoothing* digunakan untuk peramalan jangka pendek. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap, tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten. Metode *double exponential smoothing* dapat diterapkan untuk memprediksi penjualan ayam broiler di perusahaan peternakan ayam. Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan berdasarkan prediksi penjualan ayam broiler menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Penelitian ini menggunakan algoritma *double exponential smoothing* dan metode pengembangan prototyping. Hasil penelitian ini berupa aplikasi sistem pendukung keputusan mampu memprediksi jumlah penjualan ayam per broiler per bulan dengan baik. Nilai error pada peramalan penjualan yaitu sebesar 10%, dihitung menggunakan metode MAPE.

Keyword: Sistem seleksi, calon siswa baru, SAW

1. PENDAHULUAN

Penjualan dapat dijadikan sebagai salah satu unsur terpenting dalam mencapai keuntungan dalam melanjutkan suatu usaha. Perusahaan bonafit pada umumnya mempunyai tujuan dalam jangka panjang agar terjadi perubahan yang baik di masa depan. Didukung dengan perkembangan teknologi yang semakin maju ada banyak perusahaan yang berlomba-lomba untuk mencapai keuntungan dari beberapa kegiatan penjualan yang dilakukannya. Adapun salah satu cara yang digunakan untuk membuat stabilitas perusahaan tetap terjaga adalah dengan membuat peramalan perusahaan.

Adapun permasalahan yang umumnya pemilik didapati para pemilik perusahaan diantaranya adalah bagaimana cara untuk menduga atau meramal penjualan barang yang diproduksi di masa mendatang dengan berpedoman pada rekam data perusahaan sebelumnya. Prediksi akan mempunyai pengaruh pada pengambilan keputusan yang dilakukan pemilik perusahaan dalam menentukan jumlah barang yang harus disediakan perusahaan. Bila nantinya perusahaan mendapat pesanan barang dalam jumlah cukup besar dan namun realitanya hanya mampu menjual beberapa produk. Dengan demikian diperlukan perencanaan yang efisien untuk jangka waktu panjang dan jangka waktu pendek sesuai dengan permintaan perusahaan.

Peramalan ini kemudian perlu diimplementasikan dalam proses perencanaan produksi dengan demikian perusahaan akan sangat terbantu dalam penjawalan produksi yang ada sehingga prediksi tersebut mampu membantu perusahaan agar menghasilkan output terbaik. Hal ini dikarenakan prediksi tersebut mampu meminimalkan kesalahan dalam produksi. Peramalan penjualan (Forecasting) merupakan salah cara penghitungan yang membantu menduga kondisi di masa mendatang dengan berpedoman pada keadaan di masa. Meramalkan penjualan di masa yang akan datang berarti menentukan dugaan besarnya volume penjualan, bahkan menentukan potensi penjualan dan luas pasar yang dikuasai di masa yang hendak datang.

“Sistem pendukung keputusan suatu sistem yang bisa memberikan kemampuan baik penyelesaian masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi-terstruktur. Sistem pendukung keputusan sebagai suatu sistem yang mendukung kerja seorang manager ataupun sekelompok manager dalam memecahkan masalah dengan cara memberikan informasi maupun usulan menuju pada keputusan tertentu. Informasi maupun usulan yang dihasilkan dari sistem pendukung keputusan bisa dijadikan sebagai bahan tolok ukur dalam meramalkan stok barang. Dengan sistem ini dapat memudahkan pemilik toko mengambil keputusan dalam pengadaan stok barang.”

PT Muria Jaya Raya Kudus bergerak di bidang penyedia bibit ayam broiler dan obat-obatan berupa vaksin. Seperti perusahaan pada umumnya, PT Muria Jaya Raya melakukan proses kegiatan ekonomi mulai dari produksi hingga penjualan. Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh PT Muria Jaya Raya ialah sulitnya menentukan jumlah bibit ayam (DOC) yang perlu disiapkan saat ini agar ayam broiler bisa dijual dengan jumlah yang pas dengan permintaan para konsumen di saat yang akan datang.

Hal ini dikarenakan tingkat penjualan yang selalu menyebabkan perusahaan kesulitan untuk menentukan jumlah bibit ayam yang perlu disiapkan agar ayam broiler yang dihasilkan kelak sesuai dengan permintaan. Selain harga pasar yang fluktuatif, perubahan jumlah penjualan juga dipengaruhi oleh hasil panen yang kadang bagus dan kadang tidak. Selera dan pendapatan konsumen juga ikut mempengaruhi tingkat penjualan ayam broiler.

Double exponential smoothing merupakan salah cara yang digunakan perusahaan untuk memprediksi jangka pendek. Prediksi ini mampu memberikan model data naik turun di sekitar nilai rata-rata tanpa adanya pola pertumbuhan. Berbeda dengan teknik pada Moving Average, pada model peramalan Exponential Smoothing mampu memberikan penekanan time series yang lebih besar berdasarkan suatu konstanta smoothing (penghalus) yang berkisar dari 0-1. Nilai 1 merupakan penekanan pada nilai sekarang 0 memberi penekanan pada titik data terdahulu.

Metode double exponential smoothing dapat diterapkan untuk memprediksi penjualan ayam broiler di PT Muria Jaya Raya. Adanya prediksi penjualan ini bisa membantu PT Muria Jaya Raya dalam menyiapkan stok bibit ayam untuk menghasilkan ayam broiler yang siap dijual. Selain itu prediksi penjualan juga bermanfaat untuk mengukur tingkat kemajuan usaha PT Muria Jaya Raya. Atas dasar masalah ini, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Ramalan Penjualan Ayam Broiler Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing”.

Algoritma double exponential smoothing dapat digunakan untuk peramalan penjualan di masa mendatang. Algoritma ini dapat diterapkan pada aplikasi dengan beberapa tambahan kemampuan seperti menghapus data produk, menambahkan data produk, mengubah data produk dan mengetahui data ringkasan penjualan yang akan atau telah disimpan dalam suatu basis data di perusahaan tertentu. [1]. “Bentuk pemanfaatan algoritma tersebut adalah dengan menggunakan nilai smoothing yang diperoleh tepat waktu sebelum perusahaan mendapati data aktual serta pada saat data historis memiliki komponen trend. Oleh karena itu, untuk nilai smoothing tunggal, perlu ditambahkan nilai dari double smoothing untuk menyesuaikan trend tersebut.” [1]

Hasil penelitian sebelumnya pada suatu perusahaan di Kabupaten Lumajang dalam menentukan jumlah penjualan produk kripik pisang yang seharusnya dapat dijual pada Toko Tiga Putra di periode bulan yang selanjutnya. Dengan menggunakan bantuan metode double exponential smoothing, mereka berhasil mengimplementasikan aplikasi sistem informasi penjualan kripik pisang yang mampu dijual di masa sekarang dan akan datang. Sistem ini digunakan dengan cara melakukan input data penjualan yang hendak diramalkan kemudian menekan tombol hitung maka pada layar monitor akan menampilkan data ramalan penjualan.[2]

Pada penelitian di toko karya Bandung untuk memprediksi jumlah penjualan barang di sana menggunakan double exponential smoothing. Double exponential smoothing dari holt merupakan salah satu metode forecasting time series yang diperuntukkan untuk memprediksi data yang mengandung unsur alfa dan beta. Di mana alfa digunakan untuk memuluskan data real dan beta untuk memuluskan trend. Selain memberikan hasil prediksi penjualan untuk dijadikan pertimbangan membuat keputusan, sistem yang dibuat santoso dkk juga mempermudah pemilik toko untuk mengelola data penjualannya. [3]

2. METODE PENELITIAN

2.1. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan DSS (decision support system) adalah bagian dari system informasi berbasis pengetahuan (manajemen pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur yang spesifik. [4]

Pada tahun 1960-1970, Sistem Penunjang Keputusan (Decision Support System) mulai diperkenalkan. Sistem Penunjang Keputusan diciptakan untuk mengembangkan efisiensi dan produktivitas dari para manajer dan kaum profesional. SPK ialah suatu sistem interaktif yang sering dipakai oleh para individu yang mempunyai pengalaman minim dengan komputer dan metode analisis. Sistem ini juga meliputi berbagai jenis sistem, perangkat dan teknologi dalam inovasi suatu organisasi. SPK digunakan untuk memudahkan decision maker dalam pengambilan keputusan sehingga keputusan yang dihasilkan menjadi tepat sasaran dan benar - benar berguna bagi organisasi.

Alasan (latar belakang) mengapa memerlukan SPK diantaranya karena sistem ini membutuhkan informasi yang akurat dan baru secara cepat. SPK sering dianggap sebagai keberhasilan dari suatu organisasi. Manajemen mengamankan perlunya SPK dalam organisasi. Informasi yang dibutuhkan tergantung pada waktu (sesuai situasi dan kondisi), serta perlunya penghematan biaya operasional

Tujuan SPK yaitu untuk Membantu manajer membuat keputusan untuk memecahkan masalah semi terstruktur, mendukung penilaian atau keputusan manajer bukan menggantikannya, serta untuk meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan manajer daripada efisiensinya Sebagai tambahan dalam keuntungan efisiensi, SPK sangat efektif dalam penanganan berbagai macam pengetahuan karena tidak mempunyai kondisi manusia seperti kelelahan, kealpaan, kesalahan kalkulasi, dan stress. Kegagalan dalam mengaktualisasi - kan berbagai penunjang keputusan dapat membuat para manajer dan organisasinya dalam posisi tidak menguntungkan. [5]

2.2. Double Exponential Smoothing

Metode pemulusan eksponensial dengan dua parameter yang disesuaikan untuk trend pada deret waktu dikembangkan oleh Holt pada tahun 1957. Metode pemulusan eksponensial dari Holt memuluskan nilai trend dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret yang asli. Ramalan dari pemulusan eksponensial ganda dari Holt didapat dengan menggunakan dua konstanta pemulusan (dengan nilai antara 0 dan 1). [6]

Persamaan untuk menghitung deretan pemulusan eksponensial atau estimasi level adalah:

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (1)$$

Persamaan untuk menghitung estimasi trend:

$$T_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (2)$$

Persamaan untuk menghitung ramalan p periode ke depan adalah:

$$Y_{t+p} = L_t + T_t P \quad (3)$$

Dimana:

α = konstanta pemulusan untuk estimasi level

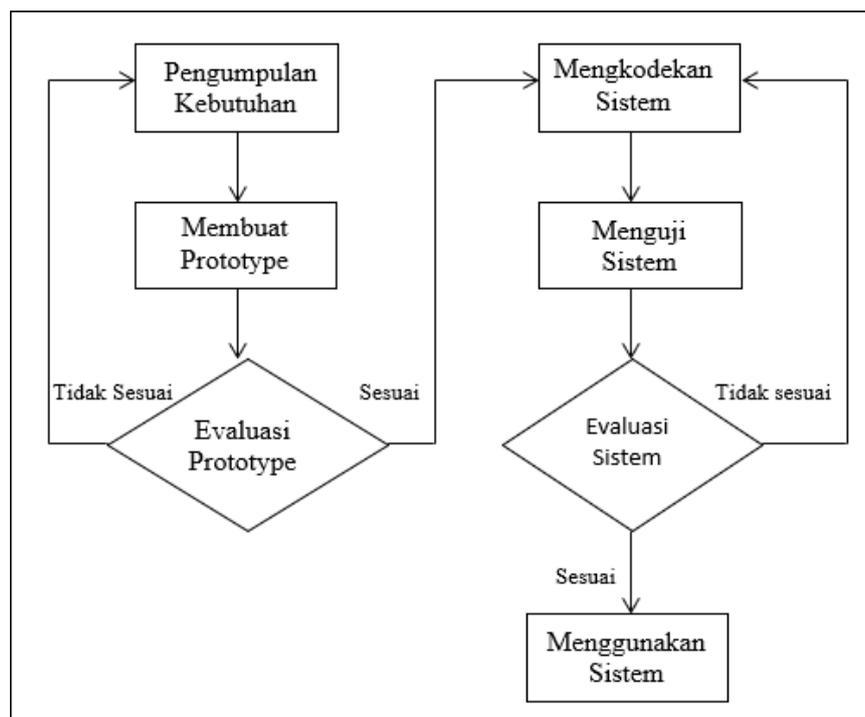
β = konstanta pemulusan untuk estimasi trend

Proses inisialisasi adalah penentuan nilai awal yang digunakan dalam peramalan pemulusan eksponensial. Salah satu pendekatan untuk menaksir nilai awal pada metode pemulusan eksponensial yaitu dengan menggunakan penaksir kuadrat terkecil untuk persamaan garis lurus. Koefisien b_0 sama dengan nilai pemulusan eksponensial periode 0 (L_0) dan koefisien b_1 sama dengan nilai estimasi trend periode 0 (T_0), dengan

$$b_1 = \frac{n \sum_{t=1}^n X_t Y_t - \sum_{t=1}^n X_t \sum_{t=1}^n Y_t}{n \sum_{t=1}^n X_t^2 - \left(\sum_{t=1}^n X_t \right)^2} \quad (4)$$

$$b_0 = \bar{Y}_t - b_1 \bar{X}_t = \frac{\sum_{t=1}^n Y_t}{n} - b_1 \frac{\sum_{t=1}^n X_t}{n} \quad (5)$$

2.3. Metode Pengembangan Sistem



Gambar 1 metode pengembangan sistem

Pada gambar 1 adalah tahapan metode prototyping. Adapun penerapan metode ini pada sistem pendukung keputusan ramalan penjualan ayam adalah sebagai berikut:

2.3.1. Tahap Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahap ini, penulis mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk membuat program. Data tersebut dikumpulkan melalui wawancara, observasi dan studi pustaka yang dilakukan di tempat studi kasus. Wawancara dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses penjualan terjadi. Observasi berguna agar penulis mengetahui proses tersebut secara langsung. Sedangkan studi pustaka berguna bagi penulis untuk membuat laporan penelitian.

2.3.2. Tahap Pembangunan Prototype

Penulis mulai membuat prototype sistem. Prototype hanya berupa gambaran besar sistem yang hendak dibuat. Setelah prototype selesai, penulis baru mulai mengembangkannya hingga menjadi sistem seutuhnya. Tahap prototype sistem berisi pemodelan proses, pemodelan data, dan desain antar muka dengan rincian sebagai berikut:

a. Pemodelan proses:

Berisi diagram use case dan diagram activity yang menggambarkan siapa saja yang terlibat dalam penggunaan aplikasi dan aktivitas apa saja yang mereka lakukan terhadap aplikasi

b. Pemodelan data:

Berisi class diagram dan struktur table. Class diagram digunakan untuk mengetahui property dan method yang digunakan oleh aplikasi. Struktur table digunakan untuk mengetahui apa saja table yang diperlukan untuk membuat aplikasi.

c. Pemodelan antar muka

Pemodelan antar muka digunakan untuk memberikan gambaran tampilan aplikasi ketika sudah jadi.

2.3.3. Tahap Evaluasi Prototyping

Tahap ini dilakukan oleh klien, apakah prototyping yang dibuat / dibangun, sudah sesuai dengan keinginan dan kebutuhan klien atau belum. Jika tidak sesuai, prototyping akan direvisi dengan mengulangi langkah-langkah sebelumnya. Apabila sudah sesuai, maka langkah mengkodekan sistem akan dilaksanakan. Akan tetapi dalam hal ini tidak melibatkan klien karena keterbatasan waktu. Sehingga evaluasi dilakukan oleh penulis sendiri.

a. Tahap Mengkodekan Sistem

Di tahap ini prototyping yang sudah disepakati diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai. Notepad++ sebagai editor untuk membuat koding PHP dan javascript. Program yang dibuat yaitu program untuk meramal penjualan ayam boiler. Adapun fitur di dalamnya yaitu fitur pembelian DOC, fitur penjualan ayam, dan fitur laporan ramalan penjualan.

b. Tahap Menguji Sistem

Setelah sistem sudah menjadi suatu software yang siap pakai, maka software harus diuji lebih dahulu sebelum digunakan. Hal ini bertujuan untuk meminimalisasi kesalahan software tersebut. Proses ini dilakukan secara alfa yaitu proses pengujian dilakukan oleh penulis sendiri dengan mengakses software melalui smartphone serta melalui komputer laptop. Program harus bisa memenuhi tujuan pembuatan program yaitu untuk meramal penjualan ayam. Dengan demikian program ini bisa dimanfaatkan oleh tempat studi kasus dalam membantu penentuan jumlah DOC yang hendak dibeli kelak.

c. Tahap Evaluasi Sistem

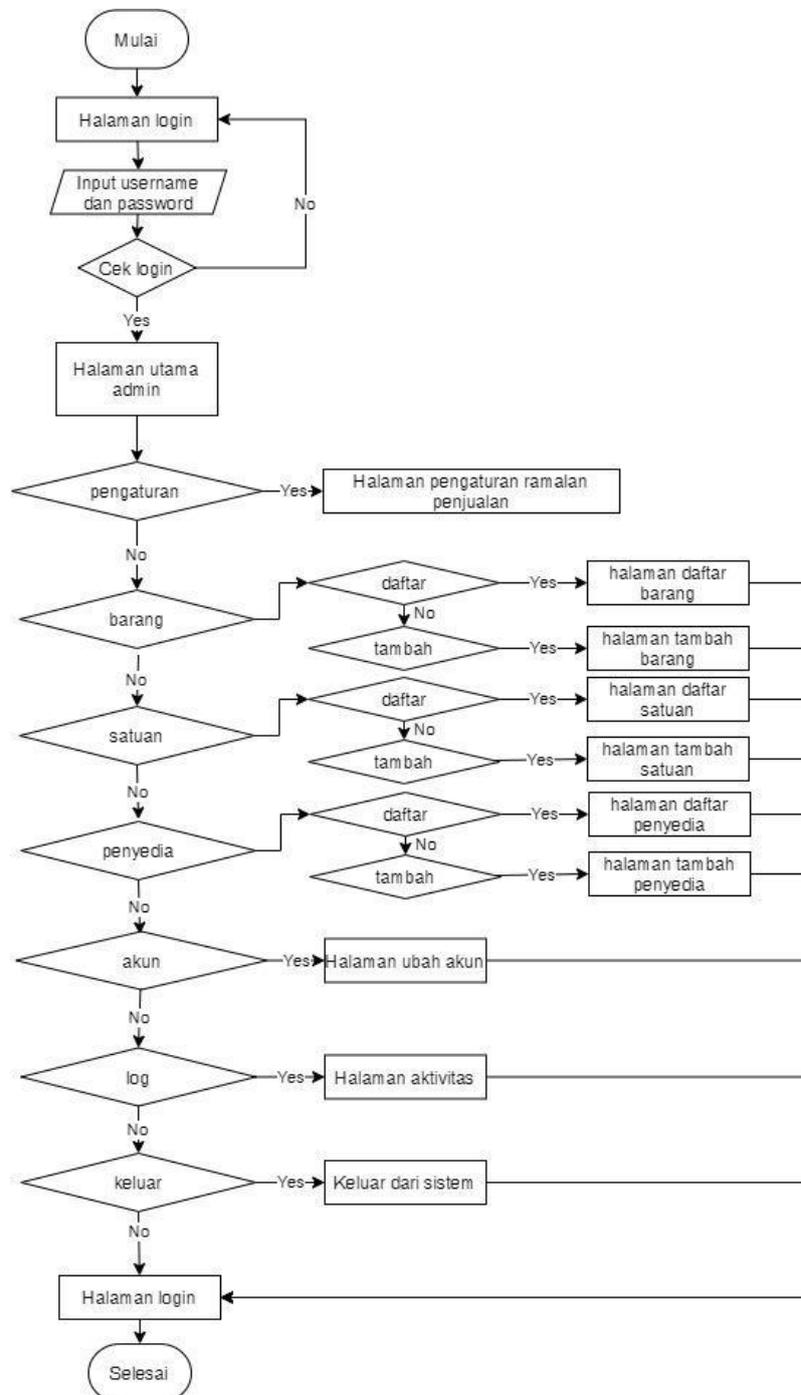
Dari hasil pengujian sistem sebelumnya, penulis dapat mengetahui apakah sistem sudah berfungsi sesuai dengan tujuan pembuatan. Apabila belum, maka proses pengembangan sistem diulang kembali ke langkah mengkodekan sistem.

d. Tahap Menggunakan Sistem

Setelah sistem selesai dibuat, penulis menyerahkan program kepada tempat studi kasus agar bisa segera digunakan. Flowchart Penentuan kriteria

2.4. Diagram Alir Admin Gudang

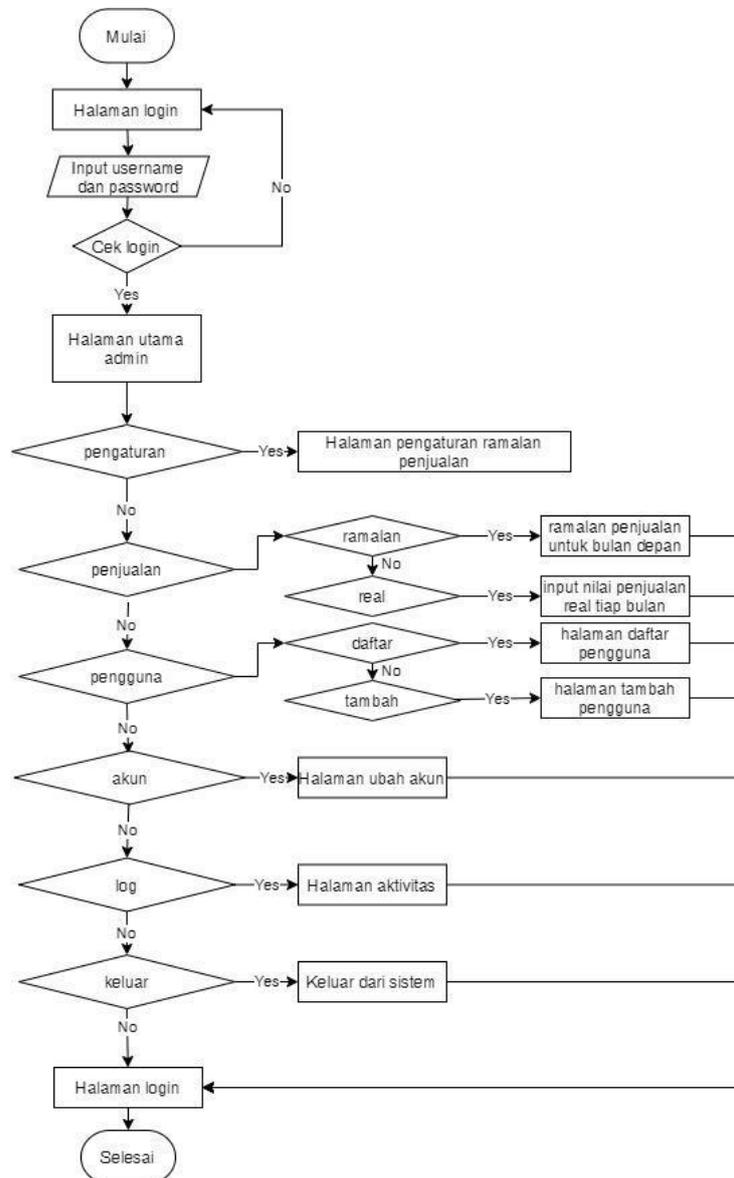
Admin bisa melakukan pengaturan data master sesuai prosedur yang ditunjukkan pada gambar 2. Data master tersebut di antaranya data barang, satuan, dan penyedia. Agar bisa melakukan semua itu, admin perlu melakukan login terlebih dahulu. Apabila username dan password untuk login berhasil divalidasi, admin akan dibawa ke dasbor. Namun jika salah, admin diminta untuk memasukkan username dan password lagi hingga lolos verifikasi. Pada dasbor admin menjumpai beberapa menu yang dapat dipilih sesuai kebutuhan. Setelah selesai menggunakan aplikasi, admin diwajibkan untuk melakukan logout dengan cara menekan menu logout.



Gambar 2 Flowchart admin gudang

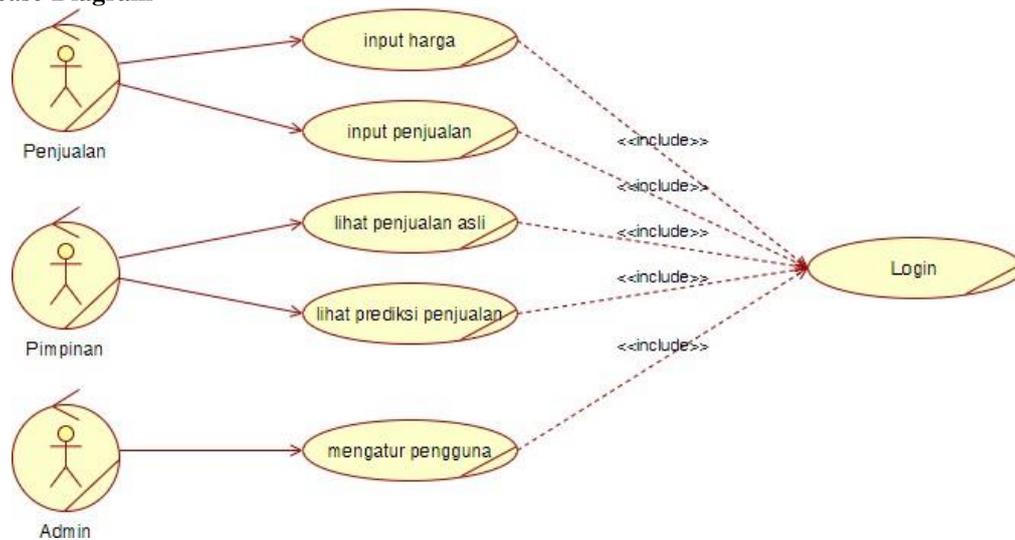
2.5. Flowchart Penjualan (Sales)

Agar dapat mengakses sistem, bagian penjualan atau sales perlu melakukan login. Diagram alirnya ditunjukkan pada gambar 3. Setelah login, ada beberapa menu yang dapat sales pilih yaitu stok dan penjualan. Menu stok digunakan untuk melihat daftar persediaan terkini, sedangkan menu penjualan digunakan untuk menambah penjualan barang. Setelah menggunakan aplikasi, sales bisa melakukan logout.



Gambar 3 flowchart penjualan

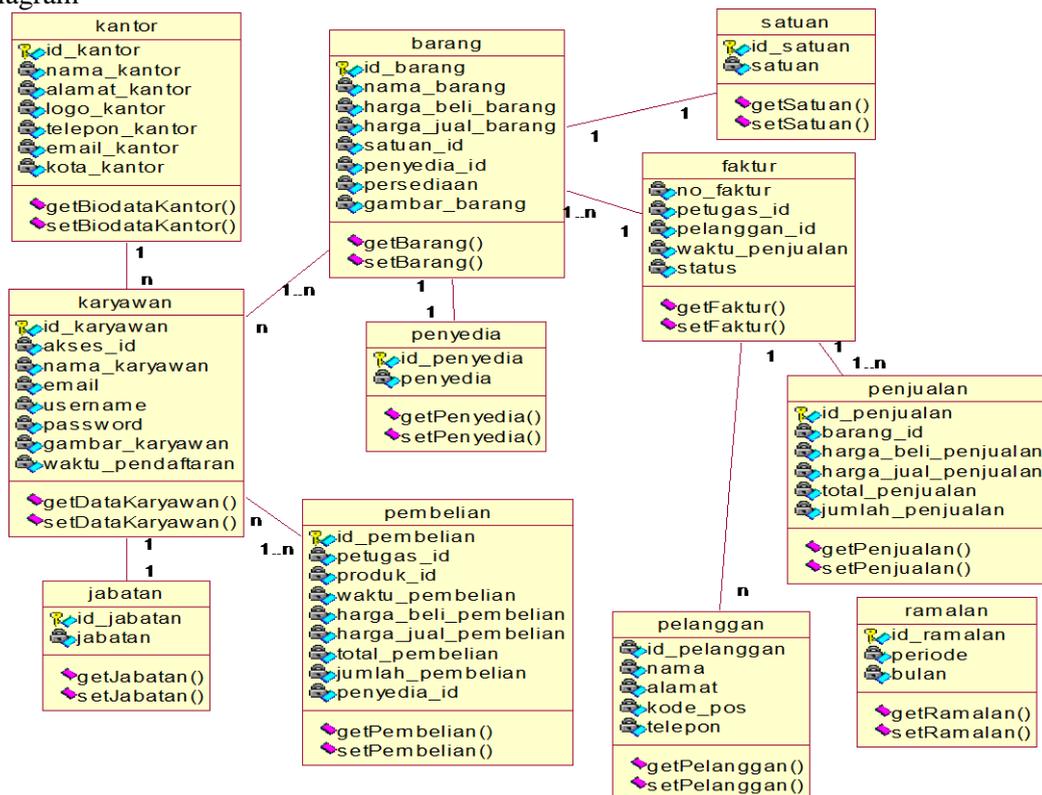
2.6. Use case Diagram



Gambar 4 Use Case

Gambar 4 adalah diagram *use case* yang menunjukkan kegiatan bisnis yang berlangsung di PT. Muria Jaya Raya Kudus berkaitan dengan penggunaan sistem. Aktor yang terlibat di antaranya penjualan, pimpinan, dan admin.

Class Diagram

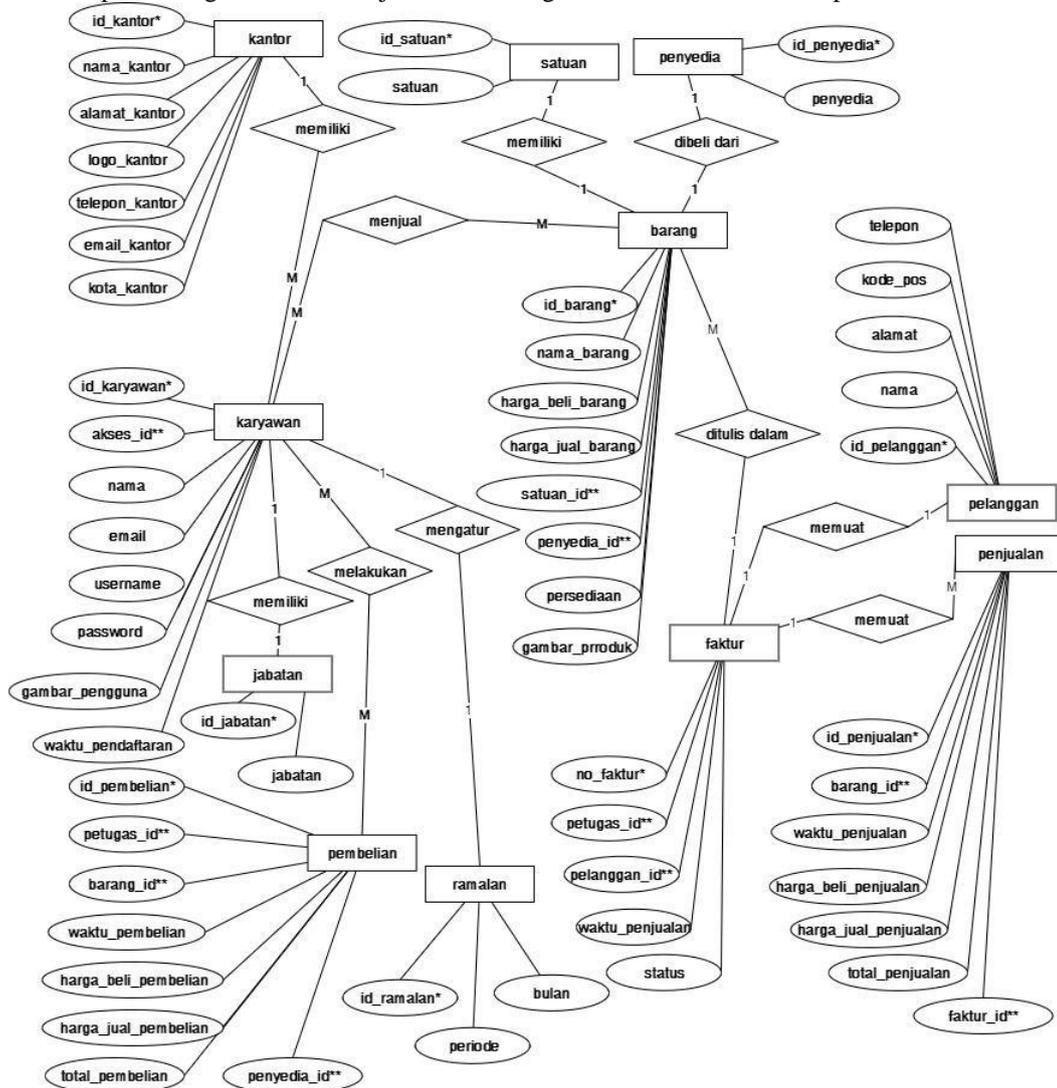


Gambar 5 class diagram

Gambar 5 adalah gambar *class diagram* yang menunjukkan keterkaitan tabel satu dengan lainnya di dalam satu database. Diagram ini terdiri dari properti dan function.

2.7. Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan diagram untuk menjelaskan hubungan antar tabel di database pada suatu sistem



Gambar 6 Entity Relationship Diagram

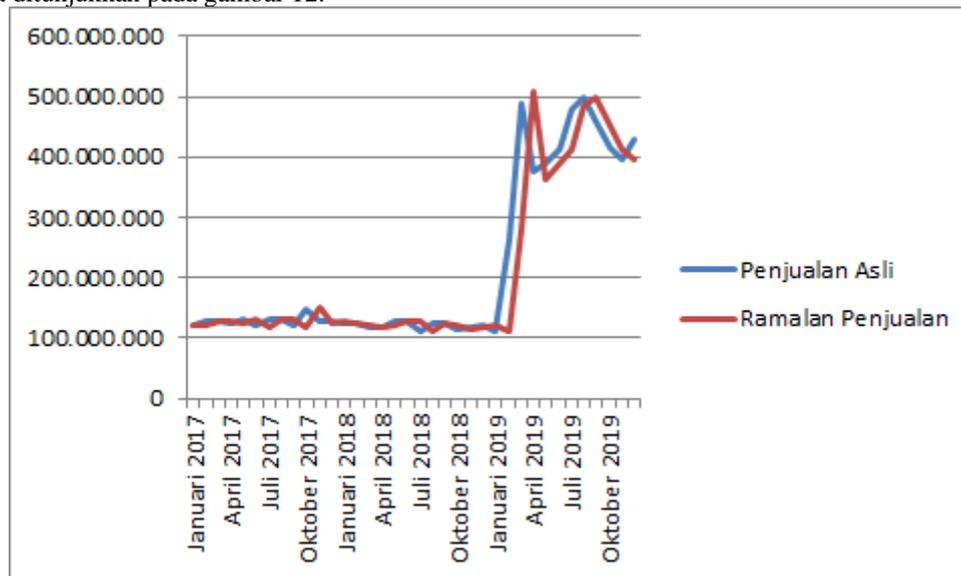
Penjelasan dari gambar 11 adalah sebagai berikut:

- tabel kantor berelasi dengan kantor karyawan dengan relasi one to many yang artinya satu kantor memiliki banyak karyawan.
- tabel karyawan berelasi dengan tabel barang dengan relasi many to many yang artinya beberapa karyawan bisa menjual banyak barang.
- tabel barang berelasi dengan tabel satuan yang artinya tiap barang memiliki satu satuan.
- tabel barang berelasi dengan tabel penyedia dengan relasi one to one yang artinya satu barang dibeli dari satu penyedia.
- tabel karyawan berelasi dengan tabel jabatan dengan relasi one to one yang artinya satu karyawan memiliki satu jabatan.
- tabel karyawan berelasi dengan tabel pembelian yang artinya beberapa karyawan melakukan banyak pembelian.
- tabel karyawan berelasi dengan tabel ramalan dengan relasi one to one yang artinya satu karyawan bisa melakukan pengaturan ramalan.
- tabel barang berelasi dengan tabel faktur dengan relasi many to one yang artinya banyak barang ditulis dalam satu faktur.

- i. tabel faktor berelasi dengan tabel pelanggan dengan relasi one to one yang artinya satu pelanggan mendapat satu faktur sesuai dengan transaksi yang dilakukannya.
- j. tabel faktor berelasi dengan tabel penjualan dengan relasi one to many yang artinya satu faktur memuat informasi banyak penjualan.

3. HASIL DAN IMPLEMENTASI

Implementasi sistem merupakan tahap lanjutan dari tahapan perancangan sistem selanjutnya mengubahnya menjadi sistem yang dapat dijalankan, tahap implementasi ini terdiri dari tahap Implementasi metode double exponential smoothing dalam ramalan penjualan ayam boiler. Adapun grafik yang menggambarkan tingkat penjualan real dibandingkan dengan ramalan penjualan tiap bulannya dari tahun 2017 hingga 2019 adalah sebagaimana ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12 Grafik Perbandingan Ramalan Penjualan dengan Penjualan Real

Gambar 12 menunjukkan tampilan Grafik Perbandingan Ramalan Penjualan dengan Penjualan nyata. Perbandingan antar perhitungan manual menggunakan metode double exponential smoothing dengan perhitungan sistem baru menggunakan metode double exponential smoothing menghasilkan keputusan yang sama, sehingga tingkat validasi sistem ini bisa dikatakan valid.

Nilai error pada peramalan penjualan yaitu sebesar 10%, nilai ini dihitung menggunakan metode MAPE. Adanya nilai error disebabkan oleh:

Jumlah penjualan tidak selalu sama di tiap bulannya karena proses menumbuhkan bibit unggul menjadi ayam siap jual terjadi dalam hitungan bulan yang artinya penjualan ini bersifat musiman, ada kalanya penjualan sedikit, ada kalanya penjualan banyak karena jumlah ayam yang tersedia untuk dijual tidak selalu sama.

Penyakit ayam dapat menyerang sewaktu-waktu menyebabkan beberapa anak ayam meninggal dan menjadikan jumlah penjualan ayam menurun. Bibit ayam yang kurang bagus juga menyebabkan ayam mudah meninggal. Cuaca yang ekstrim juga turut mempengaruhi umur anak ayam.

4. KESIMPULAN

Sistem pendukung keputusan pengadaan stok barang menggunakan metode double exponential smoothing telah memberikan hasil prediksi dengan sangat baik yaitu dengan tingkat kesalahan sebesar 10% dengan perhitungan MAPE. Sistem ini dapat membantu gudang toko bangunan dalam melakukan manajemen persediaan barang. Sistem ini dapat meminimalisir kesalahan prediksi pengadaan bibit ayam yang sebelumnya dilakukan secara manual. Hasil penelitian dengan metode double exponential smoothing dari data penjualan 3 tahun terakhir dapat digunakan untuk peramalan pengadaan barang bulan berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. John and S. Hansun, "Rancang Bangun Aplikasi Prediksi Penjualan Menggunakan Algoritma Double Exponential Smoothing Berbasis Web (Studi Kasus: Pt. Sanpak Unggul)," *J. Inform.*, vol. 14, no. 1, pp. 28–35, 2017, doi: 10.9744/informatika.14.1.28-35.
- [2] M. Dahlan, M. Jauharul, and D. S. Utsalina, "Sistem Informasi Peramalan Penjualan Kripik Pisang Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Web Pada Toko Tiga Putra Di Lumajang,"

- Semin. Nas. Sist. Inf.*, no. 14 September, pp. 676–686, 2017.
- [3] D. S. Santoso, “IMPLEMENTASI METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING DALAM MEMPREDIKSI JUMLAH PENJUALAN BARANG PADA TOKO KARYA BANDUNG,” 2018.
- [4] Andayati, “Sistem Pendukung Keputusan Pada Organisasi dengan metode DSS.pdf.” 2010.
- [5] R. Susanto and A. D. Andriana, “Perbandingan Model Waterfall Dan Prototyping,” *Maj.Unikom*, vol. 14, no. 1, pp. 41–46, 2016.
- [6] I. Purnamasari, “Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial,” 2019