

IMPLEMENTASI METODE *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING (BROWN)* UNTUK PREDIKSI PENJUALAN BARANG LIQUID FREEBASE DAN SALT DI CV. GRESSVAPE BALONGPANGGANG

Muhammad Nurdin Kurnia Ahadan¹⁾, Indra Gita Anugrah²⁾

^{1,2)} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatra 101 Gresik Kota Baru (GKB), Randuagung, 61121 Telp (031) 3951414, Fak. (0561) 740186

E-mail: nurdinkurnia41@gmail.com¹⁾<mailto:amirieluchihamaru@gmail.com>¹⁾, indragitaanugrah@gmail.com²⁾

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tentang prediksi penjualan dengan alasan penelitian ini dilakukan sebagai penunjang kemajuan penghasilan CV.Gressvape di Balongpanggung agar bisa dikelola untuk memprediksi besaran keuntungan dan kerugian dimasa mendatang dengan menerapkan metode *Triple Exponential Smoothing (Brown)*. Metode brown merupakan pemulusan eksponensial linear yang bisa di gunakan pada saat memprediksi data menggunakan pola trend dasar. Jenis pemulusan tinggi bisa pakai apabila pola dasarnya merupakan kubik, kuadratik, atau orde yang lebih tinggi. Penerapan metode ini akan lebih transparatif jumlah stock barang untuk periode selanjutnya. Pada uji coba dari 2 barang untuk penjumlahan barang *liquid freebase* dan *salt* pada periode minggu ke 2 bulan agustus 2019 – minggu ke 4 bulan mei 2020 adanya uji coba menggunakan 9 nilai alpha yang beda ialah dari alpha 0,1 – 0,9 dan mengacu pada periode 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu, 4 minggu terdahulu. Dalam total prediksi guna menjadi nilai banding pada data real penjumlahan penjualan barang *liquid freebase* dan *salt* agar ditentukan nilai *error* prediksi yang mempergunakan *Mean Absolute Deviation (MAD)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Pada rata-rata keempat analisis uji coba prediksi, dihasilkan nilai yang sama dari MAPE ter kecil dengan mengacu 3 minggu pada nilai alpha lebih tinggi 0,2.

Kata Kunci: *Triple Exponential Smoothing (Brown)*, *Mean Absolute Deviation*, *Mean Absolut Percentage Error*.

ABSTRACT

This research was conducted to find out about sales predictions with the reason that this research was carried out as a support for the progress of CV.Gressvape income in Balongapanggung so that it could be managed to predict the amount of profits and losses in the future by applying the Triple Exponential Smoothing (Brown) method. It is a linear exponential smoothing that can be used when predicting data using the basic trend pattern, the high smoothing type can be used if the basic pattern is cubic, quadratic, or higher order. By applying this method, the number of stock items will be more transparent for the next period. In the trial of 2 items for the addition of liquid freebase and salt items in the 2nd week of August 2019 - 4th week of May 2020 there was a trial using 9 different alpha values, namely from alpha 0.1 - 0.9 and refers to a period of 1 week, 2 weeks, 3 weeks, 4 weeks earlier. In the total prediction to be a comparative value in the real data, the sum of sales of liquid freebase and salt goods, so that the prediction error value is determined using Mean Absolute Deviation (MAD) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). On the average of the four prediction trials, the same value was obtained from the lowest MAPE with reference to 3 weeks at a higher alpha value of 0.2.

Keywords: Triple Exponential Smoothing (Brown), Mean Absolute Deviation, Mean Absolute Percentage Error.

I. PENDAHULUAN

Seiring kemajuan ilmu teknologi pada era saat ini, teknologi cepat berkembang dengan pesat. Sebagaimana di gunakan untuk membantu kebutuhan atau pekerjaan manusia. Salah satu penerapan ilmu teknologi dalam penjualan produk, misalnya prediksi atau peramalan penjualan produk. Sebagaimana halnya menjalankan usaha, teknologi sangat di butuhkan oleh pemimpin dalam mendukung usahanya. Peramalan atau prediksi adalah teknik kuantitatif untuk memperkirakan kejadian masa depan atau mendatang, selain itu data masa lampau sangat di butuhkan untuk data acuan. Pemasaran merupakan cara atau teknik yang akurat untuk memperkirakan suatu pemasaran dari waktu lampau sampai waktu masa akan datang yang dapat membuat rencana produksi yang efisien.

Gressvape Balongpanggung merupakan sebuah usaha yang bergerak di bidang penjualan liquid freebase atau salt dan perlengkapan vapor lainnya. Permasalahan yang sering terjadi adalah perusahaan masih mengalami kesulitan untuk memprediksi permintaan konsumen. Penjualan liquid freebase atau salt yang tidak laku akan terbuang banyak karena semakin bertambah tahun atau pergantian bulan pabrik liquid freebase atau salt akan mengeluarkan produk baru lainnya, sehingga liquid freebase atau salt dalam penjualan tidak habis liquid atau salt akan berdampak kerugian pada owner yang menyetok barang

banyak, hal ini menyebabkan terjadinya pemborosan barang penjualan atau tidak bisa menyetok barang vapor lainnya. Permintaan yang tidak pasti juga mengakibatkan cara bekerja yang tidak efisien.

Oleh karena itu, Diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu untuk menentukan jumlah penjualan pada satu minggu berikutnya dengan data penjualan pada satu minggu sebelumnya. Sistem diprediksi dan dikembangkan pada penelitian menggunakan sebuah cara yaitu Triple exponential Smoothing (Brown), merupakan pemulusan exponential linear yang bisa di gunakan pada saat

memprediksi data menggunakan pola trend dasar, jenis pemulusan tinggi bisa pakai apabila pola dasarnya merupakan kubik, kuadratik, atau orde yang lebih tinggi. Dengan di gunakannya metode Triple Exponential Smoothing (Brown) di tentukan berdasarkan memiliki hasil yang tepat dari referensi artikel yang penulis baca dalam 5 tahun terakhir. Prediksi penjualan liquid freebase atau salt ini cukup penting bagi CV. Gressvape Balongpanggung untuk memprediksi berapa penjualan liquid freebase atau salt di minggu berikutnya, sehingga CV bisa mengestimasi berapa barang yang dibutuhkan tanpa harus memakan waktu, tenaga, dan biaya tambahan lainnya dan juga untuk menambah pemasukan secara optimal.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Rekomendasi

Sistem merupakan suatu kesatuan dimana terdiri dari elemen saling berhubungan secara bersamaan agar informasi dan materi mudah untuk di transfer. Kesatuan yang memiliki keterhubungan satu dengan lainnya yang memiliki item penggerak. Semisal sistem komputer dan pemerintah singapura.

2.2 Pengertian Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) diperlukan untuk menetapkan patokan dalam membuat rencana. Tanpa adanya patokan (dasar), tidak mungkin rencana bisa dibuat. Kebutuhan peramalan digunakan untuk menentukan total produksi dari jumlah jasa maupun barang yang akan datang. Dan metode yang dapat dilakukan ialah dengan metode kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif merupakan pengukuran dengan cara statistic atau angka. Sedangkan untuk kualitatif lebih pada cara pengukuran berdasarkan pendapat. Dari penjelasan tersebut peramalan yang dikenal dengan sebutan prakiraan atau memprediksi jumlah barang maupun jasa yang akan datang. Untuk mendalami arti dari peramalan, penulis menyampaikan beberapa kesimpulan dari para ahli, yakni : Arti dari prediksi oleh Eddy Herjanto (2008) : 78) mengartikan : “ prediksi merupakan prosedur atau cara peramalan yang berdasarkan perbandingan intuisi, dalam memprediksi sesuatu dengan menggunakan data kuantitatif sebagai acuan dalam proses peramalan. Sedangkan “ Arti dari prakiraan merupakan prosedur atau cara peramalan (kejadian) waktu yang akan datang dengan bersumber pada data variable di waktu lampau atau sebelumnya”. Berdasarkan kesimpulan dapat diartikan maka ditemukan antara peramalan dengan prediksi. Bila mana, proses produksi dari perusahaan tersebut sudah berjalan dengan semestinya perusahaan akan melakukan peramalan dari data waktu lampau untuk di jadikan patokan (dasar) melakukan prakiraan. Sedangkan perusahaan melakukan prediksi pada proses produksi yang hendak berjalan, dalam hal ini perusahaan belum ada data waktu lampau untuk membentuk suatu prediksi.

2.2.1 Jenis Peramalan

Ada Kategori peramalan yang dibutuhkan dalam factor kehidupan. Sebuah perusahaan, penting dalam pengambilan hasil yang akurat sangatlah penting dalam perusahaan agar memperoleh tujuan yang akurat terutama seorang pemimpin atau manajer. Akan tetapi, kenyataannya dalam sasaran yang di peroleh dengan kualitas pendapatan yang masuk tidaklah sesuai pada tiga tahap, ialah prediksi jangka pendek, jangka menengah maupun prediksi jangka panjang.

1. Prediksi yang butuh waktu yang lebih panjang dari 18 bulan keatas disebut prediksi jangka panjang. Contohnya berkaitan dalam investasi modal dan fasilitas yang akan di rancang.
2. Sedangkan peramalan butuh waktu 3 sampai 18 bulan disebut dengan peramalan jangka menengah, contohnya peramalan untuk tenaga kerja yang tidak tetap sama halnya perencanaan produksi.
3. Dan yang terakhir, peramalan yang masanya kurang dari 3 bulan yaitu peramalan jangka pendek. Contohnya, dalam dunia kerja bagi penugasan karyawan maupun penjadwalan kerja bagi seorang karyawan.

2.2.2 Fungsi Peramalan

Fungsi peramalan (*forecasting*) oleh Jhon E. Biegel (2009:21) yaitu :

1. Memastikan apa yang di perlukan bagi pabrik.
2. Memastikan persiapan ke depannya bagi produk yang ada untuk diolah dengan sarana pabrik itu sendiri.
3. Memastikan persiapan produk yang ada dalam jangka pendek untuk diolah berdasarkan fasilitas yang ada pada pabrik.

2.2.3 Faktor Yang Dipengaruhi Dalam Prediksi

Pendapat dari Jay Heizer Barry Render (2006:136) ada macam-macam aspek yang mempengaruhi sebuah peramalan yaitu:

1. Horizon waktu atau batas waktu
Terdapat dua sudut pandang yang saling berhubungan dalam metode peramalan tersebut, yang pertama yaitu skala waktu dimasa yang akan datang. Selanjutnya yaitu prediksi jumlah periode tertentu yang dibutuhkan.
2. Pola Data
Pandangan jenis pola yang di peroleh dalam data peramalan yang berkelanjutan penting untuk dasar utama dari metode peramalan Jenis.
3. Macam Model
Didalam menentukan perubahan pola secara sistematis dijelaskan bahwa satu deret waktu dengan cara analisa dan

korelasi sebagai unsur sangatlah penting untuk menentukan jenis model.

4. Biaya
Ada beberapa faktor biaya yang mencangkup fungsi dari posedur atau cara peralaman yaitu biaya pengembangan,kesempatan penggunaan metode, dan penyimpangan (storage data) lainnya.
5. Ketepatan
Suatu peramalan membutuhkan tingkat perincian yang tepat, agar mencapai tingkat ketepatan.
6. Fungsi metode
Dalam pengambilan keputusan metode harus bisa di aplikasikan dan di mengerti.

2.2.4 Langkah-Langkah Peramalan

Pendapat dari Jay haizer dan Barry render (2006:139) ada beberapa macam langkah yang harus di perhatikan dalam memastikan sebuah permintaan untuk mencapai taraf ketepatan yang di nilai optimal, yaitu :

1. Keadaan perusahaan yang bersangkutan.
Dari berbagai macam metode yang di terapkan dapat menghasilkan ramalan untuk menetapkan tujuan peramalan. Dalam penyusunan peramalan langkah pertama yang harus di lakukan yaitu menentukan estimasi yang diinginkan. Sebaliknya, semua kebutuhan informasi tergantung pada manajer produksi. Salah satunya, pembuatan peramalan penjualan dari manajer dalam mengedalikan produksi.
2. Memilih unsur apa yang diramal.
Pada saat tujuan sudah di tetapkan, langkah yang perlu di ambil yaitu menentukan produk apa yang harus di ramalkan. Contohnya, apabila terdapat produk yang hendak di pasarkan, dan menentukan terlebih dahulu yang harus di jual dalam produk tersebut.
3. Menentukan batas waktu prediksi.
Prediksi jangka panjang, jangka menengah, maupun jangka pendek. Contohnya, ada salah satu manajer di sebuah perusahaan merancang prediksi bulanan, kuartalan, dan tahunan untuk penjualan.
4. Menetapkan tipe cara prediksi
Penetapan model prediksi yang berbeda untuk disesuaikan.
5. Menggabungkan data yang digunakan dalam menjalankan prediksi.
Jika sebuah rencana yang sudah di tentukan, dapat di tentukan data mana yang di butuhkan untul menyusun produk peramalan. Dari data yang diambil pada sumberdaya di bagi dua, yaitu :
 1. Pengambilan data internal, dari perusahaan.
 2. Pengambilan data eksternal, yang berasal pada perusahaan.
6. Melakukan prediksi.
7. Proses validasi untuk menentukan hasil dari peramalan

2.3 Single Exponential Smoothing (One Paramater)

Exponential smoothing yaitu prediksi yang cocok untuk di terapkan dalam suatu peramalan pada jangka menengah dan jangka panjang, untuk dalam meningkatkan proses pelaksanaan perusahaan, di dalam sebuah perkembangan matematis dasar dari metode smoothing (forecasting by Makridakis, hal 79-115) dalam konsep exponential bisa di lihat perkembangan penggunaan yang cukup luas dan praktis, terutama pada prediksi pengadaan persediaan barang.

Adapun data yang bersifat stationer akan diterapkan pada metode ini, atau bukan menunjukan acuan dan tren, dan bisa di gunakan sebagai peramalan data pada saat jangka waktu selanjutnya. Kasus yang sederhana pemulus (smoothing) eksponential tunggal (SES) bisa berkembang secara matematis yang sama sebagai berikut:

$$F_{(t+1)} = F_t + (X_t/N - X_{(t-N)}/N), \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan: F_t = Nilai peramalan pada waktu ke-t
 X_t = Data aktual pada waktu ke-t
 N = Jumlah seluruh data

Pada pendekatan akan menggantikan pengama yang terdahulu karena tidak terdapat tempat . Ada kemungkinan nilai peramalan berdasarkan jangka waktu sebelum nya untuk sebagai pengganti. Melalui persamaan menggunakan substitusi ini (2.1) jadi persamaan (2.2) sehingga bisa di tulis kembali menjadi (2.3), persamaannya yaitu :

$$F_{(t+1)} = F_t + (X_t/N - F_t/N), \dots\dots\dots (2.2)$$

atau

$$F_{(t+1)} = (1/N) X_t + (1 - 1/N) F_t \dots\dots (2.3)$$

Pada persamaan (2.3) maka bisa di simpulkan nilai ramalan berdasarkan penelitian terakhir dari sebuah perhitungan yang berbobot (1/N) dari penambahan prediksi sebelumnya dengan sebuah bobot $[1 - (1/N)]$, maka dari itu N adalah angka positifnya, 1/N hingga jadi sebuah konstantan antara 0 (andaikan N tidak terbatas) dan 1(jika N=1) diganti 1/N sama, kemudian persamanya (2.3) menjadi yaitu:

$$F_{(t+1)} = [\alpha X_t] + (1-\alpha) F_t \dots\dots\dots (2.4)$$

2.4 Single Exponential Smoothing: Pendekatan Adaptif (ARRSES)

Pada pendekatan adaptatif jika di dibandingkan pada pemulusan eksponential tunggal ada kelebihan yang asli, dan di nilai

konstanta pemulusannya bisa menjadi terkendali dalam arti bisa berubah secara tidak langsung jika ada perubahan di pola data dasarnya. Peramalan untuk persamaan dasar pada metode ARRES yaitu berupa pada kemiripan (2.4) selain itu nilai digantikan dengan .

$$F_{(t+1)} = [\alpha [X]_{-t}] + (1-\alpha) F_{(t)} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana,

$$a_{(t+1)} = |E_t/M_t|, \dots\dots\dots(2.6)$$

$$E_t = \beta e_t + (1-\beta) E_{(t-1)}, \dots\dots\dots(2.7)$$

$$M_t = \beta |e_t| + (1-\beta) M_{(t-1)}, \dots\dots\dots(2.8)$$

$$e_t = X_t - F_t, \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan: E_t = Kesalahan exponential smoothing
 M_t = Mean absolute deviation yang dirapikan secara exponential

2.5 Double Exponential Smoothing Satu Parameter Brown

Metode yang telah di kembangkan oleh Brown’s agar bisa mengatasi perbedaan yang di munculkan, apabila rancangan data ada trend diantara nilai prediksi dan data aktual. Pada saat brown’s memakai nilai prediksi pada double exponential smoothing dan single exponential smoothing. Keduanya terdapat perbedaan jika di tambah di harga dari SES dan hasilnya harga peramalan bisa di sesuaikan pada trend dan plot data. Pada umumnya gerak linear yaitu dasar pemikiran di pemulusan exponential linear pada brown, dengan itu nilai pemulusan single atau double tertinggal pada data yang sebenarnya di temukan nilai trend, diantara pemulusan single atau double ada pembedaan agar bisa di tambah angka pemulusan yang di sesuaikan pada trend. Pada penerapan imlementasi pemulusan linear ada satu parameter Brown yang dapat dilihat yaitu:

Pemulusan Tunggal $S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha)S'_{(t-1)}, \dots\dots\dots(2.10)$

Pemulusan Ganda $S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha)S''_{(t-1)}, \dots\dots\dots(2.11)$

Pemulusan Total $a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t \dots\dots\dots(2.12)$

Pemulusan Tren $b_t = \alpha / (1-\alpha) (S'_t - S''_t), \dots\dots\dots(2.13)$

Peramalan $F_{(t-m)} = a_t + b_t m \dots\dots\dots(2.14)$

Keterangan:

- S'_t = Nilai pemulusan tunggal
- S''_t = Nilai pemulusan ganda
- X_t = Data aktual pada waktu ke-t
- $[\alpha]_{-t}$ = Pemulusan total
- b_t = Pemulusan Tren
- $F_{(t-m)}$ = nilai ramalan
- m = periode masa mendatang
- α = konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

2.6 Double Exponential Smothing Dua Parameter Holt

Pada metode Exponential Linear dari Holt terdapat perbedaan dengan brown yaitu rumus pemulusan ganda tidak menggunakan cara langsung akan tetapi, pada prinsipnya sama. Holt akan memuluskan di nilai trend pada skala yang berbeda antara skala yang di gunakan dengan aslinya atau semacam pengganti. Ramalan di pemulusan Exponential Linear Holt bisa digunakan dua konstan pemulusan (pada nilai antara 0 sampai dengan 1) terdapat tiga persamaan:

Pemulusan tren $[S]_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(S_{(t-1)} + b_{(t-1)}), \dots\dots\dots(2.15)$

Peramalan $b_t = \gamma(S_t - S_{(-1)}) + (1-\gamma)b_{(t-1)}, \dots\dots\dots(2.16)$

Peramalan $F_{(t+m)} = S_t + b_t m. \dots\dots\dots(2.17)$

- Keterangan:
- S_t = Nilai pemulusan tunggal
 - X_t = Data aktual pada waktu ke-t
 - b_t = Pemulusan Tren
 - $F_{(t-m)}$ = nilai ramalan
 - m = periode masa mendatang
 - α, γ = konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

2.7 Triple Exponential Smoothing: Metode Kuadratik Satu-Parameter Dari Brown

Dalam metode ini sama halnya dengan pemulusan exponential linear bisa di terapkan pada prediksi data pada suatu pola atau macam trend dasar, akan diterapkan dalam bentuk pemulusan yang tinggi jika pola dasarnya merupakan orde lebih tinggi, kuadratik, dan kubik. Guna berpindah dari pemulusan kuadratik. Sebaliknya, dasarnya pendekatan yaitu di masukan dalam pemulusan triple atau pemulusanya bertambah akan di haruskan untuk prediksi kuadratik. Dalam persamaan matematis bagi

pemulusan triple exponential smoothing brown sebagai berikut :

Pemulusan Tunggal $S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_{t-1} \dots (2.18)$

Pemulusan Ganda $S_t = \alpha [S_t] + (1 - \alpha) S_{t-1} \dots (2.19)$

Pemulusan Tripel $S_t = \alpha S_t + (1 - \alpha) S_{t-1} \dots (2.20)$

Pemulusan Total $[a]_t = 3S_t - 3S_{t-1} + S_{t-2} \dots (2.21)$

Pemulusan Tren $b_t = \alpha / (2(1 - \alpha)) [S_t - 2S_{t-1} + S_{t-2}] + (1 - \alpha) b_{t-1} \dots (2.22)$

Pemulusan Kuadrat $C_t = \alpha^2 / ((1 - \alpha)^2) [S_t - 2S_{t-1} + S_{t-2}] + (1 - \alpha) C_{t-1} \dots (2.23)$

Peramalan $F_{t+m} = a_t + b_t m + 1/2 c_t m^2 \dots (2.24)$

- Keterangan: S_t = Nilai pemulusan tunggal
 $[S_t]$ = Nilai pemulusan ganda
 S_t = Nilai pemulusan tripel
 X_t = Data aktual pada waktu ke-t
 $[a]_t$ = Pemulusan total
 b_t = Pemulusan Tren
 C_t = Pemulusan Kuadrat
 F_{t+m} = nilai ramalan
 m = periode masa mendatang
 α = konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

2.8 Triple Exponential Smoothing: Metode Kecenderungan dan Musiman Tiga-Parameter dari Winter

Pada metode winter bisa diperlukan bagi yang bersifat datanya memiliki musiman. Sehingga, pada pemulusan trend atau musiman akan di gunakan. Dalam metode winter didasari dari tiga kesamaan pemulusan ialah stationer, trend dan musiman. Sama halnya dengan pada metode holt di satu persamaan tambahan agar bisa menyelesaikan musiman dalam persamaan dasar di metode winter yaitu :

Pemulusan Keseluruhan: $[S]_t = \alpha X_t / I_{t-L} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \dots (2.25)$

Pemulusan Trend: $b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma) b_{t-1} \dots (2.26)$

Pemulusan Musiman: $I_t = \beta X_t / S_t + (1 - \beta) I_{t-L} \dots (2.27)$

Peramalan: $F_{t+m} = (S_t + b_t m) I_{t-L+m} \dots (2.28)$

- Keterangan: S_t = Nilai pemulusan tunggal/Keseluruhan
 X_t = Data aktual pada waktu ke-t
 b_t = Pemulusan Tren
 I_t = Pemulusan Musiman
 F_{t-m} = Nilai ramalan
 L = Panjang Musiman
 m = Periode masa mendatang
 α, γ, β = Konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan untuk mempelajari dan menganalisa kebutuhan sistem yang akan dibuat sehingga dapat dilakukan perancangan sistem dengan kriteria dan perangkat-perangkat yang ditentukan. Analisis sistem bertujuan untuk mengklasifikasi permasalahan-permasalahan yang ada pada sistem yang akan dibangun meliputi perangkat lunak (software), pengguna (user) serta hasil analisis terhadap sistem dan elemen-elemen yang terkait. Analisis ini diperlukan sebagai dasar bagi tahapan perancangan sistem. Berdasarkan hasil wawancara dengan karyawan toko Gressvape Balongpanggung, pihak toko tidak dapat mengetahui berapa jumlah stock penjualan yang akan datang. Salah satu faktor pendukung dalam pengelolaan manajemen yang baik pada pihak toko adalah dengan mengetahui jumlah penjualan liquid freebase dan salt pada masa yang akan datang. Memprediksi atau meramalkan jumlah penjualan liquid freebase dan salt untuk dapat mengelola stock barang yang akan di jual kedepannya.

Oleh karena itu, perlu dilakukan prediksi penjualan liquid freebase dan salt di toko Gressvape Balongpanggung pada masa yang akan datang agar karyawan atau pengusaha toko gressvape dapat melakukan perencanaan untuk kebutuhan manajemen selanjutnya sehingga dapat dijadikan sebagai dasar dalam perencanaan dan pengambilan keputusan bagi pengelola Gressvape Balongpanggung memiliki beberapa beberapa bagian, namun dalam penelitian ini jumlah vape yang akan dilakukan sebagai objek penelitian yaitu Liquid freebase dan Salt. Di akhir bulan semua perencanaan jumlah dilakukan prediksi penjualan Liquid freebase dan Salt yang telah dijalankan akan dilaporkan karyawan atau pengusaha toko dan diperbandingkan dengan data aktual apakah rencana target yang ditetapkan sebelumnya sesuai atau tidak. Hal tersebut menjadi ukuran kinerja manajemen dalam menjalankan pengelolaan toko.

3.2 Hasil Analisis

Hasil analisis prediksi jumlah penjualan liquid freebase dan salt dalam menyelesaikan permasalahan penentuan ketetapan

prediksi penjualan liquid freebase dan salt maka di butuhkan peran sebuah sistem prediksi yang dapat membantu dalam mengetahui jumlah penjualan liquid freebase dan salt pada bulan yang akan datang. Aplikasi prediksi atau forecasting ini memprediksi jumlah penjualan liquid freebase dan salt pada bulan yang akan datang dengan melihat penjualan liquid freebase dan salt di bulan sebelumnya di CV. Gressvape Balongpanggung, sistem ini bisa di jadikan acuan sebagai salah satu dasar perencanaan dan pengambilan keputusan bagi pengelola penjualan toko liquid dan salt. Sistem ini mengambil data jumlah barang liquid freebase dan salt dari bulan Agustus 2019 sampai bulan Mei 2020.

Metode prediksi yang akan penulis gunakan dalam penelitian ini menggunakan metode Triple exponential smoothing (Brown). Metode ini sebagaimana halnya dengan pemulusan eksponensial linier yang dapat digunakan untuk meramalkan data dengan suatu pola trend dasar, bentuk pemulusan yang lebih tinggi ini dapat digunakan bila dasar pola datanya adalah kuadratik, kubik, atau orde yang lebih tinggi. Untuk berangkat dari pemulusan kuadratik, pendekatan dasarnya adalah memasukkan tingkat pemulusan tambahan (pemulusan triple) dan memberlakukan persamaan prediksi kuadratik. Diagram alir sistem prediksi jumlah barang Liquid freebase dan Salt adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alur Sistem Prediksi Jumlah Penjualan Stock Barang Liquid Freebase dan Salt

Gambar 3.1 menjelaskan proses prediksi penjualan stock barang liquid freebase dan salt dimulai dengan memasukkan data-data jumlah stock barang di CV. Gressvape Balongpanggung dari bulan-bulan sebelumnya. Kemudian sistem akan melakukan proses prediksi jumlah stock barang liquid freebase dan salt periode selanjutnya dengan menggunakan metode Triple Exponential Smoothing (Brown). Setelah proses prediksi selesai maka sistem akan menampilkan hasil dari perhitungan prediksi jumlah penjualan stock barang liquid freebase dan salt untuk periode berikutnya.

Berikut merupakan langkah-langkah perhitungan dengan metode Triple Exponential Smoothing (Brown) :

1. Masukkan data aktual jumlah penjualan stock barang vape.
2. Menentukan jumlah m (jumlah periode/bulan).
3. Mencari nilai S'_t , S''_t , S'''_t , a_t , b_t , c_t untuk dasar mencari trend.
4. Selanjutnya mencari hasil prediksi yang diinginkan yaitu dengan rumus:

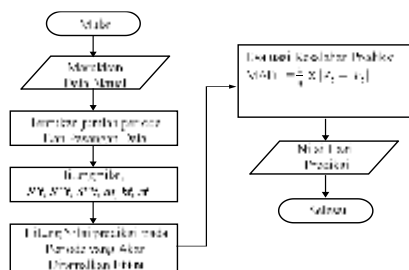
$$F_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2 \dots\dots\dots(\text{Rumus 3.1})$$

Keterangan:

- S'_t = Nilai pemulusan tunggal
- S''_t = Nilai pemulusan ganda
- S'''_t = Nilai pemulusan triple
- X_t = Data aktual pada waktu ke-t
- a_t = Pemulusan total
- b_t = Pemulusan trend
- c_t = Pemulusan kuadratik
- F_{t+m} = Nilai prediksi
- m = Periode masa mendatang
- α = Konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

Hitung Kesalahan Prediksi menggunakan Mean Absolute Deviation (MAD) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

Berikut merupakan diagram alir metode Triple Exponential Smoothing (Brown):



Gambar 3.2 Diagram Alur Metode Triple Exponential Smoothing (Brown)

3.3 Representasi Model

Aplikasi prediksi (forecasting) jumlah penjualan stock barang liquid freebase dan salt di CV. Gressvape Balongpanggung dalam penelitian ini menggunakan metode Triple Exponential Smoothing (Brown). Sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini nantinya akan memprediksi jumlah penjualan stock barang Liquid freebase dan salt di toko Gressvape

Balongpanggung berdasarkan data jumlah stock barang liquid freebase dan salt. Sistem ini memprediksi jumlah penjualan stock barang vape di toko Gressvape Balongpanggung berdasarkan 1 atribut yaitu nilai jumlah stock barang Liquid freebase dan Salt pada bulan-bulan sebelumnya dari minggu ke 2 bulan Agustus 2019 sampai minggu ke 4 bulan Mei 2020.

Sumber data dalam penelitian ini didapat dari database toko Gressvape Balongpanggung, data ini merupakan data jumlah stock barang periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019 sampai minggu ke 4 bulan Mei 2020, lihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Tabel Jumlah stock barang Liquid freebase dan Salt di toko Gressvape Balongpanggung

Periode	Bulan	Tahun	Jumlah stock barang (X _t)
Minggu ke 2	Agustus	2019	22
Minggu ke 3		2019	23
Minggu ke 4		2019	21
Minggu ke 1	September	2019	30
Minggu ke 2		2019	28
Minggu ke 3		2019	35
Minggu ke 4	Oktober	2019	41
Minggu ke 1		2019	35
Minggu ke 2		2019	25
Minggu ke 3	November	2019	35
Minggu ke 4		2019	38
Minggu ke 1		2019	38
Minggu ke 2	Desember	2019	29
Minggu ke 3		2019	25
Minggu ke 4		2019	31
Minggu ke 1	Januari	2019	24
Minggu ke 2		2019	32
Minggu ke 3		2019	35
Minggu ke 4	Februari	2019	34
Minggu ke 1		2020	30
Minggu ke 2		2020	36
Minggu ke 3	Maret	2020	27
Minggu ke 4		2020	29
Minggu ke 1		2020	38
Minggu ke 2	April	2020	38
Minggu ke 3		2020	39
Minggu ke 4		2020	47
Minggu ke 1	Mei	2020	37
Minggu ke 2		2020	36
Minggu ke 3		2020	47
Minggu ke 4	Mei	2020	39
Minggu ke 1		2020	41
Minggu ke 2		2020	40
Minggu ke 3	Mei	2020	45
Minggu ke 4		2020	42
Minggu ke 1		2020	54
Minggu ke 2	Mei	2020	48
Minggu ke 3		2020	44
Minggu ke 4		2020	45

Dari data pada **Tabel 3.1** akan dihitung prediksi (forecast) untuk periode selanjutnya dengan menggunakan metode Triple Exponential Smoothing (Brown) sebagai berikut:

3.3.1 Digunakannya data 3 Minggu

Berikut merupakan contoh perhitungan dengan menggunakan metode Triple Exponential Smoothing (Brown) yaitu prediksi (forecast) untuk jumlah stock barang vape di toko Gressvape Balongpanggung berdasarkan data pada Tabel 3.1. pada perhitungan ini akan meramalkan jumlah stock barang pada periode berikutnya yaitu Minggu ke 1 bulan September 2019 dengan menggunakan data 3 Minggu sebelumnya yaitu Minggu ke 1, Minggu ke 2, dan Minggu ke 3 bulan Agustus 2019.

Agar dapat memulai sistem prediksi metode Brown kita memerlukan $S^*(t)$, $S^{**}(t)$ dan $S^{***}(t)$ karena $S_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S_{t-1}$, $S_t^{**} = \alpha [S^*]_{t-1} + (1-\alpha) S_{t-1}^{**}$ dan $[S^*]_{t-1} = \alpha S_{t-1}^* + (1-\alpha) S_{t-1}$, Karena pada proses pertama, jika nilai $S^*(t)$, $S^{**}(t)$ dan $S^{***}(t)$ tidak diketahui, maka kita dapat menggunakan nilai observasi dengan data aktual yang pertama (X_1). Berdasarkan data di bawah ini akan di hitung prediksi pada periode November 2019, dengan alpha: 0,1.

Tabel 3.2 Tabel Jumlah Penjualan Barang Liquid freebase dan Salt 3 Bulan

No Periode Bulan Tahun Jumlah Barang (X_t)

No	Periode	Bulan	Tahun	Jumlah Barang (X _t)
1.	Minggu ke 2		2019	22
2.	Minggu ke 3	Agustus	2019	23
3.	Minggu ke 4		2019	21

1. Proses pertama nilai $S^t(1)$, $S''^t(1)$ dan $S'''^t(1)$ tidak diketahui, maka kita dapat menggunakan nilai observasi dengan data aktual yang pertama (X_1). Berikut merupakan perhitungan prediksi pada periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019 dengan jumlah barang Liquid freebase dan Salt yaitu 23 dengan alpha 0,1 :

Perhitungan Pemulusan Tunggal

$$\begin{aligned} S^t &= \alpha X_t + (1 - \alpha) S^t - 1 \\ &= 0,1 * 23 + (1 - 0,1) * 22 \\ &= 2,3 + (0,9 * 22) \\ &= 2,3 + 19,8 \\ &= 22,1 \end{aligned}$$

Perhitungan Pemulusan Ganda

$$\begin{aligned} S''^t &= \alpha S^t + (1 - \alpha) S''^t - 1 \\ &= 0,1 * 22,1 + (1 - 0,1) * 22 \\ &= 2,21 + (0,9 * 22) \\ &= 2,21 + 19,8 \\ &= 22,01 \end{aligned}$$

Perhitungan Pemulusan Triple

$$\begin{aligned} S'''^t &= \alpha S''^t + (1 - \alpha) S'''^t - 1 \\ &= 0,1 * 22,01 + (1 - 0,1) * 22 \\ &= 2,21 + (0,9 * 22) \\ &= 2,21 + 19,8 \\ &= 22,001 \end{aligned}$$

Perhitungan Pemulusan Total

$$\begin{aligned} at &= 3S^t - 3S''^t + S'''^t - 1 \\ &= (3 * 22,1) - (3 * 22,01) + 22,001 \\ &= 66,3 - 66,03 + 22,001 \\ &= 22,271 \end{aligned}$$

Perhitungan Pemulusan Trend (Slope)

$$\begin{aligned} bt &= \frac{\alpha}{2} \frac{1 - \alpha}{(1 - \alpha)^2} [(6 - 5\alpha) S^t - (10 - 8\alpha) S''^t + (4 - 3\alpha) S'''^t] \\ &= \frac{0,1}{2} \frac{1 - 0,1}{(1 - 0,1)^2} [(6 - 5 * 0,1) S^t - (10 - 8 * 0,1) S''^t + (4 - 3 * 0,1) S'''^t] \\ &= (0,062 * ((5,5 * 22,1) - (9,2 * 22,01) + (3,7 * 22,001))) \\ &= (0,062 * ((121,55) - (202,492) + (81,4037))) \\ &= 0,03 \end{aligned}$$

Perhitungan Pemulusan Kuadratik (Slope Tambahan)

$$\begin{aligned} Ct &= \frac{\alpha^2}{(1 - \alpha)^2} (S^t - 2S''^t + S'''^t) \\ &= \frac{0,1^2}{(1 - 0,1)^2} (22,1 - 2 * (22,01) + 22,001) \\ &= 0,012 * (22,1 - 44,02 + 22,001) \\ &= 0,001 \end{aligned}$$

Perhitungan prediksi (forecasting) pada proses pertama tidak dihitung karena untuk menghitung prediksi (forecasting) membutuhkan hasil perhitungan $at(1)$, $bt(1)$ dan $Ct(1)$ pada perhitungan periode sebelumnya yaitu periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019. Sedangkan pada proses pertama pada periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019 tidak dilakukan perhitungan sehingga perhitungan $at(1)$, $bt(1)$ dan $Ct(1)$ pada periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019 masih kosong.

2. Proses kedua nilai $S^t(2)$, $S''^t(2)$ dan $S'''^t(2)$ pada perhitungan periode sebelumnya yaitu Minggu ke 3 bulan Agustus 2019 diketahui, sehingga kita dapat menggunakan hasil perhitungan dari nilai $S^t(2)$, $S''^t(2)$ dan $S'''^t(2)$ untuk menghitung nilai $S^t(3)$, $S''^t(3)$ dan $S'''^t(3)$ pada periode minggu ke 4 bulan Agustus 2019. Berikut merupakan perhitungan prediksi pada periode minggu ke 4 bulan Agustus 2019 dengan jumlah barang 21 :

Perhitungan Pemulusan Tunggal

$$\begin{aligned} S^t &= \alpha X_t + (1 - \alpha) S^t - 1 \\ &= 0,1 * 21 + (1 - 0,1) * 22,1 \\ &= 2,1 + (0,9 * 22,1) \\ &= 2,1 + 19,89 \\ &= 21,99 \end{aligned}$$

Perhitungan Pemulusan Ganda

$$\begin{aligned} S''^t &= \alpha S^t + (1 - \alpha) S''^t - 1 \\ &= 0,1 * 21,99 + (1 - 0,1) * 22,01 \\ &= 2,199 + (0,9 * 22,01) \\ &= 2,199 + 19,809 \end{aligned}$$

$$= 22,008$$

Perhitungan Pemulusan Triple

$$S'''_t = \alpha S''_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$$

$$= 0,1 * 22,008 + (1 - 0,1) * 22,001$$

$$= 2,2008 + (0,9 * 22,001)$$

$$= 2,2008 + 19,8009$$

$$= 22,0017$$

Perhitungan Pemulusan Total

$$a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_t - 1$$

$$= (3 * 21,99) - (3 * 22,008) + 22,0017$$

$$= 65,97 - 66,024 + 22,0017$$

$$= 21,9477$$

Perhitungan Pemulusan Trend (Slope)

$$b_t = \alpha / (2 * (1 - \alpha) * (1 - \alpha)) * [(6 - 5\alpha) S'_t - (10 - 8\alpha) S''_t + (4 - 3\alpha) S'''_t]$$

$$= 0,1 / (2 * (1 - 0,1) * (1 - 0,1)) * [(6 - 5 * 0,1) S'_t - (10 - 8 * 0,1) S''_t + (4 - 3 * 0,1) S'''_t]$$

$$= (0,062 * ((5,5 * 21,99) - (9,2 * 22,008) + (3,7 * 22,0017)))$$

$$= (0,062 * ((120,945) - (202,4736) + (81,40629)))$$

$$= -0,01$$

Perhitungan Pemulusan Kuadratik (Slope Tambahan)

$$c_t = \alpha^2 / ((1 - \alpha) * (1 - \alpha)) * (S'_t - 2S''_t + S'''_t)$$

$$= (0,1)^2 / ((1 - 0,1) * (1 - 0,1)) * (21,99 - 2 * (22,008) + 22,0017)$$

$$= 0,012 * (21,99 - 44,016 + 22,0017)$$

$$= -0,0003$$

3.3.1 Digunakannya data 3 Minggu

bulan agustus 2019 menggunakan hasil perhitungan a_t (2), b_t (2) dan c_t (2) pada perhitungan periode sebelumnya yaitu periode minggu ke 2 bulan agustus 2019. Nilai $m = 1$ karena pada prediksi ini menghitung pada periode waktu 1 bulan berikutnya. Berikut merupakan perhitungan forecast pada periode minggu ke 3 bulan agustus 2019:

$$F_{t+m} = a_t + b_t * m + 1/2 * c_t * m^2$$

$$= 21,9477 + ((-0,01) * 1) + ((0,5) * (-0,0003) * (1)^2)$$

$$= 22,300$$

- Proses ketiga yaitu melakukan proses permalan (forecast) pada periode ke-4 yaitu periode minggu ke 1 bulan september 2019 berdasarkan data periode 3 bulan sebelumnya yang sudah dilakukan proses perhitungan yaitu periode minggu ke 2, minggu ke 3, minggu ke 4 bulan agustus 2019. Untuk menghitung permalan (forecast) pada periode minggu ke 1 bulan september 2019 dibutuhkan hasil perhitungan a_t (3), b_t (3) dan c_t (3) pada perhitungan periode sebelumnya yaitu periode minggu ke 4 bulan agustus 2019. Berikut merupakan hasil perhitungan forecast pada periode minggu ke 1 bulan september 2019:

$$F_{t+m} = a_t + b_t * m + 1/2 * c_t * m^2$$

$$= 21,9477 + ((-0,01) * 1) + ((0,5) * (-0,0003) * (1)^2)$$

Periode Tahun Jumlah barang (X_t) s'_t s''_t s'''_t a_t b_t c_t F_{t+m}

Periode	Tahun	Jumlah Pasien (X_t)	s'_t	s''_t	s'''_t	a_t	b_t	c_t	F_{t+m}
Minggu ke 2	Agustus	2019	22	22	22				
Minggu ke 3	Agustus	2019	23	22,1	22,01	22,001	22,271	0,03	0,001
Minggu ke 4	Agustus	2019	21	22,99	22,008	22,0017	21,9477	-0,01	0,0003
Minggu ke 1	September	2019							21,940

Tabel 3.3 Tabel Hasil Perhitungan Prediksi Menggunakan Acuan

Data 3 Minggu Sebelumnya

Berdasarkan hasil perhitungan prediksi (forecast) pada Tabel 3.3 di periode minggu ke 4 bulan agustus 2019 menggunakan data 3 bulan sebelumnya adalah 21,940.

- Proses keempat yaitu perhitungan error

Terdapat beberapa metode untuk menghitung kesalahan atau mengevaluasi hasil prediksi. Salah satu metode untuk mengevaluasi metode prediksi menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang absolut dan menghitung kesalahan – kesalahan prediksi dalam bentuk presentase dari pada jumlah. Mean Absolute Deviation (MAD) mengukur ketepatan prediksi dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). Mean Absolute Percentage Error (MAPE) digunakan ketika ukuran atau besar variabel prediksi itu penting dalam mengevaluasi ketepatan prediksi.

Data aktual adalah data asli jumlah penjualan barang liquid freebase dan salt (X_t), hasil prediksi (F_t) adalah hasil dari

di CV. Gressvape Balongpanggung persamaan Triple Exponential Smoothing (Brown), Selisih (Error) diperoleh dari data aktual jumlah penjualan barang vape atau rokok elektrik dikurangi hasil prediksi jumlah penjualan barang liquid freebase dan salt, $|X_t - F_t|$ diperoleh dari selisih (Error) yang dimutlakan untuk menghilangkan nilai (-) dalam angka. Sedangkan konsep MAPE adalah $1/n \sum_{(t=1)}^n (|X_t - F_t| / X_t) * 100$, dimana (data asli jumlah penjualan barang liquid freebase dan salt (X_t) dikurangi prediksi jumlah penjualan barang liquid freebase dan salt (F_t) dibagi data asli jumlah barang liquid freebase dan salt (X_t) dan kemudian di kali dengan 100 untuk mencari nilai persennya (%). Berikut Tabel 3.4 merupakan perhitungan error dari hasil semua perhitungan prediksi (forecast) periode minggu ke 2 bulan agustus 2019 – minggu ke 4 bulan mei 2020 menggunakan data 3 bulan sebelumnya selama 10 bulan dengan alpha 0,1.

No	Periode	Bulan	Tahun	Jumlah Barang Penjualan (X_t)	$F_t + m$	Error	error	error / X_t
1.	Minggu ke 2	Agustus	2019	22				
2.	Minggu ke 3		2019	23				
3.	Minggu ke 4		2019	21	22,300			
4.	Minggu ke 1		2019	30	21,940	8,060	8,060	0,269
5.	Minggu ke 2	September	2019	28	24,346	3,654	3,654	0,130
6.	Minggu ke 3		2019	35	25,673	9,327	9,327	0,266
7.	Minggu ke 4		2019	41	28,815	12,185	12,185	0,297
8.	Minggu ke 1		2019	35	33,104	1,896	1,896	0,054
9.	Minggu ke 2	Oktober	2019	25	34,695	-9,695	9,695	0,388
10.	Minggu ke 3		2019	35	32,903	2,097	2,097	0,060
11.	Minggu ke 4		2019	38	34,388	3,612	3,612	0,095
12.	Minggu ke 1		2019	38	36,414	1,586	1,586	0,042
13.	Minggu ke 2	November	2019	29	37,968	-8,968	8,968	0,309
14.	Minggu ke 3		2019	25	36,438	-11,438	11,438	0,458
15.	Minggu ke 4		2019	31	33,933	-2,933	2,933	0,095
16.	Minggu ke 1		2019	24	33,656	-9,656	9,656	0,402
17.	Minggu ke 2	Desember	2019	32	31,291	0,709	0,709	0,022
18.	Minggu ke 3		2019	35	31,750	3,250	3,250	0,093
19.	Minggu ke 4		2019	34	32,991	1,009	1,009	0,030
20.	Minggu ke 1		2020	30	33,657	-3,657	3,657	0,122
21.	Minggu ke 2	Januari	2020	36	32,960	3,040	3,040	0,084
22.	Minggu ke 3		2020	27	34,163	-7,163	7,163	0,265
23.	Minggu ke 4		2020	29	32,402	-3,402	3,402	0,117
24.	Minggu ke 1		2020	38	31,557	6,443	6,443	0,170
25.	Minggu ke 2	Februari	2020	38	33,555	4,445	4,445	0,117
26.	Minggu ke 3		2020	39	35,141	3,859	3,859	0,099
27.	Minggu ke 4		2020	47	36,683	10,317	10,317	0,220
28.	Minggu ke 1		2020	37	40,279	-3,279	3,279	0,089
29.	Minggu ke 2	Maret	2020	36	40,118	-4,118	4,118	0,114
30.	Minggu ke 3		2020	47	39,626	7,374	7,374	0,157
31.	Minggu ke 4		2020	39	42,468	-3,568	3,568	0,089
32.	Minggu ke 1		2020	41	42,293	-1,293	1,293	0,032
33.	Minggu ke 2	April	2020	40	42,684	-2,684	2,684	0,067
34.	Minggu ke 3		2020	45	42,634	2,366	2,366	0,053
35.	Minggu ke 4		2020	42	44,029	-2,029	2,029	0,048
36.	Minggu ke 1		2020	54	44,190	9,810	9,810	0,182
37.	Minggu ke 2	Mei	2020	48	47,848	0,152	0,152	0,003
38.	Minggu ke 3		2020	44	48,917	-4,917	4,917	0,112
39.	Minggu ke 4		2020	46	48,493	-2,493	2,493	0,054
TOTAL							176,386	
TOTAL								5,203

Tabel 3.4 Tabel Hasil Dengan Peramalan (Forecast) Menggunakan Acuan Data 3 Bulan Sebelumnya.

Berikut merupakan perhitungan error Mean Absolute Deviation (MAD) untuk mengukur ketepatan prediksi dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut dan kemudian di kali dengan 100 untuk mencari nilai persennya (%). Berikut hasil perhitungan MAD dan MAPE berdasarkan hasil keseluruhan perhitungan pada Tabel 3.4.

$$MAD = 1/n \sum_{(t=1)}^n (|X_t - F_t|)$$

$$= 176,386 / 36$$

$$= 4,900$$

$$MAPE = 1/n \sum_{(t=1)}^n (|X_t - F_t| / X_t) * 100$$

$$= (5,203 / 36) * 100$$

$$= 0,144527 * 100$$

$$= 14 \% 3.4$$

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Sistem

Pada implementasi sistem merupakan bentuk dari hasil pemrograman sistem yang digunakan sebelumnya. Mengenai bab ini akan dijelaskan mengenai pengujian sistem pada aplikasi sistem prediksi jumlah penjualan liquid freebase dan salt di CV.Gressvape Balongpanggung dengan metode Triple Exponential Smoothing (Brown). Sebelum menjalankan aplikasi sistem ini, ada hal yang harus diperhatikan adalah keperluan pada sistem. Guna pada sistem ini adalah mengolah data jumlah penjualan liquid freebase dan salt di CV.Gressvape Balongpanggung berapa minggu sebelumnya untuk mengetahui prediksi jumlah penjualan liquid freebase dan salt di CV.Gressvape Balongpanggung pada periode selanjutnya. Smoothing (Brown) untuk Prediksi Jumlah penjualan Liquid Freebase dan Salt di CV.Gressvape Balongpanggung. Pada implementasi sistem ini akan mengkaji algoritma yang sudah pernah dirancang pada bab 3, merupakan tahap perhitungan metode Triple Exponential Smoothing (Brown), mean absolute deviation (MAD) dan mean absolute percentage error (MAPE). Saat mengimplementasikan sistem ini membangun dengan bahasa pemrograman PHP.

4.1.2Proses Triple Exponential Smoothing (Brown)

Dalam menjalankan penghitungan Triple Exponential Smoothing ini terdapat 7 tahap subproses merupakan, menghitung pemulusan tunggal ($s't$), menghitung pemulusan ganda ($s''t$), menghitung nilai pemulusan triple ($s'''t$), menghitung pemulusan total (at), menghitung pemulusan tren (bt), menghitung pemulusan kuadratik (ct) dan menghitung nilai prediksi untuk minggu berikutnya ($ft+m$). Berikut source code pada tahap proses triple exponential smoothing (Brown) beserta MAD dan MAPE.

4.3 Analisa Hasil Pengujian Sistem

Berikut ini analisa hasil pengujian sistem, penulis memerlukan 3 data jumlah penjualan liquid freebase dan salt di CV.Gressvape Balongpanggang adalah Liquid Freebase dan Salt. Dalam pengujian ini menggunakan 4 tahapan pada pengujian yaitu menggunakan acuan data 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu, 4 minggu sebelumnya bisa menentukan prediksi bulan selanjutnya mulai minggu ke 2 bulan Agustus – minggu ke 4 bulan Mei 2020 selama 10 bulan dengan besaran nilai alpha mulai 0.1 sampai 0.9 dapat mengetahui hasil forecast manakah yang terbaik dengan memperoleh nilai kesalahan prediksi Mean Absolut Deviation (MAD) dan Mean Absolut Percentage Error (MAPE) terkecil.

4.3.1 Pengujian Barang Liquid freebase dan Salt

Tabel 4.1 Hasil Akhir Barang Liquid freebase dan Salt Dengan Data Acuan 1 Minggu Alpha 0.1 – 0.9

NO	Nama Barang	Alpha	Tahun	Bulan	Acuan	MAD	MAPE
1	Barang liquid freebase dan Salt	0.1	2019–2020	Agustus-Mei	1 minggu	35,816	100,000%
2	Barang liquid freebase dan Salt	0.2	2019–2020	Agustus-Mei	1 minggu	35,816	100,000%
3	Barang liquid freebase dan Salt	0.3	2019–2020	Agustus-Mei	1 minggu	35,816	100,000%
4	Barang liquid freebase dan Salt	0.4	2019–2020	Agustus-Mei	1 minggu	35,816	100,000%
5	Barang liquid freebase dan Salt	0.5	2019–2020	Agustus-Mei	1 minggu	35,816	100,000%
6	Barang liquid freebase dan Salt	0.6	2019–2020	Agustus-Mei	1 minggu	35,816	100,000%
7	Barang liquid freebase dan Salt	0.7	2019–2020	Agustus-Mei	1 minggu	35,816	100,000%
8	Barang liquid freebase dan Salt	0.8	2019–2020	Agustus-Mei	1 minggu	35,816	100,000%
9	Barang liquid freebase dan Salt	0.9	2019–2020	Agustus-Mei	1 minggu	35,816	100,000%

Dari tabel diatas didapatkan hasil forecast yang mendekati dan memperoleh nilai kesalahan prediksi Mean Absolut Deviation (MAD) dan Mean Absolut Percentage Error (MAPE) terkecil di besaran nilai alpha 0,2 seperti di tabel 4.1 yang bergaris kuning. Jadi perhitungan forecast jumlah pasien rawat jalan di poli klinik umum pada periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019– minggu ke 4 bulan Mei 2020 memerlukan perhitungan data 1 minggu sebelumnya selama 10 bulan dengan alpha 0,1 menghasilkan nilai MAD 35,816 dan MAPE 100,000%.

Tabel 4.2 Hasil Akhir Barang Liquid freebase dan Salt Dengan Data Acuan 2 Minggu Alpha 0.1 – 0.9

NO	Nama Barang	Alpha	Tahun	Bulan	Acuan	MAD	MAPE
1	Barang liquid freebase dan Salt	0.1	2019–2020	Agustus-Mei	2 minggu	5,309	15,381%
2	Barang liquid freebase dan Salt	0.2	2019–2020	Agustus-Mei	2 minggu	5,018	14,569%
3	Barang liquid freebase dan Salt	0.3	2019–2020	Agustus-Mei	2 minggu	5,130	14,645%
4	Barang liquid freebase dan Salt	0.4	2019–2020	Agustus-Mei	2 minggu	5,686	16,979%
5	Barang liquid freebase dan Salt	0.5	2019–2020	Agustus-Mei	2 minggu	6,575	18,852%
6	Barang liquid freebase dan Salt	0.6	2019–2020	Agustus-Mei	2 minggu	7,630	21,980%
7	Barang liquid freebase dan Salt	0.7	2019–2020	Agustus-Mei	2 minggu	9,130	25,982%
8	Barang liquid freebase dan Salt	0.8	2019–2020	Agustus-Mei	2 minggu	11,194	31,779%
9	Barang liquid freebase dan Salt	0.9	2019–2020	Agustus-Mei	2 minggu	15,382	43,789%

Dari tabel diatas didapatkan hasil forecast yang mendekati dan memperoleh nilai kesalahan prediksi Mean Absolut Deviation (MAD) dan Mean Absolut Percentage Error (MAPE) terkecil di besaran nilai alpha 0,2 seperti di tabel 4.2 yang bergaris kuning. Jadi perhitungan forecast jumlah pasien rawat jalan di poli klinik umum pada periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019– minggu ke 4 bulan Mei 2020 memerlukan perhitungan data 2 minggu sebelumnya selama 10 bulan dengan alpha 0,2 menghasilkan nilai MAD 5,018 dan MAPE 14,569%.

Tabel 4.3 Hasil Akhir Barang Liquid freebase dan Salt Dengan Data Acuan 3 Minggu Alpha 0.1 – 0.9

NO	Nama Barang	Alpha	Tahun	Bulan	Acuan	MAD	MAPE
1	Barang liquid freebase dan salt	0.1	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	5,078	14,667%
2	Barang liquid freebase dan salt	0.2	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	5,069	14,632%
3	Barang liquid freebase dan salt	0.3	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	5,759	16,405%
4	Barang liquid freebase dan salt	0.4	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	6,685	18,770%
5	Barang liquid freebase dan salt	0.5	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	7,325	20,575%
6	Barang liquid freebase dan salt	0.6	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	7,992	22,510%
7	Barang liquid freebase dan salt	0.7	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	9,417	26,510%
8	Barang liquid freebase dan salt	0.8	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	13,118	37,076%
9	Barang liquid freebase dan salt	0.9	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	24,599	69,886%

Dari tabel diatas didapatkan hasil *forecast* yang mendekati dan memperoleh nilai kesalahan prediksi *Mean Absolut Deviation (MAD)* dan *Mean Absolut Percentage Error (MAPE)* terkecil di besaran nilai alpha 0,2 seperti di tabel 4.3 yang bergaris kuning. Jadi perhitungan *forecast* jumlah pasien rawat jalan di poli klinik umum pada periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019– minggu ke 4 bulan Mei 2020 memerlukan perhitungan data 3 minggu sebelumnya selama 10 bulan dengan alpha 0,2 menghasilkan nilai MAD 5,069 dan MAPE 14,632%.

Tabel 4.4 Hasil Akhir Barang *Liquid freebase dan Salt* Dengan Data Acuan 4 Minggu Alpha 0.1 – 0.9

No	Nama Poli	Alpha	Tahun	Bulan	Acuan	MAD	MAPE
1	Barang liquid freebase	0.1	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	31,923	100,000%
2	Barang liquid freebase	0.2	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	31,923	100,000%
3	Barang liquid freebase	0.3	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	31,923	100,000%
4	Barang liquid freebase	0.4	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	31,923	100,000%
5	Barang liquid freebase	0.5	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	31,923	100,000%
6	Barang liquid freebase	0.6	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	31,923	100,000%
7	Barang liquid freebase	0.7	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	31,923	100,000%
8	Barang liquid freebase	0.8	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	31,923	100,000%
9	Barang liquid freebase	0.9	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	31,923	100,000%

Pada tabel diatas berhasil didapatkan *forecast* yang mendekati atau memperoleh nilai kesalahan prediksi *Mean Absolut Deviation (MAD)* dan *Mean Absolut Percentage Error (MAPE)* terkecil di semua nilai alpha seperti di tabel 4.5 yang bergaris kuning. Jadi perhitungan *forecast* jumlah barang di *Liquid Freebase* pada periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019– minggu ke 4 bulan Mei 2020 dengan menggunakan perhitungan data 1 minggu sebelumnya selama 10 bulan dengan alpha 0,1 menghasilkan nilai MAD 31,923 dan MAPE 100,000%.

Tabel 4.6 Hasil Akhir Pengujian Barang *Liquid Freebase* Dengan Data Acuan 2 Minggu Alpha 0.1 – 0.9

No	Nama Poli	Alpha	Tahun	Bulan	Acuan	MAD	MAPE
1	Barang liquid freebase	0.1	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	5,698	18,699%
2	Barang liquid freebase	0.2	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	5,298	17,583%
3	Barang liquid freebase	0.3	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	5,365	17,713%
4	Barang liquid freebase	0.4	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	5,770	18,085%
5	Barang liquid freebase	0.5	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	6,559	20,699%
6	Barang liquid freebase	0.6	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	7,560	24,812%
7	Barang liquid freebase	0.7	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	8,822	28,699%

8	Barang Liquid Freebase	0.8	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	10,957	35,022%
9	Barang Liquid Freebase	0.9	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	15,313	48,688%

Pada tabel diatas berhasil didapatkan *forecast* yang mendekati atau memperoleh nilai kesalahan prediksi *Mean Absolut Deviation (MAD)* dan *Mean Absolut Percentage Error (MAPE)* terkecil di besaran nilai alpha 0,2 seperti di tabel 4.6 yang bergaris kuning. Jadi perhitungan *forecast* jumlah barang di *Liquid Freebase* pada periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019– minggu ke 4 bulan Mei 2020 dengan menggunakan perhitungan data 2 minggu sebelumnya selama 10 bulan dengan alpha 0,1 menghasilkan nilai MAD 5,298 dan MAPE 17,589%.

Tabel 4.7 Hasil Akhir Pengujian Barang *Liquid Freebase* Dengan Data Acuan 3 Minggu Alpha 0.1 – 0.9

No	Nama Poli	Alpha	Tahun	Bulan	Acuan	MAD	MAPE
1	Barang Liquid Freebase	0.1	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	5,600	18,862%
2	Barang Liquid Freebase	0.2	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	5,298	17,534%
3	Barang Liquid Freebase	0.3	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	5,954	18,136%
4	Barang Liquid Freebase	0.4	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	6,948	21,883%
5	Barang Liquid Freebase	0.5	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	7,639	24,313%
6	Barang Liquid Freebase	0.6	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	8,389	26,738%
7	Barang Liquid Freebase	0.7	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	9,409	30,143%
8	Barang Liquid Freebase	0.8	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	12,661	40,566%
9	Barang Liquid Freebase	0.9	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	23,068	74,753%

Pada tabel diatas berhasil didapatkan *forecast* yang mendekati atau memperoleh nilai kesalahan prediksi *Mean Absolut Deviation (MAD)* dan *Mean Absolut Percentage Error (MAPE)* terkecil di besaran nilai alpha 0,2 seperti di tabel 4.2 yang bergaris kuning. Jadi perhitungan *forecast* jumlah barang di *Liquid Freebase* pada periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019– minggu ke 4 bulan Mei 2020 dengan menggunakan perhitungan data 3 minggu sebelumnya selama 10 bulan dengan alpha 0,1 menghasilkan nilai MAD 5,298 dan MAPE 17,534%.

Tabel 4.8 Hasil Akhir Pengujian Barang *Liquid Freebase* Dengan Data Acuan 4 Minggu Alpha 0.1 – 0.9

No	Nama Poli	Alpha	Tahun	Bulan	Acuan	MAD	MAPE
1	Barang Liquid Freebase	0.1	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	5,374	17,745%
2	Barang Liquid Freebase	0.2	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	5,344	17,794%
3	Barang Liquid Freebase	0.3	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	5,835	18,151%
4	Barang Liquid Freebase	0.4	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	6,424	20,349%
5	Barang Liquid Freebase	0.5	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	7,197	23,240%
6	Barang Liquid Freebase	0.6	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	8,259	26,486%
7	Barang Liquid Freebase	0.7	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	9,745	31,449%
8	Barang Liquid Freebase	0.8	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	13,277	43,472%
9	Barang Liquid Freebase	0.9	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	23,563	77,585%

Pada tabel diatas berhasil didapatkan *forecast* yang mendekati atau memperoleh nilai kesalahan prediksi *Mean Absolut Deviation (MAD)* dan *Mean Absolut Percentage Error (MAPE)* terkecil di besaran nilai alpha 0,1 seperti di tabel 4.8 yang bergaris kuning. Jadi perhitungan *forecast* jumlah barang di *Liquid Freebase* pada periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019– minggu ke 4 bulan Mei 2020 dengan menggunakan perhitungan data 4 minggu sebelumnya selama 10 bulan dengan alpha 0,1 menghasilkan nilai MAD 5,374 dan MAPE 17,745%.

4.9 Hasil Akhir Pengujian Barang *Salt* Dengan Data Acuan 1 Minggu Alpha 0.1 – 0.9

No	Nama Poli	Alpha	Tahun	Bulan	Acuan	MAD	MAPE
1	Barang Salt	0.1	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	3,684	100,000%
2	Barang Salt	0.2	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	3,684	100,000%
3	Barang Salt	0.3	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	3,684	100,000%
4	Barang Salt	0.4	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	3,684	100,000%
5	Barang Salt	0.5	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	3,684	100,000%
6	Barang Salt	0.6	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	3,684	100,000%
7	Barang Salt	0.7	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	3,684	100,000%
8	Barang Salt	0.8	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	3,684	100,000%
9	Barang Salt	0.9	2019 – 2020	Agustus-Mei	1 minggu	3,684	100,000%

Pada tabel diatas dihasilkan *forecast* yang mendekati dan memperoleh nilai kesalahan prediksi *Mean Absolut Deviation* (MAD) dan *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE) terkecil di besaran semua nilai seperti di tabel 4.9 yang bergaris kuning. Jadi perhitungan *forecast* jumlah barang *salt* pada periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019– minggu ke 4 bulan Mei 2020 dengan menggunakan perhitungan data 1 minggu sebelumnya selama 10 bulan dengan alpha 0,1 menghasilkan nilai MAD 1,416 dan MAPE 39,987%.

Tabel 4.10 Hasil Akhir Pengujian Barang *Salt* Dengan Data Acuan 2 Minggu Alpha 0.1 – 0.9

No	Nama Poli	Alpha	Tahun	Bulan	Acuan	MAD	MAPE
1	Barang Salt	0.1	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	1,479	42,119%
2	Barang Salt	0.2	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	1,411	40,386%
3	Barang Salt	0.3	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	1,411	40,386%
4	Barang Salt	0.4	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	1,561	47,147%
5	Barang Salt	0.5	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	1,837	56,809%
6	Barang Salt	0.6	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	2,125	66,263%
7	Barang Salt	0.7	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	2,350	74,863%
8	Barang Salt	0.8	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	2,652	82,541%
9	Barang Salt	0.9	2019 – 2020	Agustus-Mei	2 minggu	2,881	88,716%

Pada tabel diatas dihasilkan *forecast* yang mendekati dan memperoleh nilai kesalahan prediksi *Mean Absolut Deviation* (MAD) dan *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE) terkecil di besaran nilai alpha 0,2 seperti di tabel 4.10 yang bergaris kuning. Jadi perhitungan *forecast* jumlah barang *salt* pada periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019– minggu ke 4 bulan Mei 2020 dengan menggunakan perhitungan data 2 minggu sebelumnya selama 10 bulan dengan alpha 0,2 menghasilkan nilai MAD 1,411 dan MAPE 40,386%.

Tabel 4.11 Hasil Akhir Pengujian Barang *Salt* Dengan Data Acuan 3 Minggu Alpha 0.1 – 0.9

No	Nama Poli	Alpha	Tahun	Bulan	Acuan	MAD	MAPE
1	Barang Salt	0.1	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	1,575	42,296%
2	Barang Salt	0.2	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	1,416	39,987%
3	Barang Salt	0.3	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	1,562	45,719%
4	Barang Salt	0.4	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	1,754	52,936%
5	Barang Salt	0.5	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	2,035	61,671%
6	Barang Salt	0.6	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	2,298	68,973%
7	Barang Salt	0.7	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	2,511	77,042%
8	Barang Salt	0.8	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	2,673	82,868%
9	Barang Salt	0.9	2019 – 2020	Agustus-Mei	3 minggu	3,570	108,689%

Pada tabel diatas dihasilkan *forecast* yang mendekati dan memperoleh nilai kesalahan prediksi *Mean Absolut Deviation* (MAD) dan *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE) terkecil di besaran nilai alpha 0,1 seperti di tabel 4.11 yang bergaris kuning. Jadi perhitungan *forecast* jumlah barang *salt* pada periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019– minggu ke 4 bulan Mei 2020 dengan menggunakan perhitungan data 3 minggu sebelumnya selama 10 bulan dengan alpha 0,2 menghasilkan nilai MAD 1,416 dan MAPE 39,987%.

Pada tabel 4.12 dihasilkan *forecast* yang mendekati dan memperoleh nilai kesalahan prediksi *Mean Absolut Deviation* (MAD) dan *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE) terkecil di besaran nilai alpha 0,2 seperti di tabel 4.12 yang bergaris kuning. Jadi perhitungan *forecast* jumlah barang *salt* pada periode minggu ke 2 bulan Agustus 2019– minggu ke 4 bulan Mei 2020 dengan menggunakan perhitungan data 4 minggu sebelumnya selama 10 bulan dengan alpha 0,2 menghasilkan nilai MAD 1,468 dan MAPE 39,936%.

4.4 Perbandingan Prediksi 3 barang

Pada perbandingan hasil kesalahan prediksi terbaik dari 3 barang berdasarkan acuan data 3 minggu sebelumnya dapat dilihat pada tabel 4.13. Berdasarkan Tabel 4.13 didapatkan kesimpulan perbandingan hasil kesalahan prediksi terbaik dari jumlah Barang *Liquid Freebase* dan *Salt* menggunakan acuan 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu, 4 minggu menggunakan acuan 3 minggu sebelumnya dengan nilai alpha 0,2 menghasilkan nilai MAD 5,298 dan MAPE 17,534, Barang *Liquid Freebase* menggunakan acuan 4 minggu sebelumnya dengan nilai alpha 0,1 menghasilkan nilai MAD 4,849 dan MAPE 13,834%. Hasil dari pengujian pada jumlah 3 barang yaitu *Liquid Freebase* dan *Salt* di CV.Gressvape Balongpanggung berdasarkan acuan 1 minggu, 2

minggu, 3 minggu, 4 minggu menghasilkan *error* rata-rata nilai MAPE terkecil pada pengujian menggunakan acuan 3 minggu pada Tabel 4.13 dengan *block* warna oranye menghasilkan nilai rata-rata 23,838%.

Tabel 4.12 Hasil Akhir Pengujian Barang *Salt* Dengan Data Acuan 4 Minggu Alpha 0.1 – 0.9

No	Nama Poli	Alpha	Tahun	Bulan	Acuan	MAD	MAPE
1	Barang <i>Salt</i>	0.1	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	1,601	44,218%
2	Barang <i>Salt</i>	0.2	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	1,468	39,954%
3	Barang <i>Salt</i>	0.3	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	1,668	45,923%
4	Barang <i>Salt</i>	0.4	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	1,842	51,681%
5	Barang <i>Salt</i>	0.5	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	2,088	58,958%
6	Barang <i>Salt</i>	0.6	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	2,328	66,935%
7	Barang <i>Salt</i>	0.7	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	2,538	74,508%
8	Barang <i>Salt</i>	0.8	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	2,700	80,722%
9	Barang <i>Salt</i>	0.9	2019 – 2020	Agustus-Mei	4 minggu	3,422	101,119%

Tabel 4.13 Perbandingan Hasil Kesalahan Prediksi Terbaik Dari 3 Barang di CV.Gressvape Balongpanggung.

Barang	3 Minggu			4 Minggu			5 Minggu			6 Minggu		
	Alpha	MAD	MAPE	Alpha	MAD	MAPE	Alpha	MAD	MAPE	Alpha	MAD	MAPE
Liquid Freebase	0.1	11,319	188,880%	0.2	5,881	18,548%	0.3	5,889	18,632%	0.4	6,889	13,119%
Salt	0.1	5,634	188,880%	0.2	5,611	48,188%	0.3	5,618	59,923%	0.4	5,631	69,918%
Liquid Freebase Dan Salt	0.1	11,021	188,880%	0.2	5,198	13,188%	0.3	5,189	13,184%	0.4	5,179	13,181%
Rata-rata MAPE 3 Minggu			18,880%			20,188%			24,081%			23,884%

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi yang sudah dilakukan, kesimpulan yang bisa diambil pada observasi yaitu : Sistem prediksi jumlah penjualan liquid freebase atau salt di CV.GRESSVAPE Balongpanggung bisa membantu pihak pegawai dan pimpinan CV.GRESSVAPE Balongpanggung dapat mengetahui jumlah penjualan liquid freebase atau salt pada minggu yang akan datang. Pada metode prediksi Triple Exponential Smoothing (Brown) ini bisa digunakan untuk studi kasus prediksi jumlah liquid freebase atau salt pada minggu yang akan datang di CV.GRESSVAPE Balongpanggung. Menurut analisis hasil pengujian sistem, terdapat kesimpulan bahwa aplikasi ini bisa melakukan perhitungan prediksi dengan baik. Hal ini dibuktikan pada perhitungan 3 kategori pengujian dari perhitungan dengan data acuan 3 bulan, 6 bulan, 12 bulan dengan masing - masing menggunakan 9 alpha yang berbeda yaitu alpha 0,1 - 0,9 pada jumlah Barang di CV.GRESSVAPE Balongpanggung menghasilkan rata - rata error nilai MAPE terkecil.

5.2 Saran

Adapun saran yang perlu penulis sampaikan untuk pengembangan sistem selanjutnya yaitu diharapkan adanya penelitian dengan metode selain trend linier seperti pemodelan regresi linier dengan metode Algoritma Genetika untuk bisa dibandingkan dengan metode Triple Exponential Smoothing (Brown) ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sugiyanto Sugiyanto, Rinci Kembang Hapsari “Implentasi Metode Triple Exponetial Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Pulsa Elektrik”. Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, XI No 1 Februari 2016.
- [2] Salman Alfarisi ,“Sistem Prediksi penjualan Gamis Toko Qitaz Menggunakan Metode Single Exponetial Smoothing“,Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI, Vol. 4 No. 1 (Sept 2017) 80-95.
- [3] Reyhan Dzickrillah Laksmana, Edy Santoso, Bayu Rahayudi, “Prediksi Penjualan Roti Menggunakan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus : Harum Bakery)”, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Vol. 3, No. 5, Mei 2019, hlm. 4933-4941.
- [4] Tutur Ade Tistiawan, Titania Dwi Andini “Pemanfaatan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Pada PT.Dinamika Daya Segara Malang”, STMIK ASIA Malang, Vol.13, No.1, Tahun 2019.
- [5] M Hafizd Elison, Rudy Asrianto, M.Kom, Aryanto, SE, MIT. AK “ PREDIKSI PENJUALAN PAPAN BUNGA MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING
- [6] “, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Riau, Vol 2, No.3, September 2020: Hal 45 - 56 ISSN. P: 2715-1875, E: 2715-1883.
- [7] Jana, Padrul. 2016. Aplikasi Triple Exponential Smoothing Untuk Forecasting Jumlah Penduduk Miskin. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Yogyakarta. Volume 3 No. 2.
- [8] Jayanti, Ni Ketut Dewi Ari, Yohanes Priyo Atmojo, I Gusti Ngurah Wiadnyana. 2015. Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing pada Sistem Peramalan Penentuan Stok Obat. STMIK STIKOM Bali. Vol. 9, No. 2.
- [9] Makridakis, Spyros. dkk. 1999. Metode dan Aplikasi Peramalan. Jilid 1. Diterjemahkan oleh: Untung Sus Ardianto dan Abdul Basith. Jakarta: Erlangga.
- [10] Misriati, Titik. 2012. Prediksi Jumlah Kunjungan Pasien Rawat Jalan Menggunakan Metode Regresi Linier. Manajemen Informatika, AMIK BSI Jakarta. Vol. 3, No. 2.

- [11] Mubin, Lia Farihul, Wiwik Anggraeni, Retno Aulia Vinarti. 2012. Prediksi Jumlah Kunjungan Pasien Rawat Jalan Menggunakan Metode Genetic Fuzzy Systems Studi Kasus: Rumah Sakit Usada Sidoarjo. Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Vol. 1, No. 1.
- [12] Schroeder, Roger G. 2003. Operations Management: Contemporary Concepts and Cases, 2nd Revised International Edition, Mc Graw-Hill Companies, Inc., Boston.
- [13] Wirautama, Bagus Fajar. 2017. Prediksi Produksi Air Studi Kasus Pdam Kabupaten Gresik Dengan Metode Triple Exponential Smoothing (Brown). Tugas Akhir. Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik.