

Peramalan Jumlah Persediaan *Sparepart Carburetor Assy* dengan Metode *Exponential smoothing Brown* dengan *Genetic Algorithm*(*order cross over* dan *one point mutation*)Di PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System

Dian Miftahul Jannah,¹Dani leonidas s². Ekra sanggala³.

Program Studi Diploma IV Logistik Bisnis Sekolah Vokasi universitas Logistik dan Bisnis Internasional Bandung
Email: dian_miftah@gmail.com

Abstrac: One of the business people in the automotive sector who continues to move as a manufacturing company in the production of vehicle spare parts is PT ABC which is the largest manufacturer of spare parts for several vehicle companies such as Astra Honda Motor (AHM), Yamaha and so on. One type of production from PT ABC is the *carburetor assy* which functions to mix fuel and air to produce propulsion for vehicles. Seeing its very important function, PT ABC places the *carburetor assy* as a type of spare part that must be produced every month. In research, a method is needed to solve the problems that occur. Research methods are scientific ways to obtain data / information as it is and notes it should be, with certain purposes and uses. This research is based on descriptive research. This study used the *double exponential smoothing Brown* method for *forecasting carburetor assy 052A* with *Alpha* assessment using *Genetic Algorithm* order Cross over PT ABC. Calculations carried out for *forecasting the Double exponential smoothing Brown* method using *Alpha* values of 0.36 and 0.32 obtained randomly resulted in *RMSE* values that were greater than *Alpha* values obtained using *Genetic Algorithms*, namely 103.7234 for *Alpha* values of 0.36 and 117.6129 for *Alpha* values of 0.32. Therefore, it can be interpreted that determining the *Alpha* value using the *Genetic Algorithm* method can be a solution to reduce the *RMSE error* value in *Double exponential smoothing Brown forecasting*. In research conducted at PT ABC by analyzing the influence of *Genetic Algorithms* in determining α values, several conclusions can be obtained, namely as follows: Determination of α value for the calculation of *Double exponential smoothing Brown* using the *Genetic Algorithm* obtained an *Alpha* value of 0.43 with the smallest *error* result of 95.29633. Calculations *MADe* on *Genetic Algorithms* can determine α value that can minimize *errors* in *forecasting* compared to α values without *Genetic Algorithms*.

PENDAHULUAAN

Salah satu industri terkemuka yang berkembang di dunia dan juga di Indonesia adalah industri otomotif yang menjadi industri paling diminati oleh masyarakat pada umumnya. Otomotif merupakan sebuah fenomena bisnis yang tidak memiliki resiko besar di masa depan. Memiliki bisnis di bidang otomotif akan menjamin keberlangsungan masa depan seorang pelaku bisnis selama manusia masih menggunakan kendaraan mobil dan motor sebagai moda transportasi utama dalam kehidupan.

Menjadi pelaku bisnis dibidang otomotif mendorong manusia untuk terus bertransformasi mengikuti perkembangan zaman dan *trend* kebutuhan masyarakat. Salah satu industri yang saat ini terus berkembang yaitu industri di bidang produksi sepeda motor beserta *sparepart* nya. Beberapa *brand* otomotif kendaraan motor di Indonesia seperti Yamaha, Honda, Suzuki dan sebagainya terus berupaya mengeluarkan inovasi terbaru setiap tahunnya. Perusahaan otomotif terus memproduksi untuk menyediakan berbagai jenis bentuk dan tipe kendaraan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Demi mendukung berbagai tipe kendaraan tersebut maka, perusahaan produksi otomotif juga turut menghadirkan peralatan mesin kendaraan berupa *sparepart* dalam rangka pemeliharaan dan perawatan kendaraan motor agar memiliki usia penggunaan dan nilai ekonomis lebih lama bagi penggunaanya.

Salah satu pelaku bisnis dibidang otomotif yang terus bergerak sebagai perusahaan manufaktur dalam produksi *sparepart* kendaraan adalah PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System yang merupakan produsen *sparepart* terbesar untuk beberapa perusahaan kendaraan seperti Astra Honda Motor (AHM), Yamaha dan sebagainya. Salah satu jenis produksi dari PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System adalah *carburetor assy* yang berfungsi untuk mencampurkan bahan bakar serta udara untuk menghasilkan tenaga penggerak bagi kendaraan.

Melihat fungsinya yang sangat penting, maka PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System menempatkan *carburetor assy* sebagai jenis *sparepart* yang harus diproduksi setiap bulannya. Tujuan produksi *carburetor assy* secara massal untuk menjamin ketersediaan *sparepart* bagi kendaraan motor sehingga dampak dari kerusakan dan kebutuhan akan penggantian *carburetor assy* tetap dapat diminimalisir dengan adanya produksi secara besar-besaran. PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System bertindak sebagai produsen *carburetor assy* menjalin beberapa kemitraan dengan perusahaan terkemuka di Indonesia salah satunya Astra Honda Motor (AHM) dan Yamaha. Dengan program kemitraan tersebut maka selain memproduksi, PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System secara langsung melakukan penjualan jenis *sparepart carburetor assy* kepada perusahaan otomotif yang menjalin kemitraan dengan perusahaan mereka. Dampak produksi *sparepart* bagi PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System tentunya akan menimbulkan biaya dalam produksinya. Selain tujuan dari produksi tersebut adalah menghasilkan keuntungan maksimal bagi perusahaan untuk dengan melakukan penjualan sehingga dapat menutup biaya yang dikeluarkan selama produksi dan juga dapat menghasilkan keuntungan lebih bagi perusahaan. Dengan tujuan tersebut maka perusahaan akan terus melakukan produksi secara besar-besaran. Namun sebaliknya, produksi yang terus menerus juga akan mengakibatkan dampak *negative* bagi perusahaan antara lain kelebihan produksi (*over production*) Menurut Silaban (2019:6) Produksi berlebihan ialah memproduksi produk yang terlalu banyak dari yang diperlukan. Produk berlebihan merupakan pemborosan yang mempunyai pengaruh serius, hal ini terjadi disebabkan karena memproduksi produk yang banyak dari jumlah yang dipesan oleh pelanggan, sehingga pemborosan ini mengakibatkan permintaan menurun dan tidak terjualnya persediaan. Dampak yang ditimbulkan ialah menumpuknya produk lama, *inventory* yang melebihi batas dan terganggunya aliran material dan informasi.

Maka dari itu PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System juga harus memiliki *control* akan produksi sehingga jumlah besaran produksi dapat berbanding lurus dengan jumlah besaran penjualannya. Salah satu produk yang dihasilkan dari PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System adalah *carburetor assy* model 052A yang dimana produk tersebut diproduksi tidak menentu sehingga terjadi *over production*. Dan PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System memiliki satu *customer* tetap terhadap *Carburetor Assy* model 052A.

Pada data diatas peramalan sangat berperan penting pada perusahaan karena dapat mengetahui jumlah permintaan yang akan datang sertaantisipasi apabila perusahaan over stock dalam penyediaan Carburetor Assy 052A di bulan yang akan datang oleh karena itu harus ada perencanaan atau peramalan stok ataupun over stock. Peramalan merupakan suatu kegiatan untuk mengetahui hal yang terjadi di masa yang akan datang dengan memperhatikan dan mempertimbangkan data-data yang tersedia. Sebelum dilakukan peramalan peneliti harus mengetahui terlebih dahulu data pada tabel 1.1 termasuk pada pola data yang bagaimana. Agar dapat menekan resiko *over production* maka perusahaan harus dapat melakukan peramalan produksi untuk masa depan. Dengan strategi peramalan yang baik maka resiko kesalahan produksi tentunya akan minim dan error yang dihasilkan juga sangat kecil. Dengan menentukan jumlah produksi melalui peramalan yang baik maka dapat menjadi acuan dalam produksi dan menentukan jumlah produksi dimasa depan sehingga dapat menghindari resiko salah satunya *over production*. Heizer dan render (2015:113) dalam (sasongko, 2021) mendefinisikan forecasting adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa pada masa mendatang. Untuk mengendalikan *over production* tersebut dan mengurangi penumpukan persediaan maka diperlukan peramalan sesuai dengan kondisi produksi perusahaan.

Pada peramalan produksi PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System metode yang

diterapkan adalah Double exponential smoothing Brown dimana penilaian terdiri dari Alpha. Pada PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System data produksi menunjukkan trend kenaikan setiap bulannya sehingga sangat perlu dilakukan peramalan produksi. Semakin banyak data produksi dan penjualan yang digunakan dalam peramalan maka semakin kecil persentase error dalam peramalannya. Namun sebaliknya, penentuan nilai Alpha memiliki beberapa kekurangan yaitu tidak bisa dilakukan dengan metode eksak karena kombinasinya sangat banyak. Penentuan nilai Alpha termasuk kedalam NP-Hard problem, dimana jika diselesaikan dengan metode eksak akan memerlukan waktu yang sangat lama. Oleh karena itu diperlukan metode yang bekerja berdasarkan heuristik. Metode yang diperlukan ini diharapkan dapat menyelesaikan NP-Hard dalam waktu yang wajar dengan hasil yang baik. Berdasarkan pada pertimbangan pemilihan metode peramalan, maka untuk melakukan peramalan produksi Carburator assy 052A, maka perlu menggunakan metode yang sesuai dengan penentuan nilai Alpha. Genetic Algorithm merupakan salah satu algoritma yang bekerja berdasarkan heuristik. Sehingga Genetic Algorithm dapat digunakan untuk menentukan nilai Alpha pada Double exponential smoothing Brown.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian diperlukan sebuah metode untuk memecahkan masalah yang terjadi. Hardani, dkk (2020:242) mengemukakan bahwa metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data/informasi sebagaimana adanya dan bukan sebagaimana seharusnya, dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Penelitian ini didasarkan pada penelitian deskriptif.

Penelitian ini menggunakan metode double exponential smoothing Brown untuk peramalan carburator assy 052A dengan penilaian Alpha menggunakan Genetic Algorithm order Cross over PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System.

1. Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan gambaran yang berupa konsep didalamnya. Menjelaskan tentang hubungan variabel yang satu dengan variabel lainnya. Desain penelitian sebaiknya dibuat dalam bentuk skema atau diagram, dengan tujuan untuk mempermudah dalam memahami beberapa variabel data yang akan dipelajari pada tahap berikutnya.

2. Sumber Data

Menurut Edi Riadi (2016:48) dalam (Sari, M S., & Zefri 2019). Sumber data adalah segala sesuatu yang dapat memberikan informasi mengenai data yaitu:

1. Data primer adalah data informasi yang diperoleh tangan pertama yang dikumpulkan secara langsung dari sumbernya. Pada penelitian ini, data primer didapatkan dari hasil observasi serta wawancara kepada *general manager* dan karyawan *staff finish goods*
2. Data sekunder adalah data yang didapatkan secara tidak langsung dari objek penelitian. Pada penelitian ini, data sekunder didapatkan dari *staff finish goods* dalam bentuk *file excel*

3. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Observasi

Menurut Hardani, dkk (2020:123) observasi ialah pengamatan dengan pencatatan yang sistematis terhadap gejala-gejala yang diteliti (Usman dan Purnomo, 2004). Penulis melakukan pengamatan secara langsung dilapangan yaitu di PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System termasuk bagian produksi dan gudang penyimpanan

2. Wawancara

Menurut Hardani, dkk (2020:137) Wawancara ialah tanya jawab lisan antara dua orang atau lebih secara langsung atau percakapan dengan maksud tertentu. Penulis melakukan wawancara terhadap staff bagian penyimpanan barang (gudang), pihak bagian

produksi serta pihak pemesanan barang dan pihak yang berwenang lainnya di PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System

3. Dokumentasi

Menurut Hardani, dkk (2020:149) Dokumentasi berasal dari kata dokumen, yang artinya barang-barang tertulis. Metode dokumentasi berarti cara mengumpulkan data dengan mencatat data-data yang sudah ada. Penulis mengumpulkan dokumen berupa data persediaan, penjualan dan produksi carburator assy PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System.

HASIL PENELITIAN

1. Pengumpulan dan Pengolaan Data

Pada proses ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan atau terkait dengan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Beberapa data yang didapatkan dari PT Hitachi Astemo Bekasi nantinya dapat mendukung penelitian.

a. Pengumpulan Data

Dalam bab ini akan membahas mengenai hasil penelitian pada studi lapangan di perusahaan PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System. Dalam menyelesaikan permasalahan harus mengetahui operasional variabel penelitian. Menurut Sugiyono (2015:18) suatu atribut atau sifat, nilai dari objek atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Pada penelitian laporan ini hasil kesimpulan berisi hasil pengelolaan data perusahaan dengan menggunakan metode yang telah di tentukan.

Menurut Maricar (2019) dalam penelitiannya peramalan menggunakan metode Moving Average dan Exponential smoothing, perhitungan peramalan menggunakan metode Exponential smoothing dengan nilai α yang didapat secara random dengan nilai 0.1 menghasilkan nilai error yang lebih kecil dibandingkan dengan peramalan dengan metode Moving Average dengan nilai error hanya 16%. Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Mico (2021) dalam meramalkan penjualan pada perusahaan batu, metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Single dan Double exponential smoothing, kedua metode yang digunakan menggunakan parameter nilai konstanta α dan β dalam menentukan nilai konstanta tersebut penelitian ini menggunakan cara random atau acak maka didapatkan nilai 0.1 dan 0.9 sebagai parameternya, dari penelitiannya dapat disimpulkan bahwa metode yang cocok digunakan yaitu Double exponential smoothing dengan nilai α 0.9 karena hasil yang ditunjukkan mendekati data aktual perusahaan dan selisih nilai error yang dihasilkan yaitu 2% (Romaita, 2019). Dari pendapat beberapa ahli diatas dapat disimpulkan bahwa metode double exponential dapat dipakai sebagai salah satu metode untuk melakukan peramalan. Menggunakan metode harus melakukan pengumpulan data yang merupakan tahap awal dalam penelitian, dilakukan dalam berbaagai cara sesuai dengan kebutuhan untuk mendukung proses penelitian. Data yang digunakan adalah yang terkait dengan kelebihan produksi Carburetor Assy model 052A yang memiliki sumber jelas. Data utama yang digunakan yaitu memproduksi tidak menentu sehingga disebabkan kelebihan produksi di PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti yaitu:

a. Studi lapangan

Peneliti melakukan studi lapangan di PT Hitachi astemo bekaasi powertrain system di departemen Finish Goods.

b. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara dengan general manager dan karyawan PT Hitachi

astemo bekasi powertrain system departemen finish goods sebagai narasumber yang terlibat secara langsung dalam menangani masalah yang terjadi.

c. Studi literatur

Melakukan pencarian jurnal terdahulu sebagai sebuah refrensi untuk mendapatkan sebuah informasi tentang penelitian yang relavan dengan objek yang dikaji. Pengumpulan data ini menjadi tahap dimana peneliti menjelaskan data apa saja yang akan di butuhkan dalam penelitian ini. Pada saat ini perusahaan kesulitan dalam menangani over production.

b. Pengolahan Data

Menurut siyoto dan sodik (2015), data adalah fakta empirik yang dikumpulkan oleh peneliti untuk kepentingan dalam memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan. Proses pengolahan data dilakukan setelah seluruh data yang diperlukan untuk perhitungan peramalan dengan metode brown double exponential smoothing Data penelitian didapatkan berdasarkan pada studi lapangan di perusahaan yang di teliti. Adapun data yang digunakan dalam penelitian yaitu:

Tabel 1 Kebutuhan Carburetor Assy model 052A

Bulan (X)	Total Act. Delivery (Y)
1	800
2	800
3	1,079
4	1,000
5	1,600
6	1,353

Data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu rata-rata produksi sparepart PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System setiap bulannya melebihi jumlah penjualan perusahaan tersebut. Selain itu total produksi pada bulan November 2022-April 2023 PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System sejumlah 10.460 buah melampaui jauh dari jumlah penjualan sebesar 6.632 buah selama 6 bulan. Sehingga ditahun 2022-2023 terjadi selisih sebesar 3.828 buah produksi. Selain itu, di dalam gudang juga terdapat sparepart jenis lain sehingga kondisi mengakibatkan penumpukan persediaan atau munculnya over production. Kondisi over production akan mengakibatkan penumpukan persediaan di dalam gudang persediaan. Selain itu juga akan menimbulkan banyak biaya termasuk biaya penyimpanan dan pemeliharaan barang selama di dalam gudang penyimpanan Pengolahan data pada penelitian ini yaitu dengan cara menentukan pola data time series, Terlihat pada gambar 1 data rata-rata produksi sparepart PT Hitachi Astemo Bekasi Powertrain System setiap bulannya melebihi jumlah penjualan Perusahaan yang mengadung pola data trend atau mengalami peningkatan penjualan sehingga dapat di analisis menggunakan metode Double exponential smoothing Brown (K, Padmanaban, Supriya, Dhekale B.S, dan Sahu P.K. 2015), dapat dilihat pada data tersebut sering terjadi penumpukan barang atau bullwhip effect. Peramalan dari metode Double exponential smoothing Brown didapat degan mnggunakan satu parameter pemulusan yaitu α untuk memuluskan data aktual deret berkala. Dalam Penentuan parameter pemulusan α yang besarnya adalah $0 < \alpha < 1$ dengan cara algoritma genetic dan memilih nilai Alpha terbaik yang dapat menghasilkan Root Mean Square Error

(RMSE) yang minimum.

2. Analisis Pembahasan

Berdasarkan apa yang telah ditetapkan pada bab 1 bahwa tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui perbandingan peramalan biasa dengan peramalan menggunakan metode Double exponential smoothing Brown dan Untuk mengetahui hasil peramalan produksi sparepart Carburetor Assy 052A menggunakan metode Double exponential smoothing Brown

Pada penelitian ini, peneliti melakukan beberapa tahapan dibagi menjadi 4 yakni studi lapangan, pengambilan data, penentuan nilai Alpha, penerapan pada metode Double exponential smoothing Brown, dan yang terakhir analisis.

1. Pengembangan *Genetic Algorithm*

Menemukan nilai Alpha & beta yang paling meminimalkan nilai RMSE untuk diterapkan pada metode Double exponential smoothing Brown, *Genetic Algorithm* mengkombinasikan antara deretan struktur dengan pertukaran acak ke bentuk algorithm pencarian. *Genetic Algorithm* merupakan populasi solusi dalam mendekati nilai near optimal selama iterasi. Operator genetic mengubah menjadi solusi, operator Cross over menggabungkan genom dari dua atau lebih solusi. Mutasi menambahkan keacakan pada solusi dan harus dapat diskalakan tanpa penyimpangan. Genotipe atau kromosom adalah suatu solusi yang dipetakan ke fenotipe, solusi nyata, sebelum dapat dievaluasi pada fungsi Fitness. Pada tahap terakhir perencanaan harus sangat hati-hati karena memiliki dampak penting pada arah pencarian. Seleksi memilih solusi yang terbaik dalam suatu populasi untuk kelangsungan hidup, untuk mencari nilai near optimal Alpha algorithm pertama akan mencari dari rentang 0 sampai 1 dengan kelipatan 0,1.

2. Contoh penyelesaian

Penentuan parameter *Genetic Algorithm*

Untuk melakukan penyelesaian *Genetic Algorithm* dibawah ini peneliti telah melakukan spekuifikasi yang menjadi patokan dalam penelitian yaitu sebagai berikut:

Tabel 2 Penentuan parameter *Genetic Algorithm*

<i>Cross over Probability</i>	0.5
<i>Mutation Probablity</i>	0.5
<i>Generation</i>	2
<i>Individual</i>	6
<i>Survivor</i>	2

Sumber: Hasil olahan penulis, 2023

A. Generasi 0

Membangkitkan individual baru

Proses yang terdapat pada generasi 0 ini yaitu menentukan individu dan gen setiap individu yang terdiri dari nilai 1 dan 0 atau disebut sebagai bilangan biner sedangkan penentuan jumlah kromosom bersifat bebas, maka penentuan individu baru terdapat pada gambar berikut.

Tabel 3 Membangkitkan individual baru Alpha pada generasi 0

		Chromosome Alpha							
Generation 0									
Individual	1	2	3	4	5	6	7	Alpha	
Dian	0	1	1	1	1	0	1	0.61	
Miftha	1	0	1	1	1	1	1	0.95	
Jannah	0	1	1	1	0	0	0	0.56	
Zoe	1	0	0	0	1	0	0	0.68	
Dila	0	0	0	0	0	0	1	0.01	
Fadhil	1	1	0	1	1	1	0	1.1	

umber: Data diolah penulis, 2023

Hasil dari perhitungan diatas akan menjadi nilai parameter setiap individu yang kemudian akan diurutkan setiap individu yang menghasilkan nilai error terkecil, pengerjaan pada proses ini dapat dilihat pada gambar berikut.

3. Menentukan *Fitness* individu

Nilai *Fitness* setiap individu pada population menunjukkan seberapa besar probabilitas suatu individu terpilih untuk menjadi parent pada mutation dan Crossover. Dalam penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mencari nilai α pada setiap individu yang menghasilkan nilai error terkecil, oleh karena itu individu yang menghasilkan nilai RMSE kecil mempunyai nilai *Fitness* lebih baik. Untuk menentukan nilai RMSE pada penelitian ini digunakan rumus perhitungan sebagai berikut.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(A_t - F_t)^2}{n}}$$

Setelah dilakukan perhitungan penentuan RMSE maka dilakukan perhitungan nilai *Fitness*,

$$Fitness_i = \frac{1}{\alpha_n}$$

proses perhitungannya adalah dengan mencari nilai kebalikan dari setiap α atau jika ditulis dalam sebuah perhitungan akan menjadi sebagai berikut.

Setelah perhitungan *Fitness* selanjutnya hasil perhitungan akan dihitung probabilitas dari setiap individu agar dapat menunjukkan seberapa baik nilai yang dihasilkan, rumus perhitungan probabilitas *Fitness* dapat dilihat pada rumus dibawah ini.

$$Fitness_{prob} = \frac{fitness_n}{\sum fitness}$$

Perhitungan nilai *Fitness* pada setiap individu generasi 0 dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4 Menentukan *Fitness* individu generasi 0

Generation 0					
Individual	RMSE	Conversion	Prob. To Be Parent	Accumulati on	Ran k
Dian	124.1455048	0.008055064	0.257927342	0.257927342	2
Miftha	307.7790204	0.003249084	0.104037371	0.361964713	4
Jannah	111.8813242	0.008938042	0.28620076	0.648165473	1
Zoe	146.1130045	0.006844018	0.219149008	0.867314481	3

Sumber: Data diolah penulis, 2023

Terlihat dari tabel diatas bahwa Jannah mendapatkan peringkat pertama dapat dikatakan bahwa Jannah adalah chromosome terkuat diantara individu lainnya. Dengan nilai sebagai berikut:

Tabel 5 Alpha yang dihasilkan

Alpha	0.56
RMSE	111.8813242

Sumber: Data diolah penulis, 2023

Tabel 6 Hasil perkawinan silang

Chromosom e								
Alpha								
Children	1	2	3	4	5	6	7	Name
Child 1 (Pair 1)	0	1	1	1	0	0	0	Novia

Child 2 (Pair 1)	0	1	1	1	1	0	1	Salsa
Child 1 (Pair 2)	0	1	1	1	1	0	1	Bila
Child 2 (Pair 2)	1	0	0	0	1	0	0	Febriany

Sumber: Data diolah penulis, 2023

4. Mutasi

Proses *Mutation* (mutasi) merupakan proses pergantian susunan kromosom atau gen dengan ketentuan batas nilai mutation, proses ini hampir sama dengan *Cross over* tetapi pergantian susunan kromosom dilakukan secara acak dengan pergantian *onepoint* (satu kromosom) atau *multiple point*. Dalam penelitian Memilih sepasang gen secara random untuk bertukar tempat. Jika *mutation* yang dilakukan *false* maka kromosom tersebut tidak bisa bertukar atau disebut dengan mati. Dan jika yang dihasilkan *true* maka kromosom tersebut akan bertukar tempat 1 menjadi 0 dan 0 menjadi 1.

Tabel 8 Mutasi *chromosome Alpha&beta*

<i>Chromosome</i>								<i>Prob.</i>	<i>Mutation</i>	<i>Pos. Mutation</i>
<i>Alpha</i>										
<i>Name</i>	1	2	3	4	5	6	7			
Novia	0	1	1	1	0	0	0	0.00591584 1	TRUE	4
Salsa	0	1	1	1	1	0	1	0.52515151 3	FALSE	-
Bila	0	1	1	1	1	0	1	0.21422357 5	TRUE	6
Febriany	1	0	0	0	1	0	0	0.74978851 5	FALSE	-

Sumber: Data diolah penulis, 2023

5. Selection

Pada proses penentuan generasi selanjutnya untuk mencari solusi terbaik pada

permasalahan yang dihadapi jumlah individu yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu 4 individu yang terdiri dari individu terbaik pada generasi sebelumnya dan 4 individu baru hasil pertukaran koromosom (*Cross over*) dan *mutation*.

Tabel 9 Seleksi individu untuk generasi berikutnya

<i>Chromosome</i>									
<i>Alpha</i>									
<i>Name</i>	1	2	3	4	5	6	7	<i>Alpha</i>	<i>RMSE</i>
Novia	0	1	1	0	0	0	0	0.48	98.2855
Salsa	0	1	1	1	1	0	1	0.61	124.1455
Bila	0	1	1	1	1	1	1	0.63	129.8165
Febriany	1	0	0	0	1	0	0	0.68	146.113

Sumber: Data diolah penulis,2023

Pada penelitian ini perhitungan Genetic Algorithm dilakukan sebanyak 4 generasi dengan menggunakan 4 individu disetiap generasinya dan hanya terdapat 1 individu terbaik yang dapat bertahan untuk generasi selanjutnya dan batasan untuk Cross over dan mutation probability sebesar 0.5.

B. Menentukan Individu pada generasi 1

1. Survivor dengan 4 anak dari generasi 0

Setelah mendapatkan 4 generasi baru hasil dari pertukaran kromosom berdasarkan nilai random Cross over maka individu yang dihasilkan tersebut menjadi generasi 1 yang akan dilakukan perhitungan untuk mencari solusi terbaik dan akan di gabungkan dengan individu terbaik pada generasi 0, individu yang dijadikan suatu generasi selanjutnya akan dilakukan perhitungan total nilai α setiap, berikut ini individu yang terpilih dan akan menjadi generasi 1.

Tabel 10 Survivor dari generasi 0

<i>Generation 1</i>	<i>Chromosome Alpha</i>							
<i>Individual</i>	1	2	3	4	5	6	7	<i>Alpha</i>
Dian	0	1	1	1	1	0	1	0.61
Jannah	0	1	1	1	0	0	0	0.56
Novia	0	1	1	0	0	0	0	0.48
Salsa	0	1	1	1	1	0	1	0.61
Bila	0	1	1	1	1	1	1	0.63
Febriany	1	0	0	0	1	0	0	0.68

Sumber: Hasil olahan penulis, 2023

C. Menentukan *Fitness* individu

Tabel 11 *Fitness* individu

<i>Generation 1</i>					
<i>Individual</i>	<i>RMSE</i>	<i>Conversion</i>	<i>Prob. To Be Parent</i>	<i>Accumulation</i>	<i>Rank</i>
Dian	124.1455048	0.008055064	0.161846387	0.161846387	3
Jannah	111.8813242	0.008938042	0.179587626	0.341434012	2
Novia	98.2855046	0.01017444	0.204429956	0.545863968	1
Salsa	124.1455048	0.008055064	0.161846387	0.707710355	3
Bila	129.8164722	0.007703183	0.154776209	0.862486563	5
Febriany	146.1130045	0.006844018	0.137513437	1	6
		0.049769811			

Sumber: Data diolah penulis, 2023

Pada tabel 4.12 dapat terlihat bahwa individu Novia peringkat 1 dengan nilai α

0.48 dan Jannah peringkat 2 dengan nilai α 0.56 menjadi individu terbaik pada generasi ini karena menghasilkan nilai error sebesar 98.2855046 dan 111.8813242 akan menjadi individu pada generasi berikutnya.

Tabel 4. 12 Alpha yang dihasilkan

Alpha	0.48	0.56
RMSE	98.285504 6	111.8813242

Sumber: Hasil olahan penulis, 2023

KESIMPULAN

Pada penelitian yang dilakukan pada PT Hitachi Astemo Bekasi dengan menganalisis pengaruh Genetic Algorithm dalam menentukan nilai α , maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut ini:

1. PT Hitachi Astemo merupakan produsen sparepart terbesar untuk beberapa perusahaan kendaraan seperti Astra Honda Motor (AHM), Yamaha dan sebagainya. Terdapat kesalahan pada penentuan kebutuhan produk yang mengalami penumpukan barang (Bullwhip effect).
2. Penentuan nilai α untuk perhitungan Double exponential smoothing Brown dengan menggunakan Genetic Algorithm mendapatkan nilai Alpha 0.43 dengan hasil error terkecil yaitu 95.29633.

Perhitungan yang dilakukan pada *Genetic Algorithm* dapat menentukan nilai α yang dapat meminimalisir *error* pada peramalan dibandingkan dengan nilai α tanpa *Genetic Algorithm*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, Cesar., 2013, *Como Construir Un Algoritma Evaluativo*, Universidad deOviedo, Spain.
- Ayuningrum dan Saptaningtyas (2017). Implementasi Algoritma Genetika Dengan Variasi *Cross over* Dalam Penyelesaian *Capacitated Vehicle Routing Problem With Time Windows* (CVRPWTW) Pada Pendistribusian Air Mineral. *Jurnal Matematika*. Vol. 6 No. 3 Tahun 2017
- Bastuti, Rini, dkk (2019). *Manajemen Logistik*. Banten: UNPAM Press
- Djajasinga (2022). *Konsep dan Dasar Manajemen Logistik*. Batam: CV. Rey Media Grafika
- Falani (2018). Penentuan nilai parameter metode exponential smoothing dengan algoritma genetik dalam meningkatkan akurasi forecasting. *Journal of Computer Engineering System And Science*. Vol. 3 No. 1 Tahun 2018
- Farafisha (2022). Perbandingan Peramalan Double exponential smoothing Holt dan Double exponential smoothing dengan parameter Damped. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia
- Hafsari, (2020). Peramalan Menggunakan Metode Double exponential smoothing dan Verifikasi Hasil Peramalan Penggunaan Grafik Pengendali Tracking Signal. *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*. Vol. 14, No.1 Tahun 2020