



Penerapan Algoritma Genetika Dalam Efisiensi Persediaan Bahan Baku Mebel Di UD. Mebel Jati

Harminto Mulyo

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama¹⁾
minto@unisnu.ac.id¹⁾

Abstract

Efficiency in determining the amount of inventory or raw material needs is an important issue for a company. Like other companies, furniture is also a company or industry that processes wood basic materials into household furniture such as cabinets, tables, chairs, and so on. The raw material for furniture is wood, and the availability of wood in the market is quite high and not always available. So furniture needs to be prepared by estimating the need for raw materials. With a good inventory system, furniture will get optimal profit. Genetic Algorithm is applied in optimizing the estimation of furniture raw materials to provide maximum profit by saving inventory costs. Genetic Algorithm used method of extended intermediate crossover, mutation, calculate the value of fitness and selection. In this study, there are 12 chromosomes which are furniture production data within a period of 12 months. The chromosome representation used is discrete decimal encoding. And each chromosome has genes 1-7 which is the product type. The optimal solution obtained from a population size of 100 populations, the combination of crossover and mutation is 1 and 1. With the highest fitness value of 45.00.

Keywords: *GA, genetic algorithm, raw material efficiency*

Abstrak

Efisiensi dalam penentuan besarnya persediaan atau kebutuhan bahan baku merupakan masalah yang penting bagi sebuah perusahaan. Seperti halnya perusahaan-perusahaan yang lain, mebel juga merupakan perusahaan atau industri yang mengolah bahan dasar kayu menjadi perabot rumah tangga seperti lemari, meja, kursi, dan lain sebagainya. Bahan baku mebel adalah kayu, dan ketersediaan kayu di pasar cukup tinggi dan tidak selalu ada. Maka mebel perlu mensiasati dengan memperkirakan kebutuhan bahan baku. Dengan sistem persediaan yang baik, mebel akan mendapatkan keuntungan yang optimal. Algoritma Genetika diterapkan dalam optimasi perkiraan bahan baku mebel untuk memberikan keuntungan yang maksimal dengan penghematan biaya persediaan. Algoritma Genetika yang digunakan metode extended intermediat crossover, mutasi, menghitung nilai fitness dan seleksi. Pada penelitian ini terdapat 12 kromosom yang merupakan data produksi mebel dalam kurun waktu 12 bulan. Representasi kromosom yang digunakan adalah discrete decimal encoding. Dan masing-masing kromosom memiliki gen 1-7 yang mana adalah jenis produk. Solusi optimal yang diperoleh dari ukuran populasi sebanyak 100 populasi, kombinasi crossover dan mutasi adalah 1 dan 1. Dengan nilai fitness tetinggi yaitu 45,00.

Kata Kunci: *GA, efisiensi bahan baku, algoritma genetika.*

ISSN: 2548-5644 (online) 1693-8275 (Print)

DOI: -

PENDAHULUAN

Mebel, perabot atau furnitur merupakan hasil produksi yang terdapat hampir di seluruh provinsi yang ada di Indonesia. Namun konsentrasi produsen mebel yang cukup tinggi terletak di daerah Jepara, Klaten, Pasuruan, Sidoarjo, Gresik, Cirebon, Sukoharjo, Surakarta dan Jabodetabek (2015). Sebagai salah satu wilayah produsen mebel yang tinggi, Kabupaten Jepara telah mengalami perkembangan dari waktu ke waktu dan memiliki peran penting terhadap perekonomian wilayah.

Untuk menghasilkan produk mebel, pengrajin di Jepara menggunakan kayu sebagai bahan baku utama sehingga kebutuhan akan bahan baku tersebut tergolong cukup tinggi di wilayah ini. Kayu yang diproduksi merupakan kayu jenis kayu bulat dan kayu gergajian. Adapun kayu bulat adalah semua kayu bulat (gelondongan) yang ditebang atau dipanen yang bisa dijadikan sebagai bahan baku produksi pengolahan kayu hulu (IPKH). Sedangkan kayu gergajian merupakan kayu hasil konservasi kayu bulat dengan menggunakan mesin gergaji, mempunyai bentuk yang teratur dengan sisi-sisi sejajar dan sudut-sudutnya siku dengan ketebalan yang bervariasi sesuai dengan kebutuhan konstruksi mebel yang akan dihasilkan.

Untuk produksi kayu hutan menurut jenis produksinya selalu naik disetiap tahunnya, seperti kayu bulat pada tahun 2014 sebanyak 44.963.529 m³ menjadi 35.290.288 m³ pada tahun 2015. Kayu lapis pada tahun 2014 sebanyak 3.579.113 m³ menjadi 3.640.631 m³ pada tahun 2015. Dan kayu gergajian pada tahun 2014 sebanyak 1.458.624 m³ menjadi 1.765.080 m³ pada tahun 2015 (Upessy, 2016).

Persediaan merupakan kekayaan perusahaan yang memiliki peranan penting dalam operasi bisnis, sehingga perusahaan perlu melakukan manajemen persediaan proaktif, artinya perusahaan harus mampu mengantisipasi keadaan maupun tantangan yang ada dalam manajemen persediaan untuk mencapai sasaran akhir, yaitu untuk meminimalisasi total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk penanganan persediaan (Daud, 2017).

Pengawasan dan pengendalian persediaan menjadi masalah yang sangat penting karena jumlah persediaan akan menentukan atau mempengaruhi kelancaran produksi perusahaan tersebut. Jumlah atau tingkat persediaan yang dibutuhkan oleh perusahaan berbeda-beda untuk setiap perusahaan, pabrik, tergantung dari volume produksinya, jenis pabrik dan prosesnya (Trihudiyatmanto, 2017). Maka, diperlukan pengendalian persediaan sehingga dapat menekan biaya produksi yang akan timbul atau terjadi. Secara umum dapat dikatakan bahwa tujuan dari pengendalian adalah untuk menekan biaya-biaya operasional seminimal mungkin sehingga akan mengoptimalkan kinerja perusahaan.

UD. Mebel Jati adalah merupakan salah satu perusahaan mebel/*furniture* yang menjual produk mebel sesuai dengan pesanan pelanggan. Dalam proses produksinya UD. Mebel Jati melayani pembuatan furniture mentah hingga sampai proses *finishing*. *Finishing* dilakukan setelah Pihak perusahaan sampai selesai produk mebel mentah dari pengrajin dengan bentuk sesuai keinginan pembeli. Proses *Furniture* di UD. Mebel Jati dilakukan dengan beberapa tahapan. Setiap tahapan memiliki masing-masing stasiun kerja, yaitu terdiri dari stasiun pemotongan kayu lembaran, stasiun pembentukan kayu, stasiun pemasangan setiap komponen, stasiun kerja servis, stasiun kerja penggerindaan, stasiun kerja pengamplasan, stasiun kerja *sanding* dan stasiun kerja pewarnaan/melamin.

Dari serangkaian pembagian wilayah kerja dalam model stasiun kerja tersebut, peran dari stasiun pemotongan kayu lembaran menjadi salah satu stasiun yang sangat penting peranannya dalam menentukan kebutuhan persediaan bahan baku. Pada stasiun ini, kebutuhan bahan baku untuk kegiatan produksi dihitung menurut jenis bahan atau komponen dan jumlah masing-masing komponen yang akan dibuat. Sehingga perhitungan kebutuhan tersebut harus direncanakan secara cermat supaya tidak terjadi penumpukan persediaan bahan baku yang sebenarnya belum mendesak untuk diproduksi.

Untuk melaksanakan pengendalian persediaan maka harus diperhatikan berbagai faktor yang terkait dengan persediaan. Dengan begitu perlu adanya suatu sistem yang dapat membantu dalam mengoptimalkan kebutuhan bahan baku kayu yang dibutuhkan untuk proses produksi berikutnya. Optimasi dipilih karena optimasi merupakan proses pencarian sesuatu yang terbaik berdasarkan kriteria, alternatif, dan beberapa kendala-kendala tertentu. Dengan optimasi pada sebuah sistem kita akan bisa berhemat dalam segala hal antara lain energi, waktu, biaya, sumber daya (alam maupun pekerja) dan lain-lain, tanpa mengurangi fungsi sistem tersebut.

Salah satu metode yang digunakan untuk optimasi adalah metode *Algoritma Genetika* (AG). Algoritma Genetika adalah teknik pencarian yang di dalam ilmu komputer untuk menemukan penyelesaian perkiraan untuk optimisasi dan masalah pencarian. Algoritma genetik adalah kelas khusus dari algoritma evolusioner dengan menggunakan teknik yang terinspirasi oleh biologi evolusioner seperti warisan, mutasi, seleksi alam dan rekombinasi (atau *crossover*). Algoritma Genetika memiliki kemampuan dalam menyelesaikan berbagai masalah kompleks dalam menghadapi masalah optimasi (Mahmudy, 2013).

Menurut (Haupt & Haupt, 2003) ada beberapa hal yang termasuk kelebihan dari Algoritma Genetika adalah sebagai berikut: 1) Mengoptimalkan dengan variabel kontinu atau diskrit; 2) Tidak memerlukan informasi derivatif; 3) Bersamaan pencarian dari sebuah sampling yang luas pada permukaan biaya; 4) berkaitan sejumlah besar variabel; 5) Mengoptimalkan permukaan variabel dengan biaya yang sangat kompleks; 6) Memberikan daftar variabel yang optimal, bukan hanya solusi tunggal; 7) Dapat menyandikan variabel sehingga optimasi dilakukan dengan mengkodekan variabel; dan 8) Bekerja dengan data numeric yang dihasilkan, data eksperimen, atau analitis fungsi.

Dari beberapa pernyataan di atas, peneliti tertarik untuk menerapkan algoritma Genetika tersebut untuk memperkirakan kebutuhan bahan baku kayu sehingga pengendalian persediaan oleh UD. Mebel Jati diharapkan lebih efisien dan optimal.

TINJAUAN PUSTAKA

Industri mebel atau industri *furniture* merupakan industri yang mengolah dan menggunakan bahan setengah jadi dari kayu, papan, kulit dan bahan baku alami lainnya yang sehingga menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dan manfaat lebih tinggi. Produk mebel biasa kita kenal dengan perabot rumah tangga, seperti lemari, meja, kursi, jendela dan sebagainya. Ada beberapa macam mebel yang secara umum kita ketahui, seperti mebel yang hanya menjual produk tetapi tidak memproduksi sendiri, ada yang menjual dan memproduksi sendiri dan ada yang sudah berupa prabik atau (manufaktur) yang lebih canggih dalam pengolahan dan produksinya (Romy et al., 2015).

Kayu yang digunakan untuk mebel adalah kayu gergajian, dimana kayu gergajian merupakan olahan dari kayu bulat (gelondong) yang kemudian digergaji sesuai dengan kebutuhan pembuatan produk. Dalam industri pengolahan kayu dibagi menjadi dua kelompok industri. Yang pertama industri pengolahan kayu hulu, yaitu industri yang mengolah kayu primer atau kayu bulat/log menjadi *sortimen* kayu. Yang kedua industri pengolahan kayu hilir, yaitu industri yang menghasilkan produk-produk dari kayu seperti pintu, jendela, *moulding*, dan sejenisnya. Dari pengelompokan tersebut industri mebel masuk ke dalam kelompok industri kayu hilir.

Persediaan kayu sebagai bahan baku utama dalam kegiatan produksi menjadi salah syarat penting dalam melakukan suatu proses produksi barang mebel. Besarnya bahan baku yang di perlukan perusahaan dipengaruhi oleh besarnya produksi perusahaan. Sedangkan besarnya produksi perusahaan di pengaruhi oleh tingkat permintaan terhadap suatu produk yang dihasilkan oleh perusahaan, sehingga dalam menentukan persediaan perusahaan harus selalu mempertimbangkan jumlah bahan baku yang digunakan dalam suatu periode. Agar biaya persediaan menjadi seminimal mungkin, maka dalam suatu periode besarnya jumlah penyediaan

bahan baku harus sesuai dengan jumlah pemakaian bahan baku. Efisiensi persediaan bahan baku sangat penting untuk meminimalkan biaya. Apabila persediaan bahan baku berlebih atau *Overstock* maka biaya yang di munculkan pun akan semakin tinggi.

Salah satu cara yang digunakan untuk efisiensi bahan baku yaitu dengan mengoptimalkan persediaan bahan baku untuk kepentingan produksi mebel. Optimasi adalah salah satu disiplin ilmu dalam matematika yang fokus untuk mendapatkan nilai minimum atau maksimum secara sistematis dari suatu fungsi, peluang, maupun pencarian nilai lainnya dalam berbagai kasus (Rachman, 2018). Adapun langkah-langkah atau tahapan dalam pencarian nilai minimum atau maksimum tersebut lebih dikenal dengan sebutan algoritma. Algoritma adalah urutan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu persoalan (Munir & Lidya, 2016).

Beberapa contoh kasus optimasi diantaranya adalah *TSP (traveling salesmen problem)*, *MST (minimum spanning tree)*, dan *knapsack problem*. Untuk menyelesaikan kasus-kasus tersebut dibutuhkan teknik optimasi dalam algoritmanya. Algoritma tersebut harus bisa memilih salah satu solusi terbaik dari sejumlah solusi pemecahan masalah yang ada. Metode-metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan kasus optimasi diantaranya metode *Brute Force*, *Greedy*, *Dinamic Programming*, dan *Monte Carlo*. Setiap metode memiliki sifat dan ciri yang berbeda-beda misalnya metode *Brute Force* memiliki sifat optimal akan tetapi lama dalam waktu *running*, *Greedy* memiliki sifat cepat tapi kurang optimal, *Dinamic Programming* memiliki sifat optimal dan cukup cepat dalam *running*, sedangkan *Monte Carlo* memiliki sifat mendekati optimal dan cepat.

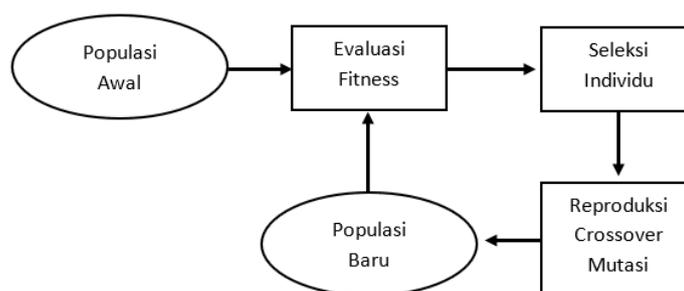
Dalam hal ini proses optimasi memiliki esensi yang sama, yaitu dengan mengoptimalkan kebutuhan bahan baku yakni kayu dengan sebaik-baiknya. Tentu sesuai dengan aturan-aturan yang telah ada. Melalui optimasi ini diharapkan agar dikemudian hari dapat memberikan rekomendasi perkiraan bahan baku sehingga jumlah persediaan dapat terkontrol dengan efisien.

Algoritma Genetika (AG) pertama kali dikembangkan oleh John Holland pada tahun 1970-an di New York, Amerika Serikat. John Holland beserta murid-murid dan teman kerjanya berhasil membuat buku berjudul "*Adaption in Natural and Artificial Systems*" pada tahun 1975. Melalui sebuah penelitian dan dipopulerkan oleh salah satu muridnya, David Goldberg (1989) yang mendefinisikan algoritma genetik ini sebagai metode algoritma pencarian berdasarkan pada mekanisme seleksi alam dan genetik alam. Algoritma genetika digunakan untuk mengoptimasi parameter yang optimal dengan ruang lingkup yang besar, dengan pemilihan parameter yang tepat algoritma genetika akan lebih optimal (Sing'oei & Wang, 2013).

Menurut (Suyanto, 2011), Algoritma Genetika adalah algoritma pencarian yang didasarkan pada mekanisme seleksi alamiah dan genetika alamiah. Pada awalnya, AG memang digunakan sebagai algoritma pencarian parameter-parameter optimal. Tetapi, dalam perkembangannya, AG dapat diaplikasikan dalam berbagai masalah lain, seperti *learning*, peramalan, pemrograman otomatis, dan sebagainya.

Penelitian terkait penerapan algoritma genetika berhasil membuktikan optimalisasi atau optimasi pilihan parameter yang tepat bahkan juga dapat diterapkan untuk prediksi atau *forecasting*. Penelitian yang dilakukan (Wintoro, 2016) berhasil menerapkan algoritma GA untuk optimalisasi jadwal kuliah di STKIP Muhammadiyah Kotabumi dengan menerapkan kombinasi antar parameter yang tepat pada proses penjadwalan kelas mata kuliah. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Wahono, 2015) menerapkan algoritma GA untuk optimasi parameter pada *Support Vector Machine*. Pada penelitian tersebut, berhasil membuktikan rata-rata tingkat akurasi yang meningkat jika diterapkan optimasi parameter menggunakan algoritma GA.

Pada bidang *soft computing*, AG banyak digunakan untuk mendapatkan nilai-nilai parameter yang optimal pada JST (jaringan syaraf tiruan) dan *system fuzzy*. Proses seleksi alamiah ini melibatkan proses dasar yang menjadi perhatian utama. Dalam AG prosedur pencarian hanya didasarkan pada nilai fungsi tujuan, tidak ada pemakaian *gradient* atau teknik kalkulus. Berikut adalah siklus Algoritma Genetika:



Gambar 1. Siklus Algoritma Genetika

Tahap pertama dari algoritma ini yaitu pembentukan kromosom dan populasi awal. Kromosom terdiri atas beberapa *gen*. Kromosom digunakan untuk merepresentasikan suatu solusi yang mungkin dari permasalahan yang akan diselesaikan menggunakan algoritma genetika. Kromosom bisa dinyatakan dalam banyak cara, seperti kromosom *biner*, kromosom *real*, kromosom *permutasi*, dan lain sebagainya. Populasi dalam algoritma genetika adalah sekumpulan kromosom. Dalam satu populasi, akan terdapat N buah kromosom dengan nilai N adalah suatu parameter yang ditetapkan oleh pengguna.

Tahapan selanjutnya yaitu menentukan fungsi *fitness*. Fungsi *fitness* dari suatu kromosom adalah nilai kecocokan kromosom terhadap permasalahan. Semakin tinggi nilai *fitness*, solusi tersebut semakin optimal. Sebelum menghitung nilai *fitness*, perlu dilakukan perhitungan kendala. Fungsi kendala merupakan fungsi yang membatasi masing-masing individu dan apabila dilanggar dapat menurunkan nilai *fitness* individu tersebut. Jika dalam produksi mebel terjadi kekurangan bahan baku produksi maka akan menjadi kendala atau penghambat dalam proses produksi.

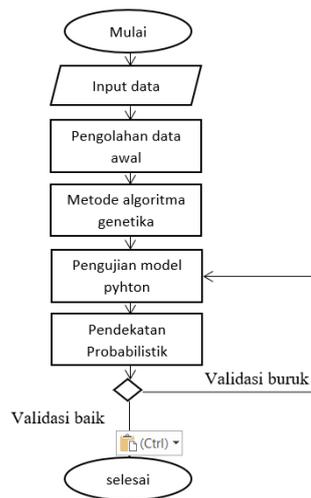
Proses seleksi individu bertujuan untuk memilih dua kromosom sebagai *parent* yang selanjutnya akan dilakukan proses *crossover* dan mutasi pada *parent* terpilih. Dari *parent* terpilih tersebut selanjutnya dilakukan proses *crossover* atau proses persilangan, yaitu membentuk dua *offspring* (kromosom anak) baru dari dua *parent* atau disebut juga dengan reproduksi *crossover* mutasi. Hanya *offspring* yang memenuhi syarat pada permasalahan yang akan ditambahkan ke populasi yang ada. Proses mutasi yaitu mengganti suatu *gen* dengan *gen* yang baru. Proses *crossover* dan mutasi biasanya dilakukan secara acak. Dari proses inilah akan didapatkan populasi baru yang selanjutnya digunakan untuk mencari nilai *fitness* tertinggi.

METODE

Desain Penelitian

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis kuantitatif. Metode ini merupakan metode yang menekankan analisis yang terhadap yang berupa numeric atau angka sebagai penunjang mengenai pencapaian dalam penelitian data yang digunakan adalah data hasil dari produksi pada tahun 2017 sejumlah 84 data.

Sesuai permasalahan yang ada, pada penelitian ini akan menerapkan metode algoritma genetika untuk mengoptimalkan bahan baku produksi mebel agar menghasilkan nilai terendah sampai tertinggi dengan harapan agar meningkatkan produksi pada UD. Mebel Jati. Adapun langkah-langkah tahapan penelitian diilustrasikan seperti gambar dibawah ini :



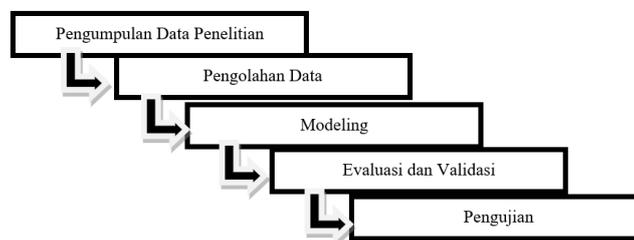
Gambar 2 Desain Penelitian

Studi Literatur

Literatur didapatkan dari beberapa bidang ilmu yang berhubungan dengan penelitian Efisiensi Persediaan Bahan Baku Mebel Menggunakan Metode Algoritma Genetika di UD Mebel Jati, diantaranya: 1). Industri Mebel; 2). Dasar Optimasi; 3). Algoritma Genetika; 4). Penelitian terkait lainnya yang relevan dengan tema penelitian ini. Literatur-literatur tersebut didapatkan dari buku, jurnal baik nasional maupun internasional, penelitian sebelumnya dan dokumen-dokumen proyek.

Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini, ada beberapa tahapan prosedur penelitian yang dilakukan, yaitu pengumpulan data penelitian, identifikasi dan pengolahan data, perancangan sistem, implementasi sistem, dan pengujian sistem. Adapun gambaran dari prosedur penelitian seperti pada Gambar 4 berikut ini



Gambar 3 Prosedur Penelitian

Pengumpulan data penelitian diperoleh dengan melakukan observasi dan wawancara kepada Manager UD Mebel Jati. Data yang digunakan adalah Data bahan baku produksi, biaya produksi, harga jual dan jumlah order yang diterima dan diselesaikan.

Tahap pengolahan data dilakukan dengan menganalisis data dasar, melakukan data *cleaning* (mengisi data yang hilang, menghaluskan *noisy data*, menyelesaikan inkonsistensi data), *data integration* (proses normalisasi dan generalisasi data) serta *data reduction* (mengurangi jumlah data yang tidak mempengaruhi atribut lain).

Proses modeling dilakukan mulai dari penentuan Gen, Populasi, Crossover dan mutasi agar dapat menentukan hasil optimasi bahan baku yang optimal. 2 tahapan terakhir yaitu evaluasi dan pengujian dilakukan untuk memastikan serangkaian proses yang telah dilakukan sebelumnya sesuai dan mendapatkan hasil yang maksimal.

HASIL

Data yang akan diolah merupakan data primer yaitu data hasil pencatatan pembelian terhadap produk mebel dan catatan penggunaan bahan baku yang telah dihitung atau dijumlahkan nilai modalnya. Data tersebut diambil dari UD Mebel Jati yang merupakan catatan permintaan pembeli setiap bulannya, dimulai dari bulan Januari-Desember tahun 2017.

Adapun data yang dibutuhkan untuk pengolahan di Algoritma GA adalah jenis produk, biaya produk per item, harga jual per item, laba penjualan per item, jumlah permintaan terendah, jumlah permintaan tertinggi, harga bahan baku, dan maksimal biaya produksi yang disediakan dalam satu bulan. Jumlah permintaan terendah dan jumlah permintaan tertinggi akan digunakan sebagai batasan mengacak nilai gen dalam kromosom. Data lain yang harus diperhitungkan adalah maksimal biaya produksi dalam satu bulan. Data maksimal biaya produksi diperlukan agar solusi yang dihasilkan melalui proses optimasi menggunakan Algoritma Genetika tidak melebihi batas maksimal modal yang disediakan.

Desain Kromosom

Bentuk representasi kromosom pada permasalahan ini merupakan representasi menggunakan skema pengkodean *discrete decimal encoding* yakni setiap gen berupa deretan bilangan bulat atau integer. Representasi ini dipilih karena setiap gen dalam kromosom mewakili jumlah item yang akan diproduksi dalam waktu satu bulan dan angka dapat berulang dalam satu individu.

Jenis Produksi	Banyak Pengrajin	Waktu	Kayu (log)
Almari	1	7	6
Tempat Tidur	1	3	6
Meja Makan	1	2	5
Kursi Makan	1	2	1
Bufet	1	5	2
Kursi Tamu	1	4	10
Meja Tamu	1	2	2

Tabel 1 Kebutuhan Produksi

Dari tabel 2 data produksi di atas menunjukkan panjang kromosom yang digunakan adalah 7, karena setiap individu akan mewakili masing-masing jenis produk sehingga kromosom dibentuk dengan simbol a_1 sampai dengan a_7 dengan a_1 mewakili almari dan a_7 mewakili meja tamu.

Desain Fitness

Setelah didapatkan desain kromosom di atas, selanjutnya adalah menghitung nilai *fitness*nya. Sebelum menghitung nilai fitness, perlu dilakukan perhitungan kendala. Fungsi kendala merupakan fungsi yang membatasi masing-masing individu dan apabila dilanggar dapat menurunkan nilai fitness individu tersebut. Jika dalam produksi mebel terjadi kekurangan bahan baku produksi maka akan menjadi kendala atau penghambat dalam proses produksi. Dari perhitungan nilai fitness ini didapat:

No	Bahan Baku /M3	Biaya Produksi	Harga Jual	Laba	Januari
1	Almari	Rp1.050.000	Rp1.545.000	Rp495.000	6 25
2	Tempat Tidur	Rp1.150.000	Rp1.500.000	Rp350.000	7 25
3	Meja Makan	Rp600.000	Rp900.000	Rp300.000	6 25
4	Kursi Makan	Rp125.000	Rp350.000	Rp225.000	24 25
5	Bufet	Rp1.405.000	Rp2.100.000	Rp695.000	10 25
6	Kursi Tamu	Rp2.150.000	Rp3.000.000	Rp850.000	18 25
7	Meja Tamu	Rp595.000	Rp1.000.000	Rp405.000	5 25

Tabel 2 Desain Fitness

Pembangkitan Populasi Awal

Masing-masing individu akan dibangkitkan secara acak antara jumlah permintaan terendah hingga jumlah permintaan tertinggi masing-masing item produk mebel. Rentang pembangkitan gen dalam individu ditetapkan antara 5 sampai dengan 25. Berikut hasil perhitungan yang disajikan pada *spreadsheet*.

Populasi Awal							
Individu	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
P1	10	14	9	6	9	22	7
P2	18	6	11	20	8	11	10
P3	25	16	11	6	12	8	16
P4	23	7	6	21	19	22	19
P5	20	9	9	14	18	6	14

Tabel 3 Pembangkitan Populasi Awal

Perhitungan Nilai Crossover

Proses pindah silang dilakukan dengan metode *extended intermediat crossover*, dimana dilakukan dengan memilih dua induk (*parent*) secara acak dari populasi. Misalkan, setelah dipilih dua individu acak terpilih P1 dan P2 sebagai induk. Untuk menentukan *offspring* atau anak keturunan dari *crossover* didapatkan dari parameter populasi dan *crossover*. Yaitu nilai populasi dikalikan nilai *crossover*, jadi $5 \times 1 = 5$. Sehingga didapati 3 keturunan. Hasil lengkap perhitungan *crossover* didapatkan nilai sebagai berikut

Hasil Offspring							
C1	14	10	10	13	9	17	9
C2	23	13	10	10	15	7	15
C3	21	7	9	21	14	17	15
C4	15	12	9	10	14	14	11
C5	22	11	11	13	10	10	13

Tabel 4 Hasil Offspring

Langkah selanjutnya yaitu mutasi. Untuk menentukan *offspring* dari proses mutasi sama seperti proses *offspring* pada *crossover*. Nilai dari parameter populasi dikalikan nilai mutasi, jadi $5 \times 1 = 5$ sehingga didapatkan 5 *offspring*]. Selanjutnya setiap gen ditambah dengan bilangan acak antara rentang -1 sampai 1. Maka nilai gen pada setiap indek dibangkitkan secara acak sesuai dengan rentang masing - masing gen.

Setelah dilakukan perhitungan untuk seluruh data bulan Januari sampai dengan Desember didapatkan hasil sebagai berikut:

Bulan	Almari	T. Tidur	Meja M	Kursi M.	Bufet	Kursi T.	Meja T	Total laba	Fitness
1	18	6	11	20	8	11	10	37770000	42
2	9	22	12	5	8	12	14	38310000	30
3	13	7	16	20	7	5	12	32160000	51
4	13	13	7	20	11	11	17	41465000	37
5	19	7	6	15	5	5	18	32045000	50
6	9	12	14	25	20	5	10	40680000	41
7	9	18	18	24	5	8	9	35475000	42

8	5	10	11	16	12	8	14	33685000	46
9	18	10	16	25	10	14	9	45330000	33
10	9	8	17	21	6	6	13	31615000	51
11	10	24	10	8	17	8	23	46080000	26
12	6	22	10	20	12	6	17	38495000	39

Tabel 5 Hasil Perhitungan Akhir

PEMBAHASAN

Pada proses pengujian sistem akan dibagi beberapa uji coba, yang pertama yaitu dilakukan pengujian dengan ukuran populasi, pengujian dengan ukuran generasi dan Pengujian dengan data produksi UD Mebel Jati. Dalam pengujian parameter banyaknya populasi. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ukuran populasi yang optimal untuk menghasilkan rata-rata nilai *fitness* yang tinggi. Dari ukuran populasi yang diujikan adalah 10 populasi didapatkan hasil sebagai berikut.

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	laba	c1	c2	Fitness
P1	13	8	9	7	8	9	23	36035000	-6600000	-73	43
P2	25	10	18	7	7	16	11	45770000	20205000	-56	26
P3	13	16	6	21	12	12	20	45200000	12835000	-50	32
P4	22	10	15	15	16	7	17	46220000	13120000	-48	33
P5	9	12	7	13	25	5	17	42190000	5065000	-62	37
P6	6	20	17	14	15	12	12	43705000	15265000	-54	28
P7	15	11	10	13	10	21	6	44430000	18795000	-64	26
P8	10	12	20	22	10	23	7	49435000	26715000	-46	23
P9	21	9	8	10	24	16	17	55360000	36685000	-45	19
P10	20	15	5	24	18	8	19	49055000	18045000	-41	31

Tabel 6 Hasil Uji Sistem Ukuran Populasi

Dan dari tabel 6 di atas dapat diketahui nilai *fitness* yang didapatkan naik turun. Hal ini menjelaskan bahwa ukuran populasi memengaruhi nilai *fitness* yang dihasilkan. Ukuran populasi juga berpengaruh dalam proses running sistem. Nilai *fitness* terendah terdapat pada banyak populasi 9 dengan *fitness* sebesar 19. Sedangkan nilai *fitness* yang optimal terdapat dalam ukuran populasi 1 dengan *fitness* sebesar 43. Dari sini dapat disimpulkan juga semakin besar ukuran populasi memengaruhi dalam pencarian solusi, semakin banyak populasi maka semakin menjangkau solusi terbaik.

Setelah didapat ukuran populasi paling optimal adalah 1 sehingga nilai parameter algoritma genetika antara lain $cr = 1$, $mr = 1$, ukuran populasi = 10.

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	laba	c1	c2	Fitness
P1	13	8	9	7	8	9	23	36035000	-6600000	-73	43
P2	13	8	9	7	8	9	23	36035000	-6600000	-73	43
P3	13	8	9	7	8	9	23	36035000	-6600000	-73	43
P4	13	8	9	7	8	9	23	36035000	-6600000	-73	43
P5	13	8	9	7	8	9	23	36035000	-6600000	-73	43
P6	13	8	9	7	8	9	23	36035000	-6600000	-73	43
P7	13	8	9	7	8	9	23	36035000	-6600000	-73	43
P8	13	8	9	7	8	9	23	36035000	-6600000	-73	43

P9	13	8	9	7	8	9	23	36035000	-6600000	-73	43
P10	13	8	9	7	8	9	23	36035000	-6600000	-73	43

Tabel 7 Hasil Ukuran Generasi

Berdasarkan pengujian ukuran generasi menunjukkan semua ukuran generasi memberikan rata-rata *fitness* terbesar. Semakin besar ukuran generasi belum tentu memiliki nilai rata-rata *fitness* yang tinggi hal ini karena algoritma genetika adalah algoritma *stochastic* atau bersifat *random*.

Dengan parameter yang sama yaitu Generasi = 2, *crossover* = 1, mutasi=1, dan populasi = 100. Nilai masing-masing parameter didapat dari pengujian sebelumnya, yaitu pengujian ukuran populasi dan pengujian nilai *crossover* dan mutasi. Hasil pengujian produk sebagai berikut:

Bulan	Almari	T. Tidur	Meja M	Kursi M.	Bufet	Kursi T.	Meja T	Total laba	Fitness
1	4	5	17	18	5	4	21	28260000	58
2	8	11	13	15	17	5	5	33175000	45
3	2	3	19	23	4	1	5	18570000	68
4	2	1	19	6	2	3	7	15165000	66
5	4	5	3	16	15	2	19	28050000	58
6	1	2	21	12	7	7	14	26680000	56
7	7	11	2	24	3	2	25	27225000	60
8	4	2	2	21	8	3	20	24215000	64
9	3	2	19	1	1	1	5	11680000	68
10	6	6	6	21	8	6	3	23470000	58
11	3	5	6	13	2	5	11	18055000	64
12	1	22	3	18	3	2	20	25030000	54

Tabel 8 Hasil Uji Data UD Mebel Jati

SIMPULAN DAN SARAN

Metode Algoritma Genetika menggunakan representasi kromosom *discrete decimal encoding* atau membangkitkan bilangan bulat (*integer*). Parameter ukuran populasi, *crossover*, mutasi, dan fungsi kendala mempengaruhi besar kecilnya nilai *fitness*. Dari ketiga pengujian mendapatkan nilai *fitness* yang optimal pada ukuran populasi = 100, *crossover* = 1, dan mutasi = 1.

Pada pengujian data permintaan UD. Mebel Jati menghasilkan nilai *fitness* paling besar di bulan Februari 2017 dengan nilai *fitness* 45. Dan rekomendasi perkiraan bahan baku menunjukkan sebanyak 288 batang kayu, atau sekitar membutuhkan 3 kubik kayu untuk produksi dalam bulan tersebut dengan perkiraan total laba terbesar yaitu Rp. 33.175.000.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat memperbaiki penelitian ini untuk penelitian selanjutnya agar hasil menjadi lebih baik adalah sebagai berikut: 1). Penelitian selanjutnya dapat menambahkan kriteria yang lebih spesifik seperti, jenis kayu yang akan digunakan dalam produksi agar diperoleh hasil yang maksimal dan optimal. 2). Proses *crossover*, mutasi, dan seleksi yang digunakan dalam penelitian ini terbatas dalam satu metode. Sehingga dalam penelitian selanjutnya dapat menambahkan metode lainnya dalam prosesnya agar diperoleh variasi hasil dan solusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Asosiasi Mebel dan Kerajinan Indonesia (AMKRI). (2015). *Roadmap Industri Mebel dan Kerajinan Indonesia "Target Pencapaian Ekspor 5 Milyar USD."*
- Daud, M. N. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi Roti Wilton Kualasimpang. *Jurnal Samudra Ekonomi dan Bisnis*, 8(2), 760–774. <https://doi.org/10.33059/jseb.v8i2.434>
- Haupt, R. L., & Haupt, S. E. (2003). Practical Genetic Algorithms. In *Practical Genetic Algorithms* (Second). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/0471671746>
- Mahmudy, W. F. (2013). *Algoritma Evolusi*. Malang: Universitas Barwijaya.
- Munir, R., & Lidya, L. (2016). *Algoritma dan Pemrograman Dalam Bahasa Pascal, C, dan C++* (Keenam). Penerbit Informatika.
- Rachman, T. (2018). Penyelesaian Vehicle Routing Problem Menggunakan Metode Clarke and Wright Saving Heuristic. *Seminar Nasional IENACO*, 10–27.
- Romy, M. R., Rengkung, M. M., & Makarau, V. H. (2015). Pengaruh Perkembangan Industri Mebel Terhadap Pola Pemanfaatan Lahan Di Desa Leilem Kecamatan Sonder. *Spasial*, 1(1), 1–10.
- Sing'oei, L., & Wang, J. (2013). Data Mining Framework for Direct Marketing: A Case Study of Bank Marketing. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, 10(2), 198–203. <http://ijcsi.org/papers/IJCSI-10-2-2-198-203.pdf>
- Suyanto. (2011). *Artificial Intelligence Searching Reasoning Planning and Learning*. Informatika.
- Trihudyatmanto, M. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Eoq) (Studi Empiris Pada Cv. Jaya Gemilang Wonosobo). *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 4(3), 220–234. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v4i3.427>
- Upessy, E. K. (2016). Desain Jembatan Kayu dengan Menggunakan Kayu Merbau di Kabupaten Sorong Provinsi Papua Barat. *Skripsi Arsitektur UAJY*, 6–7.
- Wahono, R. S. (2015). Penerapan Algoritma Genetika untuk Optimasi Parameter pada Support Vector Machine untuk Meningkatkan Prediksi Pemasaran Langsung. *Journal of Intelligent Systems*, 1(2), 115–119.
- Wintoro, P. B. (2016). Penerapan Algoritma Genetika Untuk Optimalisasi Jadwal Kuliah Di Stkip Muhammadiyah Kotabumi. *Jurnal Informatika*, 16(2), 200–214.