

Analisis Perencanaan Produksi Mebel Menggunakan Perangkat Lunak Berbasis *Fuzzy Linear Programming* serta Pengujian Akurasi Hasil Menggunakan Data *Training* dan Data *Testing*

Mardiansyah Mardiansyah¹, Abu Khalid Rivai², Dadang Kurnia³

^{1,2,3}Magister Komputer, Universitas Pamulang, Pamulang, Indonesia, 15417

e-mail: ¹marrdiansyah@gmail.com, ²dosen40042@eresha.ac.id, ³dank1_id@yahoo.com

Submitted Date: January 14th, 2021

Revised Date: June 03rd, 2021

Reviewed Date: June 01st, 2021

Accepted Date: July 24th, 2021

Abstract

For the management of raw material supply problems and optimization of the production process, appropriate methods are needed, fuzzy linear programming algorithm is the right model to provide recommendations related to production forecasting problems. The results of the prediction of ideal production potential provide recommendations for the optimal profit that will be obtained if selling 10 kitchen set products, 10 work tables and 10 wardrobes, with this sale the company will get an income of Rp. 154,500,000. Forecasting results have been tested using training data and testing data, the recommendations given by the system have an accuracy of 97.8%.

Keywords: Production; Forecasting; Optimization; Fuzzy; Linear Programming.

Abstrak

Untuk pengelolaan permasalahan persediaan bahan baku dan optimasi proses produksi yang diperlukan metode yang tepat, algoritma fuzzy linear programming adalah model yang tepat untuk memberikan rekomendasi terkait permasalahan peramalan produksi. Hasil prediksi potensi produksi ideal memberikan rekomendasi keuntungan yang optimal akan didapatkan jika menjual 10 produk kitchen set, 10 meja kerja dan 10 lemari pakaian, dengan penjualan tersebut perusahaan akan mendapatkan pemasukan sebesar Rp. 154.500.000. Hasil peramalan telah diuji dengan menggunakan data training dan data testing, rekomendasi yang diberikan sistem yang memiliki akurasi 97,8%.

Keywords: Produksi; Peramalan; Optimasi; Fuzzy; Linear Programming.

1 Pendahuluan

Perkembangan zaman telah membawa dunia masuk ke revolusi industri 4.0, perkembangan ilmu pengetahuan pastinya akan ikut menghadapi kemajuan dari waktu ke waktu bersamaan dengan kebutuhan manusia yang setiap harinya terus meningkat, baik dari kebutuhan mutu, kenyamanan serta lain sebagainya. Kebutuhan-kebutuhan yang beraneka ragam tersebut jadi tantangan yang harus dipecahkan pada era teknologi saat ini.

Pada dunia industri, pengambilan keputusan terhadap sesuatu permasalahan tidak dapat dilakukan hanya dengan mengeluarkan solusi berupa jawaban *yes* atau *no* saja. Contohnya pada

kasus pengelolaan persediaan bahan mentah dan pelaksanaan produksi yang begitu kompleks.

Masalah pengelolaan persediaan bahan mentah dan pelaksanaan produksi yang biasanya begitu kompleks dan membutuhkan banyak detail-detail kecil, tidak bisa dilakukan dengan sistem yang tidak runut apalagi jika hanya mengandalkan perasaan atau *feeling*.

Dibutuhkan sebuah model yang bisa mengelola berbagai masalah dalam persediaan dan proses produksi agar dapat menghasilkan rekomendasi yang dapat menjadi solusi untuk permasalahan kelebihan atau kekurangan produk jadi dalam proses produksi.

Untuk dapat menggunakan perangkat lunak yang dapat mengelola persediaan dan proses

produksi maka diperlukan metode matematis yang menjadi dasar pengolahan proses. Model matematis yang dapat digunakan dalam kasus ini adalah algoritma fuzzy linear programming, model matematika ini dapat memberikan rekomendasi mengenai prediksi bahan baku yang dibutuhkan dan kapasitas produksi ideal dalam sekali proses perhitungan yang sama.

Kapasitas gudang dan tempat produksi yang tidak memadai menjadi alasan kuat perusahaan harus mulai memperhitungkan pengelolaan persediaan bahan baku dan bahan jadi, karena sebenarnya solusi dari masalah tersebut bukanlah menambah kapasitas gudang melainkan merencanakan produksi dengan tepat.



Gambar 1. Gudang Sunny Furniture

Dengan adanya perencanaan produksi maka perusahaan dapat mengakali bagaimana merencanakan penyimpanan bahan baku dan penyimpanan barang jadi secara tepat. Jika perusahaan sudah mengetahui pada periode berikutnya harus memproduksi seberapa kapasitasnya maka bahan mentah yang diperlukan juga dapat diprediksi sehingga tidak akan terjadi kelebihan atau kekurangan stok.

2 Metodologi

Jenis data yang dipakai dalam riset ini berupa data kuantitatif, jenis riset deskriptif yang hanya memfokuskan pada masalah yang ada, sumber masukan yang dipergunakan berupa data primer yang diperkuat juga oleh data sekunder untuk memperkaya hasil riset. Objek penelitian adalah bahan baku pembuatan mebel pada Sunny Furniture. data yang digunakan dalam penelitian yaitu pemakaian bahan baku, jumlah kebutuhan bahan baku, jam kerja dan data penjualan.

2.1 Sistem Informasi

Sistem merupakan sekumpulan/kelompok dari subsistem/sebagian/komponen apapun, baik yang berbentuk fisik maupun nonfisik yang memiliki keterkaitan satu dengan lainnya dan bekerja sama dengan harmonis agar dapat mencapai satu tujuan tertentu (Djahir 2015).

Informasi merupakan suatu kumpulan data atau fakta yang telah diorganisir atau diolah dengan cara-cara tertentu sehingga memiliki arti atau nilai untuk penerimanya (Anggraeni 2017).

Sebuah informasi dikatakan berkualitas apabila mempunyai ciri-ciri (Azhar 2013):

1. Akurat artinya informasi harus dapat menggambarkan keadaan yang sebenarnya.
2. Tepat waktu artinya informasi tersebut harus selalu tersedia atau ada pada saat informasi tersebut dibutuhkan.
3. Relevan artinya informasi yang disajikan harus sesuai dengan kebutuhan pengguna dalam berbagai tingkatan
4. Lengkap artinya informasi harus disajikan secara utuh.

Sistem informasi merupakan sebuah kombinasi teratur mengenai berbagai hal baik yang berasal dari orang, perangkat keras, perangkat lunak, ataupun basis data yang merangkum, merubah dan membagikan informasi ke dalam sebuah organisasi (O'brien 2014).

2.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak merupakan program komputer yang terintegrasi dengan pengarsipan perangkat lunak, misalnya pengarsipan kebutuhan, model desain, dan cara pemakaian (Sukanto 2014).

Yang dimaksud dengan perangkat lunak dapat didefinisikan seperti (Pressman 2015):

1. Intruksi (program komputer) saat dijalankan bisa menyajikan fitur, fungsi dan kinerja yang sesuai dengan keinginan pengguna.
2. Susunan data yang membolehkan suatu program bisa mengatur informasi dengan baik.
3. Informasi deskriptif berupa salinan fisik dan sistem fisik maya.

Kategori perangkat lunak sangat berlainan jika disandingkan dengan perangkat keras. Kategori yang mempunyai perangkat lunak adalah sebagai berikut:

1. Perangkat lunak dapat diperluas dan dirubah sesuai keinginan.
2. Perangkat lunak tidak memiliki umur pakai.

3. Walaupun produsen melakukan perakitan berbasis komponen, hampir seluruh perangkat lunak tetap dikembangkan secara tradisional.

2.3 Metode Fuzzy Linear Programming

Metode Fuzzy Linear Programming merupakan model linear programming yang diimplementasikan kedalam ruang lingkup fuzzy (Basuki, 2005). Pada riset ini diimplementasikan kedalam permasalahan rencana produksi. Pada model fuzzy linear programming, fungsi rasional dan pembatas tidak lagi memiliki makna benar-benar tegas karena ada sebagian hal yang harus mendapatkan pemantauan dalam sistem.

Hipotesis bahwa ketentuan program linier akan disusun pada ruang lingkup fuzzy, akan sedikit mendapatkan perubahan, yaitu:

1. Bentuk imperative pada fungsi rasional tidak dapat maksimum dengan sebenarnya atau minimum, karena adanya berbagai hal yang harusnya dipertimbangkan dalam sistem.
2. Tanda \leq (pada batasan) pada kejadian optimasi dan tanda \geq (pada batasan) dalam kejadian minimisasi tidak lagi memiliki dampak secara matematis, namun akan sedikit mendapat perubahan makna. Hal ini disebabkan karena ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam sistem yang berakibat batasan tidak dapat diamati secara jelas.

Berikutnya pada riset ini hanya akan dibahas permasalahan optimasi. Model matematis untuk masalah optimasi adalah sebagai berikut:
 Tentukan nilai x sehingga:

$$\begin{aligned} cTx &\geq Z \\ Ax &\leq b \\ X &\geq 0 \end{aligned} \quad (2.1)$$

Dengan tanda \leq yang merupakan bentuk fuzzy dari \leq yang mendefinisikan pada mulanya kurang dari ataupun sama dengan. Demikian pula, tanda \geq yang merupakan bentuk fuzzy dari \geq yang mendefinisikan pada dasarnya kurang dari ataupun sama dengan. Bentuk persamaan (2.1) dapat ditarik kedalam sebuah bentuk persamaan, yaitu:

$$\begin{aligned} Bx &\leq d \\ x &\geq 0 \end{aligned} \quad (2.11)$$

$$B = \left(-\frac{c}{A}\right) \text{ dan } d = \left(-\frac{Z}{d}\right) \quad (2.2)$$

Pada setiap deret atau batasan akan diimplementasikan dengan sebuah himpunan *fuzzy*, dengan fungsi anggota himpunan ke- i adalah $\mu_i[Bix]$. Fungsi anggota untuk sebuah

model keputusan dari himpunan *fuzzy* dapat digambarkan sebagai:

$$\mu d[x] = \min\{\mu_i[Bix]\} \quad (2.3)$$

Berdasarkan hal tersebut diharapkan akan didapatkan sebuah solusi yang paling baik, yaitu sebuah solusi dengan nilai himpunan yang paling benar, maka dari itu solusi sebenarnya:

$$\max_{x \geq 0} \mu d[x] = \max_{x \geq 0} \min\{\mu_i[Bix]\} \quad (2.4)$$

Sampai sini dapat dilihat bahwa $\mu_i[Bix] = 0$ apabila batasan ke- i tidak dipatuhi. Sebaliknya $\mu_i[Bix] = 1$ jika batasan ke- i dipatuhi. Nilai $\mu_i[Bix]$ dapat naik secara drastis dengan jarak $[0,1]$, yaitu:

$$\mu_i[Bix] = \begin{cases} 1; & \text{jika } Bix \leq d_i \\ \in [0,1]; & \text{jika } d_i < Bix < d_i + p_i \\ 0; & \text{jika } Bix > d_i + p_i \end{cases} \quad (2.5)$$

$$\mu_i[Bix] = \begin{cases} 1; & \text{jika } Bix \leq d_i \\ 1 - \frac{Bix - d_i}{p_i}; & \text{jika } d_i < Bix < d_i + p_i \\ 0; & \text{jika } Bix > d_i + p_i \end{cases} \quad (2.6)$$

Dengan p_i yang merupakan toleransi interval yang dibolehkan untuk dilanggar baik pada fungsi rasional maupun pembatas. Dengan menggantikan (2.3) ke (2.4) akan diperoleh:

$$\max_{x \geq 0} \mu d[x] = \max_{x > 0} \min\{\mu_i[Bix]\} \quad (2.7)$$

Sehingga apabila ingin mencari nilai α - *cut* bisa dihitung sebagai $\alpha = 1 - t$, dengan:

$$di + pi = \text{ruas kanan batasan ke } - i$$

Hasilnya akan didapatkan bentuk program linier yang terbaru seperti berikut:

Maksimumkan: λ

dengan batasan: $\lambda pi + Bix \leq di + pi$

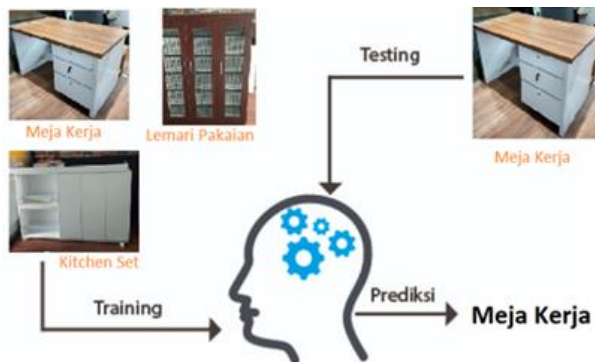
$$x \geq 0$$

2.4 Validasi Hasil

Proses validasi data dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah metode prediksi yang akan dilakukan memiliki akurasi yang tinggi dan dapat dipercaya sebagai salah satu acuan bagi perusahaan. Dalam proses ini terdapat dua data yang akan diuji yaitu data training dan testing.

Data training digunakan untuk menguji algoritma yang akan digunakan, sedangkan data testing digunakan untuk mendapatkan kualitas algoritma yang telah diuji sebelumnya ketika mendapati data baru yang tidak pernah dilihat

sebelumnya. Ilustrasi mengenai data training dan data testing bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Data Training Beserta Data Testing

2.5 Perancangan Perencanaan Produksi

Permasalahan utama yang terdapat dalam riset ini adalah bagaimana membuat perencanaan produksi yang optimal namun tetap dapat mencapai target-target produksi yang sudah direncanakan sebelumnya. Proses produksi merupakan sebuah aktivitas yang melibatkan manusia, material dan alat untuk menghasilkan produk yang bermanfaat (Assauri 2016).

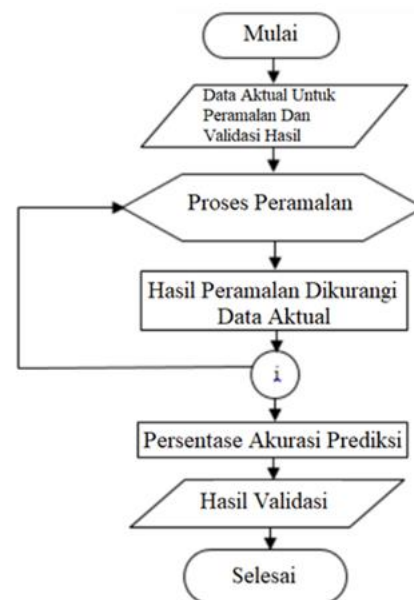
Masalah merupakan sebuah selisih antara yang diharapkan dapat terjadi dengan yang terjadi sebenarnya atau dengan kata lain antara tujuan dan keadaan saat ini. Menyelesaikan masalah berarti telah menengahi selisih tersebut (Susanta 1994). Sedangkan target merupakan sasaran yang sudah ditetapkan sebelumnya untuk dapat dicapai dengan sebuah perencanaan (Tjiptono 2011).

Pada riset ini permasalahan yang terjadi sebenarnya dapat diselesaikan apabila perusahaan telah memiliki sebuah perencanaan produksi yang sudah menggunakan kaidah-kaidah kelimuan terbaru dan dapat dipercaya. Perencanaan merupakan usaha untuk memilih dan menyatukan berbagai fakta dan membuat serta menggunakan pendapat untuk mendapatkan gambaran mengenai masa yang akan datang dengan memetakan dan merumuskan kegiatan yang diamati untuk mendapat hasil yang diinginkan (Riyadi, 2005).

Untuk mendapatkan prediksi kapasitas produksi yang optimal maka perlu dirancang sebuah rencana penelitian yang tepat, proses mendapatkan masukan berupa hasil prediksi kapasitas produksi yang optimal dimulai dengan mendapatkan data aktual pada periode sebelumnya, data tersebut kemudian diolah menggunakan perangkat lunak berbasis fuzzy linear programming.

Setelah data diolah diolah maka didapatkan hasil prediksi kapasitas produksi yang optimal, namun penelitian belum selesai sampai di situ karena rekomendasi hasil prediksi yang didapatkan masih harus diuji validitasnya untuk memastikan apakah perangkat lunak dan metode yang digunakan dapat memberikan rekomendasi prediksi kapasitas produksi optimal yang akurat dan dapat dipercaya.

Proses validasi hasil dimulai dengan melakukan input data aktual beserta data hasil prediksi, langkah selanjutnya akan dilakukan pengurangan antar data untuk mencari angka mutlak selisih data hasil peramalan dibandingkan data aktual, akurasi nilai perbandingan didapatkan dengan menghitung persentase dari total selisih. Perancangan proyeksi dan validitas hasil dalam riset ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perancangan Perencanaan Produksi

3 Hasil Dan Pembahasan

Pada bab hasil akan dibahas mengenai hasil yang akan diteliti. Pembahasan akan mengulas mengenai proses memprediksi produksi mebel yang optimal menggunakan perangkat lunak berbasis algoritma fuzzy linear programming yang dilakukan dengan perangkat lunak POM-QM.

3.1 Analisis Data

Untuk mendapatkan hasil prediksi kapasitas produksi yang optimal menggunakan fuzzy linear programming maka perlu dilakukan analisa terhadap data yang dimiliki, Tahapan analisa data fuzzy linear programming adalah:

1. Pengambilan Data

Data yang akan dipergunakan dalam penelitian ini adalah data produksi bulan November 2020 yang diambil dari UMKM Sunny Furniture.

2. Membuat Model Linear Programming

Membuat model berdasarkan data yang telah didapatkan yaitu menentukan fungsi tujuan dan fungsi kendala. Pada perancangan model ini, jenis produk lemari pakaian, *kitchen set* atas dan meja kerja akan menjadi variabel x_1 , x_2 dan x_3 yang akan dimaksimumkan sebagai fungsi tujuan. Sedangkan material, jam kerja dan jumlah pekerja akan jadi fungsi kendala.

3. Penambahan Nilai Toleransi Pada Model

Penambahan nilai toleransi pada model yang ada bertujuan untuk menjadi batasan fuzzy.

4. Penyelesaian Model Linear Programming

Model yang sudah dibuat akan dituntaskan dengan perangkat lunak POM-QM.

5. Batasan Fuzzy

Adalah nilai yang didapatkan dari penyelesaian model linear programming.

6. Model Fuzzy Linear Programming

Model ini dibuat dengan dasar fungsi kendala yang ada ditambah dengan nilai batasan fuzzy.

7. Penyelesaian Model FLP

Penyelesaian ini akan dilakukan dengan mempergunakan perangkat lunak POM-QM.

Data pada penelitian ini, diambil dari UMKM Sunny Furniture. Data yang dipergunakan merupakan data bahan baku pada proses produksi bulan November 2020. Berdasarkan data yang sudah didapat, maka dibentuk tabel perancangan produksi seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Produksi Dan Bahan Baku

Bahan Baku	<i>Kitchen Set Atas</i>	Meja Kerja	Lemari Pakaian	Maksimum
Polywood (m)	41	14	6	610
Cat (L)	5	2	4	110
Tiner (L)	4	2	2	80
Amplas (m)	3	1	1	50
Lem (Kg)	2	1	1	40
Paku (Kg)	2	1	1	40
Waktu Proses I	20	9	7	360
Waktu Proses II	22	8	6	360
Harga/unit	8.750.000	3.700.000	3.000.000	

Jam proses I terdiri dari proses pemotongan papan dan kayu sampai dengan perakitan dan jam proses II terdiri dari proses pengamplasan, pengecatan dan pengeringan.

3.2 Formulasi Model

Dalam formulasi model terdapat tiga hal yang akan menjadi perhatian utama, ketiga hal tersebut adalah variabel keputusan, fungsi kendala dan fungsi tujuan. Ketiga hal tersebut pending untuk didapatkan sebelum menjalankan model fuzzy linear programming pada keputusan optimasi proses produksi.

Variabel keputusan adalah variabel yang akan dicari tingkatan nilai kegiatannya berdasarkan *resource* yang dimiliki. Berdasarkan data yang ada, maka variabel keputusan untuk permasalahan dalam riset ini adalah:

1. x_1 = Jumlah *kitchen set* atas yang diproduksi
2. x_2 = Jumlah meja kerja yang diproduksi
3. x_3 = Jumlah lemari pakaian yang diproduksi

Fungsi kendala merupakan bentuk fungsi pertidaksamaan ataupun persamaan yang menjelaskan jumlah dari tingkatan kegiatan yang dibatasi oleh seberapa banyak *resource* yang dimiliki. Berdasarkan data pada Tabel 1, maka fungsi kendalanya adalah :

1. Polywood: $41x_1 + 14x_2 + 6x_3 \leq 610$
2. Cat: $5x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 110$
3. Tiner: $4x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 80$
4. Amplas: $3x_1 + x_2 + x_3 \leq 50$
5. Lem: $2x_1 + x_2 + x_3 \leq 40$
6. Paku: $2x_1 + x_2 + x_3 \leq 40$
7. Waktu proses I: $20x_1 + 9x_2 + 7x_3 \leq 360$
8. Waktu proses II: $22x_1 + 8x_2 + 6x_3 \leq 360$
9. Minimal lemari yang diproduksi: $x_1 \geq 6$
10. Minimal lemari yang diproduksi: $x_2 \geq 4$
11. Minimal lemari yang diproduksi: $x_3 \geq 2$

Fungsi tujuan adalah fungsi yang akan dicari nilai maksimum atau minimumnya. Nilai fungsi tujuan sendiri tergantung dari kontribusi per unit untuk setiap variabel keputusan. Dengan berpatokan pada data yang ada dalam riset ini, maka bentuk fungsi tujuannya adalah :

Maksimumkan:

$$Z = 8750000x_1 + 3700000x_2 + 3000000x_3$$

Selanjutnya, berdasarkan data yang ada pada penelitian ini, maka formulasi lengkapnya adalah :

Maksimumkan :

$$Z = 8750000x_1 + 3700000x_2 + 3000000x_3$$

Dengan Batasan :

1. $41x_1 + 14x_2 + 6x_3 \leq 610$

2. $5x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 110$
 3. $4x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 80$
 4. $3x_1 + x_2 + x_3 \leq 50$
 5. $2x_1 + x_2 + x_3 \leq 40$
 6. $2x_1 + x_2 + x_3 \leq 40$
 7. $20x_1 + 9x_2 + 7x_3 \leq 360$
 8. $22x_1 + 8x_2 + 6x_3 \leq 360$
- $$x_1 \geq 6$$
- $$x_2 \geq 4$$
- $$x_3 \geq 2$$
- $$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

3.3 Penyelesaian Secara Program Linear

Langkah berikutnya adalah menggunakan metode simpleks, selanjutnya mencari nilai batasan fuzzy berdasarkan formulasi masalah yang sudah dibuat. Berdasarkan formulasi tersebut, akan dihitung keuntungan maksimum untuk Sunny Furniture, model yang diperoleh adalah:

Maksimumkan:

$$Z = 8750000x_1 + 3700000x_2 + 3000000x_3$$

Dengan Batasan:

1. $41x_1 + 14x_2 + 6x_3 \leq 610$
 2. $5x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 110$
 3. $4x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 80$
 4. $3x_1 + x_2 + x_3 \leq 50$
 5. $2x_1 + x_2 + x_3 \leq 40$
 6. $2x_1 + x_2 + x_3 \leq 40$
 7. $20x_1 + 9x_2 + 7x_3 \leq 360$
 8. $22x_1 + 8x_2 + 6x_3 \leq 360$
- $$x_1 \geq 6$$
- $$x_2 \geq 4$$
- $$x_3 \geq 2$$
- $$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

Untuk menyelesaikan formulasi model yang ada, digunakan perangkat lunak berbasis fuzzy linear programming, perangkat lunak akan digunakan adalah POM-QM. Untuk menggunakan POM-QM terlebih dahulu harus dilakukan pemilihan modul linear programming yang ada dalam program untuk kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengisian data yang akan diolah, setelah perangkat lunak mengolah data maka akan didapatkan hasil berupa proyeksi keuntungan maksimum. Hasil prediksi dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil prediksi kapasitas produksi ideal menggunakan perangkat lunak berbasis fuzzy linear programming memperlihatkan bahwa untuk mencapai pendapatan maksimum sebesar Rp. 154.500.000 untuk bulan berikutnya maka harus

diproduksi dan dijual 10 kitchen set atas, 10 meja kerja dan 10 lemari pakaian.

	Kitchen Set Atas	Lemari Pakaian	Meja Kerja	RHS	Dual
Maximize	8750000	3000000	3700000		
Polywood	41	6	14	<=	610 100000.0
Cat	5	4	2	<=	110 50000.00
Tiner	4	2	2	<=	80 1100000.0
Amplas	3	1	1	<=	50 0
Lem	2	1	1	<=	40 0
Paku	2	1	1	<=	40 0
Waktu Proses I	20	7	9	<=	360 0
Waktu Proses II	22	6	8	<=	360 0
Solution->	10	10	10		154500000

Gambar 4. Hasil Prediksi Perangkat Lunak POM-QM

3.4 Prediksi Kapasitas Produksi Optimal

Berdasarkan hasil prediksi kapasitas produksi ideal yang telah dilakukan menggunakan perangkat lunak berbasis fuzzy linear programming, didapatkan hasil bahwa pendapatan maksimum yang bisa diraih untuk periode berikutnya adalah sebesar Rp. 154.500.000, jika dibandingkan pendapatan pada periode sebelumnya sebesar Rp. 128.400.000 maka perusahaan diprediksi akan mendapatkan kenaikan pendapatan sebesar Rp. 26.000.000.

Untuk mencapai pendapatan maksimum tersebut maka perusahaan harus memproduksi dan menjual 10 kitchen set atas, 10 meja kerja dan 10 lemari pakaian. Berdasarkan hasil prediksi tersebut maka perusahaan juga akan mendapatkan gambaran mengenai jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk proses produksi yang akan dilaksanakan pada periode berikutnya, hasil prediksi kapasitas produksi optimal dan bahan baku optimal menggunakan perangkat lunak berbasis fuzzy linear programming dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rincian Hasil Prediksi

	Kitchen Set Atas	Meja Kerja	Lemari Pakaian	Total
Bahan Baku				
Polywood (m)	41	21	11	73
Cat (L)	5	2,5	6	13,5
Tiner (L)	4	2,5	3	9,5
Amplas (m)	3	1,5	2	6,5
Lem (Kg)	2	1,5	2	5,5
Paku (Kg)	2	1,5	2	5,5
Penjualan				
Unit	10	10	10	30
Pendapatan (Rp)	87.500.000	37.000.000	30.000.000	154.500.000

3.5 Validasi Hasil Prediksi

Untuk menunjukkan efektivitas hasil prediksi menggunakan model fuzzy linear programming maka dilakukan analisa hasil pengujian, uji validitas dilakukan dengan membagi data menjadi dua jenis yaitu data training dan data testing. Pembagian data ke dalam data training dan data testing akan dilakukan pada periode Desember 2020 sehingga akan terlihat akurasi melalui perbandingan antara data prediksi bulan Desember 2020 dengan data real pada bulan Desember 2020.

Data periode Desember 2020 akan dibagi menjadi dua yaitu data training untuk periode 1-25 Desember 2020 dan data testing untuk periode 26-31 Desember 2020, data testing didapatkan dari hasil peramalan dengan menggunakan metode moving averages menggunakan perangkat lunak POM-QM, pembagian data training dan data testing terlihat yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pembagian Data Pengujian

	Training	Testing	Prediksi
Data	1-25 Desember	26-31 Desember	1-31 Desember
Jumlah	25 series	6 series	31 series

Hasil dari pembagian data training dan data testing setelah diolah menggunakan perangkat lunak POM-QM dengan metode moving averages dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pembagian Data Pengujian

Produk	Terjual 1-25 Desember	Prediksi 26-31 Desember	Total Penjualan Desember
<i>Kitchen Set Atas</i>	8	1	9
Meja Kerja	9	1	10
Lemari Pakaian	11	1	12
Total	28	3	31

Selanjutnya akan dilakukan perbandingan data peramalan dengan data yang sudah divalidasi untuk mendapatkan gambaran akurasi hasil peramalan menggunakan perangkat lunak berbasis

fuzzy linear programming, hasil perbandingan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Data Peramalan Dan Aktual

Produk	Data Aktual	Data Peramalan	Selisih
<i>Kitchen Set Atas</i>	9	10	-1
Meja Kerja	10	10	0
Lemari Pakaian	12	10	2
Total	31	30	1

Setelah dilakukan perbandingan data peramalan dengan data aktual terlihat bahwa terdapat selisih sebanyak satu, dengan persentase selisih yang cuma berjarak 3,2% dari total seluruh data yang diolah maka hasil prediksi menggunakan perangkat lunak berbasis fuzzy linear programming dapat dikatakan akurat dan dapat digunakan untuk merekomendasikan rencana produksi pada periode berikutnya.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang didapatkan pada riset ini maka dapat ditarik kesimpulan bahwa prediksi kapasitas produksi ideal menggunakan perangkat lunak berbasis fuzzy linear programming telah memberikan rekomendasi kapasitas produksi dan keuntungan optimum untuk periode berikutnya, yaitu dengan memproduksi dan menjual 10 kitchen set atas, 10 meja kerja dan 10 lemari pakaian agar perusahaan mendapatkan pemasukan sebesar Rp. 154.500.000.

Jika dibandingkan pendapatan periode sebelumnya sebesar Rp. 128.400.000 maka perusahaan diprediksi akan mendapatkan kenaikan pendapatan sebesar Rp. 26.000.000. Hasil peramalan yang didapatkan dengan menggunakan model fuzzy linear programming juga telah diuji dengan menggunakan data training dan data testing, rekomendasi yang diberikan sistem yang memiliki akurasi 97,8%.

5 Saran

Future Adapun saran yang dapat diberikan adalah perusahaan harus menerapkan sistem prediksi produksi optimum yang sudah dibuat menggunakan model fuzzy linear programming

untuk menghindari terjadinya penumpukan barang di gudang, mengingat kapasitas gudang yang kecil dan untuk mengurangi resiko penumpukan bahan baku dan barang jadi serta bahaya yang lebih besar lagi seperti kebakaran.

Referensi

- Anggraeni, E. Y. & Irviani, R., (2017), Pengantar Sistem Informasi. 1 penyunt. Andi: Yogyakarta.
- Assauri, Sofjan. (2016), Manajemen Operasi Produksi (Pencapaian Sasaran Organisasi Berkesinambungan). Edisi 3. PT Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Azhar Susanto, (2013), Sistem Informasi Akuntansi, - Struktur-PengendalianResiko-Pengembangan, Edisi Perdana, Lingga Jaya: Bandung.
- B. Susanta. (1994), Program Linear. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi: Yogyakarta.
- Basuki Rahmat, Panca Rahardianto, Antonius Febri Chandra W. (2005), Aplikasi Fuzzy Linear Programming (FLP) Untuk Optimasi Hasil Perencanaan Produksi, Soft Computing, Intelligent Systems and Information Technology 28 Juli 2005, UK Petra: Surabaya.
- Djahir, Yulia dan Dewi Pratita. (2015), Bahan Ajar Sistem Informasi Manajemen. Deepublish: Yogyakarta .
- Marakas, G.M. & O'Brien, J.A. (2014), Introduction To Information Systems. International Edition. The McGraw-Hill Companies, Inc: New York.
- Pressman, R.S. (2015), Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku I. Andi: Yogyakarta.
- Riyadi, Bratakusumah, (2005), Peran Masyarakat dalam Pembangunan, Multigrafika: Jakarta.
- Sukamto, Shalahuddin. (2014), Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Informatika: Bandung.
- Tjiptono, Fandy. (2011), Strategi Pemasaran. Edisi 3. ANDI: Yogyakarta.