

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya dunia industri dan kemajuan di bidang teknologi, membuat riset operasi banyak diterapkan di kehidupan nyata terutama pada bidang produksi. Riset operasi digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan yang berkaitan dengan produksi suatu produk. Produksi ialah proses yang dilakukan untuk menghasilkan suatu barang sehingga memiliki nilai jual. Salah satu produk yang banyak diproduksi di Jambi yaitu batik. Pusat produksi Batik Jambi berada di Ulu Gedong Kota Seberang. Rumah Batik Mentari merupakan salah satu rumah produksi yang berada di Ulu Gedong. Rumah Batik Mentari memproduksi dua jenis batik yaitu batik cap dan batik tulis. Tetapi, banyak masyarakat yang menggunakan batik cap dikarenakan harga batik cap lebih ekonomis dibandingkan batik tulis. Sehingga, batik cap lebih banyak diproduksi.

Selama proses produksi, terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu pemotongan kain mori, pengecapan, pewarnaan, pencucian, penglorodan, pengeringan dan packing. Selain tahapan-tahapan pada proses produksi, ada 3 bahan baku utama yang diperlukan yaitu kain, lilin dan pewarna. Untuk 1 potong kain batik yang diproduksi berukuran 2 meter dengan jam kerja karyawan selama 8 jam per hari dan waktu istirahat selama 1 jam. Batik yang diproduksi memiliki motif yang bermacam-macam dimana motif tersebut merupakan ciri khas daerah Jambi. Adapun motif yang dimaksud yaitu tampuk manggis, duren pecah, angso duo, gentala dan batanghari. Karena berbagai macam motif yang akan diproduksi, maka bahan baku yang digunakan untuk 1 motif kain batik berbeda-beda dimana kapasitas tiap bahan baku yang tersedia selama 1 minggu sebanyak 240 meter kain, 300 gram lilin dan 5.800 gram pewarna. Banyaknya kain batik yang diproduksi selama satu minggu sekitar  $\pm 120$  potong kain batik. Kain batik yang sudah diproduksi akan dijual ke konsumen dan tiap harga kain batik berbeda-beda tergantung dari motif pada kain batik.

Suatu usaha tentunya harus mempertimbangkan hasil keuntungan yang diperoleh agar tidak terjadi kerugian selama proses produksi. Tetapi, pada Rumah Batik Mentari tidak menghitung keuntungan yang didapat secara rinci, dengan biaya pengeluaran seperti pembelian bahan baku, gaji karyawan, biaya listrik dan bahan bakar. Apabila permintaan produksi meningkat, maka persediaan bahan baku juga meningkat. Perubahan ini mengakibatkan kesulitannya proses produksi, karena terbatasnya ketersediaan bahan baku

sehingga harus digunakan seoptimal mungkin agar tercapai keuntungan produksi secara menyeluruh. Hal ini tentunya dapat diatasi apabila mengetahui seberapa banyak produk yang harus dihasilkan untuk memperoleh keuntungan maksimum dengan keterbatasan informasi/data.

Salah satu model yang digunakan dalam riset operasi adalah *linear programming*. *Linear programming* berkaitan dengan pengalokasian sumber daya yang terbatas dengan sebaik mungkin, sehingga diperoleh hasil yang optimal. Hal ini dapat membantu dalam memperoleh keuntungan secara matematis. Setiap nilai parameter yang dimodelkan dalam *linear programming* pada fungsi tujuan dan kendala sudah diketahui secara pasti. Metode yang dapat digunakan untuk memperoleh hasil yang optimal, yaitu metode simpleks. Metode simpleks bertujuan untuk memecahkan permasalahan dalam model *linear programming*. Metode ini sangat efektif digunakan pada permasalahan *linear programming* dengan lebih dari dua variabel keputusan. *Linear programming* yang baik membutuhkan data yang terdefinisi dengan sangat baik dan tepat, dimana untuk memperoleh data tersebut membutuhkan waktu, energi dan biaya yang tinggi. Pada permasalahan nyata, kepastian, reliabilitas dan ketepatan data sangat sulit untuk didapatkan. Sehingga, data yang diperoleh menjadi tidak pasti atau tidak tepat karena kurangnya informasi yang diperoleh.

Teori himpunan *fuzzy* digunakan sebagai kerangka matematis untuk mengatasi masalah ketidakpastian, ketidakjelasan ataupun dapat digunakan untuk kekurangan informasi. Dalam kehidupan sehari-hari kekurangan informasi banyak ditemukan diberbagai bidang kehidupan. Ketidakjelasan juga dapat digunakan untuk mendeskripsikan yang berhubungan dengan ketidakpastian dalam bentuk linguistik atau bahasa. Sistem logika *fuzzy* digunakan dalam sebuah sistem yang dibangun dengan cara definisi dan cara kerja *fuzzy* yang benar, walaupun sebuah fenomena yang akan dimodelkan dalam sistem *fuzzy* adalah bersifat samar-samar. Memang banyak alternatif untuk menjawab kemungkinan yang terjadi, seperti sistem linier, linier berganda, sistem pakar, jaringan saraf tiruan (JST), dan masih banyak lagi metode yang dapat digunakan. Dari sekian banyak metode yang dapat digunakan, logika *fuzzy* sering digunakan sebagai pilihan terbaik. Hal ini untuk mempermudah dalam membuat model sistem agar lebih cepat dan efisien (Setiawan, dkk. 2018).

Pengambilan keputusan merupakan proses mengidentifikasi dan memilih alternatif berdasarkan nilai-nilai dan preferensi pembuat keputusan. Pengambilan keputusan dapat diartikan juga sebagai proses untuk mengurangi ketidakpastian dan keraguan tentang alternatif untuk memungkinkan pilihan

yang masuk akal. Sedangkan, pengoptimalan merupakan jenis pengambilan keputusan dimana keputusan yang diambil harus mengoptimalkan satu atau lebih tujuan dalam beberapa keadaan tertentu. Model *linear programming* adalah model optimasi dengan mempertimbangkan fungsi tujuan dan fungsi kendala yang linier. Tetapi, pengambilan keputusan yang dimodelkan dalam *linear programming* seringkali tidak diketahui secara pasti nilai parameter dari tiap variabel keputusannya. Masalah ketidakpastian ini dapat diatasi dengan mengembangkan model *linear programming* dalam lingkungan *fuzzy* dan menjadi alternatif sebagai model pengambilan keputusan, dimana nilai-nilai yang dihasilkan masuk akal untuk dipilih berdasarkan informasi yang terbatas atau kurang tepat atau tidak pasti. Sehingga, model yang digunakan menjadi *fuzzy linear programming (FLP)* dan diperlukan pemahaman yang baik tentang FLP serta menerapkannya untuk menemukan keuntungan optimal yang bisa diperoleh (Kaur dan Kumar, 2016).

*Fuzzy linear programming (FLP)* merupakan model *linear programming* dengan menggunakan parameter *fuzzy*. Konsep *fuzzy linear programming* dengan variabel keputusan *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Tanaka dan Asai. Masalah *fuzzy linear programming* dalam penelitian ini, melibatkan bilangan *fuzzy* untuk koefisien variabel keputusan dalam kendala dan sisi kanan kendala. Pada model FLP diperlukan suatu nilai toleransi. Nilai toleransi merupakan nilai yang diperkirakan secara subjektif untuk penambahan kapasitas bahan baku. Apabila terjadinya penambahan toleransi pada kapasitas persediaan, maka waktu produksi yang dibutuhkan juga bertambah. Dalam penelitian ini akan mengatasi permasalahan optimasi dengan memperhitungkan lebih dari satu fungsi tujuan yaitu memaksimalkan keuntungan dengan waktu produksi yang minimum. Sehingga, model yang terbentuk menjadi *Fuzzy Multi Objective Linear Programming (FMOLP)*. Hasil dari model *Fuzzy Multi Objective Linear Programming* lebih optimal dibandingkan dengan model *Linear Programming*. Hal ini telah dibuktikan oleh penelitian sebelumnya.

Penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode yang sama oleh Legiani, dkk (2016) dengan judul "Optimasi Produksi Sepatu Menggunakan Program Linier *Multi Objective Fuzzy*". Penelitian ini mempertimbangkan 2 fungsi tujuan yaitu memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya limbah dengan penambahan toleransi pada fungsi kendala. *Fuzzy multi objective linear programming* menemukan cara untuk menangani ketidakjelasan dalam parameter model dengan menambahkan toleransi pada kendala, sehingga diperoleh keuntungan yang optimal dengan biaya limbah yang minimum. Jika

dibandingkan dengan solusi pada *linear programming* biasa, pada *fuzzy multi objective linear programming* memperoleh solusi yang lebih optimal.

Selain penelitian di atas, terdapat penelitian lain dengan menggunakan metode yang sama yaitu “Optimasi Produksi Hijab Menggunakan Program *Linear Multi Objective Fuzzy*” oleh Erfianti dan Muhajir (2020). Dalam penelitian ini juga mempertimbangkan 2 fungsi tujuan yaitu memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan waktu pengerjaan, dengan penambahan toleransi pada kendala. Solusi yang diperoleh pada model *fuzzy multi objective linear programming* juga lebih optimal dibandingkan dengan *linear programming* biasa.

Berdasarkan uraian di atas, untuk mengatasi permasalahan tentang terbatasnya persediaan bahan baku agar diperoleh keuntungan optimal dengan waktu produksi yang minimum, maka pada penelitian ini digunakan *fuzzy multi objective linear programming*. Hasil yang diperoleh diharapkan bernilai *integer* agar dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan proses produksi tanpa khawatir dengan persediaan bahan baku dan waktu produksi. Sehingga diperoleh judul dalam penelitian ini yaitu “Penerapan *Fuzzy Multi Objective Linear Programming* Dalam Optimasi Keuntungan Produksi Batik Di Rumah Batik Mentari”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana keuntungan maksimum yang diperoleh dari produksi batik per minggu dengan model *fuzzy multi objective linier programming*?
2. Bagaimana waktu produksi minimum yang diperoleh dari produksi batik per minggu dengan model *fuzzy multi objective linier programming*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Mengetahui keuntungan maksimum yang diperoleh per minggu dengan model *fuzzy multi objective linear programming*
2. Mengetahui waktu produksi minimum yang diperoleh per minggu dengan model *fuzzy multi objective linear programming*

## **1.4 Batasan Masalah**

Adapun kendala masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Jenis batik yang diproduksi, yaitu batik cap;

2. Asumsi pada penelitian ini, yaitu adanya lima variabel keputusan yang terdiri dari banyaknya motif tampuk manggis yang diproduksi, banyaknya motif duren pecah yang diproduksi, banyaknya motif angso duo yang diproduksi, banyaknya motif gentala yang diproduksi dan banyaknya motif batanghari yang diproduksi;
3. Fungsi objektif diperoleh dari besarnya keuntungan tiap motif kain batik yang diproduksi dan waktu yang dibutuhkan selama proses produksi;
4. Kendala berupa persediaan bahan baku;
5. Bahan baku yang dilibatkan dalam model program linier merupakan bahan baku utama, yaitu kain, lilin dan pewarna;
6. Optimasi diinvestigasi untuk setiap kali produksi selama  $\pm 1$  minggu;
7. Tidak terjadi penumpukan barang;
8. Model matematika yang dibentuk adalah *fuzzy multi objective linear programming*;
9. Hasil solusi yang diharapkan berupa bilangan bulat.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, sebagai sarana dalam mengaplikasikan ilmu yang diperoleh dan menambah pengetahuan tentang *fuzzy multi objective linear programming*;
2. Bagi perusahaan, sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan produksi sehingga diperoleh keuntungan yang optimal dan waktu produksi minimum sesuai dengan ketersediaan bahan baku yang ada;
3. Bagi peneliti lain, sebagai acuan dan referensi untuk penelitian yang berkaitan dengan produksi menggunakan *fuzzy multi objective linear programming*.