

BAB III METODE PENELITIAN

Penelitian ini metode yang digunakan yaitu dengan melakukan studi pustaka melalui buku maupun jurnal penelitian terdahulu dengan kombinasi metode *Integer Linear Programming* dan Algoritma *Branch and Bound* kemudian di implementasikan pada UMKM kerupuk CV. Sumber Rezeky untuk penentuan jumlah produksi yang optimal, untuk memaksimalkan ketersediaan bahan baku dan untuk memaksimalkan keuntungan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software QM for Windows*. Hasil dari pengolahan data dan analisis diharapkan dapat menjadi solusi dari penentuan jumlah produksi yang optimal. Berikut langkah-langkah penjelasan penelitian untuk mencapai tujuan, diberikan penjelasan yang terkait:

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada UMKM kerupuk CV. Sumber Rezeky dengan lokasi di Desa Pancawati, Kecamatan Klari, Kabupaten Karawang.

3.2 Data dan Informasi

Adapun informasi dan data berasal dari sumber primer dan sumber sekunder.

3.2.1 Data Primer

Dalam upaya mendapatkan data yang memberikan gambaran permasalahan secara keseluruhan digunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

a. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi dari narasumber ahli atau pemilik usaha. Wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan pengembangan pelayanan pada kombinasi metode *Integer Linear Programming* dan Algoritma *Branch & Bound*. Informasi yang didapatkan pada metode pengambilan data melalui wawancara diperoleh dari pemilik UMKM kerupuk CV. Sumber Rezeky.

Tabel 3. 1 Hasil Wawancara Pemilik UMKM CV. Sumber Rezeky

No	Hasil Wawancara
1	<p>Penulis : Ada berapa jenis kerupuk yang diproduksi pada UMKM ini dalam 1 hari?</p> <p>Narasumber : Disini terdapat 5 jenis kerupuk yang di produksi yaitu (kerupuk Inul, kerupuk darokdok & kerupuk udang, Kerupuk Mie, Kerupuk Jengkol) dalam 1 hari produksi bisa sampai 5-10 bal kerupuk dan bisa menghasilkan kerupuk matang 20-25 ikat, tergantung bagaimana permintaan konsumen.</p>
2	<p>Penulis : Apa yang akan dilakukan jika ada pemesanan secara mendadak & melebihi kapasitas produksi dalam sehari?</p> <p>Narasumber : Melihat stok lebih dahulu jika stok kurang maka di lakukan penambahan produksi, jika tidak memungkinkan maka dikirim 1 hari kemudian.</p>
3	<p>Penulis : Bagaimana dampak dari <i>covid-19</i> terhadap UMKM ini sendiri?</p> <p>Narasumber : Jika bertanya dampak, pasti banyak imbasnya dari musibah ini, mulai dari harga bahan baku yang naik, terkadang pengiriman bahan baku telat, dan permintaan pun sedikit berkurang yang awalnya bisa mencapai 30-35 ikat perhari menjadi 20-25 ikat perhari.</p>
4	<p>Penulis : Sistem permintaan menunggu order (<i>Just In time</i>) atau stok?</p> <p>Narasumber : Sistem yang ada di sini yaitu dengan cara proses produksi terlebih dahulu untuk dijadikan stok, jika stok kurang maka sisa kurangnya akan dikirim besok harinya.</p>
5	<p>Penulis : Sistem pengiriman barangnya sendiri bagaimana ya?</p> <p>Narasumber : Ada yang ngambil sendiri ke tempat, ada juga pihak kami yang mengirim ke konsumen</p>

Sumber: Dokumentasi penelitian, 2021.

b. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah metode yang digunakan dengan cara mengambil bahan-bahan dari kajian literatur untuk mendapatkan informasi yang mendukung penelitian mengenai permasalahan yang dibahas. Dari sini peneliti memperoleh informasi mengenai data apa saja yang diperlukan dalam penelitian yang dilakukan, bagaimana cara untuk mengolah data yang telah didapat menjadi suatu pemecahan masalah yang optimal, juga teori-teori mengenai metode yang peneliti gunakan dalam penelitian.

c. Observasi

Cara pengumpulan data dengan cara melakukan pencatatan dengan teliti dan sistematis. Maka, penelitian ini melakukan pengamatan secara langsung ke lapangan dengan melihat urutan produksi secara terperinci atas permasalahan yang sedang diteliti oleh penulis pada UMKM kerupuk CV. Sumber Rezeky. Berikut diberikan tabel observasi yang dilakukan oleh penulis:

Tabel 3. 2 Hasil Observasi

NO	Observasi
1	Belum adanya informasi tentang penentuan jumlah produksi dan kebutuhan bahan baku yang akan diproduksi.
2	Sering mengalami keterlambatan jumlah produksi karena belum adanya penjadwalan.
3	Tidak ada permasalahan <i>inventory</i> akan tetapi dibutuhkan informasi jumlah persediaan yang dimiliki pada setiap periode (<i>on hand inventory</i>) yang digunakan untuk mengetahui jumlah persediaan yang ada di gudang.
4	Faktor Cuaca ketika musim penghujan mengakibatkan kerupuk tidak maksimal saat di produksi.

Sumber: Data pengolahan penulis, 2021.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data dokumentasi. Dokumentasi ditujukan untuk memperoleh data langsung dari perusahaan, meliputi buku-buku, peraturan, laporan kegiatan, foto, video dan data penelitian yang tepat. Dengan metode ini penelitian

dapat memperoleh data dengan mengetahui proses produksi dan permasalahan yang terjadi.

Tabel 3. 3 Data Pejualan Kerupuk Tahun 2020

JUMLAH PRODUKSI TAHUN 2020							
No	Bulan	Kerupuk Darokdok	Kerupuk Udang	Kerupuk Inul	Kerupuk Mie	Kerupuk Jengkol	Hasil Produksi
1	Januari	315	263	158	52	53	841
2	Februari	307	251	125	50	50	783
3	Maret	304	250	152	51	52	809
4	April	255	212	127	43	56	693
5	Mei	264	220	131	44	38	697
6	Juni	264	224	133	44	40	705
7	Juli	290	246	144	49	44	773
8	Agustus	300	252	149	50	43	794
9	September	312	259	156	53	42	822
10	Oktober	316	263	157	52	42	830
11	November	301	250	150	51	47	799
12	Desember	315	261	156	53	50	835
TOTAL		3543	2951	1738	592	557	9381

Sumber: Data CV. Sumber Rezeky.

Tabel 3. 4 Data Harga Jual Kerupuk

No	Jenis Produk	Kode	Harga Jual Per Hari	Biaya Operasional Per Hari	Keuntungan
1	Kerupuk Darokdok	X1	249000	214000	55000
2	Kerupuk Udang	X2	109000	146000	37000
3	Kerupuk Inul	X3	152000	196000	44000

Sumber: Data CV. Sumber Rezeky.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik studi kasus. Data dikumpulkan untuk mengukur proporsi waktu dan langkah-langkah dalam setiap proses. Subjek penelitian adalah untuk mengoptimalkan perencanaan produksi dengan menggabungkan beberapa metode. Dengan penggabungan beberapa metode diharapkan mendapatkan hasil akhir yang maksimal dan dapat dikembangkan oleh UMKM kerupuk CV. Sumber Rezeky

untuk memenuhi permintaan pelanggan. Namun sebelumnya wawancara kepada pemilik ataupun pakar guna mengetahui permasalahan yang ada dalam proyek. Kemudian memberikan solusi dan saran.

3.4 Populasi dan Sampel

Adapun Populasi dan Sampel sebagai berikut:

3.4.1 Populasi

Sugiyono (2018) menegaskan, “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh jenis kerupuk yang di produksi UMKM CV. Sumber Rezeky, yaitu ada kerupuk inul, kerupuk udang, kerupuk darokdok, kerupuk mie, kerupuk jengkol, dan kerupuk warna.

3.4.2 Sampel

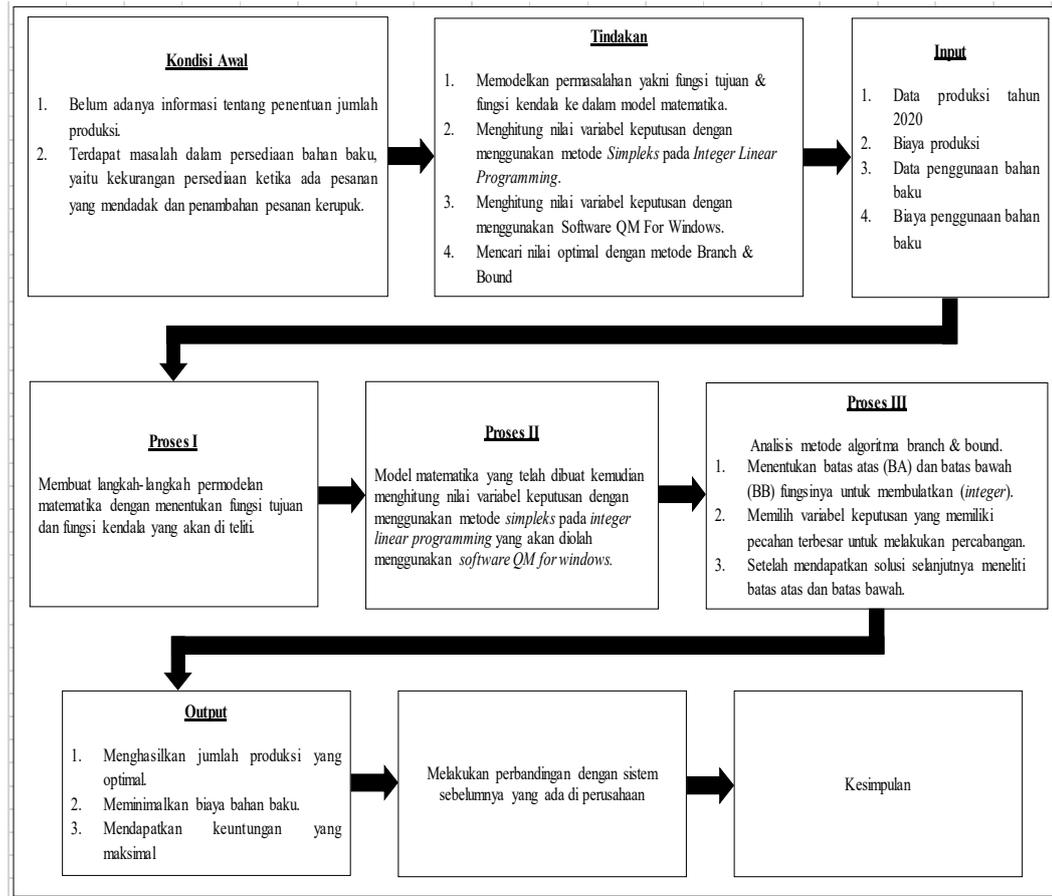
Sugiyono (2018) menegaskan, “Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut, ataupun bagian kecil dari anggota populasi yang diambil menurut prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya”. Sedangkan teknik sampel dari penelitian ini yaitu dengan 3 (tiga) jenis kerupuk yaitu kerupuk inul, kerupuk udang, kerupuk darokdok, karena 3 (tiga) jenis kerupuk tersebut lebih dominan produksi dan banyak diminati oleh konsumen.

3.5 Teknik Analisis Data

Analisa data penelitian ini meliputi:

3.5.1 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran merupakan diagram yang menggambarkan alur dan tahapan yang harus dilakukan untuk melakukan sebuah penelitian, dalam tahapan pertama menjelaskan kondisi awal perusahaan dari awal sebuah masalah, kemudian tindakan dilanjutkan dengan input yang meliputi beberapa proses untuk pengolahan data, kemudian output yang dihasilkan dari pengolahan data untuk mengoptimalkan jumlah produksi dan keuntungan CV. Sumber Rezeky. Berikut semua tahapan yang dapat dilihat:



Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian

Sumber: Data pengolahan penulis, 2021

3.5.2 Analisis Data dan Pembahasan

Teknik pengumpulan dan pengolahan data yang akan digunakan untuk mendapatkan kesimpulan secara umum dan menyeluruh dari permasalahan yang diteliti:

Integer Linear Programming terdapat Metode Algoritma *Branch and Bound* (cabang dan batas) merupakan metode untuk menghasilkan penyelesaian optimal pemrograman linier yang menghasilkan variabel-variabel keputusan bilangan bulat. Dalam hal ini terdapat langkah-langkah hubungan metode tersebut dalam pemecahan masalah memaksimalkan kombinasi *Integer Linear Programming* dengan metode Algoritma *Branch & Bound* yaitu sebagai berikut:

1. Pemecahan optimal dengan menggunakan metode *Integer Linear Programming*. Masalah ini diselesaikan dengan memanfaatkan *Integer*

Linear Programming (metode grafik ataupun *simpleks*) sampai dapat hasil optimal.

2. Periksa solusi optimal, pada langkah ini, anda harus memeriksa hasil optimal yang didapat apakah variabel keputusannya bilangan bulat atau bilangan pecahan. Jika nilai variabel keputusannya ternyata adalah bilangan bulat, maka pemecahan masalah optimal telah selesai. Jika nilai variabel keputusannya bilangan pecahan, maka proses iterasi dilanjutkan.
3. Penyusunan sub masalah (*Branching*), bila masalah optimal tidak berhasil diselesaikan, maka masalah tersebut diinput ke dalam dua sub masalah dengan cara mengganti hambatan lama dengan hambatan baru dari setiap sub masalah tersebut.
4. Untuk menentukan nilai batasan (*Bounding*), hasil optimal yang didapat dengan menggunakan metode pemograman linier adalah nilai batasan atas untuk setiap sub masalah. Nilai hasil optimal untuk penyelesaian masalah pemograman bilangan bulat adalah nilai batasan bawah dari setiap sub masalah. Jika nilai yang diperoleh dengan pemograman bilangan bulat dalam pemecahan masalah yang sama atau lebih baik dari nilai batasan atas dari setiap masalah, maka pemecahan masalah optimal bulat tercapai. Apabila tidak, maka sub masalah yang memiliki nilai batas atas yang terbaik dipilih selanjutnya menjadi sub masalah baru. Proses iterasi kepada langkah selanjutnya, sehingga demikian seterusnya.

Adapun langkah-langkah permodelan matematika, sebagai berikut:

1. Membuat variabel keputusan dengan beberapa kendala.

Jika produksi sudah didapat yaitu berapa kilogram kerupuk darokdok, berapa kilogram kerupuk udang, dan berapa kilogram kerupuk inul setiap bulannya maka jenis produksi tersebut dijadikan variabel fungsi dan tujuan untuk memudahkan perhitungan metode Algoritma *Branch & Bound*. Mencari beberapa kendala dari CV. Sumber Rezeky, jika dari pengamatan yang ada maka kendalanya adalah: Kerupuk mentah, minyak sayur, plastik, gas elpiji 3 kilogram, isi *strapless*, tali rafia, lilin, dan biaya. Pada dasarnya perhitungan ini fungsi tujuannya yaitu memaksimalkan keuntungan total dari hasil produksi.

Keterangan:

X_1 = Kerupuk darokdok

X_2 = Kerupuk udang

X_3 = Kerupuk inul

2. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan yang akan dimaksimalkan adalah keuntungan hasil produksi berbagai jenis kerupuk. Koefisien dan variabel keputusannya adalah keuntungan hasil produksi. Formulasi ini (Z) dengan memaksimalkan rata-rata keuntungan masing-masing jenis kerupuk.

$$\text{Maksimumkan } X_1 + X_2 + X_3 \leq X_n \quad (3.1)$$

Sumber: Dimiyati TT, & Dimiyati A. 2013.

Keterangan:

X_1 = Kerupuk darokdok

X_2 = Kerupuk udang

X_3 = Kerupuk inul

3. Memaksimalkan fungsi kendala untuk mendapatkan keuntungan.

Pada fungsi dan tujuan ini untuk menyelesaikan masalah *integer linier* dengan memperhatikan kendala-kendala yang ada. Biasanya kendala-kendalanya merupakan bahan baku dan biaya. Fungsi kendala bahan baku antara lain: Kerupuk mentah, minyak sayur, plastik, gas elpiji 3kilogram, isi *strapless*, tali rapia, lilin.

- a. Formulasi fungsi kendala dengan bahan baku produksi kerupuk

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq X_n \quad (3.2)$$

Sumber: Dimiyati TT, & Dimiyati A. 2013.

- b. Formulasi fungsi kendala dengan biaya produksi kerupuk

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq X_n \quad (3.3)$$

Sumber: Dimiyati TT, & Dimiyati A. 2013 .

4. Menghitung nilai variabel keputusan dengan menggunakan metode *simpleks* pada *integer linier programming*.

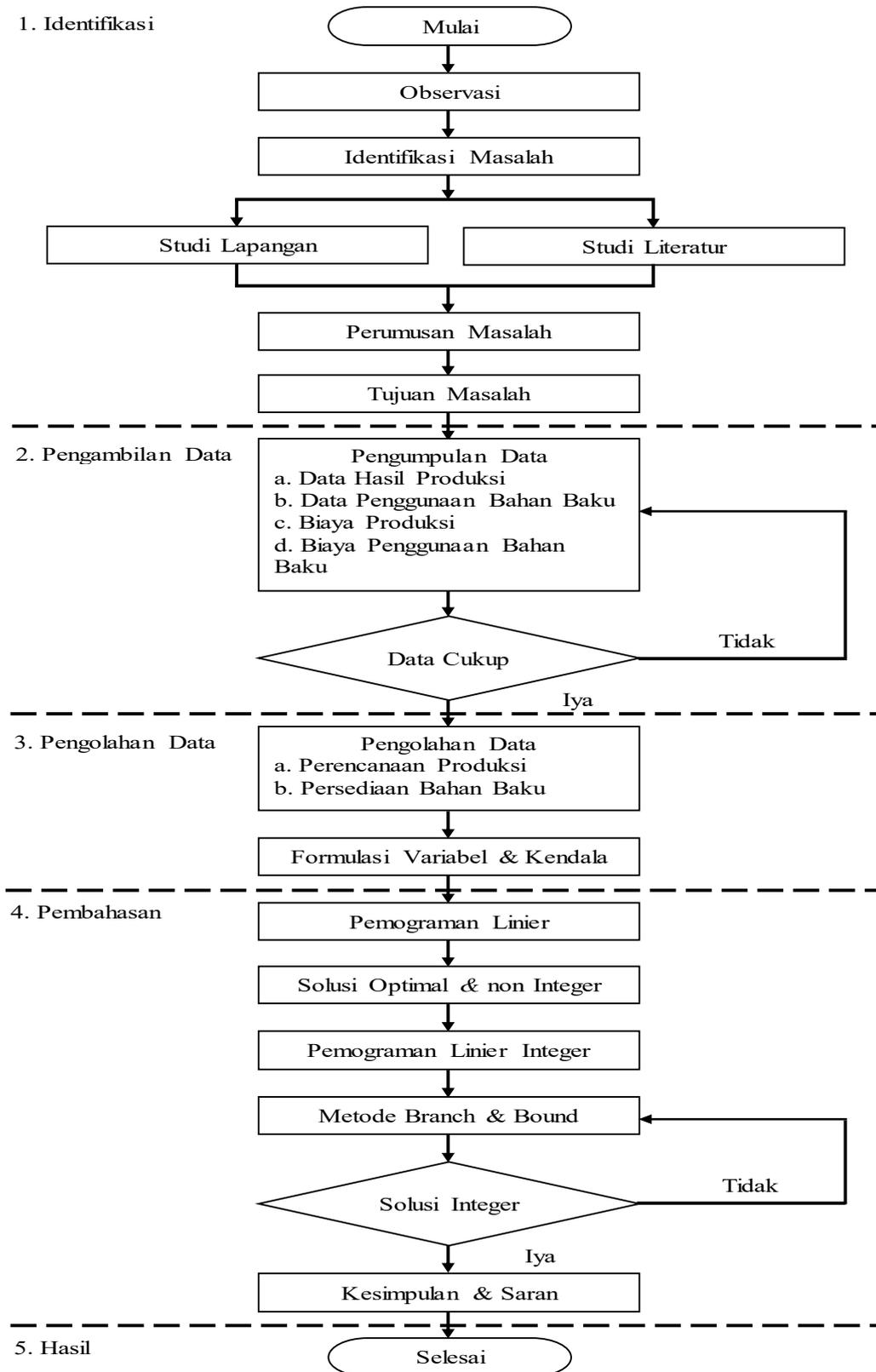
5. Menghitung nilai variabel keputusan dengan berbantuan aplikasi *QM for Windows*.

Model perhitungan yang telah dibuat kemudian akan diolah menggunakan *software QM for Windows* menggunakan *integer linear programming* untuk menghitung iterasi metode *simpleks*.

6. Analisis metode Algoritma *Branch & Bound*.
 - a. Menentukan batas atas (BA) dan batas bawah (BB) fungsinya untuk membulatkan (*integer*).
 - b. Menentukan variabel keputusan yang memiliki pecahan terbesar untuk melakukan percabangan. Lalu dijadikan sub-masalah dengan tambahan kendala untuk masing-masing sub-masalah, sehingga menghasilkan solusi dengan metode *simpleks*.
 - c. Selanjutnya yang di lakukan mencari batasan atas (BA) serta batasan dasar (BB), nilai pemecahan tiap-tiap sub tidak boleh kurang dari batasan dasar serta tidak boleh lebih dari batasan atas, sebab bila kurang dari batasan dasar hingga pemecahan yang diperoleh tidak optimal serta bila lebih dari batasan atas maka solusi yang diperoleh tidak layak, sebab disubstitusikan nilai variabel keputusan kedalam salah satu hambatan akan diperoleh melebihi persediaan.

3.6 Diagram Alir Penelitian

Berikut adalah alur proses yang telah di sesuaikan dengan penelitian yang akan dilakukan:



Gambar 3.2 *Flow Chart* Penelitian

Sumber: Penulis, 2021

Dari cara pengolahan data diatas akan di dapatkan parameter-parameter yang akan di gunakan dalam optimasi perencanaan produksi. Setelah hasilnya di dapatkan akan dihitung seberapa besar perbedaan keuntungan hasil produksi menggunakan kombinasi metode *Integer Linear Programming* dan Algoritma *Branch & Bound* dan kebijakan yang digunakan oleh CV. Sumber Rezeky. Setelah melakukan perhitungan, dan mendapatkan jumlah produksi dan keuntungan hasil produksi yang optimal, diharapkan permasalahan perencanaan produksi dapat teratasi dan juga dapat memenuhi permintaan konsumen.

Pada permasalahan optimasi dengan kendala linier terdapat beberapa variabel yang dibatasi harus bernilai bulat, maka masalah optimasi ini dinyatakan sebagai masalah *Integer Linear Programming*. Banyak metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah *Integer Linear Programming* yang setiap metodenya mempunyai kelebihan dan kekurangan. Berdasarkan penjelasan diatas maka penulis menggunakan metode Algoritma *Branch & Bound* dalam menyelesaikan masalah *Integer Linear Programming* karena hasil yang diperoleh dalam penyelesaian optimasi lebih teliti dan lebih baik dari metode lainnya, karena hasil optimal yang diperoleh biasanya lebih dari satu sehingga penulis dapat menentukan mana hasil yang paling optimal dari hasil-hasil yang telah di peroleh tersebut.

