



PERENCANAAN JADWAL INDUK PRODUKSI PADA PRODUK TEMPE DI RUMAH TEMPE INDONESIA

Bellinda Ayustina^a, Arief Nurdini^b, Ardhy Lazuardy^c

^aFakultas Teknologi Industri / Teknik Industri, bellindaayustinairawan@gmail.com, Universitas Gunadarma

^bFakultas Teknologi Industri / Teknik Industri, ariefnurdini@gmail.com, Universitas Gunadarma

^cFakultas Teknologi Industri / Teknik Industri, ardhylazuardy@gmail.com, Universitas Gunadarma

ABSTRACT

Rumah Tempe Indonesia is a business sector that produces various processed soybeans, one of which is tempeh with two brands, namely Tempekita and Tempe Kim's. Rumah Tempe Indonesia has also started implementing a make to stock production system in its business processes. However, until now Rumah Tempe Indonesia has not implemented a specific method to support the production system it implements. This production system can cause problems including the amount of production that does not match consumer needs, causing a shortage or excess of products which are very inefficient for the company's business continuity.

These problems can be solved through production planning using the selected aggregate planning strategy or the strategy that produces the lowest total production costs. This strategy is implemented in the preparation of a production master schedule to estimate the quantity of tempe products that must be met in the next period. In this study, two strategies were used, namely the level strategy with a production cost of 1,403,904,740.04, - and the chase strategy with a production cost of 1,404,149,544.96, -. Based on these considerations of production costs, the strategy chosen to be continued in making the master production schedule is the level strategy.

The Master Production Schedule is made based on the calculation results of the disaggregation process on the production units of each brand for each period. The amount of Tempekita and Tempe Kim's production based on the Master Production Schedule (JIP) respectively for the 1st period was 2790 and 13099 pcs, the 2nd period was 1901 and 10624 pcs, the 3rd period was 2104 and 10421 pcs, the 3rd period 4th period 3224 and 8897 pcs, 5th period 4196 and 8329 pcs, 6th period 4117 and 8004 pcs, 7th period 3735 and 8790 pcs, 8th period 4799 and 7726 pcs, 7th period 9th of 3700 and 7613 pcs, 10th period of 5409 and 7116 pcs, 11th period of 5329 and 6792 pcs, 12th period of 5070 and 7455 pcs.

Keywords: tempe products, aggregate production planning, master production schedule, indonesian tempe houses

ABSTRAK

Rumah Tempe Indonesia merupakan bidang usaha yang memproduksi berbagai olahan kedelai salah satunya produk tempe dengan dua merek yaitu Tempekita dan Tempe Kim's. Rumah Tempe Indonesia juga mulai menerapkan sistem produksi make to stock dalam proses bisnisnya. Namun, pihak Rumah Tempe Indonesia hingga saat ini belum menerapkan metode tertentu untuk mendukung sistem produksi yang diterapkannya. Sistem produksi tersebut dapat menimbulkan permasalahan diantaranya jumlah produksi yang tidak sesuai dengan kebutuhan konsumen sehingga menyebabkan kekurangan ataupun kelebihan produk yang sangat tidak efisien bagi keberlangsungan bisnis perusahaan.

Permasalahan tersebut dapat diselesaikan melalui perencanaan produksi menggunakan strategi perencanaan agregat terpilih atau strategi yang menghasilkan total biaya produksi terendah. Strategi tersebut diimplementasikan pada penyusunan jadwal induk produksi untuk melakukan estimasi kuantitas produk tempe yang harus dipenuhi pada periode selanjutnya. Pada penelitian ini digunakan dua strategi yaitu level strategy dengan biaya produksi sebesar 1.403.904.740,04,- dan chase strategy dengan biaya produksi sebesar 1.404.149.544,96,-. Berdasarkan pertimbangan biaya produksi tersebut, maka strategi yang terpilih untuk dilanjutkan pada pembuatan jadwal induk produksi adalah level strategy.

Jadwal Induk Produksi dibuat berdasarkan hasil perhitungan proses disagregasi pada bagian unit produksi setiap merek untuk masing-masing periode. Jumlah produksi Tempekita dan Tempe Kim's berdasarkan Jadwal Induk Produksi (JIP) secara berturut-turut untuk periode ke-1 sebesar 2790 dan 13099 pcs, periode ke-2 1901 dan 10624 pcs, periode ke-3 sebesar 2104 dan 10421 pcs, periode ke-4 sebesar 3224 dan 8897 pcs, periode ke-5 sebesar 4196 dan 8329 pcs, periode ke-6 sebesar 4117 dan 8004 pcs, periode ke-7 sebesar 3735 dan 8790 pcs, periode ke-8 sebesar 4799 dan 7726 pcs, periode ke-9 sebesar 3700 dan 7613 pcs, periode ke-10 sebesar 5409 dan 7116 pcs, periode ke-11 sebesar 5329 dan 6792 pcs, periode ke-12 sebesar 5070 dan 7455 pcs..

Kata Kunci: produk tempe , perencanaan produksi agregat, jadwal induk produksi, rumah tempe indonesia

1. PENDAHULUAN

Perusahaan membutuhkan berbagai sumber daya untuk mendukung berjalannya proses produksi. Alokasi sumber daya yang tepat dapat ditentukan melalui perencanaan produksi agar jumlah produk yang dihasilkan mampu memenuhi permintaan konsumen. Perencanaan produksi yang tidak tepat dapat menyebabkan kelebihan atau kekurangan produk, sehingga jumlah produk yang dihasilkan tidak optimal. Oleh karena itu, perencanaan produksi memegang peran yang sangat penting dalam menjamin kelancaran jalannya produksi dan meminimalisir kerugian pada perusahaan.

Rumah Tempe Indonesia merupakan suatu bidang usaha yang bergerak dalam olahan kedelai khususnya tempe yang berlokasi di Jl. Cilendek No. 27, RT. 02 RW. 06, Cilendek Barat, Kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor, Jawa Barat 16112. Rumah Tempe Indonesia mulai didirikan sejak September 2011 dan diresmikan pada 6 Juni 2012. Rumah Tempe Indonesia juga merupakan bidang usaha yang mulai menerapkan sistem produksi *make to stock* dalam proses bisnisnya. Namun, pihak Rumah Tempe Indonesia hingga saat ini belum menerapkan metode tertentu untuk mendukung sistem produksi yang diterapkannya. Sistem produksi tersebut akan dapat menimbulkan permasalahan diantaranya jumlah produksi yang tidak sesuai dengan kebutuhan konsumen sehingga menyebabkan kekurangan ataupun kelebihan produk yang sangat tidak efisien bagi keberlangsungan bisnis perusahaan.

Permasalahan yang terjadi pada ketidaksesuaian antara jumlah produksi dengan kebutuhan konsumen dapat diselesaikan melalui perencanaan produksi menggunakan strategi perencanaan agregat terpilih atau strategi yang menghasilkan total biaya produksi terendah. Strategi tersebut diimplementasikan pada penyusunan jadwal induk produksi untuk melakukan estimasi kuantitas produk yang harus dipenuhi pada periode selanjutnya. Penerapan perencanaan produksi yang tepat diharapkan dapat menghasilkan kuantitas produk yang optimal dan memperoleh keuntungan yang maksimal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Proses Produksi

Proses produksi merupakan suatu hal yang penting bagi perusahaan untuk memproduksi barang dan jasa agar dapat memenuhi kebutuhan atau keinginan konsumen. Arti dari proses adalah cara, metode dan teknik bagaimana sesungguhnya sumber-sumber tenaga kerja, mesin, bahan, dan dana yang ada diubah untuk memperoleh suatu hasil. Sedangkan produksi sendiri adalah kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa. Berdasarkan definisi di atas, proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia (Assauri, 2008).

Proses produksi didefinisikan sebagai integrasi sekuensial dari tenaga kerja, material, informasi, metode kerja, mesin dan peralatan dalam suatu lingkungan, guna menghasilkan nilai tambah bagi produk, agar dapat dijual dengan harga kompetitif dipasar. Pengertian lain dari proses produksi adalah suatu kumpulan tugas yang dikaitkan melalui suatu aliran material dan informasi yang mentransformasikan berbagai *input* ke dalam *output* yang bermanfaat dan bernilai tambah tinggi (Gaspersz, 2005).

Jenis-Jenis Proses Produksi

Suatu produk dapat dihasilkan melalui beberapa cara, metode atau teknik yang berbeda-beda dan membutuhkan proses produksi yang berbeda-beda juga. Berikut merupakan jenis-jenis proses produksi (Subagyo, 2000).

1. Proses Produksi Terus Menerus (*Contiunuous Process*)
Contiunuous process adalah suatu proses produksi dimana terdapat pola urutan yang pasti dan tidak berubah-ubah dalam pelaksanaan produksi yang dilakukan dari perusahaan yang

bersangkutan sejak dari bahan baku sampai menjadi bahan jadi. Proses produksi terus-menerus biasanya disebut juga dengan proses produksi yang berfokus pada produk atau *focus product*. Hal ini disebabkan biasanya diberikan fasilitas produk tersendiri yang peletakkannya disesuaikan dengan urutan proses pembuatan tersebut.

2. Proses Produksi Terputus-Putus (*Intermittent Process*)
Intermittent Process adalah proses produksi dimana terdapat beberapa pola atau urutan pelaksanaan produksi dalam perusahaan yang bersangkutan sejak bahan baku sampai menjadi produk akhir. Proses produksi terus-menerus biasanya disebut juga dengan proses produksi yang berfokus pada proses atau *focus process*. Disebut proses produksi terputus-putus karena perubahan proses produksi terjadi setiap saat terputus apabila terjadi perubahan berbagai macam produk yang dikerjakan. Oleh karena itu, proses ini tidak mungkin mengurutkan letak mesin sesuai dengan urutan proses pembuatan produk tersebut.
3. Proses Produksi *Intermediated*
Dalam kenyataannya kedua macam proses produksi di atas tidak sepenuhnya berlaku. Biasanya merupakan campuran dari keduanya. Hal ini disebabkan macam barang yang dikerjakan memang berbeda, tetapi macamnya tidak terlalu banyak dan jumlah barang setiap macam lebih banyak.

Sistem Produksi

Sistem produksi merupakan kumpulan dari beberapa subsistem yang saling berinteraksi dengan tujuan mentransformasi masukan produksi menjadi keluaran produksi. Masukan untuk produksi dapat berupa bahan baku, mesin, tenaga kerja, modal, dan informasi. Masukan tersebut akan diolah menjadi keluaran berupa produk yang dihasilkan (Nasution & Prasetyawan, 2008).

Pengelompokan sistem produksi juga dapat dilihat dari tujuan perusahaan melakukan operasinya dalam hubungannya dengan pemenuhan kebutuhan konsumen. Sistem produksi berdasarkan tujuan operasinya dapat dibedakan menjadi empat jenis. Berikut merupakan jenis-jenis sistem produksi menurut tujuan operasinya (Nasution & Prasetyawan, 2008).

1. *Engineering to Order (ETO)*
Sistem produksi ini diasumsikan sebagai pemesan meminta produsen untuk membuat produk yang dimulai dari proses perancangannya (rekayasa).
2. *Assembly to Order (ATO)*
Produksi ini diasumsikan apabila produsen membuat desain standar berupa modul-modul dan merakit sesuai kombinasi tertentu sesuai dengan pesanan konsumen. Standar tersebut bisa dirakit untuk berbagai tipe produk.
3. *Make to Order (MTO)*
Sistem produksi ini diasumsikan apabila produsen menyelesaikan produk akhirnya setelah menerima pesanan konsumen untuk produk tersebut. Produk bersifat unik dan mempunyai desain sesuai pesanan, maka konsumen akan menunggu hingga produsen menyelesaikannya.
4. *Make to Stock (MTS)*
Sistem produksi ini diasumsikan apabila produsen membuat produk yang diselesaikan dan ditempatkan sebagai persediaan sebelum pesanan konsumen diterima. Produk akhir tersebut baru akan dikirim dari sistem persediaannya setelah pesanan konsumen diterima.

Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi merupakan aktivitas mengevaluasi fakta di masa lalu dan sekarang serta mengantisipasi perubahan dan kecenderungan di masa mendatang untuk menentukan strategi dan penjadwalan produksi yang tepat guna mewujudkan sasaran memenuhi permintaan secara efektif dan efisien. Aktivitas ini berupa merencanakan jumlah produk yang di produksi, kapan produk harus selesai dan sumber atau material apa saja yang dibutuhkan untuk membuat produk tersebut (Eunike dkk, 2018).

Perencanaan merupakan salah satu fungsi manajemen, dalam perencanaan ditentukan usaha-usaha yang akan atau perlu diambil oleh pimpinan perusahaan untuk mencapai tujuan perusahaan dengan mempertimbangkan masalah-masalah yang mungkin timbul dimasa yang akan datang. Hasil dari perencanaan adalah sebuah rencana kerja dimana merupakan alternatif yang paling baik untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Perencanaan produksi adalah perencanaan mengenai faktor produksi yang diperlukan untuk memproduksi produk pada suatu periode tertentu dimasa yang akan datang sesuai dengan yang diperkirakan (Sinulingga, 2013).

Jenis Perencanaan Produksi

Dalam perencanaan produksi sering dijumpai yaitu ada tiga jenis perencanaan berdasarkan periode waktu yang mencakup pada perencanaan produksi tersebut. Berikut merupakan jenis perencanaan produksi (Nasution & Prasetyawan, 2008).

1. Perencanaan produksi jangka panjang, biasanya melihat lima tahun atau lebih kedepan. Jangka waktu terpendeknya ditentukan oleh berapa lama waktu yang diperlukan untuk mengubah kapasitas yang tersedia. Secara singkat, perencanaan produksi jangka panjang berhubungan dengan efek apa yang muncul dimasa yang akan datang dengan tujuan sistem dan tindakan apa saja yang diperlukan untuk menyesuaikan perubahan tersebut. Perencanaan produksi pada jangka panjang bertujuan untuk mengatur penambahan kapasitas peralatan atau mesin-mesin, ekspansi pabrik dan pengembangan produk (*product development*).
2. Perencanaan produksi jangka menengah, yang mempunyai horizon waktu perencanaan produksi antara 1 sampai 12 bulan dan dikembangkan berdasarkan kerangka yang telah ditetapkan pada perencanaan produksi jangka panjang. Perencanaan agregat yang didasarkan pada peramalan permintaan tahunan dan dari sumber daya produktif yang ada dengan asumsi kapasitas produksi relatif tetap. Perencanaan produksi jangka menengah bertujuan untuk mengatur penggunaan tenaga kerja, persediaan bahan dan fasilitas produksi yang dimiliki perusahaan pabrik.
3. Perencanaan produksi pada jangka pendek mempunyai horizon waktu perencanaan kurang dari satu bulan, dan bentuk perencanaannya berupa jadwal produksi yang bertujuan untuk menyeimbangkan permintaan aktual dengan sumber daya yang tersedia sesuai dengan batasan yang ditetapkan pada perencanaan agregat.

Fungsi dan Tujuan Perencanaan Produksi

Fungsi dan tujuan perencanaan produksi secara umum adalah merencanakan dan mengendalikan aliran material kedalam, didalam dan keluar pabrik, sehingga posisi keuntungan optimal yang merupakan tujuan perusahaan dapat dicapai. Fungsi perencanaan produksi adalah sebagai berikut (Kusuma, 2009).

1. Menjamin rencana penjualan dan rencana produksi konsisten terhadap rencana strategis perusahaan.
2. Sebagai alat ukur performansi proses perencanaan produksi.
3. Menjamin kemampuan produksi konsisten terhadap rencana produksi.
4. Memonitor hasil produksi aktual terhadap rencana produksi dan membuat penyesuaian.
5. Mengatur persediaan produk jadi untuk mencapai target produksi dan rencana strategis.
6. Mengarahkan penyusunan dan pelaksanaan Jadwal Induk Produksi (JIP).

Adapun tujuan perencanaan produksi yang telah dijabarkan secara khusus. Tujuan perencanaan produksi adalah sebagai berikut (Kusuma, 2009).

1. Meramalkan permintaan produk yang dinyatakan dalam jumlah produk sebagai fungsi dari waktu.
2. Menetapkan jumlah saat pemesanan bahan baku serta komponen secara ekonomis dan terpadu.
3. Menetapkan keseimbangan antara tingkat kebutuhan produksi, teknik pemenuhan pesanan, serta memonitor tingkat persediaan produk jadi setiap saat.
4. Membuat jadwal produksi, penugasan, pembebanan mesin, serta tenaga kerja yang terperinci sesuai dengan ketersediaan kapasitas dan fluktuasi permintaan pada suatu periode.

Langkah – Langkah Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi menjadi tanggung jawab manajemen puncak dengan kesepakatan antara seluruh departemen fungsional, terutama departemen pemasaran, departemen keuangan, departemen perencanaan produksi dan kontrol persediaan, serta departemen produksi. Proses perencanaan produksi memiliki langkah-langkah yang harus dikerjakan dari awal hingga akhir sebagai berikut (Gaspersz, 2004).

1. Mengumpulkan data yang relevan terhadap perencanaan produksi. Informasi yang dibutuhkan adalah peramalan yang bersifat tidak pasti dan pesanan yang bersifat pasti selama periode yang telah ditentukan, perhatian terhadap pesanan yang telah diterima pada waktu lalu namun belum dikirim, serta kuantitas produksi di waktu lalu yang masih kurang dan harus diproduksi.
2. Mengembangkan data yang relevan menjadi informasi yang teratur.
3. Menentukan kapabilitas produksi, berkenaan dengan sumber daya yang ada.
4. Melakukan *partnership meeting* yang dihadiri oleh manajer umum, manajer *Production Planning and Inventory Control* (PPIC), manajer produksi, manajer pemasaran, manajer keuangan, manajer rekayasa, serta manajer-manajer lain yang dianggap relevan.

Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat atau *aggregate planning* merupakan perencanaan jangka menengah yang dibuat perusahaan terkait dengan penentuan tingkat produksi yang dioperasikan di lantai produksi. Perencanaan agregat juga dapat diartikan sebagai perencanaan yang mengatur sumber daya secara bruto untuk memenuhi total permintaan dari semua item produk yang mempergunakan sumber daya atau fasilitas secara bersama (Eunike dkk, 2018).

Rencana agregat (*aggregate plan*) berkaitan dengan penentuan kuantitas dan waktu produksi pada jangka menengah pada masa mendatang, biasanya antara 3 sampai 18 bulan ke depan. Rencana agregat menggunakan informasi mengenai kelompok atau lini produk bukan produk individu. Rencana ini berkaitan dengan total, atau agregat, dari lini produk individu (Heizer & Render, 2015).

Tujuan Perencanaan Agregat

Tujuan dari perencanaan agregat adalah untuk memenuhi permintaan atas perkiraan masa depan dan meminimalkan biaya selama periode perencanaan. Namun demikian, masalah-masalah strategis lain dapat menjadi lebih penting daripada biaya yang rendah. Strategi-strategi tersebut mungkin digunakan untuk kelancaran kerja, menaikkan tingkat persediaan, atau memenuhi tingkat pelayanan yang tinggi tanpa memperhatikan biaya (Heizer & Render, 2015).

Perencanaan agregat memiliki beberapa tujuan yang harus dipenuhi agar perencanaan tersebut dapat berjalan dengan baik. Berikut ini beberapa tujuan dari perencanaan agregat (Sukendar, dkk 2008)

1. Mengembangkan perencanaan produksi yang *feasible* pada tingkat menyeluruh yang akan mencapai keseimbangan antara permintaan dan *supply* dengan memperhatikan biaya minimal dari rencana produksi yang dibuat, walaupun biaya bukan satu-satunya bahan pertimbangan.
2. Sebagai masukan perencanaan sumber daya sehingga perencanaan sumber daya dikembangkan untuk mendukung perencanaan produksi.
3. Meredam (stabilisasi) produksi dan tenaga kerja terhadap fluktuasi permintaan.

Metode Perencanaan Agregat

Metode perencanaan agregat meliputi metode optimasi dan metode heuristik (*trial and error*). Berikut merupakan uraian mengenai metode perencanaan agregat (Sukendar, dkk, 2008).

1. Metode Optimasi

Perencanaan agregat dapat digunakan menggunakan metode optimasi yang terdiri atas model program linier dan model transportasi *land*. Metode ini mengizinkan penggunaan produksi reguler, *overtime*, *inventory*, *back order*, dan subkontrak. Hasil perencanaan yang diperoleh dapat dijamin optimal dengan asumsi optimistik bahwa tingkat produksi (yang dipengaruhi *hiring* dan *training* pekerja) dapat dirubah dengan cepat. Agar metode ini dapat diaplikasikan, maka harus memformulasikan persoalan perencanaan agregat yaitu meliputi.

- a. Kapasitas tersedia (*supply*) dinyatakan dalam kg yang sama dengan kebutuhan (*demand*).
- b. Total kapasitas horizon perencanaan harus sama dengan total peramalan kebutuhan. Bila tidak sama, maka menggunakan variabel *dummy* sebanyak jumlah selisih tersebut dengan kg *cost nol*.
- c. Semua hubungan biaya merupakan hubungan linier.

Metode optimasi memiliki beberapa pengelompokan metode. Berikut merupakan uraian dari beberapa metoda optimasi yaitu antara lain.

a. Model Program Linier

Program linier dapat digunakan sebagai alat perencanaan agregat. Model ini dibuat karena avaliditas pendekatan koefisien manajemen sukar dipertanggungjawabkan. Asumsi model program linier yaitu tingkat permintaan (Dt) diketahui dan diasumsikan deterministik, biaya variabel bersifat linier dan variabel tersebut dapat berbentuk bilangan riil, batas atas dan bawah jumlah produksi dan *inventory* mempresentasikan batasan kapasitas dan *space* yang bisa dipakai. Asumsi ini sering kali menyebabkan model program linier kurang realistis jika diterapkan. Misalnya variabel berbentuk bilangan riil, sementara itu pada kenyataannya nilai variabel tersebut adalah bilangan bulat. Tujuan dari formulasi program linier adalah meminimasi ongkos total yang berbentuk linier terhadap kendala linier.

b. Model Transportasi

Model transportasi digunakan untuk kepentingan yang lebih efisien, model perencanaan produksi agregat dengan menggunakan teknik *transport shipment problem* (TSP). Model ini dilakukan dengan menggunakan bantuan tabel transportasi. Untuk memudahkan proses perencanaan agregat, metode ini dibantu dengan *supply demand*, dimana baris menandakan alternatif kapasitas yang ada

dan kolom menunjukkan *demand* yang harus dipenuhi. Pada setiap *cell*, terdapat biaya untuk masing-masing alternatif kapasitas.

2. Metode Heuristik (*Trial And Error*)

Terdapat beberapa tahapan dalam metode heuristik. Berikut merupakan uraian lima tahapan dalam metode pembuatan metode heuristik.

- a. Tentukan permintaan pada setiap periode.
- b. Tentukan berapa kapasitas pada waktu biasa, waktu lembur, dan tindakan subkontrak pada setiap periode.
- c. Tentukan biaya tenaga kerja, biaya pengangkutan dan pemberhentian tenaga kerja, serta biaya penambahan persediaan.
- d. Pertimbangan kebijakan perusahaan yang dapat diterapkan pada para pekerja dan tingkat persediaan.
- e. Kembangkan rencana alternatif dan amati biaya totalnya.

Metode heuristik dapat dibagi menjadi beberapa strategi. Berikut merupakan uraian dari beberapa strategi pada metode heuristik (Gupta, dkk, 2014).

a. Strategi Tenaga Kerja Berubah (*Chase Strategy*)

Strategi perencanaan produksi agregat yang dibuat oleh perusahaan dengan menyesuaikannya pada pola dari permintaan. Kapasitas produksi pada *chase strategy* ditetapkan sama dengan jumlah permintaan pada periode tersebut. Tenaga kerja yang dipekerjakan pada strategi ini juga disesuaikan dengan jumlah permintaan produk. Perusahaan akan merekrut tenaga kerja baru ketika produksi sedang tinggi dan memecat tenaga kerja ketika produksi sedang turun. Rumus perhitungan tenaga kerja tetap pada *chase strategy* adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} & \text{Pekerja tetap} \\ &= \frac{\text{Permintaan periode ke-n} \times \text{Waktu baku}}{\text{Hari kerja periode ke-n} \times \text{Jam kerja per hari}} \end{aligned}$$

b. Strategi Tenaga Kerja Tetap (*Level Strategy*)

Strategi perencanaan produksi agregat yang dibuat oleh perusahaan ketika tingkat produksi cenderung konstan. Ketika permintaan sedang turun, kelebihan produksi akan disimpan di gudang sehingga menyebabkan biaya *inventory* menjadi lebih tinggi dan kelebihan tersebut akan digunakan kembali ketika permintaan sedang meningkat. Rumus jumlah produksi per periode pada *level strategy* adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} & \text{Produksi} \\ &= (\text{Produksi per Hari}) \times (\text{Hari kerja Periode ke-n}) \\ &= \frac{(\text{Total Peramalan Permintaan 12 Bulan})}{\text{Total Hari Kerja 12 Bulan}} \times \text{Hari Kerja} \end{aligned}$$

Jumlah tenaga kerja yang dipekerjakan pada strategi ini bersifat tetap setiap periodenya, sehingga perusahaan tidak perlu merekrut tenaga kerja baru ketika produksi sedang tinggi dan memecat tenaga kerja ketika produksi sedang turun. Rumus perhitungan tenaga kerja (TK) tetap pada *level strategy* adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} & \text{TK Tetap} \\ &= \frac{(\sum \text{Forecast permintaan} - \text{Inventory awal}) \times \text{Waktu Baku}}{\sum \text{Hari kerja} \times \text{Jam kerja}} \end{aligned}$$

c. Strategi Campuran

Strategi campuran merupakan strategi gabungan antara *level strategy* dan *chase strategy*. Strategi perencanaan produksi agregat yang dilakukan dengan cara menetapkan jumlah unit yang diproduksi bersifat konstan pada tingkat tertentu selama beberapa bulan, kemudian mengalami perubahan.

Aspek Perencanaan Agregat

Aspek perencanaan agregat memiliki tiga aspek yaitu kapasitas, satuan *aggregate* dan biaya. Berikut ini merupakan penjelasan dari masing-masing aspek perencanaan agregat (Eunike, dkk, 2018).

1. Kapasitas

Kapasitas merupakan berapa banyak yang dapat dihasilkan oleh suatu sistem produksi. Pengukuran kapasitas dapat diukur dengan banyak cara, namun demikian kapasitas produksi dan permintaan harus dalam satuan yang sama.

2. Satuan *Aggregate*

Sistem produksi seringkali melibatkan banyak jenis produk yang diproduksi dengan berbagai cara, sehingga perlu di agregat dalam satuan dalam satuan pengukuran yang sama (misal: dalam satuan waktu produksi, kebutuhan bahan baku, kebutuhan biaya produksi dan lain-lain). Pengukuran kapasitas diharuskan memiliki satuan yang sama dengan produk agregat. Secara umum satuan yang digunakan adalah jam kerja, sehingga kapasitas dapat diartikan sebagai jumlah jam kerja yang tersedia dalam periode waktu tertentu.

3. Biaya

Banyak komponen biaya yang mempengaruhi perencanaan produksi. Berikut merupakan komponen biaya utama tersebut:

- a. Biaya produksi (yang meliputi: biaya material, tenaga kerja langsung, biaya lain yang terkait untuk produksi per unit seperti biaya lembur dan subkontrak).
- b. Biaya inventori (yang meliputi: biaya simpan yang terdiri dari *lost opportunity* atau *capital cost*, asuransi, pajak, kerusakan, penyusutan, kebutuhan peralatan).
- c. Biaya perubahan kapasitas yang meliputi penambahan dan pelatihan tenaga kerja (termasuk biaya untuk kehilangan kapasitas sampai pekerja terlatih) serta biaya pengurangan tenaga kerja. Biaya tetap yang tidak terkait dengan keputusan perencanaan produksi yang dibuat dapat diabaikan, seperti *overhead cost*.

Proses Disagregasi

Disagregat merupakan model untuk mendapatkan perencanaan produksi pada setiap jenis produk, dalam tiap-tiap grup produk berdasarkan rencana agregat. Rencana agregat harus di disagregatkan kedalam jumlah produk untuk masing-masing jenis produk atau item produk untuk menghasilkan jadwal produksi induk (MPS) (Kristinawati, 2000).

Disagregasi merupakan proses penyamaan (generalisasi) dari satuan agregat ke dalam satuan *end item* berdasarkan faktor konversi. Tujuan proses disagregasi ini adalah untuk menyusun JIP setelah diketahui jadwal produksi agregatnya (Bedworth, 2002).

Perencanaan disagregat memiliki beberapa metode perencanaan. Berikut ini adalah penjelasan metode perencanaan disagregat yang terdiri dari beberapa bagian yaitu (Cahyono, 2009).

1. Metode *Cut & Fit* (Persentase)

Umumnya perusahaan mencoba berbagai variasi alokasi kapasitas dalam suatu grup sampai tercapai suatu kombinasi yang memuaskan.

2. Metode Hax & Britan

Metode ini terdiri dari beberapa langkah, yaitu:

- a. Menentukan famili yang perlu diproduksi
- b. Disagregasi famili
- c. Disagregasi item
- d. Menentukan status inventori akhir tiap produk

Jadwal Induk Produksi

Jadwal induk produksi (JIP) adalah suatu set perencanaan yang mengidentifikasi kuantitas dari *item* tertentu yang dapat dan akan dibuat oleh suatu perusahaan manufaktur (dalam satuan waktu). Jadwal induk produksi merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi *output* berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu (Gaspersz, 2004).

Penyusunan jadwal induk produksi akan mengacu pada rencana produksi agregat yang telah disusun sebelumnya dan proses ini disebut disagregasi. *Input* dalam menyusun jadwal induk produksi yaitu rencana keuangan, permintaan pelanggan, rekayasa, dan kinerja pemasok (Hidayat, 2019).

Aktivitas penjadwalan produksi induk pada dasarnya berkaitan dengan bagaimana menyusun dan memperbaharui jadwal produksi induk, memproses transaksi dari MPS, memelihara catatan MPS, mengevaluasi efektivitas dari MPS, dan memberikan laporan evaluasi dalam periode waktu yang teratur untuk peninjauan ulang. Fungsi dari jadwal induk produksi adalah sebagai berikut (Gaspersz, 2004).

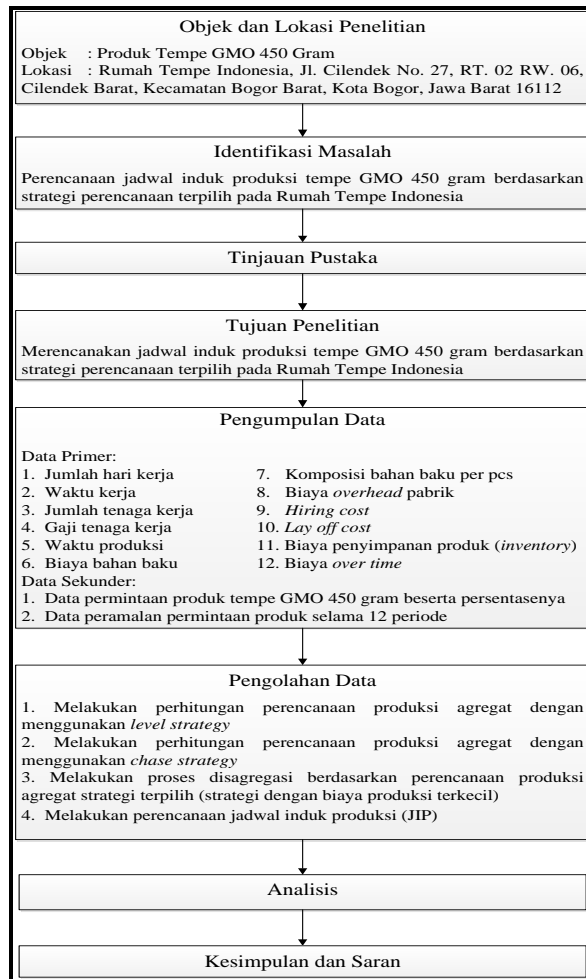
1. Menjadwalkan produksi dan *order* pembelian untuk *item-item* JIP.
2. Memberikan *input* dasar bagi sistem MRP.
3. Menjadi dasar bagi penentuan kebutuhan sumber daya (tenaga kerja, waktu, mesin, dan lain-lain).

Menjadi dasar dalam membuat janji pengiriman pada konsumen.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian merupakan pemahaman mengenai urutan pelaksanaan penelitian. Berikut merupakan Gambar 1 Diagram Alir Penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
 (Sumber: Olah Data, 2021)

Penjelasan Diagram Alir

Berdasarkan pada Gambar 3.1 Diagram alir penelitian disusun dengan memiliki beberapa tahapan. Tahapan tersebut berisi langkah-langkah yang harus dilakukan dalam penelitian yang meliputi objek dan lokasi penelitian, identifikasi masalah, tinjauan pustaka, tujuan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, analisis, serta kesimpulan dan saran.

Objek dan Lokasi Penelitian

Objek yang diteliti adalah produk tempe . Objek tersebut diidentifikasi lebih lanjut pada bagian perencanaan produksinya agar jumlah produksi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan konsumen sehingga dapat meminimalisir kekurangan ataupun kelebihan produk yang sangat tidak efisien bagi keberlangsungan bisnis perusahaan. Rumah Tempe Indonesia berlokasi di Jl. Cilendek No. 27, RT. 02 RW. 06, Cilendek Barat, Kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor, Jawa Barat 16112.

Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mendefinisikan masalah yang terdapat dalam perencanaan produksi tempe pada Rumah Tempe Indonesia. Masalah yang terdapat dalam perencanaan produksi tempe adalah dibutuhkannya perencanaan jadwal induk produksi (JIP) berdasarkan strategi perencanaan terpilih pada Rumah Tempe Indonesia.

Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan uraian yang berisi berbagai hal mengenai penelitian sebelumnya dan kaitannya dengan penelitian yang akan dilakukan. Uraian tersebut akan digunakan sebagai acuan dalam mengolah data dan menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam penelitian. Tinjauan pustaka yang digunakan bersumber dari buku, *e-book*, dan jurnal ilmiah maksimal 5 tahun terakhir.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian berisi mengenai hal-hal yang ingin dicapai dalam penelitian. Tujuan dalam penelitian adalah mengetahui hasil perhitungan perencanaan produksi agregat dengan menggunakan *level strategy* dan *chase strategy*, mengetahui hasil perhitungan pada proses disagregasi terhadap produk tempe yang terbagi atas merek Tempekita dan Tempe Kim's, menentukan rencana jadwal induk produksi (JIP) produk Tempekita dan Tempe Kim's.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data primer data sekunder. Data primer diperoleh dari pihak Rumah Tempe Indonesia yang terdiri dari jumlah hari kerja, waktu kerja, jumlah tenaga kerja, gaji tenaga kerja, waktu produksi, biaya bahan baku, komposisi bahan baku per pcs, biaya *overhead* pabrik, *hiring cost*, *lay off cost*, biaya penyimpanan produk (*inventory*), dan biaya *over time*. Data sekunder yang dikumpulkan adalah data permintaan produk tempe beserta persentasenya dan data peramalan permintaan produk tempe selama 12 periode yang diperoleh dari *Capstone Design Project* berjudul Perancangan Aplikasi Sistem Perencanaan Produksi Berbasis Microsoft Access pada Rumah Tempe Indonesia yang disusun oleh Adam Muktafa, Bellinda Ayustina, dan M Arief Nabawi.

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya melalui kajian literatur. Pengolahan data dibagi dalam lima langkah. Langkah pertama yaitu melakukan penyajian data penunjang dalam bentuk peta proses operasi, struktur produk, dan *bill of material* produk tempe. Langkah kedua yaitu melakukan perhitungan perencanaan produksi agregat dengan menggunakan *level strategy* atau strategi variasi jumlah persediaan. Langkah ketiga yaitu melakukan perhitungan perencanaan produksi agregat dengan menggunakan *chase strategy* atau strategi variasi jumlah tenaga kerja. Langkah keempat yaitu melakukan proses disagregasi berdasarkan perencanaan produksi agregat strategi terpilih atau strategi yang memiliki biaya produksi terkecil. Proses disagregasi diperlukan karena produk tempe yang diamati terdiri atas dua merek yaitu Tempekita dan Tempe Kim's. Langkah kelima yaitu melakukan perencanaan jadwal induk produksi (JIP) untuk produk Tempekita dan Tempe Kim's berdasarkan proses disagregasi yang telah dilakukan.

Analisis

Analisis berisi pembahasan mengenai hasil pengumpulan data dan pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya dengan berpedoman pada teori-teori yang ada. Proses pengumpulan data akan dianalisis untuk mengetahui penjelasan dari setiap tahapan yang dilakukan selama proses pengumpulan data. Proses pengolahan data akan dianalisis untuk mengetahui penjelasan dari setiap tahapan yang dilakukan serta hasil yang diperoleh dalam proses pengolahan data.

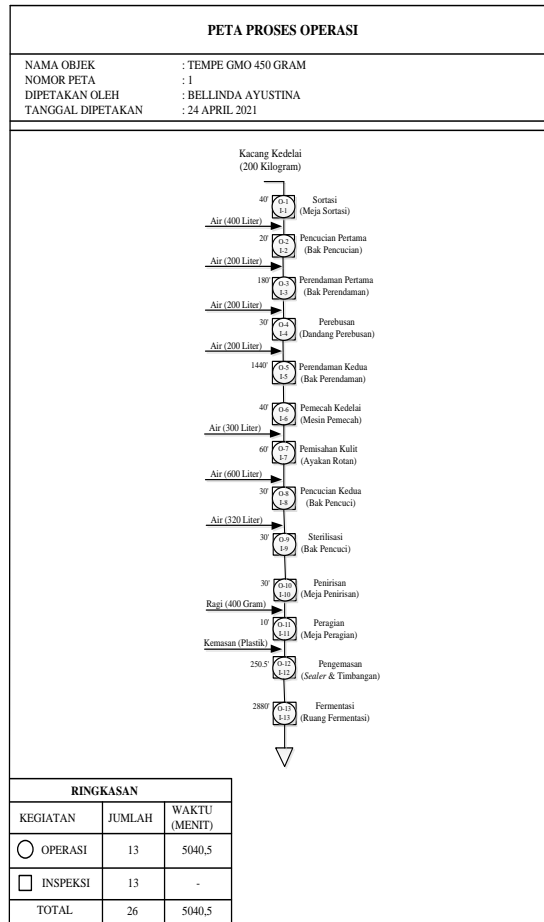
Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan berisi jawaban dari tujuan penelitian yang didapatkan dari hasil pengolahan data dan analisis yang telah dibuat. Saran berisikan masukan dan pertimbangan dalam penelitian selanjutnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Produksi Tempe

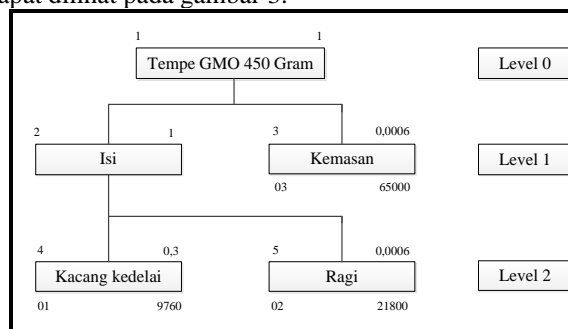
Proses produksi merupakan serangkaian proses yang mengolah bahan baku untuk menghasilkan suatu produk. Tempe terdiri atas dua merek yaitu Tempekita dan Tempe Kim's dengan proses produksi yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Proses Produksi Tempe (Sumber: Olah Data, 2021)

Struktur Produk Tempe

Struktur produk merupakan susunan hirarki dari komponen-komponen penyusun suatu produk akhir. Proses pembuatan struktur produk dilakukan setelah pembuatan peta proses produksi. Struktur produk *explotion* produk tempe dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Struktur Produk *Explotion* Produk Tempe (Sumber: Olah Data, 2021)

Bill of Material Produk Tempe

Bill of Material (BOM) adalah suatu daftar yang memuat komponen penyusun suatu produk. *Bill of material* produk tempe dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Bill of Material Produk Tempe

No	No Komp	Level	Kode	Deskripsi	Harga/ Satuan (Rp)	Kuantitas per pcs	Total (Rp)
1	-	0	TG-450	Tempe GMO 450 gram	-	1	-
2	03	1	K	Kemasan	Rp 65.000,-	0,0006	Rp 39,-
3	02	2	R	Ragi	Rp 21.800,-	0,0006	Rp 13,08,-
4	01	2	KK	Kacang Kedelai	Rp 9.760,-	0,3	Rp 2.928,-

(Sumber: Olah Data, 2021)

Data Jumlah Permintaan

Data jumlah permintaan merupakan data historis yang digunakan untuk peramalan permintaan guna memenuhi kebutuhan konsumen pada setiap periode. Tabel data permintaan pada produk tempe selama 36 periode dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Permintaan Konsumen Pada Produk Produksi Tempe GMO Periode Juni 2018 – Mei 2021

Periode	Permintaan Tempe GMO				
	Kuantitas (Pcs)		Total Kuantitas (Pcs)	Persentase	
	Tempekita	Tempe Kim's		Tempekita	Tempe Kim's
1	955	4461	5416	17,63%	82,37%
2	738	4124	4862	15,18%	84,82%
3	911	4511	5422	16,80%	83,20%
4	1269	3502	4771	26,60%	73,40%
5	2016	4002	6018	33,50%	66,50%
6	1908	3709	5617	33,97%	66,03%
7	1844	4338	6182	29,83%	70,17%
8	485	4565	5050	9,60%	90,40%
9	1035	3900	4935	20,97%	79,03%
10	1500	4221	5721	26,22%	73,78%
11	1206	3231	4437	27,18%	72,82%
12	1672	4862	6534	25,59%	74,41%
13	1061	4956	6017	17,63%	82,37%
14	820	4582	5402	15,18%	84,82%
15	1012	5012	6024	16,80%	83,20%
16	1410	3891	5301	26,60%	73,40%
17	2240	4446	6686	33,50%	66,50%
18	2120	4121	6241	33,97%	66,03%
19	2048	4820	6868	29,82%	70,18%
20	745	7022	7767	9,59%	90,41%
21	1592	6000	7592	20,97%	79,03%
22	8564	6493	15057	56,88%	43,12%
23	1855	4970	6825	27,18%	72,82%
24	2571	7480	10051	25,58%	74,42%
25	1632	7624	9256	17,63%	82,37%
26	1261	7049	8310	15,17%	84,83%
27	1556	7710	9266	16,79%	83,21%
28	2169	5986	8155	26,60%	73,40%
29	3445	6839	10284	33,50%	66,50%
30	3261	6340	9601	33,97%	66,03%
31	3150	7415	10565	29,82%	70,18%
32	3730	6005	9735	38,32%	61,68%
33	3027	6228	9255	32,71%	67,29%
34	5334	7018	12352	43,18%	56,82%
35	6506	8291	14797	43,97%	56,03%
36	5175	7609	12784	40,48%	59,52%

(Sumber: Olah Data, 2021)

Hasil Peramalan 12 Periode Mendatang

Hasil peramalan 12 periode mendatang diperoleh berdasarkan metode dekomposisi multiplikatif pada seasons yang memiliki nilai *mean absolute deviation* (MAD) dan *mean absolute percentage error* (MAPE) terendah. Hasil uji coba metode dekomposisi multiplikatif pada seasons 2 hingga 18 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Metode Dekomposisi Multiplikatif

Metode	MAD	MAPE	
Dekomposisi Multiplikatif			
Seasons	2	1125,913	14,585%
	3	1110,524	14,381%
	4	1122,287	14,618%
	5	1065,856	13,836%
	6	1049,129	14,295%
	7	1063,67	13,962%
	8	1113,836	14,503%
	9	1165,444	16,059%
	10	964,999	12,685%
	11	1038,214	14,342%
	12	1060,471	14,620%
	13	975,933	14,226%
	14	958,31	13,004%
	15	807,897	11,086%
	16	955,931	13,204%
	17	930,186	12,679%
	18	1065,781	15,837%

(Sumber: Capstone Design Project, 2021)

Berdasarkan Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Metode Dekomposisi Multiplikatif, diperoleh metode yang terpilih yaitu dekomposisi multiplikatif *seasons* 15. Metode tersebut dipilih dikarenakan memiliki nilai *mean absolute deviation* (MAD) sebesar 807,897 dan nilai *mean absolute percentage error* (MAPE) sebesar 11,086%, dimana hasil tersebut merupakan nilai terkecil dalam uji coba metode dekomposisi multiplikatif pada *seasons* 2 hingga 18. Data peramalan tempe dengan menggunakan metode dekomposisi multiplikatif *seasons* 15 dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Data Peramalan Permintaan Tempe 12 Periode Mendatang

Periode	Bulan	Hasil Peramalan
1	Jun-21	15908
2	Jul-21	9055
3	Agu-21	11628
4	Sep-21	11823
5	Okt-21	10234
6	Nov-21	12898
7	Des-21	11760
8	Jan-22	13227
9	Feb-22	13386
10	Mar-22	12346
11	Apr-22	12537
12	Mei-22	12510

(Sumber: Olah Data, 2021)

Data Perencanaan Produksi Agregat

Perencanaan produksi agregat adalah langkah awal untuk membuat jadwal induk produksi. Agregat berarti penjadwalan dilakukan secara menyeluruh dari suatu produk dengan menggunakan sumber daya terbatas yang sama seperti sumber daya manusia dan peralatan yang dimiliki oleh Rumah Tempe Indonesia. Adapun data-data yang akan dihitung pada perencanaan produksi agregat adalah sebagai berikut.

Jam Kerja/ Hari : 8 Jam/ Hari

Waktu baku : 0,126 jam

Biaya bahan baku : Rp 2.980,08,- per pcs

Over time cost : Rp 600,- per pcs

Lay off cost : Rp 3.650.000,- per orang

Hiring cost : Rp 1.550.000,- per orang

Inventory cost : Rp 270,60,- per pcs

Inventory awal : 20 pcs (inventory Mei 2021)

Ketentuan hari kerja periode Juni 2021 – Mei 2022 dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Ketentuan Hari Kerja Periode Juni 2021 – Mei 2022

Periode	1	2	3	4	5	6

HK	30	31	31	30	31	30	
Periode	7	8	9	10	11	12	Total
HK	31	31	28	31	30	31	365

(Sumber: Olah Data, 2021)

Perencanaan Agregat Level Strategy

Level strategy adalah perubahan jumlah persediaan (atau produksi rata-rata, *leveled production*) pada strategi ini tingkat produksi tetap sama dari periode ke periode, tingkat tenaga kerja tetap, dan jika suatu permintaan melebihi produksi maka dapat diambil dari persediaan. Perencanaan agregat *level strategy* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Perencanaan Agregat Level Strategy

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Okta	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Total
Policy Type (Unit)	1																	1
Inventory Awal (Unit)	20																	
Permintaan (Unit)	100	120	150	120	100	120	150	120	100	120	150	120	100	120	150	120	100	1400
Persediaan (Unit)	20	100	120	100	100	120	150	120	100	120	150	120	100	120	150	120	100	1400
Inventory (Unit)		20	100	120	100	100	120	150	120	100	120	150	120	100	120	150	120	100
Produksi (Unit)	100	120	150	120	100	120	150	120	100	120	150	120	100	120	150	120	100	1400
Biaya (Rp)																		
Cost																		
Energy Cost	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	26000000
Material Cost	4200000	5120000	6300000	5120000	4200000	5120000	6300000	5120000	4200000	5120000	6300000	5120000	4200000	5120000	6300000	5120000	4200000	48000000
Overhead Pabrik	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	26000000
Inventory Cost		4000000	10000000	12000000	10000000	10000000	12000000	15000000	12000000	10000000	12000000	15000000	12000000	10000000	12000000	15000000	12000000	10000000
Overhead Cost	2000000																	20000000
Total Cost	12700000	13620000	16800000	14820000	12700000	14820000	16800000	14820000	12700000	14820000	16800000	14820000	12700000	14820000	16800000	14820000	12700000	140000000

(Sumber: Olah Data, 2021)

Perencanaan Agregat Chase Strategy

Chase strategy merupakan rencana agregat yang digunakan berdasarkan jumlah permintaan dan jumlah tenaga kerja disesuaikan dengan jumlah permintaan peramalan. Perencanaan agregat *chase strategy* dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Perencanaan Agregat Chase Strategy

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Okta	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Total
Policy Type (Unit)	1																	1
Permintaan (Unit)	100	120	150	120	100	120	150	120	100	120	150	120	100	120	150	120	100	1400
Persediaan (Unit)	100	120	150	120	100	120	150	120	100	120	150	120	100	120	150	120	100	1400
Inventory (Unit)																		
Produksi (Unit)	100	120	150	120	100	120	150	120	100	120	150	120	100	120	150	120	100	1400
Biaya (Rp)																		
Cost																		
Energy Cost	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	26000000
Material Cost	4200000	5120000	6300000	5120000	4200000	5120000	6300000	5120000	4200000	5120000	6300000	5120000	4200000	5120000	6300000	5120000	4200000	48000000
Overhead Pabrik	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	2500000	26000000
Inventory Cost	2000000																	20000000
Overhead Cost	2000000																	20000000
Total Cost	12700000	13620000	16800000	14820000	12700000	14820000	16800000	14820000	12700000	14820000	16800000	14820000	12700000	14820000	16800000	14820000	12700000	140000000

(Sumber: Olah Data, 2021)

Proses Disagregasi

Proses disagregasi adalah suatu rencana merubah hasil rencana agregat menjadi jumlah yang harus diproduksi untuk setiap produk atau item. Tujuan dibuatnya disagregasi adalah untuk membuat jadwal induk produksi. Masukan pada perencanaan disagregat yaitu total biaya produksi pada strategi perencanaan agregat terpilih. Perbandingan biaya strategi perencanaan agregat dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Perbandingan Biaya Strategi Perencanaan Agregat

No	Strategi Perencanaan Agregat	Total Biaya Produksi
1	Level Strategy	Rp 1.403.904.740,04,-
2	Chase Strategy	Rp 1.404.149.544,96,-

(Sumber: Olah Data, 2021)

Berdasarkan tabel 8 Perbandingan Biaya Strategi Perencanaan Agregat, didapatkan total biaya pada *level strategy* adalah sebesar Rp 1.403.904.740,04,- dan total biaya menggunakan *chase strategy* adalah sebesar Rp 1.404.149.544,96,-. Perencanaan agregat yang terpilih adalah *level strategy* karena total biaya produksi yang dikeluarkan lebih kecil dibandingkan dengan total biaya produksi pada *chase strategy*. Berdasarkan hal tersebut, maka jadwal induk produksi agregat yang digunakan adalah jumlah permintaan dan jumlah tenaga kerja yang dimuat pada perencanaan agregat *level strategy*.

Tahap selanjutnya yaitu melakukan proses disagregasi terhadap permintaan tempe pada perencanaan agregat *level strategy*. Hal tersebut bertujuan untuk memecahkan pemecahan rencana agregat menjadi kebutuhan produk spesifik. Jadwal produksi agregat berdasarkan perencanaan agregat *level strategy* dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Jadwal Produksi Agregat

Periode	Tingkat Produksi
1	15888
2	12524
3	12524
4	12120
5	12524
6	12120
7	12524
8	12524
9	11312
10	12524
11	12120
12	12524

(Sumber: Olah Data, 2021)

Berdasarkan Tabel 9 Jadwal Produksi Agregat, maka akan dilakukan proses penyamaan (generalisasi) dari satuan agregat ke dalam satuan *end item* berdasarkan faktor konversi. Tujuan proses disagregasi ini adalah untuk menyusun JIP setelah diketahui jadwal produksi agregatnya. Proses disagregasi dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Proses Disagregasi

Periode	Persentase Agregat		Tingkat Produksi	Faktor Konversi		Unit Agregat		Unit Produksi	
	Tempekita	Tempe Kim's		Tempekita	Tempe Kim's	Tempekita	Tempe Kim's	Tempekita	Tempe Kim's
Inventory Awal			20					15	5
1	17,6318%	82,3682%	15888	1	1	2790	13099	2790	13099
2	15,1745%	84,8255%	12524	1	1	1901	10624	1901	10624
3	16,7926%	83,2074%	12524	1	1	2104	10421	2104	10421
4	26,5972%	73,4028%	12120	1	1	3224	8897	3224	8897
5	33,4986%	66,5014%	12524	1	1	4196	8329	4196	8329
6	33,9652%	66,0348%	12120	1	1	4117	8004	4117	8004
7	29,8154%	70,1846%	12524	1	1	3735	8790	3735	8790
8	38,3154%	61,6846%	12524	1	1	4799	7726	4799	7726
9	32,7066%	67,2934%	11312	1	1	3700	7613	3700	7613
10	43,1833%	56,8167%	12524	1	1	5409	7116	5409	7116
11	43,9684%	56,0316%	12120	1	1	5329	6792	5329	6792
12	40,4803%	59,5197%	12524	1	1	5070	7455	5070	7455

(Sumber: Olah Data, 2021)

Jadwal Induk Produksi

Hasil dari disagregasi rencana agregat adalah jadwal induk produksi yang memperlihatkan kuantitas dan periode dari barang akhir spesifik (Tempekita dan Tempe Kim's). Jadwal induk produksi adalah inti dari

perencanaan produksi dan kendali. Jadwal ini menentukan kuantitas yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan dari semua sumber dan yang mengatur keputusan serta aktivitas kunci di seluruh divisi organisasi.

Jadwal induk produksi merupakan perencanaan produksi dalam jangka pendek pada suatu perusahaan yang berisi tentang rencana menyeluruh serta perinciannya dalam menghasilkan produk akhir yaitu produk jadi. Hasil perhitungan untuk jadwal induk produksi dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Jadwal Induk Produksi

Periode	Jadwal Produksi (Pcs)	
	Tempekita	Tempe Kim's
<i>Inventory</i>	15	5
1	2790	13099
2	1901	10624
3	2104	10421
4	3224	8897
5	4196	8329
6	4117	8004
7	3735	8790
8	4799	7726
9	3700	7613
10	5409	7116
11	5329	6792
12	5070	7455

(Sumber: Olah Data, 2021)

Jadwal induk produksi yang sudah dibuat untuk satu tahun kemudian di uraikan kembali menjadi per minggu dalam setiap periodenya agar lebih terperinci. Tampilan jadwal induk produksi mingguan dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Jadwal Induk Produksi Mingguan

Periode	Produk	Rencana Produksi	Minggu				
			1	2	3	4	5
Jun-21	Tempekita	2790	558	651	651	651	279
	Tempe Kim's	13099	2618	3052	3059	3059	1311
	Total		3176	3703	3710	3710	1590
Jul-21	Tempekita	1901	248	427	427	427	372
	Tempe Kim's	10624	1369	2401	2401	2401	2052
	Total		1617	2828	2828	2828	2424
Agu-21	Tempekita	2104	476	476	476	475	201
	Tempe Kim's	10421	2354	2352	2352	2352	1011
	Total		2830	2828	2828	2827	1212
Sep-21	Tempekita	3224	535	756	756	749	428
	Tempe Kim's	8897	1485	2072	2073	2079	1188
	Total		2020	2828	2829	2828	1616
Okt-21	Tempekita	4196	408	952	946	945	945
	Tempe Kim's	8329	804	1876	1883	1883	1883
	Total		1212	2828	2829	2828	2828
Nov-21	Tempekita	4117	966	959	959	959	274
	Tempe Kim's	8004	1862	1869	1869	1869	535
	Total		2828	2828	2828	2828	809
Des-21	Tempekita	3735	600	847	847	841	600
	Tempe Kim's	8790	1420	1981	1981	1988	1420
	Total		2020	2828	2828	2829	2020
Jan-22	Tempekita	4799	1085	1085	1085	1078	466
	Tempe Kim's	7726	1743	1743	1743	1750	747
	Total		2828	2828	2828	2828	1213
Feb-22	Tempekita	3700	796	924	924	924	132
	Tempe Kim's	7613	1628	1904	1904	1904	273
	Total		2424	2828	2828	2828	405
Mar-22	Tempekita	5409	1050	1225	1218	1218	698
	Tempe Kim's	7116	1374	1603	1610	1610	919
	Total		2424	2828	2828	2828	1617
Apr-22	Tempekita	5329	531	1246	1246	1239	1067
	Tempe Kim's	6792	681	1582	1582	1589	1358
	Total		1212	2828	2828	2828	2425
Mei-22	Tempekita	5070	1148	1148	1141	1141	492
	Tempe Kim's	7455	1680	1680	1687	1687	721
	Total		2828	2828	2828	2828	1213

(Sumber: Olah Data, 2021)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan hasil yang dapat ditarik berdasarkan penelitian yang telah dilakukan. Berikut adalah hasil kesimpulan dari tujuan penelitian.

1. Strategi perencanaan produksi agregat yang digunakan adalah *level strategy* dan *chase strategy*. Perhitungan *level strategy* menghasilkan total jumlah produksi sebesar 151228 pcs dengan total biaya sebesar Rp 1.403.904.740,04,-. Perhitungan *chase strategy* menghasilkan total jumlah produksi sebesar 147312 pcs dengan total biaya sebesar Rp 1.404.149.544,96,-. Strategi perencanaan produksi agregat terpilih untuk pembuatan jadwal induk produksi (JIP) selama 12 bulan adalah *level strategy* karena menghasilkan total biaya produksi terendah.
2. Proses disagregasi dibuat berdasarkan persentase agregat Tempekita dan Tempe Kim's yang berbeda untuk setiap periodenya tergantung data historis periode Juni 2020 hingga Mei 2021. Faktor konversi produk sebesar 1 dikarenakan waktu baku dalam proses produksi Tempekita dan Tempe Kim's bernilai sama. Unit agregat diperoleh dari perkalian antara persentase agregat dengan tingkat produksi, sedangkan unit produksi diperoleh dari pembagian antara unit agregat dengan faktor konversi. Unit produksi Tempekita dan Tempe Kim's secara berturut-turut untuk periode ke-1 sebesar 2790 dan 13099 pcs, periode ke-2 1901 dan 10624 pcs, periode ke-3 sebesar 2104 dan 10421 pcs, periode ke-4 sebesar 3224 dan 8897 pcs, periode ke-5 sebesar 4196 dan 8329 pcs, periode ke-6 sebesar 4117 dan 8004 pcs, periode ke-7 sebesar 3735 dan 8790 pcs, periode ke-8 sebesar 4799 dan 7726 pcs, periode ke-9 sebesar 3700 dan 7613 pcs, periode ke-10 sebesar 5409 dan 7116 pcs, periode ke-11 sebesar 5329 dan 6792 pcs, periode ke-12 sebesar 5070 dan 7455 pcs.
3. Jadwal Induk Produksi dibuat berdasarkan hasil perhitungan proses disagregasi pada bagian unit produksi setiap merek untuk masing-masing periode. Jumlah produksi Tempekita dan Tempe Kim's berdasarkan Jadwal Induk Produksi (JIP) secara berturut-turut untuk periode ke-1 sebesar 2790 dan 13099 pcs, periode ke-2 1901 dan 10624 pcs, periode ke-3 sebesar 2104 dan 10421 pcs, periode ke-4 sebesar 3224 dan 8897 pcs, periode ke-5 sebesar 4196 dan 8329 pcs, periode ke-6 sebesar 4117 dan 8004 pcs, periode ke-7 sebesar 3735 dan 8790 pcs, periode ke-8 sebesar 4799 dan 7726 pcs, periode ke-9 sebesar 3700 dan 7613 pcs, periode ke-10 sebesar 5409 dan 7116 pcs, periode ke-11 sebesar 5329 dan 6792 pcs, periode ke-12 sebesar 5070 dan 7455 pcs.

5.2. Saran

Saran merupakan pendapat penulis untuk memperbaiki hasil dari penelitian yang dilakukan. Adapun saran dari penulis untuk penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Pihak Rumah Tempe Indonesia disarankan untuk mengkondisikan gudang sebaik mungkin agar persediaan tempe yang disimpan di gudang tidak mudah basi.
2. Perhitungan jadwal induk produksi (JIP) yang diperoleh dapat dilanjutkan pada proses perhitungan *material requirement planning* (MRP).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Assauri, Sofjan. 2008. Manajemen Produksi dan Operasi (Edisi Revisi 2008). Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [2] Bedworth, David D dan Jing Cao. 2002. Flow Shop Scheduling in Serial Multi Product Process with Transfer and Set-up Times. USA: Departement of Industrial Engineering, Arizona State University.
- [3] Cahyono, Bambang Tri. 2009. Manajemen Produksi. Jakarta: Institut Pengembangan Wiraswasta Indonesia.
- [4] Eunike, Agustina dkk. 2018. Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan. Malang: UB Press.
- [5] Gaspersz, Vincent. 2004. Production Planning and Inventory Control. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Umum
- [6] Gaspersz, Vincent. 2005. Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard Dengan Six Sigma Untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [7] Gupta, Sushil dan Martin Starr. 2014. Production and Operations Management Systems. Boca Raton: CRC Press.
- [8] Heizer, Jay dan Render. 2015. Manajemen Operasi. Jakarta: Salemba Empat.
- [9] Hidayat, Herlin. 2019. Menjadi Manajer Operasi (Manufaktur dan Jasa). Jakarta : Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya.