

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Produksi

Sistem merupakan suatu kumpulan elemen abstrak maupun riil dimana kumpulan tersebut membentuk satu kesatuan yang saling berkaitan guna mencapai tujuan. Sedangkan produksi adalah Kegiatan yang dapat menimbulkan atau menciptakan faedah baru, dapat terdiri dari faedah bentuk, faedah waktu, faedah tempat, ataupun kombinasi dari faedah-faedah tersebut dalam arti *Menciptakan Nilai Tambah atau Added Value*.

Perencanaan dan pengendalian produksi bertujuan untuk merencanakan dan mengendalikan aliran material ke dalam, di dalam, dan keluar pabrik sehingga posisi keuntungan optimal yang merupakan tujuan perusahaan dapat tercapai. Sedangkan pengendalian produksi dimaksudkan untuk memberdayakan sumber daya produksi yang terbatas secara efektif, terutama dalam usaha memenuhi permintaan konsumen dan menciptakan keuntungan bagi perusahaan.

Sumber daya yang produktif disini yaitu mencakup fasilitas produksi, tenaga kerja dan bahan baku. Kendala yang dihadapi mencakup ketersediaan sumber daya, waktu pengiriman produk, kebijaksanaan manajemen dsb. Oleh karena itu, perencanaan dan pengendalian produksi dapat mengevaluasi perkembangan permintaan konsumen, posisi modal, kapasitas produksi, tenaga kerja, dll.

Maka dari semua faktor tersebut dapat dihitung dan didapatkan biaya produksi yang terkecil (minimal) bagi perusahaan. Produksi merupakan fungsi pokok

dalam setiap organisasi, yang mencakup aktivitas yang bertanggung jawab untuk menciptakan nilai tambah produk yang merupakan output dari setiap organisasi industri. Produksi adalah bidang yang terus berkembang selaras dengan perkembangan teknologi, dimana produksi memiliki suatu jalinan hubungan timbal balik (dua arah) yang sangat erat dengan teknologi. Produksi dan teknologi saling membutuhkan. Kebutuhan produksi untuk beroperasi dengan biaya lebih rendah, meningkatkan kualitas dan produktivitas, dan menciptakan produk baru telah menjadi kekuatan yang mendorong teknologi untuk melakukan berbagai terobosan dan penemuan baru. Sistem produksi merupakan sistem integral yang mempunyai komponen struktural dan fungsional. Dalam sistem produksi modern terjadi suatu proses transformasi nilai tambah yang mengubah input menjadi output yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar. Proses transformasi nilai tambah dari input menjadi output dalam sistem produksi modern selalu melibatkan komponen struktural dan fungsional. Sistem produksi memiliki beberapa karakteristik berikut :

1. Mempunyai komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan yang utuh.
2. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaannya, yaitu menghasilkan produk berkualitas yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
3. Mempunyai aktivitas berupa proses transformasi nilai tambah input menjadi output secara efektif dan efisien.
4. Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya, berupa optimalisasi pengalokasian sumber-sumber daya.

Perencanaan produksi adalah penentuan penetapan kegiatan-kegiatan produksi yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan perusahaan, sedangkan pengendalian produksi adalah tindakan yang menjamin bahwa semua kegiatan yang dilaksanakan dalam perencanaan telah dilakukan sesuai dengan target yang telah ditetapkan (Nasution, 2006:261).

Terdapat pengertian lain dari perencanaan produksi adalah perencanaan dan pengorganisasian sebelumnya mengenai orang-orang (tenaga kerja), bahan baku, mesin, dan peralatan lain serta modal yang diperlukan untuk memproduksi barang-barang pada suatu periode tertentu dimasa depan sesuai dengan yang diperkirakan atau diramalkan. Sedangkan pengawasan (pengendalian) produksi adalah kegiatan untuk mengkoordinir aktifitas-aktifitas pengerjaan / pengelolaan agar waktu penyelesaian yang telah ditentukan terlebih dahulu dapat dicapai dengan efektif dan efisien (Assauri, 1999:125).

2.1.1 Perencanaan dan Pengendalian Produksi

Perencanaan dan pengendalian produksi bertujuan untuk merencanakan dan mengendalikan aliran material ke dalam, di dalam, dan keluar pabrik sehingga posisi keuntungan optimal yang merupakan tujuan perusahaan dapat tercapai. Sedangkan pengendalian produksi dimaksudkan untuk memberdayakan sumber daya produksi yang terbatas secara efektif, terutama dalam usaha memenuhi permintaan konsumen dan menciptakan keuntungan bagi perusahaan.

Sumber daya yang produktif disini yaitu mencakup fasilitas produksi, tenaga kerja dan bahan baku. Kendala yang dihadapi mencakup ketersediaan sumber daya, waktu pengiriman produk, kebijaksanaan manajemen dsb. Oleh karena

itu, perencanaan dan pengendalian produksi dapat mengevaluasi perkembangan permintaan konsumen, posisi modal, kapasitas produksi, tenaga kerja, dll. Maka dari semua faktor tersebut dapat dihitung dan didapatkan biaya produksi yang terkecil (minimal) bagi perusahaan.

Perencanaan dan pengendalian produksi merupakan salah satu fungsi yang terpenting dalam usaha mencapai tujuan perusahaan. Yang dimaksud dengan perencanaan dan pengendalian produksi yaitu merencanakan kegiatan-kegiatan produksi, agar apa yang telah direncanakan dapat terlaksana dengan baik. Perencanaan produksi adalah aktivitas untuk menetapkan produk yang diproduksi, jumlah yang dibutuhkan, kapan produk tersebut harus selesai dan sumber-sumber yang dibutuhkan. Pengendalian produksi adalah aktivitas yang menetapkan kemampuan sumber-sumber yang digunakan dalam memenuhi rencana, kemampuan produksi berjalan sesuai rencana, melakukan perbaikan rencana. Tujuan utamanya adalah memaksimalkan pelayanan bagi konsumen, meminimumkan investasi pada persediaan, perencanaan kapasitas, pengesahan produksi dan pengesahan pengendalian produksi, persediaan dan kapasitas, penyimpanan dan pergerakan material, phjmnjeralatan, routing dan proses planning, dan sebagainya.

2.1.2 Tujuan dan Fungsi Perencanaan dan Pengendalian Produksi

Tujuan perencanaan dan pengendalian produksi adalah sebagai berikut:

1. Mengusahakan agar perusahaan dapat memproduksi secara efisien dan efektif.
2. Mengusahakan agar perusahaan dapat menggunakan modal seoptimal mungkin.

3. Mengusahakan agar pabrik dapat menguasai pasar yang luas.
4. Untuk dapat memperoleh keuntungan yang cukup bagi perusahaan.

Fungsi dari perencanaan dan pengendalian produksi adalah :

1. Meramalkan permintaan produk yang dinyatakan dalam jumlah produk sebagai fungsi dari waktu.
2. Memonitor permintaan yang aktual, membandingkannya dengan ramalan permintaan sebelumnya dan melakukan revisi atas ramalan tersebut jika terjadi penyimpangan.
3. Menetapkan ukuran pemesanan barang yang ekonomis atas bahan baku yang akan dibeli.
4. Menetapkan sistem persediaan yang ekonomis.
5. Menetapkan kebutuhan produksi dan tingkat persediaan pada saat tertentu.
6. Memonitor tingkat persediaan, membandingkannya dengan rencana persediaan, dan melakukan revisi rencana produksi pada saat yang ditentukan.
7. Membuat jadwal produksi, penugasan, serta pembebanan mesin dan tenaga kerja yang terperinci.

2.2 Perencanaan Produksi

2.2.1 Pengertian Perencanaan

Dalam suatu perusahaan pastinya ada perencanaan (*planning*) yang menyangkut pengambilan keputusan, yaitu dalam pemilihan tindakan yang akan ditempuh oleh suatu perusahaan dan tiap departemennya. Terdapat

berbagai jenis rencana, dimulai dari tujuan yang menyeluruh sampai pada tindakan rinci yang akan diambil. Karena sampai saat ini belum ada suatu rencana riil (nyata) sebelum suatu keputusan diambil (komitmen mengenai sumber daya atau material), maka semua yang dimiliki hanyalah berupa studi, analisis, atau usulan perencanaan, bukan rencana riil.

Planning adalah memutuskan dimasa depan tentang apa yang akan dilakukan, bagaimana melaksanakannya, kapan dilaksanakan, dan siapa yang akan melaksanakannya. Planning juga menjembatani jarak (*gap*) antara dimana kita berada sekarang dengan kemana kita ingin berada dimasa depan yang dikehendaki. Itu bukan saja berarti pengenalan hal – hal baru, tetapi juga pelaksanaan yang logis dan dikerjakan. Hal ini memungkinkan sesuatu yang tanpanya, tidak akan terjadi.

Walaupun masa depan itu jarang dapat diramalkan dengan tepat, dan kejadian – kejadian tak teramalkan mungkin saja terjadi pada rencana yang terbaikpun, namun tanpa perencanaan (*planning*) tindakan-tindakan tersebut cenderung tak bertujuan dan hanya bergantung pada kesempatan saja. Tak ada unsur yang lebih penting dan mendasar dalam mengadakan lingkungan kerja selain dari memungkinkan para pekerja mengetahui tujuan mereka, tugas yang akan dilaksanakan, dan garis-garis pedoman yang akan diikuti dalam melaksanakannya. Untuk efektifnya tugas kelompok, para pekerja harus mengetahui apa yang akan mereka capai (Nasution, 2006:11).

Perencanaan dapat dibedakan menjadi 2, yaitu perencanaan usaha yang bersifat umum (*general business planning*) dan perencanaan produksi (*production planning*). Perencanaan usaha yang bersifat umum (*general business planning*) adalah perencanaan kegiatan yang dijalankan oleh

setiap perusahaan, baik perusahaan besar maupun perusahaan kecil, untuk keberhasilannya perusahaan mencapai tujuannya.

Sedangkan perencanaan produksi (*production planning*) adalah perencanaan dan pengorganisasian sebelumnya mengenai para pekerja, bahan material, mesin dan peralatan yang digunakan serta modal yang diperlukan untuk memproduksi suatu produk pada suatu periode tertentu dimasa depan sesuai dengan yang diperkirakan atau diramalkan. Produk yang direncanakan akan diproduksi pada suatu periode mendatang itu harus memenuhi beberapa syarat, yaitu :

1. Bahwa produk tersebut harus dapat diproduksi atau dibuat pada waktu itu.
2. Bahwa produk tersebut harus dapat dikerjakan dengan atau oleh perusahaan (pabrik) ini.
3. Bahwa produk tersebut harus dapat memenuhi keinginan pembeli sesuai dengan ramalan baik mengenai harga, kuantitas, kualitas dan waktu yang dibutuhkan (Assauri, 1991:127).

2.2.2 Pengertian Produksi

Dalam dunia industri sangat identik dengan kata produksi. Yang dimaksud dengan proses produksi yaitu suatu urutan operasi dari dimulai bahan baku/ material masuk, diproses dalam mesin atau oleh operator (dengan atau tanpa bahan penolong), hingga menjadi produk akhir yang siap dipasarkan ke konsumen.

2.3 Peramalan (forecasting)

Peramalan adalah kegiatan penerapan model yang telah dikembangkan pada waktu yang akan datang. Penggunaan teknik peramalan diawali dengan pengeplorasian kondisi atau pola pada waktu yang lalu guna mengembangkan model yang sesuai dengan pola data itu dengan menggunakan asumsi bahwa pola pola data pada waktu yang lalu itu akan berulang lagi pada waktu yang akan datang. Selanjutnya model itu akan digunakan untuk meramalkan kondisi yang akan datang. Ada dimensi yang tercakup yaitu dimensi waktu yang lalu dengan data tersedia dan dimensi waktu yang akan datang dengan data tak tersedia (Aritonang R, 2002).

Peramalan merupakan studi tahap historis untuk menemukan hubungan kecenderungan dan pola data sistematis. Dalam dunia bisnis, hasil peramalan mampu memberikan gambaran tentang masa depan perusahaan yang memungkinkan manajemen membuat perencanaan, menciptakan peluang bisnis maupun mengatur pola investasi perusahaan (Sugiharto dan Harjono, 2000).

Seni dan ilmu memprediksi peristiwa-peristiwa di masa depan. Peramalan memerlukan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan, dengan beberapa bentuk model matematis. Selain itu, peramalan juga dapat berupa prediksi subjektif atau intuitif tentang masa depan.

Dalam memilih suatu metode peramalan kita dituntut untuk memperhatikan beberapa faktor (Arsyad, 1994). Derajat kerincian harus diperhatikan karena memerlukan pertimbangan yang cermat dalam memilih metode peramalan agar hasilnya dapat digunakan untuk membantu proses pembuatan keputusan oleh manager dari suatu organisasi. Metode yang dipilih harus menghasilkan suatu ramalan yang akurat, tepat waktu dan dapat

dimengertioleh manajemen sehingga ramalan tersebut dapat menghasilkan ramalan yang paling baik. Namun penggunaan metode peramalan sebaiknya menghasilkan manfaat yang lebih banyak dari pada pengeluaran biaya.

Prediksi tentang hasil pada masa datang jarang selakali tepat, oleh karena itu seorang peramal biasanya hanya mampu untuk mengurangi atau memperkecil tingkat kesalahan yang ada. Para peramal menyadari bahwa para manajer bahwa dalam bidang fungsionalnya masing – masing menghadapi situasi, persoalan, dan keputusan yang berbeda-beda. Namun demikian, ada tiga unsur pokok yang sama kaitannya dengan masalah permalan, yaitu :

- Waktu, secara spesifik dalam semua situasi pengambilan keputusan selalu berhubungan dengan masa depan
- Situasi ketidakpastian jika pengambilan keputusan yakin terhadap hasil yang akan terjadi dimasa datang maka peramal tidak ada gunannya.
- Keputusan-keputusan didasarkan pada ramalan-ramalan yang dibuat berdasarkan analisis statistik untuk mengidentifikasi pola data historis yang dapat diramalkan.

2.3.1 Pendekatan Peramalan

Peramalan Kuantitatif

– Menggunakan berbagai model matematis yang menggunakan data historis dan/atau variabel-variabel kausal untuk meramalkan permintaan.

- Model Seri Waktu (Time Series)

Memprediksi berdasarkan asumsi bahwa masa depan adalah fungsi masa lalu. Model ini melihat pada apa yang terjadi selama periode waktu tertentu

dan menggunakan seri data masa lalu untuk membuat ramalan. Beberapa model ramalan seri waktu (time series) :

- Regresi Linier (Linier Regression)
- Rata-rata bergerak (Moving Average)
- Exponensial Smoothing (Exponential Smoothing)

2.3.2 Metode Linier Regresi.

Dalam metode Linier Regresi, suatu model perlu dispesifikasikan sebelum dilakukan pengumpulan data dan analisisnya. Linier Regresi, secara matematis dinyatakan sebagai berikut :

$$y(t) = a + b.t \quad \dots\dots\dots (1)$$

Dimana (a) adalah bilangan konstan dan (b) derajat kemiringan persamaan garis regresi. Adapun rumus untuk mencari a dan b adalah :

$$a = \frac{\sum_{t=1}^n y(t) \cdot \sum_{t=1}^n t^2 - \sum_{t=1}^n t \cdot \sum_{t=1}^n y(t) \cdot t}{N \sum_{t=1}^n t^2 - \left(\sum_{t=1}^n t \right)^2} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$b = \frac{N \cdot \sum_{t=1}^n y(t) \cdot t - \sum_{t=1}^n y(t) \cdot \sum_{t=1}^n t}{N \sum_{t=1}^n t^2 - \left(\sum_{t=1}^n t \right)^2} \quad \dots\dots\dots (3)$$

2.3.3 Metode Single Moving Average

Metode ini diperoleh dengan merata-tarakan permintaan berdasarkan beberapa data masa lalu yang terbaru. Tujuan utama dari penggunaan Moving Average ini adalah untuk mengurangi atau menghilangkan variasi acak permintaan dalam hubungannya dengan waktu. Tujuan ini dicapai dengan

merata-ratakan beberapa nilai data secara bersama-sama dan menggunakan nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan permintaan untuk periode yang akan datang. Metode ini disebut juga metode rata-rata bergerak karena begitu setiap data actual permintaan baru tersedia, maka data actual permintaan yang paling terdahulu akan dikeluarkan dari perhitungan, lalu suatu nilai rata-rata terbaru akan dihitung.

Secara matematis, maka Moving Average dapat dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$St + 1 = \frac{Yt + Yt-1 + \dots + Yt - M + 1}{M} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

$St + 1$: Peramalan untuk periode $t + 1$.

Yt : Data actual.

M : Jangka waktu Moving Average.

Pemilihan tentang beberapa nilai M yang tepat adalah hal penting dalam metode ini. Semakin besar nilai M , maka semakin luas pula perubahan nilai $St+1$ dari periode ke periode. Kebalikannya, semakin kecil nilai M , maka hasil peramalan akan lebih agresif dalam mengantisipasi perubahan secara signifikan dari waktu ke waktu, maka peramalan harus cukup agresif dalam mengantisipasi perubahan tersebut, sehingga nilai M yang lebih kecil akan lebih cocok dipakai. Kebalikannya, bila permintaan cenderung stabil selama jangka waktu yang panjang, maka sebaliknya dipakai M yang besar.

2.3.4 Metode Single Eksponential Smoothing.

Metode ini sebenarnya perkembangan dari metode Average sederhana. Di dalam metode Eksponential Smoothing nilai i/n diganti dengan α , sehingga rumus forecastnya menjadi :

$$S_{t+1} = \alpha x_t + (1-\alpha) S_t$$

Kalau didalam metode Moving Average nilai $\alpha = 1/n$, tetapi dalam metode eksponential Smoothing nilai α biasanya ditentukan secara bebas, yang biasanya mengurangi forecast error. Besarnya antara 0 dan 1. Kalau nilai α mendekati 1 berarti data terakhir lebih diperhatikan daripada data-data sebelumnya.

2.3.5 Penilaian Kesalahan Peramalan

Setelah didapatkan hasil peramalan dengan menggunakan metode-metode yang telah dilakukan diatas, maka selanjutnya dilakukan perhitungan kesalahan peramalan dimana ini akan digunakan untuk memilih metode peramalan yang dipakai. Rumus untuk menghitung kesalahan peramalan antara lain yaitu :

Rata-Rata Kuadrat Kesalahan (Mean Square Error = MSE).

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.

Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{\sum (y_{(t)} - \hat{y}_{(t)})^2}{N} \dots\dots\dots (5)$$

2.3.6 Program WinQSB

Program WinQSB memiliki 19 modul yang sudah sangat populer di dalam dunia manajemen, sehingga saat ini merupakan program pendukung keputusan (decision support systems) paling lengkap yang tersedia di pasar. Beberapa modul tersebut di antaranya adalah linear programming dengan berbagai variasinya (mulai dari yang linear dan nonlinear, hingga yang integer dan kuadratik), analisis jaringan (ada network modeling, dynamic programming, PERT/CPM), teori antrian (queuing analysis dan queuing system simulation), teori persediaan (termasuk MRP atau material requirements planning), penjadwalan produksi, peramalan, hingga ke penentuan lokasi bangunan atau departemen yang optimal, sehingga tidak timbul pemborosan.

Dilihat dari topiknya, program WinQSB sangat cocok digunakan untuk melengkapi alat analisis pada mata kuliah Riset Operasi (Operation Research), Manajemen Kuantitatif untuk Pengambilan Keputusan, Teknik Manajemen Kuantitatif, Management Science, Teori Pengambilan Keputusan, dan mata kuliah sejenis. Buku ini juga dapat dijadikan buku panduan praktikum mengenai analisis kuantitatif untuk manajemen. Saat ini, mata kuliah tersebut masih banyak diajarkan secara manual, sehingga menghabiskan waktu. Dengan program WinQSB, proses perkuliahan menjadi lebih menarik dan lebih berkualitas.

2.4 Logam Mulia

Logam Mulia adalah logam yang tahan terhadap korosi maupun oksidasi, contoh logam mulia adalah emas, perak dan platina. Umumnya logam-logam

mulia memiliki harga yang tinggi, karena sifatnya yang langka dan tahan korosi. Logam mulia sangat sukar bereaksi dengan asam. Emas adalah unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki simbol Au (bahasa latin : aurum) dan nomor atom 79. Emas tidak bereaksi dengan zat kimia lainnya tapi terserang oleh klorin, fluorin dan aqua regia. Logam ini banyak terdapat di *nugget* emas atau serbuk di bebatuan dan dideposit *alluvial* dan salah satu logam *coinage*. Emas melebur dalam bentuk cair pada suhu sekitar 1000 derajat celcius (Wikipedia, Indonesia).

Emas merupakan logam yang bersifat lunak dan mudah ditempa, kekerasannya berkisar antara 2,5 – 3 (skala Mosh), serta berat jenisnya tergantung pada jenis dan kandungan logam lain yang berpadu dengannya. Mineral pembawa emas biasanya berasosiasi dengan mineral ikutan (gangue minerals). Mineral ikutan tersebut umumnya kuarsa, karbonat, turmalin, flourpar, dan sejumlah kecil mineral non logam. Mineral pembawa emas juga berasosiasi dengan endapan sulfida yang telah teroksidasi, mineral pembawa emas terdiri dari emas nativ, elektum, emas telurida, sejumlah paduan dan senyawa emas dengan unsur-unsur belerang, antimon, dan selenium.

Emas terbentuk dari proses magmatisme atau pengkonsentrasian di permukaan. Beberapa endapan terbentuk karena proses metasomatisme kontak dan larutan hidrotermal, sedangkan pengkonsentrasian secara mekanis menghasilkan endapan letakan (placer). Emas digunakan sebagai standar keuangan di banyak negara dan juga digunakan sebagai perhiasan, dan elektronik. Penggunaan emas dalam bidang moneter dan keuangan berdasarkan nilai moneter absolut dari emas itu sendiri terhadap berbagai mata uang di seluruh dunia, meskipun secara resmi di bursa komoditas dunia, harga

emas dicantumkan dalam mata uang dolar Amerika. Bentuk penggunaan emas dalam bidang moneter lazimnya berupa *bullion* atau batangan emas dalam berbagai satuan berat gram sampai kilogram.

Perak adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang Ag dan nomor atom 47. Lambangnya berasal dari bahasa Latin *Argentum*. Sebuah logam transisi lunak, putih, mengkilap, perak memiliki konduktivitas listrik dan panas tertinggi diseluruh logam serta terdapat di mineral dan dalam bentuk bebas. Logam ini digunakan dalam koin, perhiasan, peralatan meja, dan fotografi. Beberapa Negara menjadikan perak sebagai uang yang dibuat murni berbahan perak. Ion dan komposisi perak juga dibutuhkan dalam bidang perobatan, yaitu dapat menunjukkan pengaruh racun dari beberapa bakteri, virus, alga dan jamur. Selain itu perak memiliki kegunaan untuk melindungi atau menjadi wadah yang baik, misalnya wadah untuk menyimpan air, anggur dll (Wikipedia, Indonesia).

2.5 Logam Mulia sebagai pelindung dari inflasi (inflation hedge).

Fakta yang terjadi saat ini menunjukkan bahwa ada ketidak seimbangan aktivitas perdagangan internasional, yang terjadi akibat berimbangannya penguasaan mata uang dunia, dan ditandai semakin merajalelanya dolar AS. Kondisi tersebut kemudian diperparah dengan kemunculan Euro sebagai mata uang bersama negara-negara Eropa. Sebagai besar masyarakat Indonesia percaya emas adalah produk investasi yang bisa menangkal inflasi. Potensi endapan emas terdapat di hampir setiap daerah di Indonesia, seperti di Pulau Sumatera, Kepulauan Riau, Pulau Kalimantan, Pulau Jawa, Pulau Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua.

Sejarah membuktikan emas akan meningkat peminatnya apabila terjadi kepanikan yang bisa membahayakan ekonomi negara, seperti inflasi tinggi, krisis keuangan, atau perang. Inflasi merupakan kenaikan harga barang dan jasa secara umum. Menurut keparahannya, ada tiga tipe inflasi:

- Inflasi Moderat, yaitu apabila laju inflasi hanya berada dibawah dua digit pertahun (di bawah 10 persen)
- Inflasi Ganas, yaitu apabila laju inflasi berada pada dua digit per tahun (10 persen – 99 persen)
- Inflasi Hiper, yaitu apabila laju inflasi berada pada tiga per tahun (100 persen atau lebih)

Apabila terjadi inflasi tinggi, harga emas akan naik lebih tinggi daripada inflasi. Semakin tinggi inflasi, semakin tinggi kenaikan harga emas. Statistik menunjukkan bahwa bila inflasi mencapai 10 persen, maka emas akan naik 13 persen. Bila inflasi 20 persen, maka emas akan naik 30 persen. Tetapi bila inflasi 100 persen, maka emas akan naik 200 persen. Kenyataan ini menyatakan emas dipercaya sebagai investasi panangkal inflasi. Semakin tinggi inflasi, biasanya akan semakin baik kenaikan nilai emas yang dimiliki (www.emaskita.com)

Guncangan pasar juga menjadi alasan investor untuk beralih ke emas sebagai portofolionya. Lonjakan harga emas terjadi karena beberapa faktor, baik ekonomi maupun politik. Ketegangan geopolitik cenderung mendorong harga. Ketika terjadi gejolak ekonomi dan pergolakan politik, investasi konvensional seperti saham akan jatuh, namun emas cenderung naik. Lonjakan harga emas seringkali dikaitkan dengan kenaikan harga minyak. Karena harga minyak juga memiliki korelasi yang tinggi terhadap ekonomi dan geopolitik. Ada beberapa

alasan yang melatarbelakangi investor memburu emas. Salah satunya adalah sebagai pelindung dari inflasi (inflation hedge). Namun perburuan akhir-akhir ini justru semakin mendorong harga dan akhirnya inflasi maupun ekspektasi inflasi. Kekhawatiran mengenai inflasi juga menjadi faktor pendorong kenaikan emas itu. Belum lagi masalah pasokan, yang akhir-akhir ini cenderung ketat. Kebutuhan perhiasan masyarakat Indonesia yang tinggi saat ini juga kurang bisa dipenuhi Indonesia, karena selalu dikelola secara tradisional dan belum tersentuh teknologi. Sehingga mulai dipikirkan, misalnya mengembangkan motif-motif spesifik Indonesia yang ribuan ragamnya.

Penggunaan emas sebagai alat transaksi perdagangan internasional dapat dilakukan melalui perjanjian pembayaran bilateral (bilateral payment arrangement) maupun perjanjian pembayaran multilateral (multilateral payment arrangement). Perjanjian pembayaran produk yang diperdagangkan akan melalui tahapan dan mekanisme yang melibatkan bank umum, bank sentral, dan *custodian* emas (penyimpanan emas). Ada empat tahapan yang dilalui dalam mekanisme transaksi perdagangan tersebut.

Pertama, adanya perjanjian dagang antara importir dan eksportir yang berada di dua negara yang berbeda, dengan kejelasan kondisi barang dan jumlah barang yang akan ditransaksikan. Kedua, setelah melakukan perjanjian dagang, kemudian pihak importir akan mengeluarkan *letter of credit* (LC) untuk melakukan pembayaran melalui bank yang sudah ditunjukkan. Selanjutnya, pihak importir akan segera melakukan pembayaran kepada bank sentral dengan menggunakan mata uang lokal yang kemudian akan mengakumulasikan transaksi kedua negara dengan standar emas hingga masa kliring. Keempat, setelah masa kliring selesai, bank sentral negara importir akan

mentransfer emas senilai dengan transaksi perdagangan kedua negara kepada pihak *custodian* emas yang telah ditunjuk, untuk selanjutnya diserahkan kepada bank sentral negara eksportir. Bank sentral negara eksportir ini selanjutnya akan melakukan pembayaran dalam mata uang lokal kepada bank yang telah ditunjuk oleh eksportir. Kemudian bank tersebut akan menyerahkannya kepada pihak eksportir (www.emaskita.com).

Bank Dunia, lembaga utama yang bergiat menuntaskan kemiskinan dunia, baranggapan bahwa perusahaan-perusahaan tambang multinasional akan membawa investasi, mendorong pembangunan jalan, sekolah dan pekerjaan, ke negara-negara yang tidak memiliki banyak modal selain sumber daya alam mereka. Dalam sejarahnya yang panjang, saat ini emas tiba pada suatu masa baru dengan peluang namun disisi lain juga bahaya yang mungkin dapat terjadi.

2.6 Perencanaan Produksi Agregat

Perencanaan Agregat berkaitan dengan penyeimbangan antara pasokan (*supply*) dan permintaan akan output dalam jangka waktu menengah, sampai dengan kurang lebih 12 bulan ke depan. Istilah agregat mengandung arti bahwa perencanaan dilakukan untuk ukuran tunggal output yang menyeluruh, yang terbanyak atau beberapa kategori produk agregat.

2.6.1 Sasaran Perencanaan Agregat

Sasaran perencanaan agregat adalah untuk menetapkan tingkat output menyeluruh dalam jangka waktu pendek atau menengah dalam menghadapi permintaan yang fluktuaktif atau tidak pasti (*uncertainty*). Perencanaan agregat berakibat dalam keputusan dan kebijakan perusahaan yang harus berkaitan

dengan lembur, perekrutan tenaga kerja, pemberhentian sementara, dan tingkat persediaan. Dan juga tidak menentukan tingkat output yang direncanakan, tetapi juga bauran sumber input yang tepat yang harus digunakan.

2.6.2 Karakteristik Perencanaan Agregat

Dalam arti luas deefinisi perencanaan agregat memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Horison waktu sekitar 12 bulan, dengan memperbaharui rencana secara berkala.
2. Tingkat agregat permintaan akan produk terdiri dari satu atau beberapa musiman.
3. Kemungkinan berbuahnya variabel pasokan (*supply*) dan permintaan.
4. Keanekaan sasaran manajemen yang mungkin mencakup persediaan yang rendah, hubungan kerja yang baik, biaya yang rendah, keluwesan untuk meningkatkan tingkat output mendatang, dan pelayanan yang baik kepada pelanggan.
5. Fasilitas dianggap tetap dan tidak dapat diperluas (Schroeder, 1993:324).

2.6.3 Aspek-aspek Perencanaan Agregat

Terdapat beberapa aspek dari Perencanaan Agregat yang sangat penting sebelum menyusun perencanaan produksi yaitu :

- Kapasitas Produksi

Didapat dari jumlah produksi pertahunnya dari tiap jenis produk yang akan dimasukkan dalam rencana produksi.

- Waktu yang diperlukan

Waktu disini dibagi menjadi 2 macam, yaitu Jam Kerja Terpakai adalah hari kerja/ bulan selama tahun lalu (2011) yang dikalikan dengan jumlah jam kerja dalam sehari, dan Jam tenaga Kerja Yang Terpakai adalah lamanya waktu yang terpakai/ keping/ jenis produk yang didapatkan setelah ditemukan perhitungan waktu standar.

- Harga Produk

Ditentukan dari harga rata-rata emas (Fine Gold) per gramnya ditambah dengan biaya jasa pembuatannya/ jenis produk.

- Biaya-biaya yang diperlukan

- Biaya Pemesanan

Yaitu biaya yang dikenakan kepada konsumen saat memesan suatu order.

- Biaya Simpan

Biaya ini berkaitan dengan penyimpanan produk. Biaya ini meliputi bunga Bank dan Pajak dan biasa dinyatakan dalam satuan pesentase/ tahunnya.

- Biaya tenaga Kerja

Ini merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk tenaga kerja, yang terbagi menjadi 2 yaitu Jam Kerja Biasa yang dimaksudkan dengan biaya yang dibayarkan kepada pekerja saat bekerja pada hari kerja (8 jam kerja/ hari kerja) per jamnya, dan Jam Kerja Lembur yaitu biaya yang dibayarkan kepada pekerja saat bekerja melebihi hari kerjanya.

- Biaya Perekrutan dan Pemberhentian Kerja

Dikarenakan permintaan yang fluktuatif, maka produksi pun juga menjadi naik turun sama halnya dengan tenaga kerja. Saat order sedikit, dilakukan pemberhentian dan diberikan biayanya oleh perusahaan. Juga sebaliknya saat order naik, dilakukan perekrutan tenaga kerja, dan perusahaan harus mengeluarkan biaya perekrutan.

- Biaya Pemesanan Kembali (Back Order)

Adalah biaya yang ditetapkan karena kemungkinan penurunan order atau penjualan pada masa mendatang.

- Ramalan Penjualan

Ditentukan dari hasil produksi tahun sebelumnya, untuk diperkirakan atau diramalkan pada penjualan pada masa mendatang.

- Rencana Hari Kerja

Ditentukan dari jumlah hari kerja pada tahun mendatang.

- Persediaan Awal dan Akhir

Persediaan yang terdapat dalam brankas yang berupa produk akhir, pada awal bulan dan akhir bulannya.

- Tingkat Kehadiran Tenaga Kerja

Yaitu presentase kehadiran seluruh tenaga kerja langsung selama 1 tahun bekerja, pada waktu lalu.

- Efisiensi Proses

Besaran yang berupa presentase, dan berpengaruh pada lamanya waktu yang diperlukan untuk memproduksi satu produk.

2.7 Metode Perencanaan Produksi

2.7.1 Metode Spreadsheets

Metode Spreadsheets merupakan suatu metode sederhana yang diuji untuk dapat memberikan arahan pemecahan terbaik secara tepat, dalam mengembangkan perencanaan produksi dengan menggunakan metode coba-coba (*trial and error*) yang akhirnya menuju pada metode relevan. Alat bantu yang digunakan pada metode ini, terdapat beberapa faktor yaitu :

- Metodenya sangat sederhana
- Mudah diaplikasikan
- Mudah dipahami

Tujuan dari metode *spreadsheets* ini adalah penggunaan tenaga kerja produksi secara produktif, seoptimal mungkin untuk dapat mengantisipasi permintaan yang ada.

Dalam metode *spreadsheets* ada 3 pilihan yang dapat digunakan, yaitu:

- Jumlah tenaga kerja dan jumlah produksi yang tetap setiap bulan serta menghilangkan fluktuasi permintaan dengan cara menambah atau mengurangi persediaan.
- Jumlah tenaga kerja dan jumlah produksi yang bervariasi dalam rangka mengantisipasi permintaan yang fluktuatif.
- Menjaga agar jumlah tenaga kerja tetap dan jumlah produksi yang bervariasi tiap bulannya, dengan cara menggunakan waktu lembur (*Over Time*).

Terdapat 2 (dua) strategi yang berlawanan, yang pertama disebut dengan strategi perencanaan *Zero Inventory*, dimana perusahaan memproduksi

sejumlah produk sesuai dengan kuantitas yang dibutuhkan untuk setiap periode perencanaan, sehingga kebutuhan tenaga kerja menjadi berubah-ubah (fluktuatif). Strategi yang kedua disebut juga dengan strategi perencanaan *Level Production*, dimana perusahaan memproduksi sejumlah produk dengan konstan. Strategi perencanaan *Level Production* ini terbagi lagi menjadi 2 model, yaitu *Level Work Force Plan With Back Order* dan *Level Work Force Plan With No Back Order*.

Apabila terdapat variasi dari jumlah permintaan akan dipenuhi dengan menggunakan persediaan yang ada. Selain kedua strategi tersebut terdapat juga strategi perencanaan campuran (*Mixed Plans*), dimana variasi dari jumlah permintaan dapat dipenuhi dengan menggunakan persediaan atau dengan cara mengubah jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan. Adapun berikut uraian dari strategi-strategi perencanaan produksi tersebut pada halaman berikut :

2.7.2 Zero Inventory Plan (Perencanaan Produksi Tanpa Persediaan)

Dalam membuat perencanaan *Zero Inventory*, perusahaan hanya memproduksi sejumlah produk yang dibutuhkan konsumen dengan tidak mengikutsertakan persediaan setiap bulannya dalam periode perencanaan. Perekrutan tenaga kerja akan dilakukan bila keuntungan atau permintaan meningkat, dan pemberhentian tenaga kerja bila permintaan menurun. Tabel yang akan digunakan untuk perhitungan *Zero Inventory Plan* seperti yang ditunjukkan dibawah ini:

Tabel 2.1 *Zero Inventory Plan*

NO	DESCRIPTION	Bulan N	Bulan n + 1	...	TOTAL
1	Days				
2	Unit / Workers				
3	Demand				
4	Workers Needed				
5	Workers Available				
6	Workers Hired				
7	Hiring Cost				
8	Workers Lay-Off				
9	Lay-Off Cost				
10	Workers Used				
11	Labor Cost				
12	Unit Produced				
13	Net Inventory				
14	Inventory Cost				
15	Back Ordered				
16	Back Order Cost				
17	Total Cost				

Adapun tahapan perencanaan produksi dengan menggunakan *Zero Inventory* adalah sebagai berikut :

Baris 1 (*Days*)

Hari kerja efektif setiap bulan pada periode perencanaan yang merupakan hasil perkalian antara rencana hari kerja setiap bulan pada tahun mendatang dengan tingkat kehadiran tenaga kerja.

$$\text{Days} = \text{Rencana Hari Kerja} \times \text{Tingkat Kehadiran Tenaga Kerja} \dots\dots\dots (12)$$

Baris 2 (*Unit / Workers*)

Jumlah unit produk (dalam satuan keping) yang akan dihasilkan per tenaga kerja setiap bulannya, akan sama hasilnya dengan jumlah produk yang dihasilkan per tenaga kerja dalam sehari dikalikan dengan hari kerja efektif pada bulan tersebut.

$$\text{Unit / Workers} = \text{Days} \times \text{Kapasitas Profuksi per Hari kerja per Tenaga Kerja} \dots\dots\dots (13)$$

Baris 3 (*Demand*)

Merupakan besarnya kebutuhan untuk setiap jenis produk dalam periode perencanaan yang dihitung dengan cara menentukan jumlah kebutuhan kotor, kemudian dikurangi dengan persediaan awal dan atau ditambah dengan persediaan akhir. Kemudian dikalikan dengan faktor agreasi tiap produk, sehingga diperoleh kebutuhan bersih setiap bulannya dari produk yang diagregasi tersebut.

Baris 4 (*Workers Needed*)

Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan setiap bulan perencanaan, yang sama

dengan jumlah kebutuhan atau permintaan produk perbulan yang dapat dihasilkan seorang pekerja.

$$\text{Workers Needed} = \text{Demand / Unit per Workers} \dots\dots\dots (14)$$

Tenaga kerja yang tersedia yang ditentukan dengan menggunakan jumlah tenaga kerja yang sebenarnya yang digunakan perusahaan dan kemudian diaplikasikan ke dalam pabrik.

$$\text{Workers Available} = \frac{\text{Total Hari Kerja Terpakai (Tahun lalu)}}{\text{Total Jam Tenaga Kerja Terpakai (Tahun lalu)}} \dots (15)$$

Baris 6 dan 8 (*Workers Hired dan Workers Lay-Off*)

Apabila tenaga kerja yang tersedia kurang dari tenaga kerja yang dibutuhkan akan dilakukan perekrutan (*hired*) tenaga kerja, sedangkan apabila tenaga kerja yang tersedia melebihi dari yang dibutuhkan maka akan dilakukan pemberhentian (*lay-off*) tenaga kerja.

$$\text{Workers Hired} = \text{Workers Needed} - \text{Workers Available}$$

$$\text{Workers Lay-Off} = \text{Workers Available} - \text{workers Needed} \dots\dots\dots$$

Baris 7 dan 9 (*Hiring Cost dan Lay-Off Cost*)

Biaya perekrutan dan pemberhentiantenaga kerja yang digunakan, dan disesuaikan dengan perencanaan anggaran dari perusahaan yang bersangkutan.

$$\text{Hiring Cost} = \text{Workers Hired} \times \text{Biaya Perekrutan Tenaga Kerja}$$

$$\text{Lay-Off Cost} = \text{workers Lay-Off} \times \text{Biaya Pemberhentian Tenaga Kerja} \dots\dots\dots$$

Jumlah tenaga kerja yang digunakan adalah sama dengan tenaga kerja yang dibutuhkan. Dan dikalikan dengan biaya tenaga kerja per hari.

Workers Used = Workers Needed

Labor Cost = Workers Used x Days x Jam Kerja tenaga Kerja per Hari x

Biaya / Jam

Baris 12 (*Unit Produced*)

Jumlah unit yang diproduksi setiap bulan dalam periode perencanaan yaitu sama dengan permintaan konsumen.

Unit Produced = Demand (19)

Baris 13, 14, 15, 16 (*Net Inventory, Inventory Cost, Back Ordered, dan Back Ordered Cost*)

Untuk perencanaan produksi menggunakan Zero Inventory, selain tidak membutuhkan persediaan untuk mengatasi fluktuasi dari permintaan, juga tidak melakukan pemesanan kembali (*Back Ordered*)

Baris 17 (*Total Cost*)

Merupakan jumlah total biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan dalam setiap periode perencanaan.

Total Cost = Hiring Cost + Lay-Off Cost + Labor Cost (20)

2.7.3 Level Work Force Plan With Back Order (Perencanaan Produksi Berdasarkan Tingkat Penggunaan Tenaga Kerja dengan Pemesanan Kembali)

Perencanaan produksi lainnya disebut dengan *Level Work Force With Back Order*. Dalam perencanaan ini digunakan tingkat persediaan terendah dari suatu periode perencanaan produksi untuk memenuhi tingkat permintaan tertinggi dari konsumen. Hal ini disebut dengan tingkat produksi atau perencanaan produksi dengan penggunaan tenaga kerja yang konstan, karena jumlah tenaga kerja yang digunakan adalah sama setiap bulan perencanaannya.

Yang membedakannya dengan *Zero Inventory Plan* yaitu dalam perencanaan *Level Work Force With Back Order* ini digunakan jumlah tenaga kerja yang konstan dan persediaan yang bervariasi, dengan demikian perencanaan ini dapat meminimalkan biaya perekrutan dan pemberhentian tenaga kerja tetapi dapat meningkatkan biaya persediaan dan pemesanan kembali (*Back Ordered Cost*).

Tabel yang akan digunakan untuk perhitungan *Level Work Force Plan With Back Order* seperti yang ditunjukkan di halaman berikut ini :

Tabel 2.2 *Level Work Force Plan With Back Order*

NO	DESCRIPTION	Bulan N	Bulan n + 1	...	TOTAL
1	Days				
2	Unit / Workers				
3	Demand				
4	Workers Needed				
5	Workers Available				
6	Workers Hired				
7	Hiring Cost				
8	Workers Lay-Off				
9	Lay-Off Cost				
10	Workers Used				
11	Labor Cost				
12	Unit Produced				
13	Net Inventory				
14	Inventory Cost				
15	Back Ordered				
16	Back Order Cost				
17	Total Cost				

Tahapan perencanaan produksi dengan menggunakan *Level Work Force With Back Order* pada dasarnya tidak jauh berbeda dengan *Zero*

Inventory Plan, walaupun terdapat beberapa perhitungan yang berbeda pada akhir tabel. Adapun tahapan perencanaan produksi dengan menggunakan *Level Work Force With Back Order* adalah sebagai berikut :

Baris 1 (*Days*)

Hari kerja efektif setiap bulan pada periode perencanaan yang merupakan hasil perkalian antara rencana hari kerja setiap bulan pada tahun mendatang dengan tingkat kehadiran tenaga kerja.

$$\text{Days} = \text{Rencana Hari Kerja} \times \text{Tingkat Kehadiran Tenaga Kerja} \dots \dots \dots (21)$$

Baris 2 (*Unit / Workers*)

Jumlah unit produk (dalam satuan keping) yang akan dihasilkan per tenaga kerja setiap bulannya, akan sama hasilnya dengan jumlah produk yang dihasilkan per tenaga kerja dalam sehari dikalikan dengan hari kerja efektif pada bulan tersebut. *

$$\text{Unit / Workers} = \frac{\text{Days} \times \text{Kapasitas Produksi per Hari Kerja per Tenaga Kerja}}{\dots \dots \dots} \dots \dots \dots (22)$$

Baris 3 (*Demand*)

Merupakan besarnya kebutuhan untuk setiap jenis produk dalam periode perencanaan yang dihitung dengan cara menentukan jumlah kebutuhan kotor, kemudian dikurangi dengan persediaan awal dan atau ditambah dengan persediaan akhir. Kemudian dikalikan dengan faktor agregasi tiap produk, sehingga diperoleh kebutuhan bersih setiap bulannya dari produk yang diagregasi tersebut.

Baris 4 (*Workers Needed*)

Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan setiap bulan perencanaan, yang sama dengan jumlah kebutuhan atau permintaan produk per bulan yang dapat dihasilkan seorang pekerja.

$$\text{Workers Needed} = \text{Demand / Unit per Workers} \dots\dots\dots (23)$$

Baris 5 (*Workers Available*)

Tenaga kerja yang tersedia yang ditentukan dengan menggunakan jumlah tenaga kerja yang sebenarnya yang digunakan perusahaan dan kemudian diaplikasikan ke dalam pabrik.

$$\text{Workers Available} = \frac{\text{Total Hari Kerja Terpakai (Tahun Lalu)}}{\text{Total Jam Tenaga Kerja Terpakai (Tahun Lalu)}} \dots\dots\dots (24)$$

Baris 6 dan 8 (*Workers Hired dan Workers Lay-Off*)

Apabila tenaga kerja yang tersedia kurang dari tenaga kerja yang dibutuhkan akan dilakukan perekrutan (*hired*) tenaga kerja, sedangkan apabila tenaga kerja yang tersedia melebihi dari yang dibutuhkan maka akan dilakukan pemberhentian (*Lay-Off*) tenaga kerja.

$$\text{Workers Hired} = \text{Workers Needed} - \text{Workers Available}$$

$$\text{Workers Lay-Off} = \text{Workers Available} - \text{Workers Needed} \dots\dots\dots (25)$$

disesuaikan dengan perencanaan anggaran dari perusahaan yang bersangkutan.

$$\text{Hiring Cost} = \text{Workers Hired} \times \text{Biaya Perekrutan Tenaga Kerja} \dots\dots\dots (26)$$

$$\text{Lay-Off Cost} = \text{Workers Lay-Off} \times \text{Biaya Pemberhentian Tenaga Kerja} \dots\dots\dots (27)$$

Baris 10 dan 11 (*Workers Used* dan *Labor Cost*)

Jumlah tenaga kerja yang digunakan adalah sama dengan tenaga kerja yang dibutuhkan. Dan dikalikan dengan biaya tenaga kerja per hari.

$$\text{Workers Used} = \text{Workers Needed}$$

$$\text{Labor Cost} = \text{Workers Used} \times \text{Days} \times \text{Jam Kerja Tenaga Kerja}$$

$$\text{per Hari} \times \text{Biaya Jam Tenaga Kerja Biasa} \dots\dots\dots (28)$$

Baris 12 (*Unit Produced*)

Jumlah unit yang diproduksi setiap bulan dalam periode perencanaan itu sama dengan permintaan konsumen. Tetapi bila kapasitas produksi lebih kecil dari permintaan, maka perencanaan produksi dilakukan sesuai dengan kapasitas yang ditambah dengan persediaan yang dikumulatikan dan atau melakukan pemesanan kembali (*Back Ordered*)

$$\text{Unit Produced} = \text{Demand} \dots\dots\dots (29)$$

Baris 13 dan 14 (*Net Inventory* dan *Inventory Cost*)

Karena persediaan merupakan selisih dari permintaan dengan kapasitas produksi, persediaan digunakan untuk mengatasi fluktuasi permintaan dalam periode perencanaan, sedangkan biaya persediaan ditentukan dengan cara merata-rata tertimbang dari produk yang diintegrasikan.

$$\text{Net Inventory} = (\text{Unit Produced} - \text{Demand}) \text{ bulan } n + (\text{Unit Produced}) \text{ bulan } n + 1 - \text{Demand bulan } n + 1 \dots\dots\dots (30)$$

$$\text{Inventory Cost} = \text{Net Inventory} \times (\% \text{ Biaya Simpan} \times \text{Harga Produk}) \dots\dots\dots (31)$$

Pemesanan kembali dilakukan apabila kapasitas produksi dan persediaan tidak mampu memenuhi permintaan dalam periode perencanaan. Besarnya biaya pemesanan kembali ditentukan dari kuantitas pemesanan kembali yang dilakukan.

$$\text{Back Ordered Cost} = \text{Back Ordered} \times \text{Biaya Pemesanan Kembali} \dots (32)$$

Baris 17 (*Total Cost*)

Merupakan jumlah total biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan dalam setiap periode perencanaan.

$$\text{Total Cost} = \text{Hiring Cost} + \text{Lay-Off Cost} + \text{Labor Cost} + \text{Inventory Cost} + \text{Back Ordered Cost} \dots (33)$$

2.7.4 Level Work Force Plan With No Back Order (Perencanaan Produksi Berdasarkan Tingkat Penggunaan Tenaga Kerja Tanpa Pemesanan Kembali)

Seandainya perusahaan tidak menginginkan adanya pemesanan kembali, yang mana untuk mendapatkan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dalam periode perencanaan, dihitung dengan cara membagi total kebutuhan dengan total hari kerja dan kapasitas per hari kerja per tenaga kerja.

Tetapi karena kita tetap membutuhkan tenaga kerja yang cukup untuk setiap bulannya, maka produksi harus sama secara kumulatif atau bahkan melebihi jumlah kebutuhan (yang juga secara kumulatif) untuk setiap periode perencanaan.

Tabel yang akan digunakan untuk perhitungan *Level Work Force Plan With No Back Ordered* seperti yang ditunjukkan pada halaman berikut ini :

Tabel 2.3 *Level Work Force Plan With No Back Order*

NO	DESCRIPTION	Bulan N	Bulan n + 1	...	TOTAL
1	Days				
2	Unit / Workers				
3	Demand				
4	Workers Needed				
5	Workers Available				
6	Workers Hired				
7	Hiring Cost				
8	Workers Lay-Off				
9	Lay-Off Cost				
10	Workers Used				
11	Labor Cost				
12	Unit Produced				
13	Net Inventory				
14	Inventory Cost				
15	Back Ordered				
16	Back Order Cost				
17	Total Cost				

Adapun tahapan perencanaan produksi dengan menggunakan *Level Work Force With No Back Order* adalah sebagai berikut :

Tabel Bagian Atas

Baris 1 (*Days*)

Hari kerja efektif setiap bulan pada periode perencanaan yang merupakan hasil perkalian dari rencana hari kerja setiap bulan pada tahun mendatang dengan tingkat kehadiran tenaga kerja.

$$\text{Days} = \text{Rencana Hari Kerja} \times \text{Tingkat Kehadiran Tenaga Kerja} \dots \dots \dots (34)$$

Baris 2 (*Sum of Days*)

Merupakan perhitungan kumulatif dari hari kerja per bulannya.

$$\text{Sum of Days} = \text{Days} (n) + \text{Days} (n + 1) \dots \dots \dots (35)$$

Baris 3 (*Unit / Workers*)

Jumlah unit produk (dalam satuan keping) yang akan dihasilkan per tenaga kerja setiap bulannya, akan sama hasilnya dengan jumlah produk yang dihasilkan per tenaga kerja dalam sehari dikalikan dengan hari kerja efektif pada bulan tersebut.

$$\text{Unit / Workers} = \text{Days} \times \text{Kapasitas Produksi per Hari Kerja per Tenaga Kerja} \dots (36)$$

Baris 4 (*Demand*)

Merupakan besarnya kebutuhan untuk setiap jenis produk dalam periode perencanaan yang dihitung dengan cara menentukan jumlah kebutuhan kotor, kemudian dikurangi dengan persediaan awal atau ditambah dengan persediaan akhir. Kemudian dikalikan dengan faktor agregasi tiap produk, sehingga diperoleh kebutuhan bersih setiap bulannya dari produk yang diagregasi tersebut.

Baris 5 (*Sum of Demand*)

Merupakan perhitungan kumulatif dari permintaan per bulannya.

$$\text{Sum of Demand} = \text{Demand (n)} + \text{Demand (n +)} \dots \dots \dots (37)$$

Baris 6 (*Workers Needed*)

Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan setiap bulan perencanaan, yang sama dengan jumlah kebutuhan atau permintaan kumulatif produk per bulan yang dapat dihasilkan seorang pekerja.

$$\text{Workers Needed} = \text{Sum of Demand} / \text{Unit per Workers} \dots \dots \dots (38)$$

(Tabel Bagian Bawah)

Baris 1 (*Days*)

Hari kerja efektif setiap bulan pada periode perencanaan yang merupakan hasil perkalian dari rencana hari kerja setiap bulan pada tahun mendatang dengan tingkat kehadiran tenaga kerja.

$$\text{Days} = \text{Rencana Hari Kerja} \times \text{Tingkat Kehadiran Tenaga Kerja} \dots \dots \dots (39)$$

Baris 2 (*Unit / Workers*)

Jumlah unit produk (dalam satuan keping) yang akan dihasilkan per tenaga kerja setiap bulannya, akan sama hasilnya dengan jumlah produk yang dihasilkan per tenaga kerja dalam sehari dikalikan dengan hari kerja efektif pada bulan tersebut.

$$\text{Unit / Workers} = \text{Days} \times \text{Kapasitas Produksi per Hari Kerja per Tenaga Kerja} \dots (40)$$

Baris 3 (*Demand*)

Merupakan besarnya kebutuhan untuk setiap jenis produk dalam periode perencanaan yang dihitung dengan cara menentukan jumlah kebutuhan kotor, kemudian dikurangi dengan persediaan awal dan atau ditambah dengan persediaan akhir. Kemudian dikalikan dengan faktor agregasi tiap produk, sehingga diperoleh kebutuhan bersih setiap bulannya dari produk yang diagregasi tersebut.

Baris 4 (*Workers Needed*)

Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan setiap bulan perencanaan, yang sama dengan jumlah kebutuhan atau permintaan produk per bulan yang dapat dihasilkan seorang pekerja.

$$\text{Workers Needed} = \text{Demand} / \text{Unit per Workers} \dots (41)$$

Baris 5 (*Workers Available*)

Tenaga kerja yang tersedia yang ditentukan dengan menggunakan jumlah tenaga kerja yang sebenarnya yang digunakan perusahaan dan kemudian diaplikasikan ke dalam pabrik.

$$\text{Workers Available} = \frac{\text{Total Hari Kerja Terpakai (Tahun Lalu)}}{\text{Total Jam Tenaga Kerja Terpakai (Tahun Lalu)}} \dots (42)$$

Baris 6 dan 8 (*Workers Hired dan Workers Lay-Off*)

Apabila tenaga kerja yang tersedia kurang dari tenaga kerja yang dibutuhkan akan dilakukan perekrutan (*hired*) tenaga kerja, sedangkan apabila tenaga kerja yang tersedia melebihi dari yang dibutuhkan maka akan dilakukan pemberhentian (*Lay-Off*) tenaga kerja.

$$\text{Workers Hired} = \text{Workers Needed} - \text{Workers Available} \dots (43)$$

$$\text{Workers Lay-Off} = \text{Workers Available} - \text{Workers}$$

Baris 7 dan 9 (*Hiring Cost dan Lay-Off Cost*)

Biaya perekrutan dan pemberhentian tenaga kerja yang digunakan, dan disesuaikan dengan perencanaan anggaran dari perusahaan yang bersangkutan.

$$\text{Hiring Cost} = \text{Workers Hired} \times \text{Biaya Perekrutan Tenaga Kerja} \dots (45)$$

$$\text{Lay-Off Cost} = \text{Workers Lay-Off} \times \text{Biaya Pemberhentian Tenaga Kerja} \dots (46)$$

Baris 10 dan 11 (*Workers Used dan Labor Cost*)

Jumlah tenaga kerja yang digunakan adalah sama dengan tenaga kerja yang dibutuhkan. Dan dikalikan dengan biaya tenaga kerja per hari.

$$\text{Workers Used} = \text{Workers Needed} \dots (47)$$

$$\text{Labor Cost} = \text{Workers Used} \times \text{Days} \times \text{Jam Kerja Tenaga Kerja per Hari} \times \text{Biaya Jam Tenaga Kerja Biasa} \dots (48)$$

Baris 12 (*Unit Produced*)

Pada bagian ini, perencanaan produksi dilakukan hanya dengan mempertimbangkan kapasitas produksi dan persediaan. Apabila kapasitas produksi lebih besar dari permintaan, maka dilakukan kapasitas produksi lagi pada periode awal perencanaan atau permintaan lagi untuk periode berikutnya. Tetapi apabila sebaliknya, maka dilakukan kapasitas produksi dari persediaan yang sudah ada.

$$\text{Unit Produced} = \text{Unit} / \text{Workers} \times \text{Worker Used} \dots \dots \dots (49)$$

Baris 13 dan 14 (*Net Inventory dan Inventory Cost*)

Karena persediaan merupakan selisih dari permintaan dengan kapasitas produksi, persediaan digunakan untuk mengatasi fluktuasi permintaan dalam periode perencanaan, sedangkan biaya persediaan ditentukan dengan cara merata-rata tertimbang dari produk yang diagregasi.

$$\text{Net Inventory} = (\text{Unit Produced} - \text{Demand}) \text{ bulan } n + (\text{Unit Produced}) \text{ bulan } n + 1 - \text{Demand bulan } n + 1 \dots \dots \dots (50)$$

$$\text{Inventory Cost} = \text{Net Inventory} \times (\% \text{ Biaya Simpan} \times \text{Harga}) \dots \dots \dots (51)$$

Produk)

Baris 15 dan 16 (*Back Ordered dan Back Ordered Cost*)

Untuk perencanaan produksi menggunakan *Level Work Force With No Back Order*, tidak melakukan pemesanan kembali (*Back Ordered*)

Baris 17 (*Total Cost*)

Merupakan jumlah total biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan dalam setiap periode perencanaan.

$$\text{Total Cost} = \text{Hiring Cost} + \text{Lay-Off Cost} + \text{Labor Cost} + \text{Inventory Cost} + \text{Back..(52)} .$$

2.7.5 Metode Transport Shipment Problem (TSP)

Metode Transport Shipment Problem (TSP) pada prinsipnya sama dengan metode-metode perencanaan produksi sebelumnya. Perbedaannya hanya terletak pada model tabel yang digunakan. Alat bantu yang digunakan pada metode ini adalah Tabel Rencana Produksi seperti yang ditunjukkan pada halaman berikut ini :

Tabel 2.4 Tabel Rencana Produksi

BULAN	KEBUT UHAN JTK		RENCANA PRODUKSI						JUMLAH RENCANA PRODUKSI
			Bulan n		Bulan n+1			
			RT	OT	RT	OT	RT	OT	
Bulan n		Tersedia							
		Biaya							
		Rencana							
Bulan n+1		Tersedia							
		Biaya							
		Rencana							
.....		Tersedia							
		Biaya							
		Rencana							
JUMLAH RENCANA PRODUKSI									
			RT						
			OT						

Berikut tahapan perhitungan perencanaan produksi dari Metode Transport Shipment Problem (TSP), yaitu :

Menentukan peramalan setiap penjualan.

- Menghitung kebutuhan Jam Tenaga Kerja untuk setiap produk.
- Menghitung kebutuhan jam kerja biasa (*Reguler Time*) yang tersedia berdasarkan jumlah hari produksi dan jumlah jam tenaga kerja per hari kerja.
- Menghitung kebutuhan tenaga kerja berdasarkan dua langkah sebelumnya (kedua dan ketiga), dan dikalikan dengan biayanya masing-masing.
- Menghitung jumlah jam kerja biasa (Reguler Time) dan jam kerja lembur (Over Time) dari tenaga kerja yang tersedia, berdasarkan hasil langkah keempat.
- Menyusun Rencana Produksi (Biegel, 1992:192) *

