

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam pelaksanaan penelitian ini terdapat beberapa teori atau referensi yang nantinya digunakan untuk menjadi dasar dalam pengerjaan penelitian ini. Oleh karena itu, pada bab ini akan dijelaskan tentang beberapa teori atau literatur yang mendukung penelitian ini.

2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian telah dilakukan berkenaan dengan konsep penjadwalan tenaga kerja dan dijadikan referensi dalam penelitian ini. Berikut berupa *review* dari beberapa penelitian sebelumnya yang mendasari penelitian ini:

1. Wibowo (2013) melakukan pengaturan jadwal kunjungan eksekutif pemasaran di perusahaan yang bergerak dibidang distributor rokok cempaka putih dengan memperhatikan interval waktu kunjungan ke pelanggan. Permasalahan yang sering terjadi dalam penjadwalan sebelumnya adalah minimnya jumlah eksekutif pemasaran sehingga pelanggan tidak terlayani dengan baik. Model yang digunakan untuk mengatur penjadwalan tenaga kerja ini adalah model 0-1 *Non Preemptive Goal Programming*. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai variabel keputusan $X_{i,j}$, yaitu eksekutif pemasaran mengunjungi pelanggan i pada hari j . Dari nilai-nilai variabel kebutuhan tersebut dapat disusun dan diperoleh jadwal kunjungan eksekutif pemasaran yang optimal dikarenakan telah memenuhi semua kendala utama dan kendala tambahan.
2. Putri (2013) melakukan penyelesaian masalah penjadwalan perawat. Penjadwalan perawat yang tepat perlu dilakukan agar tidak terjadi kelelahan, baik secara fisik maupun psikologis serta memberikan dampak positif bagi kinerja perawat dalam memberikan pelayanan terhadap pasien. Permasalahan penjadwalan perawat ini dimodelkan sebagai masalah *Goal Programming* baik *preemptive* ataupun *non-preemptive* dengan penyelesaian menggunakan bantuan *software* LINGO 11.0. Dari hasil yang diperoleh, didapatkan bahwa model penjadwalan menggunakan *Goal Programming* lebih baik dan memenuhi kendala-kendala dibandingkan dengan model penjadwalan manual.
3. Mentari (2014) membahas masalah penjadwalan pada petugas *front office* hotel di Insumo Palace *Hotels & Resorts* Kediri. Sering kali pembagian *shift* yang ada

kurang memperhatikan kebutuhan petugas. Selain itu sering kali pembagian *shift* dirasa kurang adil antara petugas satu dengan petugas lain. Model yang diambil untuk menyelesaikan masalah ini adalah 0-1 *Goal Programming* dengan penyelesaian menggunakan bantuan *software* LINGO. Dari hasil perhitungan didapat variabel keputusan yang dapat disusun menjadi jadwal petugas *front office*. Hasil penjadwalan menunjukkan bahwa setiap petugas telah memenuhi semua kebijakan yang diterapkan pada hotel, serta memiliki pembagian *shift* yang adil dan merata, sehingga telah didapat jadwal yang optimal untuk petugas *front office* hotel.

Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan sekarang dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Ini

| Peneliti | Judul Penelitian | Objek Penelitian | Metode |
|----------------|---|---------------------------------------|-------------------------|
| Wibowo (2013) | Optimalisasi Jadwal Kunjungan Eksekutif Pemasaran Dengan 0-1 <i>Non Preemptive Goal Programming</i> | PT Tri Cahya Angkasa Tulungagung | <i>Goal Programming</i> |
| Putri (2013) | Penjadwalan Perawat Menggunakan <i>Goal Programming</i> | RS Hasanah Graha Afiah Depok | <i>Goal Programming</i> |
| Mentari (2014) | Optimalisasi Jadwal Petugas <i>Front Office</i> Hotel Menggunakan Model 0-1 <i>Goal Programming</i> | Insumo Palace Hotels & Resorts Kediri | <i>Goal Programming</i> |
| Eradipa (2014) | Penjadwalan Petugas <i>Room Boy</i> pada Hotel HKG dengan Metode <i>Goal Programming</i> | Hotel HKG | <i>Goal Programming</i> |

2.2 Penjadwalan

2.2.1 Pengertian Penjadwalan

Penjadwalan adalah proses pengambilan keputusan dengan melibatkan beragam sumber daya yang tersedia secara terbatas untuk menyelesaikan sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu (Bayley, 2011). Sedangkan menurut Herjanto (2003), penjadwalan adalah pengaturan waktu dari suatu kegiatan operasi yang mencakup kegiatan mengalokasikan fasilitas, peralatan maupun tenaga kerja, dan menentukan urutan pelaksanaan bagi suatu kegiatan operasi.

Secara umum, penjadwalan merupakan suatu proses dalam perencanaan dan pengendalian produksi yang merencanakan produksi serta mengalokasikan sumber daya baik mesin maupun tenaga kerja untuk menjalankan sekumpulan tugas sesuai prosesnya pada suatu waktu tertentu dengan memperhatikan kapasitas sumber daya yang ada.

2.2.2 Tujuan Penjadwalan

Beberapa tujuan dari aktifitas penjadwalan antara lain adalah (Nasution, 1999):

1. Meningkatkan penggunaan sumber daya atau mengurangi waktu tunggu, sehingga total waktu proses dapat berkurang, dan produktivitas dapat meningkat.
2. Mengurangi sejumlah pekerjaan yang menunggu dalam antrian ketika sumber daya yang ada masih mengerjakan tugas yang lain.
3. Mengurangi beberapa keterlambatan pada pekerjaan yang mempunyai batas waktu penyelesaian sehingga akan meminimasi biaya keterlambatan.
4. Membantu pengambilan keputusan mengenai perencanaan kapasitas dan jenis kapasitas dibutuhkan sehingga penambahan biaya yang mahal dapat dihindarkan.

2.2.3 Kriteria Penjadwalan

Teknik penjadwalan yang benar tergantung pada volume pesanan, sifat alami operasi, dan kompleksitas pekerjaan secara keseluruhan, serta kepentingan dari keempat kriteria. berikut keempat kriteria tersebut (Bayley, 2011):

1. Meminimalkan waktu penyelesaian. Kriteria ini dievaluasi dengan menentukan waktu penyelesaian rata-rata untuk setiap pekerjaan.
2. Memaksimalkan utilitasasi. Kriteria ini dievaluasi dengan menghitung presentase waktu suatu fasilitas digunakan.
3. Meminimalkan persediaan barang setengah jadi (*work in process*). Kriteria ini dievaluasi dengan menentukan jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem. Hubungan antara banyaknya pekerjaan dalam sistem dan persediaan WIP akan tinggi. Oleh karena itu, jika terdapat lebih sedikit pekerjaan dalam sistem, maka persediaan yang ada lebih rendah.
4. Meminimalkan waktu tunggu pelanggan. Kriteria ini dievaluasi dengan menentukan jumlah keterlambatan rata-rata.

2.3 Perencanaan Tenaga Kerja

Sumber daya manusia atau tenaga kerja, sebagai penentu keberhasilan perusahaan harus memiliki kualifikasi, keterampilan, dan keahlian yang sesuai dengan kebutuhan untuk mencapai keberhasilan suatu perusahaan. Perencanaan tenaga kerja dalam suatu perusahaan mempertimbangkan juga perkiraan jenis, waktu dan lokasi, baik secara kualitas maupun kuantitas (Husen, 2009). Sedangkan menurut Bayley (2011),

perencanaan tenaga kerja adalah cara menentukan kebijakan karyawan yang berkaitan dengan stabilitas tenaga kerja dan jadwal kerja.

Stabilitas tenaga kerja berkaitan dengan jumlah karyawan yang dipelihara oleh sebuah organisasi pada suatu waktu tertentu. Terdapat dua kebijakan dasar yang berkaitan dengan stabilitas (Bayley, 2011), yaitu:

1. Mengikuti permintaan dengan tepat. Dengan mengikuti permintaan secara tepat akan menjaga biaya tenaga kerja langsung yang terkait dengan produksi, tetapi akan menimbulkan biaya lain. Biaya lain ini meliputi biaya perekrutan dan pemberhentian karyawan, asuransi pengangguran, dan upah yang lebih tinggi untuk menarik karyawan agar dapat menerima pekerjaan yang tidak stabil. Kebijakan ini cenderung memperlakukan tenaga kerja sebagai biaya variabel.
2. Menjaga jumlah karyawan konstan. Dengan mempertahankan jumlah karyawan konstan berarti perusahaan mempertahankan karyawan yang terlatih dan menjaga biaya perekrutan, pemberhentian, dan pengangguran menjadi minimum. Walaupun demikian, dengan dipertahankannya jumlah karyawan secara konstan, para karyawan mungkin tidak dimanfaatkan sepenuhnya saat permintaan rendah, dan perusahaan mungkin tidak memiliki sumber daya manusia yang dibutuhkan saat permintaan tinggi. Kebijakan ini cenderung memperlakukan biaya tenaga kerja sebagai biaya tetap.

2.4 Penjadwalan Tenaga Kerja (*Personnel Scheduling*)

Masalah *personnel scheduling* berkaitan dengan masalah *staffing* yang diperlukan untuk suatu pekerjaan atau penugasan tenaga kerja yang tersedia untuk menangani pekerjaan selama periode waktu tertentu. Menurut Bedworth (1987), *personnel demand* merupakan banyaknya tenaga kerja yang diperlukan selama satu periode untuk mencapai tingkat pelayanan (*level of service*) yang telah ditentukan.

Didalam sebuah perusahaan, keputusan yang paling penting yang harus dibuat diantaranya adalah perencanaan kebutuhan dan penjadwalan tenaga kerja. Ada tiga hal yang berkaitan dengan proses dan pengambilan keputusan perencanaan kebutuhan dan penjadwalan tenaga kerja, yaitu:

1. *Staffing decision*

Staffing decision yaitu merencanakan tingkat atau jumlah kebutuhan akan tenaga kerja perkualifikasinya.

2. *Scheduling decision*

Scheduling decision yaitu menjadwalkan hari masuk dan libur juga *shift*. *Shift* kerja untuk setiap harinya sepanjang periode penjadwalan dalam rangka memenuhi kebutuhan minimum tenaga kerja yang harus tersedia.

3. *Allocation decision*

Allocation decision yaitu membentuk kelompok karyawan untuk dialokasikan ke *shift* atau hari-hari yang kekurangan tenaga akibat adanya variasi *demand* yang tidak diprediksi.

2.4.1 Aspek-Aspek Penting dalam Penjadwalan

Ada sejumlah aspek yang sangat penting sewaktu melakukan penjadwalan yaitu (Oktopina, 2003):

1. *Coverage*

Jumlah karyawan dengan berbagai tingkat yang akan ditugaskan sesuai jadwal berkenaan dengan pemakaian minimum personel karyawan tersebut.

2. *Quality*

Merupakan ukuran sifat yang diharapkan dari jadwal yang ditentukan oleh kepuasan karyawan yang akan menjalani jadwal tersebut, meliputi kepuasan karyawan pada pembagian *shift*, pola kerja, pola rotasi, dan sebagainya.

3. *Stability*

Bagaimana agar seseorang karyawan mengetahui kepastian jadwal libur masuk untuk beberapa hari mendatang dan supaya mereka mempunyai pandangan bahwa jadwal ditetapkan oleh suatu kebijaksanaan yang stabil dan konsisten, seperti *weekend policy* dan *rotation policy*.

4. *Flexibility*

Kemampuan jadwal untuk mengantisipasi setiap perubahan-perubahan seperti pembagian *full time*, *part time*, *rotation shift*, dan *permanent shift*.

5. *Fairness*

Alat untuk menyatakan bahwa tiap-tiap karyawan akan merasa diberlakukan sama.

6. *Cost*

Jumlah *resource* yang dikonsumsi untuk penyusunan maupun operasional penjadwalan.

2.4.2 Shift

Shift merupakan sejumlah atau sederet hari dalam suatu minggu dimana seorang pekerja diharapkan masuk kerja. Arti lain *shift* adalah waktu dalam satu hari dimana seorang pekerja mulai masuk (bekerja) hingga keluar, termasuk di dalamnya waktu untuk istirahat dan waktu makan (Bedworth, 1987). Sedangkan jadwal adalah sekumpulan atau sejumlah *shift* yang ditugaskan untuk memenuhi *demand* atau jadwal yang berisi daftar *shift* (*days-on, days-off*) dari pekerja dalam periode tertentu.

2.4.1.1 Karakteristik dan Kriteria Shift Kerja

Knauth (1988) dalam Nurmianto (2004) dalam jurnalnya yang berjudul *The Design of Shift Systems* mengemukakan bahwa terdapat lima kriteria dalam mendesain suatu *shift* kerja, antara lain jenis *shift* (pagi, siang, malam), panjang waktu tiap *shift*, waktu dimulai dan diakhirinya satu *shift*, distribusi waktu istirahat, dan arah transisi *shift*. Ada lima kriteria dalam mendesain suatu *shift* kerja, antara lain:

1. Setidaknya ada jarak 11 jam antara permulaan dua *shift* yang berurutan.
2. Seseorang pekerja tidak boleh bekerja lebih dari tujuh hari berturut-turut (seharusnya lima hari kerja, dua hari libur).
3. Sediakan libur akhir pekan (setidaknya dua hari).
4. Rotasi *shift* mengikuti matahari.
5. Buat jadwal sederhana dan mudah diingat.

2.4.1.2 Pengaruh Shift Kerja Terhadap Kesehatan Fisik

Josling (1988) dalam Nurmianto (2004) menyatakan bahwa pada pekerja *shift*, terutama yang bekerja di malam hari, dapat terkena beberapa masalah kesehatan. Permasalahan kesehatan ini antara lain: gangguan tidur, kelelahan, penyakit jantung, tekanan darah tinggi, dan gangguan gastrointestinal. Segala gangguan kesehatan tersebut, ditambah dengan tekanan stress yang besar dapat secara otomatis meningkatkan resiko terjadinya kecelakaan pada pekerja malam.

2.4.1.3 Pemilihan Sistem Kerja yang Sesuai

Monk dan Folkard (1983) dalam Wijayanti (2005) mengategorikan tiga jenis sistem *shift* kerja, yaitu *shift* permanen, sistem rotasi cepat, dan sistem rotasi lambat. Dalam hal sistem *shift* rotasi, pengertian *shift* kerja adalah kerja yang dibagi secara bergilir dalam waktu 24 jam. Pekerja yang terlibat dalam sistem *shift* rotasi akan

berubah-ubah waktu kerjanya, pagi, sore, dan malam hari sesuai dengan sistem sistem kerja *shift* rotasi yang ditentukan. Pada dasarnya, terdapat tiga aspek penting yang perlu diperhatikan dalam pemilihan sistem *shift*, yakni:

1. Kesehatan dan keselamatan pekerja.
Sistem syaraf manusia memiliki daya tolak yang luar biasa terhadap perubahan yang terjadi secara tiba-tiba. Jadi penjadwalan kerja seharusnya diatur sehingga tidak mengganggu sistem syaraf tersebut secara berlebihan. Biasanya hal ini dilakukan dengan memberikan perubahan bersifat sementara dan berikutnya pekerja dikembalikan pada kondisi normal.
2. Performansi kerja
Berkurangnya jumlah dan kualitas tidur pekerja malam mengacu pada berkurangnya performansi pekerja. Pada beberapa pekerjaan, interaksi yang terjadi pada kesenjangan kebutuhan kerja-kondisi tubuh dengan kesulitan tidur dapat menimbulkan penurunan secara signifikan pada performansi dan keselamatan pekerja malam (Monk dan Wagner (1989) dalam Nurmianto (2004)).
3. Interaksi sosial
Permasalahan pokok yang berhubungan dengan *shift* kerja adalah terkadang pekerja tidur saat kegiatan sosial berlangsung. Hal ini menyebabkan pekerja sulit memberikan waktunya pada keluarga, berkumpul dan berinteraksi dengan masyarakat untuk mendapatkan nilai sosial yang besar.

2.4.1.4 Perputaran dan Rekomendasi *Shift* Kerja

Pembuatan jadwal *shift* kerja tidak dapat mengabaikan aspek-aspek yang mempengaruhinya. Grandjean (1986) mengemukakan teori *Schwartzzenau* yang menyebutkan ada beberapa yang harus diperhatikan dalam penyusunan jadwal *shift* kerja, yaitu:

1. Pekerja *shift* malam sebaiknya berumur 25-50 tahun.
2. Pekerja yang cenderung mempunyai penyakit di perut dan usus, serta yang mempunyai emosi tidak stabil disarankan untuk tidak ditempatkan di *shift* malam.
3. Pekerja yang tinggal jauh dari tempat kerja atau yang berada di lingkungan yang ramai tidak dapat bekerja malam.
4. Sistem *shift* 3 rotasi biasanya berganti pada pukul 6-14-22, lebih baik diganti pada pukul 7-15-23 atau 8-16-24.

5. Rotasi pendek lebih baik daripada rotasi panjang dan harus dihindarkan kerja malam secara terus-menerus.
6. Rotasi 2-2-2 (*metropolitan pola*) atau 2-2-3 (*continental pola*).
7. Kerja malam tiga hari berturut-turut harus segera diikuti istirahat paling sedikit 24 jam.
8. Tiap *shift* terdiri dari satu kali istirahat yang cukup untuk makan.

2.4.1.5 Peraturan Pemerintah Tentang Waktu Kerja

Pemerintah Republik Indonesia mengatur tentang ketenagakerjaan pada Undang-Undang No. 13 tahun 2003. Berikut ini merupakan pasal yang memuat aturan tentang waktu kerja antara lain pada pasal 77, 78, dan 79.

Pasal 77

1. Setiap pengusaha wajib melaksanakan ketentuan waktu kerja
2. Waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi:
 - a. 7 (tujuh) jam 1 (satu) hari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu untuk 6 (enam) hari kerja dalam 1 (satu) minggu, atau
 - b. 8 (delapan) jam 1 (satu) hari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu untuk 5 (lima) hari kerja dalam 1 (satu) minggu.
3. Ketentuan waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) tidak berlaku bagi sektor usaha atau pekerjaan tertentu
4. Ketentuan mengenai waktu kerja pada sektor usaha atau pekerjaan tertentu sebagaimana dimaksud dalam ayat (3) diatur dengan Keputusan Menteri

Pasal 78

1. Pengusaha yang mempekerjakan pekerja/buruh melebihi waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 77 ayat (2) harus memenuhi syarat:
 - a. Ada persetujuan pekerja/buruh yang bersangkutan, dan
 - b. Waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 (tiga) jam dalam 1 (satu) hari dan 14 (empat belas) jam dalam 1 (satu) minggu.
2. Pengusaha yang mempekerjakan pekerja/buruh melebihi waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) wajib membayar upah kerja lembur
3. Ketentuan waktu kerja lembur sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) huruf b tidak berlaku bagi sektor usaha atau pekerjaan tertentu.
4. Ketentuan mengenai waktu kerja lembur dan upah kerja lembur sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) dan ayat (3) diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 79

1. Pengusaha wajib memberi waktu istirahat dan cuti kepada pekerja/buruh
2. Waktu istirahat dan cuti sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi:
 - a. Istirahat antara jam kerja, sekurang-kurangnya setengah jam setelah bekerja selama 4 (empat) jam terus menerus dan waktu istirahat tersebut tidak termasuk jam kerja
 - b. Istirahat mingguan 1 (satu) hari untuk 6 (enam) hari kerja dalam 1 (satu) minggu atau 2 (dua) hari untuk 5 (lima) hari kerja dalam 1 (satu) minggu
 - c. Cuti tahunan, sekurang-kurangnya 12 (dua belas) bulan secara terus menerus
 - d. Istirahat panjang sekurang-kurangnya 2 (dua) bulan dan dilaksanakan pada tahun ketujuh dan kedelapan masing-masing 1 (satu) bulan bagi pekerja/buruh yang telah bekerja selama 6 (enam) tahun secara terus menerus pada perusahaan yang sama dengan ketentuan pekerja/buruh tersebut tidak berhak lagi atas istirahat tahunannya dalam 2 (dua) tahun berjalan dan selanjutnya berlaku untuk setiap kelipatan masa kerja 6 (enam) tahun.
3. Pelaksanaan waktu istirahat tahunan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) huruf c diatur dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, atau perjanjian kerja bersama
4. Hak istirahat panjang sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) huruf d hanya berlaku bagi pekerja/buruh yang bekerja pada perusahaan tertentu
5. Perusahaan tertentu sebagaimana dimaksud dalam ayat (4) diatur dengan Keputusan Menteri

2.4.3 Karakteristik dari Permasalahan *Personnel Scheduling*

Masalah *personal scheduling* memiliki beberapa karakteristik (Bedworth, 1987), antara lain:

1. Fluktuasi *demand* yang cenderung terjadi selama tujuh hari dalam seminggu.
2. Tenaga kerja tidak dapat disimpan dalam *inventory*, terutama untuk produk jasa.
3. Customer semakin kritis.

Ketiga karakteristik tadi membuat permasalahan *personnel scheduling* menjadi semakin kompleks. Penyelesaian untuk menentukan permasalahan *personnel scheduling* akan melibatkan beberapa penyelidikan tentang:

1. *Time study*, untuk menentukan rata-rata waktu yang diperlukan untuk melakukan pelayanan atau proses produksi.
2. *Forecasting study*, untuk meramalkan kebutuhan *demand*.

3. *Aggregate study*, untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja yang harus disediakan.

2.5 Metode Jam Henti (*Stopwatch Time Study*)

Stopwatch time study merupakan salah satu cara pengukuran kerja langsung yang menggunakan jam henti sebagai alat utamanya. *Stopwatch time study* diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19. Metode ini baik diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang (*repetitive*). Dari hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, yang mana waktu ini akan dipergunakan sebagai standar penyelesaian kerja bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama seperti itu.

Ada tiga metode yang umum digunakan untuk mengukur elemen-elemen kerja dengan menggunakan jam henti (*stop watch*) yaitu:

1. Pengukuran waktu secara terus menerus (*continous timing*)

Pada *continous timing*, pengamat kerja akan menekan tombol *stop watch* pada saat elemen kerja pertama dimulai dan membiarkan jarum petunjuk *stop watch* berjalan secara terus menerus sampai periode atau siklus kerja selesai berlangsung

2. Pengukuran waktu secara berulang-ulang (*repetitive timing*)

Untuk metode *repetitive timing* (sering disebut sebagai *snap-back method*), jarum penunjuk *stop watch* akan selalu dikembalikan (*snap-back*) lagi ke posisi nol pada setiap akhir dari elemen kerja yang diukur. Setelah dilihat dan dicatat waktu kerjanya kemudian tombol ditekan kembali dan segera jarum penunjuk bergerak untuk mengikuti dan segera jarum penunjuk bergerak untuk mengukur elemen kerja berikutnya. Keuntungan metode ini adalah pengamat akan dapat mengetahui variasi data waktu selama proses kerja berlangsung untuk setiap elemen kerja.

3. Pengukuran waktu secara penjumlahan (*accumulative timing*)

Sedangkan untuk metode pengukuran waktu secara akumulatif memungkinkan pembaca data waktu secara langsung untuk masing-masing elemen kerja yang ada. Metode ini memberikan keuntungan pembacaan yang lebih mudah dan lebih teliti.

2.5.1 Proses Pengukuran Waktu Kerja Menggunakan Metode Jam Henti (*Stopwatch Time Study*)

Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang baik, yaitu dapat dipertanggung jawabkan, maka banyak faktor yang harus diperhatikan agar pada akhirnya dapat

diperoleh waktu yang pantas untuk pekerjaan yang diamati misalnya yang berhubungan dengan kondisi kerja, operator, cara pengukuran, jumlah pengukuran, dan lain-lain. Sebagian dari hal tersebut dilakukan sebelum melakukan pengukuran. Secara garis besar langkah-langkah yang perlu diikuti dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Penetapan tujuan pengukuran

Penetapan tujuan pengukuran harus ditentukan terlebih dahulu untuk memberikan kejelasan untuk apa pengukuran dilakukan. Penetapan tujuan akan mempengaruhi tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan hasil pengukuran.

2. Melakukan penelitian pendahuluan

Yang dicari dari pengukuran waktu adalah waktu yang pantas diberikan kepada pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu kerja yang pantas merupakan waktu kerja yang didapat dari kondisi kerja yang baik. Pengamatan/penelitian pendahuluan diperlukan untuk memastikan bahwa sistem kerja yang diamati sudah merupakan yang terbaik. Pengamatan pendahuluan juga diperlukan agar pada saat pengukuran dilakukan, pengamat tidak perlu susah payah untuk mencari informasi berkenaan dengan pekerjaan yang sedang diteliti.

3. Memilih operator

Operator yang dipilih untuk diukur waktu kerjanya yaitu operator yang berkemampuan normal (bukan orang yang berkemampuan tinggi atau rendah tapi yang kemampuannya rata-rata) dan dapat diajak bekerja sama. Bila pemilihan operator sulit dilakukan oleh peneliti maka pemilihan operator dapat ditentukan oleh kepala pabrik atau pejabat setempat yang telah mengenal baik pekerjaannya.

4. Melatih operator

Melatih operator bila kondisi dan cara kerja yang dipakai tidak sama dengan yang biasa dijalankan operator. Sebelum melakukan pengukuran waktu kerja, operator harus sudah terbiasa dengan kondisi dan cara kerja yang telah ditetapkan (telah dibakukan). Waktu penyelesaian pekerjaan dapat didapat, berasal dari penyelesaian secara wajar dan bukan penyelesaian dari orang yang bekerja kaku dengan berbagai kesalahan.

5. Mengurai pekerjaan atas elemen-elemen pekerjaan

Pekerjaan dipecah menjadi elemen-elemen pekerjaan, yang merupakan bagian dari pekerjaan yang sedang diteliti. Elemen-elemen inilah yang akan diukur waktunya. Penguraian pekerjaan atas elemen-elemen bertujuan untuk:

- a. Memperjelas catatan tentang cara kerja yang dibakukan.

- b. Memungkinkan melakukan penyesuaian bagi setiap elemen karena keterampilan bekerjanya operator belum tentu sama untuk semua bagian dari gerakan-gerakan kerjanya.
- c. Memudahkan mengamati terjadinya elemen yang tidak baku yang mungkin saja dilakukan pekerja.

Pengukuran waktu kerja dengan cara menguraikan dulu pekerjaan atas elemennya bukan merupakan kemutlakan, hal ini tergantung kepentingan. Pengukuran mungkin saja tidak dilakukan pada elemen-elemennya tapi pada siklus pekerjaan. Pengukuran demikian disebut pengukuran keseluruhan. Pedoman penguraian pekerjaan atas elemennya:

- a. Sesuai dengan ketelitian.
 - b. Jumlah dari semua elemen harus tepat sama dengan satu siklus pekerjaan yang bersangkutan.
 - c. Elemen yang satu hendaknya dipisahkan dari elemen lain secara jelas.
6. Menyiapkan alat-alat pengukuran
- Setelah lima langkah diatas dijalankan dengan baik, tibalah sekarang pada langkah terakhir sebelum melakukan pengukuran yaitu menyiapkan alat-alat yang diperlukan. Alat-alat ini terdiri dari jam henti, lembar pengamatan, pena atau pensil, dan papan pengamatan.

2.5.2 Pengukuran Pendahuluan

Hal yang pertama yang dilakukan sebelum melakukan perhitungan waktu standar adalah pengukuran pendahuluan yaitu untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk tingkat-tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan. Pengukuran pendahuluan tahap pertama dilakukan dengan melakukan beberapa buah pengukuran yang banyaknya ditentukan oleh pengukur. Biasanya sepuluh kali atau lebih. Setelah pengukuran tahap pertama dilakukan langkah berikutnya yaitu menguji keseragaman data, menghitung jumlah pengukuran yang diperlukan, dan bila jumlah belum mencukupi dilanjutkan dengan pengukuran pendahuluan tahap kedua dan seterusnya sampai pengukuran mencukupi tingkat ketelitian dan keyakinan yang dikehendaki. Adapun langkah pengukuran pendahuluan adalah sebagai berikut:

1. Uji Keseragaman Data

Menurut Wignjosoebroto (2008) uji keseragaman data perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum data yang ada digunakan untuk menentukan banyaknya

pengukuran yang seharusnya dilakukan dan menetapkan waktu standar. Uji keseragaman data dapat dilakukan secara visual maupun dengan mengaplikasikan peta kontrol. Peta kontrol adalah suatu alat yang telat untuk menguji keseragaman data hasil pengukuran kerja. Pengujian keseragaman ini dilakukan dengan menentukan batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB) dari data. BKA dan BKB dari grup data dapat dihitung dengan Persamaan 2-1 dan 2-2.

$$\text{BKA} = \bar{X} + k(\sigma) \quad (2-1)$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - k(\sigma) \quad (2-2)$$

dimana:

\bar{X} : rata-rata data

σ : Standar deviasi data

tingkat kepercayaan : 90% maka $k = 1,65$

95% maka $k = 2,00$

99% maka $k = 3,00$

Data yang dihasilkan dapat dikatakan seragam jika nilai data berada dalam batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Setelah data terkumpul, maka diteruskan dengan mengidentifikasi data yang terlalu ekstrim. Yang dimaksud ekstrim adalah data yang terlalu besar atau yang terlalu kecil dan menyimpang yang disebabkan oleh hal-hal tertentu. Data yang ekstrim ini harus dikeluarkan dari perhitungan berikutnya.

2. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dapat dilakukan setelah seluruh data dari hasil pengukuran telah seragam. Uji kecukupan data dilakukan untuk menguji apakah data sampel yang di uji telah mewakili populasi atau belum. Didalam aktifitas pengukuran kerja biasanya akan diambil tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95%. Artinya adalah bahwa pengukuran membolehkan rata-rata hasil pengukurannya menyimpang sejauh 5% dari rata-rata sebenarnya dan kemungkinan berhasil mendapatkannya adalah 95%. Uji kecukupan data dengan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% dapat dihitung dengan Persamaan 2-3:

$$N' = \left[\frac{k \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \quad (2-3)$$

dimana:

N = jumlah pengamatan yang telah dilakukan

Apabila $N' \leq N$ yang artinya jumlah pengamatan teoritis lebih kecil atau sama dengan pengamatan yang sebenarnya dilakukan, maka data tersebut dinyatakan telah mencukupi untuk tingkat keyakinan dan derajat ketelitian yang diinginkan tersebut, sehingga data tersebut dapat diolah untuk mencari waktu baku. Tetapi jika sebaliknya, dimana $N' \geq N$ yang artinya jumlah pengamatan teoritis lebih besar dari jumlah pengamatan yang ada, maka data tersebut dinyatakan tidak cukup. Agar data tersebut dapat diolah untuk mencari waktu baku, maka data pengamatan harus ditambah lagi sampai lebih besar dari jumlah data pengamatan teoritis.

2.5.3 Perhitungan Waktu Baku

Jika pengukuran pendahuluan telah selesai, yaitu semua data yang didapat memiliki keseragaman yang dikehendaki, dan jumlahnya telah memenuhi tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan, maka selesailah kegiatan pengukuran waktu. Langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut sehingga menghasilkan waktu baku. Adapun langkah perhitungan untuk mendapat waktu baku adalah sebagai berikut:

a. Menghitung waktu siklus.

Waktu siklus merupakan waktu penyelesaian rata-rata selama pengukuran. Waktu siklus dapat dihitung dengan Persamaan 2-4.

$$\text{Waktu Siklus (WS)} = \frac{\sum x}{N} \quad (2-4)$$

b. Menghitung waktu normal

Sebelum melakukan perhitungan waktu normal, perlu dilakukan perhitungan nilai *performance rating operator*. *Performance Rating (PR)* adalah faktor penyesuaian. Faktor ini diperhitungkan jika pengukur berpendapat bahwa pekerja bekerja tidak wajar, sehingga hasil perhitungan waktu perlu disesuaikan atau dinormalkan dulu untuk mendapatkan waktu siklus yang wajar. Dalam hal ini pengukuran waktu kerja merupakan usaha untuk menentukan lama kerja yang dibutuhkan seorang operator terlatih dan *qualified* dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang spesifik pada tingkat kecepatan kerja yang normal dalam lingkungan kerja yang terbaik pada saat itu. Ada beberapa metode yang digunakan untuk menentukan *performance rating*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Westing House System's Rating*. Dalam metode ini, selain kecakapan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang telah dinyatakan oleh Bedaux sebagai faktor yang mempengaruhi *performance* manusia, *Westing House Company* (1972) menambahkan lagi dengan

kondisi kerja (*working condition*) dan keajegan (*consistency*) dari operator di dalam melakukan kerja. Untuk ini, *Westing House* telah membuat suatu tabel *performance rating* yang berisikan nilai – nilai angka yang berdasarkan tingkatan yang ada untuk masing – masing faktor tersebut sesuai dengan yang tertera pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 *Performance Rating* dengan Sistem *Westing House*

| <i>Skill</i> | | | <i>Effort</i> | | |
|-------------------|----|-------------------|--------------------|----|-------------------|
| + 0,15 | A1 | <i>Superskill</i> | + 0,13 | A1 | <i>Superskill</i> |
| + 0,13 | A2 | | + 0,12 | A2 | |
| + 0,11 | B1 | <i>Excellent</i> | + 0,10 | B1 | <i>Excellent</i> |
| + 0,08 | B2 | | + 0,08 | B2 | |
| + 0,06 | C1 | <i>Good</i> | + 0,05 | C1 | <i>Good</i> |
| + 0,03 | C2 | | + 0,02 | C2 | |
| 0,00 | D | <i>Average</i> | 0,00 | D | <i>Average</i> |
| - 0,05 | E1 | <i>Fair</i> | - 0,04 | E1 | <i>Fair</i> |
| - 0,10 | E2 | | - 0,08 | E2 | |
| - 0,16 | F1 | <i>Poor</i> | - 0,12 | F1 | <i>Poor</i> |
| - 0,22 | F2 | | - 0,17 | F2 | |
| <i>Conditions</i> | | | <i>Consistency</i> | | |
| + 0,06 | A | <i>Ideal</i> | + 0,04 | A | <i>Ideal</i> |
| + 0,04 | B | <i>Excellent</i> | + 0,03 | B | <i>Excellent</i> |
| + 0,02 | C | <i>Good</i> | + 0,01 | C | <i>Good</i> |
| 0,00 | D | <i>Average</i> | 0,00 | D | <i>Average</i> |
| - 0,03 | E | <i>Fair</i> | - 0,02 | E | <i>Fair</i> |
| - 0,07 | F | <i>Poor</i> | - 0,04 | F | <i>Poor</i> |

Nilai *performance rating* selanjutnya digunakan untuk menentukan waktu normal dari waktu pengamatan. Waktu normal untuk suatu operasi kerja adalah semata-mata menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualitas baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan atau tempo kerja yang normal. Dalam menentukan waktu normal, maka digunakan Persamaan 2-5.

$$\text{Waktu Normal (WN)} = \text{WS} \times \text{Performance Rating (PR)} \quad (2-5)$$

c. Menghitung waktu baku

Pada kenyataannya operator tidak mampu untuk bekerja secara terus menerus, ia akan memerlukan waktu khusus untuk kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa lelah (*fatigue*), dan hambatan-hambatan lain yang tidak dapat dihindarkan. Waktu khusus ini disebut sebagai waktu longgar atau *allowance*. *Allowance* dapat diklasifikasikan menjadi 3, yaitu: *personal allowance*, *fatigue allowance*, dan *delay allowance*. Berikut penjelasan dari pengklasifikasian *allowance* :

1. *Personal Allowance*

Sebuah tunjangan pribadi mempertimbangkan waktu bagi pekerja untuk mengurus kebutuhan pribadi, seperti perjalanan ke kamar kecil.

2. *Fatigue Allowance*

Penyesuaian ke waktu normal untuk mengkompensasi waktu produksi yang hilang akibat kelelahan dari pekerja.

3. *Delay Allowance*

Penyesuaian ke waktu normal untuk mengkompensasi waktu produksi yang hilang akibat proses menunggu terhadap material, benda kerja, operator atau fasilitas kerja dalam kondisi berhenti dan tidak terjadi kegiatan apapun selain menunggu.

Persentase *allowance* dapat dihitung dengan Persamaan 2-6.

$$Allowance = \frac{\Sigma waktu allowance}{\Sigma waktu operasi} \times 100\% \quad (2-6)$$

Sebagaimana dijelaskan di atas bahwa tidak ada operator yang mampu bekerja terus menerus, maka pada saat menentukan waktu baku akan diperhitungkan juga *allowance* yang diperlukan oleh operator. Dengan demikian, waktu baku dapat ditentukan dengan Persamaan 2-7.

$$Waktu Baku = Waktu Normal \times \frac{100\%}{100\% - Allowance (\%)} \quad (2-7)$$

Secara sistematis langkah-langkah untuk pelaksanaan pengukuran waktu kerja dengan jam henti dapat dilihat pada Gambar 2.1.

2.6 Penetapan Jumlah Tenaga Kerja yang Dibutuhkan

Suatu langkah dasar dalam pengaturan penjadwalan tenaga kerja yang baik adalah dengan menentukan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan secara tepat terlebih dahulu. Untuk keperluan penentuan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan maka disini terdapat beberapa informasi yang harus diketahui sebelumnya, yaitu:

1. Rata-rata tingkat hunian kamar yang dicapai.
2. Jam kerja efektif tenaga kerja (jam sibuk).
3. Waktu kerja standar untuk proses operasi yang berlangsung.

Selanjutnya untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang diperlukan untuk aktivitas operasi, maka rumus umum yang dapat digunakan yaitu:

$$N = \frac{T}{60} \times \frac{P}{D.E} \quad (2-8)$$

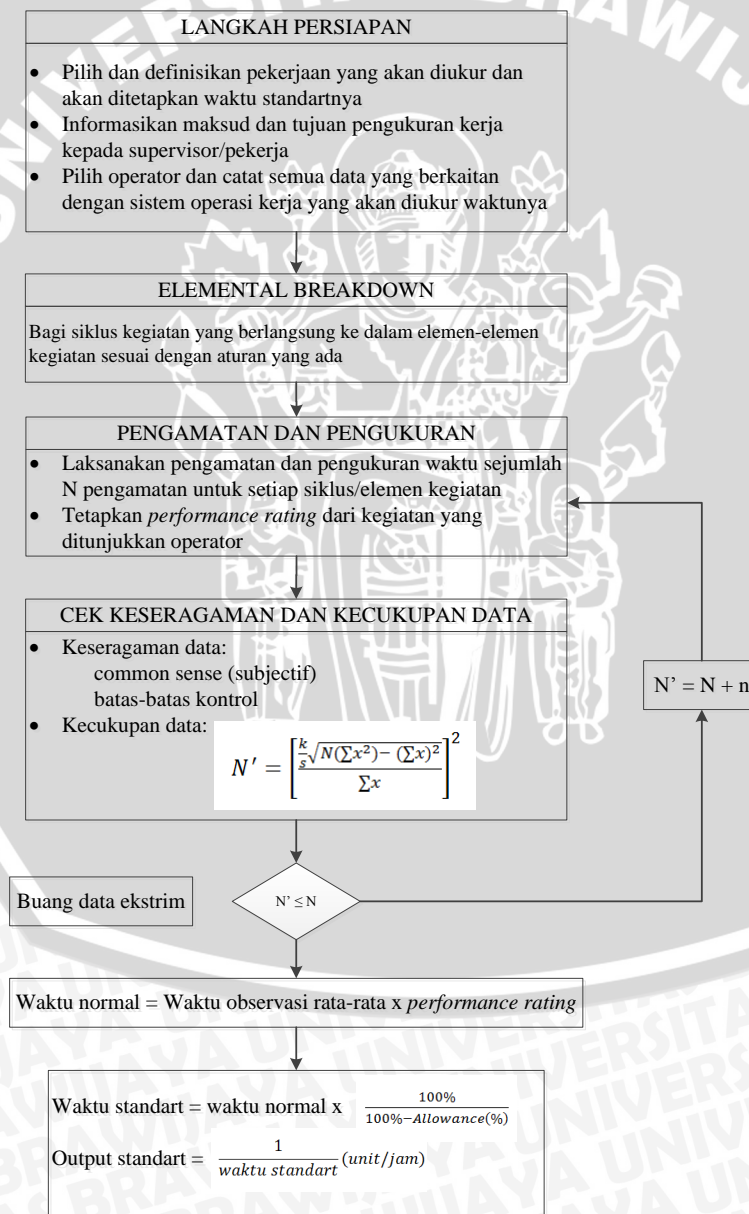
dimana:

N = jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan

P = jumlah kamar yang harus dibersihkan oleh masing-masing tenaga kerja per periode waktu kerja (kamar/hari)

T = waktu standar pengerjaan yang ditetapkan untuk proses membersihkan kamar yang diperoleh dari hasil *time study* atau perhitungan secara teoritis (menit/kamar)

D.E = periode waktu kerja efektif yang berkaitan dengan proses transformasi atau proses nilai tambah dalam proses yang berlangsung (menit)



Gambar 2.1 Langkah-langkah sistematis dalam kegiatan pengukuran kerja dengan metode jam henti (*stop watch time study*)

2.7 Goal Programming

Model *Goal Programming* merupakan perluasan dari model *Linear Programming*. *Goal Programming* pertama kali diperkenalkan oleh Charnes dan Coopers untuk menyelesaikan persoalan linier dengan banyak kendala yang hendak dicapai dalam waktu yang bersamaan.

Perbedaan utama antara *Goal Programming* dengan *Linear Programming* terletak pada struktur dan penggunaan fungsi tujuan. Dalam *Linear Programming* fungsi tujuannya hanya mengandung satu tujuan, sementara dalam *Goal Programming* memiliki lebih dari satu tujuan yang digabungkan dalam sebuah fungsi tujuan. Dalam *Linear Programming* tujuannya bisa maksimasi atau minimasi, sementara *Goal Programming* bertujuan untuk meminimalkan penyimpangan terhadap tujuan, target, atau sasaran yang telah dikehendaki dengan usaha yang dapat ditempuh untuk mencapai tujuan tersebut sesuai dengan syarat ikatan yang ada, yang membatasinya berupa sumber daya yang tersedia, teknologi yang ada, kendala tujuan, dan sebagainya (Nasendi, 1985).

Pada model *Goal Programming* terdapat kehadiran sepasang variabel deviasional yang muncul di fungsi tujuan dan fungsi-fungsi kendala. Variabel deviasional berfungsi menampung penyimpangan atau deviasi yang akan terjadi pada nilai ruas kiri suatu kendala terhadap nilai ruas kanannya. Variabel deviasi dibedakan menjadi dua yaitu variabel d_i^+ yang berfungsi menampung deviasi yang berada di bawah sasaran yang dikehendaki dan variabel d_i^- yang berfungsi menampung deviasi yang berada di atas sasaran yang dikehendaki.

2.7.1 Unsur-Unsur Goal Programming

Dalam metode *Goal Programming* pada umumnya terdapat minimal tiga komponen yaitu fungsi tujuan, kendala tujuan, dan kendala non negatif, namun pada tulisan ini akan dibahas juga kendala sistem.

1. Fungsi tujuan

Berbeda dengan *Linear Programming* yang fungsi tujuannya dapat memaksimalkan atau meminimumkan, tetapi *Goal Programming* fungsi tujuannya hanya untuk meminimumkan jarak antara atau deviasi. Deviasi atau jarak antara merupakan ciri khas menandai model *Goal Programming*. Ada tiga jenis fungsi tujuan dalam *Goal Programming*

$$a. \quad \text{Min } Z = \sum_{i=1}^m d_i^- + d_i^+ \quad (2-9)$$

Fungsi tujuan ini digunakan apabila variabel deviasi dalam suatu masalah tidak dibedakan menurut prioritas atau bobot.

$$b. \quad \text{Min } Z = \sum_{i=1}^m P_k (d_i^- + d_i^+) \quad (2-10)$$

untuk $k=1, 2, \dots, k$

Fungsi tujuan ini digunakan apabila urutan dari tujuan diperlukan, tetapi variabel deviasi setiap tingkat prioritas dari tujuan memiliki kepentingan yang sama.

$$c. \quad \text{Min } Z = \sum_{i=1}^m W_{ki} P_k (d_i^- + d_i^+) \quad (2-11)$$

untuk $k=1, 2, \dots, k$

Fungsi tujuan ini digunakan apabila tujuan-tujuan diurutkan berdasarkan prioritas dan bobot.

2. Kendala tujuan

Kendala tujuan merupakan kendala-kendala yang dihadapi dalam mencapai tujuan. Charnes dan Cooper telah memanipulasi program linier sehingga pada program linier kendala-kendala fungsional yang menjadi pembatas bagi usaha pemaksimalan atau meminimuman fungsi tujuan, maka di *Goal Programming* kendala-kendala merupakan sarana untuk mewujudkan tujuan yang hendak dicapai.

Tujuan-tujuan yang dinyatakan sebagai nilai konstan pada ruas kanan kendala, mengusahakan agar nilai ruas kiri suatu persamaan kendala sama dengan nilai ruas kanannya. Itulah sebabnya kendala-kendala di dalam model *Goal Programming* selalu berupa persamaan yang dinamakan kendala tujuan.

Bentuk persamaan kendala tujuan secara umum:

$$a_{ij} \cdot X_{ij} (\leq, =, \geq) b_i \quad (2-12)$$

dan secara umum dikonversikan menjadi:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_{ij} + d_i^- - d_i^+ = b_i \quad (2-13)$$

Terdapat tiga macam kendala tujuan, diantaranya adalah:

a. Untuk mewujudkan suatu tujuan dengan nilai tertentu

Tujuan yang hendak dicapai dituangkan ke dalam parameter b_i . Agar tujuan ini tercapai, maka penyimpangan di bawah dan di atas nilai b_i harus diminimumkan. Dalam hal ini, dibutuhkan kehadiran variabel deviasional d_i^- dan d_i^+ sehingga fungsi persamaan kendala tujuan dengan nilai tertentu adalah:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_{ij} + d_i^- - d_i^+ = b_i \quad (2-14)$$

agar d_i^- dan d_i^+ minimum, maka persamaan fungsi tujuan menjadi:

$$\sum_{i=1}^m d_i^- + d_i^+ \quad (2-15)$$

- b. Untuk mewujudkan suatu tujuan di bawah nilai tertentu

Dalam hal ini, tujuan yang hendak dicapai dituangkan ke dalam b_i dan tidak boleh dilampaui. Oleh karena itu, penyimpangan di atas nilai b_i harus diminimumkan agar hasil penyelesaian tidak melebihi nilai b_i atau paling banyak sebesar b_i , atau dengan kata lain hanya dibutuhkan variabel deviasional d_i^+ sehingga fungsi persamaan kendala sasaran dibawah nilai tertentu adalah:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_{ij} - d_i^+ = b_i \quad (2-16)$$

agar d_i^+ minimum, maka persamaan fungsi tujuan menjadi:

$$\sum_{i=1}^m d_i^+ \quad (2-17)$$

- c. Untuk mewujudkan suatu tujuan di atas nilai tertentu

Disini penyimpangan dibawah nilai b_i harus diminimumkan agar hasil penyelesaian paling sedikit sama dengan b_i . Dengan demikian hanya dibutuhkan kehadiran variabel deviasional d_i^- sehingga fungsi persamaan kendala tujuan di atas nilai tertentu adalah:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_{ij} + d_i^- = b_i \quad (2-18)$$

agar d_i^- minimum, maka persamaan fungsi tujuan menjadi:

$$\sum_{i=1}^m d_i^- \quad (2-19)$$

3. Kendala non-negatif

Dalam program linier, variabel-variabel bernilai lebih besar atau sama dengan nol. Demikian halnya dengan *Goal Programming* yang terdiri dari variabel keputusan dan variabel deviasi. Keduanya bernilai lebih besar atau sama dengan nol. Pernyataan non negatif dilambangkan dengan: $X_j, d_i^+, ->0$.

4. Kendala sistem

Kendala sistem atau kendala fungsional adalah kendala-kendala lingkungan yang tidak berhubungan langsung dengan tujuan-tujuan masalah yang dihadapi. Kendala ini tidak memiliki variabel deviasi sehingga tidak dimasukkan ke dalam fungsi tujuan

2.7.2 Bentuk Umum Goal Programming

Setelah mengenal empat macam komponen didalam model *Goal Programming*, maka secara umum model matematis *Goal Programming* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^m (d_i^+ + d_i^-) \quad (2-20)$$

kendalanya:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_j - d_i^+ + d_i^- = b_i \quad (2-21)$$

$$\sum_{j=1}^n g_{kj} X_j \leq \text{atau} \geq C_k \quad (2-22)$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

$$k = 1, 2, \dots, p$$

$$X_j, d_i^+, d_i^- \geq 0 \quad (2-23)$$

keterangan :

d_i^+ = deviasi (penyimpangan) positif

d_i^- = deviasi (penyimpangan) negatif

a_{ij} = koefisien fungsi kendala tujuan

X_j = variabel pengambilan keputusan

b_i = tujuan atau target yang ingin dicapai

g_{kj} = koefisien fungsi kendala sistem

C_k = sumber daya yang tersedia

2.7.3 Perumusan Masalah Goal Programming

Prosedur perumusan *Goal Programming* menurut Mulyono (1991) meliputi beberapa tahap berikut:

1. Menentukan variabel keputusan

Langkah ini merupakan dasar dalam pembuatan model keputusan untuk mendapatkan solusi yang dicari. Semakin tepat penentuan variabel keputusan, maka akan semakin mempermudah pengambilan keputusan yang dicari.

2. Menyatakan kendala tujuan

Pada model *Goal Programming*, tujuan-tujuan tersebut ditentukan oleh keinginan atau kehendak pengambil keputusan, ketersediaan sumber daya, dan batasan atau kendala lain yang secara eksplisit maupun implisit menentukan dalam pemilihan variabel keputusan. Setiap kendala tujuan memiliki nilai yang berhubungan dengan nilai sisi kanan (b_i) yang merupakan target atau tujuan dari kendala tujuan tersebut.

Ada 3 macam kemungkinan hubungan tersebut, yaitu $f_i(x_j) = b_i$, $f_i(x_j) \geq b_i$ dan atau $f_i(x_j) \leq b_i$.

3. Menentukan prioritas

Pada langkah ini dibuat urutan dari tujuan-tujuan. Apabila terdapat tujuan mutlak, maka tujuan tersebut diletakkan pada prioritas utama. Prioritas untuk setiap tujuan biasanya ditetapkan oleh pengambil keputusan atau dengan kerja sama dengan analis. Jika persoalannya tidak memiliki urutan tujuan, lewati langkah ini dan kemudian ke langkah berikutnya.

4. Menentukan bobot

Pada bagian ini adalah membuat urutan dalam suatu tujuan tertentu. Apabila tahap ini dirasa tidak perlu, maka dilanjutkan pada tahap berikutnya.

5. Menyatakan fungsi tujuan

Pada tahap ini dipilih variabel deviasional yang benar untuk dimasukkan kedalam fungsi tujuan, setelah itu diberi prioritas dan pembobot yang tepat bila diperlukan. Nilai variabel keputusan ditentukan dengan meminimumkan fungsi linier variabel deviasional. Minimasi yang dilakukan tergantung dari nilai sisi kanan b_i terhadap nilai fungsi variabel keputusan $f_i(x_j)$ yang dikehendaki, seperti yang tercantum dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Nilai Fungsi Variabel Keputusan

| Tujuan | Prosedur |
|---|--------------------------------|
| $f_i(x_j)$ sama atau lebih besar dari b_i | Minimumkan d_i^- |
| $f_i(x_j)$ sama atau lebih kecil dari b_i | Minimumkan d_i^+ |
| $f_i(x_j)$ sama dengan b_i | Minimumkan d_i^- dan d_i^+ |

6. Menyatakan keperluan non-negatif

Langkah ini merupakan bagian resmi untuk perumusan masalah *Goal Programming* karena semua variabel yang digunakan pada model *Goal Programming* tidak boleh bernilai negatif.