

MODEL GOAL PROGRAMMING UNTUK OPTIMISASI PENJADWALAN PERAWAT DI RUMAH SAKIT GRHASIA

A GOAL PROGRAMMING MODEL FOR OPTIMIZING NURSE SCHEDULLING AT GRHASIA HOSPITAL

Oleh: Dimas Pamungkas¹⁾, Dwi Lestari²⁾, Bambang Sumarno H. M.³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Program Studi Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta

¹⁾ dimaspamungkas9@yahoo.com, ²⁾ dwilestari.math@gmail.com, ³⁾ bambang@uny.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah membentuk penjadwalan perawat yang efektif dan optimal di Wisma Drupadi Rumah Sakit Grhasia. Rumah Sakit Grhasia masih melakukan penjadwalan perawat secara manual dengan jumlah perawat sebanyak sebelas dan memiliki tiga *shift* kerja yaitu pagi, siang, dan malam. Model yang digunakan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan perawat adalah model *preemptive goal programming*, *non-preemptive* berbobot sama, dan *non-preemptive* berbobot beda karena masalah penjadwalan perawat juga merupakan salah satu masalah optimisasi yang memiliki tujuan lebih dari satu. Hasil dari model *preemptive goal programming* dapat membentuk jadwal yang optimal dengan meminimalkan variabel deviasi pada keempat tujuan, sedangkan model *non-preemptive goal programming* berbobot sama dan berbobot beda tidak mampu menghasilkan jadwal yang optimal karena tidak memenuhi Tujuan 3, yaitu menjamin setiap perawat paling tidak memiliki satu hari libur dan maksimal dua hari libur berturut-turut dalam satu minggu.

Kata kunci: *Goal programming*, optimisasi, penjadwalan perawat, pembobotan, prioritas.

Abstract

The purpose of this research was to construct the most effective and optimal nurse schedulling at Wisma Drupadi in Grhasia Hospital. Grhasia Hospital was still constructing the nurse schedulling manually for eleven nurses and have three work shifts: morning, evening, and night shift. The models that used to solve the nurse schedulling problem were preemptive goal programming, non-preemptive goal programming with the same weight, and non-preemptive goal programming with the different weight since the nurse schedulling problem was one of the optimizing problem that have more than one goal. The result of preemptive goal programming model could construct an optimal schedule by minimizing deviational variables on four goals, meanwhile non-preemptive goal programming model with the same weight and non-preemptive goal programming model with the different weight couldn't construct the optimal schedules because both of them couldn't satisfy Goal 3: assured every nurse at least have one holiday and at most two holidays in a row in one week.

Keywords: Goal programming, optimization, nurse schedulling, weight, priority.

PENDAHULUAN

Kesehatan sangat penting bagi masyarakat Indonesia. Pemerintah menyediakan rumah sakit sebagai salah satu bentuk pelayanan kesehatan untuk masyarakat umum. Di dalam rumah sakit, terdapat bagian-bagian pelayanan yang berperan penting dalam kualitas dan kuantitas kinerja rumah sakit, termasuk bagian pelayanan perawat. Pelayanan perawat akan lancar apabila didukung oleh sistem kerja yang

efektif. Pelayanan perawat yang baik akan memberikan kualitas kinerja yang baik dan memberikan kepuasan pelayanan kepada pasien. Namun, kualitas pelayanan perawat ada kalanya menurun. Hal ini dapat disebabkan bilamana suatu jadwal kerja dinilai kurang baik.

Jadwal kerja yang kurang baik akan menyebabkan kelelahan secara fisik, emosi, dan psikologis pada perawat yang nantinya akan memberikan dampak buruk bagi kinerja perawat dalam memberikan pelayanan kepada pasien.

Kelelahan fisik seperti itu biasanya terjadi karena perawat harus berjaga pada jam kerja pagi, sore, dan malam secara berturut-turut sehingga mengakibatkan mereka kurang tidur (Atmasari, 2010: 1).

Penjadwalan adalah proses pengorganisasian, pemilihan, dan penentuan waktu penggunaan sumber daya yang ada untuk menghasilkan *output* seperti yang diharapkan dalam waktu yang diharapkan pula (Morton & Pentico, 2001). Masalah penjadwalan merupakan persoalan yang sering muncul dalam dunia kinerja yang dapat ditemukan di berbagai macam instansi dan industri termasuk transportasi, pelayanan kesehatan, pelayanan publik, pelayanan finansial, hingga perlindungan dan pelayanan darurat (Jenal, et al., 2011: 151).

Model goal programming merupakan perluasan dari model pemrograman linear, sehingga seluruh asumsi, notasi, formulasi model matematis, prosedur perumusan model dan penyelesaiannya tidak berbeda (Siswanto, 2007: 341). Perbedaan hanya terletak pada sepasang variabel deviasi yang muncul pada fungsi tujuan dan fungsi-fungsi kendala. Perluasannya terletak pada pemrograman linear yang hanya dapat menyelesaikan satu fungsi tujuan saja, sedangkan model *goal programming* dapat menyelesaikan lebih dari satu fungsi tujuan. Terdapat dua model goal programming, yaitu model *preemptive goal programming* atau prioritas dan *non-preemptive goal programming* atau pembobotan.

Berdasarkan penjabaran di atas, tujuan dari penulisan ini adalah membentuk jadwal perawat dengan menggunakan model *goal programming*. Model *goal programming* yang digunakan adalah model *goal programming* prioritas dan pembobotan.

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah metode wawancara dan dokumentasi. Data tersebut diperoleh dengan melakukan wawancara dengan kepala perawat di Wisma Drupadi Rumah Sakit Grhasia dan

dokumen jadwal perawat pada periode bulan September tahun 2015.

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat : Wisma Drupadi Rumah Sakit Grhasia Yogyakarta.

Waktu : 2 September 2015

Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh perawat di Rumah Sakit Grhasia. Sampel yang diambil adalah perawat di Wisma Drupadi.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan membagi data menjadi dua, yaitu aturan dari rumah sakit dan preferensi perawat. Aturan rumah sakit merupakan kendala utama yang harus dipenuhi, sedangkan preferensi perawat adalah kendala yang nantinya akan ditambahkan variabel deviasi dan meminimalkan variabel tersebut untuk mengoptimalkan jadwal yang terbentuk. Tahapan-tahapan yang akan dilakukan, di antaranya:

1. Mengidentifikasi aturan rumah sakit dan preferensi perawat.
2. Menentukan notasi.
3. Menentukan variabel keputusan.
4. Memodelkan aturan rumah sakit dan preferensi perawat.
5. Menentukan tujuan dan menambahkan variabel deviasi.
6. Menentukan prioritas dan pembobotan.
7. Menentukan fungsi tujuan untuk *preemptive goal programming*, *non-preemptive* berbobot sama, dan *non-preemptive* berbobot beda.
8. Menghitung dengan aplikasi LINGO 11.0.
9. Menyusun jadwal perawat sesuai dengan variabel keputusan yang telah ditentukan.
10. Membandingkan ketiga jadwal.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Aturan Rumah Sakit

Sasaran-sasaran yang ditetapkan oleh manajemen rumah sakit adalah sebagai berikut:

1. Syarat minimum jumlah perawat pada setiap jam kerja harus dipenuhi.
2. Setiap perawat bekerja paling banyak satu giliran per hari.
3. Setiap perawat harus memiliki satu hari libur kerja setelah menjalani dua giliran malam secara berturut-turut.
4. Setiap perawat bekerja 21 hari tiap jadwal.
5. Setiap perawat bekerja tidak lebih dari 6 hari berturut-turut.
6. Setiap perawat memiliki rata-rata 7 kali giliran pada masing-masing jam kerja (pagi, sore, dan malam).

Preferensi Perawat

1. Hindari bekerja di giliran sore dilanjutkan dengan giliran pagi di hari selanjutnya.
2. Setelah giliran malam, diperbolehkan libur di hari selanjutnya.
3. Setiap perawat setidaknya mempunyai satu hari libur dan maksimal dua hari libur berturut-turut selama satu minggu.
4. Semua perawat mempunyai jumlah jam kerja yang sama.

Notasi

Berikut ini adalah notasi yang digunakan untuk menentukan modelnya:

- n = jumlah hari di jadwal ($n = 30$)
- m = jumlah perawat yang tersedia untuk unit yang bersangkutan ($m = 10$)
- i = indeks hari, $i = 1 \dots n$
- k = indeks perawat, $k = 1 \dots m$
- P_i = kebutuhan perawat untuk giliran pagi hari i , $i = 1 \dots n$ ($P_i = 3$)
- S_i = kebutuhan perawat untuk giliran sore hari i , $i = 1 \dots n$ ($S_i = 2$)
- M_i = kebutuhan perawat untuk giliran malam hari i , $i = 1 \dots n$ ($M_i = 2$)

Variabel Keputusan

Variabel keputusan didefinisikan sebagai berikut:

$$X_{i,k} = \begin{cases} 1, & \text{jika perawat } k \text{ ditugaskan pada giliran pagi untuk hari } i \\ 0, & \text{jika perawat } k \text{ tidak ditugaskan pada giliran pagi hari } i \end{cases}$$

$$Y_{i,k} = \begin{cases} 1, & \text{jika perawat } k \text{ ditugaskan pada giliran sore untuk hari } i \\ 0, & \text{jika perawat } k \text{ tidak ditugaskan pada giliran sore hari } i \end{cases}$$

$$Z_{i,k} = \begin{cases} 1, & \text{jika perawat } k \text{ ditugaskan pada giliran malam untuk hari } i \\ 0, & \text{jika perawat } k \text{ tidak ditugaskan pada giliran malam hari } i \end{cases}$$

$$L_{i,k} = \begin{cases} 1, & \text{jika perawat } k \text{ libur untuk hari } i \\ 0, & \text{jika perawat } k \text{ tidak libur pada hari } i \end{cases}$$

Memodelkan Aturan Rumah Sakit dan Preferensi Perawat

Kendala 1: Syarat minimum jumlah perawat pada setiap jam kerja harus dipenuhi:

$$\sum_{k=1}^m X_{i,k} \geq P_i, i = 1, 2, \dots, n \tag{3.1}$$

$$\sum_{k=1}^m Y_{i,k} \geq S_i, i = 1, 2, \dots, n \tag{3.2}$$

$$\sum_{k=1}^m Z_{i,k} \geq M_i, i = 1, 2, \dots, n \tag{3.3}$$

Kendala 2: Setiap perawat hanya bekerja satu giliran per hari:

$$X_{i,k} + Y_{i,k} + Z_{i,k} + L_{i,k} = 1, i = 1, 2, \dots, n \text{ dan } k = 1, 2, \dots, m \tag{3.4}$$

Kendala 3: Setiap perawat harus memiliki satu hari libur setelah menjalani dua giliran malam secara berturut-turut:

$$Z_{1,k} + Z_{2,k} + L_{3,k} + Z_{11,k} + Z_{12,k} + L_{13,k} + Z_{21,k} + Z_{22,k} + L_{23,k} = 9, \tag{3.5}$$

$$k = 1, 6$$

$$Z_{3,k} + Z_{4,k} + L_{5,k} + Z_{13,k} + Z_{14,k} + L_{15,k} + Z_{23,k} + Z_{24,k} + L_{25,k} = 9, \tag{3.6}$$

$$k = 2, 7$$

$$Z_{5,k} + Z_{6,k} + L_{7,k} + Z_{15,k} + Z_{16,k} + L_{17,k} + Z_{25,k} + Z_{26,k} + L_{27,k} = 9 \tag{3.7}$$

$$k = 3, 8$$

$$Z_{7,k} + Z_{8,k} + L_{9,k} + Z_{17,k} + Z_{18,k} + L_{19,k} + Z_{27,k} + Z_{28,k} + L_{29,k} = 9 \tag{3.8}$$

$$k = 4, 9$$

$$Z_{9,k} + Z_{10,k} + L_{11,k} + Z_{19,k} + Z_{20,k} + L_{21,k} + Z_{29,k} + Z_{30,k} + L_{1,k} = 9 \tag{3.9}$$

$$k = 5, 10$$

Kendala 4: Setiap perawat bekerja selama 21 hari per jadwal:

$$\sum_{i=1}^n (X_{i,k} + Y_{i,k} + Z_{i,k}) = 21, \quad k = 1, 2, \dots, m \tag{3.10}$$

Kendala 5: Setiap perawat bekerja tidak lebih dari 6 hari berturut-turut:

$$L_{i,k} + L_{i+1,k} + L_{i+2,k} + L_{i+3,k} + L_{i+4,k} + L_{i+5,k} + L_{i+6,k} \geq 1, \quad (3.11)$$

$$i = 1, 2, \dots, n-6 \text{ dan } k = 1, 2, \dots, m$$

Kendala 6: Setiap perawat memiliki rata-rata 7 kali giliran pada masing-masing jam kerja (pagi, sore, dan malam):

$$\sum_{i=1}^n X_{i,k} \geq 6, \quad k = 1, 2, \dots, m \quad (3.12)$$

$$\sum_{i=1}^n X_{i,k} \leq 9, \quad k = 1, 2, \dots, m \quad (3.13)$$

$$\sum_{i=1}^n Y_{i,k} \geq 6, \quad k = 1, 2, \dots, m \quad (3.14)$$

$$\sum_{i=1}^n Y_{i,k} \leq 9, \quad k = 1, 2, \dots, m \quad (3.15)$$

$$\sum_{i=1}^n Z_{i,k} \geq 6, \quad k = 1, 2, \dots, m \quad (3.16)$$

$$\sum_{i=1}^n Z_{i,k} \leq 9, \quad k = 1, 2, \dots, m \quad (3.17)$$

Preferensi 1: Hindari bekerja pada giliran sore yang dilanjutkan dengan giliran pagi di hari selanjutnya.

$$Y_{i,k} + X_{i+1,k} \leq 1, \quad i = 1, 2, \dots, n-1 \text{ dan } k = 1, 2, \dots, m \quad (3.18)$$

$$Y_{n,k} + X_{1,k+1} \leq 1, \quad k = 1, 2, \dots, m-1 \quad (3.19)$$

$$Y_{n,m} + X_{1,1} \leq 1 \quad (3.20)$$

Preferensi 2: Setelah giliran malam diperbolehkan libur.

$$Z_{i,k} + X_{i+1,k} + Y_{i+1,k} \leq 1, \quad i = 1, 2, \dots, n-1 \text{ dan } k = 1, 2, \dots, m \quad (3.21)$$

$$Z_{n,k} + X_{1,k+1} + Y_{1,k+1} \leq 1, \quad k = 1, 2, \dots, m-1 \quad (3.22)$$

$$Z_{n,m} + X_{1,1} + Y_{1,1} \leq 1 \quad (3.23)$$

Preferensi 3: Setiap perawat paling tidak mempunyai satu hari libur dan maksimal dua hari libur berturut-turut selama satu minggu.

$$L_{i,k} + L_{i+1,k} + L_{i+2,k} + L_{i+3,k} + L_{i+4,k} + L_{i+5,k} + L_{i+6,k} \leq 2, \quad (3.24)$$

$$i = 1, 2, \dots, n-6 \text{ dan } k = 1, 2, \dots, m$$

Preferensi 4: Semua perawat mempunyai total jam kerja yang sama.

$$\sum_{i=1}^n (X_{i,k} + Y_{i,k} + Z_{i,k}) = 21, \quad k = 1, 2, \dots, m \quad (3.25)$$

Menentukan Tujuan

Tujuan 1: Model menghindari penugasan perawat untuk mempunyai giliran sore yang dilanjutkan dengan giliran pagi di hari selanjutnya.

$$Y_{i,k} + X_{i+1,k} + d1_{i,k}^- - d1_{i,k}^+ \leq 1, \quad i = 1, 2, \dots, n-1 \quad (3.26)$$

$$\text{dan } k = 1, 2, \dots, m$$

$$Y_{n,k} + X_{1,k+1} + d1_{n,k}^- - d1_{n,k}^+ \leq 1, \quad k = 1, 2, \dots, m-1 \quad (3.27)$$

$$Y_{n,m} + X_{1,1} + d1_{n,m}^- - d1_{n,m}^+ \leq 1 \quad (3.28)$$

Tujuan 2: Model untuk menunjukkan setelah giliran malam diperbolehkan libur di hari selanjutnya.

$$Z_{i,k} + X_{i+1,k} + Y_{i+1,k} + d2_{i,k}^- - d2_{i,k}^+ \leq 1, \quad i = 1, 2, \dots, n-1 \quad (3.29)$$

$$\text{dan } k = 1, 2, \dots, m$$

$$Z_{n,k} + X_{1,k+1} + Y_{1,k+1} + d2_{n,k}^- - d2_{n,k}^+ \leq 1, \quad k = 1, 2, \dots, m \quad (3.30)$$

$$Z_{n,m} + X_{1,1} + Y_{1,1} + d2_{n,m}^- - d2_{n,m}^+ \leq 1 \quad (3.31)$$

Tujuan 3: Model untuk memastikan setiap perawat mempunyai paling tidak satu hari libur dan maksimal dua hari libur berturut-turut selama satu minggu.

$$L_{i,k} + L_{i+1,k} + L_{i+2,k} + L_{i+3,k} + L_{i+4,k} + L_{i+5,k} + L_{i+6,k} + d3_{i,k}^- - d3_{i,k}^+ \leq 2, \quad (3.32)$$

$$i = 1, 2, \dots, n-6 \text{ dan } k = 1, 2, \dots, m$$

Tujuan 4: Model memastikan bahwa semua perawat dijadwalkan untuk mempunyai 21 hari kerja sebisa mungkin dalam satu bulan jam kerja.

$$\sum_{i=1}^n (X_{i,k} + Y_{i,k} + Z_{i,k}) + d4_k^- - d4_k^+ = 21, \quad k = 1, 2, \dots, m \quad (3.33)$$

Menentukan Prioritas

Prioritas ditentukan oleh kepala perawat, yaitu:

Prioritas 1: Setiap perawat paling tidak mempunyai satu hari libur dan maksimal dua hari libur berturut-turut selama satu minggu.

Prioritas 2: Semua perawat mempunyai total jam kerja yang sama.

Prioritas 3: Setelah giliran malam, diperbolehkan libur atau dilanjutkan giliran malam di hari selanjutnya.

Prioritas 4: Hindari bekerja pada giliran sore yang dilanjutkan dengan giliran pagi di hari selanjutnya.

Menentukan Bobot

- A1 = 0,1 yaitu bobot untuk meminimalkan deviasi pada kendala menghindari penugasan perawat untuk mempunyai giliran sore yang dilanjutkan dengan giliran pagi di hari selanjutnya.
- A2 = 0,2 yaitu bobot untuk meminimalkan deviasi pada kendala menunjukkan setelah giliran malam, diperbolehkan libur di hari selanjutnya.
- A3 = 0,4 yaitu bobot untuk meminimalkan deviasi pada kendala memastikan setiap perawat mempunyai paling tidak satu hari libur dan maksimal dua hari libur berturut-turut dalam satu minggu.
- A4 = 0,3 yaitu bobot untuk meminimalkan deviasi pada kendala memastikan bahwa semua perawat dijadwalkan untuk mempunyai 21 hari kerja sebisa mungkin dalam satu bulan jam kerja.

Menentukan Fungsi Tujuan

Model *preemptive goal programming* untuk model ini adalah

meminimalkan

$$\left(\sum_{k=1}^m d3_k^-, \sum_{k=1}^m (d4_k^- + d4_k^+), \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m d2_{i,k}^+, \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m d1_{i,k}^+ \right)$$

dengan kendala,

Persamaan (3.1)-(3.17);

Persamaan (3.26)-(3.33);

$X = 0$ atau 1 , $Y = 0$ atau 1 , $Z = 0$ atau 1 , $L = 0$ atau 1

$d1^-, d1^+, d2^-, d2^+, d3^-, d3^+, d4^-, d4^+ \geq 0$.

Model *non-preemptive goal programming* untuk model ini adalah

meminimalkan

$$\left(A_1 \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m d1_{i,k}^+ + A_2 \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m d2_{i,k}^+ + A_3 \sum_{k=1}^m d3_k^- + A_4 \sum_{k=1}^m (d4_k^- + d4_k^+) \right)$$

dengan kendala,

Persamaan (3.1)-(3.17);

Persamaan (3.26)-(3.33);

$X = 0$ atau 1 , $Y = 0$ atau 1 , $Z = 0$ atau 1 , $L = 0$ atau 1

$d1^-, d1^+, d2^-, d2^+, d3^-, d3^+, d4^-, d4^+ \geq 0$

Untuk model *non-preemptive goal programming* pembobotan sama, keempat bobot akan diberi nilai satu.

Menyusun Jadwal

Model kemudian dihitung dengan menggunakan aplikasi LINGO 11.0. Variabel keputusan diperlukan untuk menyusun jadwal berdasarkan pada hasil *output* dari LINGO 11.0.

Tiga jadwal dibentuk berdasarkan fungsi tujuan untuk *preemptive goal programming*, *non-preemptive* berbobot sama, dan berbobot beda. Simbol P digunakan pada jadwal apabila perawat bekerja pada giliran pagi, S digunakan apabila perawat bekerja pada giliran sore, M digunakan apabila perawat bekerja pada giliran malam, dan L digunakan apabila perawat libur. Hasil perhitungan LINGO berupa jadwal terlampir pada Lampiran 1, Lampiran 2, dan Lampiran 3.

Membandingkan Jadwal

Jadwal yang terbentuk dari model *preemptive goal programming* menghasilkan jadwal yang memenuhi kriteria keoptimalan, yaitu deviasi pada fungsi tujuannya bernilai minimal, sehingga jadwal yang dibentuk optimal. Sedangkan pada model *non-preemptive goal programming* berbobot sama dan berbobot beda tidak memenuhi kriteria keoptimalan pada Tujuan 3, yaitu terdapat tiga hari libur berturut-turut yang terjadi pada perawat dua dan enam pada jadwal.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Model matematika penjadwalan perawat di Wisma Drupadi dapat diperoleh dengan pendekatan *preemptive goal programming*. Model tersebut optimal karena memenuhi kriteria keoptimalan.

Saran

Pemodelan penjadwalan perawat sebaiknya menggunakan perangkat lunak yang lebih ramah pengguna agar bisa digunakan dengan mudah dan efektif untuk lebih mempersingkat waktu dan mengurangi biaya kerja.

Morton, Thomas E., & Pentico, David W. (2001). *Heuristic Scheduling Systems*. Canada: John Wiley&Sons, Inc.

DAFTAR PUSTAKA

Atmasari. (2010). Penjadwalan Perawat Unit Gawat Darurat Dengan Menggunakan Goal Programming. *Jurnal*. ITS.

Jenal, Ruzzakiah. et al. (2011). *A Cyclical Nurse Schedule Using Goal Programming*. Universiti Kebangsaan Malaysia, Selangor, Malaysia.

Siswanto. (2007). *Operations Research Jilid 1*. Penerbit Erlangga: Jakarta.