

PENJADWALAN PERAWAT IGD RUMAH SAKIT UMUM DAERAH KOTA BANDUNG MENGGUNAKAN METODE *GOAL PROGRAMMING*

Mardiyah Herdyati¹, Eman Lesmana², Julita Nahar³

^{1,2,3} Universitas Padjadjaran, Jln. Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor, Sumedang, Indonesia
email: mdhiyahh16@gmail.com

ABSTRACT

Hospitals are community needs as a service in the health sector. People who need medical treatment can come to one part of the hospital, namely the Emergency Installation (IGD). People can need an emergency room at any time. Therefore nurses are available 24 hours a day. But a nurse cannot work full 24 hours a day in the hospital or work on the same shift two days or more in a row because it can affect the health of the nurse. This paper discusses the scheduling of nurses using the Goal Programming Method. The goal programming method is to solve the problems of scheduling IGD nurses in the Regional General Hospital of Bandung City with the aim of minimizing deviations from the objective function. The method in this study is adjusted to the policies that apply in the hospital and the needs of nurses. The results of this study can minimize deviations so that the optimal nurse schedule is obtained.

Keywords : Nurses Scheduling, Emergency Installation, Goal Programming Method

ABSTRAK

Rumah sakit merupakan kebutuhan masyarakat sebagai pelayanan dibidang kesehatan. Masyarakat yang membutuhkan penanganan medis dapat datang ke salah satu bagian rumah sakit yaitu Instalasi Gawat Darurat (IGD). Masyarakat dapat membutuhkan IGD kapan saja. Oleh karena itu dibutuhkan perawat yang siap sedia selama 24 jam dalam satu hari. Namun seorang perawat tidak dapat bekerja penuh 24 jam dalam sehari di rumah sakit atau bekerja pada *shift* yang sama dua hari atau lebih berturut-turut karena dapat mempengaruhi kesehatan perawat. Makalah ini membahas tentang penjadwalan perawat menggunakan Metode *Goal Programming*. Metode *goal programming* untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan perawat IGD Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bandung dengan tujuan meminimumkan penyimpangan pada fungsi tujuan. Metode dalam penelitian ini disesuaikan dengan kebijakan-kebijakan yang berlaku di rumah sakit dan kebutuhan perawat. Hasil dari penelitian ini dapat meminimumkan penyimpangan menjadi nol, sehingga didapat jadwal perawat yang optimal.

Kata Kunci: Penjadwalan Perawat, IGD, Metode *Goal Programming*

Dikirim : 8 Agustus 2019; Diterima: 27 September 2019; Dipublikasikan : 30 September 2019

Cara sitasi: Herdyati, M. Lesmana, E & Naha, J. (2019). Penjadwalan perawat IGD Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bandung menggunakan metode goal programming. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 4(2), 99-110.

PENDAHULUAN

Di era globalisasi masyarakat membutuhkan rumah sakit sebagai pelayanan dibidang kesehatan. Masyarakat yang membutuhkan pelayanan kesehatan dapat datang ke rumah sakit terdekat. Untuk masyarakat yang datang ke rumah sakit karena cedera atau masalah kesehatan yang membutuhkan penanganan medis dapat datang ke salah satu bagian rumah sakit yaitu Instalasi Gawat Darurat (IGD). IGD memberikan pelayanan gawat darurat dengan cepat dan tepat sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Pasien yang datang ke IGD biasanya atas rujukan dokter pribadi atau rujukan puskesmas. Pasien yang datang ke IGD apabila telah selesai ditangani maka dapat pulang, dipindahkan ke ruang rawat inap atau apabila pasien meninggal di IGD maka akan dipindahkan ke kamar jenazah. Oleh karena itu masyarakat dapat membutuhkan rumah sakit kapan saja.

IGD harus siap sedia 24 jam sehari maka dibutuhkan perawat untuk melayani masyarakat yang datang. Namun perawat di IGD tidak dapat bekerja penuh 24 jam dalam sehari di rumah sakit. Maka dari itu dibutuhkan penjadwalan *shift* kerja perawat IGD di rumah sakit. Penjadwalan tersebut dibagi atas tiga waktu dalam sehari yaitu *shift* pagi, *shift* siang, dan *shift* malam. Penjadwalan tersebut dilakukan dalam periode waktu satu minggu. Seorang perawat dapat bekerja di *shift* yang berbeda setiap harinya, karena apabila *shift* kerja diwaktu yang sama dapat mempegaruhi kesehatan perawat. Contohnya perawat yang bekerja di *shift* malam, apabila setiap harinya ia memiliki *shift* kerja diwaktu yang sama dapat berdampak buruk ke kesehatannya. Dengan mempertimbangkan kendala-kendala dan kebijakan rumah sakit maka penjadwalan dapat dilakukan menggunakan Metode *Goal Programming*. Jaenal et al (2011) melakukan penelitian penjadwalan perawat dengan menggunakan Metode *Goal Programming* membuat pola siklus penjadwalan perawat sehingga dapat meringankan pekerjaan kepala perawat atau manajer perawat. Sehingga kepala perawat atau manajer perawat mengeluarkan sedikit usaha dalam membuat jadwal yang baru. Hasil yang diperoleh dari model ini memberikan solusi yang optimal dimana semua tujuan tercapai. Penelitian ini akan menerapkan Metode *Goal Programming*.

Maksud dari penelitian ini yaitu mengetahui bagaimana penerapan Metode *Goal Programming* pada penjadwalan perawat IGD Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bandung. Tujuan dari penelitian ini yaitu memperoleh model *Goal Programming* pada penjadwalan perawat IGD Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bandung.

METODE PENELITIAN

1. Penjadwalan

Menurut Husen (2008) penjadwalan adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu kegiatan hingga tercapai hasil yang optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada.

Secara umum penjadwalan mempunyai manfaat-manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan pedoman terhadap pekerjaan atau kegiatan mengenai batas-batas waktu untuk mulai dan akhir dari masing-masing tugas
2. Memberikan alat bagi pihak manajemen untuk mengkoordinir secara sistematis dan realistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya waktu
3. Memberikan sarana untuk menilai kemajuan pekerjaan
4. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan
5. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan pekerjaan.

2. *Goal Programming*

Menurut Hiller & Lieberman (2001) *Goal Programming* adalah untuk menetapkan sasaran numerik spesifik untuk masing-masing tujuan, merumuskan fungsi tujuan untuk setiap tujuan, dan kemudian mencari solusi yang meminimalkan jumlah (bobot) penyimpangan dari fungsi-fungsi objektif ini dari tujuan masing-masing. Menurut Rao (2009) *Goal Programming* adalah teknik yang

terkenal untuk memecahkan jenis multiobjektif masalah optimasi. *Goal Programming* awalnya diusulkan untuk masalah linier oleh Charnes & Cooper pada tahun 1961.

Menurut Taha (1997) dalam menyelesaikan masalah *Goal Programming* terdapat dua algoritma untuk menyelesaikan masalah tersebut. Metode pertama yaitu *weighting method*, fungsi objektif tunggal dibentuk sebagai jumlah bobot dari fungsi yang mewakili masalah tujuan. Metode yang kedua yaitu *preemptive method* dimulai dengan memprioritaskan tujuan dalam urutan kepentingan. Permasalahan yang dioptimalkan menggunakan satu tujuan pada satu waktu, dan sedemikian rupa sehingga nilai optimal dari tujuan prioritas yang lebih tinggi tidak terdegradasi oleh tujuan prioritas yang lebih rendah. Dua metode yang diusulkan berbeda, dalam arti bahwa mereka umumnya tidak akan menghasilkan solusi yang sama. Namun dapat diklaim unggul karena setiap teknik dirancang untuk memenuhi preferensi pengambilan keputusan tertentu.

Menurut Taha (1997) misalkan model *Goal Programming* memiliki n tujuan dan tujuan ke- i diberikan sebagai berikut:

Meminimumkan $z_i, i = 1, 2, \dots, n$

Gabungan fungsi tujuan yang digunakan dalam *weighting method* didefinisikan sebagai berikut:

Meminimumkan $z = w_1 z_1 + w_2 z_2 + \dots + w_n z_n$

Dimana $w_i, i = 1, 2, \dots, n$ adalah bobot positif yang mencerminkan preferensi pembuat keputusan mengenai kepentingan relatif setiap tujuan. Sebagai contoh, $w_i = 1$, untuk semua i , menandakan bahwa semua sasaran memiliki bobot yang sama. Penentuan nilai spesifik dari bobot ini adalah subjektif.

Istilah-istilah yang digunakan dalam metode *goal programming*

1. Variabel Deviasi

Variabel deviasi merupakan variabel yang menunjukkan kemungkinan penyimpangan – penyimpangan negatif dan positif dari nilai ruas kanan fungsi tujuan. Variabel penyimpangan negatif berfungsi untuk menampung penyimpangan yang berada di bawah sasaran yang dikehendaki, sedangkan variabel penyimpangan positif berfungsi menampung penyimpangan yang berada di atas sasaran. Variabel deviasi dinotasikan dengan d_i^- untuk penyimpangan negatif dan d_i^+ untuk penyimpangan positif.

2. Variabel Keputusan

Variabel keputusan merupakan variabel-variabel yang tidak diketahui dalam model *Goal Programming* yang dinotasikan dengan x_j dimana $j = 1, 2, 3, \dots, n$ dan nilai x_j yang akan dicari.

3. Nilai Ruas Kanan

Nilai ruas kanan atau *Right Hand Side values* (RHS) adalah nilai yang biasanya menunjukkan besaran ketersediaan sumber daya yang dinotasikan dengan b_i .

4. Goal

Goal merupakan tujuan dalam *Goal Programming* yaitu meminimumkan nilai penyimpangan dari suatu RHS pada suatu kendala tujuan tertentu.

5. Kendala

Kendala tujuan adalah suatu tujuan yang diekspresikan dalam persamaan matematika dengan memasukkan variabel simpangan.

6. Prioritas

Suatu sistem urutan yang memungkinkan tujuan-tujuan disusun secara ordinal dalam model *Goal Programming*

7. Bobot

Bobot dalam *Goal Programming* adalah timbangan matematika yang dinotasikan dengan angka kardinal (dilambangkan dengan w_{ki} dimana $k = 1, 2, \dots, m$) dan digunakan untuk membedakan variabel simpangan i di dalam suatu tingkat prioritas k . Pemberian bobot dilakukan dikarenakan

adanya pertimbangan bahwa setiap kendala memiliki tingkat kepentingan yang berbeda dalam pengoptimalannya.

8. *Technological Coefficient*

Nilai – nilai numerik (dinotasikan dengan a_{ij}) yang merupakan koefisien dari variabel keputusan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian ini adalah data dari jadwal perawat IGD di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bandung pada bulan Januari. Data disajikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah dalam proses analisis. Data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 24 perawat.

1. Penerapan Metode *Goal Programming* pada Penjadwalan Perawat IGD

Pada penjadwalan perawat IGD diberikan parameter-parameter yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter pada penelitian

Parameter	Keterangan
m	Banyaknya hari yang digunakan pada penjadwalan dalam satu periode
n	Banyaknya perawat yang bertugas di IGD
i	Indeks hari ($i = 1, 2, \dots, m$)
j	Indeks perawat ($j = 1, 2, \dots, n$)
x_{jmax}	Jumlah maksimum perawat yang bertugas untuk <i>shift</i> pagi di hari ke- i
x_{jmin}	Jumlah minimum perawat yang bertugas untuk <i>shift</i> pagi di hari ke- i
y_{jmax}	Jumlah maksimum perawat yang bertugas untuk <i>shift</i> siang di hari ke- i
y_{jmin}	Jumlah minimum perawat yang bertugas untuk <i>shift</i> siang di hari ke- i
z_{jmax}	Jumlah maksimum perawat yang bertugas untuk <i>shift</i> malam di hari ke- i
z_{jmin}	Jumlah minimum perawat yang bertugas untuk <i>shift</i> malam di hari ke- i
D_{total}	Banyaknya hari kerja yang harus dipenuhi oleh setiap perawat dalam satu periode (satu minggu)

1.1 Variabel Keputusan

$$x_{ij} \begin{cases} 1, & \text{jika perawat } j \text{ bertugas pada } \textit{shift} \text{ pagi di hari ke } - i \\ 0, & \text{jika perawat } j \text{ tidak bertugas pada } \textit{shift} \text{ pagi di hari ke } - i \end{cases} \quad (3.1)$$

$$y_{ij} \begin{cases} 1, & \text{jika perawat } j \text{ bertugas pada } \textit{shift} \text{ siang di hari ke } - i \\ 0, & \text{jika perawat } j \text{ tidak bertugas pada } \textit{shift} \text{ siang di hari ke } - i \end{cases} \quad (3.2)$$

$$z_{ij} \begin{cases} 1, & \text{jika perawat } j \text{ bertugas pada } \textit{shift} \text{ malam di hari ke } - i \\ 0, & \text{jika perawat } j \text{ tidak bertugas pada } \textit{shift} \text{ malam di hari ke } - i \end{cases} \quad (3.3)$$

$$h_{ij} \begin{cases} 1, & \text{jika perawat } j \text{ libur di hari ke } - i \\ 0, & \text{jika perawat } j \text{ tidak libur di hari ke } - i \end{cases} \quad (3.4)$$

dengan

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

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

1.2 *Hard Constraint*

Hard Constraint merupakan batasan yang mempresentasikan peraturan/kebijakan yang tidak dapat diubah atau dilanggar.

a. Kendala 1

Pemenuhan persyarat agar batas minimal kebutuhan perawat bekerja disetiap *shift* kerja terpenuhi untuk setiap $i = 1, 2, \dots, m$ berlaku:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \geq x_{jmin} \quad (3.5)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{ij} \geq y_{jmin} \quad (3.6)$$

$$\sum_{j=1}^n z_{ij} \geq z_{jmin} \quad (3.7)$$

b. Kendala 2

Jumlah perawat yang bekerja pada *shift* pagi, *shift* siang, *shift* malam dan perawat yang libur sama dengan jumlah semua perawat yang ada untuk setiap $i = 1, 2, \dots, m$ berlaku:

$$\sum_{j=1}^n (x_{ij} + y_{ij} + z_{ij} + h_{ij}) = n \quad (3.8)$$

c. Kendala 3

Setiap perawat bertugas tidak bekerja lebih dari satu *shift* dalam satu hari. Untuk setiap $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$ berlaku:

$$x_{ij} + y_{ij} + z_{ij} + h_{ij} = 1 \quad (3.9)$$

d. Kendala 4

Jika seorang perawat sudah bertugas pada *shift* malam, maka perawat tersebut libur dihari berikutnya, untuk setiap $i = 1, 2, \dots, (m - 1)$ dan $j = 1, 2, \dots, n$ berlaku:

$$z_{ij} + x_{(i+1)j} + y_{(i+1)j} + z_{(i+1)j} \leq 1 \quad (3.10)$$

e. Kendala 5

Setiap perawat memiliki batas maksimal dua *shift* kerja dalam satu periode untuk setiap $j = 1, 2, \dots, n$ berlaku:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq 2 \quad (3.11)$$

$$\sum_{i=1}^m y_{ij} \leq 2 \quad (3.12)$$

$$\sum_{i=1}^m z_{ij} \leq 2 \quad (3.13)$$

1.3 Soft Constraint

Soft constraint (kendala tambahan) adalah batasan yang mempresentasikan peraturan yang dapat dilanggar sewaktu-waktu, namun penyimpangannya diusahakan seminimal mungkin.

a. Kendala 6

Pemenuhan persyaratan agar batas maksimal kebutuhan perawat bekerja disetiap *shift* kerja terpenuhi untuk setiap $i = 1, 2, \dots, m$ berlaku:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq x_{jmax} \quad (3.14)$$

$$\sum_{j=1}^m y_{ij} \leq y_{jmax} \quad (3.15)$$

$$\sum_{j=1}^n z_{ij} \leq z_{jmax} \quad (3.16)$$

b. Kendala 7

Setiap perawat tidak bekerja pada *shift* malam berturut-turut untuk setiap $i = 1, 2, \dots, (m - 1)$ dan $j = 1, 2, \dots, n$ berlaku:

$$z_{ij} + z_{(i+1)j} \leq 1 \quad (3.17)$$

c. Kendala 8

Total hari kerja yang harus dipenuhi setiap perawat dalam satu periode adalah sebanyak D_{total} . Untuk setiap $i = 1, 2, \dots, m$ berlaku:

$$\sum_{j=1}^n (x_{ij} + y_{ij} + z_{ij}) = D_{total} \quad (3.18)$$

d. Kendala 9

Setiap perawat bekerja paling sedikit *shift* kerja salam satu periode untuk setiap $j = 1, 2, \dots, n$ berlaku:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq 1 \quad (3.19)$$

$$\sum_{i=1}^m y_{ij} \geq 1 \quad (3.20)$$

$$\sum_{i=1}^m z_{ij} \geq 1 \quad (3.21)$$

1.4 Penentuan Bobot Tujuan dan Prioritas

Berdasarkan data yang diperoleh dari wawancara dengan Kepala Perawat IGD Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bandung, maka dalam penelitian ini tidak dilakukan pembobotan dan prioritas pencapaian tujuan dianggap sama. Setiap kebijakan dinilai seimbang dan sama-sama penting. Oleh karena itu dalam penelitian ini pembobotan juga bernilai 1 atau $w_i = 1$, untuk setiap $i = 1, 2, \dots, m$.

1.5 Fungsi Tujuan

Adapun fungsi tujuan dari penelitian ini adalah untuk meminimumkan penyimpangan-penyimpangan sebagai berikut:

a. Tujuan 1

Meminimumkan penyimpangan pada persamaan (3.14), (3.15), (3.16) yaitu meminimumkan penyimpangan batas maksimal kebutuhan perawat yang bekerja disetiap *shift* kerja terpenuhi. $d1_i^+$ mempresentasikan penyimpangan positif yaitu banyaknya perawat yang bekerja melebihi batas maksimum, sehingga akan ada perawat yang bekerja melebihi batas maksimal banyaknya perawat yang harus terpenuhi (kendala 1). Meminimumkan penyimpangan positif untuk setiap $i = 1, 2, \dots, m$ berlaku:

$$\sum_{j=1}^n (x_{ij} + d1_i^+ - d1_i^-) \leq x_{jmax} \quad (3.22)$$

$$\sum_{j=1}^m (y_{ij} + d1_i^+ - d1_i^-) \leq y_{jmax} \quad (3.23)$$

$$\sum_{j=1}^n (z_{ij} + d1_i^+ - d1_i^-) \leq z_{jmax} \quad (3.24)$$

b. Tujuan 2

Meminimumkan penyimpangan pada persamaan (3.17) yaitu meminimumkan penyimpangan adanya perawat yang bekerja pada shift malam dua hari berturut-turut. $d2_{ij}^-$ mempresentasikan penyimpangan positif yang berarti terdapat perawat yang bekerja pada *shift* malam dua hari berturut-turut atau lebih sehingga dapat mempengaruhi kesehatan perawat. Meminimumkan penyimpangan positif untuk setiap $i = 1, 2, \dots, (m-1)$ dan $j = 1, 2, \dots, n$.

$$z_{ij} + z_{(i+1)j} + d2_{ij}^+ - d2_{ij}^- \leq 1 \quad (3.25)$$

c. Tujuan 3

Meminimumkan penyimpangan pada persamaan (3.18) yaitu meminimumkan penyimpangan pembagian shift yang tidak merata. $d3_j^+$ merupakan penyimpangan positif yang berarti seorang perawat bekerja lebih dari D_{total} dalam satu periode dan $d3_j^-$ merupakan penyimpangan negatifnya. Meminimumkan penyimpangan positif dan negatif untuk setiap $j = 1, 2, \dots, n$

$$\sum_{i=1}^m (x_{ij} + y_{ij} + z_{ij} + d3_j^+ - d3_j^-) = D_{total} \quad (3.26)$$

d. Tujuan 4

Meminimumkan penyimpangan pada persamaan (3.19), (3.20), (3.21) yaitu meminimumkan penyimpangan perawat yang bekerja kurang dari batas minimal masing-masing *shift* dalam satu periode. $d4_j^-$ merupakan penyimpangan negatif yang berarti seorang perawat bekerja kurang dari batas minimal mengakibatkan adanya perawat yang tidak bekerja pada suatu *shift* dalam satu periode untuk setiap $i = 1, 2, \dots$ dan $j = 1, 2, \dots, n$ berlaku:

$$\sum_{j=1}^n (x_{ij} + d4_i^+ - d4_i^-) \geq 1 \quad (3.27)$$

$$\sum_{j=1}^m (y_{ij} + d4_j^- + d4_j^+) \geq 1 \quad (3.28)$$

$$\sum_{j=1}^m (z_{ij} + d4_j^- + d4_j^+) \geq 1 \quad (3.29)$$

2. Studi Kasus

Dalam penjadwalan perawat IGD di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bandung mengambil kebijakan untuk membagi jam kerja perawat menjadi tiga *shift*, yaitu *shift* pagi pada pukul 07.30-14.30, *shift* siang pada pukul 14.30-21.30, dan *shift* malam pukul 21.30-07.30. setiap perawat

bertugas selama lima hari dalam satu periode (satu minggu). Jumlah perawat IGD di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bandung adalah 24 perawat.

Indek yang digunakan dalam studi kasus ini adalah sebagai berikut:

i : indeks untuk hari, $i = 1, 2, \dots, 7$

j : indeks untuk perawat, $j = 1, 2, \dots, 24$

Untuk data penelitian yang digunakan dalam studi kasus ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Penelitian pada Studi Kasus

Parameter	
m	7 hari
n	24 perawat
x_{jmax}	6 perawat
x_{jmin}	5 perawat
y_{jmax}	6 perawat
y_{jmin}	5 perawat
z_{jmax}	6 perawat
z_{jmin}	5 perawat
D_{total}	5 hari

Sehingga model *Goal Programming* untuk masalah penjadwalan perawat IGD di Rumah Sakit Umum Kota Bandung adalah sebagai berikut:

$$\text{Min} \left(\sum_i (d1_i^+) + \sum_j (d2_j^+) + \sum_i \sum_j (d3_{ij}^+ + d3_{ij}^-) + \sum_j (d4_j^-) \right) \quad (3.30)$$

dengan kendala :

$$\sum_{j=1}^{24} x_{ij} \geq 5 \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, 7 \quad (3.31)$$

$$\sum_{j=1}^{24} y_{ij} \geq 5 \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, 7 \quad (3.32)$$

$$\sum_{j=1}^{24} z_{ij} \geq 5 \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, 7 \quad (3.33)$$

$$\sum_{j=1}^n (x_{ij} + y_{ij} + z_{ij} + h_{ij}) = 24 \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, 7 \quad (3.34)$$

$$x_{ij} + y_{ij} + z_{ij} + h_{ij} = 1 \text{ } i = 1, 2, \dots, 7 \text{ dan } j = 1, 2, \dots, 24 \quad (3.35)$$

$$z_{ij} + x_{(i+1)j} + y_{(i+1)j} + z_{(i+1)j} \leq 1 \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, 6 \text{ dan } j = 1, 2, \dots, 24 \quad (3.36)$$

$$\sum_{i=1}^7 x_{ij} \leq 2 \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, 7 \quad (3.37)$$

$$\sum_{i=1}^7 y_{ij} \leq 2 \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, 7 \quad (3.38)$$

$$\sum_{i=1}^7 z_{ij} \leq 2 \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, 7 \quad (3.39)$$

$$\sum_{j=1}^7 x_{ij} + d1_{ij}^- + d1_{ij}^+ \leq 6 \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, 7 \quad (3.40)$$

$$\sum_{j=1}^{24} y_{ij} + d1_{ij}^- + d1_{ij}^+ \leq 6 \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, 7 \quad (3.41)$$

$$\sum_{j=1}^{24} z_{ij} + d1_{ij}^- + d1_{ij}^+ \leq 6 \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, 7 \quad (3.42)$$

$$z_{ij} + z_{(i+1)j} + d2_{ij}^- + d2_{ij}^+ \leq 1$$

untuk $i = 1, 2, \dots, 6$ dan $j = 1, 2, \dots, 24$ (3.43)

$$\sum_{i=1}^7 (x_{ij} + y_{ij} + z_{ij} + d3_j^- + d3_j^+) = 5 \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, 24 \quad (3.44)$$

$$\sum_{i=1}^7 x_{ij} + d1_{ij}^- + d1_{ij}^+ \geq 1 \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, 24 \quad (3.45)$$

$$\sum_{i=1}^7 y_{ij} + d1_{ij}^- + d1_{ij}^+ \geq 1 \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, 24 \quad (3.46)$$

$$\sum_{i=1}^7 z_{ij} + d1_{ij}^- + d1_{ij}^+ \geq 1 \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, 24 \quad (3.47)$$

$$x = 0 \text{ atau } 1; y = 0 \text{ atau } 1; z = 0 \text{ atau } 1$$

$$d1_i^+, d1_i^-, d2_{ij}^+, d2_{ij}^-, d3_j^+, d3_j^-, d4_j^+, d4_j^- \geq 0$$

3. Hasil dan Pembahasan

Untuk menyelesaikan model di atas digunakan aplikasi Maple 18. Dari perhitungan menggunakan maple diperoleh nilai minimal yang didapat yaitu 0, yang artinya setiap tujuan tercapai dengan tidak terdapat penyimpangan pada masing-masing tujuan. Oleh karena itu, solusi merupakan solusi yang optimal dari permasalahan penjadwalan perawat di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bandung.

Kemudian Hasil dari Maple ini diterjemahkan menjadi bentuk jadwal kerja perawat yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jadwal Perawat Berdasarkan Perhitungan Maple18

Perawat	Hari							J
	1	2	3	4	5	6	7	
1	S	M	L	P	S	M	L	41
2	P	S	P	M	L	M	L	41
3	S	S	P	M	L	P	L	38
4	L	S	M	L	S	P	M	48
5	S	P	S	P	M	L	L	38
6	S	P	S	M	L	M	L	41
7	M	L	S	S	M	L	P	41
8	S	S	M	L	P	M	L	41
9	L	S	S	P	M	L	M	41
10	M	L	S	P	S	P	L	38
11	P	S	P	M	L	S	L	38
12	P	P	M	L	S	M	L	41
13	S	M	L	P	M	L	S	41
14	P	P	S	M	L	L	S	38
15	P	M	L	S	M	L	P	41
16	M	L	P	M	L	S	P	41
17	M	L	P	S	S	L	P	38
18	M	L	M	L	P	P	S	41

19	L	M	L	S	P	P	M	41
20	L	P	M	L	P	S	S	38
21	L	M	L	S	P	S	M	41
22	M	L	P	P	M	L	S	41
23	L	P	M	L	P	S	M	41
24	L	M	L	S	S	P	P	38
Jumlah perawat P	5	6	6	6	6	6	5	
Jumlah perawat S	6	6	6	6	5	5	5	
Jumlah perawat M	6	6	6	6	6	5	5	
Jumlah perawat L	7	6	6	6	7	8	9	

Keterangan:

P : *shift* pagi

S : *shift* siang

M : *shift* malam

L : libur

J: jumlah jam kerja perawat dalam tujuh hari

Dari Tabel 3 maka diperoleh:

1. Batas minimal perawat terpenuhi.
2. Jumlah perawat yang bekerja pada *shift* pagi, *shift* siang, *shift* malam dan perawat yang tidak bekerja dalam satu hari berjumlah 24 perawat terpenuhi.
3. Kebijakan bahwa setiap perawat bekerja pada satu *shift* dalam satu hari terpenuhi.
4. Perawat yang bekerja pada *shift* malam, maka pada hari berikutnya libur terpenuhi.
5. Kebutuhan maksimal perawat bekerja pada setiap *shift* dalam satu periode waktu terpenuhi.
6. Batas maksimal kebutuhan perawat tidak terlampaui.
7. Tidak ada perawat yang bekerja pada *shift* malam secara berturut-turut.
8. Setiap perawat bekerja selama lima hari dalam satu periode.
9. Batas minimal perawat bekerja pada setiap *shift* dalam satu periode waktu tidak terlampaui.

KESIMPULAN

Metode *Goal Programming* dapat diterapkan pada penjadwalan perawat IGD Rumah Sakit Umum Kota Bandung dengan menentukan variabel-variabel keputusan, menentukan fungsi tujuan berdasarkan data yang didapat, menentukan fungsi kendala berdasarkan data yang didapat, dan diperoleh model yang dapat dilihat pada persamaan bagian hasil dan pembahasan yaitu persamaan 3.30 sampai 3.47. Hasil penjadwalan menggunakan Metode *Goal Programming* pada perawat IGD Rumah Sakit Umum Kota Bandung menunjukkan tidak ada penyimpangan yang terjadi pada setiap kendala. Penjadwalan perawat dengan menggunakan Metode *Goal Programming* dan alat bantu aplikasi Maple18 dapat dilihat pada Tabel 3.

REKOMENDASI

Penelitian ini menggunakan periode waktu tujuh hari maka jadwal perawat setiap minggunya tidak bervariasi. Oleh sebab itu, rekomendasi untuk penelitian selanjutnya dapat membuat penjadwalan perawat untuk periode waktu satu bulan atau lebih. Aplikasi yang digunakan untuk menyelesaikan penjadwalan menggunakan Metode *Goal Programming* agar mendapat hasil yang optimal yaitu aplikasi Maple18. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan menyelesaikan permasalahan *Goal Programming* menggunakan aplikasi selain Maple, misalnya LINGO.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Eman Lesmana, Drs., MSIE. dan Julita Nahar, Dra., MT. karena dukungan dan bimbingannya dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Elomri, A., Elthlatiny, S., & Mohamed, Z.S. (2015). A Goal Programming Model for Fairy Scheduling Medicine Racidents. *International Journal of Supply Chain Management*, 4(2).
- Hakim, L., Bakhtiar, T., & Jaharuddin. (2018). Model Goal Programming dan Pengoptimuman Taklinear pada Penjadwalan Perawat. *Jurnal Matematika dan Aplikasinya*, 15(1), 23-32.
- Hiller, F.S., & Lieberman, G.J., (2001). *Introduction to Operations Rresearch*. California. United States of America.
- Husen, A. (2008). *Manajemen Proyek, Perencanaan, Penjadwalan dan Pengendalian Proyek*. Yogyakarta.
- Jaenal, R., Ismail, W.R, Yeun, L.C & Oughalime, A. (2011). A Cyclical Nurse Schedule Using Goal Programming. *Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat ITB*, 43 A(3), 151-164.
- Siregar. P., Gamal. M.D.H. & Saleh. H. (2015). Optimisasi Penjadwalan dengan Goal Programming: Sebuah Studi Kasus Rumah Sakit Umum Padangsidempuan. *Prosiding Semirata2015 bidang MIPA BKS-PTN Barat, Universitas Riau*. 385-395.
- Taha, H.A. (1997). *Sixth Edition Operations Research an Introduction*. United States of America.

