

OPTIMASI PENJADWALAN PERAWAT DI RUANG UGD RSUD LAPANGAN SAWANG MENGGUNAKAN METODE *NON-PREEMPTIVE GOAL PROGRAMMING*

Lowryk O. Lahunduitan¹, James U.L Mangobi², Vivian E. Regar³

Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Universitas Negeri Manado

¹lowryklahunduitan@gmail.com

²jamesmangobi@unima.ac.id

³vivian_regar@unima.ac.id

Abstract: *The emergency room which requires a full 24-hour nurse certainly needs to pay attention to the right schedule. To get an optimal schedule, it is necessary to divide nurses according to the needs of the right shift. Schedules that are made manually often violate or pay less attention to the applicable rules. Based on the existing rules in the hospital, constraints are divided into main constraints and additional constraints which are modeled and solved using the Non-Preemptive Goal Programming method with the objective function being to minimize the advantages or disadvantages of additional constraints. Furthermore, for the computational process assisted by the LINGO 19.0 application. From the results and discussion, it is found that the optimal schedule using the Non-Preemptive Goal Programming model is fulfilled for every existing constraint.*
Keywords: Schedule, Nurse, Goal Programming, Non-Preemptive Goal Programming

Abstrak: Ruang UGD yang memerlukan tenaga perawat 24 jam penuh tentunya perlu memerhatikan penjadwalan yang tepat. Untuk mendapatkan jadwal yang optimal diperlukan pembagian perawat sesuai dengan kebutuhan *shift* yang tepat. Jadwal yang dibuat secara manual seringkali melanggar atau kurang memperhatikan aturan-aturan yang berlaku. Berdasarkan aturan-aturan yang ada di Rumah Sakit dijadikan kendala-kendala yang terbagi menjadi kendala utama dan kendala tambahan yang dimodelkan dan dipecahkan menggunakan metode *Non-Preemptive Goal Programming* dengan fungsi tujuannya akan meminimumkan kelebihan atau kekurangan pada kendala tambahan. Selanjutnya untuk proses komputasi berbantuan aplikasi LINGO 19.0. Dari hasil dan pembahasan, didapatkan jadwal optimal dengan menggunakan model *Non-Preemptive Goal Programming* terpenuhi untuk setiap kendala yang ada.

Kata kunci: Penjadwalan, Perawat, *Goal Programming*, *Non-Preemptive Goal Programming*

Pendahuluan

Masalah penjadwalan merupakan aspek yang sangat penting untuk diperhatikan pada setiap instansi pelayanan publik terlebih ditengah situasi pandemi saat ini seperti sekolah, rumah sakit, perusahaan, dan lainnya. Para pekerja yang kembali aktif bekerja perlu memperhatikan penjadwalan di instansi mereka agar menghasilkan kinerja yang baik berkaitan dengan faktor kesehatan. Salah satu instansi yang harus

memerhatikan penjadwalan pekerjaanya yaitu rumah sakit yang berperan penting dalam membantu pencegahan dan penanganan bagi masyarakat yang di masa saat ini sering mengalami berbagai masalah kesehatan perlu beroperasi 24 jam dalam sehari membutuhkan perawat yang siap setiap waktunya khususnya di ruang Unit Gawat Darurat (UGD). Kinerja perawat di ruang UGD yang dituntut bekerja secara maksimal membuat tingkat kelelahan di ruangan tersebut akan lebih

tinggi jika dibandingkan dengan ruangan lainnya (Hammad, 2018).

Penjadwalan yang dibuat secara manual memiliki banyak kekurangan yaitu kurang optimal dan ketidakseimbangan jadwal diantara para perawat yang bertugas (Siregar, 2015). RSUD Lapangan Sawang yang merupakan rumah sakit rujukan covid-19 di kabupaten siau tagulandang biaro memerlukan penjadwalan yang tepat untuk meningkatkan kualitas pelayanan yang ada. Masalah penjadwalan menjadi salah satu masalah yang perlu dianalisa dengan menggunakan riset operasi. Riset operasi adalah pengaplikasian metode, teknik dan peralatan ilmiah untuk menghadapi masalah-masalah yang ada dalam operasi perusahaan untuk menemukan penyelesaian yang optimal. Dalam mengoptimalkan penjadwalan perawat dapat diubah ke bentuk model matematika yang diantaranya menggunakan metode *Goal Programming* yang adalah perluasan dari *program linear* maka untuk semua notasi, formula matematika, asumsi, dan prosedur dalam perumusan model serta penyelesaiannya tidak berbeda (Fauziah, 2016). *Goal Programming* sudah banyak digunakan di antara teknik-teknik optimasi lainnya guna mengoptimalkan beberapa tujuan secara bersamaan (Azaiez, 2005). Adapun metode untuk menyelesaikan *goal programming* yaitu metode *preemptive* dan *non-preemptive*, dan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *non-preemptive* atau sering disebut dengan metode pembobotan karena terdapat pemberian bobot untuk setiap tujuan yang ingin diacapai pada penelitian ini.

Metode

Dalam penelitian ini membahas masalah penjadwalan di ruang UGD RSUD Lapangan Sawang dengan langkah-langkah penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Identifikasi dan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan berupa banyaknya perawat yang dibutuhkan, banyaknya kebutuhan perawat setiap *shift*, dan total hari kerja perawat.
2. Pembentukan model matematika. Penjadwalan perawat di ruang UGD disusun dalam bentuk model matematika *goal programming* berdasarkan data yang didapatkan sebelumnya lalu diselesaikan dengan metode *non-preemptive goal programming*.
2. Analisis dengan melakukan perhitungan untuk mendapatkan solusi optimal dengan proses komputasi berbantuan *software LINGO*.
3. Penarikan kesimpulan berdasarkan jadwal baru yang dibuat berdasarkan solusi optimal yang ada.

Hasil dan Pembahasan

a. Hasil Penelitian

Dalam penyusunan jadwal terdapat 10 orang perawat yang dijadwalkan untuk 1 bulan. Adapun komponen utama dalam penjadwalan perawat yaitu fungsi kendala yang disusun berdasarkan aturan-aturan yang berlaku di rumah sakit yang yang terbagi menjadi kendala utama dan kendala tambahan.

Untuk lebih jelasnya berikut aturan-aturan yang digunakan untuk memodelkan penjadwalan:

1. Terdapat 3 *shift* kerja yang berlaku sebagai berikut:
 - *Shift* pagi : pukul 07.00 – 14.00 (7 jam kerja)
 - *Shift* sore : pukul 14.00 – 21.00 (7 jam kerja)
 - *Shift* malam : pukul 21.00 – 07.00 (10 jam kerja)
2. Setiap perawat mendapat total *shift* sebanyak 22-24 selama satu periode penjadwalan yaitu 31 hari
3. Dalam satu periode penjadwalan,

- perawat dijadwalkan bekerja dengan total jam kerja tertentu
- Perawat hanya mendapat satu *shift* kerja atau libur dalam sehari
 - Perawat hanya mendapat maksimal dua hari libur berturut-turut
 - Sistem penjadwalan mengikuti penjadwalan pada umumnya
 - Perawat tidak mendapat libur tambahan di hari pertama dan kedua

Selanjutnya berdasarkan aturan-aturan yang ada akan disusun menjadi suatu model matematika dan akan dianalisis untuk mendapatkan jadwal baru yang optimal. Adapun dalam memodelkan penjadwalan yang disesuaikan dengan aturan-aturan yang ada diperlukan beberapa asumsi sebagai berikut:

- Setiap perawat yang bekerja di ruang UGD dalam keadaan yang sama dan memungkinkan untuk bekerja.
- Tidak terjadi pertukaran jadwal.
- Tidak terdapat tanggal merah/cuti selain hari minggu.

Berdasarkan aturan-aturan di rumah sakit, kondisi, dan asumsi yang telah dibuat maka masalah penjadwalan ini dapat dibuat dalam model matematika. Dalam memodelkan penjadwalan perawat, diperlukan beberapa notasi sebagai berikut:

Himpunan

- I : himpunan semua hari
 J : himpunan semua perawat yang akan dijadwalkan
 T : himpunan semua tujuan yang akan dicapai

Indeks

- i : indeks hari ($i = 1, 2, \dots, m$)
 j : indeks perawat ($j = 1, 2, \dots, n$)
 t : indeks tujuan ($t = 1, 2, \dots, q$)

Parameter

- m : banyaknya hari dalam satu periode

n : banyaknya perawat yang akan dijadwalkan

rp_i : banyaknya perawat yang diperlukan pada shift pagi di hari- i

rs_i : banyaknya perawat yang diperlukan pada shift sore di hari- i

rm_i : banyaknya perawat yang diperlukan pada shift malam di hari- i

$w_{t,i,j}$: bobot untuk variabel deviasi tujuan

ke- t untuk setiap perawat- j dan hari- i

Variabel Keputusan

$$p_{i,j} = \begin{cases} 1, & \text{perawat } j \text{ bertugas di shift pagi hari } i \\ 0, & \text{perawat } j \text{ tidak bertugas shift pagi hari } i \end{cases}$$

$$s_{i,j} = \begin{cases} 1, & \text{perawat } j \text{ bertugas di shift sore hari } i \\ 0, & \text{perawat } j \text{ tidak bertugas di shift sore hari } i \end{cases}$$

$$m_{i,j} = \begin{cases} 1, & \text{perawat } j \text{ bertugas di shift malam hari } i \\ 0, & \text{perawat } j \text{ tidak bertugas di shift malam hari } i \end{cases}$$

$$l_{i,j} = \begin{cases} 1, & \text{perawat } j \text{ libur di hari } i \\ 0, & \text{perawat } j \text{ tidak libur di hari } i \end{cases}$$

$$f_{i,j} = \begin{cases} 1, & \text{perawat } j \text{ libur tambahan di hari } i \\ 0, & \text{perawat } j \text{ tidak libur tambahan di hari } i \end{cases}$$

Variabel Deviasi

$d_{t,i,j}^+$: variabel yang menyatakan kelebihan nilai dari tujuan ke- t pada hari- i untuk perawat- j

$d_{t,i,j}^-$: variabel yang menyatakan Kekurangan nilai dari tujuan ke- t pada hari- i untuk perawat- j

Formulasi Model

Kendala Utama

- Banyaknya perawat yang bertugas pada *shift* pagi harus memenuhi kebutuhan

$$\sum_{j=1}^{10} p_{i,j} \geq rp_i$$

$$i = 1, 2, \dots, 31$$

- Banyaknya perawat yang bertugas pada *shift* sore harus memenuhi

$$\sum_{j=1}^{10} s_{i,j} \geq rs_i$$

$$i = 1, 2, \dots, 31$$

3. Banyaknya perawat yang bertugas pada *shift* malam harus memenuhi kebutuhan

$$\sum_{j=1}^{10} m_{i,j} \geq rm_i$$

$$i = 1, 2, \dots, 31$$

4. Perawat hanya mendapat satu *shift* kerja atau libur dalam sehari

$$p_{i,j} + s_{i,j} + m_{i,j} + l_{i,j} + f_{i,j} = 1;$$

$$i = 1, 2, \dots, 30$$

$$j = 1, 2, \dots, 10$$

5. Perawat hanya mendapat maksimal dua 2 hari libur berturut-turut

$$f_{i,j} + f_{i+1,j} + f_{i+2,j} + l_{i+2,j} \leq 2$$

$$i = 1, 2, \dots, 29$$

$$j = 1, 2, \dots, 10$$

6. Perawat yang mendapat *shift* pagi tidak boleh mendapat *shift* malam, libur, dan libur tambahan dihari berikutnya

$$p_{i,j} + m_{i+1,j} + l_{i+1,j} + f_{i+1,j} \leq 1$$

$$i = 1, 2, \dots, 30$$

$$j = 1, 2, \dots, 10$$

7. Perawat yang mendapat *shift* malam tidak boleh mendapat *shift* pagi, sore, dan libur tambahan dihari berikutnya

$$m_{i,j} + p_{i+1,j} + s_{i+1,j} + f_{i+1,j} \leq 1$$

$$i = 1, 2, \dots, 30$$

$$j = 1, 2, \dots, 10$$

8. Perawat yang mendapat *shift* sore tidak boleh mendapat *shift* pagi, libur, dan libur tambahan dihari berikutnya

$$s_{i,j} + p_{i+1,j} + l_{i+1,j} + f_{i+1,j} \leq 1$$

$$i = 1, 2, \dots, 30$$

$$j = 1, 2, \dots, 10$$

9. Perawat yang mendapat hari libur tidak boleh mendapat *shift* sore dan malam dihari berikutnya

$$l_{i,j} + s_{i+1,j} + m_{i+1,j} \leq 1$$

$$i = 1, 2, \dots, 30$$

$$j = 1, 2, \dots, 10$$

Kendala Tambahan

1. Perawat tidak ditugaskan *shift* pagi lebih dari 2 hari berturut-turut

$$p_{i,j} + p_{i+1,j} + p_{i+2,j} \leq 2;$$

$$i = 1, 2, \dots, 29$$

$$j = 1, 2, \dots, 10$$

2. Perawat tidak mendapat jadwal dengan pola libur-masuk-libur

$$l_{i,j} + p_{i+1,j} + s_{i+1,j} + m_{i+1,j} + l_{i+2,j} \leq 2;$$

$$i = 1, 2, \dots, 29$$

$$j = 1, 2, \dots, 10$$

Kendala tambahan tersebut yang akan dijadikan tujuan untuk diminimumkan. Setelah diberi variabel deviasi, kendalanya menjadi :

1. Perawat tidak ditugaskan *shift* pagi lebih dari 2 hari berturut-turut

$$p_{i,j} + p_{i+1,j} + p_{i+2,j} + d_{1,i,j}^- - d_{1,i,j}^+ = 2;$$

$$i = 1, 2, \dots, 29$$

$$j = 1, 2, \dots, 10$$

2. Perawat tidak mendapat jadwal dengan pola libur-masuk-libur

$$l_{i,j} + p_{i+1,j} + s_{i+1,j} + m_{i+1,j} + l_{i+2,j} + d_{2,i,j}^- - d_{2,i,j}^+ = 2;$$

$$i = 1, 2, \dots, 29$$

$$j = 1, 2, \dots, 10$$

Fungsi Objektif

Dengan metode ini akan diminimumkan total dari kelebihan atau kekurangan terhadap tujuan yang akan dicapai dengan fungsi objektifnya sebagai berikut :

$$\text{Min } Z = 1 \sum_{i=1}^{31} \sum_{j=1}^{10} d_{1,i,j}^+ + 2 \sum_{i=1}^{31} \sum_{j=1}^{10} d_{2,i,j}^+$$

b. Pembahasan

Beberapa aturan yang tidak terpenuhi di rumah sakit tersebut diantaranya pada kendala utama keenam

pelanggaran yang terjadi pada perawat kelima pada hari ke-1 dan ke-2 dan perawat kesepuluh pada hari ke-2 dan ke-3, pada kendala utama ketujuh pelanggaran terjadi pada perawat keenam hari ke-30 dan ke-31, pada kendala utama kedelapan pelanggaran terjadi pada perawat kesepuluh hari ke-27 dan ke-28, pada kendala utama kesembilan pelanggaran terjadi pada perawat ke-5 hari ke-2 dan ke-3. Sedangkan untuk kendala tambahan pertama pelanggaran terjadi pada perawat pertama hari ke-19, ke-20, dan ke-21, perawat keempat hari ke-4, ke-5, dan ke-6, perawat kelima hari ke-18, ke-19, dan ke-20, perawat keenam hari ke-25, ke-26, dan ke-27, perawat ketujuh hari ke-20, ke-21, dan ke-22, perawat kedelapan hari ke-15, ke-16, dan ke-17, serta perawat kesepuluh hari ke-1, ke-2, dan ke-3. Untuk kendala tambahan kedua pelanggaran terjadi pada perawat kedua hari ke-7, ke-8, dan ke-9, perawat ketiga hari ke-10, ke-11, dan ke-12, perawat kesembilan hari ke-13, ke-14, dan ke-15, dan perawat kesepuluh hari ke-28, ke-29, dan ke-30. Berdasarkan pelanggaran-pelanggaran yang masih banyak terjadi membuktikan bahwa jadwal yang disusun secara manual masih belum optimal. Selanjutnya setelah dilakukan perhitungan dengan solusi optimal menggunakan bantuan *LINGO* disusun menjadi jadwal baru dengan persentase pemenuhan kendala sebagai berikut :

Tabel 1. Persentasi Pemenuhan Kendala

Kendala-Kendala	Manual	Model
<i>Kendala Utama</i>		
Banyaknya perawat yang bertugas pada <i>shift</i> pagi harus memenuhi kebutuhan	100%	100%
Banyaknya perawat yang bertugas pada <i>shift</i> sore harus memenuhi kebutuhan	100%	100%
Banyaknya perawat yang bertugas pada <i>shift</i> malam harus memenuhi kebutuhan	100%	100%

Kendala-Kendala	Manual	Model
Perawat hanya mendapat satu <i>shift</i> kerja atau libur dalam sehari	100%	100%
Perawat hanya mendapat maksimal dua 2 hari libur berturut-turut	100%	100%
Perawat yang mendapat <i>shift</i> pagi tidak boleh mendapat <i>shift</i> malam, libur, dan libur tambahan dihari berikutnya	80%	100%
7. Perawat yang mendapat <i>shift</i> malam tidak boleh mendapat <i>shift</i> pagi, sore, dan libur tambahan dihari beriku	90%	100%

Tabel 2. Persentasi Pemenuhan Kendala

Kendala-Kendala	Manual	Model
Perawat yang mendapat <i>shift</i> sore tidak boleh mendapat <i>shift</i> pagi, libur, dan libur tambahan dihari berikutnya	90%	100%
Perawat yang mendapat hari libur tidak boleh mendapat <i>shift</i> sore dan malam dihari berikutnya	90%	100%
<i>Kendala Tambahan</i>		
Perawat tidak ditugaskan <i>shift</i> pagi lebih dari 2 hari berturut-turut	40%	100%
Perawat tidak mendapat jadwal dengan pola libur-masuk-libur	60%	100%

Melalui tabel persentasi pemenuhan kendala tersebut dapat dilihat bahwa pemenuhan kendala-kendala yang ada sudah optimal menggunakan jadwal berdasarkan model matematika terlebih khusus untuk kendala-kendala tambahan yang dijadikan tujuan untuk diminimumkan yang sebelumnya pada kendala tambahan pertama dengan menggunakan jadwal manual hanya terpenuhi sebesar 40% namun setelah menggunakan jadwal berdasarkan model matematika terpenuhi 100%, begitupun dengan kendala tambahan kedua yang hanya terpenuhi sebesar 60% tetapi setelah menggunakan jadwal berdasarkan model terpenuhi 100%.

Simpulan

Masalah penjadwalan di ruang UGD RSUD Lapangan Sawang yang sebelumnya dibuat secara manual dapat dimodelkan ke dalam model matematika bentuk *goal programming* dan diselesaikan dengan menggunakan metode *non-preemptive goal programming*. Melalui hasil perhitungan yang optimal dihasilkan penjadwalan perawat yang bersesuaian dengan adanya aturan dan kondisi yang berlaku di rumah sakit, sehingga dalam menjadwalkan para perawatnya solusi dari model ini dapat memberikan referensi ataupun evaluasi untuk susunan jadwal kerja perawat agar tingkat pelayanan di ruang UGD optimal dengan tetap memperhatikan kesehatan tenaga perawat yang ada.

Daftar Pustaka

- Azaiez, M. &. (2005). A 0-1 Goal Programming Model For Nurse Scheduling. *Computers and Operations Research*, 491-507.
- Fauziyah. (2016). Penerapan Metode Goal Programming Untuk Mengoptimalkan Beberapa Tujuan Pada Perusahaan Dengan Kendala Jam Kerja, Permintaan Dan Bahan Baku. 52-59.
- Hammad, R. K. (2018). Tingkat Kelelahan Perawat Di Ruang ICU. *Keperawatan dan Kesehatan* , 6(1): 27-33.
- Siregar, P. M. (2015). Optimisasi Penjadwalan Perawat Dengan Goal Programming Sebuah Studi Kasus Di Rumah Sakit Umum Padangsimpuan. 385-398.