

## PENGOPTIMUMAN PENJADWALAN PERAWAT PADA INSTALASI RUANG INAP RSU PROPINSI NTB

Koko Hermanto<sup>1</sup>, Marwan<sup>2</sup>, Mamika Ujianita Romdhini<sup>3</sup>

**Abstract:** Zero-one integer programming is a mathematical method to solve the scheduling problems, such as nurse scheduling (cyclic scheduling) using Branch and Bound method. In cyclic scheduling method every nurse will work over a period of time (n days) and will take place periodically. The aim of this research is to give an alternative nurses scheduling which optimize the preference of each nurse that maximize the nurses performance and maximize hospital service. This research divided into three steps. First, observations for actual hospital schedule; Second, the formulation of actual schedule into linear programming model and solving the problem; Last, the solution of the second step transformed into the real problems, that is job schedule for each hospital room. Based on the analysis results, the optimal schedule are obtained which maximize the quality of assignment for each shift, regard the job load and job constrain. Furthermore, there are significant different of both scheduling in quality and fairness aspect, examine scheduling is more dominant. Meanwhile, in three other aspect of coverage, stability and stability, both of schedule has the same characteristic.

**Keywords:** Linear Programming; Integer Programming Zero-one; Branch and Bound Method

---

### A. PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi saat ini, perkembangan dunia industri sudah sangat pesat sehingga persaingan antar industri jasa dan manufaktur semakin ketat. Harapan dan keinginan konsumen atau pelanggan pun semakin meningkat dan bermacam-macam. Bagi industri jasa, perubahan

---

<sup>1</sup> Universitas Mataram, Jl. Majapahit No.62, Mataram, Indonesia

<sup>2</sup> Universitas Mataram, Jl. Majapahit No.62, Mataram, Indonesia

<sup>3</sup> Universitas Mataram, Jl. Majapahit No.62, Mataram, Indonesia

ini akan sangat berpengaruh pada pelayanan yang diberikan kepada pelanggan. Karena kualitas pelayanan mereka akan sangat ditentukan oleh sejauh mana mereka mampu memuaskan para pelanggannya. Akan tetapi hal ini sering diabaikan oleh penyedia jasa (Rahardi, <http://www.leapidea.com/presentation?id=5,2010>).

Contoh kasus seperti ini dapat ditemui di rumah sakit. Kemajuan dan perkembangan rumah sakit tergantung dari kualitas pelayanan yang diberikan. Jika pelayanan yang diberikan baik maka pasien di rumah sakit tersebut akan merasa puas. Pihak rumah sakit perlu secara cermat menentukan kebutuhan konsumen sebagai upaya untuk memenuhi keinginan dan meningkatkan kepuasan atas pelayanan yang diberikan. Peran dokter, perawat maupun staf lain sangat penting. Perawat sebagai salah satu tenaga kesehatan di rumah sakit dan menjadi penentu kualitas pelayanan kesehatan di rumah sakit ([www.kompas.com](http://www.kompas.com), 2010).

Citra rumah sakit dipengaruhi oleh pelayanan yang diberikan perawat, laporan tahunan bagian keperawatan menyatakan bahwa bagian keperawatan masih menghadapi masalah disiplin kerja perawat yang rendah (Syamsul Aprizal, 2008). Contoh kasusnya di Rumah Sakit Jiwa Prof. HB. Sa'anin Padang, hal ini terlihat dengan seringnya perawat meninggalkan dinas dalam jam kerja, pulang sebelum jam kerja. Selain itu ada permintaan pindah 12 perawat dari perawat Instalasi Rawat Inap A/B dengan berbagai macam alasan. Setelah dilakukan penelitian terhadap rumah sakit tersebut salah satu penyebabnya adalah pembagian jadwal kerja perawat yang tidak sesuai dengan preferensi kerja perawat.

Rumah Sakit Umum (RSU) Propinsi NTB sebagai salah satu rumah sakit terbesar di Kota Mataram dituntut agar senantiasa menunjukkan kualitasnya baik dari segi fasilitas maupun dari segi pelayanannya. Dengan sumber daya manusia yang terbatas, RSU Propinsi NTB dituntut untuk menunjukkan kualitas pelayanannya. Salah satunya dengan menjadwalkan perawat secara optimal.

Salah satu metode matematika yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan menggunakan pemrograman linear *integer* (bilangan bulat) nol-satu dengan menggunakan metode *Branch and Bound* (Cabang dan Batas). Penyusunan jadwal menggunakan metode ini dapat mengoptimalkan kinerja perawat dengan cara mengoptimalkan fungsi tujuan yaitu preferensi (kesukaan) libur perawat dengan memperhatikan

beberapa kendala, yaitu tipe jadwal, penentuan hari liburnya dan penentuan jumlah perawat tiap *shift* sehingga didapatkan keputusan dari tiap perawat untuk tidak memilih atau memilih tipe jadwal yang biasa dilambangkan nol-satu.

### Pemrograman Linear

Pemrograman Linear merupakan metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya. Pemrograman Linear banyak diterapkan dalam masalah ekonomi, industri, militer, sosial dan lain-lain. Pemrograman Linear berkaitan dengan penjelasan suatu kasus dalam dunia nyata sebagai suatu model matematik yang terdiri dari sebuah fungsi tujuan linear dengan beberapa kendala linear (Siringoringo, 2005).

Model matematis perumusan masalah umum pengalokasian sumberdaya untuk berbagai kegiatan, disebut sebagai model pemrograman linear. Model pemrograman linear ini merupakan bentuk dan susunan dalam menyajikan masalah-masalah yang akan dipecahkan dengan teknik pemrograman linear.

Masalah pemrograman linear secara umum dapat ditulis dalam bentuk umum sebagai berikut.

$$\text{maks/min } z(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (1)$$

dengan kendala,

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \begin{pmatrix} \leq \\ = \\ \geq \end{pmatrix} b_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2)$$

dan

$$x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (3)$$

keterangan:

$z$  = fungsi tujuan

$x_j$  = jenis kegiatan (variabel keputusan)

$a_{ij}$  = kebutuhan sumberdaya  $i$  untuk menghasilkan setiap unit kegiatan  $j$

$b_i$  = jumlah sumberdaya  $i$  yang tersedia

$c_j$  = kenaikan nilai Z jika ada pertambahan satu unit kegiatan  $j$ ,  $a$ ,  $b$ , dan  $c$ , disebut juga

sebagai parameter model

$m$  = jumlah sumberdaya yang tersedia

$n$  = jumlah kegiatan.

Sedangkan untuk menyusun jadwal RSUD Propinsi NTB menggunakan model matematis standar pemrograman linear sebagai berikut:

Digunakan untuk menentukan tipe jadwal perawat di setiap ruang/bangsal. *Input* dalam model ini adalah:

- Perawat yang bekerja pada ruangan yang sama.
- Bobot preferensi dari perawat-perawat tersebut.
- Banyaknya perawat yang dapat dijadwalkan dengan tipe-tipe jadwal yang telah ditentukan.

Sedangkan yang menjadi *output*-nya adalah:

- Maksimum total preferensi perawat
- Tipe jadwal yang akan digunakan oleh perawat.

Ada beberapa notasi yang digunakan pada pembangunan model ini, yaitu:

$Z$  = nilai fungsi tujuan, yaitu memaksimalkan preferensi perawat.

$i$  = 1, 2, ...,  $n$  (perawat yang akan dijadwalkan)

$k$  = kode tipe jadwal

$n$  = perawat terakhir yang dijadwalkan

$C_{ik}$  = bobot preferensi dari perawat dengan tipe jadwal  $k$ .

$X_{ik}$  = bernilai 1 apabila perawat  $i$  bekerja dengan jadwal tipe  $k$ , sedangkan bernilai 0 jika

sedang libur (*off*).

$Q_{jk}$  = jumlah perawat minimum yang dibutuhkan di ruang  $j$  dengan tipe jadwal  $k$ .

Fungsi Tujuan:

$$z = \max \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^4 C_{ik} X_{ik}$$

Yang ingin dicapai dalam fungsi tujuan model ini adalah memaksimalkan preferensi dari para perawat yang bertugas di kelas yang telah ditentukan dari *ouput* model.

Kendala:

- Tiap perawat hanya bisa ditugas pada salah satu tipe jadwal.

$$\sum_{k=1}^4 X_{ik} = 1$$

Untuk  $i = 1, 2, \dots, n$  yang di tugaskan di bangsal/ruang

- Jumlah perawat yang menggunakan setiap tipe jadwal harus sama atau lebih besar dari jumlah perawat yang dapat dijadwalkan dengan tipe jadwal  $k$ .

$$\sum_{i=1}^n X_{ik} \geq Q_k$$

Untuk setiap  $k = n$

$Q_k = 2$  untuk bangsal/ruang Plamboyan

$Q_k = 3$  untuk bangsal/ruang Anggrek, Cempaka, Mawar, Bougenville,

ICU

dan Kemuning.

$Q_k = 4$  untuk bangsal/ruang, NICU, Dahlia, Seruni, dan Kenanga.

Adapun *software* yang digunakan untuk penyelesaian model pemrograman linear ini adalah dengan menggunakan LINDO.

### **Pemrograman Linear *Integer***

Pemrograman linear *integer* (bilangan bulat) tergolong dalam pemrograman linear. Pemrograman linear *integer* ini menjadi linear jika beberapa atau semua variabel tidak dibatasi oleh *integer*. Program linear *integer* pada intinya berkaitan dengan dengan pemrograman-pemrograman linear di mana atau semua variabel memiliki nilai-nilai *integer*.

Banyak persoalan praktis menginginkan nilai variabel yang bulat agar persoalan menjadi realistik. Jumlah orang, mesin-mesin, kendaraan, untuk persoalan praktis tidak akan realistik jika dinyatakan dengan bilangan pecahan. Akan terasa sangat janggal jika dikatakan untuk menyelesaikan pekerjaan tertentu diperlukan  $2\frac{1}{2}$  buah mesin dan  $5\frac{1}{2}$  orang. Sebaliknya jika dikatakan bahwa pekerjaan itu diperlukan 2 atau 3 buah mesin dan 5 orang akan terasa menjadi realistik dan lebih gampang mengambil keputusan. Pemrograman linear *integer* menyelesaikan soal alokasi yang nilai variabelnya merupakan *integer* (bilangan bulat). Pemrograman linear *integer* berhubungan dengan fungsi yang bernilai *integer* (Argga, 1985).

#### **1. Metode *Branch and Bound Method* (Cabang dan Batas)**

Metode *Branch and Bound* (cabang dan batas) adalah salah satu metode untuk menghasilkan penyelesaian optimal pemrograman linear

yang menghasilkan variabel-variabel keputusan bilangan bulat. Sesuai dengan namanya, metode ini membatasi penyelesaian optimum yang akan menghasilkan bilangan pecahan dengan cara membuat cabang atas dan bawah bagi masing-masing variabel keputusan yang bernilai pecahan agar bernilai bulat sehingga setiap pembatasan akan menghasilkan cabang baru (Siringoringo, 2005).

Langkah-langkah penyelesaian masalah pemrograman linear menggunakan metode cabang batas (Arga, 1985):

- a. Metode ini diawali dengan metode simpleks sampai terdapat penyelesaian optimal. Kemudian untuk basis variabel  $x_j^*$  yang nilainya real dirubah menjadi *integer*  $x_j$  yang batasnya  $x_j^* \leq x_j \leq x_j^* + 1$ . Tetapi karena range tersebut tidak memberikan penyelesaian *integer*, maka konsekuensinya nilai *integer*  $x_j$  harus memenuhi salah satu syarat dibawah ini:

$$x_j \geq x_j^* \quad \text{atau} \quad x_j \leq x_j^* + 1$$

- b. Kemudian persoalan pemrograman linear yang awal dengan kendala tambahan  $x_j \leq x_j^*$  atau  $x_j \leq x_j^* + 1$  diselesaikan sampai diperoleh keadaan optimum. Dengan demikian setiap  $x_j$  akan menghasilkan dua cabang yang berbeda, dengan nilai basis dan nilai fungsi tujuan optimum yang berbeda. Basis yang sudah *integer* tetapi menghasilkan nilai fungsi tujuan yang lebih rendah dari basis yang *integer* di cabang lain, harus dibuang dan cabang tersebut tidak perlu dilanjutkan penyelusurannya.
- c. Nilai  $x_j$  yang *integer* lalu dimasukkan ke dalam basis sampai semua variabel basis yang diinginkan menjadi *integer*, setiap  $x_j$  yang baru akan menghasilkan dua cabang yang baru, kecuali cabang yang tidak fisibel. Cabang yang tidak fisibel langsung dapat dibuang.

Dengan cara demikian akan dapat diketahui semua nilai variabel basis yang *integer* dan memberikan penyelesaian optimum yang fisibel. Banyak persoalan seperti *capital-budgeting-problem*, *fixed-charge problem*, *job-sob scheduling problem*, dapat diselesaikan dengan metode pemrograman linear *integer* nol-satu (Argga, 1985).

## 2. Aspek-aspek Penting dalam Penjadwalan Perawat

Ada sejumlah aspek yang sangat penting sewaktu melakukan penjadwalan. Aspek-aspek tersebut adalah sebagai berikut (Oktopina, 2003):

- a. *Converage*; Merupakan jumlah perawat yang bertugas dalam hubungan dengan minimum jumlah perawat yang diminta.
- b. *Quality* (kualitas); Merupakan ukuran sifat yang diharapkan dari jadwal, dimana ukuran ini ditentukan oleh kepuasan perawat yang akan menjalani jadwal tersebut. Ukuran kepuasan perawat itu berupa hari libur, pola kerja, dan sebagainya sesuai dengan preferensi (kesukaan) si perawat.
- c. *Stability*; Merupakan ukuran dimana jadwal harus tetap dalam keadaan stabil terhadap sejumlah faktor, misalnya kebijaksanaan libur, pola rotasi dan sebagainya.
- d. *Flexibility*; Merupakan kemampuan sistem penjadwalan untuk menangani sejumlah perubahan.
- e. *Fairness*; Merupakan ukuran dimana jadwal harus mampu menciptakan keadilan bagi seluruh perawat yang ada.
- f. *Cast*; Merupakan biaya yang dikeluarkan dalam melakukan penjadwalan.

## B. METODE PENELITIAN

### a. Metode Penjadwalan Ruang Inap RSUD Propinsi NTB

Instalasi Rawat Inap RSUD Propinsi NTB terdiri dari beberapa bangsal/ruangan, di tiap ruangan/bangsal tersebut terdiri dari kelas-kelas perawatan, untuk lebih jelasnya mengenai nama-nama bangsal/ruangan serta kelasnya dan banyaknya kursi tiap kelas masing-masing disajikan di dalam Tabel 1.

**Tabel 1. Nama Bangsal/Ruangan Inap di RSUD Propinsi NTB**

N O	BANGSAL / RUANGAN	KELAS PERAWATAN								JUML AH
		SUPER VIP	VIP A	VIP B	I	II A	II B	III	ISOL ASI	
1	ANGGREK	1	9	5						15
2	CEMPAKA				1 0		1 2			22
3	MELATI						8	24		32
4	I C U				5					5

	ICCU				4					4
5	NICU				18					18
6	DAHLIA						7	35		42
7	SERUNI							33		33
8	KENANGA					8	27			35
9	MAWAR							34		34
10	FLAMBOYAN								15	15
11	BOUGENVILE							28		28
12	KEMUNING							37		37
<b>JUMLAH</b>		<b>1</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>37</b>	<b>8</b>	<b>54</b>	<b>191</b>	<b>15</b>	<b>320</b>

Penjadwalan dilakukan di setiap bagian dan dikerjakan secara manual oleh masing-masing kepala bagian atau wakilnya. Metode penjadwalan yang digunakan di setiap bagian adalah metode penjadwalan siklis dimana masing-masing perawat akan bekerja selama satu periode yang terdiri dari 8 hari di setiap ruangan. Di setiap bangsal/ruangan terdapat seorang kepala yang biasanya di bantu oleh seorang wakil. Mereka hanya bekerja pada *shift* pagi saja yaitu pukul 07.00 sampai dengan 14.00 selama 6 hari dalam seminggu dan mendapat libur pada hari minggu dan ikut libur pada hari-hari libur nasional. Sedangkan untuk tenaga perawat lainnya bertugas mengikuti pola *shift* berikut pagi-pagi-siang-siang-malam-malam-libur-libur (P-P-S-S-M-M-L-L) dalam satu periode (8 hari). Untuk mudah dimengerti akan dibahas satu bangsal/ruang saja yaitu bangsal/ruang Kemuning. Data tenaga perawat tetap yang ada di bangsal/ruang Kemuning adalah sebagai berikut:

- a. Perawat yang tidak dikenakan giliran penggantian *shift* hanya bekerja pada *shift* pagi saja dan libur setiap hari minggu:
1. Nuryani
  2. Abd. Kadir Nurtika
  3. L. Sahrun
  4. Emiliawati
  5. Ahmad Jumawal
  6. Siti Alawiyah

b. Perawat yang dikenakan giliran penggantian *shift* kerja (pagi, siang Malam):

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1. Sugirman          | 7. Nurhaeli           |
| 2. Iwan Kusmayadi    | 8. Kusmayadi          |
| 3. Agisnah           | 9. Febriana Susmawati |
| 4. Dewa Sumiada      | 10. Junenta           |
| 5. Sana'ah           | 11. Kartini           |
| 6. I Gusti Ayu Andri | 12. Bambang           |

**b. Tipe-tipe Jadwal**

Karena penyusunan jadwal yang digunakan di RSUD Mataram menggunakan penyusunan *shift* pagi-pagi, siang-siang, malam-malam, libur-libur (P-P-S-S-M-M-L-L) dalam satu periode dan tiap perawat mendapat satu hari libur ekstra dalam satu bulan. Maka ada 8 tipe jadwal yang dapat mungkin dapat disusun dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. 8 (Delapan) Tipe Jadwal**

Tipe Jadwal \ Hari	Hari							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	P	P	S	S	M	M	L	L
B	L	P	P	S	S	M	M	L
C	L	L	P	P	S	S	M	M
D	S	S	M	M	L	L	P	P
E	P	S	S	M	M	L	L	P
F	S	M	M	L	L	P	P	S
G	M	M	L	L	P	P	S	S
H	M	L	L	P	P	S	S	M

Akan tetapi dengan mempertimbangkan jumlah perawat tiap Instalasi Ruang Inap yang dijadwalkan maka ditetapkan hanya menggunakan 4 tipe jadwal saja yaitu tipe-tipe jadwal yang selama ini telah ditetapkan dan digunakan oleh pihak rumah sakit. Keempat tipe jadwal tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Tipe Jadwal untuk Menyusun Jadwal Usulan RSUD Propinsi NTB**

	Hari	1	2	3	4	5	6	7	8
Tipe Jadwal									
A		P	P	S	S	M	M	L	L
C		L	L	P	P	S	S	M	M
D		S	S	M	M	L	L	P	P
G		M	M	L	L	P	P	S	S

Keterangan:

P = *Shift* Pagi (07.00-14.00)

M = *Shift* Malam (21.00-

07.00)

S = *Shift* Sore (14.00-21.00)

L = Libur

### Perhitungan Bobot Preferensi Perawat

Preferensi dari tiap perawat dapat diketahui dari kuosioner yang diisi oleh tiap perawat. Kuosioner tersebut berisi tentang hari-hari libur yang sangat disukai, cukup disukai dan tidak disukai oleh para perawat. Mereka akan memberikan bobot 1, 3, dan 5 untuk setiap harinya. Bobot satu diberikan jika mereka tidak menyukai libur pada hari tersebut, bobot tiga jika mereka cukup menyukai libur pada hari tersebut sedangkan bobot lima jika mereka sangat menyukai libur pada hari tersebut. Kuosioner hanya ditunjukkan untuk perawat yang mendapat tugas pergantian kerja *shift* Bentuk kuosionernya sebagai berikut:

Nama : \_\_\_\_\_

Bangsas : \_\_\_\_\_

**Petunjuk:** Berikan tanda rumput (√) pada setiap hari sebagai tanggapan anda

apabila dikenakan libur pada hari-hari tersebut.

**Tabel 4. Preferensi Libur Perawat**

NO.	Hari Libur	Sangat Suka	Suka	Tidak Suka
1.	Senin			
2.	Selasa			
3.	Rabu			
4.	Kamis			
5.	Jumat			
6.	Sabtu			
7.	Minggu			

Hasil perhitungan bobot preferensi perawat bangsal/ruang kemuning untuk setiap periode adalah sebagai berikut.

**Tabel 5. Hasil Perhitungan Bobot Preferensi Perawat**

NO.	NAMA	Tipe	Senin-Senin	Selasa-Selasa	Rabu-Rabu	Kamis-Kamis	Jum'at-Jum'at	Sabtu-Sabtu	Minggu-Minggu
1	Dewa Sumiada	A	2	4	6	6	6	8	6
		C	4	6	6	6	8	6	2
		D	8	6	2	2	6	6	6
		G	6	6	8	8	2	4	6
2	Iwan	A	10	8	6	6	4	4	10
		C	8	6	6	4	4	4	8
		D	4	8	10	8	6	6	4
		G	6	4	4	8	10	4	6
3	Agisnah	A	10	8	6	6	4	4	10
		C	8	6	6	4	4	4	8
		D	4	8	10	8	6	6	4
		G	6	4	4	8	10	4	6
4	Dewa Sumiada	A	6	4	6	6	8	10	10
		C	4	6	6	8	10	10	6
		D	10	10	6	4	6	8	8
		G	6	8	10	10	4	4	6
5	Sanaah	A	6	4	6	6	6	8	10
		C	4	6	6	6	8	10	6
		D	8	10	6	4	6	6	6
		G	6	6	8	10	6	6	6
6	I GST Ayu Andri	A	6	2	4	6	6	6	8
		C	4	4	6	6	6	8	6
		D	6	8	6	2	4	6	6
		G	6	6	6	8	6	2	4
7	Nurhaeli	A	2	2	2	2	2	2	2

		C	2	2	2	2	2	2	2
		D	2	2	2	2	2	2	2
		G	2	2	2	2	2	2	2
8	Kusmayadi	A	6	2	4	6	6	8	10
		C	2	4	6	6	8	10	6
		D	8	10	6	6	4	6	6
		G	6	6	8	8	6	2	4
9	Febrina susmawati	A	6	2	4	6	6	8	10
		C	2	4	6	6	8	10	6
		D	8	10	6	6	4	6	6
		G	6	6	8	8	6	2	4
10	Junenta	A	8	8	8	8	6	4	8
		C	8	8	6	6	4	8	8
		D	4	8	8	8	8	8	4
		G	8	6	4	8	8	8	8
11	Kartini	A	6	2	4	4	6	6	8
		C	2	2	4	6	6	8	6
		D	6	8	6	2	2	4	6
		G	4	6	6	8	6	2	2
12	Bambang Aandoyo	A	8	6	8	10	10	10	10
		C	6	8	10	10	10	10	8
		D	10	10	8	6	6	10	10
		G	10	10	10	10	10	6	8

### c. Model Matematis

Dengan mensubsitusikan bobot preferensi perawat tiap bangsal/ruang inap RSUD Propinsi NTB ke persamaan (4), (5) dan (6) diperoleh model matematis berikut:

Bangsal/ruang Kemuning

Kode Perawat	Perawat (i)
--------------	-------------

1	Sugirman
2	Iwan Kusumayadi
3	Agisnah
4	Dewa Sumiada
5	Sana'ah
6	I GST Ayu Andri
7	Nur Haeli
8	Kusmayadi
9	Febriana Susmawati
10	Junenta
11	Kartini
12	Bambang

NO.	Tipe Jadwal (k)
1	A
2	C
3	D
4	G

$X_{ij}$  = perawat ke-i dengan tipe jadwal k

Model matematisnya adalah sebagai berikut:

Periode 1 (Senin-Senin)

$$\text{MAX } 2X_{11} + 4X_{12} + 8X_{13} + 6X_{14} + 10X_{21} + 8X_{22} + 4X_{23} + 6X_{24} +$$

$$10X_{31} + 8X_{32} + 4X_{33} + 6X_{34} + 6X_{41} + 4X_{42} + 10X_{43} + 6X_{44} + 6X_{51} + 4X_{52} + 8X_{53} + 6X_{54} + 6X_{61} + 4X_{62} + 6X_{63} + 6X_{64} + 2X_{71} + 2X_{72} + 2X_{73} + 2X_{74} + 6X_{81} + 2X_{82} + 8X_{83} + 6X_{84} + 6X_{91} + 2X_{92} + 8X_{93} + 6X_{94} + 8X_{101} + 8X_{102} + 4X_{103} + 8X_{104} + 6X_{111} + 2X_{112} + 6X_{113} + 4X_{114} + 8X_{121} + 6X_{122} + 10X_{123} + 10X_{124}$$

SUBJECT TO

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} = 1$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} = 1$$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} = 1$$

$$X_{41} + X_{42} + X_{43} + X_{44} = 1$$

$$X_{51} + X_{52} + X_{53} + X_{54} = 1$$

$$X_{61} + X_{62} + X_{63} + X_{64} = 1$$

$$X_{71} + X_{72} + X_{73} + X_{74} = 1$$

$$X_{81} + X_{82} + X_{83} + X_{84} = 1$$

$$X_{91} + X_{92} + X_{93} + X_{94} = 1$$

$$X_{101} + X_{102} + X_{103} + X_{104} = 1$$

$$X_{111} + X_{112} + X_{113} + X_{114} = 1$$

$$X_{121} + X_{122} + X_{123} + X_{124} = 1$$

$$X_{11} + X_{21} + X_{31} + X_{41} + X_{51} + X_{61} + X_{71} + X_{81} + X_{91} + X_{101} + X_{111} + X_{121} \geq 3$$

$$X_{12} + X_{22} + X_{32} + X_{42} + X_{52} + X_{62} + X_{72} + X_{82} + X_{92} + X_{102} + X_{112} + X_{122} \geq 3$$

$$X_{13} + X_{23} + X_{33} + X_{43} + X_{53} + X_{63} + X_{73} + X_{83} + X_{93} + X_{103} + X_{113} + X_{123} \geq 3$$

$$X_{14} + X_{24} + X_{34} + X_{44} + X_{54} + X_{64} + X_{74} + X_{84} + X_{94} + X_{104} + X_{114} + X_{1214} \geq 3$$

Untuk periode lainnya penyusunan model matematisnya sama seperti model matematis di atas, yang membedakannya hanya pada pensubsitusian bobot preferensi sesuai dengan periodenya saja.

Kemudian masalah tersebut diselesaikan dengan metode *Branch and Bound* (cabang dan batas) dengan bantuan *software* LINDO. Adapun model penulisan di *software* LINDO dengan meng-copy model model matematisnya kemudian dilanjutkan dengan 'END' kemudian mendaftarkan semua variabelnya dalam bentuk 'INTE Xik' dengan  $i = 1, 2, \dots, 12$ .  $k = 1, 2, 3, 4$ .

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dari pengolahan data model matematis bangsal/ruang Kemuning adalah sebagai berikut:

**Tabel 6. Hasil Pengolahan Data Model Matematis**

NO.	NAMA	Tipe	Senin-Senin	Selasa-Selasa	Rabu-Rabu	Kamis-Kamis	Jum'at-Jum'at	Sabtu-Sabtu	Minggu-Minggu	
1	Dewa Sumiada	A	0	0	0	0	0	1	0	
		C	0	1	1	1	1	0	0	
		D	1	0	0	0	0	0	0	
		G	0	0	0	0	0	0	1	
	Bobot Preferensi			8	6	6	6	8	8	6
	Memilih tipe jadwal			D	C	C	C	C	A	G
2	Iwan Kusumaya di	A	1	1	1	0	0	0	0	
		C	0	0	0	0	0	0	1	
		D	0	0	0	1	0	1	0	
		G	0	0	0	0	1	0	0	
	Bobot Preferensi			10	8	8	8	10	6	8

	Memilih tipe jadwal		A	A	A	D	G	D	C
3	Agisnah	A	0	1	0	0	0	0	0
		C	1	0	0	0	0	0	1
		D	0	0	1	1	0	0	0
		G	0	0	0	0	1	1	0
	Bobot Preferensi		8	8	8	8	10	4	8
	Memilih tipe jadwal		C	A	D	D	G	G	C
4	Dewa Sumiada	A	0	0	0	0	0	1	0
		C	0	0	0	0	1	0	0
		D	1	0	0	0	0	0	1
		G	0	1	1	1	0	0	0
	Bobot Preferensi		10	8	10	10	10	10	8
	Memilih tipe jadwal		D	G	G	G	C	A	D
5	Sanaah	A	0	0	1	0	0	0	1
		C	0	0	0	0	0	1	0
		D	0	1	0	0	1	0	0
		G	1	0	0	1	0	0	0
	Bobot Preferensi		6	10	6	10	6	10	10
	Memilih tipe jadwal		G	D	A	G	D	C	A
6	I GST Ayu Andri	A	0	0	0	1	1	0	0
		C	0	0	1	0	0	0	1
		D	0	0	0	0	0	1	0
		G	1	1	0	0	0	0	0
	Bobot Preferensi		6	8	6	6	6	6	6
	Memilih tipe jadwal		G	G	C	A	A	D	C
7	Nurhaeli	A	0	1	1	0	0	0	0
		C	1	0	0	0	0	0	0
		D	0	0	0	1	1	0	0
		G	0	0	0	0	0	1	1
	Bobot Preferensi		2	2	2	2	2	2	2
	Memilih tipe jadwal		C	A	A	D	D	G	G

8	Kusmayadi	A	0	0	0	0	0	0	1	
		C	0	0	0	0	1	1	0	
		D	0	1	0	0	0	0	0	
		G	1	0	1	1	0	0	0	
	Bobot Preferensi		6	10	8	8	8	10	10	
	Memilih tipe jadwal		G	D	G	G	C	C	A	
9	Febrina susmawati	A	1	0	0	1	1	0	1	
		C	0	0	0	0	0	1	0	
NO.	Nama	Type	Senin-Senin	Selasa-Selasa	Rabu-Rabu	Kamis-Kamis	Jum'at-Jum'at	Sabtu-Sabtu	Minggu-Minggu	
		D	0	1	0	0	0	0	0	
		G	0	0	1	0	0	0	0	
		Bobot Preferensi		6	10	8	6	6	10	10
		Memilih tipe jadwal		A	D	G	A	A	C	A
10	Junenta	A	0	0	0	1	0	0	0	
		C	1	1	0	0	0	0	0	
		D	0	0	1	0	1	0	0	
		G	0	0	0	0	0	1	1	
	Bobot Preferensi		8	8	8	8	8	8	8	
	Memilih tipe jadwal		C	C	D	A	D	G	G	
11	Kartini	A	1	0	0	0	0	1	0	
		C	0	0	0	1	0	0	0	
		D	0	0	1	0	0	0	1	
		G	0	1	0	0	1	0	0	
	Bobot Preferensi		6	6	6	6	6	6	6	
	Memilih tipe jadwal		A	D	D	C	G	A	D	
12	Bambang Aandoyo	A	0	0	0	0	1	0	0	
		C	0	1	1	1	0	0	0	
		D	1	0	0	0	0	1	1	
		G	0	0	0	0	0	0	0	

	Bobot Preferensi	10	8	10	10	10	10	10
	Memilih tipe jadwal	D	C	C	C	A	D	D
Total Bobot Preferensi		86	92	88	88	90	90	92

Dari hasil pengolahan model pemrograman linear maka dapat disusun kalender jadwal bulanan Instalasi Ruang Inap RSUD Propinsi NTB bangsal/ruangan Kemuning. Misalkan akan disusun jadwal usulan untuk bulan Agustus 2010 yang diawali dengan hari minggu, diawali dengan dengan periode 7 diikuti periode 2, periode 3 dan seterusnya. Jadwal usulan bulan Agustus 2010 Instalasi Ruang Inap RSUD Propinsi NTB dalam bentuk kalender terdapat pada Lampiran.

Dengan memperhatikan aspek-aspek penting dalam penjadwalan perawat maka perbandingan antara penjadwalan *real* dan penjadwalan usulan adalah sebagai berikut:

**a. Coverage** (perbandingan jumlah pasien dan perawat); Untuk aspek ini, kedua penjadwalan yaitu penjadwalan *real* dan usulan masih kurang memenuhi karena perbandingan jumlah pasien dengan perawat untuk saat ini kurang sesuai dengan seharusnya, seperti terlihat di bangsal/ruang Plamboyan yang hanya menugaskan 2 perawat tiap *shift*-nya.

**b. Quality** (Kualitas); Untuk aspek ini, penjadwalan usulan lebih dapat memenuhi bila dibandingkan dibandingkan dengan penjadwalan *real*. Karena pada penjadwalan usulan ini, perawat dijadwalkan berdasarkan bobot preferensi yang mereka berikan terhadap hari libur yang mereka sukai dengan tetap mempertimbangkan kepentingan rumah sakit dalam hal ini jumlah perawat yang dibutuhkan tiap hari. Sedangkan pada penjadwalan *real* secara umum aspek kualitas bisa ditemui dalam sejumlah kasus, misalnya bila si perawat meminta kebijaksanaan khusus menyangkut hari libur mereka dan juga menyangkut penugasan pada tiap *shift*. Aspek kualitas ini dapat memuaskan kedua pihak yaitu pihak rumah sakit dan pihak perawat apabila profesionalisme kerja dikedepankan oleh para perawat sehingga mereka mampu bertanggung jawab sebaik mungkin atas apa yang mereka inginkan.

c. *Stability* (Kestabilan); Kedua penjadwalan yaitu *real* dan penjadwalan usulan sama-sama menggunakan penjadwalan siklis. Sehingga jadwal dapat lebih stabil terhadap sejumlah faktor misalnya kebijaksanaan libur.

d. *Flexibility* (Fleksibel); Salah satu kelemahan dari metode penjadwalan siklis adalah tidak fleksibel karena itu baik penjadwalan *real* maupun penjadwalan usulan akan mengalami kesulitan bila terjadi sejumlah perubahan-perubahan yang mendasar, misalnya ada perawat yang secara mendadak berhalangan hadir atau mendadak sakit dan tidak diberitahukan sebelumnya maka akan menyulitkan pihak rumah sakit dalam hal ini Kepala Ruangan dan Wakilnya untuk mencari pengganti, karena harus berkoordinasi lagi dengan bagian lain untuk mencari perawat pengganti dan apabila tidak ada perawat pengganti maka perawat yang ada akan bekerja dengan beban kerja yang lebih besar.

e. *Fairness* (Keadilan); Untuk aspek ini, penjadwalan usulan dapat lebih memenuhinya karena jadwal yang dihasilkan memberikan rasa keadilan yang sama bagi seluruh perawat yang ditugaskan. Dalam hal ini keadilan mengenai pola hari kerja dan hari libur tiap bulan untuk tiap perawat. Tetapi salah satu kelemahannya adalah perawat yang memiliki preferensi tinggi akan bertugas dengan jadwal yang sesuai dengan keinginannya bila dibandingkan dengan perawat yang memiliki preferensi rendah sehingga secara tidak langsung mereka akan merasa dirugikan.

f. *Cost* (Biaya); Pada penelitian ini tidak diperhitungkan aspek biaya karena itu untuk aspek ini tidak akan dibahas.

#### D. SIMPULAN

Setelah dilakukan serangkaian pengolahan data dapat disimpulkan bahwa:

- a. Penjadwalan usulan yang dilakukan dengan metode pemrograman linear *integer* nol-satu menghasilkan jadwal yang mampu mengoptimalkan preferensi dari tiap perawat dengan tetap memperhatikan kepentingan rumah sakit dalam hal ini kebutuhan perawat di setiap ruangan dan pola kerja yang telah disepakati.
- b. Dari perbandingan yang dilakukan antara kedua penjadwalan yang ada terlihat bahwa pada sejumlah aspek penjadwalan seperti kualitas dan keadilan (*fairness*) penjadwalan yang dilakukan dalam penelitian ini (jadwal usulan) lebih dominan. Sedangkan pada tiga aspek lain yaitu

coverage, kestabilan dan fleksibilitas kedua penjadwalan memiliki perbandingan yang hampir sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin, 2005, *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*, Erlangga, Yogyakarta.
- Anonim, 2010, Kepuasan Kerja Perawat Rumah Sakit Prof. HB. Anin padang, <http://artisgosip.com/search/Kepuasan%20Kerja%20Perawat%20Di%20Rumah%20Sakit%20Jiwa%20Prof.%20HB.%20Sa%27anin%20Padang>, diakses 10 September 2010.
- Arga, 1985, *Dinamik Dan Integer Programming*, BPFE, Yogyakarta.
- Asmandi, 2008, *Konsep Dasar Keperawatan*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Charles, 2004, *Parmasi Rumah Sakit: Teori dan Penerapan*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Fensebner, B., 2006. *Buku Ajar Keperawatan Perioperatif*. Kedokteran EGC. Jakarta.
- Herjanto, E., 2008, *Manajemen Operasi Edisi Ketiga*, Grasindo, Jakarta.
- Hiller, F. S. dan Lieberman, G. J., 1990, *Introduction To Mathematical Programming*, McGraw-Hill Book Company, Singapore.
- Linus Schrange. 1991. *Lindo An optimazation Modeling System*. South San Fransisco : the scientific press.
- Siringoringo, H., 2005, *Seri Teknik Riset Operasional. Pemrograman Linear*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Siswanto, 2007, *Operations Research Jilid 1*, erlangga, yogyakarta.
- Supranto, J., 1983, *Linear Programiming*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Swanburg. 2000. *Pengantar Kepemimpinan dan manajemen keperawatan untuk perawat klinis*. Buku kedokteran EGC. Jakarta.
- Taha, H. A., 1996, *Riset Operasi, Suatu Pengantar, Edisi Kelima, Jilid 1*, Bina Rupa Aksara, Jakarta.