

Optimasi Penjadwalan Perawat Ruang Rawat Inap Penyakit Dalam Rumah Sakit Daerah Dokter Soebandi Jember

(Optimization of Nurse Scheduling at Inpatient Unit of Internal Medicine District Hospital Doctor Soebandi Jember)

Rudy Setiawan, Didik Pudjo, Handriyono
Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Jember
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121
E-mail: rudygrenden@gmail.com

Abstrak

Salah satu kegiatan operasional RSD dr Soebandi Jember adalah pembagian kerja atau penjadwalan perawat ruang rawat inap. Di dalam penjadwalan ini ada beberapa kriteria yang harus terpenuhi antara lain; keseimbangan jumlah penugasan, terpenuhinya kebutuhan jumlah perawat, perawat tidak bekerja secara berturut-turut dan perawat berkerja maksimal lima hari dalam seminggu dan jadwal yang diberikan merupakan jadwal yang diinginkan perawat. Penyusunan penjadwalan perawat dalam penelitian ini menggunakan iterasi *Integer Linier Programming*. Iterasi dilakukan untuk penjadwalan perawat ruang Anturium dan Adenium. Fungsi tujuan dalam iterasi ini adalah meminimalkan ketidaksukaan jadwal yang diberikan kepada perawat. fungsi kendala dalam iterasi ini antara lain; selisih perbedaan jumlah penugasan harus minimum, terpenuhinya kebutuhan jumlah perawat untuk ruang rawat inap, perawat tidak bekerja secara berturut-turut dan perawat berkerja maksimal lima hari dalam seminggu. Hasil iterasi *Integer Linier programming* diperoleh antara lain; untuk ruang anturium jadwal yang diperoleh sudah memenuhi kriteria penjadwalan diatas, untuk ruang adenium tidak didapatkan solusi optimal. Hasil perbaikan iterasi *Integer Linier Programming* untuk ruang adenium dapat disimpulkan bahwa untuk mendapatkan penjadwalan perawat ruang adenium yang dapat memenuhi kriteria diatas RSD dr Soebandi Jember harus menambah dua orang perawat. Hasil analisis sensitivitas disimpulkan bahwa Iterasi integer linier programming untuk penjadwalan perawat ini harus kembali diinterasikan setiap bulan.

Kata Kunci: penjadwalan perawat, *integer linier programming*.

Abstract

One of operational activities at RSD dr Soebandi Jember is Nurse Scheduling at inpatient unit. There are some required criterias in the nurse scheduling, they are; balancing amount of the assignment, requirement amount of nurses in shift, there are not consecutive work, nurses work five days a week and the assignment is personal schedul what nurses wanting. The nurse scheduling in this research uses Integer Linier Programming iteration. Iteration is only nurse Scheduling for room Anturium and Adenium. Objective function in the iteration is to minimize nurse dissatisfaction for given schedule. Constrain Functions in this iteration are; difference in the amount of the assignment must be a minimum difference, the requirement for the number of nurses to inpatient wards, Any nurse is allowed to work no more than a single shift per working day and Nurses work maximum five days in a week. The Results of Integer Linear Programming iteration are; Nurses schedule at Anturium room obtained has meet the above criteria scheduling, Iteration at Adenium room have not been gotten . The Improvement result of Integer Linear Programming iteration can be concluded, that to get Nurses Schedule obtained the criteria, RSD dr Soebandi jember have to add two nurse. The results of the sensitivity analysis are concluded that the iteration integer linear programming for nurse scheduling must be re-iterated every month .

Keywords: nurse scheduling, *integer linier programming*.

Pendahuluan

Pelaku bisnis dalam dunia global mengharuskan penciptaan efektivitas serta efisiensi. Penciptaan efektivitas dan efisiensi tersebut tidak hanya pada perusahaan manufaktur akan tetapi juga pada bidang usaha jasa. Heijer dan render (2001:12) mengartikan jasa merupakan kegiatan ekonomi yang biasanya menghasilkan barang tidak nyata seperti pendidikan, hiburan, penginapan, pemerintahan, pelayanan keuangan dan kesehatan. Perusahaan bidang jasa juga

menjalankan fungsi operasi, karena perusahaan bidang jasa juga tetap mengubah sumber daya menjadi produk.

Salah satu bidang jasa yang sangat tidak asing dari masyarakat adalah jasa kesehatan. Pada umumnya layanan jasa kesehatan adalah dalam bentuk rumah sakit. Sebagaimana yang telah diuraikan diatas, bidang jasa juga memerlukan penerapan fungsi operasional. Jadi kegiatan usaha dalam layanan rumah sakit harus dijalankan secara optimal, atau dengan kata lain efektif dan efisien. Berdasarkan Undang Undang Nomor 44 tahun 2009 tentang

Rumah Sakit pada pasal 8 menyebutkan bahwa penyelenggaraan rumah sakit harus berprinsip efektivitas dan efisiensi. Dengan demikian disemua bidang operasional rumah sakit harus dijalankan secara optimal.

Rumah Sakit Daerah dr. Soebandi Kabupaten Jember mempunyai peranan yang sangat penting. Rumah sakit ini dijadikan pusat rujukan untuk provinsi Jawa Timur bagian timur, meliputi Kabupaten Jember, Lumajang, Banyuwangi, Bondowoso dan Situbondo. Melihat cakupan wilayahnya, RSD dr. Soebandi menjadi rumah sakit dengan jam kerja yang sangat padat. Keunggulan RSD dr. Soebandi dibanding dengan rumah sakit pendukung yang ada di Kabupaten Jember khususnya adalah mempunyai layanan kesehatan yang lengkap, diantaranya adalah pelayanan rawat jalan dengan berbagai macam poli klinik, dan menyediakan layanan rawat inap dengan kapasitas yang cukup besar.

Salah satu layanan pada rumah sakit adalah layanan rawat inap penyakit dalam. Didalam layanan ini terdapat alur transformasi kegiatan, mulai tahap penelitian terhadap pasien, diagnosis hingga tahap penyembuhan. Layanan rawat inap pada rumah sakit tersebut membutuhkan penjadwalan yang optimal. Optimal artinya keuntungan harus sebesar-besarnya dan kerugian harus sekecil kecilnya (Suyadi, 2005:6). Atas dasar uraian dan pengertian layanan rawat inap, bahwa layanan ini memerlukan tenaga kerja yang ekstra. Perawat yang bertugas harus mengawasi pasien 24 jam penuh. Apa bila tidak ada pembagian kerja yang baik maka akan terjadi kelelahan pada perawat yang bertugas. Kelelahan tersebut akan mengarah pada penurunan kinerja perawat. Akibat dari penurunan kinerja ini adalah kesalahan dalam beberapa proses kegiatan transformasi pasien, diantaranya adalah kesalahan dalam mendiagnosa penyakit dan kesalahan dalam *inspection* (observasi respon pasien). Lama waktu kerja ideal bagi perawat adalah 8 jam perhari dan 40 jam perminggu, lebih dari itu maka secara signifikan akan meningkatkan kesalahan atau *human error* (Resse, 2011). Keadilan dalam penetapan tugas juga perlu dipertimbangkan. Sehingga setiap perawat dapat merasa diperlakukan adil. Setiap perawat memiliki latar belakang yang berbeda beda. Perawat perempuan memiliki kesibukan rumah seperti mengurus suami dan mengurus anak-anak mereka. Hal tersebut perlu dipertimbangkan agar mereka dapat berkonsentrasi penuh pada pekerjaan mereka. Solusi dari permasalahan tersebut adalah memberikan jadwal tugas kepada mereka sesuai dengan preferensi mereka. Sebagaimana juga disebutkan Nasution (2004:46) bahwa kepuasan karyawan akan mendorong tumbuhnya loyalitas karyawan Semua hal tersebut penting untuk dipertimbangkan dalam penetapan jadwal perawat. Sebagaimana yang disebutkan Warner yang dikutip oleh Atmasari (2010) bahwa karakteristik yang penting dalam penjadwalan antara lain ; *coverage, Quality, Stability, Flexibility*, dan *cost* Apabila manajer tidak memperhatikan hal tersebut, maka akan menghambat kemampuan rumah sakit untuk memberikan layanan kepada masyarakat.

Pihak manajemen terutama Kepala Bidang Keperawatan RSD dr Soebandi Jember yang mempunyai wewenang menetapkan jadwal perawat, dalam prosesnya masih menggunakan cara manual. Cara seperti ini membutuhkan

waktu yang lama. Pihak manajemen harus membuat penjadwalan perawat setiap unit ruang rawat inap. Sementara jumlah ruang rawat inap RSD dr Soebandi Jember sekitar dua puluh lebih ruang rawat inap. Penjadwalan tersebut harus disusun dan ditetapkan sebulan sekali. Hal ini kurang efisien dan kurang efektif. Hasilnya pun ada beberapa perawat ditugaskan selama enam hari secara berturut turut, Preferensi perawat akan jadwal penugasan yang diberikan juga tidak dipertimbangkan. Hal ini akan berakibat pada potensi peningkatan resiko kesalahan yang diakibatkan pada faktor kelelahan dan kurang konsentrasinya perawat terhadap pekerjaan mereka. Apalagi kualitas layanan pesaing, dalam hal ini rumah sakit swasta yang ada di Kabupaten Jember mulai meningkat. Apabila pihak manajemen RSD dr Soebandi Jember tidak memperhatikan hal-hal sekecil apapun secara rinci maka akan berakibat pada penurunan kualitas pelayanan, dan terancam oleh pesaing.

Penggunaan metode kuantitatif dalam memperbaiki pengambilan keputusan saat ini sudah sangat luas. Keputusan paling baik yang diambil oleh manajer dapat dipertimbangkan melalui metode kuantitatif. Richard I. Levin (1995:2) mengungkapkan bahwa keuntungan atau kelebihan dari penggunaan metode kuantitatif memungkinkan kita mendapatkan pemecahan atas persoalan yang kompleks jauh lebih cepat dari pada bila kita harus memeriksa semua kemungkinan kombinasi variabel yang terlibat. sehingga, dengan mengaplikasikan metode kuantitatif pada permasalahan penjadwalan perawat pada layanan rawat inap di rumah sakit, akan mendapatkan solusi dan keputusan lebih cepat. Salah satu metode kuantitatif untuk pengambilan keputusan adalah *linier programming*. Stevenson dan Ozgur (2007:106) menjelaskan bahwa *linier programming models* digunakan untuk mencari solusi optimal dengan mengoptimalkan batasan-batasan yang dimiliki. Teknik matematik tersebut untuk membantu manajer dalam pengambilan keputusan dan penggunaan sumber daya ekonomi yang dimiliki oleh suatu perusahaan.

Dari uraian diatas, penelitian ini akan membahas mengenai pengaplikasian metode *Integer Linier Programming* untuk menyelesaikan *nurse Scheduling problem* pada ruang rawat inap penyakit dalam RSD dr Soebandi Jember. Integer disini dimaksudkan agar solusi optimal dari metode *Linier Programming* merupakan bilangan bulat dan dapat diterapkan pada keadaan nyata. Harapannya, dengan penggunaan metode tersebut Pihak manajemen terutama Kepala Bidang Keperawatan RSD dr Soebandi Jember yang mempunyai wewenang menetapkan jadwal perawat, dapat memproses penjadwalan perawat secara efisien dan efektif,

Penelitian mengenai pemodelan dan pengaplikasian linier programming sudah banyak dilakukan. Perumusan iterasi dan *design* dalam pengaplikasian *linier programming* penelitian yang telah dilakukan pun bervariasi. Berikut ini beberapa artikel ilmiah yang telah terpublikasi terkait pengaplikasian *linier programming method* untuk permasalahan penjadwalan perawat; Satheeshkumar, et. Al (2014), fungsi tujuan dalam penelitian tersebut adalah meminimalkan jumlah perawat dengan batasan setiap perawat hanya dapat bekerja lima hari dalam seminggu.

Berikutnya, Choy dan Cheong (2012), fungsi tujuan dalam penelitian tersebut adalah memaksimalkan preferensi jadwal perawat dan meminimumkan biaya yang dikeluarkan untuk gaji perawat. Adapun tujuan artikel ini adalah menentukan penjadwalan yang optimal bagi perawat penyakit dalam RSD dr Soebandi Jember dengan mengaplikasikan metode *integer Linier programming* sesuai dengan karakteristik dan kebijakan yang telah ditetapkan manajemen RSD dr Soebandi Jember.

Metode Penelitian

Rancangan atau Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Action research*. *Action research* bertujuan mengembangkan keterampilan-keterampilan atau cara-cara baru dan untuk memecahkan masalah dengan penerapan langsung di dunia kerja atau dunia actual yang lain (Narbuko, dkk, 2010:124). Dalam penelitian ini dilakukan penerapan metode integer linier programming untuk penjadwalan bagi perawat pada layanan rawat inap RSD dr. Soebandi Kabupaten Jember

Jenis dan Sumber Data

Berdasarkan cara memperoleh data, penelitian ini menggunakan dua jenis data

- Data primer, yaitu data yang langsung diperoleh dari lapangan melalui percobaan, survey dan observasi (Richard, 2006:10). Data yang diperoleh adalah angka persepsi dari perawat terhadap waktu kerja.
- Data sekunder, yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung dari sumbernya dalam bentuk sudah jadi. Dalam penelitian ini data sekunder yang akan dibutuhkan sebagai berikut
 - Nama perawat
 - Waktu kerja
 - Hari kerja
 - Nama ruang rawat inap

Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- Penyebaran kuisioner, sebagaimana yang disebutkan oleh Purbayu (2007:16) penyebaran kuisioner adalah cara pengumpulan data dengan memberikan suatu daftar pertanyaan untuk dijawab oleh para responden. kuisioner berisi pilihan prioritas waktu kerja yang disukai oleh perawat.
- Teknik dokumentasi, yaitu pengumpulan data melalui data yang tersedia pada pihak manajemen mengenai data-data yang dibutuhkan dalam penelitian dan mempelajari karakteristik dari peraturan dan kebijakan yang ditetapkan.

Responden

Responden dalam penelitian ini adalah seluruh perawat pelaksana yang bertugas di ruang rawat inap penyakit dalam Anturium dan Adenium RSD dr Soebandi Jember berjumlah 20 orang. Seluruh responden merupakan perawat pelaksana ruang rawat inap penyakit dalam Anturium dan Adenium.

Perhitungan Kebutuhan Perawat

Kebutuhan tenaga kerja setiap ruang dihitung berdasarkan formulasi Gilles sebagai berikut :

$$\text{Tenaga Perawat} = \frac{A \times B \times 36}{(365 - C) \times \text{Jam/hari}}$$

A = Jam perawatan / 24 jam

(waktu perawatan yang dihasilkan pasien)

B = Sensus harian = BOR X Jumlah TT

C = jumlah hari libur

365 = jumlah hari kerja selama setahun

BOR = Bed Occupancy Rate

$$\text{BOR} = \frac{\text{Jumlah Pasien}}{\text{Jumlah TT}} \times 100 \%$$

Tabel 1 Klasifikasi Tingkat Ketergantungan Pasien Berdasarkan Kategori Ruang Rawat Inap

Jenis/Kategori	Rata-rata jam perawatan/hari
Pasien Penyakit dalam	3,5 jam
Pasien	4 jam
Pasien Gawat	10 jam
Pasien Anak	4,5 jam
Pasien kebidanan	2,5 jam

Sumber : Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2002)

Pembagian jumlah perawat kedalam shift pagi sore dan malam sesuai dengan asumsi Westler (dalam Arwani, 2005:54) bahwa proporsi kebutuhan perawat shift pagi, sore dan malam yaitu 47%:36%:17%.

Metode Analisis Data

Untuk menghasilkan penjadwalan yang diinginkan maka penelitian ini menggunakan aplikasi metode *integer linier programming*.

a. Variabel Keputusan

Variabel keputusan dalam penelitian ini berupa bilangan integer 0 atau 1. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Stevenson dan Ozgur (2007:324) bahwa masalah integer 0-1 berkaitan pada situasi dimana variabel keputusannya adalah ya atau tidak. Penelitian ini mencari keputusan optimal dijadwalkan atau tidaknya seorang perawat pada hari ke (i), shift ke (j), dan perawat ke (k) , sehingga variabel keputusan dalam penelitian ini menunjukkan waktu shift dan tanggal penugasan kepada perawat.

$$X_{ijk} = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$$

Variabel dalam formulasi *integer linier programming* ini yaitu X_{ijkl} , dimana parameter variabel X dalam model *integer linier programming* ini sebagai berikut:

a. Hari kerja (i)

$i = \{1,2,3,4,5,6...30\}$, terdapat 31 hari kerja dimana i adalah hari ke sekian.

b. Waktu atau shift kerja (j)

$j = \{p,s,m\}$, dimana

p = shift pagi, s = shift sore, m = shift malam

c. Perawat yang bertugas (k)

$k = \{1,2,3,...\text{jumlah perawat}\}$, dimana

1= perawat 1, 2 = perawat 2 ...dan seterusnya

b. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuannya berbentuk minimisasi :

Minimumkan

$$z = \sum_{i=1}^{31} \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^{10} C_{ijk} \cdot X_{ijk}$$

C_{ijk} = pembobotan preferensi untuk waktu kerja bagi perawat

Pembobotan dilakukan dengan memberikan kuisioner yang berisi penilaian perawat terhadap waktu kerja dimana perawat akan ditugaskan. Skala yang digunakan adalah skala *Likert* dengan rangking satu sampai dengan lima. Sebagaimana Sugiyono (2002:86) skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena social. Satu merupakan rangking untuk waktu kerja yang paling disukai, sebaliknya dengan rangking lima merupakan waktu kerja yang paling tidak disukai

c. Fungsi Kendala

Berikut ini Asumsi yang dipakai dalam fungsi kendala :

1. Pertama, Jumlah penugasan yang diterima setiap perawat tidak jauh dari rata-rata jumlah penugasan seluruh perawat

Langkah-langkah dalam fungsi kendala ini sebagai berikut

- a. Menjadikan 21 hari kerja setiap bulan sebagai batas minimal penugasan setiap perawat.

Hal ini berdasarkan UU No. 13 Tahun 2003 tentang ketenaga kerjaan pasal 77 ayat 2 point b, yang berbunyi ketentuan waktu kerja, delapan jam perhari dan empat puluh jam perminggu untuk lima hari kerja dalam satu minggu. Jika hal ini diurai maka ada 21 hari kerja setiap bulan, lebihnya dihitung kerja lembur.

$$\sum_{i=1}^{31} \sum_{j=1}^3 X_{ijk} \leq 21$$

- b. Menghitung rata-rata penugasan kepada perawat

- c. Menyusun fungsi kendala baru dengan menjadikan pembulatan kebawah dari hasil rata-rata sebagai batas minimal dan menjadikan pembulatan keatas dari hasil rata-rata sebagai batas maksimum.

2. Kedua, setiap ruang rawat inap membutuhkan (t) tenaga kerja dan Setiap shift harus terdiri dari perawat dari tim 1 dan perawat dari tim 2

$$\sum_{k=1}^5 X_{ijk} = t \quad \rightarrow \text{untuk tim 1}$$

$$\sum_{k=6}^{10} X_{ijk} = t \quad \rightarrow \text{untuk tim 2}$$

3. Ketiga Seorang perawat tidak dapat bekerja pada jam kerja atau shift pagi, sore dan malam secara berturut-turut. Hal ini sebagaimana yang dikatakan Reese (2011).

"A population-based longitudinal study reported the odds of needle-stick injury significantly in-cresed when nurses worked 12 or more hours versus 8 hours a day. And yet another study reported that working 12 hours or more a day in-cresed the odds of musculoskeletal disorders in nurses by between 19% and 22%"

Formulasi Fungsi kendala tersebut sebagai berikut

$$\sum_{j=1}^3 X_{ijk} \leq 1$$

Pada fungsi kendala ini juga membutuhkan fungsi kendala tambahan dengan tujuan menghindari penugasan perawat pada shift malam dan ditugaskan lagi pada shift pagi pada hari esoknya

$$\sum_{i=1}^{i+1} \sum_{j=1}^2 X_{ijk} \leq 1 \quad \rightarrow j = \{p, m\}$$

4. Setiap perawat hanya dapat bekerja lima hari dalam seminggu, sebagaimana yang dikatakan Reese (2011) *"working more than 40 hours per week significantly increased the risk of making an error"*

$$\sum_{i=1}^{i+6} \sum_{j=1}^3 X_{ijk} \leq 5$$

Pembuatan Jadwal Perawat dengan Penerapan Metode Integer Linier Programming

Tahap ini yaitu melakukan komputasi atau perhitungan. Perhitungan tersebut dilakukan menggunakan program computer yaitu LPSOLVE IDE. Setelah mendapatkan hasilnya maka dilakukan pembacaan output. Output akan menunjukkan nilai setiap variabel yang dimasukkan, dimana jika sebuah variabel bernilai 1 berarti dijadwalkan dan jika 0 berarti tidak dijadwalkan.

Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivits bertujuan untuk mengetahui sensitivitas dari solusi optimal yang telah didapatkan. Jika terjadi perubahan koefisien *Integer Linier Programming* maka akan mengakibatkan

- a. Solusi optimal tidak berubah
- b. Solusi menjadi tidak optimal
- c. Solusi menjadi tidak fisibel
- d. Solusi menjadi tidak optimal dan tidak fisibel

Cara yang dilakukan adalah *Trial and Error* dengan merubah angka koefisien fungsi tujuan. Hal ini berdasarkan Stevenson dan Ozgur (2007:342) mengemukakan bahwa dalam kasus variabel keputusan dengan nilai biner tidak ada *Simple way* untuk menentukan dampak dari perubahan koefisien fungsi tujuan. Alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan *trial and error*. Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut;

- a. percobaan pertama
pada percobaan pertama dilakukan dengan menaikkan angka koefisien variabel pertama. Kemudian dilakukan perbandingan apakah solusi optimal baru dan solusi optimal asal memiliki perbedaan.
- b. percobaan kedua
pada percobaan kedua dilakukan dengan menurunkan angka koefisien variabel pertama. Kemudian dilakukan perbandingan apakah solusi optimal baru dan solusi optimal asal memiliki perbedaan.

Hasil Penelitian

Hasil perhitungan kebutuhan jumlah perawat pada ruang Anturium dan Adenium sebagai berikut

Kebutuhan jumlah perawat ruang Anturium

Kebutuhan perawat untuk ruang Anturium adalah 7 orang/hari. Berdasarkan pengaturan waktu pelaksanaan dinas ruang Anturium dan Adenium RSD dr. Soebandi Jember, pembagian perawat tujuh perawat kedalam tiga shift perharinya dapat dirinci sebagai berikut

1. Shift pagi, perawat yang bertugas berjumlah 3 orang.
2. Shift sore, perawat yang bertugas berjumlah 2 orang.
3. Shift malam, perawat yang bertugas berjumlah 2 orang.

Kebutuhan jumlah perawat ruang Adenium

Kebutuhan perawat untuk ruang Anturium adalah 8 orang/hari. Berdasarkan pengaturan waktu pelaksanaan dinas ruang Anturium dan Adenium RSD dr. Soebandi Jember, pembagian perawat delapan perawat kedalam tiga shift perharinya dapat dirinci sebagai berikut

1. Shift pagi, perawat yang bertugas berjumlah 4 orang.
2. Shift sore, perawat yang bertugas berjumlah 2 orang.
3. Shift malam, perawat yang bertugas berjumlah 2 orang.

Output iterasi *integer linier Programming*

Hasil Iterasi *linier programming* untuk ruang rawat Anturium

Tabel 2 Solusi Optimal Iterasi *Linier Programming* Ruang Anturium

Variabel	Nilai	Variabel	Nilai	Variabel	Nilai
x1p5	1	x11s2	1	x21m7	1
x1p6	1	x11s8	1	x22p4	1
x1p9	1	x11m3	1	x22p9	1
x1s2	1	x11m7	1	x22p10	1
x1s8	1	x12p4	1	x22s5	1
x1m1	1	x12p5	1	x22s8	1
x1m7	1	x12p10	1	x22m1	1
x2p3	1	x12s3	1	x22m7	1
x2p4	1	x12s6	1	x23p4	1
x2p9	1	x12m1	1	x23p5	1
x2s2	1	x12m8	1	x23p9	1
x2s6	1	x13p2	1	x23s2	1

Sumber; *output objectif* lpsolveide

Tabel tersebut merupakan sebagian hasil output iterasi Integer linier Programmin. Solusi tersebut menunjukkan siapa yang bertugas pada shift dan tanggal tertentu untuk ruang anturium. Sebagai contoh variabel X1p5 = 1, dapat diterjemahkan yaitu perawat yang bertugas pada tanggal 1 shift pagi adalah perawat berkode 5.

Berikut ini informasi nilai RHS fungsi Kendala pertama

Tabel 3 RHS iterasi *linier Programming*

Fungsi kendala	RHS
R1	21
R2	22
R3	21
R4	21
R5	21
R6	22
R7	22
R8	22
R9	24
R10	21

Sumber: output RHS LPSOLVE IDE

R1 sampai dengan R10 diatas adalah fungsi kendala pertama. Kolom kedua menunjukkan RHS atau hasil fungsi ketika nilai variabel dalam fungsi tersebut dimasukkan. Pada baris R9 bernilai 24, hal ini menunjukkan besarnya perbedaan jumlah penugasan kepada perawat. Kondisi ini membutuhkan iterasi kedua agar jumlah penugasan minimum.

Nilai rata rata dari kolom kedua yaitu 21,7, dengan demikian fungsi Kendala berikutnya untuk iterasi kedua, angka 21 sebagai batas minimal dan 22 sebagai batas maksimal. Berikut ini fungsi kendala baru ;

$$x1p1+x1s1+x1m1 \text{ dan seterusnya sampai... } x31s1+x31m1 \geq 21$$

$$x1p1+x1s1+x1m1 \text{ dan seterusnya sampai... } x31s1+x31m1 \leq 22$$

Berikut ini informasi nilai RHS iterasi tahap kedua untuk ruang Anturium. Selisih jumlah penugasan antar perawat menjadi minimal.

Tabel 4 RHS fungsi kendala pertama

Fungsi kendala	RHS
R1	21
R2	22
R3	21
R4	22
R5	21
R6	22
R7	22
R8	22
R9	22
R10	22

Sumber: output RHS LPSOLVE IDE

Berikut ini solusi optimal yang diolah menjadi tabel penjadwalan perawat pada ruang Anturium

Tabel 5 Solusi Optimal akhir ruang Anturium

Kode perawat	Tanggal Penugasan		
	Shift pagi	Shift sore	Shift malam
Perawat 1	14	13,20,21,27,28	1,2,4,5,6,8,10,12,15,17,19,22,25,26,30,
Perawat 2	6,13,20	1,2,3,4,8,9,10,11,16,17,18,19,23,24,25,26,29,30,31	
Perawat 3	2,6,13,15,16,20,21,26,27,28,30	5,12	3,7,9,11,18,23,24,31
Perawat 4	2,3,5,9,10,12,16,17,19,22,23,24,26,27,28,30	6,7,14	13,20
Perawat 5	1,4,5,7,8,9,11,12,18,19,23,25,31	15,22	14,16,21,27,28,29
Perawat 6	11,18,	2,5,9,16,12,17,19,23,26,30	3,4,6,13,20,24,25,27,31
Perawat 7	4,6,13,20,25,27	3,24,31	1,7,8,10,11,14,15,17,18,22,28,29
Perawat 8	8,14,21,28	1,4,8,11,15,18,22,25,	2,5,9,12,16,19,23,26,30
Perawat 9	1,2,3,4,7,8,9,10,11,21,22,23,24,25,28,29,30		
Perawat 10	1,3,5,8,10,11,12,15,17,19,22,24,29,31	6,7,13,14,20,21,27,28	

Sumber; *output objectif* lpsolveide diolah

Hasil Iterasi *linier programming* untuk ruang rawat Adenium

Berikut ini informasi dari software LPSOLVEID iterasi linier programming untuk ruang adenium. Informasi tersebut mengindikasikan bahwa model dari formulasi linier programming ruang Adenium tidak mendapatkan solusi yang fisibel. Hal ini terjadi disebabkan adanya kemungkinan bahwa ada fungsi kendala yang menjadikan solusi menjaditidak fisibel. Kemungkinan yang kedua kurangnya tenaga perawat yang tersedia pada masing masing ruang rawat.

```

Model name: '' - run #1
Objective: Minimize (R0)

SUBMITTED
Model size: 1055 constraints, 931 variables,
8638 non-zeros.
Sets: 0 GUB,
0 SOS.

Using DUAL simplex for phase 1 and PRIMAL simplex for
phase 2.
The primal and dual simplex pricing strategy set to
'Devex'.

The model is INFEASIBLE
lp_solve unsuccessful after 649 iter and a last best
value of 1e+030
    
```

Usaha perbaikan untuk mendapatkan *feasible solution* pada ruang adenium

Berikut ini alternatif yang bisa digunakan agar solusi fisibel bisa didapatkan.

a. Menghilangkan fungsi kendala yang keempat, yang menyatakan Setiap perawat hanya dapat bekerja lima hari dalam seminggu

Fungsi kendala ke empat, Setiap perawat hanya dapat bekerja lima hari dalam seminggu, menjadikan solusi tidak fisibel. Sumber daya yang tersedia adalah 10 perawat. Kebutuhan perhari 8 perawat, dan kebutuhan per bulan menjadi 248 penugasan. Dengan demikian setiap perawat rata rata mendapat 24 sampai 25 penugasan. Fungsi kendala keempat, yang menyatakan perawat hanya dapat bekerja 5 kali dalam seminggu berarti dalam satu bulan perawat hanya dapat bekerja 21 sampai 22 hari atau 21 sampai 22 penugasan. Dengan demikian batasan yang terdapat pada kendala ke empat kurang lebar sehingga daerah solusi fisibel tidak dapat tercapai fungsi kendala pertama diganti dengan fungsi kendala sebagai berikut

$$x1p1+x1s1+x1m1...dansen seterusnya sampai...x31s1+x31m1 \geq 24$$

$$x1p1+x1s1+x1m1...dan seterusnya sampai...x31s1+x31m1 \leq 25$$

berikut ini keputusan setelah penghapusan fungsi kendala keempat.

Tabel 6 Penjadwalan Ruang Adenium

Kode perawat	Tanggal Penugasan		
	Shift pagi	Shift sore	Shift malam
Perawat 1	1,15,20,22,23	2,4,14,16,18,21,28,29	3,7,8,9,10,11,17,24,25,27,30,31
Perawat 2		1,6,9,10,11,12,13,15,17,20,22,23,24,25,27	2,4,5,14,18,19,21,26,28,29
Perawat 3	2,4,6,7,11,12,13,14,16,17,18,20,21,24,25,27,28,29,30	3,5,8,19,26,31	3,7,9,11,18,23,24,31
Perawat 4	1,2,3,5,8,9,10,15,16,17,19,22,23,24,26,27,29,31	7,30	6,12,13,20
Perawat 5	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,18,19,21,25,26,28,30,31		1,15,16,22,23
Perawat 6	5,8,9,10,17,20,21,22,23,24,26,27,28,30,31	7,19	1,2,6,11,12,13,14,15
Perawat 7	1,2,4,5,6,12,13,16,18,19,20,25,26,27,29,30	3,10,17,24,31	7,8,9,23
Perawat 8	2,3,4,9,11,12,14,15,16,17,18,21,22,23,24,25,28	1,6	5,19,26,29,30,31
Perawat 9	1,3,7,14,29	2,4,8,9,11,13,15,16,20,21,22,23,27,28	10,17,18,24,25
Perawat 10	6,7,8,10,11,13,15,19,31	5,12,14,18,25,26,29,30	3,4,16,20,21,22,27,28

sumber: output objektif LPSOLVE ID diolah

Tabel 7 RHS iterasi linier programming

Fungsi Kendala	RHS
R1	25
R2	25
R3	25
R4	24
R5	25
R6	25
R7	25
R8	25
R9	24
R10	25

sumber: output RHS LPSOLVE ID

b. Menambah jumlah tenaga perawat

Kebutuhan perhari untuk ruang adenium adalah 8 penugasan. Dalam Satu bulan (31 hari) membutuhkan 8 x 31 yaitu 248 penugasan. Sehingga kebutuhan perawat untuk ruang adenium harinya dengan asumsi perawat bertugas selama 21 hari adalah 248 / 21 = 11,8. Hasil tersebut dibulatkan menjadi 12 perawat. Pembulatan ini mengakibatkan perubahan asumsi fungsi kendala pertama menjadi 20 hari karena nantinya akan ada kemungkinan 20 dan 21 penugasan.

Iterasi linier programming tahap ini dengan menambahkan jumlah perawat menjadi 12 perawat. Koefisien pada setiap variabel tambahan diasumsikan perawat menerima penempatan shift dan tanggal manapun. Sehingga koefisien variable tambahan diisikan angka 1.

Fungsi kendala pertama yang menyatakan setiap perawat ditugaskan minimal 21 hari kerja selama satu bulan, asumsi tersebut diganti 20 hari kerja. Perubahan tersebut dimaksudkan penambahan perawat menjadi 12 orang setiap perawatnya akan ada kemungkinan 20 dan 21 penugasan. Tahap intarasi ini juga langsung menambahkan nilai 21 sebagai batas maksimal, karena sudah diketahui akan ada 20 penugasan dan 21 penugasan, sehingga mengefisiensi intersasi. Fungsi kendala berikutnya tetap.

Fungsi kendala pertama dalam dalam iterasi tahap ini sebagai berikut

Untuk perawat berkode 1

$$x1p1+x1s1+x1m1+x2p1+x2s1+.... dan seterusnya sampai... x31s1+x31m1 \geq 20$$

$$x1p1+x1s1+x1m1+x2p1+x2s1+.... dan seterusnya sampai... x31s1+x31m1 \leq 21$$

Berikut ini keputusan penjadwalan setelah penambahan jumlah perawat

Tabel 8 Penjadwalan Ruang Adenium

Kode perawat	Tanggal Penugasan		
	Shift pagi	Shift sore	Shift malam
Perawat 1	1,7,16,17,22	2,4,9,18,21,23,29	3,8,10,11,14,24,25,30,31
Perawat 2	8	1,6,10,11,12,13,15,17,20,24,25,27	2,4,5,18,19,26,28
Perawat 3	6,7,9,10,12,13,14,16,20,21,23,24,27,28,30	3,5,19,26,31	17
Perawat 4	1,2,3,6,13,15,17,24,29,31	8,14,16,22,28,30	7,9,20,21,27
Perawat 5	3,4,5,8,9,11,12,14,18,19,21,25,26,28,31		1, 15,16,22,23,29
Perawat 6	2,4,5,10,11,15,18,19,20,22,23,25,26,27,29,30	7	6,12,13
Perawat 7	5,11,12,18,19,25,26	3,10,17,24,30,31	1,2,8,9,15,16,22,23
Perawat 8	2,4,8,10,11,12,16,18,19,22,23,25,26,28,29,30	1, 5,6	14
Perawat 9	4,7,14	2,8,9,11,13,15,20,21,22,27,28,29	10,17,18,24,25
Perawat 10	1,6,7,8,10,13,14,15,16,20,21,23,27,28,29,31	3,4	18,25
Perawat 11	1,3,5,6,9,15,17,20,21,22,24	7,19	11,12,13,26,27,29,30,31
Perawat 12	2,3,9,13,17,24,27,30,31	12,14,16,23,26	5,6,7,19,20,21,28

sumber: output objektif LPSOLVE ID diolah

Tabel 9 RHS iterasi linier programming

Fungsi Kendala	RHS
R1	21
R2	20
R3	21
R4	21
R5	21
R6	20
R7	21
R8	20
R9	21
R10	20
R11	21
R12	21

sumber: output RHS LPSOLVE ID

Simulasi Analisis sensitivitas

Dari hasil iterasi yang dilakukan, bahwa perubahan koefisien baik dinaikkan dan diturunkan satu angka hasilnya solusi optimal berubah dari solusi optimal awal. Dari perubahan solusi optimal tersebut tersebut dapat diartikan bahwa apabila terjadi perubahan terhadap preferensi jadwal kerja yang diinginkan, harus dilakukan kembali iterasi dan formulasi *integer linier programming*.

Pembahasan

Serangkaian iterasi *integer linier programming* yang dilakukan telah mendapatkan solusi fisibel berupa penjadwalan perawat. setiap ruang baik ruang Anturium dan ruang Adenium memiliki analisis yang berbeda. Berikut ini ulasan dari iterasi dan output atau hasil *integer linier programming*.

Ruang Anturium

Fungsi kendala pertama, perbedaan jumlah penugasan perawat harus minimum hasilnya perawat ada yang mendapat penugasan 21 hari dan 22 hari. Perawat yang mendapatkan penugasan 21 hari berjumlah 3 orang dan perawat yang mendapatkan penugasan 22 berjumlah 7 orang. Dengan demikian selisih dapat diminimumkan. Hal ini berbeda dengan iterasi pertama, ada perawat bertugas 21 hari ada perawat bertugas 24 hari. Dimana selisih tersebut lebih besar.

Fungsi kendala kedua, ruang anturium membutuhkan 7 perawat setiap harinya hasilnya telah terpenuhi. Tujuh perawat tersebut dibagi kedalam tiga shift dengan proporsi 3

perawat untuk shift pagi dan 2 perawat untuk shift sore dan shift malam.. Persyaratan yang menyatakan bahwa perawat yang bertugas setiap shift harus terdiri dari perawat dari 1 dan perawat dari tim 2 hasilnya sesuai dengan persyaratan tersebut. Sebagai contoh pada tanggal 1 shift pagi terisi oleh 3 perawat yaitu perawat berkode 5 dari tim 1, perawat berkode 9 dan 10 dari tim 2. Shift sore terisi oleh 2 perawat yaitu perawat berkode 2 dari tim 1 dan perawat berkode 8 dari tim 2. Fungsi kendala ini atas dasar perhitungan kebutuhan perawat berdasarkan tingkat ketergantungan perawat, metode ini menggunakan formula Gilles.

Fungsi kendala ketiga yaitu Seorang perawat tidak dapat bekerja pada jam kerja atau shift pagi, sore dan malam secara berturut-turut. Pernyataan fungsi kendala ini terdapat fungsi kendala tambahan yaitu agar perawat tidak bekerja secara berturut-turut antara shift malam dan shift pagi di hari berikutnya Hasil dari iterasi *linier programming* ini setiap perawat tidak ditugaskan berturut turut. Sebagai contoh perawat berkode 1 bertugas pada shift malam pada tanggal 1 kemudian ditugaskan lagi pada shift malam pada tanggal 2. Tujuan dari fungsi kendala ini adalah agar perawat tidak mengalami kelelahan. Sebagaimana yang dikatakan Reese (2011). "*A population-based longitudinal study reported the odds of needle-stick injury significantly in-creased when nurses worked 12 or more hours versus 8 hours a day.*". Sehingga dari penjadwalan ini resiko kesalahan yang diakibatkan oleh kelelahan perawat dapat diminimalkan.

Fungsi kendala yang keempat yaitu Setiap perawat hanya dapat bekerja lima hari dalam seminggu. Hasilnya hampir seluruh perawat bertugas atau dijadwalkan 5 hari bertugas dalam tujuh hari. Sebagai contoh perawat berkode 1 bertugas 5 hari dalam minggu pertama yaitu pada tanggal 1, tanggal 2, tanggal 4, tanggal 5 dan tanggal 6. Minggu kedua ditugaskan pada tanggal 8, tanggal 10, tanggal 12, tanggal 13 dan tanggal 14. Tujuan fungsi kendala ini yaitu meminimalkan kesalahan perawat dalam bertugas. Persyaratan ini bersumber pada teori Resee (2011) yang menyatakan bahwa "working more than 40 hours per week significantly increased the risk of making an error"

Ruang Adenium

Iterasi *integer linier programming* yang dilakukan untuk ruang Adenium tidak menghasilkan solusi fisibel. Hal ini di karenakan fungsi kendala keempat yaitu setiap perawat hanya dapat bekerja lima hari dalam seminggu. Kebutuhan perawat pada ruang adenium 8 perawat perhari. Satu bulan terhitung 31 hari berarti membutuhkan 248 penugasan. Jumlah perawat yang tersedia untuk ruang adenium 10 perawat, sehingga setiap perawat akan mendapat 24 penugasan dan ada yang mendapat 25 penugasan. Sementara, pernyataan perawat hanya dapat bekerja 5 hari dalam seminggu menjadikan perawat maksimal bekerja selama 22 hari. Sehingga agar didapatkan solusi fisibel ada dua alternatif yang dapat dipakai. Pertama membuang fungsi kendala ke empat. Alternatif kedua yaitu menambah jumlah perawat.

Setelah dilakukan beberapa langkah iterasi, solusi optimal penjadwalan ruang adenium telah didapatkan. Berikut ini

pembahasan setiap alternatif yang diiterasikan kedalam formulasi *integer linier programming*.

a. Penghapusan fungsi kendala keempat; seorang perawat hanya dapat ditugaskan 5 hari dalam seminggu

Fungsi kendala pertama, perbedaan jumlah penugasan perawat harus minimum hasilnya perawat ada yang mendapat penugasan 24 hari dan 25 hari. Perawat yang mendapatkan penugasan 24 hari berjumlah 2 orang dan perawat yang mendapatkan penugasan 25 hari berjumlah 8 orang. Kondisi tersebut, RSD dr Soebandi harus mengeluarkan biaya lembur kepada seluruh perawat ruang adenium dan jam lemburnya 3 hari kerja untuk 2 perawat dan 4 hari kerja untuk 8 orang. Hal ini atas dasar UU No. 13 Tahun 2003 tentang ketenaga kerjaan pasal 77 ayat 2 point b, yang berbunyi ketentuan waktu kerja, delapan jam perhari dan empat puluh jam perminggu untuk lima hari kerja dalam satu minggu.

Fungsi kendala kedua, ruang anturium membutuhkan 8 perawat setiap harinya hasilnya telah terpenuhi. Delapan perawat tersebut dibagi kedalam tiga shift dengan proporsi 4 perawat untuk shift pagi dan 2 perawat untuk shift sore dan shift malam.. Persyaratan yang menyatakan bahwa perawat yang bertugas setiap shift harus terdiri dari perawat dari 1 dan perawat dari tim 2 hasilnya sesuai dengan persyaratan tersebut. Sebagai contoh pada tanggal 1 shift pagi terisi oleh 4 perawat yaitu perawat berkode 1 dari tim 1, perawat berkode 4, perawat berkode 7 dari tim 2 dan perawat berkode 9 dari tim 2. Shift sore terisi oleh 2 perawat yaitu perawat berkode 2 dari tim 1 dan perawat berkode 8 dari tim 2. Fungsi kendala ini atas dasar perhitungan kebutuhan perawat berdasarkan tingkat ketergantungan perawat, metode ini menggunakan formula Gilles.

Fungsi kendala berikutnya yaitu Seorang perawat tidak dapat bekerja pada jam kerja atau shift pagi, sore dan malam secara berturut-turut. Pernyataan fungsi kendala ini terdapat fungsi kendala tambahan yaitu agar perawat tidak bekerja secara berturut antara shift malam dan shift pagi di hari berikutnya Hasil dari iterasi *linier programming* ini setiap perawat tidak ditugaskan berturut turut. Sebagai contoh pada tanggal 1, setiap shift diisi oleh perawat yang berbeda.

Pembuangan fungsi Kendala keempat mengakibatkan adanya perawat yang bertugas lebih dari 7 hari secara berturut-turut. Sebagai contoh pada perawat berkode 2 mendapat penugasan selama 13 hari secara berturut-turut, mulai tanggal 17 sampai tanggal 29. Begitu pula pada perawat berkode 5 mendapat penugasan selama 14 hari secara berturut-turut mulai tanggal 3 hingga tanggal 16. Kondisi ini akan mengakibatkan kelelahan pada perawat, dan berakibat pada kesalahan kerja.

b. Penambahan jumlah perawat

Fungsi kendala pertama, penugasan setiap perawat harus seimbang hasilnya perawat ada yang mendapat penugasan 20 hari dan 21 hari. Perawat yang mendapatkan penugasan 20 hari berjumlah 4 orang dan perawat yang mendapatkan penugasan 21 hari berjumlah 8 orang. Kondisi tersebut, RSD dr Soebandi tidak mengeluarkan biaya lembur akan tetapi menambah biaya dua perawat tambahan.

Untuk fungsi kendala kedua dan ketiga hasilnya sama sebagaimana iterasi *linier programming* sebelumnya. Perbedaan hanya terjadi pada penempatan tanggal dan shift penugasan. Hasil atau output iterasi tetap sesuai dengan yang dipersyaratkan pada fungsi kendala tersebut.

Penambahan perawat dua orang menjadikan asumsi bahwa seorang perawat hanya dapat bekerja 5 hari dalam seminggu telah terpenuhi. Rata-rata perawat mendapat 4 sampai 5 penugasan dalam 7 hari. Solusi ini untuk meminimalkan tingkat kelelahan perawat, sehingga resiko kesalahan dapat diminimalkan.

Simulasi sensitivitas dapat disimpulkan bahwa perubahan koefisien fungsi tujuan dapat menghasilkan perubahan solusi optimal. keinginan ataupun ketidak sukaan perawat terhadap tanggal dan shift penugasan dapat berubah. Perubahan ini juga dapat disebabkan tanggal yang berbeda untuk hari tertentu pada bulan berikutnya. Sebagai contoh seorang perawat sangat menyukai tugas di hari minggu. Pada bulan juli hari minggu terdapat pada tanggal 6, 13, 20 dan 27 dan bulan berikutnya pada tanggal 3, 10, 17 dan 24. Hal ini diharuskan melakukan kembali iterasi *linier programming* untuk penjadwalan bulan berikutnya.

Solusi optimal dari output *Integer Linier Programming* diatas merupakan penjadwalan perawat yang lebih baik untuk diterapkan pada ruang rawat inap penyakit dalam RSD dr Soebandi Jember. Penjadwalan perawat tersebut mempertimbangkan preferensi perawat atas jadwal penugasan yang diberikan. Pemberian preferensi ini memberikan kesempatan bagi perawat untuk mengatur sendiri waktu untuk bekerja dan waktu untuk menyelesaikan tanggungan pekerjaan rumah tangga mereka, terutama bagi perawat perempuan yang sudah berkeluarga. Hal tersebut menjadikan perawat lebih berkonsentrasi pada pekerjaan mereka. Dengan demikian kualitas pelayanan rawat inap RSD dr Soebandi dapat meningkat. Penjadwalan perawat yang dihasilkan telah meminimumkan tingkat kelelahan perawat, sehingga tingkat kesalahan atau *human error* dapat diminimalkan. RSD dr Soebandi Jember hendaknya memilih alternatif kedua yaitu menambah jumlah perawat untuk ruang Adenium, karena tingkat kelelahan akibat panjangnya penugasan secara berturut turut dapat diminimalkan. Dampak kesalahan akan berakibat pada penurunan kualitas pelayanan rawat inap. Apabila hal ini terabaikan maka citra RSD dr Soebandi akan turun, apa lagi pesaing dalam hal ini rumah sakit swasta di Kabupaten Jember mengalami peningkatan kualitas layanan yang baik.

Pihak manajemen RSD dr Soebandi Jember terutama bagian keperawatan masih menggunakan cara manual untuk menentukan penjadwalan perawat. Metode kuantitatif dalam pengambilan keputusan manajemen telah banyak dibahas dalam jurnal. Penelitian ini termasuk bagian yang mengulas penerapan metode kuantitatif yaitu *integer linier programming* untuk menentukan penjadwalan perawat. beberapa analisis yang telah dibahas diatas diharapkan menjadi bahan pertimbangan bagi pihak RSD dr. Soebandi Jember dalam mengambil keputusan dalam penentuan jadwal bagi perawat.

Kesimpulan dan Keterbatasan

Kesimpulan

Hasil penelitian mengenai penerapan metode kuantitatif integer linier programming untuk penjadwalan dinas keperawatan RSD dr Soenadi Jember pada ruang Anturium dan Adenium menghasilkan kesimpulan yang berbeda setiap ruangannya.

a. Ruang Anturium

Solusi Optimal interasi integer linier programming dapat dihasilkan. Solusi optimal yang dihasilkan berupa penjadwalan dinas bagi perawat. penjadwalan yang terbentuk telah memenuhi kriteria dan persyaratan yaitu perbedaan jumlah penugasan dapat diminimalkan, Setiap perawat mendapatkan 21 s/d 22 penugasan setiap bulannya. Kebutuhan perawat pada ruang Anturium perharinya adalah 7 orang. Ketujuh perawat tersebut terbagi menjadi 3 orang untuk shift pagi, 2 orang untuk shift sore, dan 2 orang untuk shift malam. Hasil iterasi setiap shift kerja terpenuhi jumlah kebutuhan perawatnya. Hasil penjadwalan tersebut tidak ada penugasan shift yang berurutan, dan setiap perawatnya ditugaskan selama lima hari dalam seminggu. Dari terpenuhinya persyaratan tersebut factor kelelahan akibat padatnya jumlah penugasan dapat diminimalkan. Interasi yang dilakukan untuk penjadwalan perawat ini harus dilakukan setiap bulannya, hal ini dikarenakan hari yang berbeda pada setiap bulannya.

b. Ruang Adenium

Interasi integer linier programming untuk ruang Adenium tidak mendapatkan solusi fisibel. Penyebab terjadinya infeasible solution dalam model ini adalah kurangnya jumlah perawat yang tersedia pada ruang Adenium. Apabila dipaksakan untuk menjadi penjadwalan, fungsi kendala keempat harus dihapus, dengan begitu *feasible solution* bisa didapatkan. Namun penjadwalan menjadi tidak baik karena akan ada perawat yang bertugas selama 13 hari secara berturut turut. Hal ini akan mengakibatkan kesalahan kerja karena faktor kelelahan.

Jumlah perawat yang dibutuhkan agar seluruh fungsi kendala terpenuhi adalah dua orang. Setelah diinterasikan kedalam integer linier programming tambahan dua perawat, solusi optimal yang dihasilkan memenuhi semua fungsi kendala. Setiap perawat mendapatkan 20 penugasan sampai 21 penugasan. Setiap shift terdiri dari perawat dari tim 1 dan tim 2. Penjadwalan tersebut Tidak ada perawat yang bekerja pada dua shift berturut turut. Penjadwalan tersebut tidak ada penugasan lebih dari lima hari selama seminggu.

Interasi integer linier programming untuk penjadwalan perawat ini harus kembali diinterasikan setiap bulan. Hal ini dikarenakan perubahan koefisien fungsi tujuan mengakibatkan perubahan solusi optimal. Perubahan koefien fungsi tujuan dapat berubah seiring dengan perubahan keinginan perawat terhadap jadwal penugasan yang diinginkan. perubahan koefisien juga disebabkan perbedaan hari dan tanggal pada bulan berikutnya.

Keterbatasan

Dalam penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan, antara lain ;

1. pengaplikasian metode integer linier programming pada penelitian ini hanya pada ruang rawat penyakit dalam.
2. Dalam penelitian ini hanya terdapat empat fungsi kendala dan satu fungsi kendala tambahan.
3. Proporsi shift kerja yang harus diterima oleh perawat dalam penelitian ini belum terformulasikan. Misalkan setiap perawat maksimal mendapat shift malam 3 kali berturut turut dalam seminggu.

Daftar Pustaka

- Atmasari. 2010. "Penjadwalan Perawat Unit Gawat Darurat dengan Menggunakan Goal Programming". Tidak Diterbitkan. Under graduation paper. surabaya ITS jurnal.
- Choy, Murphy dan Michelle Cheong. 2012. A Flexible Mixed Integer Programming framework for Nurse Scheduling. arXiv:1210.3652
- Depkes. 2009. *Undang Undang Republik Indonesia Nomor 44 tahun 2009 tentang Rumah Sakit*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Depnakertrans. 2003. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan*. Jakarta: Depnakertrans
- Diah Anjaryani. 2009. "Kepuasan Pasien Rawat Inap Terhadap Pelayanan perawat di RSUD Tugurejo semarang". Tesis. Semarang. Lembaga penelitian Universitas Diponegoro.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2005. *Operations Management*. Jakarta: Salemba Empat
- Levin, Richard I. 1997. *Pengambilan Keputusan Secara Kuantitatif*. Jakarta: grafindo
- Nasution, Nur. 2004. *Manajemen Jasa terpadu*. Bogor: Ghalia
- Satheeshkumar, Nareshkumar dan Kumaraghuru umar at. al.2014. Linear Programming Applied to Nurses Shifting Problems. Int. J. Sci. Res. Volume 3 Issue 3, March 2014
- Sekretariat Kabinet Republik Indonesia. 2013. *Jadwal Libur Nasional dan Cuti Bersama 2014*. <http://www.setkab.go.id/berita-9926-inilah-jadwal-libur-nasional-dan-cuti-bersama-2014.html> [2 September 2014]
- Stevenson dan Ozgur. 2007. *Introduction to Management Science with Spreadsheets*. New York: McGraw-Hill.
- Sugiyono. 2002. "*Metode Penelitian Bisnis*", *Buku 1*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Susan M. Reese. 2011. 10 ways to practice evidence-based staffing and scheduling. www.nursingmanagement.com. [20 Maret 2014]
- Suyadi. 2000. *Manajemen Operasi : Analisis dan Studi kasus*. Jakarta: Bumi Aksara
- _____. 2005. *Riset Operasi dan Ekonometrika*. Jakarta: Bumi Aksara