

Tersedia online di: journal.gunabangsa.ac.id

Journal of Health (JoH)

ISSN (online): 2407-6376 | ISSN (print): 2355-8857



Designing a Doctor's Practice Scheduling Application in a Hospital Using the Graph Coloring Method

Perancangan Aplikasi Penjadwalan Praktek Dokter di Rumah Sakit Menggunakan Metode Pewarnaan Graf

Marian Tonis¹, Abdul Zaky^{2*}, Marido Bisra³, Wiwik Suryandartiwi A⁴

Universitas Awal Bros, Riau

ABSTRACT

Scheduling is a common need nowadays. One example is hospitals. Hospitals need a scheduling process to schedule doctors who will be on duty and use a room. This is due to the large number of doctors and the limited number of rooms, so a scheduling system is needed as needed. Problems that occur at Petala Bumi Hospital, the number of doctors on duty in the emergency room is quite large. However, there is confusion from management in managing the schedule of doctors in the emergency room. This research is a development of the Graph coloring method carried out in the preparation of a doctor's schedule at the hospital. This research was conducted to overcome scheduling problems that are often inappropriate and usually need to be corrected repeatedly in hospitals. The methods used to perform scheduling are quite diverse, one of which is the Graph coloring method. This study aims to determine the application of graph coloring in compiling a doctor's schedule. This research is a type of R&D research with a system design design with the application of graph coloring. Graph coloring is done for four days because the graph coloring pattern matrix repeats after the fourth day. During the four-day preparation, graph coloring has 10 colors or chromatic numbers assuming three shifts and two doctors in one shift. Therefore, the optimization of the doctor's schedule preparation at the Emergency Room of Petala Bumi Hospital can be done with at least 10 doctors.

Keywords: Graph Coloring; Algorithm; Hospital; Scheduling

INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 25 Maret 2024
 Direvisi : 22 Mei 2024
 Disetujui : 27 Mei 2024
 Dipublikasi : 01 Juli 2024

KORESPONDENSI

Abdul Zaky
 zakimathua@gmail.com

Copyright © 2024 Author(s)



Di bawah lisensi *Creative Commons Attribution 4.0 International License*.

INTISARI

Penjadwalan merupakan suatu kebutuhan yang umum pada saat ini. Salah satu contohnya adalah rumah sakit. Rumah sakit membutuhkan proses penjadwalan untuk menjadwalkan dokter yang akan bertugas dan menggunakan suatu ruangan. Hal ini disebabkan jumlah dokter yang banyak dan jumlah ruangan yang terbatas maka diperlukan sistem penjadwalan sesuai kebutuhan. Permasalahan yang terjadi di RSUD Petala Bumi, jumlah dokter yang bertugas di IGD cukup banyak. Namun terdapatnya kebingungan dari manajemen dalam mengatur jadwal dokter dipelayanan IGD. Penelitian ini merupakan pengembangan dari metode pewarnaan Graph yang dilakukan dalam penyusunan jadwal dokter di rumah sakit. Adapun penelitian ini dilakukan untuk mengatasi masalah penjadwalan yang sering tidak sesuai dan biasanya perlu diperbaiki berulang kali di rumah sakit. Metode yang digunakan untuk melakukan penjadwalan cukup beragam salah satunya yaitu metode pewarnaan Graph. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan pewarnaan graf dalam menyusun jadwal dokter. Penelitian ini merupakan jenis penelitian R&D dengan desain perancangan sistem dengan penerapan pewarnaan graf. Pewarnaan graf dilakukan untuk

empat hari karena pada matriks pola pewarnaan graf mengalami pengulangan setelah hari keempat. Selama penyusunan empat hari, pewarnaan graf memiliki 10 warna atau bilangan kromatik dengan asumsi tiga shift dan dua dokter dalam satu shift. Oleh karena itu pengoptimalan penyusunan jadwal dokter pada IGD RSUD Petala Bumi minimal dapat dilakukan dengan 10 dokter.

Kata kunci: Pewarnaan Graf, Algoritma, Rumah Sakit, Penjadwalan

PENDAHULUAN

Graf merupakan suatu metode yang banyak digunakan dalam bidang optimasi sehingga dapat memudahkan pengguna (Zaky, 2017). Pewarnaan graf adalah pewarnaan yang dilakukan dalam kasus pelabelan khusus. Pelabelan dimaksudkan untuk memberi warna pada titik-titik pada batas tertentu (Yusnita, 2019). Pewarnaan graf ada tiga macam, yaitu pewarnaan titik, pewarnaan tepi, dan pewarnaan area (Saifudin & Dafik, 2015). Metode pewarnaan graf ini merupakan penerapan teori graf yang dapat digunakan untuk mengatasi pewarnaan peta dan jadwal dengan metode-metode yang terdapat pada pewarnaan graf (Farisi, 2021). Penelitian ini merupakan pengembangan dari metode pewarnaan Graf yang dilakukan pada penyusunan jadwal dokter di RSUD Petala Bumi Provinsi Riau. Hal ini perlu untuk dimobilisasi karena Rumah Sakit merupakan institusi pelayanan Kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan Kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat (Kementrian Sekretariat Negara, 2021).

Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan penjadwalan yang seringkali tidak tepat dan biasanya perlu diperbaiki berulang kali (Damanik, 2020). Untuk mengetahui bagaimana penerapan metode pewarnaan Graf dalam penyusunan jadwal dokter di RSUD Petala Bumi Provinsi Riau sehingga dapat memudahkan pekerjaan penanggung jawab divisi tersebut. Optimasi yang dilakukan pada sebuah perusahaan dapat memudahkan manajemen perusahaan dalam melakukan aktivitas perusahaan (Firmansyah, 2018). Industri jasa pelayanan kesehatan dituntut untuk terus memperbaiki performa dan pelayanan kepada masyarakat. Perbaikan tersebut bisa dilakukan dengan perbaikan kinerja calon dokter (Tri, 2019).

Hasil penelitian yang dilakukan menghasilkan penyusunan jadwal dokter dengan metode pewarnaan grafik untuk mengoptimalkan jumlah dokter yang bekerja di unit gawat darurat RS Petala Bumi Provinsi Riau. Penelitian ini nantinya akan dibuat dalam bentuk aplikasi penjadwalan dokter dengan metode pewarnaan graf, diharapkan dapat membantu rumah sakit dalam menyusun jadwal dokter di rumah sakit. Kinerja dokter dirumah sakit akan lebih efisien dengan adanya aplikasi yang mampu mempermudah proses kerja (Noprianty, 2020).

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian R&D dengan desain perancangan sistem dengan penerapan pewarnaan graf (Sallaby, 2020). Rancangan percobaan ini menggunakan metode pewarnaan graf, yang dimasukkan dalam penelitian ini adalah jadwal dokter yang diolah dengan menggunakan pewarnaan graf dan mendapatkan hasil berupa jadwal praktek dokter di RS Petala Bumi Provinsi Riau. Populasi dalam penelitian ini adalah dokter yang melakukan pelayanan kesehatan di instalasi gawat darurat Rumah Sakit Petala Bumi Provinsi Riau. Populasi ini diatur untuk menghindari kesalahan dalam melakukan penelitian. Dalam penelitian ini sampel yang penulis ambil adalah dokter. Dokter yang dimaksud merupakan dokter yang memberikan pelayanan kesehatan di Unit Gawat Darurat (IGD) Rumah Sakit Petala Bumi Provinsi Riau. Dengan demikian, peneliti hanya mengambil sampel di unit gawat darurat RSUD Petala Bumi, Provinsi Riau. Sampel diambil dari jadwal dokter unit gawat darurat RSUD Petala Bumi Provinsi Riau dengan menggunakan metode sampel jenuh. Seluruh dokter yang berada di unit gawat darurat rumah sakit Petala Bumi Provinsi Riau akan menjadi sampel dalam penelitian ini.

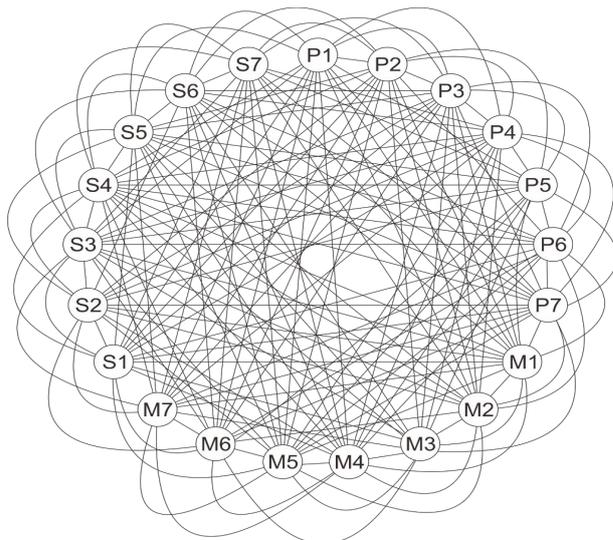
Dalam penelitian ini jenis dan metode pengumpulan data yang peneliti lakukan berupa observasi dan dokumentasi. Observasi ini dilakukan untuk melihat permasalahan unit gawat darurat dalam penyusunan jadwal dokter. Pengumpulan data yang kedua berupa dokumentasi. Dokumentasi tersebut berupa pengambilan data sekunder yang dimiliki manajemen dalam penyusunan jadwal dokter yang sudah ada sebelumnya (Mitra dkk., 2021).

Suatu optimasi yaitu berupa proses, metode dan pembuatan untuk menghasilkan sesuatu yang baru (Handayani, 2020). Optimasi ini dilakukan untuk mendapatkan jadwal yang lebih optimal (Gunantara, 2018). Pewarnaan graf merupakan proses pelabelan yang digunakan untuk memberi warna pada titik batas tertentu. Pewarnaan grafik ini dilakukan untuk menguji jadwal dokter lebih optimal (Saifudin & Dafik, 2015). Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode pewarnaan graf. Dalam pewarnaan graf, titik adalah hari sedangkan sisi adalah waktu pergantian dokter yang satu dengan dokter yang lain. Cara ini dilakukan untuk melihat perbandingan penyusunan jadwal yang dilakukan oleh Rumah Sakit sebelumnya. Analisis data dilakukan dengan melihat jumlah dokter dan jumlah shift yang dimiliki unit gawat darurat RS Petala Bumi Provinsi Riau. Shift praktek merupakan jadwal yang ditetapkan untuk pelaksanaan praktek di Rumah Sakit (Marlince, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Simulasi Pewarnaan Graf pada Optimasi Penjadwalan Dokter dibutuhkan untuk mempermudah kinerja petugas di Rumah Sakit (Safitri, 2018). Penelitian ini diawali dengan melakukan simulasi pewarnaan graf pada optimasi penjadwalan dokter. Simulasi dilakukan dengan asumsi sebagai berikut: 1) Libur dua hari bagi setiap dokter yang melakukan pelayanan malam; 2) Jumlah dokter yang masuk pelayanan shift malam paling sedikit satu orang; 3) Jumlah dokter yang masuk ruang kerja pada shift sore paling sedikit satu orang; 4) Jumlah dokter yang

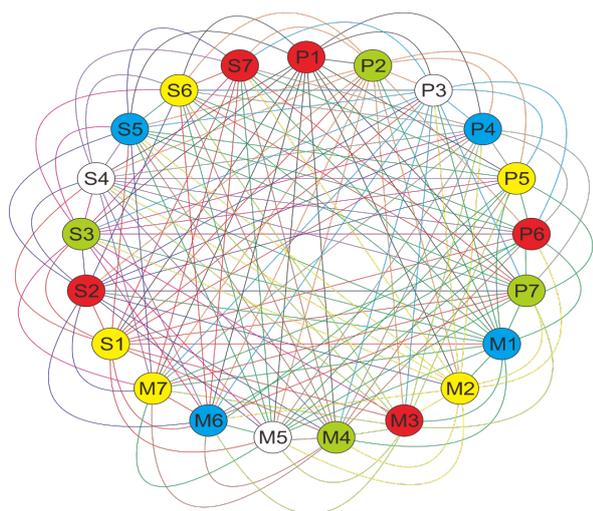
masuk kantor pada shift pagi minimal satu orang. Matriks tersebut menunjukkan susunan jadwal dokter untuk satu shift yang terdiri dari satu dokter dalam jangka waktu tujuh hari. Tanda "1" menandakan dokter saling kontak dan tidak bisa masuk pada shift atau hari tersebut. Sedangkan tanda "0" menunjukkan jadwal yang dapat diisi oleh dokter. Simulasi graf terhubung ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Terhubung

Graf diatas merupakan himpunan titik-titik yang merepresentasikan shift kerja selama 7 hari kerja. P1, P2, P3, P4, P5, P6 dan P7 merepresentasikan shift pagi untuk hari pertama sampai hari ketujuh. S1, S2, S3, S4, S5, S6 dan S7 merepresentasikan shift Siang untuk hari Pertama sampai hari ketujuh. M1, M2, M3, M4, M5, M6 dan M7 merepresentasikan shift Malam untuk hari Pertama sampai hari ketujuh. Garis-garis yang saling terhubung diantara titik-titik tersebut menandakan dokter saling kontak dan tidak bisa masuk pada shift atau hari tersebut

Pada pewarnaan Graf, titik-titik yang mempunyai warna sama menunjukkan bahwa titik-titik tersebut tidak saling berhubungan dan titik-titik yang mempunyai warna berbeda menunjukkan bahwa titik-titik tersebut berkaitan. Pewarnaan graf yang melibatkan 21 titik dan 175 garis yang diolah menghasilkan 5 warna.



Gambar 2. Pewarnaan Graf

Banyaknya warna yang diperoleh disebut bilangan kromatik. Angka berwarna menunjukkan cukup untuk mengoptimalkan jadwal dokter dengan minimal lima dokter. Pewarnaan grafik yang dilakukan dalam waktu tujuh hari, tiga shift dan satu dokter dalam setiap shift dapat dilakukan dengan cara menggambar warna pada grafik. Karena hanya memiliki 21 titik dan dapat diwarnai dengan mudah. Namun jika jumlah simpul pada suatu graf sangat banyak, maka pewarnaan graf langsung sulit dilakukan. Oleh karena itu, pewarnaan graf dapat dilakukan dengan menggunakan matriks (Pratiwi, 2022). Optimalisasi Penjadwalan Praktek Dokter Menggunakan Metode Pewarnaan Grafik di RS Petala Bumi Provinsi Riau dilakukan dengan asumsi sebagai berikut: 1) Libur dua hari bagi setiap dokter yang melakukan pelayanan malam; 2) Jumlah dokter yang masuk pelayanan shift malam paling sedikit dua orang; 3) Jumlah dokter yang masuk ruang kerja pada shift sore paling sedikit dua orang; 4) Jumlah dokter yang masuk kantor pada shift pagi paling sedikit dua orang. Pewarnaan graf dengan waktu 30 hari, tiga shift dan dua dokter setiap shift dapat dilakukan dengan menggunakan matriks. Matriks graf terhubung dan pewarnaan graf selama 30 hari mempunyai 180 simpul. Hasil pewarnaan graf menunjukkan bahwa graf tersebut mempunyai 10 warna sebagai bilangan kromatik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa optimalisasi penjadwalan

dokter di RS Petala Bumi yang berjumlah 14 dokter dapat dioptimalkan dengan 10 dokter.

Penyusunan jadwal dokter di unit gawat darurat RS Petala Bumi dengan pewarnaan graf dilakukan selama 30 hari. Namun karena keterbatasan penelitian, tidak memungkinkan untuk melakukan pewarnaan graf dengan jumlah 180 titik dan 14.580 garis, sehingga pada penelitian ini pewarnaan graf dilakukan selama empat hari. Pewarnaan graf dilakukan selama empat hari karena pada matriks pola pewarnaan graf berulang setelah hari keempat. Grafik pewarnaan memiliki 10 warna atau bilangan kromatik dengan asumsi tiga shift dan dua dokter dalam satu shift. Oleh karena itu, optimalisasi penyusunan jadwal dokter di unit gawat darurat RS Petala Bumi dapat dilakukan dengan minimal 10 orang dokter. Jadwal dokter dapat diatur setelah pewarnaan graf selesai. Hasil yang diperoleh berupa banyaknya bilangan kromatik yang dapat menentukan jumlah minimal dokter yang dibutuhkan. Algoritma jadwal dokter selama 30 hari mengikuti gambar ini.



Gambar 3. Langkah Penyusunan Jadwal Dokter

Penyusunan jadwal dokter selama 30 hari, setiap shift terdiri dari dua orang dokter. Pada hari ke 5 penjadwalan ulang ke urutan awal. Begitu pula dengan hasil yang didapat, 10 dokter mampu mengoptimalkan jadwal yang ada. Pada

tabel 1 terdapat 10 orang dokter yang dikodekan dengan huruf *Alphabeth* A, B, C, D, E, F, G, H, I dan J. Penjadwalan ini bisa dimulai dari mengatur

dokter pertama pada shift malam dan berlanjut ke shift pagi hari itu juga. Hal ini menunjukkan bahwa penjadwalan dokter dilakukan dari akhir.

Tabel 1 Jadwal Dokter

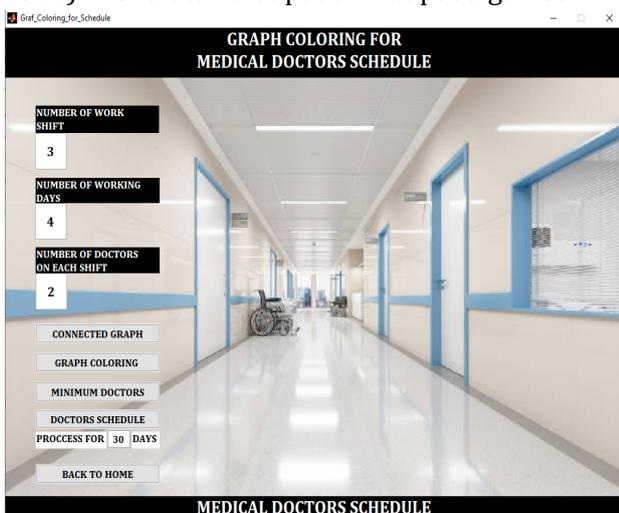
Hari	Dokter 1 Pagi	Dokter 2 Pagi	Dokter 1 Siang	Dokter 2 Siang	Dokter 1 Malam	Dokter 2 Malam
1	F	E	D	C	B	A
2	H	G	F	E	D	C
3	J	I	H	G	F	E
4	B	A	J	I	H	G
5	D	C	B	A	J	I
6	F	E	D	C	B	A
7	H	G	F	E	D	C
8	J	I	H	G	F	E
9	B	A	J	I	H	G
10	D	C	B	A	J	I
11	F	E	D	C	B	A
12	H	G	F	E	D	C
13	J	I	H	G	F	E
14	B	A	J	I	H	G
15	D	C	B	A	J	I
16	F	E	D	C	B	A
17	H	G	F	E	D	C
18	J	I	H	G	F	E
19	B	A	J	I	H	G
20	D	C	B	A	J	I
21	F	E	D	C	B	A
22	H	G	F	E	D	C
23	J	I	H	G	F	E
24	B	A	J	I	H	G
25	D	C	B	A	J	I
26	F	E	D	C	B	A
27	H	G	F	E	D	C
28	J	I	H	G	F	E
29	B	A	J	I	H	G
30	D	C	B	A	J	I

Penelitian ini diawali dengan melakukan simulasi penyusunan jadwal dokter dengan asumsi sederhana. Hal ini dilakukan agar lebih mudah dipahami sebelum dilakukan pewarnaan grafik pada praktik dokter di unit gawat darurat RS Petala Bumi. Hasil simulasi yang dilakukan untuk penyusunan jadwal selama tujuh hari dengan jumlah dokter dua orang per shift diperoleh sepuluh bilangan kromatik. Angka atau angka berwarna tersebut menjelaskan bahwa untuk optimalisasi penjadwalan dokter dengan

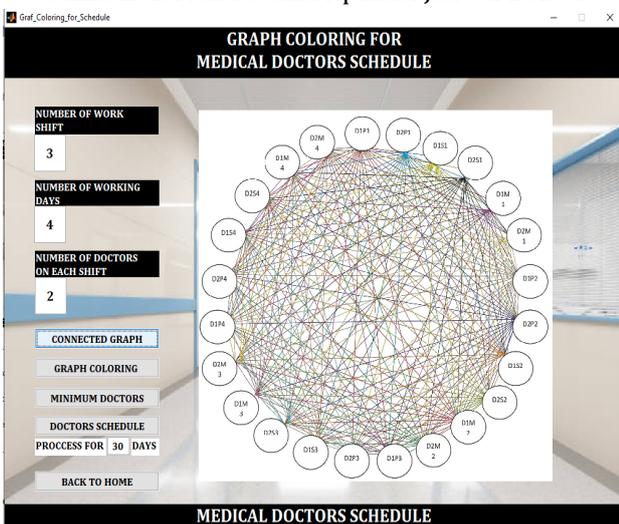
kondisi tersebut di atas dapat dilakukan dengan sepuluh orang dokter. Aplikasi Penjadwalan Dokter ini merupakan suatu kemajuan teknologi yang dapat diterapkan di Rumah Sakit (Destiningrum, 2017).

Aplikasi jadwal dokter ini dibuat dengan menggunakan Matlab R2013a, dimulai dengan jumlah shift di Unit Gawat Darurat Rumah Sakit, jumlah hari kerja dan jumlah dokter pada setiap shift. MatlabR2013 merupakan pemograman yang

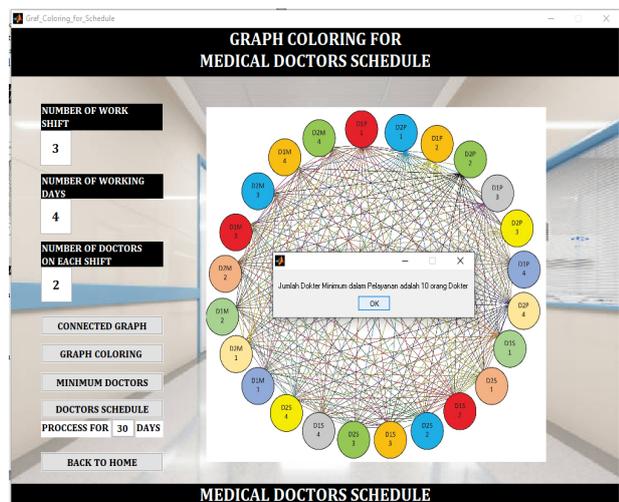
dapat menganalisis model numerik (Noviansyah, 2021). Menu utama dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Menu Utama Aplikasi Jadwal Dokter



Gambar 5. Grafik Terhubung yang Diperoleh Dari Matriks



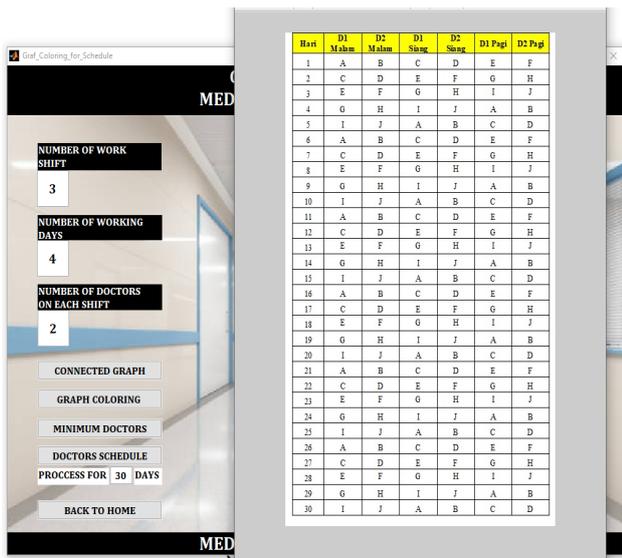
Gambar 6. Pencarian Minimal Dokter dengan Pewarnaan Graf

Kemudian aplikasi memproses grafik terhubung dengan tiga variabel sebelumnya. Jumlah simpul pada graf terhubung yang diolah dengan mengalikan tiga variabel sebelumnya. Jika jumlah shift kerja dalam sehari adalah tiga shift dan jumlah hari adalah empat dan jumlah dokter dalam shift adalah dua maka terdapat 24 simpul yang saling terhubung. Semua vertex yang diperoleh dari perkalian jumlah shift, jumlah dokter dan jumlah hari kerja akan dihubungkan satu sama lain dengan algoritma yang terdapat pada program. Ketentuan bahwa dokter yang bertugas pada malam hari akan mengambil cuti pada dua hari berikutnya juga mempengaruhi konektivitas masing-masing titik tersebut. Program akan menganalisis keterhubungan dalam bentuk matriks sebelum disusun dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 5.

Selanjutnya program ini dapat melakukan pewarnaan graf yang bertujuan untuk mencari jumlah warna yang diperoleh dari metode pewarnaan graf. Tampilan program pewarnaan graf dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar disamping memperlihatkan titik-titik shift dengan keterangan D adalah Dokter, P adalah Pagi, S adalah Siang dan M adalah malam. D1P1 yang artinya dokter 1 pada shift pagi hari pertama dapat diwarnai merah bersamaan dengan D1S2 dan D1M3 karena tidak saling terhubung. Hal ini berlaku untuk warna lainnya. Banyaknya warna hasil pewarnaan graf dapat disebut bilangan kromatik. Bilangan kromatik yang diperoleh merupakan jumlah minimal dokter yang dapat diatur dalam suatu jadwal sedemikian rupa sehingga seluruh shift dapat ditempati oleh dua orang dokter (Azhari, 2020).

Penyusunan jadwal dokter dilakukan secara otomatis menggunakan aplikasi ini yang diatur dengan cara yang telah dijelaskan sebelumnya. Tampilan hasil penyusunan jadwal dapat ditampilkan selama 1 bulan atau 30 hari dan diolah oleh program seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Jadwal Dokter selama 30 Hari

Tampilan susunan jadwal dokter dapat disimpan dalam bentuk gambar. Aplikasi ini dapat dikembangkan kembali sehingga jadwal dokter yang telah disusun tersimpan dalam bentuk excel. Hal ini memudahkan petugas administrasi untuk mengganti huruf cetak dengan nama pagi dokter sebenarnya. Kemudian aplikasi ini juga dapat dikembangkan dengan langsung menginput nama dokter sesuai jumlah yang didapat dari pewarnaan graf sehingga nama dokter langsung muncul pada outputnya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang dilakukan menghasilkan penyusunan jadwal dokter dengan metode pewarnaan graf untuk mengoptimalkan jumlah dokter yang bekerja di unit gawat darurat RS Petala Bumi Provinsi Riau. Asumsi di Unit Gawat Darurat RS Petala Bumi Provinsi Riau adalah sebagai berikut: 1) Libur dua hari bagi setiap dokter yang melakukan pelayanan malam; 2) Jumlah dokter yang masuk pelayanan shift malam paling sedikit dua orang; 3) Jumlah dokter yang masuk ruang kerja pada shift sore paling sedikit dua orang; 4) Jumlah dokter yang masuk kantor pada shift pagi minimal dua orang. Penyusunan jadwal dokter di unit gawat darurat RS Petala Bumi dengan asumsi yang ada dapat dioptimalkan dengan jumlah dokter minimal 10 orang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa

optimalisasi penjadwalan dokter di RS Petala Bumi yang berjumlah 14 dokter dapat dioptimalkan dengan 10 dokter. Aplikasi penyusunan jadwal dokter ini menggunakan algoritma analisis matriks keterhubungan, algoritma pewarnaan graf dan algoritma penjadwalan. Aplikasi ini dapat memudahkan administrator dalam menghitung kebutuhan dokter pada suatu unit dan mengatur jadwal yang dapat dilakukan secara otomatis. Hal ini tentunya akan mempersingkat waktu penyusunan jadwal dokter yang saat ini memakan waktu berminggu-minggu dan cukup rumit. Aplikasi ini dapat dikembangkan lebih lanjut sesuai dengan situasi dan kondisi yang terdapat di rumah sakit masing-masing.

APRESIASI

Terimakasih kami ucapkan kepada beberapa pihak yang mendukung dan membantu dalam penelitian ini yaitu 1) Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang sudah memberikan dana penelitian, 2) LPPM Universitas Awal Bros yang sudah memberikan ruang untuk melaksanakan penelitian, 3) RSUD Petala Bumi Provinsi Riau yang sudah memberikan waktu dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian, serta pihak-pihak yang sudah turut membantu dalam pelaksanaan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Azhari, M., Welyyanti, D., & Effendi, E. (2020). Bilangan Kromatik Lokasi Graf Tak Terhubung Dengan Graf Lintasan Dan Lima Bintang Ganda Sebagai Komponen-Komponennya. *Jurnal Matematika Unand*, 9(3), 256-261.
- Damanik, R. R. (2020). Aplikasi Penjadwalan Perawat Rs Porsea Menggunakan Algoritma Genetika. *Journal Information System Development*, 5(1), 12-18.
- Destiningrum, M. & Qadhli J.A. (2017). Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbasis Web dengan Menggunakan Framework

- Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit Yukum Medical Centre). *Jurnal Teknoinfo*. 11(2), 30-37
- Farisi, O.I.R., Maysaroh, S., Dewi, E.F. (2021). Penerapan Pewarnaan Graf pada Penjadwalan Mengajar Dosen Pendidikan Matematika Universitas Nurul Jadid. *Jurnal Matematika*. 2(1), 10-19.
- Firmansyah, M. A., & Mahardhika, B. W. (2018). *Pengantar Manajemen*. Deepublish.
- George R. Terry. (2013). *Dasar Dasar Manajemen*. Repository widyatama.
- Gunantara, N. (2018). Teknik Optimasi. *Telecommunication*, 1 (October), 97.
- Handayani, T., Fudholi, D. H., & Rani, S. (2020). Kajian Algoritma Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah. *PETIR*, 13(2), 212–222.
- Kementrian Sekretariat Negara, R. I. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 47 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Bidang Perumahsakitan. 229, 1–15.
- Marlince NK Nababan, Y. L. (2019). Pemanfaatan Metode Recursive Largest First Dalam Penyusunan Shift Kerja Karyawan Pada Rumah Sakit Royal Prima Medan. *V(1)*, 135–138.
- Mitra, S., Karanganyar, H., Pku, R. S., & Sukoharjo, M. (2021). Penerapan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit dalam Mendukung Pengambilan Keputusan Manajemen. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia*, 9(2), 191–200.
- Noprianty, R., Syafitri A.F., Jahidul F. (2020). Analysis of Nurses Staff Needs Using Workload Indicate Staff Need in Pediatric Ward with Time Motion Study. *Jurnal Medicoeticolegal dan Manajemen Rumah Sakit*. 9(1), 13-22.
- Noviansyah, M. (2019). *Modul Pengenalan Dasar Matlab*. Universita Bina Sarana Informatika.
- Pratiwi, E. W., & Siambaton, M. Z. (2022). Aplikasi Penjadwalan Dokter Pada Rumah Sakit Umum Kota Pinang dengan Menggunakan Algoritma Greedy. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(1), 1–9.
- Rachmawati, H., & Sari, P. (2014). Aplikasi Penjadwalan Perawat dengan Metode Pewarnaan Graph (Studi Kasus: RSUD Arifin Achmad Pekanbaru). 3(2).
- Safitri A.A., (2018). Optimasi Penjadwalan Shift Jaga Dokter di IGD Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 2 (12).
- Sallaby, A. F., (2020). Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework Codeigniter. *Jurnal Media Infotama*. 16 (1) 48-49.
- Saifudin, I., & Dafik. (2015). Bilangan Khromatik Pewarnaan Sisi pada Graf Khusus dan Operasinya. *Prosiding Seminar Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 202–210.
- Tri, N. S. (2019). Model Penjadwalan Calon Tenaga Dokter (Dokter Muda/Koas) Mempertimbangkan Faktor Ergonomi Di Rumah Sakit Pendidikan (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Yusnita, A., Ekawati, A., Wati, N.R. (2019). Penerapan Metode Pewarnaan Graf Untuk Penjadwalan Mata Kuliah. *Jurnal Media Informatika Budidarma*. 3(3), 153-158
- Zaki, A. (2017). Algoritma Dijkstra: Teori Dan Aplikasinya. *Jurnal Matematika UNAND*, 6(4), 1-8.