



Optimasi Penjadwalan Tenaga Kesehatan di Puskesmas Teja Kabupaten Pamekasan Menggunakan *Solver Excel*

Defilia Fatikasari^{1*}, Yoga Septian Dwi Pratama², Hozairi³

¹Teknik Informatika/Teknik/Universitas Islam Madura
Email: defiliafatikasari09@gmail.com

²Teknik Informatika/Teknik/Universitas Islam Madura
Email: yogaseptianpratama75@gmail.com

³Teknik Informatika/Teknik/Universitas Islam Madura
Email: dr.hozairi@gmail.com

*) **Corresponding Author**

ABSTRACT

The Teja Community Health Center, Pamekasan Regency, is experiencing problems in managing the scheduling of health workers (Doctors, Nurses and Midwives) optimally, which can result in an imbalance in workload and high idle time (periods of not serving patients). This research aims to optimize the scheduling of health workers at the Teja Community Health Center using Solver Excel. This research uses quantitative methods with a descriptive analytical approach, with data on the number of health workers and maximum working hours collected and analyzed. A linear scheduling model was created using Solver Excel to minimize idle time for health workers. The research results show that optimal scheduling with appropriate assignments on admission and non-admission days, as well as an even distribution of workload can increase operational efficiency and reduce idle time, thereby increasing the efficiency of using health workers. The research results also include information about the number of 2 doctors, with a total of 48.5 working hours, 28 nurses, with working hours of 776 hours, and the number of 30 midwives, with working hours of 388 hours. The optimization value obtained shows that the total number of doctors available per day is 1, the total number of nurses available per day is 16, and the total number of midwives available per day is 8. This research contributes to improving the operational efficiency of the Teja Community Health Center and the quality of health services. Optimal scheduling can help health workers work more efficiently and reduce fatigue.

Keywords: Optimization, Scheduling, Health Workers, Community Health Center, Excel Solver

ABSTRAK

Puskesmas Teja Kabupaten Pamekasan mengalami permasalahan dalam mengatur penjadwalan tenaga kesehatan (Dokter, Perawat, dan Bidan) secara optimal, yang dapat mengakibatkan ketidakseimbangan beban kerja dan *idle time* (periode tidak melayani pasien) yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penjadwalan tenaga kesehatan di Puskesmas Teja menggunakan *Solver Excel*. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif analitis, dengan data jumlah tenaga kesehatan dan jam kerja maksimum yang dikumpulkan dan dianalisis. Model penjadwalan linear dibuat menggunakan *Solver Excel* untuk meminimalkan *idle time* tenaga kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan penjadwalan yang optimal dengan penugasan yang sesuai pada hari masuk dan tidak masuk, serta distribusi beban kerja yang merata dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi *idle time*, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga kesehatan. Hasil penelitian juga mencakup informasi

tentang jumlah 2 dokter, dengan keseluruhan jam kerja 48,5 jam, jumlah 28 perawat, dengan keseluruhan jam kerja 776 jam, dan jumlah 30 bidan, dengan keseluruhan jam kerja 388 jam. Nilai optimasi yang diperoleh menunjukkan bahwa total dokter yang tersedia per hari adalah 1, total perawat yang tersedia per hari adalah 16, dan total bidan yang tersedia per hari adalah 16. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam meningkatkan efisiensi operasional Puskesmas Teja dan kualitas pelayanan kesehatan. Penjadwalan yang optimal dapat membantu tenaga kesehatan bekerja lebih efisien dan mengurangi kelelahan.

Keywords: Optimasi, Penjadwalan, Tenaga Kesehatan, Puskesmas, Solver Excel

A. PENDAHULUAN

Di era modern saat ini, penjadwalan merupakan permasalahan yang sangat penting dalam berbagai lembaga, perusahaan, maupun instansi (Almahuwanah, Cipta, dan Dur, 2024). Penjadwalan yang efektif dan efisien menjadi kunci untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya, termasuk dalam konteks pelayanan kesehatan. Penjadwalan tidak hanya melibatkan pengaturan waktu kerja tetapi juga pengalokasian sumber daya untuk mencapai tujuan yang telah direncanakan (Tanurahardja dan Gondokusumo, 2022).

Dalam konteks penjadwalan tenaga kesehatan di Puskesmas, tantangan yang dihadapi jauh lebih kompleks. Puskesmas Teja di Kabupaten Pamekasan, sebagai unit pelayanan kesehatan dasar, melayani lebih dari 40 pasien per hari dengan tenaga kesehatan yang terdiri dari 2 dokter, 28 perawat, dan 30 bidan (Sehati, 2024). Penjadwalan tenaga kesehatan saat ini dilakukan secara manual oleh Staf Puskesmas, yang seringkali tidak optimal dan efisien. Hal ini menyebabkan *idle time* yang tinggi pada jam-jam tertentu, yang berdampak pada kualitas pelayanan dan peningkatan biaya operasional (Almahuwanah, Cipta, dan Dur, 2024).

Penjadwalan tenaga kesehatan yang tidak optimal dapat menyebabkan ketidakseimbangan beban kerja, dimana beberapa tenaga kesehatan mungkin mengalami kelebihan beban kerja sementara yang lainnya mengalami waktu kosong yang tinggi (Almahuwanah, Cipta, dan Dur, 2024). *Idle time* ini tidak hanya membuang sumber daya tetapi juga mempengaruhi kualitas layanan kepada pasien dan meningkatkan tingkat kelelahan serta stres di antara tenaga kesehatan. Selain itu, ketidakefisienan dalam penjadwalan dapat meningkatkan biaya operasional Puskesmas. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan metode penjadwalan yang lebih baik untuk memaksimalkan efisiensi dan efektivitas tenaga kesehatan di Puskesmas Teja.



Gambar 1. Puskesmas Teja Kabupaten Pamekasan

Menurut Morton (1993), penjadwalan adalah proses pengaturan aktivitas dan sumber daya untuk menyelesaikan pekerjaan tepat waktu dan dengan kualitas yang diinginkan (Widyarningsih, 2018). Berbagai metode telah dikembangkan untuk mengatasi masalah penjadwalan, mulai dari penjadwalan manual hingga penggunaan perangkat lunak optimasi seperti Solver Excel (Rezki,

2024). Solver Excel adalah alat optimasi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan linear, non-linear, integer, dan stokastik (Ahmed, 2024).

Untuk mengatasi permasalahan penjadwalan di Puskesmas Teja, akan dilakukan perumusan model penjadwalan linear yang akan diselesaikan menggunakan Solver Excel. Model ini akan dirancang untuk meminimalkan *idle time* tenaga kesehatan dan memaksimalkan efisiensi penggunaan tenaga kesehatan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan penjadwalan tenaga kesehatan di Puskesmas Teja dengan menggunakan Solver Excel (Priatna, Warta, dan Sulistiyo, 2023). Secara spesifik, tujuan kegiatan ini adalah untuk mengurangi *idle time* agar dapat mengoptimalkan jadwal tenaga kesehatan, meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga kesehatan dalam memberikan layanan kepada pasien, dan mengurangi biaya operasional yang diakibatkan oleh *idle time* dan penggunaan sumber daya yang tidak efisien.

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka, hipotesis dari penelitian ini adalah Penggunaan Solver Excel dalam penjadwalan tenaga kesehatan di Puskesmas Teja dapat mengurangi *idle time*, meningkatkan efisiensi tenaga kesehatan, dan mengurangi biaya operasional Puskesmas, serta Implementasi model penjadwalan linear yang tepat akan menghasilkan jadwal yang lebih optimal dibandingkan dengan metode penjadwalan manual yang saat ini digunakan

B. METODE

Secara keseluruhan, penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif analitis untuk mengumpulkan data yang terkait dengan penjadwalan tenaga kesehatan di Puskesmas Teja, menganalisis data tersebut dengan cara yang sistematis, dan menggambarkan atau menjelaskan temuan yang dihasilkan (Chandra dan Hidayah, 2024; Wikipedia, 2024).

Data dari jumlah tenaga kesehatan, dan jam kerja maksimum setiap harinya dikumpulkan melalui observasi dengan melakukan pengumpulan data secara online melalui website Puskesmas Teja. Data tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan model penjadwalan linear, yang kemudian dilakukan suatu perhitungan *Solver Excel*, untuk meminimalkan *idle time* tenaga kesehatan, sehingga dapat memaksimalkan efisiensi penggunaan tenaga kesehatan, dan menghasilkan jadwal yang optimal.



Gambar 2. Metode Penelitian (Tahapan Penelitian)

1. Studi Pustaka

Studi Pustaka pada penelitian ini yaitu dengan mempelajari bagaimana mengoptimasi penjadwalan tenaga kesehatan puskesmas menggunakan perhitungan *Solver Excel*. Secara umum, tenaga kesehatan memiliki arti atau merujuk pada orang-orang yang bekerja di bidang kesehatan dan memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat (Farahdiansari dan Budi, 2021). Mereka memiliki berbagai macam peran dan tanggung jawab, tergantung pada pendidikan dan pelatihan mereka.

Sedangkan, secara lebih spesifik, tenaga kesehatan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, antara lain:

- a. Dokter: Professional medis yang terlatih untuk mendiagnosis dan mengobati penyakit.

- b. Perawat: Tenaga kesehatan yang memberikan perawatan langsung kepada pasien, termasuk membantu pasien dengan aktivitas sehari-hari, memberikan obat, dan memantau kondisi kesehatan pasien.
- c. Bidan: Tenaga kesehatan yang terlatih untuk membantu persalinan dan memberikan perawatan antenatal dan postnatal kepada ibu dan bayi.
- d. Tenaga kesehatan lainnya: Termasuk apoteker, fisioterapis, terapis okupasi, ahli gizi, dan lain sebagainya.

Secara singkat, tenaga kesehatan adalah orang-orang yang memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan masyarakat. Mereka bekerja di berbagai macam fasilitas kesehatan, seperti rumah sakit, puskesmas, klinik dan lain sebagainya.

Penjadwalan adalah proses menentukan kapan dan dimana suatu kegiatan atau tugas harus dilakukan, ini adalah aspek penting dalam banyak bidang termasuk bidang kesehatan (Asmarajati, Asnawi, dan Akmal, 2020). Penjadwalan juga merupakan proses penting yang dapat membantu dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas pekerjaan. Tujuan dalam penjadwalan yaitu untuk menyelesaikan suatu pekerjaan secara teratur, berjalan dengan lancar dan sesuai dengan perencanaan. Dengan memahami tujuan, prinsip, dan model penjadwalan linear, serta menggunakan alat bantu *Solver Excel*, maka akan dapat membuat dan mengelola jadwal yang efektif untuk mencapai tujuan yang diinginkan (Lythio dan Gondokusumo, 2022).

2. Studi Lapangan

Studi Lapangan atau Observasi dilaksanakan untuk mendapatkan data tenaga kesehatan puskesmas baik data jumlah tenaga kesehatan, data jam operasional atau pelayanan, dan lain sebagainya sesuai dengan kebutuhan (Hafiz et al., 2023).

a. Pengumpulan Data

1) Data Tenaga Kesehatan Puskesmas Teja di Kabupaten Pamekasan

Mengoptimasi penjadwalan Tenaga Kesehatan → Jabatan (Dokter, Perawat, dan Bidan). Puskesmas Teja di Kabupaten Pamekasan memiliki 2 Dokter, 28 Perawat, dan 30 Bidan. Data Tenaga Kesehatan di Puskesmas Teja, terdapat pada Gambar 3, dibawah ini:

NO	N A M A	JABATAN	NO	N A M A	JABATAN
1	NUR RAHMA, SST, M.Kes	Kepala Puskesmas	51	ACH. EFENDI, A.Md.Kep	Perawat
2	ASU MUTFARI, S.Kep.Ns	Kasubbag. Tata Usaha	52	BENNY YULIANTO, A.Md.Kep	Perawat
3	RINA PURWANTARI, S.Tr.Keb	Bidan	53	FIFIN TRIANAWATI, A.Md.Kep	Perawat
4	SULAHAH, A.Md.Keb	Bidan	54	ENNI JANUAR ANNA ROSANTI, A.Md.Kep	Perawat
5	SUFFANSAH, S.Kep.Ns	Perawat	55	NUR MAULINI UMMAH, A.Md.Kep	Perawat
6	NUR FITRIAH HIDAYAH, SST	Bidan	56	ACHMAD YUDI PRANATA	Driver
7	DINA AJINUN, S.Kep.Ns	Perawat	57	YOGA MERI YULIANTO IRAWAN	Security
8	YULIA ROFIT SUTRESNO, A.Md.Kep	Perawat	58	FEBRIANA MULYA NINGSIH	Security
9	ENNY NURHAYATI, SKM	Staf	59	NUTFAH KAMILA, A.Md.RMik	Perekam Medik
10	SOCIBATUL ISLAMIYAH, A.Md.Kep	Perawat	60	MERRY SUKO WARNINDA, A.Md.Keb	Bidan
11	MARIYATUL HAMIDA, A.Md.Keb	Bidan	61	MOHAMMAD HAIRURROZY, SST	Terapis Gigi dan Mulut
12	INDRI WIDYASTUTI, A.Md.Ak	Ahli Teknologi Laboratorium Medik	62	MAULIDA RIZKI FAJARINI, A.Md.Keb	Bidan
13	NURUR RAHMAN, A.Md.Kep	Perawat	63	AKSIN, SKM	Administratur Kesehatan
14	HEPIE SEPTIANI, A.Md.Kep	Perawat	64	SHAVIA MAULIDINIA ZEIN, SKM	Epidemiologi
15	TUFFAH SALEH	Staf	65	dr. ARIKA KAMALIA	Dokter
16	drg. LUSY AUGUSTIN MARGARETHA	Dokter Gigi	66	FARIS SANDI YUDHA, A.Md.Gz	Nutrisi
17	dr. ADFS APRILIA	Dokter	67	WARDAH, S.Ak	Administrasi Keuangan
18	dr. DESI TRIJANI, S.Farm	Apoteker	68	ACHMAD FEBRIYANSAH, A.Md.Kep	Perawat
19	Rr. DEWI CHAHYA NINGRUPI, A.Md.Keb	Bidan	69	AZIZAH TRI WIDYASTUTI, A.Md.Keb	Bidan
20	AMRI NUR AINI, A.Md.Kep	Perawat	70	NOVITA INDAH DWI SUSANTY, A.Md.Keb	Bidan
21	ANIS YULIANTI SHAFARINI, SKM	Promkes	71	ALVIN DWI AGUSTIARINI, A.Md.Kep	Perawat
22	FATKHL IRZA NURUL AINI, S.Kes	Administratur Kesehatan	72	ELA NURMAYANTI, A.Md.Keb	Bidan
23	HALIMATURRAHMAH, A.Md.Keb	Bidan	73	NURUL AFRIDA, A.Md.Keb	Bidan
24	SRI SUSANTIN CHARIJAH	Staf	74	DEWINTA PURI RAHAYU, A.Md.Keb	Bidan
25	RAHMAYANTI, A.Md.Kep	Perawat	75	RITA SUJARTI, A.Md.Kep	Perawat
26	WAHYUNINGSIH, A.Md.Keb	Bidan	76	SITI FATIMATUS ZAHROH, A.Md.Keb	Bidan
27	FARIDATUL ROCHMAH, A.Md.Keb	Bidan	77	LLIS MUNDARI, A.Md.Kep	Perawat
28	DESSI ARIFANI, A.Md.Keb	Bidan	78	DESI ANDRIANI FAUZI, A.Md.Keb	Bidan
29	KHARIS SAMTUL LILIM, A.Md.Keb	Bidan	79	PUTRI AYU, A.Md.Keb	Bidan
30	FERIKA HARDIANA, A.Md.Keb	Bidan	80	OLIVIA DWI INDRISWARI, A.Md.Keb	Bidan
31	YENY PURWANTI, A.Md.Keb	Bidan	81	EMIE TURI RUKYANTI, A.Md.Keb	Bidan
32	TRI YUNI HARDIANA, A.Md.Keb	Bidan	82	NUZULIA FEBRIYANTI, A.Md.Keb	Bidan
33	DEWI WARDANI, A.Md.Keb	Bidan	83	YUNI INDIRYANI, A.Md.Keb	Bidan
34	SITI AISYAH, A.Md.Kl	Sanitarian	84	SRI WARDANINGSIH, A.Md.Keb	Bidan
35	NURUL FADILAH, A.Md.Kep	Perawat	85	DYAH AYU RAHMAYANTI, S.Kep.Ns	Bidan
36	ASHRI PURNAMA RAHAYU, A.Md.Keb	Bidan	86	HERLINA MEYRIA INDRAWATI, SST	Staf
37	RAHMI RESKYANTI, A.Md.Gz	Nutrisi	87	FARIHATUS SHOLEHAH, A.Md.Kep	Perawat
38	ARISKA YULIANTO, S.Kep.Ns	Perawat	88	BAMBANG SUTRISNO, S.Akun	Administrasi Keuangan
39	ENDANG SUSLOWATI, A.Md.Kes	Asisten Apoteker	89	SRI WIQIYATUL FAJARIYAH, A.Md.Kep	Perawat
40	ROFIQAH JULIANI, A.Md.Kep	Perawat	90	PUTRI DEWI NURBAYTI, A.Md.Kep	Perawat
41	ATKA TRIANA RAHMAN, A.Md.Keppg	Terapis Gigi dan Mulut	91	RAHMALA HADI ESAPUTRI, A.Md.Kes	Ahli Teknologi Laboratorium Medik
42	IBNU RIZAL, A.Md.Kes	Perekam Medik	92	YETTY MAHARISA	Tenaga Umum
43	NOR HAFIFAH, A.Md.Kep	Perawat			
44	NANIK FITRIYAH, A.Md.Kep	Perawat			
45	STYO SHAYANTO, A.Md.Kep	Perawat			
46	SUBAIDI, A.Md.Kep	Perawat			
47	MAHDALI	Tenaga Administrasi			
48	SAKTIYANI, A.Md.Kep	Perawat			
49	MOHAMMAD EKO AGUS WIDAYA, A.Md.Kom	Tenaga IT			
50	MOH. HARROZY FADLY	Tenaga Kebersihan			

Gambar 3. Daftar atau Data Tenaga Kesehatan Puskesmas Teja Kabupaten Pamekasan
 (Sumber: SDM Kesehatan – UPT Puskesmas Teja – pamekasankab.go.id)

2) Data Jam Operasional atau Pelayanan Puskesmas Teja Kabupaten Pamekasan

Senin – Kamis	07.30 – 11.00 WIB
Jum'at	07.30 – 09.30 WIB
Sabtu	07.30 – 10.00 WIB
UGD	24 Jam

Gambar 4. Data Jam Operasional atau Pelayanan Puskesmas Teja Kabupaten Pamekasan
 (Sumber: LOKASI-UPT Puskesmas Teja-pamekasankab.go.id)

3. Model Penjadwalan Linear

Model penjadwalan linear dalam penelitian ini terdiri dari beberapa komponen, yaitu (Djamaris, 2018):

- a. **Variabel keputusan:** Variabel keputusan merupakan variabel yang dapat diubah untuk mencapai tujuan optimasi. Dalam penelitian ini, variabel keputusan adalah jumlah keseluruhan jam kerja tenaga kesehatan (dokter, perawat, dan bidan).

X_{ij} : jumlah jam kerja tenaga kesehatan i pada hari j ($i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, m$), di mana:

- 1) $i = 1, 2, \dots, n$ mewakili tenaga kesehatan (dokter, perawat, dan bidan).
- 2) $j = 1, 2, \dots, m$ mewakili hari dalam seminggu.

- b. **Fungsi objektif/tujuan:** Fungsi objektif/tujuan adalah fungsi yang ingin dioptimalkan. Dalam penelitian ini, fungsi objektif adalah meminimalkan *idle time* tenaga kesehatan, sehingga dapat memaksimalkan efisiensi penggunaannya.

$\text{Max } Z = \sum_i \sum_j c_{ij} x_{ij} f_{ij}$: Meminimalkan *idle time* total (Z) sehingga dapat memaksimalkan efisiensi penggunaannya, di mana:

- 1) $c_{ij} = 1$ jika tenaga kesehatan i bekerja pada hari j , dan 0 jika tenaga kesehatan i tidak bekerja pada hari j .
- 2) $f_{ij} =$ Jam kerja maksimum tenaga kesehatan i pada hari j .

- c. **Kendala fungsi/Batasan:** Batasan adalah persamaan atau ketidakpersamaan yang membatasi nilai variabel keputusan. Dalam penelitian ini, batasannya adalah:

- 1) **Hari dan Jam Masuk atau Tidak Masuknya Tenaga Kesehatan:** Menentukan apakah tenaga kesehatan masuk atau tidak pada hari dan jam tertentu (1=Masuk, 0=Tidak Masuk).
- 2) **Total Penjadwalan Hari Masuk Tiap Tenaga Kesehatan:** Memastikan setiap tenaga kesehatan memiliki jadwal masuk yang sesuai dengan jam kerja maksimum mereka.
- 3) **Total tenaga kesehatan (dokter, perawat, dan bidan) Tiap Harinya:** Memastikan jumlah tenaga kesehatan yang bertugas setiap hari sesuai dengan kebutuhan.

Kendala:

- a. **Persamaan Keseimbangan Permintaan Tenaga Kesehatan:**

$\sum_i x_{ij} \geq d_j \quad \forall j$: Memastikan total jam kerja tenaga kesehatan setiap hari (j) memenuhi atau melebihi kebutuhan tenaga kesehatan pada hari tersebut (d_j).

b. Persamaan Kapasitas Tenaga Kesehatan:

$\sum_j x_{ij} \leq h_i \quad \forall i$: Memastikan total jam kerja tenaga kesehatan i pada semua hari (j) tidak melebihi jam kerja maksimum mereka (h_i).

Model penjadwalan linear atau matematis ini dibuat untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Model ini dapat diselesaikan dengan menggunakan berbagai metode pemrograman linear, seperti Perhitungan *Solver Excel* atau metode *Simplex*. *Solver Excel* dapat digunakan untuk menyelesaikan model ini secara otomatis. Dengan memodelkan permasalahan pada penelitian ke model penjadwalan linear atau *Solver Excel*, maka akan mencapai solusi optimal dalam penjadwalan tenaga kesehatan di Puskesmas. Model tersebut selanjutnya diterapkan ke dalam bentuk Tabel di *Microsoft Excel*, seperti pada Gambar 5 dibawah ini:

Penjadwalan Tenaga Kesehatan (Dokter) Puskesmas Teja Kab.Pamekasan									
Hari	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	UGD	Penjadwalan	
Jam Operasional	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 09.30	07.30 - 10.00	24 Jam		
Dokter	1	1	1	1	1	1	1		
Dokter 1								0	
Dokter 2								0	
Total Dokter/Hari	0	0	0	0	0	0	0		
Keseluruhan Jam Kerja	0								
Jam Kerja Maksimun (Jam/Hari)	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	UGD		
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24		
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24		
Keterangan									
0 = Tidak Masuk									
1 = Masuk									

Gambar 5. Tabel untuk Model Penjadwalan Tenaga Kesehatan pada Ms. Excel

4. Pengolahan Data

a. Solver Excel

Solver Excel adalah alat optimasi yang digunakan untuk menyelesaikan berbagai jenis masalah optimasi, termasuk masalah penjadwalan linear, non-linear, integer, dan bahkan stokastik. Ini digunakan untuk menemukan solusi optimal dari model matematika yang rumit dengan mempertimbangkan sejumlah kendala yang ada. *Solver Excel* menggunakan berbagai algoritma atau metode optimasi, seperti *Simplex*, agar dapat menemukan solusi untuk memenuhi semua batasan dan memaksimalkan atau meminimalkan fungsi objektif. Dimana terdapat rumus di dalam suatu perhitungan *Solver Excel* untuk dapat mengoptimasi penjadwalan tenaga kesehatan, seperti pada Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8, dibawah ini:

Penjadwalan
0
0

Gambar 6. =SUM(C7:I7) Rumus Perhitungan Jumlah Penjadwalan yang didapat oleh masing-masing Tenaga Kesehatan

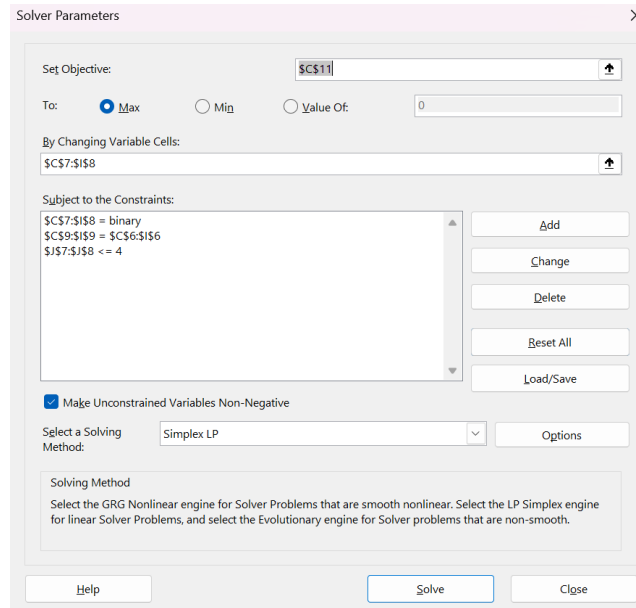
Total Dokter/Hari	0	0
--------------------------	---	---

Gambar 7. =SUM(C7:C8) Rumus Perhitungan Total Kerja masing-masing Tenaga Kesehatan/Hari

Keseluruhan Jam Kerja	0
------------------------------	---

Gambar 8. =SUMPRODUCT(C7:I8;C16:I17) Rumus Perhitungan Keseluruhan Jam Kerja Tenaga Kesehatan

Tahap selanjutnya adalah memasukkan formula ke dalam *add-ins Solver Excel*, sebagai berikut:



Gambar 9. Input Permodelan pada *add-ins Solver*

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. HASIL

Dari hasil perhitungan menggunakan menggunakan *Solver Excel*, dihasilkan penjadwalan tenaga kesehatan (2 dokter, 28 perawat, dan 30 bidan) yang optimal, yang terdapat pada Gambar 10, 11, dan 12, dibawah ini:

Penjadwalan Tenaga Kesehatan (Dokter) Puskesmas Teja Kab.Pamekasan								
Hari	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	UGD	Penjadwalan
Jam Operasional	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 09.30	07.30 - 10.00	24 Jam	
Dokter	1	1	1	1	1	1	1	
Dokter 1	1	1	1	0	0	0	0	3
Dokter 2	0	0	0	1	1	1	1	4
Total Dokter/Hari	1	1	1	1	1	1	1	
Keseluruhan Jam Kerja	48,5							
Jam Kerja Maksimun (Jam/Hari)	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	UGD	
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24	
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24	
Keterangan								
0 = Tidak Masuk								
1 = Masuk								

Gambar 10. Hasil Perhitungan *Solver Excel* Penjadwalan Dokter

Dari tabel diatas dapat dihasilkan penjadwalan dokter, sebagai berikut:

- Dokter 1 mendapatkan penjadwalan 3 kali masuk. Dimana masuk pada hari senin, selasa dan rabu, serta tidak masuk pada hari kamis, jum'at, dan sabtu.
- Dokter 2 mendapatkan penjadwalan 3 kali masuk, dan 1 kali 24 jam panggilan darurat UGD. Dimana masuk pada hari kamis, jum'at, sabtu, dan bertugas melakukan panggilan darurat UGD selama 24 jam, serta tidak masuk pada hari senin, selasa, dan rabu.
- Dimana setiap masing-masing Hari (senin, selasa, rabu, kamis, jum'at dan sabtu), serta 24 jam panggilan darurat UGD terdapat 1 dokter yang bertugas atau bekerja.
- Dari hasil perhitungan jam kerja maksimum (jam/hari) dan jadwal masuk tenaga kesehatan (dokter), maka diperoleh total keseluruhan jam kerja 48,5 jam.

Penjadwalan Tenaga Kesehatan (Perawat) Puskesmas Teja Kab.Pamekasan								
Hari	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	UGD	Penjadwalan
Jam Operasional	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 09.30	07.30 - 10.00	24 Jam	
Perawat	16	16	16	16	16	16	16	
Perawat 1	0	1	1	1	0	0	1	4
Perawat 2	1	1	1	0	0	0	1	4
Perawat 3	1	1	1	0	0	0	1	4
Perawat 4	1	1	1	0	1	0	0	4
Perawat 5	1	1	1	0	1	0	0	4
Perawat 6	1	1	1	0	1	0	0	4
Perawat 7	1	1	1	0	1	0	0	4
Perawat 8	1	1	1	0	1	0	0	4
Perawat 9	1	1	1	0	0	0	1	4
Perawat 10	1	1	1	0	0	1	0	4
Perawat 11	1	1	1	0	0	1	0	4
Perawat 12	1	1	1	0	0	1	0	4
Perawat 13	1	1	1	0	0	1	0	4
Perawat 14	1	1	1	1	0	0	0	4
Perawat 15	1	1	1	1	0	0	0	4
Perawat 16	0	0	0	1	1	1	1	4
Perawat 17	1	1	1	1	0	0	0	4
Perawat 18	0	0	0	1	1	1	1	4
Perawat 19	0	0	0	1	1	1	1	4
Perawat 20	0	0	0	1	1	1	1	4
Perawat 21	0	0	0	1	1	1	1	4
Perawat 22	0	0	0	1	1	1	1	4
Perawat 23	0	0	0	1	1	1	1	4
Perawat 24	0	0	0	1	1	1	1	4
Perawat 25	0	0	0	1	1	1	1	4
Perawat 26	1	0	0	1	0	1	1	4
Perawat 27	0	0	0	1	1	1	1	4
Perawat 28	0	0	0	1	1	1	1	4
Total Perawat/Hari	16	16	16	16	16	16	16	
Keseluruhan Jam Kerja	776							

Gambar 11. Hasil Perhitungan *Solver Excel* Penjadwalan Perawat

Dari tabel diatas dapat dihasilkan penjadwalan perawat, sebagai berikut:

- Perawat 1 mendapatkan penjadwalan 3 kali masuk, dan 1 kali 24 jam panggilan darurat UGD. Dimana masuk pada hari selasa, rabu, kamis, dan bertugas melakukan panggilan darurat UGD selama 24 jam, serta tidak masuk pada hari senin, jum'at, dan sabtu.
- Perawat 2 mendapatkan penjadwalan 3 kali masuk, dan 1 kali 24 jam panggilan darurat UGD. Dimana masuk pada hari senin, selasa, rabu, dan bertugas melakukan panggilan darurat UGD selama 24 jam, serta tidak masuk pada hari kamis, jum'at dan sabtu.
- Perawat 3 mendapatkan penjadwalan 3 kali masuk, dan 1 kali 24 jam panggilan darurat UGD. Dimana masuk pada hari senin, selasa, rabu, dan bertugas melakukan panggilan darurat UGD selama 24 jam, serta tidak masuk pada hari kamis, jum'at, dan sabtu
- Perawat 4 mendapatkan penjadwalan 4 kali masuk. Dimana masuk pada hari senin, selasa, rabu, dan jum'at, serta tidak masuk pada hari kamis, sabtu dan tidak bertugas melakukan panggilan darurat UGD selama 24 jam. Dan seterusnya sesuai dengan jadwal perawat yang ada pada Gambar 11 di atas.
- Dimana setiap masing-masing Hari (senin, selasa, rabu, kamis, jum'at dan sabtu), serta 24 jam panggilan darurat UGD terdapat 16 perawat yang bertugas atau bekerja.
- Dari hasil perhitungan jam kerja maksimum (jam/hari) dan jadwal masuk tenaga kesehatan (perawat), maka diperoleh total keseluruhan jam kerja 776 jam.

Penjadwalan Tenaga Kesehatan (Bidan) Puskesmas Teja Kab.Pamekasan																	
Hari	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	UGD	Penjadwalan	Hari	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	UGD	Penjadwalan
Jam Operasional	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 09.30	07.30 - 10.00	24 Jam		Jam Operasional	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 11.00	07.30 - 09.30	07.30 - 10.00	24 Jam	
Bidan 1	1	1	1	1	0	0	0	4	Bidan 16	1	1	1	1	0	0	0	4
Bidan 2	1	1	1	0	1	0	0	4	Bidan 17	1	1	1	0	1	0	0	4
Bidan 3	1	1	1	0	1	0	0	4	Bidan 18	1	1	1	0	1	0	0	4
Bidan 4	1	1	1	0	1	0	0	4	Bidan 19	1	1	1	0	1	0	0	4
Bidan 5	1	1	1	0	1	0	0	4	Bidan 20	1	1	1	0	1	0	0	4
Bidan 6	1	1	1	0	0	1	0	4	Bidan 21	1	1	1	0	0	1	0	4
Bidan 7	1	1	1	0	0	1	0	4	Bidan 22	1	1	1	0	0	0	1	4
Bidan 8	0	0	0	1	1	1	1	4	Bidan 23	0	0	0	1	1	1	1	4
Bidan 9	1	1	1	0	0	0	0	4	Bidan 24	1	1	1	1	0	0	0	4
Bidan 10	0	0	0	1	1	1	1	4	Bidan 25	0	0	0	1	1	1	1	4
Bidan 11	0	0	0	1	1	1	1	4	Bidan 26	0	0	0	1	1	1	1	4
Bidan 12	0	0	0	1	0	1	1	3	Bidan 27	0	0	0	1	0	1	1	3
Bidan 13	0	0	0	1	0	1	1	3	Bidan 28	0	0	0	1	0	1	1	3
Bidan 14	0	0	0	0	0	1	1	2	Bidan 29	0	0	0	0	0	1	1	2
Bidan 15	0	0	0	1	1	1	1	4	Bidan 30	0	0	0	1	1	1	1	4
Total Bidan/Hari	8	8	8	8	8	8	8		Total Bidan/Hari	8	8	8	8	8	8	8	
Keseluruhan Jam Kerja	388								Keseluruhan Jam Kerja	388							
Jam Kerja Maksimum (Jam/Hari)	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24		Keterangan								
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24		0 - Tidak Masuk								
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24		1 - Masuk								
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24										
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24										
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24										
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24										
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24										
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24										
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24										
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24										
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24										
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24										
	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	24										

Gambar 12. Hasil Perhitungan Solver Excel Penjadwalan Bidan

Dari tabel diatas dapat dihasilkan penjadwalan bidan, sebagai berikut:

- Bidan 1 mendapatkan penjadwalan 4 kali masuk. Dimana masuk pada hari senin, selasa, rabu, kamis, dan tidak bertugas melakukan panggilan darurat UGD selama 24 jam, serta tidak masuk pada hari jum'at dan sabtu.
- Bidan 2 mendapatkan penjadwalan 4 kali masuk. Dimana masuk pada hari senin, selasa, rabu, jum'at, dan tidak bertugas melakukan panggilan darurat UGD selama 24 jam, serta tidak masuk pada hari kamis, dan sabtu. Dan seterusnya sesuai dengan jadwal bidan yang ada pada Gambar 12 di atas.
- Dimana setiap masing-masing Hari (senin, selasa, rabu, kamis, jum'at, dan sabtu), serta 24 jam panggilan darurat UGD terdapat 16 bidan yang bertugas atau bekerja.
- Dari hasil perhitungan jam kerja maksimum (jam/hari) dan jadwal masuk tenaga kesehatan (bidan), maka diperoleh total keseluruhan jam kerja 388 jam.

2. PEMBAHASAN

Dari Hasil diatas menjelaskan bahwa penjadwalan pada hari pertama sampai ke enam sudah optimal, sesuai dengan batas maksimum total tenaga kesehatan yang masuk setiap harinya, dan tenaga kesehatan yang kebagian jam kerja di panggilan darurat UGD selama 24 jam sudah tepat.

Sedangkan untuk pengecekan kendala pemenuhan jadwal kerja pada Gambar 10, Gambar 11, dan Gambar 12 menunjukkan bahwa setiap pembagian jadwal kerja terjamin dan terpenuhi penjadwalannya. Total tenaga kesehatan dalam sehari juga terpenuhi yaitu dokter/hari → 1 dokter, perawat/hari → 16 perawat, dan bidan/hari → 8 bidan dalam setiap penjadwalannya.

Jadi, hasil pengolahan data di atas menunjukkan bahwa model penjadwalan linear atau model penjadwalan menggunakan perhitungan Solver Excel dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan tenaga kesehatan di Puskesmas Teja dengan cepat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa optimasi penjadwalan dengan Solver Excel dapat mengurangi idle time tenaga kesehatan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga kesehatan setiap harinya. Hal ini menunjukkan bahwa optimasi penjadwalan dapat:

- Meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga kesehatan, sehingga tenaga kesehatan dapat melayani lebih banyak pasien dan meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan.
- Mengurangi biaya operasional puskesmas, karena idle time tenaga kesehatan yang tinggi dapat menyebabkan pemborosan waktu dan sumber daya.

Optimasi penjadwalan juga dapat meningkatkan kepuasan tenaga kesehatan. Penjadwalan yang optimal dapat membantu tenaga kesehatan untuk:

- Bekerja lebih efisien dan mengurangi kelelahan.
- Memiliki keseimbangan beban kerja yang lebih baik.
- Memiliki waktu istirahat yang cukup

Hal ini dapat berdampak pada peningkatan motivasi dan kinerja tenaga kesehatan, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan.

D. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penjadwalan tenaga kesehatan (dokter, perawat, dan bidan) di Puskesmas Teja Kabupaten Pamekasan menggunakan *Solver Excel*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui model penjadwalan linear dan perhitungan *Solver Excel*, *idle time* tenaga kesehatan dapat diminimalkan, sehingga dapat memaksimalkan efisiensi penggunaan tenaga kesehatan setiap harinya. Dalam penjadwalan tersebut, terdapat 2 dokter dengan keseluruhan jam kerja 48,5 jam, 28 perawat dengan keseluruhan jam kerja 776 jam, dan 30 bidan dengan keseluruhan jam kerja 388 jam. Nilai optimasi yang diperoleh menunjukkan bahwa total dokter yang tersedia per hari adalah 1, total perawat yang tersedia per hari adalah 16, dan total bidan yang tersedia per hari adalah 16. Hal ini menandakan bahwa penelitian telah berhasil dalam mengoptimalkan penjadwalan tenaga kesehatan di Puskesmas Teja, memastikan ketersediaan tenaga yang memadai setiap harinya, bahkan dalam kondisi darurat seperti panggilan UGD selama 24 jam. Dengan demikian, penjadwalan yang optimal ini dapat membantu dalam distribusi beban kerja yang lebih merata di antara tenaga kesehatan, mengurangi resiko kelelahan, dan meningkatkan kesejahteraan tenaga kesehatan, serta kualitas pelayanan kesehatan secara keseluruhan. Untuk penelitian lanjutan, disarankan untuk mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi penjadwalan tenaga kesehatan, seperti preferensi individual, rotasi shift, atau kebutuhan spesifik di bidang kesehatan tertentu. Pengembangan model penjadwalan yang lebih kompleks dan inklusif juga dapat menjadi fokus penelitian selanjutnya untuk mengoptimalkan efisiensi dan kualitas layanan kesehatan di Puskesmas Teja maupun institusi kesehatan lainnya.

E. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmed, K. (2024, May 23). How To Use the Solver Feature in Excel. Retrieved June 13, 2024.
- [2] Almahuwanah, R., Cipta, H., dan Dur, S. (2024). Penjadwalan Tenaga Kerja Pada Hotel Menara Lexus Menggunakan Metode Algoritma Genetika. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)*, 3(1), 424–436. Politeknik Pratama Purwokerto.
- [3] Asmarajati, D., Asnawi, M. F., dan Akmal, R. D. (2020). Implementasi Algoritma Genetika Pada Penjadwalan Sistem Informasi Xyz Tv. *Riau Journal of Computer Science*, 06(01), 12–22.
- [4] Chandra, A., dan Hidayah, N. Y. (2024). Perencanaan Dan Jadwal Induk Produksi Keripik Cabe Menggunakan Metode Linear Programming Dan Hax and Meal. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 8(1), 2549–6336.
- [5] Djamaris, A. R. A. (2018). Pemanfaatan Excel-Solver Untuk Pengambilan Keputusan. *Kuningan*.
- [6] Farahdiansari, A. P., dan Budi, M. (2021). Penggunaan ILP Untuk Vehicle Routing Problem Pada Penjadwalan Distribusi Barang. *Jurnal Teknik Industri*, 7(1), 48–53. Bojonegoro.
- [7] Hafiz, M., Alvateh, D. R., Muhjah, A. A., Oktaviani, T., Gintana, M. S., Anggoro, K. T., dan Rosyani, P. (2023). Algoritma Genetika Penjadwalan Mesin Bertipe Sistem Produksi Untuk Meminimalkan Waktu Proses Produksi. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 1(2), 288–295.
- [8] Lythio, S. A., dan Gondokusumo, O. (2022). Penerapan Line of Balance Dengan Target Waktu Penyelesaian Proyek Untuk Optimasi Penjadwalan Proyek Rumah Tinggal. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 5(4), 845–856.

- [9] Priatna, W., Warta, J., dan Sulistiyo, D. (2023). Implementasi Algoritma Genetika Untuk Aplikasi Penjadwalan Sistem Kerja Shift. *Techno.COM*, 22(1), 235–246.
- [10] Rezkia, S. M. (2024, March 7). Fungsi Solver di Excel, Solusi Untuk Masalah Kompleks. Retrieved June 13, 2024.
- [11] Sehati, P. (2024). SDM Kesehatan Puskesmas Teja. *UPT Puskesmas Teja*.
- [12] Tanurahardja, A. M., dan Gondokusumo, O. (2022). Penjadwalan Proyek Gedung Sekolah di Surabaya Menggunakan Optimasi Time-Cost Trade-Off Dengan Discounted Cash Flow. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 5(1), 195–208.
- [13] Widyaningsih, M. (2018). Optimasi Penjadwalan Jumlah Perawat Dengan Menggunakan Linear Programming. *Jurnal Bisnis & Manajemen*, 18(2), 39–56.
- [14] Wikipedia. (2024). Tenaga Kesehatan. *Wikipedia*. Retrieved May 15, 2024.