

## PREDIKSI STATISTIK KEMATIAN DENGAN METODE *LEAST SQUARE* DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DR. SOEDIRAN MANGUN SUMARSO WONOGIRI

<sup>1</sup>Eni Nur Rahmawati, <sup>2</sup>Sri Wahyuningsih Nugraheni, <sup>3</sup>Alfian Uston Tabah

<sup>1, 2, 3</sup>Prodi D3 Rekam Medik dan Informasi Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta  
[eninur\\_rahma@udb.ac.id](mailto:eninur_rahma@udb.ac.id), [sri\\_wahyuning@udb.ac.id](mailto:sri_wahyuning@udb.ac.id), [alfianuston9@gmail.com](mailto:alfianuston9@gmail.com)

### ABSTRAK

Prediksi dengan metode *least square* dapat digunakan untuk bahan evaluasi kegiatan dimasa mendatang. Hasil studi pendahuluan di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri belum terdapat perhitungan prediksi statistik kematian dengan metode *least square*. Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan jumlah statistik kematian pada periode tahun 2023-2025. Metode penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan retrospektif. Data dikumpulkan melalui observasi pada data pelaporan pasien keluar hidup dan mati pada tahun 2020-2022 dan wawancara dengan petugas pelaporan. Penelitian ini menggunakan teknik sampel jenuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prediksi angka kematian pada tahun 2023-2025 adalah angka GDR mengalami penurunan sebesar (-4,98), angka NDR mengalami penurunan sebesar (-2,34), angka MDR mengalami penurunan sebesar (-0,16), angka NMR mengalami penurunan sebesar (-0,36), angka FDR mengalami penurunan sebesar (-0,04), angka PODR mengalami penurunan sebesar (-0,02), dan angka ADR mengalami peningkatan sebesar 0,02. Kesimpulannya, prediksi statistik kematian menggunakan metode *least square* pada tahun 2023-2025 menunjukkan kecenderungan penurunan setiap tahun, kecuali angka ADR yang mengalami peningkatan sehingga perlu adanya bahan evaluasi mutu pelayanan prima dari segi kompetensi SDM dan sarana prasarana yang tersedia. Saran yang diberikan adalah untuk meningkatkan mutu pelayanan medis dan non-medis guna mencegah peningkatan angka ADR di periode selanjutnya.

**Kata Kunci :** prediksi, statistik kematian, *least square*

### ABSTRACT

*Predictions using the least squares method can be used to evaluate future activities. Preliminary research results at RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri has never calculated statistical predictions of death using the Least Square method. This study aims to estimate the statistical number of deaths in the period 2023-2025. This research method is descriptive with a retrospective approach. Data was collected through observations of reporting data on patients discharged alive and dead in 2020-2022 and interviews with reporting officers. This research uses a saturated sampling technique. The results of the research show that the predicted death rate in 2023-2025 is that the GDR rate will decrease by (-4.98), the NDR rate will decrease by (-2.34), the MDR rate will decrease by (-0.16), the NMR decreased by (-0.36), FDR number decreased by (-0.04), PODR number decreased by (-0.02), and ADR number increased by 0.02. In conclusion, statistical predictions of deaths using the least squares method in 2023-2025 show a tendency to decrease every year, except for the ADR figure which has increased so that there is a need for evaluation material for excellent service in terms of human resource competency and available infrastructure. The advice given is to improve the quality of medical and non-medical services to prevent an increase in ADR rates in the next period.*

**Keywords :** Predictions, Mortality Statistics, Least Square

### PENDAHULUAN

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No 24 tahun 2022 rekam medis adalah berkas yang berisikan catatan dan dokumen tentang identitas pasien, pemeriksaan, pengobatan, tindakan dan pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien. Data rekam medis dapat dimanfaatkan untuk bermacam-macam kegiatan di rumah sakit, diantaranya dapat digunakan untuk perhitungan statistik rumah

sakit. Statistik rumah sakit merujuk pada teknik yang dipakai untuk menghimpun, memproses, menganalisis, menafsirkan, dan menarik kesimpulan dari data yang terdapat dalam fasilitas pelayanan kesehatan. Statistik juga digunakan sebagai bahan evaluasi mutu rumah sakit, penggunaan statistik melibatkan berbagai indikator, seperti indikator gawat darurat, rawat jalan, rawat inap dan kematian.

Statistik kematian merujuk pada proporsi

pasien rawat inap yang meninggal selama menjalani perawatan di rumah sakit. Data ini biasanya dinyatakan dalam bentuk persentase atau permil. Berbagai indikator statistik mortalitas meliputi *Gross Death Rate* (GDR), yang mencakup seluruh pasien rawat inap yang meninggal dalam periode tertentu, termasuk bayi baru lahir (BBL); *Net Death Rate* (NDR) yang menghitung jumlah pasien rawat inap yang meninggal setelah perawatan lebih dari 48 jam dalam periode tertentu, termasuk BBL; *Maternal Death Rate* (MDR) yang mencatat kematian wanita hamil atau dalam 42 hari setelah melahirkan, bukan karena kecelakaan; *Newborn Mortality Rate* (NMR) yang mengukur kematian bayi baru lahir; *Fetal Death Rate* (FDR) yang mencatat kematian janin; *Post Operative Death Rate* (PODR), rasio pasien yang meninggal dalam 10 hari setelah operasi; dan *Anesthesia Death Rate* (ADR) kematian yang disebabkan oleh tindakan anestesi. Statistik kematian sangat penting bagi evaluasi kualitas layanan medis di rumah sakit, dan tidak hanya bagi manajemen rumah sakit, tetapi juga bagi peneliti dalam bidang pelayanan kesehatan, pendidikan tenaga kesehatan, dan perusahaan asuransi kesehatan (Hosizah dan Maryati, 2018). Dengan menggunakan indikator statistik mortalitas, dapat dilakukan perhitungan prediksi untuk tahun berikutnya.

Prediksi atau peramalan adalah gambaran tentang situasi yang akan terjadi di masa depan terkait dengan berbagai kegiatan yang terjadi dalam berbagai aspek kehidupan (Utama dkk, 2019). *Trend* merujuk pada data yang diorganisir berdasarkan urutan waktu atau data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu. Rentang waktu yang digunakan bisa berupa mingguan, bulanan, tahunan, dan sebagainya. Salah satu cara menentukan *trend* adalah metode kuadrat terkecil (*Least Square*), dengan rumus  $Y = a + bx$  (Hasan, 2014).

Hasil penelitian terdahulu oleh Nugraheni dan Mughtaru (2018) diperoleh nilai statistik kematian setiap tahunnya mengalami fluktuasi, grafik *trend* mengalami peningkatan kecuali GDR dan MDR. Disarankan agar rumah sakit meningkatkan pelayanan medis, terutama untuk penanganan *septicaemia* dan pasien dengan penyakit komplikasi yang terindikasi. Selain itu, perlu peningkatan dalam layanan PONEK, terutama untuk ibu dengan masalah kesehatan yang terindikasi dan bayi baru lahir dengan tingkat kematian yang meningkat. Selain itu, perlu dilakukan pelaporan 10 hari pasca operasi dan perhitungan indikator kematian untuk memahami tingkat kematian pada masing-masing indikator, sebagai pertimbangan bagi manajemen dalam pengambilan keputusan. Selain itu, diperlukan Standar Prosedur

Operasional (SPO) yang mengatur pelaporan kematian agar dapat menjadi acuan dalam pembuatan laporan kematian.

Penelitian Anggryani dkk (2021) diperoleh nilai hasil prediksi indikator mortalitas menunjukkan bahwa GDR dan FDR belum mencapai standar ideal, sementara NDR, MDR, NMR, PODR, dan ADR telah memenuhi standar yang diinginkan. Oleh karena itu, disarankan agar pihak rumah sakit melakukan evaluasi atau audit medis terhadap indikator yang masih di bawah standar dan terus meningkatkan kinerja pelayanan agar semua indikator mencapai standar ideal. Penelitian Rahmawati dan Laras (2023) prediksi dapat dimanfaatkan untuk melakukan promosi, sosialisasi kepada masyarakat pelayanan yang ada di rumah sakit, meningkatkan fasilitas dan sarana prasarana yang memadai.

Menurut survei awal di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri, rumah sakit tersebut merupakan rumah sakit tipe B yang berlokasi di Jalan Jenderal Ahmad Yani No. 40, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. Data terkait jumlah pasien yang meninggal adalah sebagai berikut:

**Tabel 1. Data Jumlah Pasien Keluar Mati**

No	Indikator	2020	2021	2022
1	Jumlah pasien keluar mati < 48 jam	439	351	372
2	Jumlah pasien keluar mati > 48 jam	389	427	330

Berdasarkan data di atas, jumlah pasien yang meninggal antara tahun 2020 hingga 2022 mengalami fluktuasi. Penelitian mengenai prediksi statistik terkait kematian belum pernah dilakukan, studi tersebut dapat membantu rumah sakit dalam mendapatkan data statistik terkait prediksi kematian. Hasil perhitungan statistik mengenai kematian dapat memberikan informasi yang berguna sebagai dasar evaluasi untuk meningkatkan mutu layanan kesehatan di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan retrospektif. Populasi dalam penelitian ini adalah laporan pasien yang keluar hidup dan mati antara tahun 2020 hingga 2022. Sampel diambil menggunakan teknik sampel jenuh, di mana semua anggota populasi diambil sebagai sampel. Pengumpulan data dilakukan melalui metode observasi dan wawancara. Instrumen penelitian terdiri dari pedoman wawancara, pedoman observasi dan tabel kerja. Pengolahan data dimulai dengan tahap

pengumpulan, penyuntingan, klasifikasi, tabulasi, perhitungan dan penyajian data. Menurut Hasan (2014) metode kuadrat terkecil (*least square*) memiliki persamaan sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

Keterangan :

Y = Nilai yang akan diramalkan

a = Bilangan atau nilai konstanta

b = perubahan nilai Y dari waktu ke waktu

X = waktu yang dihitung (tahun)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data mengenai statistik kematian dikumpulkan secara rutin untuk mengevaluasi kualitas layanan. Berikut adalah indikator dan prediksi statistik kematian:

#### Gross Death Rate (GDR)

Menurut penjelasan yang disampaikan oleh Sudra (dalam Hosizah dan Maryati, 2018), *Gross Death Rate* atau biasa disebut angka kematian kasar, mengindikasikan persentase pasien rawat inap yang meninggal dalam periode waktu tertentu, termasuk di antaranya bayi yang baru lahir dan kemudian meninggal. Menurut Kementerian Kesehatan RI tahun 2011 rumus GDR sebagai berikut :

$$GDR = \frac{\text{Jumlah pasien meninggal seluruhnya}}{\text{Jumlah pasien keluar (hidup+mati)}} \times 1000\%$$

Menurut standar yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2011, standar ideal untuk GDR adalah  $\leq 45$  per 1000.

**Tabel 2. Hasil Perhitungan GDR**

No	Periode Tahun	GDR (%)	Interpretasi
1	2020	71,89 (belum ideal)	Dari 1000 pasien keluar perawatan, terdapat 71,89 pasien meninggal
2	2021	101,47 (belum ideal)	Dari 1000 pasien keluar perawatan, terdapat 101,47 pasien meninggal
3	2022	61,93 (belum ideal)	Dari 1000 pasien keluar perawatan, terdapat 62,93 pasien meninggal

Berdasarkan hasil perhitungan angka kematian, dapat menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square*) untuk memprediksi *Gross Death Rate* (GDR) pada tahun 2023 sampai dengan 2025, sebagai berikut:

**Tabel 3. Prediksi GDR**

Tahun (n)	GDR (Y)	Tahun Kode (X)	XY	X <sup>2</sup>
2020	71,89	-1	-71,89	1
2021	101,47	0	0	0
2022	61,93	1	61,93	1
<b>Jumlah</b>	<b>235,29</b>		<b>-9,96</b>	<b>2</b>

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{235,29}{3} = 78,43$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{-9,96}{2} = -4,98$$

Persamaan tersebut,  $Y = 78,43 + (-4,98)(X)$ , menunjukkan bahwa setiap satu unit perubahan pada variabel X, akan menyebabkan penurunan sebesar -4,98 pada variabel Y. Dari persamaan tersebut, kita dapat menggunakan metode tersebut untuk memprediksi tahun 2023-2025 sebagai berikut:

$$Y (2020) = 78,43 + (-4,98)(-1) = 83,41$$

$$Y (2021) = 78,43 + (-4,98)(0) = 78,43$$

$$Y (2022) = 78,43 + (-4,98)(1) = 73,45$$

$$Y (2023) = 78,43 + (-4,98)(2) = 68,47$$

$$Y (2024) = 78,43 + (-4,98)(3) = 63,49$$

$$Y (2025) = 78,43 + (-4,98)(4) = 58,51$$

Berdasarkan prediksi nilai GDR di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri mengalami penurunan sebesar (-4,98). Penurunan nilai GDR ini disebabkan oleh penurunan kasus pandemi covid-19 dan peningkatan kualitas layanan di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri dari tahun ke tahun. Temuan ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Arini dan Nurningtyas (2020) yang menyebutkan bahwa peningkatan mutu layanan dan pelayanan yang semakin baik berkontribusi pada penurunan jumlah angka GDR.

#### Net Death Rate (NDR)

Menurut penjelasan yang disampaikan oleh Sudra (dalam Hosizah dan Maryati, 2018), *Net Death Rate* (NDR) merujuk pada jumlah kematian pasien yang dirawat inap selama lebih dari 48 jam dalam periode waktu tertentu. Dalam perhitungan NDR, juga termasuk bayi baru lahir yang meninggal  $\geq 48$  jam perawatan. Menurut standar Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2011, rumus untuk menghitung NDR adalah sebagai berikut:

$$NDR = \frac{\text{Jumlah pasien meninggal >48 jam dirawat}}{\text{Jumlah pasien keluar (hidup+mati)}} \times 1000\%$$

Menurut standar yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada

tahun 2011, standar ideal untuk NDR adalah  $\leq 25$  per 1000.

**Tabel 4. Hasil Perhitungan NDR**

No	Periode Tahun	NDR (%)	Interpretasi
1	2020	33,78 (belum ideal)	Dari 1000 pasien keluar perawatan, terdapat 33,78 pasien yang meninggal $\geq 48$ jam perawatan
2	2021	55,69 (belum ideal)	Dari 1000 pasien keluar perawatan, terdapat 55,69 pasien yang meninggal $\geq 48$ jam perawatan
3	2022	29,11 (belum ideal)	Dari 1000 pasien keluar perawatan, terdapat 29,11 pasien yang meninggal $\geq 48$ jam perawatan

Berdasarkan hasil perhitungan angka kematian, dapat menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square*) untuk memprediksi *Net Death Rate* (NDR) pada tahun 2023 sampai dengan 2025, sebagai berikut:

**Tabel 5. Prediksi NDR**

Tahun (n)	NDR (Y)	Tahun Kode (X)	XY	X <sup>2</sup>
2020	33,78	-1	-33,78	1
2021	55,69	0	0	0
2022	29,11	1	29,11	1
<b>Jumlah</b>	<b>118,58</b>		<b>-4,67</b>	<b>2</b>

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{118,58}{3} = 39,53$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{-4,67}{2} = -2,34$$

Persamaan tersebut,  $Y = 39,53 + (-2,34)(X)$ , menunjukkan bahwa setiap satu unit perubahan pada variabel X, akan menyebabkan penurunan sebesar -2,34 pada variabel Y. Dari persamaan tersebut, kita dapat menggunakan metode tersebut untuk memprediksi tahun 2023-2025 sebagai berikut:

$$Y(2020) = 39,53 + (-2,34)(-1) = 41,87$$

$$Y(2021) = 39,53 + (-2,34)(0) = 39,53$$

$$Y(2022) = 39,53 + (-2,34)(1) = 37,19$$

$$Y(2023) = 39,53 + (-2,34)(2) = 34,85$$

$$Y(2024) = 39,53 + (-2,34)(3) = 32,51$$

$$Y(2025) = 39,53 + (-2,34)(4) = 30,17$$

Berdasarkan prediksi nilai NDR di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri, terjadi penurunan sebesar (-2,34). Penurunan ini disebabkan oleh penurunan jumlah pasien yang meninggal dalam waktu  $\geq 48$  jam dan peningkatan kualitas mutu pelayanan di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri. Temuan ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Arini dan Nurningtyas (2020), yang mengidentifikasi bahwa peningkatan mutu layanan serta pelayanan yang semakin baik dapat mempengaruhi penurunan *Net Death Rate* (NDR). Faktor lain yang berkontribusi terhadap penurunan NDR adalah adanya program pelatihan wajib bagi pegawai dan partisipasi dalam seminar-seminar untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pegawai dalam memberikan pelayanan yang lebih baik kepada pasien.

**Maternal Death Rate (MDR)**

Menurut Sudra (dalam Hosizah dan Maryati, 2018), *Maternal Death Rate* (MDR) adalah jumlah kematian yang terjadi pada wanita yang sedang hamil dalam jangka waktu 42 hari setelah melahirkan, tanpa memandang usia kehamilan atau tempat kelahiran, yang disebabkan oleh berbagai faktor terkait kehamilan, kecuali kecelakaan atau penyebab insidental. Rumus untuk menghitung MDR adalah sebagai berikut:

$$MDR = \frac{\text{Jumlah maternal death dalam suatu periode}}{\text{Jumlah pasien keluar obstetri suatu periode}} \times 100\%$$

Standar ideal berdasarkan standar nasional asuhan kesehatan rumah sakit di Indonesia menurut Muninjaya (2015) yaitu  $< 0,25\%$ .

**Tabel 6. Hasil Perhitungan MDR**

No	Periode Tahun	MDR (%)	Interpretasi
1	2020	0,53 (belum ideal)	Dari 100 ibu melahirkan keluar dari perawatan, 0,53 keluar dalam keadaan meninggal.
2	2021	0,28 (belum ideal)	Dari 100 ibu melahirkan keluar dari perawatan, 0,28 keluar dalam keadaan meninggal.
3	2022	0,22 (sudah ideal)	Dari 100 ibu melahirkan keluar dari perawatan, 0,22 keluar dalam keadaan meninggal.

Berdasarkan hasil perhitungan angka kematian, dapat menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square*) untuk memprediksi MDR

pada tahun 2023 sampai dengan 2025, sebagai berikut:

**Tabel 7. Prediksi MDR**

Tahun (n)	MDR (Y)	Tahun Kode (X)	XY	X <sup>2</sup>
2020	0,53	-1	-0,53	1
2021	0,28	0	0	0
2022	0,22	1	0,22	1
<b>Jumlah</b>	<b>1,03</b>		<b>-0,31</b>	<b>2</b>

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{1,03}{3} = 0,34$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{-0,31}{2} = -0,16$$

Persamaan tersebut,  $Y = 0,34 + (-0,16) (X)$ , menunjukkan bahwa setiap satu unit perubahan pada variabel X, akan menyebabkan penurunan sebesar -0,16 pada variabel Y. Dari persamaan tersebut, kita dapat menggunakan metode tersebut untuk memprediksi tahun 2023-2025 sebagai berikut:

$$Y (2020) = 0,34 + (-0,16) (-1) = 0,50$$

$$Y (2021) = 0,34 + (-0,16) (0) = 0,34$$

$$Y (2022) = 0,34 + (-0,16) (1) = 0,18$$

$$Y (2023) = 0,34 + (-0,16) (2) = 0,02$$

$$Y (2024) = 0,34 + (-0,16) (3) = -0,14$$

$$Y (2025) = 0,34 + (-0,16) (4) = -0,30$$

Berdasarkan prediksi nilai MDR di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri, terjadi penurunan sebesar (-0,16). Penurunan ini disebabkan oleh peningkatan mutu pelayanan di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri serta kebijakan di mana seluruh pegawai diwajibkan untuk mengikuti seminar atau workshop guna meningkatkan pengetahuan dan pengalaman mereka. Temuan ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Aulia dan Sasmita (2014), yang menyatakan bahwa perilaku pegawai dapat terbentuk melalui pendidikan dan pelatihan. Dengan meningkatnya jumlah pendidikan dan pelatihan yang diikuti oleh pegawai, kemampuan mereka akan meningkat, yang pada akhirnya akan memperbaiki kinerja pegawai tersebut.

**Newborn Mortality Rate (NMR)**

Menurut Hosizah dan Maryati (2018), *Newborn Mortality Rate* (NMR) adalah rasio antara jumlah kematian bayi baru lahir dengan jumlah total bayi baru lahir yang keluar dari perawatan (termasuk yang keluar dalam keadaan meninggal). Rumus untuk menghitung NMR adalah sebagai berikut:

$$NMR = \frac{\text{Jumlah kematian bayi baru lahir dalam satu periode}}{\text{Jumlah BBL keluar (hidup dan mati) dalam satu periode}} \times 100\%$$

Standar ideal berdasarkan standar nasional asuhan kesehatan rumah sakit di Indonesia menurut Muninjaya (2015) yaitu  $\leq 2\%$ .

**Tabel 8. Hasil Perhitungan NMR**

No	Periode Tahun	NMR (%)	Interpretasi
1	2020	2,07	Dari 100 bayi baru lahir, 2 keluar dalam keadaan meninggal.
2	2021	1,22	Dari 100 bayi baru lahir, 1 keluar dalam keadaan meninggal.
3	2022	1,36	Dari 100 bayi baru lahir, 1 keluar dalam keadaan meninggal.

Berdasarkan hasil perhitungan angka kematian, dapat menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square*) untuk memprediksi NMR pada tahun 2023 sampai dengan 2025, sebagai berikut:

**Tabel 9. Prediksi NMR**

Tahun (n)	NMR (Y)	Tahun Kode (X)	XY	X <sup>2</sup>
2020	2,07	-1	-2,07	1
2021	1,22	0	0	0
2022	1,36	1	1,36	1
<b>Jumlah</b>	<b>4,65</b>		<b>-0,71</b>	<b>2</b>

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{4,65}{3} = 1,55$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{-0,71}{2} = -0,36$$

Persamaan tersebut,  $Y = 1,55 + (-0,36) (X)$ , menunjukkan bahwa setiap satu unit perubahan pada variabel X, akan menyebabkan penurunan sebesar -0,36 pada variabel Y. Dari persamaan tersebut, kita dapat menggunakan metode tersebut untuk memprediksi tahun 2023-2025 sebagai berikut:

$$Y (2020) = 1,55 + (-0,36) (-1) = 1,91$$

$$Y (2021) = 1,55 + (-0,36) (0) = 1,55$$

$$Y (2022) = 1,55 + (-0,36) (1) = 1,19$$

$$Y (2023) = 1,55 + (-0,36) (2) = 0,83$$

$$Y (2024) = 1,55 + (-0,36) (3) = 0,47$$

$$Y (2025) = 1,55 + (-0,36) (4) = 0,11$$

Berdasarkan prediksi, dapat diamati bahwa nilai NMR di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri mengalami penurunan sebesar (-0,36). Penurunan ini terjadi karena peningkatan mutu pelayanan di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri dan penurunan jumlah kunjungan ibu melahirkan sebagai akibat dari penerapan aturan rujukan

berjenjang dari BPJS. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ratnasari (2017) yang menekankan bahwa sistem rujukan dalam pelayanan kesehatan diimplementasikan secara berjenjang sesuai dengan kebutuhan medis. Tujuan dari sistem rujukan tersebut adalah untuk memberikan pelayanan kesehatan yang berkualitas sehingga tujuan pelayanan dapat tercapai tanpa meningkatkan biaya yang tinggi.

**Fetal Death Rate (FDR)**

Menurut Sudra (dalam Hosizah dan Maryati, 2018), *Fetal Death Rate* (FDR) adalah jumlah kematian yang terjadi pada janin sebagai hasil dari proses konsepsi manusia sebelum janin tersebut dikeluarkan sepenuhnya dari rahim ibunya, tanpa memperhatikan usia kehamilannya. Rumus yang digunakan untuk menghitung FDR adalah sebagai berikut:

$$FDR = \frac{\text{Jumlah lahir mati dalam satu periode}}{\text{Jumlah kelahiran dalam periode tersebut}} \times 100\%$$

Standar ideal berdasarkan standar nasional asuhan kesehatan rumah sakit di Indonesia menurut Muninjaya (2015) yaitu  $\leq 1\%$ .

**Tabel 10. Hasil Perhitungan FDR**

No	Periode Tahun	FDR (%)	Interpretasi
1	2020	4,14 (belum ideal)	Dari 100 kelahiran, 4 janin keluar dalam keadaan meninggal.
2	2021	2,5 (belum ideal)	Dari 100 kelahiran, 3 janin keluar dalam keadaan meninggal.
3	2022	4,07 (belum ideal)	Dari 100 kelahiran, 4 janin keluar dalam keadaan meninggal.

Berdasarkan hasil perhitungan angka kematian, dapat menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square*) untuk memprediksi FDR pada tahun 2023-2025, sebagai berikut:

**Tabel 11. Prediksi FDR**

Tahun (n)	FDR (Y)	Tahun Kode (X)	XY	X <sup>2</sup>
2020	4,14	-1	-4,14	1
2021	2,85	0	0	0
2022	4,07	1	4,07	1
<b>Jumlah</b>	<b>11,06</b>		<b>-0,07</b>	<b>2</b>

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{11,06}{3} = 3,69$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{-0,07}{2} = -0,04$$

Persamaan tersebut,  $Y = 3,69 + (-0,04) (X)$ , menunjukkan bahwa setiap satu unit perubahan pada variabel X, akan menyebabkan penurunan sebesar -0,04 pada variabel Y. Dari persamaan tersebut, kita dapat menggunakan metode tersebut untuk memprediksi tahun 2023-2025 sebagai berikut:

$$Y (2020) = 3,69 + (-0,04) (-1) = 3,73$$

$$Y (2021) = 3,69 + (-0,04) (0) = 3,69$$

$$Y (2022) = 3,69 + (-0,04) (1) = 3,65$$

$$Y (2023) = 3,69 + (-0,04) (2) = 3,61$$

$$Y (2024) = 3,69 + (-0,04) (3) = 3,57$$

$$Y (2025) = 3,69 + (-0,04) (4) = 3,53$$

Berdasarkan prediksi FDR di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri mengalami penurunan sebesar (-0,04). Penurunan ini disebabkan oleh peningkatan mutu pelayanan di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri serta penurunan jumlah kasus *Intrauterine Fetal Death* (IUFD) dari tahun ke tahun. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Wuna dan Yusuf (2023) mengenai IUFD, yang merupakan kondisi di mana janin dalam kandungan kehilangan tanda-tanda kehidupan dan belum dikeluarkan dari rahim ibunya. Sekitar 25-60% kasus kematian janin IUFD memiliki penyebab yang tidak jelas, namun faktor-faktor seperti kondisi maternal (seperti usia ibu, serotinus, dan penyakit ibu), faktor *fetal* (seperti kehamilan ganda, pertumbuhan janin terhambat, kelainan kongenital, kelainan genetik, infeksi), dan patologi plasenta (seperti kelainan pada tali pusat, solusio plasenta, ketuban pecah dini, *placenta previa*) dapat menjadi penyebab kematian janin IUFD.

**Post Operative Death Rate (PODR)**

Menurut Sudra (seperti yang dalam Hosizah dan Maryati, 2018), *Post Operative Death Rate* (PODR) adalah perbandingan antara jumlah pasien yang meninggal dalam waktu 10 hari setelah menjalani tindakan operasi dengan total jumlah pasien yang menjalani operasi dalam periode yang sama. Rumus untuk menghitung PODR adalah sebagai berikut:

$$PODR = \frac{\text{Jumlah pasien meninggal dalam waktu 10 hari pasca operasi dalam satu periode}}{\text{Jumlah pasien yang dioperasi dalam periode tersebut}} \times 100\%$$

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 129/Menkes/SK/II/2008 tentang standar pelayanan minimal rumah sakit yaitu  $\leq 1\%$ .

**Tabel 12. Hasil Perhitungan PODR**

No	Periode Tahun	PODR (%)	Interpretasi
1	2020	0,04 (sudah ideal)	Dari 100 pasien yang dioperasi, 0,04 keluar dalam keadaan meninggal dalam kurun waktu 10 hari pasca operasi.
2	2021	0 (sudah ideal)	Dari 100 pasien yang dioperasi, 0 keluar dalam keadaan meninggal dalam kurun waktu 10 hari pasca operasi.
3	2022	0,03 (sudah ideal)	Dari 100 pasien yang dioperasi, 0,03 keluar dalam keadaan meninggal dalam kurun waktu 10 hari pasca operasi.

Berdasarkan hasil perhitungan angka kematian, dapat menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square*) untuk memprediksi PODR pada tahun 2023 sampai dengan 2025, sebagai berikut:

**Tabel 13. Prediksi PODR**

Tahun (n)	PODR (Y)	Tahun Kode (X)	XY	X <sup>2</sup>
2020	0,04	-1	-0,04	1
2021	0	0	0	0
2022	0,03	1	0,03	1
<b>Jumlah</b>	<b>0,07</b>		<b>-0,01</b>	<b>2</b>

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{0,07}{3} = 0,02$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{-0,01}{2} = -0,01$$

Persamaan tersebut,  $Y = 0,02 + (-0,01)(X)$ , menunjukkan bahwa setiap satu unit perubahan pada variabel X, akan menyebabkan penurunan sebesar -0,01 pada variabel Y. Dari persamaan tersebut, kita dapat menggunakan metode tersebut untuk memprediksi tahun 2023-2025 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Y(2020) &= 0,02 + (-0,01)(-1) = 0,03 \\ Y(2021) &= 0,02 + (-0,01)(0) = 0,02 \\ Y(2022) &= 0,02 + (-0,01)(1) = 0,01 \\ Y(2023) &= 0,02 + (-0,01)(2) = 0 \\ Y(2024) &= 0,02 + (-0,01)(3) = -0,01 \\ Y(2025) &= 0,02 + (-0,01)(4) = -0,02 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan PODR di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri sudah ideal sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 129/MENKES/II/2008, karena jumlah pasien yang meninggal setelah dilakukan operasi  $\leq 1\%$ . Prediksi PODR mengalami penurunan sebesar (-0,01) dari tahun 2020 hingga 2022, yang disebabkan oleh peningkatan kualitas mutu pelayanan medis di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sujianto dkk (2014), yang menekankan bahwa kualitas pelayanan medis dapat dilihat dari aspek-aspek seperti akuntabilitas, transparansi, kepatuhan hukum, keterbukaan, dan profesionalitas. Evaluasi kinerja rumah sakit seringkali merujuk pada standar pelayanan minimal yang ditetapkan.

**Anesthesia Death Rate (ADR)**

Menurut Hosizah dan Maryati (2018), *Anesthesia Death Rate* (ADR) adalah perbandingan antara jumlah kematian pasien yang disebabkan oleh bahan anestesi dengan total jumlah pasien yang menerima tindakan anestesi. Rumus untuk menghitung ADR adalah sebagai berikut:

$$ADR = \frac{\text{Jumlah kematian karena anestesi dalam satu periode}}{\text{Jumlah pasien yang mendapatkan tindakan anestesi dalam periode tersebut}} \times 100\%$$

Standar ideal berdasarkan standar nasional asuhan kesehatan rumah sakit di Indonesia menurut Muninjaya (2015) yaitu 1 per 1000.

**Tabel 14. Hasil Perhitungan ADR**

No	Periode Tahun	ADR (%)	Interpretasi
1	2020	0 (sudah ideal)	Dari 100 pasien yang dianestesi, 0 keluar dalam keadaan meninggal setelah anestesi.
2	2021	0 (sudah ideal)	Dari 100 pasien yang dianestesi, 0 keluar dalam keadaan meninggal setelah anestesi.
3	2022	0,03 (sudah ideal)	Dari 100 pasien yang dianestesi, 0,03 keluar dalam keadaan meninggal setelah anestesi.

Berdasarkan hasil perhitungan angka kematian, dapat menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square*) untuk memprediksi ADR pada tahun 2023 sampai dengan 2025, sebagai berikut:

**Tabel 15. Prediksi ADR**

Tahun (n)	ADR (Y)	Tahun Kode (X)	XY	X <sup>2</sup>
2020	0	-1	0	1
2021	0	0	0	0
2022	0,03	1	0,03	1
<b>Jumlah</b>	<b>0,03</b>		<b>0,03</b>	<b>2</b>

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{0,03}{3} = 0,01$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{0,03}{2} = 0,02$$

Persamaan tersebut,  $Y = 0,01 + 0,02 (X)$ , menunjukkan bahwa setiap satu unit perubahan pada variabel X, akan menyebabkan peningkatan sebesar 0,02 pada variabel Y. Dari persamaan tersebut, kita dapat menggunakan metode tersebut untuk memprediksi tahun 2023-2025 sebagai berikut:

$$Y (2020) = 0,01 + 0,02 (-1) = -0,01$$

$$Y (2021) = 0,01 + 0,02 (0) = 0,01$$

$$Y (2022) = 0,01 + 0,02 (1) = 0,03$$

$$Y (2023) = 0,01 + 0,02 (2) = 0,05$$

$$Y (2024) = 0,01 + 0,02 (3) = 0,07$$

$$Y (2025) = 0,01 + 0,02 (4) = 0,09$$

Berdasarkan analisis bahwa nilai ADR di RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri menunjukkan kecenderungan peningkatan sebesar 0,02. Meskipun nilai ADR mengalami peningkatan pada tahun 2023-2025 karena adanya satu kasus kematian *pasca anestesi* pada pasien dengan *abscess of liver* sebagai penyakit penyerta (komorbid). Temuan ini terkait dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Indrasutanto dan Cintyandy (2017), yang menggambarkan kasus seorang pasien dengan *aneurisma aorta ascendens* dan *descendens* yang mengalami diseksi dari *aorta descendens* kiri hingga arteri renalis kiri berdasarkan hasil CT Angiografi. Pasien tersebut menjalani *Hemiarch Replacement* dengan menggunakan *General Anesthesia* dan teknik *Deep Hypothermic Circulatory Arrest* untuk mengurangi risiko komplikasi terhadap sistem saraf pusat. Meskipun pasien dirawat di ICU setelah operasi, namun kondisinya semakin memburuk dan pasien meninggal pada hari ke-12 setelah operasi akibat gagal hati dan gagal ginjal.

### KESIMPULAN

Indikator yang telah mencapai standar ideal adalah MDR tahun 2022, NMR tahun 2021-2022, PODR dan ADR, sementara yang belum memenuhi standar adalah GDR, NDR, MDR tahun 2020-2021, NMR tahun 2020 dan FDR. Prediksi angka kematian menggunakan metode *least square* untuk tahun 2023-2025 mengalami

kecenderungan penurunan pada GDR sebesar (-4,98), NDR sebesar (-2,34), MDR sebesar (-0,16), NMR sebesar (-0,36), FDR sebesar (-0,04), PODR sebesar (-0,02), kecuali ADR yang mengalami peningkatan sebesar 0,02. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi mutu pelayanan kesehatan secara menyeluruh dengan meningkatkan kompetensi SDM dengan pelatihan pelayanan prima, peningkatan kualitas mutu pelayanan, serta mempertimbangkan penambahan satu petugas anestesi untuk mengatasi peningkatan ADR. Saran untuk rumah sakit adalah meningkatkan kualitas mutu pelayanan medis dan non-medis guna mengantisipasi peningkatan ADR pada periode berikutnya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pihak RSUD dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri yang sudah memberikan izin untuk melakukan penelitian. Kepada Universitas Duta Bangsa Surakarta yang memberikan dukungan dalam penelitian dan penulisan artikel ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggryani, F., Santoso, A., Wicaksono, T., Sasongko, B. A. B. W., 2021. Analisis Tingkat Mortalitas Pada Laporan Tahunan di Rumah Sakit katolik Budi Rahayu Blitar. *Jurnal of Information Systems for Public Health*, Volume 6 Nomor 3. Desember 2021 hal : 1-9.
- Arini, L. D. D., dan Nurningtyas, R. 2020. Analisis Trend Gross Death Rate dan Net Death Rate di Rumah Sakit Panti Waluyo Surakarta Pada Tahun 2016-2018. *Jurnal Sainstech Politeknik Indonusa Surakarta*, Volume 7 Nomor 1. Juni 2020 hal 13-24.
- Aulia, R., dan Sasmita, J. 2014. Pengaruh Pendidikan dan Pelatihan Kepuasan Kerja dan Kepemimpinan Terhadap Kinerja Perawat Rawat Inap di RSUD Kabupaten Siak. *Jurnal Tepak Manajemen Bisnis*. Volume VI Nomor 2. Mei 2014 hal 63-72.
- Hasan, I. 2014. *Pokok-Pokok Materi Statistik 1 (Statistik Deskriptif) Edisi Kedua*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hosizah dan Maryati, Y. 2018. *Sistem Informasi Kesehatan II Statistik Pelayanan Kesehatan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Indrasutanto, T. F., dan Cintyandy, R. 2017. Tatalaksana Anestesi Untuk Operasi *Hemiarch Replacement* Pada Pasien Dengan Diseksi Aorta *Ascendens* Menggunakan Teknik *Deep Hypothermic Circulatory Arrest*. *Jurnal Komplikasi Anestesi*, Volume 4 Nomor 3. Agustus 2017 hal 35-47.

- Muninjaya, A.A.G. 2015. *Manajemen Kesehatan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Nugraheni, S. W., dan Muchtaru, Y. O., 2018. Analisis Trend Statistik Kematian di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Surakarta. *URECOL Prosiding Bidang MIPA dan Kesehatan*. Yogyakarta. 10 Februari 2018 hal 742-754.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 129/Menkes/SK/II/2008. *Tentang Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit*. Jakarta : Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1171/Menkes/PER/VI/2011. *Tentang Sistem Informasi Rumah Sakit*. Jakarta : Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 tahun 2022 *Tentang Rekam Medis*. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Rahmawati, E.N dan Laras, M.A. 2023. Prediksi Kunjungan Pasien Rawat Jalan di RSAU dr. Siswanto Lanud Adi Soemarmo Karanganyar Tahun 2022-2026. *INFOKES : Jurnal Ilmiah Rekam Medis dan Informatika Kesehatan*. Vol 13 No 1. Februari 2023 hal 52-63.
- Ratnasari, D. 2017. Analisis Pelaksanaan Sistem Rujukan Berjenjang Bagi Peserta JKN di Puskesmas X Kota Surabaya. *JAKI*, Volume 5 Nomor 2. Juli-Desember 2017 hal 145-154.
- Sujianto, Koeswo, M dan Woro, E.U. 2014. Kepuasan Kinerja Mempengaruhi Pelayanan Operasi Elektif. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. Vol 28 No 1 2014. Hal 54-58.
- Utama, R. E., Gani, N. A., Jaharrudin, dan Priharto, A. 2019. *Manajemen Operasi*. Tangerang Selatan: UM Jakarta Press.
- Wuna, W. O. S. K. dan Yusuf, S. A. 2023. Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian *Intra Uterine Fetal Death* (IUFD) Pada Ibu Bersalin di RSUD Kota Kendari. *Jurnal Ners*, Volume 7 Nomor 1. April 2023 hal 408-411.