

## Analisis Prediksi Kebutuhan Kapasitas Media Penyimpanan RME dengan Metode *Least Square* RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta

Savira Puteri Wulandari, Angga Rahagiyanto<sup>2</sup>, Novita Nuraini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Manajemen Informasi Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, [saviraputeriwulan@gmail.com](mailto:saviraputeriwulan@gmail.com)

<sup>2</sup>Manajemen Informasi Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, [rahagiyanto@polije.ac.id](mailto:rahagiyanto@polije.ac.id)

<sup>3</sup>Manajemen Informasi Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, [novita.nuraini@polije.ac.id](mailto:novita.nuraini@polije.ac.id)

### Keywords :

Prediction of Needs,  
Storage Media Capacity,  
Electronic Medical Report,  
Least Square Method,

### ABSTRACT

The implementation of electronic medical record services is supported by PMK RI Number 24 of 2022, Article 3, Paragraph 1, which mandates that every health service facility must organize Electronic Medical Records (EMR). Therefore, hospitals need to transition from manual to electronic records. One necessary step is determining the storage capacity needed for the server. Additionally, according to Article 39, EMRs must be stored for 25 years, requiring a prediction of storage needs over that period. This study discusses predicting the storage capacity needs for EMRs using the Least Square method, which analyzes time series data trends. Hospital data shows 130,712 medical records with a size of 261,424 MB from September 2022 to March 2023. The predicted storage needs from April to December 2023 are 781,490 MB, and for the next 25 years (until 2048) is 8,974,669 MB or 9 TB. The accuracy of the prediction, tested using MAPE, is 6.34%, which is considered very good. RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo has provided 6 TB of server storage and 71 TB of NAS as backup. With 80 GB used per month as of March 2023, the hospital is advised to provide storage according to the prediction. Additionally, the maximum upload size in the HIS needs to be increased beyond 2 MB per medical record to maximize scanning quality and efficiency

### Kata Kunci

Prediksi Kebutuhan,  
Kapasitas Media Penyimpanan,  
Rekam Medis Elektronik,  
Metode Least Square,

### ABSTRAK

Pelaksanaan pelayanan rekam medis secara elektronik didukung oleh PMK RI Nomor 24 tahun 2022 pasal 3 ayat 1, yang mewajibkan setiap fasilitas pelayanan kesehatan menyelenggarakan Rekam Medis Elektronik (RME). Oleh karena itu, rumah sakit perlu mengalihkan rekam medis manual menjadi elektronik. Salah satu langkah yang diperlukan adalah menentukan kapasitas media penyimpanan *server*. Selain itu, sesuai pasal 39, RME harus disimpan selama 25 tahun sehingga diperlukan prediksi kebutuhan penyimpanan dalam waktu tersebut. Penelitian ini membahas prediksi kebutuhan kapasitas media penyimpanan RME menggunakan metode *Least Square* dengan melihat tren data deret waktu. Data rumah sakit menunjukkan 130.712 rekam medis dengan ukuran 261.424 MB dari September 2022 – Maret 2023. Prediksi kebutuhan penyimpanan April – Desember 2023 adalah 781.490 MB dan untuk 25 tahun ke depan (2048) adalah 8.974.669 MB atau 9 TB. Akurasi prediksi diuji dengan metode MAPE yang menunjukkan nilai 6,34% tergolong sangat baik. RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo telah menyediakan 6 TB penyimpanan pada *server* dan NAS sebesar 71 TB sebagai *backup*. Dengan penggunaan 80 GB per bulan Maret 2023, rumah sakit disarankan menyediakan penyimpanan sesuai prediksi. Selain itu, perlu penambahan ukuran maksimal unggah pada HIS lebih dari 2 MB per rekam medis untuk memaksimalkan kualitas dan efisiensi *scanning*.

**Korespondensi Penulis:**

Savira Puteri W.,  
 Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrap  
 Telepon : +6285335017410  
 Email: saviraputeriwulan@gmail.com

**Submitted: 02-08-2024; Accepted: 29-09-2029;  
 Published: 29-09-2029**

*Copyright (c) 2024 The Author (s) This article is distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0)*

**1. PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi informasi di era globalisasi menuntut perubahan menyeluruh di semua bidang. Rumah sakit harus meningkatkan kualitas tenaga kesehatan agar dapat bersaing secara global. Tenaga kesehatan berperan penting dalam meningkatkan pelayanan kesehatan yang berkualitas. Pelayanan kesehatan harus dilakukan secara bertanggung jawab, dengan etika tinggi, serta keahlian yang terus ditingkatkan melalui pendidikan dan pelatihan termasuk seorang Perakam Medis dan Informasi Kesehatan yang merupakan salah tenaga kesehatan yang berperan penting dalam pelayanan Kesehatan [1].

Pelayanan Rekam Medis dan Informasi Kesehatan harus dikelola oleh tenaga yang kompeten sesuai peraturan. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI nomor HK.01.07/MENKES/312 tahun 2020, Perakam Medis dan Informasi Kesehatan (PMIK) harus menguasai tujuh area kompetensi, termasuk manajemen pelayanan RMIK. Salah satu poin utama dalam kompetensi tersebut adalah kemampuan mengelola pelayanan RMIK dengan berbagai media dan memastikan rekam medis tersedia untuk pelayanan pasien secara manual, *hybrid*, dan elektronik [1].

Pelaksanaan rekam medis elektronik diatur oleh Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 24 tahun 2022, yang mewajibkan fasilitas kesehatan untuk menggunakan Rekam Medis Elektronik (RME). RME adalah rekam medis yang dikelola secara elektronik untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan menyebarkan informasi. Penyimpanan data RME harus dilakukan pada media digital seperti *server* dan *cloud computing*, dengan memastikan keamanan, keutuhan, kerahasiaan, dan ketersediaan data [2].

Menurut wawancara dengan petugas Unit Manajemen Sistem Informasi (UMSI) RSUP Nasional dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta, media penyimpanan yang digunakan meliputi *server* dan *Network Attached Storage (NAS)*. NAS adalah solusi penyimpanan ekonomis yang dapat diakses melalui jaringan lokal dan menawarkan akses data lebih cepat serta kemudahan pengelolaan dibandingkan *server* tradisional [3]. Namun, penyediaan penyimpanan oleh UMSI belum didasarkan pada prediksi akurat untuk masa depan sehingga diperlukan perhitungan yang tepat. Penyimpanan data di RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo secara online baru diterapkan setelah adanya PMK Nomor 24 tahun 2022 dan peluncuran sistem *Hospital Information System (HIS)* dengan sistem *hybrid* yang meliputi *scanning* dan unggah data dari bulan September 2022 - bulan Maret 2023:

Tabel 1. Jumlah Unggah Hasil *Scanning* Rekam Medis di HIS RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo pada bulan September tahun 2022 - Maret tahun 2023

Rekapitulasi Hasil Unggah <i>Scanning</i> Rekam Medis		
Tahun	Bulan	Jumlah
2022	September	10.698
	Oktober	14.172
	November	24.870
	Desember	20.465
2023	Januari	21.764
	Februari	21.026
	Maret	24.904

Sumber : Data Sekunder IRMA RSUP Nasional Dr.Cipto Mangunkusumo (2023).

Merujuk pada Table 1 proses *scanning* rekam medis di RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo menunjukkan variasi signifikan sepanjang tahun 2022, dengan jumlah berkas tertinggi diproses pada bulan Desember dengan 19.984 berkas dan terendah pada bulan September dengan 10.698 berkas pada bulan pertama diberlakukannya peraturan unggah rekam medis manual ke sistem HIS. Terdapat 20 jenis formulir manual yang belum terintegrasi dengan HIS dan memerlukan *scanning* berkala setiap kali pasien berkunjung oleh petugas di unit rekam medis pusat bertanggung jawab atas unggahan tersebut, mencakup layanan poliklinik, rawat jalan, rawat inap, UGD, serta beberapa *outlet* lainnya seperti Kirana dan Kiara.

Penyimpanan rekam medis secara online dilakukan sesuai PMK Nomor 24 tahun 2023, yang mewajibkan penyimpanan RME selama minimal 25 tahun sejak kunjungan terakhir pasien. Oleh karena itu, penting untuk melakukan perhitungan prediksi kebutuhan penyimpanan elektronik untuk 25 tahun ke depan. Prediksi ini menggunakan metode kuantitatif seperti *Least Square* yaitu metode analisis yang berguna untuk melihat tren data waktu dan mencari hubungan linier dengan jumlah selisih kuadrat terkecil antara data asli dan garis tren [4].

Hasil prediksi dengan metode *Least Square* perlu diuji akurasi menggunakan teknik seperti *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Square Error (MSE)*, dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. MAPE merupakan metode yang menyatakan kesalahan prediksi dalam bentuk persentase dan memberikan informasi seberapa besar kesalahan prediksi dibandingkan dengan nilai sebenarnya [5]. Metode ini dipilih karena relevansinya dalam menilai keakuratan prediksi berdasarkan variabel data rumah sakit [6].

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti akan melakukan analisis prediksi jumlah kebutuhan penyimpanan rekam medis elektronik untuk 25 tahun ke depan menggunakan metode *Least Square* dan mengukur akurasi dengan MAPE. Penelitian ini, berjudul “Analisis Hasil Prediksi Kebutuhan Penyimpanan Rekam Medis Elektronik (RME) dengan Metode *Least Square* di RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo,” akan menggunakan data sekunder dari laporan unggahan *scanning* rekam medis di HIS dari September 2022 hingga Maret 2023.

**2. METODE PENELITIAN**

**2.1 Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data**

Data yang digunakan dalam penelitian laporan praktek kerja lapangan ini yaitu data sekunder dari laporan hasil rekapitulasi unggahan rekam medis pada sistem HIS yang didapatkan dari unit Instalasi Rekam Medis dan Admisi RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo serta data primer yang dikumpulkan dengan menggunakan teknik pengumpulan data wawancara dan dokumentasi. Wawancara dilakukan dengan narasumber yaitu satu orang petugas rekam medis yang bertanggung jawab menyusun laporan rekapitulasi unggahan hasil *scanning* rekam medis pada sistem HIS, dan satu petugas bagian Unit Manajemen Sistem Informasi (UMSI). Dokumentasi didapatkan dari laporan rekapitulasi unggahan hasil *scanning* rekam medis pada sistem HIS yang didapatkan dari bagian *filing* IRMA

**3. HASIL DAN ANALISIS**

**3.1 Mengidentifikasi Data Hasil Scanning Rekam Medis Pada Hospital Information System (HIS)**

RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo, berlokasi di Jl. Diponegoro No.71, Jakarta Pusat, adalah rumah sakit pemerintah pusat yang juga berfungsi sebagai rumah sakit pendidikan, termasuk bagi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dan sebagai rumah sakit rujukan nasional, RSUP Dr. Cipto Mangunkusumo menerima banyak pasien baru dan lama dari berbagai daerah. Berikut data kunjungan pasien di tahun 2019 hingga 2022:

Tabel 2 Jumlah Kunjungan Pasien Baru

Tahun	Pengunjung Pasien Baru
2019	75636
2020	56809
2021	59497
2022	66089
<b>Total</b>	<b>274371</b>

Sumber : Data Primer RSUP Nasional Dr.Cipto Mangunkusumo (2023).

Berdasarkan tabel 2 diatas dapat diketahui bahwa jumlah kunjungan pasien baru berjumlah 274.371 kunjungan. Pertumbuhan angka kenaikan kunjungan terus meningkat dari tahun 2020 hingga tahun 2022 maka penggunaan rekam medis baru juga akan mengalami peningkatan. Berdasarkan data sekunder yang didapatkan oleh peneliti perhitungan rekam medis pasien baru perlu dilakukan sebagai upaya penyediaan penyimpanan rekam medis di ruang *filing*. Perhitungan rencana jumlah rekam medis dilakukan dalam waktu 4 tahun kedepan dengan menggunakan data jumlah kunjungan pasien tahun data kunjungan pasien 4 tahun sebelumnya (2019-2022). Perhitungan rencana jumlah berkas rekam medis dalam jangka 4 tahun kedepan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RM = \frac{\text{Rata pertumbuhan (4 tahun)}}{100} \times \text{kunjungan tahun sebelumnya} \tag{1}$$

Kemudian menghitung perkiraan rekam medis untuk tahun berikutnya dengan menggunakan rumus (2) dan didapatkan hasil seperti pada table 3 sebagai berikut:

$$RM = \text{Jumlah kunjungan tahun sebelumnya} + \text{jumlah pertumbuhan} \tag{2}$$

Table 3 Rencana Jumlah Rekam Medis

Tahun	Pertumbuhan RM	Rencana Jumlah RM
2023	(-) 2253,6	63835,4
2024	(-) 2176,8	61659,2
2025	(-) 2102,5	59556,7
2026	(-) 2030,8	57525,9
<b>Total Rencana Jumlah RM</b>		<b>242.577</b>

Berdasarkan tabel 3, diperkirakan jumlah rekam medis yang dibutuhkan pada tahun 2026 adalah 242.577 berkas. Perkiraan ini didapat dari rata-rata pertumbuhan jumlah kunjungan pasien selama empat tahun terakhir. Hingga Maret 2023, RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo telah mencapai hampir 70% transisi ke rekam medis elektronik, menurut penanggung jawab *fling* IRMA. Meskipun demikian, pengelolaan rekam medis manual masih dipertahankan dengan melakukan pemindaian dan unggah ke *Hospital Information System* (HIS) untuk mengubah rekam medis manual menjadi elektronik, memfasilitasi akses online, dan mengurangi penumpukan berkas.

Proses *scanning* rekam medis dilakukan pada hari jam kerja patugas yang berlaku dari bulan September 2022 hingga saat ini. Berikut adalah rekapitulasi hasil *scan* rekam medis di Instalasi Rekam Medis dan Admisi RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo :

Tabel 4 Laporan Hasil Unggah *Scan* Rekam Medis Manual ke HIS Bulan September tahun 2022 - Maret tahun 2023

No	Nama Formulir	Hasil Unggah File						
		2022				2023		
		Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
1	Formulir Keperawatan Rawat Jalan	2.096	341	322	458	644	1.032	1.265
2	Dokumen Rujukan	66	170	256	844	981	828	1.125
3	Lembar Persetujuan	569	2.369	4.372	3.905	3.874	3.430	3.689
4	Lembar Edukasi	4.541	1.882	579	728	649	815	1.264
5	Lembar Konsultasi	2.190	4.041	4.607	5.177	5.539	5.025	5.434
6	Lembar Transfer	0	25	205	261	226	254	638
7	Lembar Surat Kelahiran	0	3	8	6	9	7	9
8	Lembar Laporan Pembedahan Dengan Anestesi Lokal	53	183	264	284	380	351	417
9	Lembar Formulir Pra-Anestesi Dan Sedasi (Pasien)	201	939	987	1.167	1.118	991	1.034
10	Lembar Status Anestesia	0	223	744	190	130	327	324
11	Lembar Status Sedasi	13	115	221	186	184	224	291
12	Lembar Checklist Keselamatan Operasi	76	393	583	662	657	768	936
13	Lembar Akte Kematian	1	4	2	521	94	50	56
14	Hasil Pemeriksaan	0	2.445	3.067	3.517	2.807	2.963	3.371
15	Hasil Pemeriksaan Gigi Dan Mulut	377	498	513	598	635	569	607
16	Hasil Pemeriksaan Luar RS	426	486	727	491	365	332	524

No	Nama Formulir	Hasil Unggah File						
		2022				2023		
		Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
17	Hasil Pemeriksaan Mata	18	41	29	900	1.241	975	1.360
18	Hasil Pemeriksaan Rehab Medik Jantung	71	14	131	89	114	102	80
19	Rekam Medis IGD	0	0	0	481	1.799	1.240	1.065
20	Rekam Medis Retensi	0	0	0	0	318	743	1.415
Jumlah		10.698	14.172	24.870	20.465	21.764	21.026	24.904
Jumlah Per Tahun		70.205				67.694		

Sumber : Data Sekunder RSUP Nasional Dr.Cipto Mangunkusumo (2023).

Tabel 4 mencantumkan 20 jenis formulir yang harus diunggah ke HIS. Dari hasil wawancara, diketahui bahwa data ditarik setiap hari untuk pengawasan dan laporan kinerja petugas rekam medis. Laporan bulanan ini kemudian dievaluasi oleh kepala penanggung jawab *filig* rekam medis. Pada tahun 2022, dari September hingga Desember, ada 70.205 rekam medis diunggah, dan pada tahun 2023, dari Januari hingga Maret, ada 67.694 rekam medis diunggah. Sejak diberlakukannya Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 24 tahun 2022, yang mengharuskan peralihan dari rekam medis manual ke elektronik, kegiatan pemindaian dan unggah rekam medis ini dilakukan. Penyimpanan rekam medis saat ini menggunakan *server* dengan 6 TB kapasitas dan NAS sebagai cadangan, dengan 80 GB sudah terpakai. Namun, belum pernah dilakukan perhitungan kebutuhan penyimpanan jangka panjang, sehingga diperlukan prediksi kebutuhan penyimpanan untuk 25 tahun ke depan sesuai peraturan.

### 3.2 Perhitungan Hasil Prediksi Jumlah Kebutuhan Penyimpanan Rme Dengan Leats Square

Metode prediksi yang diterapkan untuk menghitung kebutuhan kapasitas penyimpanan media rekam medis adalah metode *Least Square* yaitu metode yang paling umum digunakan untuk menentukan persamaan tren data. Metode ini bekerja dengan dua jenis data, yaitu data genap dan data ganjil. Metode *Least Square* sering dipilih untuk meramalkan variabel Y karena perhitungannya yang akurat. Metode ini menggunakan perhitungan statistik dan matematika tertentu untuk menemukan fungsi garis lurus yang menggantikan garis patah-patah yang dihasilkan oleh data historis perusahaan, sehingga mengurangi pengaruh unsur subjektif[7].

#### 3.2.1 Proses Prediksi Dengan Metode *Least Square*

Pada tahap ini, analisis yang perlu dilakukan adalah mempelajari langkah-langkah dalam metode *Least Square*. Proses ini harus dilakukan secara bertahap. Adapun langkah-langkah dalam metode ini dijelaskan sebagai berikut [8]:

1. Menentukan data jumlah hasil pemindaian (Y).
2. Menentukan parameter X.
3. Dalam menentukan parameter X, jika jumlah data genap maka nilai X yang digunakan adalah -5, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan seterusnya tergantung jumlah data. Sedangkan untuk data ganjil, nilai X yang digunakan adalah -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, dan seterusnya.
4. Menentukan nilai X<sup>2</sup> dan X.Y.
  - Nilai X<sup>2</sup> didapatkan dari hasil nilai X yang dikuadratkan.
  - Nilai X.Y merupakan perkalian dari nilai X dan nilai Y
5. Membuat persamaan tren nilai a dan b dengan menggunakan rumus berikut :
 
$$a = \frac{\sum Y}{n} \tag{3}$$

$$b = \frac{\sum X.Y}{\sum X^2} \tag{4}$$

6. Menentukan nilai persamaan trend “Y”  
 Untuk mencari persamaan trend “Y” dengan rumus berikut :
 
$$Y = a + b(X) \tag{5}$$

Keterangan :

Y = Nilai variable terikat (dependent variable)

- a = Nilai trend pada tahun dasar
- b = Rata – rata pertumbuhan nilai trend pada tiap tahun
- X = Nilai variable bebas (independent variable)

**3.2.2 Data Hasil Scanning Dan Unggah Rekam Medis**

Adapun data uji yang digunakan dalam penelitian ini terlihat pada tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5 Data Hasil Scanning dan Unggah Rekam Medis Bulan September tahun 2022 - Maret tahun 2023

No	Bulan	Tahun	Jumlah RM (Buah)	Jumlah Ukuran Scanning (MB)
1	September	2022	10.764	21.528
2	Oktober	2022	14.172	28.344
3	November	2022	17.617	35.234
4	Desember	2022	20.465	40.930
5	Januari	2023	21.764	43.528
6	Februari	2023	21.026	42.052
7	Maret	2023	24.904	49.808

Sumber : Data Sekunder RSUP Nasional Dr.Cipto Mangunkusumo (2023).

Merujuk pada pernyataan petugas rekam medis yang bertanggung jawab atas rekapitulasi dan laporan hasil unggah *scanning* rekam medis bahwa setiap rekam medis yang diunggah pada sistem dibatasi sampai dengan ukuran maksimal 2 MB maka perhitungan hasil *scanning* rekam medis didapatkan dengan mengkali jumlah rekam medis per bulan dengan ukuran maksimal file 2 MB dan didapatkan total ukuran *scanning* di seperti pada table 5 diatas.

**3.2.3 Penerapan Metode Least Square**

**a. Perhitungan Prediksi Jumlah Hasil Scanning dan Unggah pada HIS tahun 2023.**

Perhitungan dengan metode *Least Square* dimulai dari menghitung variable sebelum dikonfersikan ke dalam rumus yaitu menghitung variable Y yang terdiri dari jumlah ukuran *scanning* per bulan, variable X yang berisi parameter perhitungan berdasarkan jumlah data yang digunakan, variable X<sup>2</sup> yaitu hasil kuadrat dari parameter variable X, dan variable X.Y yaitu hasil perkalian variable X dan Y maka didapatkan tabel sebagai berikut:

Tabel 6 Data Perhitungan Scanning dan Unggah HIS Bulan September tahun 2022 - Maret tahun 2023

No	Bulan	Tahun	Jumlah Ukuran Scanning (Y)	X	X <sup>2</sup>	X.Y
1	September	2022	21.528	-3	9	-64584
2	Oktober	2022	28.344	-2	4	-56688
3	November	2022	35.234	-1	1	-35234
4	Desember	2022	40.930	0	0	0
5	Januari	2023	43.528	1	1	43528
6	Februari	2023	42.052	2	4	84104
7	Maret	2023	49.808	3	9	149424
<b>Total</b>			<b>261.424</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>120.550</b>

Merujuk pada table 6 variabel X didapatkan dari jumlah data yang ada dimana terdapat 7 data yang digunakan maka parameter X menggunakan data ganjil yaitu -3, -2, -1, 0, 1, 2, dan 3. Variable X<sup>2</sup> didapatkan dengan mengkuadratkan nilai X sehingga didapatkan nilai tersebut. Selanjutnya nilai X dan Y dikalikan dan dihasilkan data diatas.

Tahapan selanjutnya adalah mencari nilai a dan b. Nilai a adalah nilai trend pada tahun dasar hal ini yang menentukan rata – rata perubahan dalam jangka Panjang[9]. Nilai b adalah rata – rata pertumbuhan nilai trend tiap tahun. Nilai a dan b didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut :

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{261.424}{7} = 37,346$$

$$b = \frac{\sum Y.X}{\sum X^2} = \frac{12.550}{28} = 4.305,36$$

Didapatkan hasil perhitungan nilai a dan b dengan rumus diatas adalah nilai trend pada tahun dasar atau nilai a yaitu 37,346 dan hasil perhitungan rata – rata pertumbuhan nilai trend pada tiap tahun atau nilai b yaitu 4.305,36. Nilai a dan b yang sudah didapatkan kemudian dimasukkan ke dalam rumus persamaan trend yang kemudian akan

menjadi rumus dasar untuk menghitung prediksi jumlah penyimpanan pada bulan April sampai bulan Desember tahun 2023. Rumus persamaan trend didapatkan sebagai berikut :

$$Y' = a + b(X)$$

$$Y' = 37,346 + 4.305,36 (X)$$

Perhitungan nilai prediksi jumlah penyimpanan pada bulan selanjutnya maka nilai X yang digunakan ke dalam rumus adalah nilai X yang sudah ditentukan pada tabel 4.3. Berikut merupakan hasil prediksi pada periode bulan April sampai bulan Desember tahun 2023:

Contoh prediksi bulan April tahun 2023 :

$$Y' = 37,346 + 4.305,36 (4)$$

$$Y' = 54.568$$

Maka didapatkan nilai prediksi penyimpanan hasil *scanning* dan unggah pada bulan April sampai bulan Desember serta jumlah penyimpanan yang akan digunakan pada tahun 2023 adalah sebesar 781.490 MB. Setelah didapatkan data tahun 2023 maka selanjutnya adalah melakukan perhitungan prediksi kebutuhan penyimpanan untuk 25 tahun kedepan sesuai dengan waktu wajib penyimpanan rekam medis menurut Permenkes Nomor 24 tahun 2022.

Tabel 7 Hasil Prediksi Bulan April - Desember Tahun 2023

Bulan	X	Hasil Least Square (Y')
Januari	1	43.528
Februari	2	42.052
Maret	3	49.808
April	4	54.568
Mei	5	58.873
Juni	6	63.178
Juli	7	67.484
Agustus	8	71.789
September	9	76.095
Oktober	10	80.400
November	11	84.705
Desember	12	89.011
<b>Total</b>		<b>781.490</b>

**b. Perhitungan Prediksi Jumlah Hasil Scanning Dan Unggah Pada HIS 25 Tahun Kedepan.**

Masih menggunakan langkah yang sama, pertama adalah menentukan data dasar yang digunakan yaitu jumlah hasil *scanning* dan unggah HIS pada tahun 2022 dan hasil prediksi jumlah hasil *scanning* dan unggah pada HIS tahun 2023 yang sudah didapatkan dari perhitungan pertama sesuai dengan tabel 8.

Tabel 8 Data Perhitungan *Scanning* dan Unggah HIS Tahun 2022 dan 2023

No	Tahun	Jumlah Ukuran Scanning (Y)	X	X <sup>2</sup>	X.Y
1	2022	126.036	-1	1	- 126.036
2	2023	781.490	1	1	781.490
<b>Total</b>		<b>907.526</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>655.454</b>

Berbeda dengan perhitungan sebelumnya pada tabel 4.8 variabel X didapatkan dari jumlah data yang ada dimana terdapat 2 data yang digunakan maka parameter X menggunakan data genap yaitu -1 dan 1, tanpa menggunakan nilai 0 sebaia parameter. Variable X<sup>2</sup> didapatkan dengan mengkuadratkan nilai X sehingga didapatkan nilai tersebut. Selanjutnya nilai X dan Y dikalikan dan dihasilkan data diatas. Tahapan selanjutnya adalah mencari nila a dan b dengan perhitungan sebagai berikut :

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{907.526}{2} = 453.763$$

$$b = \frac{\sum Y.X}{\sum X^2} = \frac{655.454}{2} = 327.727$$

Didapatkan hasil perhitungan nilai a dan b dengan rumus diatas adalah nilai trend pada tahun dasar atau nilai a yaitu 453.763 dan hasil perhitungan rata – rata pertumbuhan nilai trend pada tiap tahun atau nila b yaitu 327.727. Nilai a dan b yang sudah dida[atkan dimasukkan ke dalam rumus persamaan trend sebagai berikut:

$$Y' = a + b(X)$$

$$Y' = 453.763 + 327.727 (X)$$

Rumus persamaan trend diatas kemudian digunakan dengan nilai X yang sudah ditentukan dari tabel 8 dan hasil perhitungan kebutuhan penyimpanan hasil *scan* dan unggah pada HIS untuk 25 tahun kedepan atau hingga tahun 2048 adalah sebesar 8.974669 MB. Nilai tersebut kemudian di konversikan dari *Megabyte* ke ukuran *Terabyte* sehingga menjadi 8,974669 TB atau dapat dibulatkan menjadi 9 TB. Sehingga kebutuhan penyimpanan yang perlu dipersiapkan dalam pelaksanaan rekam medis elektronik untuk 25 tahun kedepan oleh RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo adalah 9 *Terabyte* seperti pada tabel 9 berikut :

Tabel 9 Hasil Prediksi Kebutuhan Kapasitas Media RME untuk 25 Tahun

Tahun	X	Hasil Least Square (Y')	Tahun	X	Hasil Least Square (Y')
2024	2	1.109.217	2037	15	5.369.670
2025	3	1.436.945	2038	16	5.697.397
2026	4	1.764.672	2039	17	6.025.125
2027	5	2.092.399	2040	18	6.352.852
2028	6	2.420.126	2041	19	6.680.579
2029	7	2.747.853	2042	20	7.008.306
2030	8	3.075.580	2043	21	7.336.033
2031	9	3.403.307	2044	22	7.663.760
2032	10	3.731.035	2045	23	7.991.487
2033	11	4.058.762	2046	24	8.319.215
2034	12	4.386.489	2047	25	8.646.942
2035	13	4.714.216	2048	26	8.974.669
2036	14	5.041.943			

### 3.3 Pengujian Keakuratan Hasil Prediksi Dengan Metode Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan salah satu metode pengujian kesalahan hasil peramalan yang dihitung dengan cara membagi kesalahn *absolute* tiap periode dengan nilai observasi yang nyata pada periode tersebut[10]. Adapun Persamaan MAPE yaitu :

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \left( \frac{Y - Y'}{Y} \right) \right|}{n} 100\%$$

Keterangan :

- Y = Nilai Aktual
- Y' = Nilai Prediksi
- N = Jumlah Data

Hasil akhir perhitungan MAPE dapat ditentukan berdasarkan tabel berikut [10]:

Tabel 10 Range Perhitungan MAPE

Range MAPE	Keterangan
< 10%	Model peramalan sangat baik
10 – 20%	Model peramalan baik
20 – 50%	Model peramalan cukup
> 50%	Model peramalan buruk

Perhitungan MAPE dilakukan dengan mengubah semua selisih antara nilai aktual dan nilai ramalan menjadi nilai absolut atau positif. Berikut adalah hasil pengujian peramalan menggunakan metode MAPE. Berdasarkan konsep perhitungan MAPE, diperlukan perbandingan antara data faktual yang sudah terjadi dan data prediksi. Dengan menggunakan metode *Least Square*, nilai prediksi untuk periode September 2022 – Maret 2023 adalah sebagai berikut:

Tabel 11 Nilai Prediksi Hasil *Scanning* dan Unggah pada HIS Bulan September 2022 - Maret 2023

No	Bulan	Tahun	Jumlah Besar Ukuran File (Y)	X	X2	X.Y	Y'
1	September	2022	21528	-3	9	-64584	24430
2	Oktober	2022	28344	-2	4	-56688	28736
3	November	2022	35234	-1	1	-35234	33041
4	Desember	2022	40930	0	0	0	37346
5	Januari	2023	43528	1	1	43528	41652
6	Februari	2023	42052	2	4	84104	45957
7	Maret	2023	49808	3	9	149424	50262

Tahap selanjutnya adalah membandingkan nilai hasil prediksi dengan data sebenarnya yang kemudian dapat dilanjutkan dengan mengukur keakuratan kesalahan prediksi menggunakan MAPE.

Tabel 12 Analisa Kesalahan Prediksi Hasil *Scanning* dan Unggah pada HIS Bulan September 2022 - Maret 2023

No	Bulan	Tahun	(Y)	Y'	Y-Y'	$\frac{ Y - Y' }{Y} \times 100\%$
1	September	2022	21528	24430	2902	13,5
2	Oktober	2022	28344	28736	392	1,4
3	November	2022	35234	33041	2193	6,2
4	Desember	2022	40930	37346	3584	8,8
5	Januari	2023	43528	41652	1876	4,3
6	Februari	2023	42052	45957	3905	9,3
7	Maret	2023	49808	50262	454	0,9
<b>Total</b>						<b>44,35</b>

Berikut ini merupakan penentuan eror atau uji keakuratan hasil prediksi dengan menggunakan *Mean Absolute Percentance Error* (MAPE) adalah sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \left( \frac{Y - Y'}{Y} \right) \right|}{n} \times 100\%$$

$$MAPE = \frac{44,35}{7} \times 100\% = 6,34 \%$$

Hasil uji keakuratan atau penentuan eror hasil prediksi pada bulan September 2022 – Maret 2023 didapatkan nilai sebesar 6,34% sehingga dengan melihat pada range perhitungan MAPE nilai tersebut lebih kecil dari 10% maka dapat disimpulkan bahwa *range* MAPE pada perhitungan hasil prediksi *scanning* dan unggah pada HIS adalah sangat baik sehingga perhitungan prediksi tersebut dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan rumah sakit perihal penyediaan kapasitas media penyimpanan rekam medis elektronik.

### 3.4 Rekomendasi Kebutuhan Penyimpanan Rekam Medis Elektronik Untuk Tahun Selanjutnya

Prediksi kebutuhan kapasitas media penyimpanan RME telah disesuaikan dengan wawancara bersama petugas Unit Manajemen Sistem Informasi (UMSI) yang bertanggung jawab atas penyediaan penyimpanan rekam medis elektronik. Namun pernyataan dari penanggung jawab bagian *filig* IRMA menyebutkan bahwa RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo memiliki kapasitas penyimpanan *server* sebesar 6 TB dan *Network Attached Storage* (NAS) sebesar 71 TB sebagai cadangan dengan penggunaan *server* mencapai 80 GB per Maret 2023. Berdasarkan metode prediksi *Least Square* kebutuhan penyimpanan untuk 25 tahun mendatang adalah 9 TB sehingga kapasitas saat ini belum mencukupi. Oleh karena itu, peneliti merekomendasikan rumah sakit untuk menambah kapasitas penyimpanan sesuai dengan prediksi tersebut.

Terkait penyediaan kapasitas media penyimpanan, petugas juga perlu memastikan bahwa semua formulir dapat terekam dengan baik. Hal ini menjadi salah satu kendala yang dirasakan oleh petugas saat ini dimana berdasarkan hasil wawancara, diperlukan perubahan ukuran maksimal unggah rekam medis di HIS menjadi lebih dari 2 MB. Karena banyak rekam medis pasien yang tebal sehingga batasan ukuran saat ini mengharuskan unggahan dilakukan dalam beberapa file terpisah yang dapat memperlambat proses unggah dan menurunkan kualitas hasil jika file harus dikompres untuk dapat sukses diunggah. Oleh karena itu, peneliti merekomendasikan menambah ukuran maksimal unggah pada HIS yang akan mengatasi kendala ini dan mempercepat kerja petugas.

Hasil wawancara dengan pihak UMSI menunjukkan bahwa ukuran unggah maksimal file *scan* sebesar 2 MB ditetapkan berdasarkan *default* sistem umum dan belum ada permintaan untuk memperbesar ukuran tersebut. Petugas *fling* dapat merekomendasikan penambahan ukuran kepada UMSI untuk mempermudah pengunggahan hasil *scan* rekam medis. Dukungan untuk penambahan ukuran maksimal unggah juga diperlukan mengingat sistem HIS masih belum memfasilitasi semua formulir yang harus diunggah, seperti lembar anastesi, lembar sedasi, dan *informed consent*. Maka peneliti merekomendasikan untuk melengkapi menu untuk formulir rekam medis dan meningkatkan kapasitas unggah pada sistem lebih dari 2 MB agar proses unggah rekam medis dapat berjalan efisien

#### 4 KESIMPULAN

Merujuk pada hasil uraian dan pembahasan dari penelitian tentang analisis prediksi kebutuhan kapasitas media penyimpanan rekam medis elektronik dengan metode *Least Square* di RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo, didapatkan beberapa kesimpulan. Pertama, hasil identifikasi data hasil pemindaian rekam medis untuk perhitungan prediksi jumlah kebutuhan penyimpanan menunjukkan bahwa pada periode September 2022 – Maret 2023 dengan total 130.712 rekam medis yang diunggah menggunakan 261.424 MB penyimpanan. Prediksi kebutuhan penyimpanan rekam medis elektronik untuk April – Desember 2023 adalah 781.490 MB dan untuk 25 tahun ke depan atau pada tahun 2048 prediksi kebutuhan penyimpanan adalah sebesar 8.974.669 MB atau sekitar 9 TB. Penanggung jawab *fling* diharapkan bekerja sama dengan UMSI untuk mengembangkan *server* HIS dan menambahkan tempat penyimpanan bagi formulir yang belum ada dalam sistem, seperti lembar anastesi, lembar sedasi, dan *informed consent*. Petugas rekam medis perlu mengatur alat pemindai agar kualitas pemindaian maksimal namun tetap sesuai ukuran file yang diizinkan sistem

Hasil pengujian akurasi prediksi menggunakan metode MAPE menunjukkan nilai sebesar 6,34%, yang termasuk sangat baik karena hasil tersebut lebih kecil dari 10%. Rekomendasi untuk memaksimalkan proses pemindaian dan unggah pada HIS adalah menambah kapasitas penyimpanan *server* sesuai dengan prediksi dan meningkatkan ukuran maksimal unggahan lebih dari 2 MB per rekam medis. Hal ini akan menghindari pembagian hasil pemindaian menjadi beberapa bagian, mengurangi kebutuhan kompresi, meningkatkan kualitas pemindaian, mempercepat waktu kerja petugas, dan menambah menu unggah formulir di HIS.

Hasil perhitungan prediksi ini belum mempertimbangkan kenaikan angka kunjungan pasien baru maupun lama serta migrasi rekam medis manual lama yang tersimpan di rak *fling* rumah sakit. Hal ini juga dapat menjadi topik pembahasan lebih lanjut bagi peneliti selanjutnya. Penelitian ke depan perlu memasukkan variabel-variabel tersebut untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kebutuhan penyimpanan rekam medis elektronik di masa mendatang

#### REFERENSI

- [1] R. I. Kemenkes, “Standar Profesi Perekam Medis dan Informasi Kesehatan,” *Jakarta: Kemenkes RI*, pp. 1–42, 2020.
- [2] Kementerian Kesehatan RI, “Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2022 Tentang Rekam Medis,” 2022.
- [3] M. Jannah, B. L. Basyah, and R. A. Riyadi, “Rancang Bangun Network Attached Storage (NAS) pada Raspberry Pi untuk Penyimpanan Data Terpusat Berbasis WLAN,” *Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Gunadarma*, 2015.
- [4] K. C. Pelangi, M. E. Lasulika, and A. R. K. Haba, *PREDIKSI PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE*. CV. CAHAYA ARSH PUBLISHER & PRINTING.
- [5] J. H. Barus and R. Ramli, “Analisis peramalan ekspor Indonesia pasca krisis keuangan eropa dan Global tahun 2008 dengan metode dekomposisi,” *Jurnal Ekonomi dan Keuangan*, vol. 1, no. 3, p. 14880, 2013.
- [6] M. D. D. , C. S. , Rahmi Hidayati, “Prediksi Jumlah Kebutuhan Obat Menggunakan Metode Least Square Berbasis Website (Studi Kasus: Uptd Puskesmas Pontianak Selatan),” *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 8, no. 2, 2020, doi: 10.26418/coding.v8i2.41495.
- [7] S. I. P. Lestari, M. Andriani, A. D. GS, P. Subekti, and R. Kurniawati, *Peramalan Stok Spare Part Menggunakan Metode Least Square*. Sefa Bumi Persada, 2019.
- [8] G. Bin Senitio, J. Santony, and J. Na’am, “Tingkat Prediksi Pendaftar Ujian Kompetensi Laboratorium Menggunakan Metode Least Square,” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 2, no. 3, pp. 746–752, 2018.
- [9] N. N. A. Christy and M. M. SE, *Komunikasi bisnis*. Radna Andi Wibowo, 2019.
- [10] A. K. Wardhani et al., *Teknik Peramalan Pada Teknologi Informasi*. Padang, Sumatera Barat, 2022.