



PERAMALAN PADA LAYANAN PEMBEDAHAN RUMAH SAKIT MENGGUNAKAN ALGORITMA KLASIFIKASI

Safitri Juanita¹, Anisah Hasratniwati Daeli²

^{1,2}Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

^{1,2}Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta, Indonesia

e-mail: safitri.juanita@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Ruang bedah merupakan salah satu fasilitas terpenting di Rumah Sakit yang memerlukan sarana dan prasarana yang lengkap, serta waktu proses ketersediaan ruangan yang cepat. Namun kapasitas ruang bedah pada rumah sakit memiliki keterbatasan, sehingga diperlukan prediksi jumlah layanan bedah agar rumah sakit dapat merencanakan kapasitas ataupun layanan pada ruang bedah. Rumah Sakit Umum Haji Surabaya, Jawa Timur memiliki data pengguna layanan pembedahan selama 6 tahun dari tahun 2018 hingga 2023, namun dataset ini belum diolah menjadi informasi yang berguna bagi pihak rumah sakit dalam merencanakan jumlah layanan bedah pada semua spesialisasi di masa mendatang. Sehingga penelitian ini melakukan studi komparasi kinerja dari dua algoritma klasifikasi untuk meramalkan jumlah layanan pembedahan pada Rumah Sakit Umum (RSU) Haji Surabaya di masa depan. Tujuan penelitian ini adalah menemukan model terbaik dari kedua algoritma klasifikasi untuk memprediksi jumlah layanan kamar bedah khususnya pada RSU Haji Surabaya. Pada tahap modeling, pengujian menggunakan metode Split dengan perbandingan 80:20 pada kedua algoritma klasifikasi SVM dan KNN. Kesimpulan penelitian ini adalah algoritma KNN memiliki kinerja lebih unggul dari algoritma SVM dalam memprediksi jumlah layanan pembedahan di RSU Haji Surabaya di masa mendatang.

Kata kunci : Peramalan, Ruang Bedah, Algoritma Klasifikasi, SVM, KNN.

ABSTRACT

The surgical room is one of the most important facilities in the hospital that requires complete facilities and infrastructure, as well as a fast room availability process time. However, the capacity of the surgical room in the hospital has limitations, so it is necessary to predict the number of surgical services so that the hospital can plan capacity or services in the surgical room. Haji General Hospital Surabaya, East Java has data on surgical service users for 6 years from 2018 to 2023, but this dataset has not been processed into useful information for the hospital in planning the number of surgical services in all specialties in the future. Therefore, this research conducted a comparative study of the performance of two classification algorithms to forecast the number of surgical services at the Haji Surabaya General Hospital (RSU) in the future. The purpose of this research is to find the best model of the two classification algorithms to predict the number of surgical room services, especially at RSU Haji Surabaya. In the modeling stage, testing uses the Split method with a ratio of 80:20 on both SVM and KNN classification algorithms. The conclusion of this research is that the KNN algorithm has superior performance to the SVM algorithm in predicting the number of surgical services at RSU Haji Surabaya in the future.

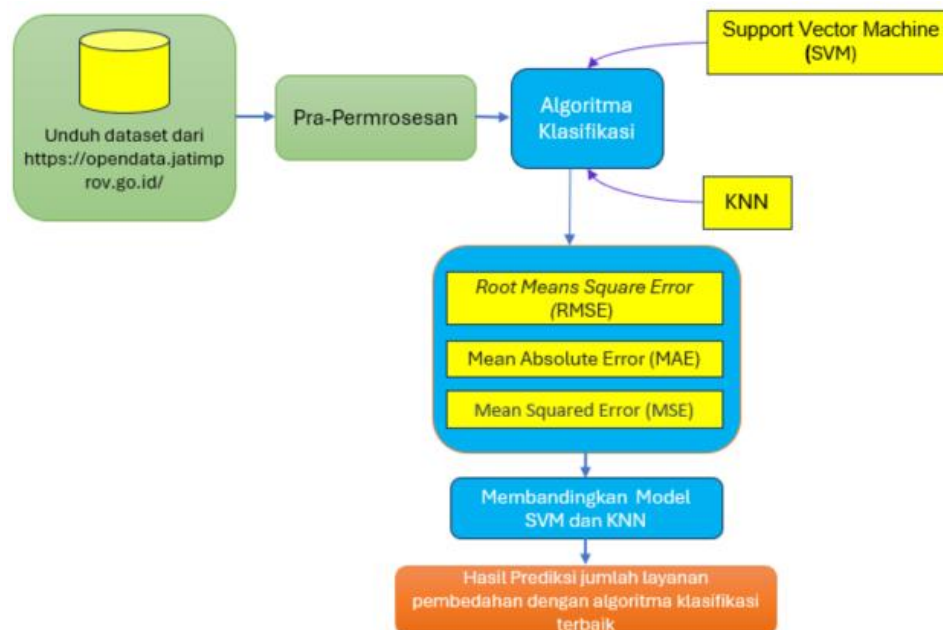
Keywords: Forecasting, Surgery, Classification Algorithm, SVM, KNN.

1. PENDAHULUAN

Pelayanan rumah sakit yang optimal memberikan kepuasan bagi pasien. Tentu saja tingkat kepuasan dapat terukur, dan salah satu ukurannya adalah kepuasan pasien terhadap layanan pada fasilitas ruang operasi atau bedah (Amin et al., 2022). Ruang operasi merupakan area yang dinamis dan kompleks dimana keselamatan dan kualitas pelayanan pasien yang menjalani operasi adalah hal yang terpenting (Gousario,

Manafe, Perseveranda, & Paridy, 2023).

Pelayanan operasi atau bedah pada rumah sakit merupakan salah satu layanan penting yang seharusnya memiliki waktu tunggu yang cepat. Namun terkadang ada faktor-faktor yang membuat layanan operasi berjalan dengan lambat, salah satu faktor adalah alat dan sarana yang didapatkan tidak lengkap serta persetujuan yang lambat sehingga kelengkapan ijin kamar operasi menjadi lebih lama (Asriadi, Firmansyah, & Husain, 2022). Faktor



Gambar 1. Tahapan Penelitian Peramalan pada Layanan Pembedahan Rumah Sakit menggunakan Algoritma Klasifikasi

lainnya menurut (Syahrul & Sukma, 2023) salah satunya adalah tidak tersedia ruang operasi, serta penjadwalan yang kurang baik.

Berkaitan dengan permasalahan tersebut, maka diperlukan penelitian untuk menemukan model klasifikasi yang dapat membantu untuk meramalkan atau memprediksi layanan pembedahan pada semua spesialisasi di rumah sakit.

Sebelumnya telah dilakukan beberapa penelitian untuk peramalan atau prediksi beberapa kasus di masyarakat menggunakan algoritma klasifikasi, diantaranya adalah penelitian tentang prediksi permintaan donor darah di masa datang menggunakan algoritma SVM (Pratama, Sukmono, Putra, & Sulistiyowati, 2022), penelitian ini mampu memprediksi jumlah permintaan tiap golongan darah.

Kemudian penelitian tentang peramalan menggunakan metode KNN untuk memprediksi harga saham (Rozi & Junianto, 2023), penelitian ini mampu meramalkan perkiraan harga saham di masa depan. Serta Prediksi harga bahan pangan (Rahmadini, Lubis, Priansyah, R.W.N, & Meutia, 2023), penelitian ini berhasil memprediksi harga beras di masa mendatang.

Selain itu terdapat beberapa penelitian yang melakukan komparasi algoritma untuk meramalkan beberapa kasus di masyarakat juga telah dilakukan, diantaranya adalah penelitian untuk prediksi harga bitcoin dengan membandingkan antara 2 (dua) algoritma klasifikasi yaitu Support Vector Machine (SVM) dan K-Nearest Neighbors (KNN) (Indriyanti, Ichsan, Fatah, Wahyuni, & Ermawati,

2022), penelitian ini menemukan bahwa algoritma SVM lebih unggul dari algoritma KNN.

Kemudian penelitian yang perbandingan beberapa algoritma untuk memprediksi kemenangan tim pertandingan sepak bola liga italia (Karim, Prasetyo, & Saputro, 2023), penelitian ini menemukan bahwa algoritma SVM memiliki kinerja yang lebih baik dalam memprediksi dibandingkan algoritma KNN dan Random Forest. Selain itu, penelitian untuk peramalan jumlah produksi minyak kelapa dengan membandingkan beberapa algoritma (Drajana & Botutihe, 2023), penelitian ini menemukan bahwa SVM memiliki kinerja yang lebih baik dari kedua algoritma yaitu KNN dan NN.

Penelitian lainnya adalah komparasi algoritma peramalan untuk prediksi harga emas (Muharrom, 2023), penelitian ini menemukan bahwa algoritma regresi linier memiliki kinerja lebih unggul dari algoritma SVM dan KNN. Kemudian penelitian untuk prediksi kasus Covid-19 di Jakarta (Sephiani & Hendry, 2023) membandingkan algoritma KNN, Linear Regression, Random Forest, SVM dan Neural Network (NN), penelitian ini menemukan bahwa algoritma KNN memiliki kinerja unggul dibandingkan 4 algoritma lainnya.

Selain itu terdapat penelitian untuk memprediksi harga cabai dengan membandingkan 3 algoritma yaitu Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (K-NN) and Neural Network (NN), hasil penelitian menemukan bahwa algoritma NN memiliki kinerja yang lebih unggul dari 2 algoritma lainnya.

Berdasarkan masalah dan studi literatur penelitian sebelumnya maka pada penelitian ini



dilakukan komparasi algoritma klasifikasi yang dapat memprediksi jumlah kamar bedah pada rumah sakit umum haji Surabaya, Jawa Timur. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan 2 model klasifikasi (SVM dan KNN) yang dapat membantu meramalkan atau memprediksi jumlah layanan pembedahan sehingga membantu rumah sakit merencanakan ketersediaan layanan bedah dengan optimal.

2. METODE PENELITIAN

Pada Gambar 1 merupakan tahapan penelitian yang memiliki beberapa tahapan penelitian diantaranya yaitu:

a. Tahap Pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan dataset yang berisi data jumlah layanan pembedahan di Rumah Sakit Umum Haji Surabaya, Jawa Timur. Dataset berjumlah 650 baris selama 6 tahun mulai dari Januari 2018-November 2023.

Adapun atribut yang terdapat pada dataset adalah spesialisasi, total, khusus, besar, sedang, kecil dan periode_update. Namun, dataset yang digunakan pada penelitian ini telah ditransformasi dan tampil pada Tabel 1.

Tabel 1. Transformasi Spesialisasi

Spesialisasi	Kode
Bedah Umum	BU
Ortopedi	OR
Obgyn	OB
Urologi	U
Mata	M
THT	T
Bedah Syaraf	BS
Bedah Plastik	BP
Bedah Gigi Mulut	BGM

b. Pra-Pemrosesan data

Pada tahapan ini melakukan pembersihan dataset dengan menggunakan bahasa pemrograman Python dan menggunakan *tools* Google Collab namun tidak menemukan duplikasi data, ataupun data yang kosong sehingga dataset yang digunakan sama seperti data mentah.

c. Persiapan Pengujian

Pada tahap ini dilakukan proses pengujian model dengan menggunakan metode SPLIT dengan pembagian 80:20, yaitu 80% dataset digunakan utk training dan 20% dataset digunakan untuk testing.

d. Modeling dengan Algoritma Klasifikasi

Pada bagian ini dilakukan proses modeling dengan membandingkan 2 algoritma klasifikasi yaitu algoritma SVM dan KNN. Tahap ini dilakukan menggunakan pemrograman Python yang diimplementasikan pada perangkat Collab Google dan menggunakan *package* Scikit-Learn.

e. Metode evaluasi Performa model

Berikut ini adalah beberapa metode yang dipakai untuk evaluasi performa algoritma klasifikasi SVM dan KNN (Vujović, 2021); *Mean Absolute Error* (MAE) untuk mengukur rata-rata kesalahan absolut antara nilai prediksi dan nilai sebenarnya. *Root Mean Square Error* (RMSE), akar kuadrat dari MSE. Ini memberikan estimasi kesalahan rata-rata dalam unit yang sama dengan variabel dependen. *Mean Squared Error* (MSE), MSE mengukur rata-rata kesalahan kuadrat antara prediksi dan nilai sebenarnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan semua tahapan penelitian hingga hasil penelitian.

a. Persiapan Pengujian Modeling

Pada tahap ini dilakukan proses pengujian model dengan menggunakan metode SPLIT dengan pembagian 80:20, yaitu 80% dataset digunakan utk training dan 20% dataset digunakan untuk testing.

b. Modeling dengan Algoritma Klasifikasi

Pada bagian modeling, telah dilakukan proses modeling menggunakan 2 algoritma klasifikasi: Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbors (KNN). Hasil pengujian kinerja kedua model tersebut pada dataset yang berisi jumlah layanan pembedahan di beberapa spesialisasi terdapat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil pengujian kinerja pada Tabel 2 maka dapat disimpulkan bahwa algoritma klasifikasi KNN lebih unggul algoritma klasifikasi SVM karena memiliki nilai RMSE, MAE dan MSE lebih kecil di beberapa spesialisasi yaitu bedah gigi mulut, bedah syaraf, bedah umum, bedah mata, bedah obgyn, bedah ortopedi, bedah THT dan bedah urologi. Sedangkan algoritma SVM hanya unggul saat memprediksi spesialisasi bedah plastik.

Tabel 2. Perbandingan Kinerja Algoritma Klasifikasi SVM dan KNN pada Layanan Pembedahan di RSUD

Model	Spesialisasi	RMSE	MAE	MSE
SVM	Bedah Gigi Mulut	17.16	13.54	294.52
KNN		13.52	11.40	182.84
SVM	Bedah Plastik	6.50	4.92	42.29
KNN		15.78	15.00	248.89
SVM	Bedah Syaraf	14.22	12.25	202.17
KNN		12.46	10.90	155.15
SVM	Bedah Umum	26.72	24.85	714.21
KNN		15.98	13.10	255.38
SVM	Mata	7.71	6.45	59.37
KNN		4.60	3.48	21.15
SVM	Obgyn	19.05	13.99	362.90
KNN		14.73	12.04	216.94
SVM	Ortopedi	29.54	26.42	872.33
KNN		20.09	17.44	403.67
SVM	THT	5.92	4.87	35.01



Tabel 3. Hasil Prediksi Layanan Bedah pada Semua Spesialisasi menggunakan KNN

PERIODE	BGM		BP		BS		BU		M		OB		OR		T		U	
	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P
2022-08-31	40	16	22	5	26	8	91	87	5	3	66	39	61	46	7	5	52	35
2022-09-30	40	28	16	11	10	13	100	79	8	10	41	60	58	62	6	10	46	42
2022-10-31	35	19	20	8	17	9	86	82	7	9	45	37	58	60	6	9	53	42
2022-11-30	36	19	21	10	21	15	92	88	5	8	37	48	66	44	6	8	47	42
2022-12-31	40	19	21	8	19	10	112	88	6	4	52	55	59	48	12	6	47	42
2023-01-31	40	19	27	6	22	10	84	79	10	11	53	52	59	47	9	9	59	42
2023-02-28	21	19	22	10	18	13	88	70	15	9	50	64	62	52	7	8	53	41
2023-03-31	40	21	29	6	22	11	85	80	15	2	64	53	76	44	11	8	57	42
2023-04-30	25	20	25	10	11	13	88	86	3	8	32	54	55	58	2	8	29	42
2023-05-31	19	32	30	8	28	11	101	74	10	4	65	35	91	62	8	5	46	43
2023-06-30	17	22	24	10	16	13	89	75	11	11	40	54	84	59	4	11	46	46
2023-07-31	13	24	19	8	29	9	83	79	9	5	47	37	75	62	10	5	61	38
2023-08-31	19	12	24	6	28	13	99	88	7	8	48	48	87	56	12	10	74	46
2023-09-30	12	7	21	10	29	10	96	72	13	12	59	72	82	62	7	8	49	44
2023-10-31	12	11	21	8	29	11	96	79	13	9	59	54	82	62	7	8	49	42

KNN		3.91	3.29	15.25
SVM	Urologi	22.66	20.30	513.51
KNN		14.71	12.13	216.26

c. Hasil Prediksi Layanan Bedah pada semua spesialisasi menggunakan model terbaik KNN

Pada Tabel 3 merupakan tampilan luaran dari pemrosesan dataset menggunakan metode KNN yang berisi perbandingan data aktual (A) dan data prediksi (P) pada Bedah Gigi Mulut, Bedah Plastik, Bedah Syaraf, Bedah Umum, bedah Mata, Obgyn, Ortopedi, bedah THT dan bedah Urologi.

Hasil Prediksi merupakan perbandingan data aktual pada periode agustus 2022 hingga November 2023 atau selama 16 Bulan. Berdasarkan Tabel 3, terdapat hasil prediksi yang tepat dengan data aktual pada spesialisasi bedah mata dan urologi pada Juni 2023, Bedah Obgyn pada Agustus 2023, Bedah THT pada Januari 2023.

Pada tabel 3 juga menghasilkan beberapa prediksi yang melebihi data aktual, yaitu bedah gigi mulut terdapat 3 data, bedah syaraf terdapat 2 data, bedah mata terdapat 5 data, bedah Obgyn terdapat 7 data, bedah ortopedi terdapat 3 data, dan bedah THT terdapat 6 data.

d. Evaluasi Perbandingan Kinerja Algoritma Klasifikasi

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode SPLIT dengan komposisi 80/20 pada kedua model yaitu SVM dan KNN, maka secara keseluruhan hasil kinerja kedua model terdapat pada Tabel 5. Dari hasil perbandingan secara keseluruhan terlihat bahwa algoritma KNN lebih

unggul dari algoritma SVM dalam memprediksi jumlah layanan kamar bedah pada Rumah Sakit Umum Haji Surabaya.

Tabel 4. Perbandingan Kinerja Algoritma SVM dan KNN secara keseluruhan

Model	RMSE	MAE	MSE
SVM	18.55	14.18	344.03
KNN	13.81	10.97	190.61

4. KESIMPULAN

Penelitian ini melakukan komparasi dua algoritma klasifikasi yaitu SVM dan KNN untuk menemukan model yang terbaik untuk peramalan jumlah layanan pembedahan pada semua spesialisasi menggunakan dataset jumlah layanan pembedahan pada Rumah Sakit Umum (RSU) haji Surabaya, Jawa Timur. Hasil modeling kedua algoritma diketahui bahwa algoritma KNN memiliki performa yang lebih baik dari algoritma SVM, dimana berdasarkan hasil evaluasi performa model secara keseluruhan, algoritma KNN memiliki nilai kesalahan yang lebih kecil dari nilai SVM yaitu RMSE (13.81), MAE (10.97), dan MSE (190.61).

5. REFERENSI

Amin, H. H., Sommeng, F., Polanunu, N. F. A., Latief, S., Wiriansya, E. P., Harahap, W., ... Putra, F. M. (2022). Tingkat Kepuasan Pasien Terhadap Pelayanan Kamar Bedah Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar Tahun 2020. *Fakumi Medical Journal*, 2(8), 552–564.

Asriadi, A. A., Firmansyah, F., & Husain, N. (2022). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi



- Pendapatan Usaha Ternak Ayam Petelur Di Kecamatan Kajang Kabupaten Bulukumba. *Jurnal Agri Sains*, 6(1), 72–82.
- Drajana, I. C. R., & Botutihe, M. H. (2023). Perbandingan Metode Forecasting K-NN, NN dan SVM untuk Peramalan Jumlah Produksi Coconut Oil. *Tecnoscienza*, 7(2), 298–311. Retrieved from <https://journal.fkpt.org/index.php/BIT/article/view/986/509>
- Gousario, Y., Manafe, H. A., Perseveranda, M. E., & Paridy, A. (2023). Penerapan Keselamatan Pasien Preoperasi dan Post Operasi di Rumah Sakit. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 23(2), 2018–2025. <https://doi.org/10.33087/jjubj.v23i2.3579>
- Indriyanti, I., Ichsan, N., Fatah, H., Wahyuni, T., & Ermawati, E. (2022). Implementasi Orange Data Mining untuk Prediksi Harga Bitcoin. *Jurnal Responsif: Riset Sains Dan Informatika*, 4(2), 118–125. <https://doi.org/10.51977/jti.v4i2.762>
- Karim, A. A., Prasetyo, M. A., & Saputro, M. R. (2023). Perbandingan Metode Random Forest, K-Nearest Neighbor, dan SVM Dalam Prediksi Akurasi Pertandingan Liga Italia. *Stains (Seminar Nasional Teknologi & Sains)*, 377–382. Kediri: Universitas Nusantara PGRI Kediri. Retrieved from <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/stains/article/view/2877/2033>
- Muharrom, M. (2023). Analisis Komparasi Algoritma Data Mining Naive Bayes, K-Nearest Neighbors dan Regresi Linier Dalam Prediksi Harga Emas. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(4), 430–438. Retrieved from <https://journal.fkpt.org/index.php/BIT/article/view/986>
- Pratama, N. P. P., Sukmono, T., Putra, B. I., & Sulistiyowati, W. (2022). Forecasting the Amount of Blood Storage Using the Support Vector Machine (SVM) Method. *Procedia of Engineering and Life Science*, 3. Sidoarjo: Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. <https://doi.org/10.21070/pels.v3i0.1359>
- Rahmadini, R., Lubis, E. E. L., Priansyah, A., R.W.N, Y., & Meutia, T. (2023). Penerapan Data Mining untuk Memprediksi Harga Bahan Pangan di Indonesia Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. *Jurnal Mahasiswa Akuntansi Samudra*, 4(4), 223–235. <https://doi.org/10.33059/jmas.v4i4.7074>
- Rozi, F., & Junianto, M. B. S. (2023). Penerapan Machine Learning untuk Prediksi Harga Saham PT.Telekomunikasi Indonesia Tbk Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbors. *Jurnal Informatika MULTI*, 1(1), 18–24. Retrieved from <https://jurnal.publikasitecno.id/index.php/multi/article/view/4>
- Septiani, A., & Hendry, H. (2023). Analisis Perbandingan Algoritma Supervised Learning untuk Prediksi Kasus Covid-19 di Jakarta. *Jurnal Sains Komputer Dan Informatika (J-SAKTI)*, 7(2), 583–594. Retrieved from <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jsakti/article/view/668/643>
- Syahrul, M. Z., & Sukma, M. (2023). Faktor Yang Menyebabkan Keterlambatan Mulai Operasi Pertama Pasien Elektif: Literatur Review. *Human Care Journal*, 8(1), 98–104. <https://doi.org/10.32883/hcj.v8i1.2334>
- Vujović, Ž. D. (2021). Classification Model Evaluation Metrics. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(6), 1–8. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120670>