

PENENTUAN ESTIMASI WAKTU *LAUNDRY* DENGAN MENERAPKAN *NAÏVE BAYES CLASSIFIER* (STUDI KASUS *OMAH LAUNDRY*)

Ulla Delfana Rosiani¹⁾, Silvia Nur Mahmudah²⁾, Moch. Zawaruddin Abdullah³⁾

^{1,2,3}Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No.9, Kota Malang, 65141
E-mail: rosiani@polinema.ac.id

Abstract

The development of information technology has had a significant impact in various sectors, including in service industries such as laundry services. In a laundry business, it is important to provide estimated turnaround times to customers so that they can plan their activities effectively. However, determining accurate and precise time estimates is a challenge faced by many laundry service providers. In this study, we propose a system for determining laundry time estimation that applies the Naïve Bayes Classifier method. The features used consist of: laundry weight, number of washing queues, number of ironing queues, type of weight during the washing process, type of weight during the ironing process and type of weight during the packaging process. The dataset of 80 data was obtained from the results of data collection at one laundry service (Omah Laundry) which has one washer-dryer and one ironer. The data collection stage involves observing and recording activities for several days. The test results that have been carried out show that the use of Naïve Bayes Classifier in determining the estimated laundry time reaches an accuracy rate of 83.3%. This shows that the system developed is able to provide a fairly accurate time estimate and can be implemented in laundry services.

Keywords: *Laundry, Laundry Time Estimation, Naïve Bayes Classifier, Developing a Laundry Service System*

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak signifikan dalam berbagai sektor, termasuk dalam industri jasa seperti layanan *laundry*. Dalam usaha *laundry*, penting untuk memberikan perkiraan waktu penyelesaian kepada pelanggan agar mereka dapat merencanakan aktivitas mereka secara efektif. Namun, menentukan estimasi waktu yang akurat dan tepat merupakan tantangan yang dihadapi oleh banyak penyedia jasa *laundry*. Dalam penelitian ini, kami mengusulkan sebuah sistem untuk penentuan estimasi waktu *laundry* yang menerapkan metode *Naïve Bayes Classifier*. Fitur yang digunakan terdiri dari: berat *laundry*, jumlah antrian cuci, jumlah antrian setrika, jenis berat saat proses cuci, jenis berat saat proses setrika dan jenis berat saat proses pengemasan. *Dataset* sebanyak 80 data diperoleh dari hasil pengumpulan data di satu jasa *laundry* (*Omah Laundry*) yang memiliki satu mesin cuci-kering dan satu orang bagian setrika. Tahap pengumpulan data melakukan pengamatan dan pencatatan aktifitas selama beberapa hari. Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan *Naïve Bayes Classifier* dalam penentuan estimasi waktu *laundry* mencapai tingkat akurasi sebesar 83,3%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memberikan perkiraan waktu yang cukup akurat dan dapat diimplementasikan pada jasa layanan *laundry*.

Kata Kunci: *Laundry, Estimasi Waktu Laundry, Naïve Bayes Classifier, Pengembangan Sistem Jasa Laundry,*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong penggunaan teknologi dari yang sederhana menjadi lebih modern (Sidraja et al., 2023). Usaha-usaha kecil dan menengah kini menggunakan teknologi dalam operasional mereka untuk bersaing dengan pesaing (Istiharoh, 2023). *Laundry* merupakan usaha jasa yang penting dalam kehidupan Masyarakat (Febrianti et al., 2023). Omah *Laundry* adalah salah satu usaha *laundry* yang mampu bersaing dengan jasa serupa lainnya, dengan hasil *laundry* yang bersih, wangi, dan harga terjangkau.

Namun, salah satu permasalahan yang dihadapi oleh Omah *Laundry* adalah kesulitan dalam memberikan perkiraan waktu penyelesaian *laundry* kepada pelanggan. Estimasi waktu yang akurat penting bagi pelanggan agar mereka dapat merencanakan aktivitas mereka dengan baik (Fatihudin & Firmansyah, 2019). Solusi yang ditawarkan adalah penggunaan sistem prediksi untuk menghitung estimasi waktu penyelesaian *laundry*.

Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan pada Omah *Laundry* adalah dengan sistem yang mampu menghitung estimasi waktu penyelesaian proses *laundry* dengan menggunakan teknik prediksi, diharapkan dapat memberikan solusi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses penyelesaian *laundry* (Thanri, Tanti, Safrizal, Riza, & Tanjung, 2023) serta memberikan estimasi waktu yang akurat untuk penyelesaian *laundry* sehingga dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan perencanaan yang lebih baik untuk manajemen *laundry* (Saragih, Dalimunthe, & Lubis, 2021).

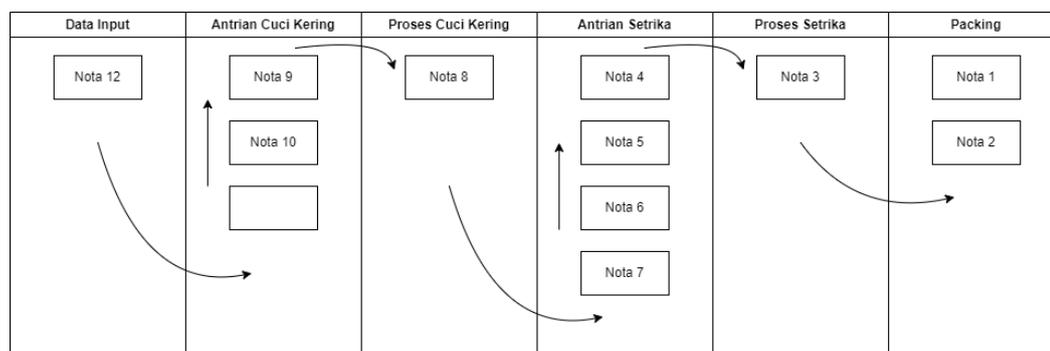
Penelitian Wijayanti dkk menerapkan metode Klasifikasi Naive Bayes untuk melakukan perhitungan estimasi waktu dalam pembuatan barang. Hasil penelitian ini dapat memudahkan penentuan estimasi waktu pengerjaan suatu barang dengan tingkat akurasi kinerja sistem sebesar 92,30% (Wijayanti & Abdurrasyid, 2021). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Widaningsih dkk membandingkan algoritma C4.5, naïve bayes, KNN, dan SVM untuk memprediksi nilai dan waktu kelulusan mahasiswa prodi teknik informatika. Hasil perbandingan menyatakan bahwa algoritma *Naïve Bayes* memiliki nilai yang paling baik untuk semua kategori performansi dibandingkan dengan algoritma lainnya yaitu 76,79%, sedangkan untuk SVM 74,04%, KNN 68,05%, dan C4.5 75,96% (Widaningsih, 2019). Oleh karena itu, Metode *Naïve Bayes*

direkomendasikan sebagai salah satu alternatif yang dapat membantu dalam perhitungan prediksi karena metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (*data training*) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian dan dikatakan sebagai metode yang sederhana tetapi memiliki akurasi yang cukup tinggi (Fathonah & Herliana, 2021).

Dengan latar belakang dan tujuan penelitian yang diuraikan di atas, penelitian ini menggunakan metode *Naive Bayes* untuk menentukan estimasi waktu penyelesaian kegiatan *laundry*. Metode *Naive Bayes* adalah algoritma klasifikasi yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam penentuan estimasi penyelesaian waktu *laundry* berdasarkan *history* data penyelesaian sebelumnya untuk setiap kategori pelanggan. Ini memungkinkan usaha *laundry* untuk memberikan estimasi yang lebih akurat kepada pelanggan.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, kondisi yang ada pada Omah *Laundry* adalah memiliki satu mesin pencuci-pengering dan satu setrika. Aktifitas yang ada terdiri dari penerimaan barang cucian, pencatatan identitas, penimbangan barang dan proses *laundry* yang terdiri dari pencucian, pengeringan, penyetricaan dan pengemasan. Sehingga dapat dirancang model alur antrian yang merujuk pada proses dimana data *laundry* masuk dan diolah dalam suatu sistem, mirip dengan cara antrian pada kasir di sebuah supermarket. Gambaran konseptual tentang bagaimana data masuk ke dalam sistem dan mengalami proses antrian sebelum diolah lebih lanjut ditunjukkan pada Gambar 1. Desain sistem model aliran data ini menjadi nilai-nilai fitur dari metode klasifikasi *Naive Bayes*.



Gambar 1 Alur Antrian Pada Sistem

Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik usaha dan melakukan pengamatan dan pencatatan aktifitas yang ada di usaha *laundry*, diperoleh 80 data *history* aktifitas penyelesaian *laundry* mulai dari order *laundry* masuk hingga *laundry* selesai dikemas.

Metode *Naïve Bayes* adalah algoritma yang efektif dan efisien untuk *data mining* dan *machine learning* (Syarli & Muin, 2018). Berikut rumus *Naïve Bayes* ditunjukkan pada persamaan 1 (Gunawan, Zarlis, & Roslina, 2021)

$$P(H|X) = \frac{P(X|H).P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

Keterangan :

X : Data dengan class yang belum diketahui

H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik

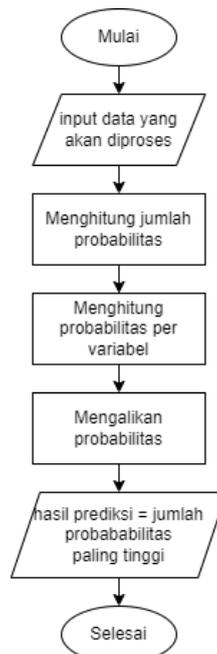
P(H|X) : Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (posteriori probabilitas)

P(H) : Probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)

P(X|H) : Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H

P(X) : Probabilitas X

Adapun flowchart perhitungan *Naive Bayes* ditunjukkan pada Gambar 2. Hal pertama yang dilakukan adalah *input* data. Selanjutnya akan memasuki proses perhitungan jumlah probabilitas, hitung probabilitas per variabel, mengalikan hasil probabilitas dan membandingkan hasilnya dengan *output* yang diperoleh, hasil prediksi adalah hasil perkalian probabilitas yang paling tinggi.



Gambar 2 Flowchart Perhitungan *Naive Bayes*

Metode *Naïve Bayes* yang digunakan dalam memprediksi estimasi waktu *laundry* menggunakan variabel masukan berupa data nilai timbangan dari berat paket *laundry* yang masuk, jumlah antrian saat proses cuci kering, jenis kategori berat paket saat proses cuci kering, jumlah antrian saat proses setrika, jenis kategori berat paket proses setrika dan terakhir proses *packing*. Hasil keluaran dari metode *Naïve Bayes* ini merupakan penentuan estimasi waktu *laundry* untuk sebuah order transaksi berupa klasifikasi < 24 jam, < 36 jam, atau < 48 jam. Penjelasan fitur-fitur yang digunakan dalam klasifikasi *Naïve Bayes* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Tabel Keterangan Variabel

No.	Variabel (Fitur)	Keterangan
1.	Order masuk	Berat / beban pakaian yang masuk dalam order / transaksi Ringan : < 4 kg , Sedang : 4 kg – 8 kg , Berat : > 8 kg
2.	AC1	Jumlah antrian sebelum proses cuci kering dengan kategori ringan
3.	AC2	Jumlah antrian sebelum proses cuci kering dengan kategori sedang
4.	AC3	Jumlah antrian sebelum proses cuci kering dengan kategori berat
5.	C1	Proses kegiatan cuci kering dengan kategori ringan
6.	C2	Proses kegiatan cuci kering dengan kategori sedang
7.	C3	Proses kegiatan cuci kering dengan kategori berat
8.	AS1	Jumlah antrian sebelum proses setrika dengan kategori ringan
9.	AS2	Jumlah antrian sebelum proses setrika dengan kategori sedang
	AS3	Jumlah antrian sebelum proses setrika dengan kategori berat
11.	S1	Proses kegiatan setrika dengan kategori ringan
12.	S2	Proses kegiatan setrika dengan kategori sedang
13.	S3	Proses kegiatan setrika dengan kategori berat
14.	P	Proses kegiatan pengemasan
15.	Waktu (label)	Hasil keluaran berupa estimasi waktu selesai <i>laundry</i> yang terbagi menjadi 3 kategori, yaitu: < 24 jam , < 36 jam , < 48 jam

Fitur yang digunakan dalam klasifikasi *Naïve Bayes* ada empat belas seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan label klasifikasi berupa Waktu. Setiap jenis fitur akan diisi berapa jumlahnya, jika tidak ada akan diisi nilai 0. Pola data ini digunakan saat pengumpulan data untuk data training dan data testing. Berikut ini merupakan implementasi contoh data latih pada tabel 2 berikut

Tabel 2 Data Latih

Order Masuk	AC1	AC2	AC3	C1	C2	C3	AS1	AS2	AS3	S1	S2	S3	P	Estimasi Waktu
Berat	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	< 24 jam
Ringan	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	< 24 jam
Sedang	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	< 24 jam
Sedang	2	1	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0	0	< 36 jam

Sedang	4	0	0	0	0	0	3	1	0	1	0	0	0	< 36 jam
Sedang	2	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2	< 36 jam
Berat	3	2	2	0	1	0	1	2	0	0	1	0	5	< 48 jam
Ringan	4	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	0	6	< 48 jam
Sedang	4	2	0	0	0	1	5	4	1	1	0	0	5	< 48 jam
Berat	1	2	0	0	0	1	4	3	0	1	0	0	5	< 48 jam

Pengujian ini menggunakan beberapa contoh data latih dan data uji dengan pencocokkan antara hasil pada pada *dataset* dengan hasil dari aplikasi. Contoh hasil perhitungan yang dilakukan melalui sistem dengan *input* yang diberikan sesuai dengan *dataset* dapat menghasilkan nilai hasil pada Tabel 3.

Tabel 3 Tabel Pengujian Sistem dan Manual

No	Input	Hasil Sistem
1.	Order Masuk : Ringan, AC1 : 0, AC2 : 1, AC3 : 0, C1 : 0, C2 : 0, C3 : 0, AS1 : 1, AS2 : 1, AS3 : 0, S1 : 0, S2 : 0, S3 : 0, P : 1	<ul style="list-style-type: none"> • < 24 jam • Nilai Max 0.00013534270822874 Posterior (< 24 jam) 0.00013534270822874 Posterior (< 36 jam) 2.7605721123061E-5 Posterior (< 48 jam) 3.9664919446947E-8
2.	Order Masuk : Sedang, AC1 : 2, AC2 : 2, AC3 : 0, C1 : 0, C2 : 1, C3 : 0, AS1 : 4, AS2 : 3, AS3 : 1, S1 : 1, S2 : 0, S3 : 0, P : 2	<ul style="list-style-type: none"> • < 48 jam • Nilai Max 6.835269474619E-6 Posterior (< 24 jam) 1.5395486520956E-18 Posterior (< 36 jam) 1.0236150540947E-8 Posterior (< 48 jam) 6.835269474619E-6

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil akurasi digunakan untuk mengukur seberapa baik perkiraan waktu dengan waktu sebenarnya. Digunakan *confusion matriks* sebagai alat evaluasi yang digunakan dalam penentuan nilai akurasi dalam konteks pemodelan dan klasifikasi, terutama dalam

machine learning. Matriks ini akan menentukan berapa persen *accuracy* dalam prediksi estimasi waktu selesai *laundry*. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 80 data dengan gambaran seperti pada Tabel 4.

Tabel 4 Tabel *Confusion Matrix*

		Predicted		
		< 24 jam	< 36 jam	< 48 jam
Actual	< 24 jam	21	2	6
	< 36 jam	2	28	1
	< 48 jam	2	0	18

Ditunjukkan dalam *confusion matrix* diatas: pada label <24 jam untuk ujicoba dengan 30 data, bisa terprediksi benar sebanyak 21 data dan salah sebanyak 9 data. Untuk untuk label <36 jam untuk ujicoba dengan 31 data, bisa terprediksi benar sebanyak 28 data dan salah sebanyak 3 data. Sedangkan untuk label <48 jam untuk ujicoba dengan 20 data, bisa terprediksi benar sebanyak 18 data dan salah sebanyak 2 data. Prediksi yang benar terletak pada tabel diagonal (kotak berwarna biru), sehingga secara visual sangat mudah untuk melihat kesalahan prediksi karena kesalahan prediksi berada di luar tabel diagonal *confusion matrix*.

Tabel 5 Hasil Uji Akurasi

Model	AUC	CA	F1	Precision	Recall	MCC
Naïve Bayes	0,934	0,838	0,838	0,846	0,838	0,759
kNN	0,946	0,825	0,824	0,833	0,825	0,742
SVM	0,927	0,762	0,764	0,779	0,762	0,640
Tree	0,832	0,762	0,767	0,782	0,762	0,644

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, dapat diperoleh tingkat akurasi metode Naive Bayes paling tinggi daripada metode KNN, SVM dan Decision Tree. Hasil yang didapatkan: tingkat akurasi / *classification accuracy* (CA) sebesar 83,8% , nilai AUC sebesar 93,4% , nilai F1 sebesar 83,8% , nilai *Precision* sebesar 84,6% , nilai *Recall* sebesar 83,8% , dan nilai MCC sebesar 75,9% seperti pada tabel 5.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis, perancangan, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini, kesimpulan yang dapat ditarik bahwa metode *Naïve Bayes* dapat diterapkan pada sistem ini dan dapat digunakan untuk menentukan estimasi waktu selesai proses *laundry*. Dalam percobaan data yang dilakukan pada

sistem dengan menggunakan 80 data, sistem berhasil melakukan *output* berupa estimasi waktu dan tingkat keakurasian sistem mencapai 83,3%.

Penelitian ini dapat dikembangkan dalam *platform* lain, seperti aplikasi berbasis android atau berbasis desktop sehingga dapat digunakan lebih efisien. Untuk penelitian selanjutnya dapat mengkombinasi metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Fathonah, F., & Herliana, A. (2021). Penerapan Text Mining Analisis Sentimen Mengenai Vaksin Covid—19 Menggunakan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 7, 155–164.
- Fatihudin, D., & Firmansyah, A. (2019). *Pemasaran Jasa (Strategi; Mengukur Kepuasan dan Loyalitas Pelanggan)* (Februari). CV Budi Utama.
- Febrianti, S. Y., Musyaffa, F. L., Zahra, A., Alkatili, A. A., Nugraha, I. S., & Maesaroh, S. S. (2023). Analisis manajemen risiko dengan metode HIRARC pada Laundry (Studi kasus pada usaha Bobo Laundry). *Jurnal Publikasi Sistem Informasi Dan Manajemen Bisnis*, 2, 154–164.
- Gunawan, M., Zarlis, M., & Roslina, R. (2021). Analisis Komparasi Algoritma Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbor Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5, 513.
- Istiharoh, I. (2023). *PROSIDING SEMINAR NASIONAL BATCH 2 Strategi Pengembangan Bisnis Laundry Berbasis Online PROSIDING SEMINAR NASIONAL BATCH 2*.
- Saragih, F., Dalimunthe, Y. A., & Lubis, H. (2021). Rancang Bangun Sistem Tracking Jasa Laundry Sepatu Di Clinix Shoes Care Berbasis Website. *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi*, 5, 73–76.
- Sidraja, S., Djam'an, N., Haris, H., Waliyullah, A., Rusdi, N. R., Ashari, E. R., ... Ihsan, H. (2023). *PKM Penggunaan Teknologi dalam Mendorong Jiwa Berwirausaha di Era Society 5.0 Sahlan Sidjara 1.*, 2, 85–90.
- Syarli, S., & Muin, A. A. (2018). Metode Naive Bayes Untuk Prediksi Kelulusan (Studi Kasus: Data Mahasiswa Baru Perguruan Tinggi). *Jurnal Ilmu Komputer*, 2, 22–26.
- Thanri, Y. Y., Tanti, L., Safrizal, Riza, B. S., & Tanjung, F. (2023). *Implementasi Aplikasi Knowledge Management System Untuk Kinerja Washer pada Waz8 Laundry Medan.* 2, 228–240.
- Widaningsih, S. (2019). Perbandingan Metode Data Mining Untuk Prediksi Nilai Dan Waktu Kelulusan Mahasiswa Prodi Teknik Informatika Dengan Algoritma C4, 5, Naïve Bayes, Knn Dan Svm. *Jurnal Tekno Insentif*, 13, 16–25.
- Wijayanti, R. R., & Abdurrasyid, A. (2021). PERHITUNGAN ESTIMASI WAKTU PADA PRODUKSI BARANG DENGAN MENERAPKAN ALGORITMA NAIVE BAYES KLASIFKASI (STUDI KASUS PT. HASIL RAYA INDUSTRIES). *JIKA (Jurnal Informatika)*, 5, 109–118.