Journal of Information System and Technology, Vol. 06 No. 01, Mar 2025, pp. 23-29
ISSN : 2775-0272
DOI : 10.37253/joint.v6i1.10358

Contents list available at https://journal.uib.ac.id/
JOINT
(Journal of Information System and Technology)
journal homepage: https://journal.uib.ac.id/index.php/joint/

Implementasi *Website Monitoring* Pembayaran Siswa dengan Metode *Prototyping* dan Regresi Logistik Biner

Talitha Aurora Nadenggan Siregar[1], Afina Lina Nurlaili[2], M. Muharrom Al Haromainy[3]
1,2,3 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Rungkut Madya No. 1, Gunung Anyar, Surabaya, 60294, Indonesia
E-mail: talithaansiregar@gmail.com[1], afina.lina.if@upnjatim.ac.id[2], muhammad.muharrom.if@upnjatim.ac.id[3]

Abstract
Unstructured student payment management often leads to problems such as data loss and monitoring difficulties. This research aims to develop a web-based student payment monitoring application at SMK Batik Sakti 2 Kebumen *and to implement a payment delay prediction feature. The application was designed using the prototyping method and built with the Laravel framework and MySQL database. The payment delay prediction feature was developed using the Binary Logistic Regression algorithm, which was trained with eight independent variables. The test results show that the prediction model achieved an accuracy of 93.75% on the training data and 90% on the validation data, and the application effectively aids in the management of student payment data.*
Keywords*: Prototyping, Binary Logistic Regression, Laravel, Website, Payment Monitoring*

Abstrak
Pengelolaan pembayaran siswa yang tidak terstruktur seringkali menimbulkan masalah seperti kehilangan data dan kesulitan pemantauan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *monitoring* pembayaran siswa berbasis web di SMK Batik Sakti 2 Kebumen dan mengimplementasikan fitur prediksi keterlambatan pembayaran. Aplikasi ini dirancang menggunakan metode *prototyping* dan dibangun dengan *framework* Laravel serta *database* MySQL. Fitur prediksi keterlambatan dikembangkan menggunakan algoritma Regresi Logistik Biner, yang dilatih dengan delapan variabel independen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model prediksi mencapai akurasi 93.75% pada data pelatihan dan 90% pada data validasi, serta aplikasi ini efektif membantu pengelolaan data pembayaran siswa.
Kata kunci: *Prototyping*, Regresi Logistik Biner, Laravel, *Website*, *Monitoring* Pembayaran

Copyright © Journal of Information System and Technology. All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Permasalahan pengelolaan pembayaran peserta didik menjadi salah satu tantangan utama dalam dunia pendidikan. Sekolah-sekolah umumnya mewajibkan siswa untuk membayar sejumlah biaya, seperti Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP), biaya ujian, kegiatan ekstrakurikuler, dan lainnya. Ketika pencatatan dilakukan secara manual tanpa

sistem yang terstruktur, kerap kali muncul kendala seperti data yang tidak sinkron, kehilangan dokumen, hingga kesulitan dalam melakukan pemantauan pembayaran secara menyeluruh. Pemanfaatan teknologi melalui aplikasi berbasis web dapat menjadi solusi digital yang memungkinkan pengelolaan keuangan dilakukan secara lebih sistematis, transparan, dan efisien.

Aplikasi web yang dirancang khusus untuk keperluan *monitoring* keuangan siswa akan sangat mendukung tugas-tugas administrasi, terutama bagi bendahara dan tenaga pendidik. Dengan sistem digital, mereka dapat memantau pemasukan dari berbagai jenis pembayaran secara langsung. Kendala umum seperti kerusakan data fisik, keterlambatan dalam penyusunan laporan, atau kehilangan bukti pembayaran dapat diminimalisasi. Selain itu, adanya sistem yang dapat memperkuat akuntabilitas dan efisiensi akan mendorong terciptanya manajemen keuangan sekolah yang lebih profesional.

SMK Batik Sakti 2 Kebumen, yang beralamat di Jl. Kusuma No. 71, Kebumen, hingga kini masih menerapkan pencatatan pembayaran secara manual menggunakan dokumen fisik. Proses ini berisiko tinggi mengalami kesalahan pencatatan, kehilangan arsip, dan keterlambatan dalam pembuatan laporan. Hal ini tentu berdampak pada kinerja administrasi, khususnya bagi bendahara sekolah. Salah satu isu penting yang juga dihadapi adalah banyaknya siswa yang terlambat membayar, yang jika tidak diantisipasi dapat mengakibatkan kerugian finansial bagi pihak sekolah. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan prediktif untuk mengidentifikasi potensi keterlambatan pembayaran sejak dini.

Metode Regresi Logistik Biner menjadi salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam sistem prediksi tersebut. Regresi ini digunakan untuk menganalisis hubungan antara satu variabel target yang bersifat dikotomik dengan satu atau lebih variabel bebas yang bersifat numerik atau kategorik [1]. Dalam penelitian "Perbandingan Analisis Regresi Logistik Biner dan *Naïve Bayes Classifier* untuk Memprediksi Faktor Risiko Diabetes", metode Regresi Logistik Biner mencapai akurasi sebesar 92,31%, sedangkan metode *Naïve Bayes Classifier* mencapai 84,61%, menunjukkan keunggulan Regresi Logistik Biner [2].

Penelitian lain, seperti "Studi Komparasi Regresi Logistik Biner dan K-*Nearest Neighbor* Pada Kasus Prediksi Curah Hujan", mengungkapkan hasil serupa, meskipun *K-Nearest Neighbor* memiliki akurasi yang lebih tinggi (94,82%) dibandingkan Regresi Logistik Biner (92,75%) [3]. Sementara itu, dalam studi "Perbandingan Metode Regresi Logistik Biner dan *Classification and Regression Tree* pada Klasifikasi Status Kesejahteraan Rumah Tangga di Kota Batu", Regresi Logistik Biner kembali menunjukkan keunggulan dengan akurasi sebesar 94,69%, mengungguli metode CART yang hanya mencapai 89,36% [4].

Dari berbagai studi tersebut, dapat disimpulkan bahwa Regresi Logistik Biner merupakan metode yang andal dalam menghasilkan model prediksi dengan akurasi tinggi, serta mampu menangani variabel bebas dalam jumlah banyak. Hal ini membuatnya cocok diterapkan untuk kasus prediksi dengan melibatkan banyak faktor.

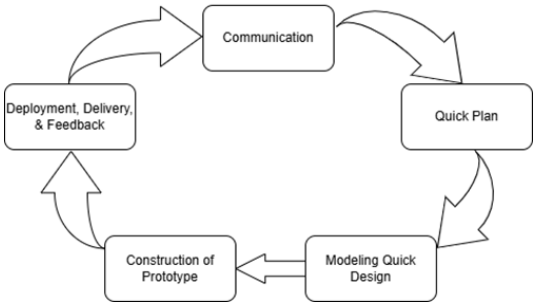
Sebagai bentuk solusi dari permasalahan yang dihadapi, maka dirancanglah sebuah Aplikasi *Monitoring* Pembayaran Berbasis Web yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan SMK Batik Sakti 2 Kebumen. Sistem ini tidak hanya bertujuan untuk menyusun pencatatan keuangan secara digital, tetapi juga mengintegrasikan fungsi prediksi keterlambatan pembayaran melalui metode Regresi Logistik Biner. Aplikasi ini mendukung proses pengawasan pembayaran, mendata berbagai jenis pembayaran yang berlaku, dan memberikan notifikasi apabila terdapat keterlambatan.

Selain dapat membantu sekolah dalam membuat laporan keuangan secara *real time*, fitur prediktif yang dimiliki aplikasi ini memungkinkan sekolah untuk bertindak proaktif dengan memberikan pengingat kepada siswa yang diprediksi akan terlambat membayar. Dengan demikian, ketepatan waktu pembayaran dapat ditingkatkan dan risiko keterlambatan dapat ditekan. Sistem ini juga diharapkan mampu mengurangi kesalahan pencatatan serta meringankan beban kerja staf administrasi.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *prototyping*. Metode *prototyping* yaitu suatu metode yang memungkinkan pembuatan purwarupa perangkat lunak secara cepat untuk didemonstrasikan kepada pengguna dalam lingkungan nyata sebelum sistem akhir dikembangkan secara menyeluruh. Metode ini digunakan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

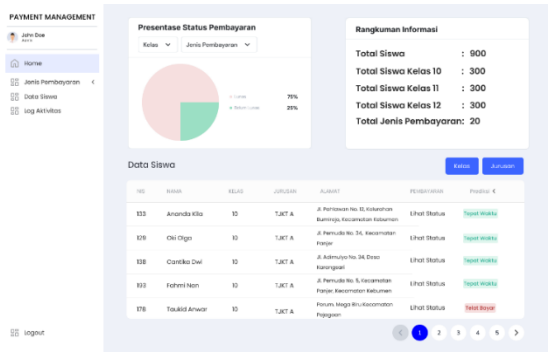
Metode *prototyping* memiliki keunggulan dalam membangun komunikasi dua arah antara pengembang dan pengguna. Purwarupa sistem yang dikembangkan dapat diuji langsung oleh pengguna, sehingga masukan yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar untuk perbaikan *iterative*.



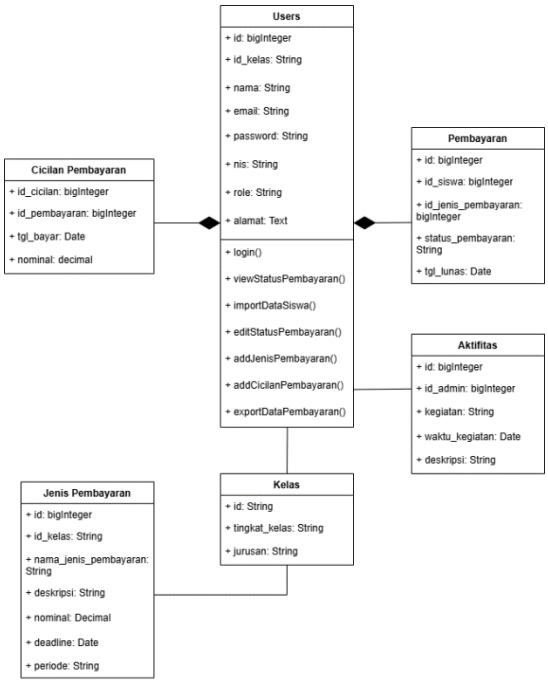
Gambar 1. Metode *Prototyping*

Adapun tahapan dalam metode *prototyping* meliputi:

1. *Communication*. Tahap ini mencakup kegiatan pengumpulan informasi melalui wawancara dan diskusi dengan pemangku kepentingan, guna memahami kebutuhan sistem secara rinci. Dari hasil wawancara dengan kepala sekolah dan beberapa staf ditemukan kebutuhan untuk sistem serta data siswa, histori pembayaran siswa, guru, dan jenis pembayaran di SMK Batik Sakti 2 Kebumen.
2. *Quick Plan*. Informasi yang telah diperoleh dianalisis untuk menyusun rencana awal pengembangan. Peneliti menentukan kebutuhan perangkat lunak, perangkat keras, serta teknologi yang akan digunakan. Laravel sebagai *framework* dan MySQL sebagai basis data. Laptop dengan spesifikasi prosesor *Intel Core* i5 dan RAM (*Random Access Memory*) sebesar 8 GB.
3. *Modeling Quick Design*. Tahap ini melibatkan pembuatan desain awal antarmuka maupun model objek. Gambar 2 memperlihatkan tampilan halaman dasbor admin, sementara Gambar 3 menyajikan *class diagram* yang menunjukkan relasi antar objek dalam sistem.



Gambar 2. Halaman Dasbor



Gambar 3. *Class Diagram* Aplikasi *Monitoring* Pembayaran Siswa

4. *Construction of Prototype*. Berdasarkan desain yang telah dibuat, pengembang mulai mengimplementasikan kode program dengan membangun setiap fitur secara bertahap.
5. *Deployment, Delivery, and Feedback*. Sistem yang telah dibangun kemudian diuji oleh pengguna menggunakan *Black Box*, yaitu pengujian dengan menggunakan langsung sistem dan memastikan tidak adanya eror. Masukan dari pengguna digunakan untuk memperbaiki sistem secara iteratif hingga memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna.

Untuk mendukung sistem prediksi keterlambatan pembayaran siswa, digunakan algoritma Regresi Logistik Biner, yaitu metode yang digunakan dalam pembelajaran mesin (*machine learning*) untuk menyelesaikan permasalahan klasifikasi dengan dua kelas (biner), yaitu "tepat waktu" dan "terlambat".

Model ini mempelajari hubungan antara variabel prediktor (independen) dan variabel target (dependen) yang bersifat kategorikal. Pada penelitian ini digunakan delapan variabel independen yaitu jumlah status pembayaran lunas, jumlah pembayaran tepat waktu, frekuensi terlambat bayar, frekuensi cicilan, nominal tunggakan, rata-rata hari dari pembayaran yang terlambat, proporsi pembayaran tepat waktu, dan rasio pembayaran terlambat. Proses prediksi dilakukan dengan menghitung nilai probabilitas melalui fungsi sigmoid berikut:

$$g(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad (1)$$

g(z) : fungsi *sigmoid*
e : konstanta Euler, dengan nilai 2,718
z : kombinasi linear dari variabel *predictor*

$$z = w \times x + b \quad (2)$$

x : vektor fitur (variabel independen)
w : vektor bobot masing-masing fitur
b : nilai bias

Optimasi parameter w dan b dilakukan menggunakan algoritma *Gradient Descent*, dengan rumus pembaruan sebagai berikut:

$$w_j = w_j - \alpha \frac{d}{dw_j} J(w,b) \quad (3)$$

$$b = b - \alpha \frac{d}{db} J(w,b) \quad (4)$$

α : *learning rate*
j : nomor berdasarkan jumlah fitur

Learning rate merupakan suatu parameter yang menentukan besarnya langkah dalam setiap iterasi proses optimasi terhadap parameter w dan b. Dalam proses ini, turunan dari fungsi biaya digunakan untuk menunjukkan arah perubahan parameter w dan b guna meminimalkan kesalahan prediksi. Persamaan turunan fungsi biaya ditunjukkan sebagai berikut:

$$\frac{d}{dw_j} J(w,b) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} (g(z^i) - y^i)\, x_j{}^i \quad (5)$$

$$\frac{d}{db} J(w,b) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} (g(z^i) - y^i) \quad (6)$$

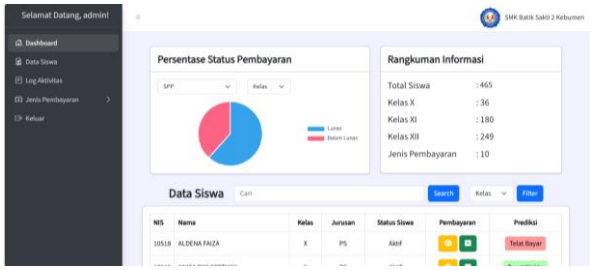
m : jumlah dari data pelatihan
i : iterasi data pelatihan
y(i) : nilai kelas pada iterasi ke-i
x_j^i : fitur ke-j pada iterasi ke-i
$g(z^i)$: fungsi sigmoid pada iterasi ke-i

III. HASIL PENELITIAN

A. Hasil Antarmuka Sistem

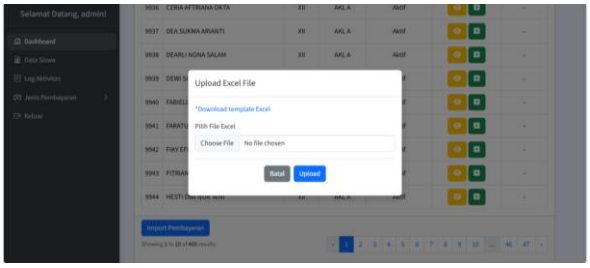
Hasil dari penelitian berupa sistem dengan fitur-fitur yang telah dikembangkan dalam aplikasi *monitoring* pembayaran siswa berbasis *website*. Antarmuka sistem disampaikan melalui tangkapan layar dari beberapa halaman utama dalam sistem untuk menggambarkan fungsi serta peran masing-masing komponen dalam mendukung pengelolaan dan prediksi keterlambatan pembayaran.

Pada gambar 4 memperlihatkan halaman dasbor sebagai halaman utama dari sistem. Pada halaman ini terdapat diagram yang menampilkan persentase status pembayaran, informasi total siswa, serta tabel siswa beserta pembayaran dan prediksi dalam membayar yang memudahkan admin dalam melakukan pemantauan secara menyeluruh.



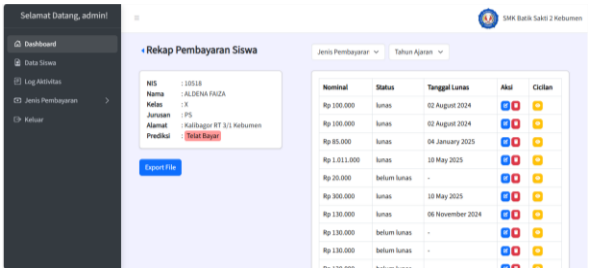
Gambar 4. Halaman Dasbor

Pada gambar 5 menunjukkan halaman impor pembayaran siswa yang digunakan untuk memasukkan data pembayaran secara massal melalui berkas Excel.



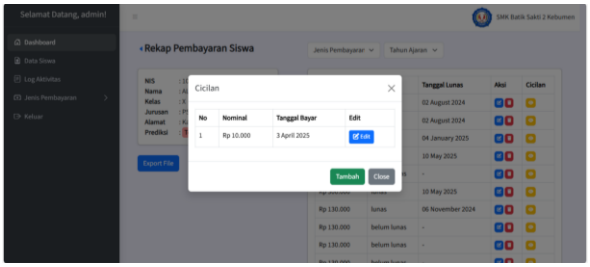
Gambar 5. Halaman Impor Pembayaran Siswa

Pada gambar 6 menampilkan halaman rekap pembayaran siswa. Halaman ini menyajikan data pembayaran yang telah dilakukan oleh siswa terkait, termasuk status pembayaran dan jenis pembayaran yang dilakukan. Admin dapat melakukan perubahan dan menghapus data pembayaran.



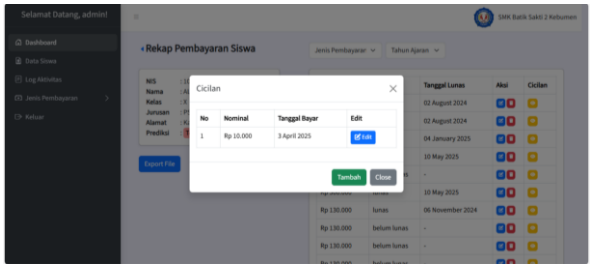
Gambar 6. Halaman Rekap Pembayaran Siswa

Pada gambar 7 memperlihatkan halaman informasi cicilan, yang berfungsi menampilkan rincian pembayaran cicilan yang dilakukan oleh siswa.



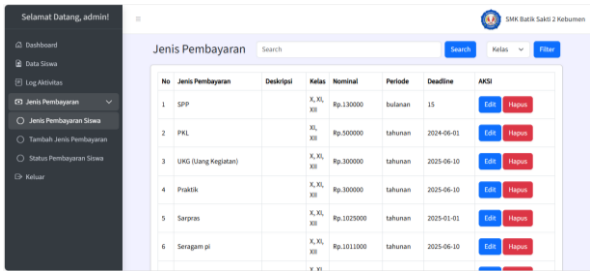
Gambar 7. Halaman Informasi Cicilan

Pada gambar 8 menyajikan halaman log aktivitas. Halaman ini mencatat setiap aktivitas yang dilakukan oleh pengguna, seperti penambahan data, pengeditan informasi, dan penghapusan data. Fitur ini berguna untuk memastikan transparansi penggunaan sistem



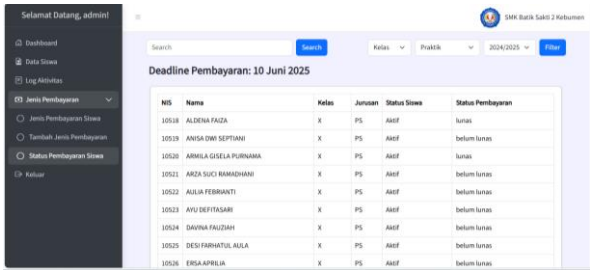
Gambar 8. Log Aktivitas

Pada gambar 9 menampilkan halaman jenis pembayaran siswa. Pada halaman ini, mengubah, atau menghapus jenis pembayaran yang berlaku di sekolah, seperti biaya ujian, biaya seragam, atau biaya lainnya.



Gambar 9. Jenis Pembayaran Siswa

Pada gambar 10 menunjukkan halaman status pembayaran siswa. Halaman ini memungkinkan pengguna melihat status pembayaran berdasarkan jenis pembayaran tertentu dan melakukan penyaringan data berdasarkan status pembayaran, seperti “lunas” atau “belum lunas”.



Gambar 10. Halaman Status Pembayaran Siswa

B. Hasil Algoritma Regresi Logistik Biner

Dalam penelitian ini, algoritma Regresi Logistik Biner dikembangkan dengan memanfaatkan 80% data sebagai data pelatihan dan 20% sisanya sebagai data validasi. Proses pelatihan model dilakukan sebanyak 10.000 iterasi dengan laju pembelajaran (*learning rate*) sebesar 0,01. Berdasarkan hasil pengujian, akurasi yang diperoleh pada data pelatihan mencapai

93,75%, sedangkan akurasi pada data validasi mencapai 90,00%.

Model prediksi yang dihasilkan menunjukkan bahwa sebagian besar siswa diprediksi akan melakukan pembayaran tepat waktu, sementara hanya sebagian kecil yang diperkirakan mengalami keterlambatan. Keberhasilan model ini mendukung pengembangan sistem *monitoring* yang lebih optimal, sehingga pihak sekolah dapat mengambil langkah preventif lebih awal dalam menangani potensi keterlambatan pembayaran.

C. Hasil Pengujian Sistem

Tabel di bawah menyajikan hasil pengujian terhadap beberapa fitur utama dalam aplikasi *monitoring* pembayaran siswa. Setiap fitur diuji berdasarkan alur penggunaan aktual oleh pengguna, dan hasil pengujian dibandingkan dengan hasil yang diharapkan. Dari seluruh pengujian yang dilakukan, seluruh fitur dinyatakan berjalan dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

Nama Fitur	Alur Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Prediksi Keterlambatan Pembayaran	Masuk ke sistem dengan akun terdaftar. Sistem menghitung secara otomatis prediksi berdasarkan riwayat pembayaran setiap siswa.	Pada kolom "Prediksi" tampil "Tepat Waktu" atau "Telat Bayar".	Sesuai.
Impor Data Pembayaran	Pada halaman dasbor, klik tombol "Impor Pembayaran". Pilih *file* dengan format Excel. Jika sudah yakin, klik tombol "*Upload*".	Data pembayaran tersimpan didalam sistem dan tampil pada halaman rekap pembayaran.	Sesuai.
Rekap Pembayaran Siswa	Pada kolom "Pembayaran" di halaman dasbor, klik tombol berwarna kuning.	Halaman rekap pembayaran siswa yang dipilih muncul.	Sesuai.
Informasi Cicilan	Pada kolom "Cicilan" di halaman rekap pembayaran siswa, klik tombol berwarna kuning.	Tampil modal yang berisi informasi cicilan pembayaran.	Sesuai.
Log Aktivitas	Pada *sidebar*, klik "*Log* Aktivitas".	Tampil halaman *log* aktivitas.	Sesuai.
Jenis Pembayaran Siswa	Pada *sidebar*, klik "Jenis Pembayaran Siswa".	Tampil halaman jenis pembayaran siswa.	Sesuai.
Status Pembayaran Siswa	Pada *sidebar*, klik "Status Pembayaran Siswa".	Tampil halaman status pembayaran siswa.	Sesuai.
Prediksi Keterlambatan Pembayaran	Masuk ke sistem dengan akun terdaftar. Sistem menghitung secara otomatis prediksi berdasarkan riwayat pembayaran setiap siswa.	Pada kolom "Prediksi" tampil "Tepat Waktu" atau "Telat Bayar".	Sesuai.

Impor Data Pembayaran	Pada halaman dasbor, klik tombol "Impor Pembayaran". Pilih *file* dengan format Excel. Jika sudah yakin, klik tombol "*Upload*".	Data pembayaran tersimpan didalam sistem dan tampil pada halaman rekap pembayaran.	Sesuai.
Rekap Pembayaran Siswa	Pada kolom "Pembayaran" di halaman dasbor, klik tombol berwarna kuning.	Halaman rekap pembayaran siswa yang dipilih muncul.	Sesuai.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi berbasis web yang dirancang untuk memantau pembayaran siswa secara lebih terstruktur di SMK Batik Sakti 2 Kebumen. Aplikasi ini juga dilengkapi fitur prediksi keterlambatan pembayaran dengan menggunakan algoritma Regresi Logistik Biner.

Berdasarkan hasil pengujian, model prediksi menunjukkan tingkat akurasi yang cukup tinggi, yakni 93,75% pada data pelatihan dan 90% pada data validasi. Penerapan sistem ini terbukti dapat membantu pihak sekolah, khususnya bagian administrasi, dalam mengelola data pembayaran secara lebih rapi, akurat, dan cepat. Keberadaan fitur prediktif juga memungkinkan sekolah untuk mengantisipasi keterlambatan pembayaran lebih awal, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat.

V. REFERENSI

[1] D. W. Hosmer and S. Lemeshow, *Applied Logistic Regression*. United States of America: Sons Inc., 2000.

[2] R. Aristawidya, A. Fitrianto, M. A. A, and P. Studi Statistika dan Sains Data, "PERBANDINGAN ANALISIS REGRESI LOGISTIK BINER DAN NAÏVE BAYES CLASSIFIER UNTUK MEMPREDIKSI FAKTOR RESIKO DIABETES," vol. 5, no. 2, 2024, doi: 10.46306/lb.v5i2.

[3] F. Rahmawati, F. Amanah, and S. I. Fallo, "Studi Komparasi Regresi Logistik Biner dan K-Nearest Neighbor Pada Kasus Prediksi Curah Hujan," *Statistika*, vol. 24, no. 1, pp. 20–30, May 2024, doi: 10.29313/statistika.v24i1.2739.

[4] Aisa Khoirul Umaroh, "Perbandingan Metode Regresi Logistik Biner dan Classification and Regression Tree pada klasifikasi status kesejahteraan rumah tangga di Kota Batu," UIN Malang, 2020.