RANCANG BANGUN DASHBOARD KLASIFIKASI TIPE PEMBELAJARAN SISWA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MACHINE LEARNING

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Informatika
Universitas Sahid Surakarta

Disusun Oleh :

PANJI SETYADI
NIM. 2022061029

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS, TEKNOLOGI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS SAHID SURAKARTA

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

Rancang Bangun Dashboard Klasifikasi Tipe Pembelajaran Siswa Berbasis Web Menggunakan Machine learning

Disusun Oleh:

PANJI SETYADI

NIM. 2022061029

Tugas Akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan dewan penguji pada tanggal 16 Juli 2026

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Hardika Khusnuliawati, S.Kom., M.Kom	Dwi Retnoningsih, S.T, M.T
NIDN. 0631089201	NIDN. 0529057501

Mengetahui,
Kepala Program Studi Informatika

Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0027018101

LEMBAR PENGESAHAN

Rancang Bangun Dashboard Klasifikasi Tipe Pembelajaran Siswa Berbasis Web Menggunakan Machine learning

Disusun oleh:

PANJI SETYADI
NIM.2022061029

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan
Pada hari Kamis tanggal: 16 Juli 2026

Dewan Penguji

1. Penguji 1 — Hardika Khusnuliawati, S.Kom., M.Kom.
   NIDN. 0631089201 (.....)
2. Penguji 2 — Dwi Retnoningsih, S.T, M.T
   NIDN. 0529057501 (.....)
3. Penguji 3 — Diyah Ruswanti S.Kom., M.Kom.
   NIDN. 00270018101 (.....)

Mengetahui,

Kepala Program Studi	**Dekan Fakultas Sains, Teknologi Dan Kesehatan**
(Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom)	**(apt Ahwan, S.Farm., M.Sc.)**
NIDN. 0027018101	NIDN. 0626088401

SURAT PERNYATAAN ORISINIL KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Panji Setyadi
NIM	: 2022061029
Program Studi	: Informatika
Jenis Karya	: Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhit yang berjudul RANCANG BANGUN DASHBOARD KLASIFIKASI TIPE PEMBELAJARAN SISWA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MACHINE LEARNING, adalah benar karya yang saya susun sendiri. Apabila dikemudian hari saya terbukti melakukan Tindakan menyalin atau meniru hasil karya orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, saya bersedia dan menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Sahid Surakarta termasuk pencabutan gelar yang telah saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila dikemudian hari terbukti melakukan kebohongan maka saya sanggup menanggung segala konsekuensinya.

Surakarta – Juli 2026

yang membuat pernyataan



Panji Setyadi

NIM.2022061029

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai Civitas Akademis Universitas Sahid Surakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Panji Setyadi
NIM	: 2022061026
Program Studi	: Informatika
Jenis Karya	: Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sahid Surakarta hak bebas royalti non-eksklusif atas skripsi saya yang berjudul RANCANG BANGUN DASHBOARD KLASIFIKASI TIPE PEMBELAJARAN SISWA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MACHINE LEARNING.

Beserta desain atau perangkat (jika ada) berhak menyimpan, mengalihkan bentuk mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat serta mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis (author) dan pembimbing sebagai co-author atau pencipta dan juga sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan yang saya buat dengan sesungguhnya secara sehat dan sadar tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Surakarta – Juli 2026

yang membuat pernyataan



Panji Setyadi

NIM.2022061029

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada orang-orang yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat yang tidak ternilai selama perjalanan hidup dan proses penyusunan tugas akhir ini. Tanpa kehadiran mereka, penulis tidak akan mampu berada pada titik ini.

1. Kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, izin, dan dukungan sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan pendidikan hingga tahap ini.
2. Kepada saudara saudara saya kakak kakak saya atas bantuan, dukungan, serta semangat yang selalu diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan laporan ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.
3. Teman-teman mahasiswa Informatika Angkatan 2022, khususnya penghuni lantai 2, atas kebersamaan, bantuan, dukungan, serta semangat yang selalu diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan laporan ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.
4. Kepada seseorang dengan nim P27220022169 yang tak kalah penting kehadirannya, terima kasih telah menjadi bagian dalam proses perjalanan hidup penulis. Telah berkontribusi besar dalam penyusunan laporan ini, baik melalui tenaga, waktu, pemikiran, maupun dukungan materi. Terima kasih telah menjadi rumah, pasangan dalam berbagai keadaan, serta senantiasa memberikan dukungan, kesabaran, dan kepercayaan kepada penulis hingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Teman – teman Group Capstone Project A25-CS210, Terima kasih atas pengalaman, ilmu, kerja sama, dan pembelajaran berharga yang diberikan selama proses program berlangsung.

6. Serta kepada semua pihak yang telah terlibat dalam proses penyusunan tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, penulis mengucapkan terima kasih atas segala doa, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan.

Serta terima kasih kepada diri sendiri yang telah bertahan melewati setiap suka dan duka, yang telah melalui banyak tantangan dengan sabar, yang tetap berusaha tersenyum meski hati lelah, dan yang terus berupaya menjadi pribadi yang lebih baik. Terima kasih atas semua usaha dan keberanian, atas setiap langkah kecil yang diambil meski penuh keraguan, serta atas keyakinan untuk terus melangkah meski jalan terasa berat. Terima kasih karena tetap percaya bahwa apa yang telah tertakar tidak akan tertukar, dan bahwa setiap perjuangan pasti akan berbuah indah pada waktunya.

UNIVERSITAS SAHID USAHID SURAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur kepada Allah SWT, karena atas berkat, Rahmat dan Karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN DASHBOARD KLASIFIKASI TIPE PEMBELAJARAN SISWA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MACHINE LEARNING." dengan baik dan tepat pada waktunya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan teknologi seperti saat ini.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Sains, Teknologi, dan Kesehatan, Universitas Sahid Surakarta. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun web dashboard klasifikasi tipe pembelajaran siswa dengan mengintegrasikan model Machine Learning menggunakan algoritma LightGBM. Sistem ini dikembangkan untuk membantu mengolah data aktivitas belajar siswa dan mengklasifikasikan tipe pembelajaran berdasarkan pola perilaku serta hasil belajar yang dimiliki oleh masing-masing siswa. Dengan adanya sistem ini, diharapkan monitoring aktivitas dan hasil belajar siswa dapat dilakukan dengan efektif dan efisien.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat berbagai keterbatasan dan tantangan yang dihadapi. Namun, berkat bantuan, dukungan, bimbingan, motivasi, serta doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Sri Huning Anwariningsih S.T., M.Kom selaku Rektor Universitas Sahid Surakarta.
2. Bapak apt Ahwan, S.Farm., M.,Sc., Selaku Dekan Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta.
3. Ibu Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom. selaku Kepala Prodi Informatika Universitas Sahid Surakarta dan sebagai Dosen Pembimbing dan Penguji III

dalam penyusunan laporan tugas akhir yang telah membimbing, memberi masukan sehingga dapat menyempurnakan laporan tugas akhir ini.

4. Ibu Hardika Khusnuliawati S.Kom., M.Kom. sebagai Dosen Pembimbing dan Penguji I dalam penyusunan laporan tugas akhir yang telah membimbing, memberi masukan sehingga dapat menyempurnakan laporan tugas akhir ini.
5. Ibu Dwi Retnoningsih S.T., M,T. sebagai Dosen Pembimbing dan Penguji II dalam penyusunan laporan tugas akhir yang telah membimbing, memberi masukan sehingga dapat menyempurnakan laporan tugas akhir ini.

Penulis berharap dengan laporan ini semoga dapat dijadikan sebagai pembelajaran dan pengalaman bagi penulis dan umumnya bagi pembaca. Semoga laporan ini dapat menjadi apresiasi dan penghormatan bagi semua pihak yang telah berkontribusi dalam perjalanan Menyusun Tugas Akhir ini.

Surakarta, 16 Juli 2026

Panji Setyadi

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
SURAT PERNYATAAN ORISINIL KARYA ILMIAH iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH v
LEMBAR PERSEMBAHAN vi
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xv
ABSTRAK xvi
ABSTRACT xvii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Dan Manfaat 3
a. Tujuan Penelitian 3
b. Manfaat 4
1.5 Metodologi Penelitian 5
1.6 Sistematika Penulisan 9
BAB II LANDASAN TEORI 11
2.1 Tinjauan Pustaka 11
2.2 Kerangka Pemikiran 13
2.3 Landasan Teori 14
2.3.1. Rancang Bangun Sistem Informasi 14
2.3.2. Machine learning 14
2.3.3. Data Mining 15
2.3.4. Klasifikasi 16
2.3.5. Unified Modelling Language (UML) 16
2.3.6. Learning Analytics 22

2.3.7. *Dashboard* 23
2.3.8. Website 24
2.3.9. HTTP Status Code 25
2.3.10. Brevo 25
2.3.11. Tech Stack Frontend Backend 26
2.3.12. Gaussian Copula 28
2.3.13. SMOTE 28
2.3.14. LightGBM 29
2.3.15. Preprocessing dan Evaluasi Model 30
2.3.16. FastAPI 31
2.3.17. Pengujian *Black Box* 31
2.3.18. Pengujian *Api* Menggunakan Postman 32
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM 33
3.1 Analisis Sistem 33
3.1.1 Analisis yang berjalan saat ini 33
3.1.2 Analisis sistem yang baru 35
3.2 Perancangan Sistem 37
3.2.1 Use case Diagram 37
3.2.2 *Activity diagram* 39
3.2.2.1 *Activity diagram* Mengelola Data Siswa 40
3.2.2.2 *Activity diagram* Monitoring *Dashboard* 41
3.2.3 *Squence diagram* 42
3.2.3.1 *Squence diagram* Mengelola Data Siswa 43
3.2.3.2 *Squence Monitoring Dashboard* 44
3.2.4 Component Diagram 45
3.2.5 Deployment Diagram 47
3.2.6 Struktur Basis Data 48
3.3 *Requirement Frontend & Backend* 50
3.4 Rancangan *Frontend & Backend* 52
3.5 Rancangan Model *Machine learning* 55
3.6 Perancangan Antarmuka 59
3.6.1 Perancangan *User Interface* 59

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM DAN ANALISIS HASIL 64
4.1 Implementasi Sistem 64
4.1.1. Implementasi *User Interface* 66
4.2 Pengujian Sistem 70
4.2.1 Pengujian Akurasi Model 70
4.2.2 Pengujian Black Box *Testing* 72
4.2.3 Pengujian *API* Menggunakan *Postman* 74
4.3 Hasil Pengujian 81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 83
5.1 Kesimpulan 83
5.2 Saran 84
DAFTAR PUSTAKA 85
LAMPIRAN 89
Lampiran 1: Lembar Pengesahan Mitra 89
Lampiran 2 :Letter Of Acceptance ASAH 90
Lampiran 3 : Sertifikat Kelulusan Program 91
Lampiran 4 :Transkip Akhir 91
Lampiran 5 : Letter Of Acceptance Journal 92
Lampiran 6 :Kegiatan Program ASAH 2025 93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Metode *Waterfall* 6
Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran 13
Gambar 3. 1 Analisa yang berjalan saat ini 34
Gambar 3. 2 Analisa sistem yang baru 36
Gambar 3. 3 *Use case Diagram* 39
Gambar 3. 4 *Activity diagram* Mengelola Data Siswa 40
Gambar 3. 5 *Activity diagram* Monitoring Dashboard 42
Gambar 3. 6 *Squence diagram* Mengelola Data Siswa 43
Gambar 3. 7 *Squence diagram* Monitoring Dashboard 45
Gambar 3. 8 *Component Diagram* 46
Gambar 3. 9 *Deployment Diagram* 48
Gambar 3. 10 *Tech Stack Frontend & Backend* 53
Gambar 3. 11 Alur *Frontend & Backend* 54
Gambar 3. 12 *Tech Stack Machine learning* 55
Gambar 3. 13 Alur *Machine learning* 56
Gambar 3. 14 Halaman Awal 60
Gambar 3. 15 Halaman *Upload* 61
Gambar 3. 16 Halaman Detail Siswa 62
Gambar 3. 17 Halaman *About* 63
Gambar 4. 1 integrasi model *machine learning* 64
Gambar 4. 2 Implementasi Layanan *Brevo* 65
Gambar 4. 3 Halaman Utama *Dashboard* 66
Gambar 4. 4 Halaman Utama *Dashboard* 67
Gambar 4. 5 Halaman *Upload* 68
Gambar 4. 6 Halaman Detail Siswa 69
Gambar 4. 7 Halaman *About* 69
Gambar 4. 8 *Confusion Matrix* 71
Gambar 4. 9 *Clasification Report* 72
Gambar 4. 10 Pengujian *Endpoint Dashboard* 76
Gambar 4. 11 Pengujian *Endpoint* detail Siswa 77
Gambar 4. 12 Pengujian *Endpoint Delete By Id* 77
Gambar 4. 13 Pengujian *Endpoint Upload* Dataset 78
Gambar 4. 14 Pengujian *Endpoint* Pengiriman Email Intervensi 79
Gambar 4. 15 Pengujian *Endpoint* Hapus Semua Data 80
Gambar 4. 16 Pengujian *Endpoint Delete Invalid Id* 80
Gambar 4. 17 Pengujian *Endpoint Delete Not Found Id* 81
Gambar 5. 1 *Letter Of Acceptance* 90
Gambar 5. 2 Sertifikat Kelulusan 91
Gambar 5. 3 Transkip Akhir 91
Gambar 5. 4 ILT *Soft Skill* 93

Gambar 5. 5 ILT *Tech* 93
Gambar 5. 6 *Meet Team Capstone Project* 94

UNIVERSITAS SAHID
USAHID
SURAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 *Simbol Use case* 18
Tabel 2. 2 *Simbol activity diagram* 19
Tabel 2. 3 *Squence* diagram 20
Tabel 2. 4 *Component* Diagram 21
Tabel 2. 5 *Deployment* Diagram..... 22
Tabel 2. 6 *Status HTTP Code* 25
Tabel 3. 1 *Tabel User Metrics* 49
Tabel 3. 2 *Requirement Frontend* 50
Tabel 3. 3 *Requirement Backend* 51
Tabel 3. 4 *Dataset Dummy* 59
Tabel 4. 1 Hasil *Black Box Testing* 73
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian menggunakan *Postman* 74

UNIVERSITAS SAHID USAHID SURAKARTA

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dalam bidang pendidikan mendorong pemanfaatan data pembelajaran untuk mendukung proses monitoring aktivitas dan hasil belajar siswa. Data pembelajaran yang dihasilkan dari berbagai aktivitas belajar memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam mengidentifikasi karakteristik pembelajaran siswa, sehingga diperlukan suatu sistem yang mampu mengolah, mengklasifikasikan, dan menyajikan informasi pembelajaran secara terintegrasi.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Dashboard Klasifikasi Tipe Pembelajaran Siswa Berbasis Web menggunakan algoritma *Light Gradient Boosting Machine (LightGBM)* sebagai media monitoring aktivitas dan hasil belajar siswa. Sistem dikembangkan menggunakan *Next.js* sebagai *framework* utama, *PostgreSQL* yang dikelola melalui *Supabase* sebagai basis data, *Prisma ORM* sebagai penghubung basis data, *Tailwind CSS* untuk antarmuka pengguna, serta layanan *Brevo* untuk pengiriman email peringatan.

Model *machine learning* dibangun menggunakan algoritma *LightGBM* dengan 31 data siswa asli yang terlebih dahulu dikembangkan menjadi 5.000 data sintetis menggunakan metode *Gaussian Copula*, kemudian dilakukan penyeimbangan distribusi kelas menggunakan *Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE)* sebelum proses pelatihan model. Data tersebut diklasifikasikan ke dalam empat tipe pembelajaran, yaitu *The Overachiever, The All-Rounder, The Steady Climber*, dan *Low-Performance Learner*. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk menguji fungsionalitas sistem, pengujian *API* menggunakan *Postman* untuk memvalidasi fungsi setiap *endpoint*, serta evaluasi model menggunakan *confusion matrix, classification report*, dan *metrik accuracy*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh 7 skenario *Black Box Testing* dan 8 *endpoint API* berhasil dijalankan sesuai dengan skenario pengujian. Sementara itu, model *LightGBM* memperoleh nilai *accuracy* sebesar 99,9% dengan nilai *weighted average precision, recall,* dan *F1-score* masing-masing sebesar 0,99. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mengintegrasikan proses pengelolaan data, klasifikasi tipe pembelajaran siswa, visualisasi informasi melalui dashboard, serta pengiriman email peringatan sehingga dapat mendukung proses monitoring aktivitas dan hasil belajar siswa.

Kata Kunci: *Dashboard,* Klasifikasi Tipe Pembelajaran*, Gaussian Copula, SMOTE, LightGBM, Machine Learning.*

ABSTRACT

Advancements in information technology within the education sector have driven the use of learning data to support the monitoring of student activities and academic outcomes. Learning data generated from various activities holds the potential to reveal student learning characteristics; therefore, a system capable of processing, classifying, and presenting this information in an integrated manner is required.

This research aims to design and develop a web-based dashboard for classifying student learning types using the Light Gradient Boosting Machine (LightGBM) algorithm to monitor student activities and performance. The system was developed using Next.js as the primary framework, PostgreSQL (managed via Supabase) as the database, Prisma ORM for database connectivity, Tailwind CSS for the user interface, and Brevo for sending alert emails.

The machine learning model was built using the LightGBM algorithm, starting with 31 real student data points that were expanded to 5,000 synthetic records using the Gaussian Copula method; class distribution was subsequently balanced using the Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE) before model training. Data were classified into four learning types: The Overachiever, The All-Rounder, The Steady Climber, and Low-Performance Learner. System testing involved Black Box Testing to verify functionality, Postman-based API testing to validate endpoint operations, and model evaluation using a confusion matrix, classification report, and accuracy metrics.

Test results indicate that all 7 Black Box Testing scenarios and 8 API endpoints executed successfully according to the test plan. Meanwhile, the LightGBM model achieved an accuracy of 99.9%, with weighted average precision, recall, and F1-score values of 0.99 each. The study demonstrates that the developed system effectively integrates data management, student learning type classification, information visualization via a dashboard, and alert email notifications, thereby supporting the monitoring of student activities and learning outcomes.

Keywords: Dashboard, Learning Type Classification, Gaussian Copula, SMOTE, LightGBM, Machine Learning.

PUSAT PELAYANAN DAN PENGEMBANGAN BAHASA