

**SISTEM PENGGAJIAN ONLINE DENGAN PREDIKSI
ANGGARAN BERBASIS MACHINE LEARNING
PADA MTS IRSYADUL ATHFAL DEPOK**



TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Sarjana

MUHAMMAD RIZKI BEURATA	12240168
ERHAN AGUNG WIJAYA	12240181
MUSLIMAH	12240164

**Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Nusa Mandiri
Jakarta
2025**

LEMBAR PERSEMBAHAN

*“Ilmu adalah harta yang tidak pernah tergerus oleh waktu”
“Ilmu itu bukan yang dihafal, tetapi yang memberi manfaat”
(Imam Safe’i)*

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah S.W.T, Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

1. Yang tercinta kedua orang tua saya. Alm.Muhammad Reza Agusta selaku abang kandung, Indah Safitri serta Ayu Tri Lestari selaku kakak kandung dan Gissa Marsela Putriyana yang selalu setia mendampingi dan membantu dalam pembuatan tugas akhir ini.
(Muhammad Rizki Beurata)
2. Yang tercinta kedua orang tua saya. Andri Kurniawan, Serwin Kusnawa, Indri Rahmayanti dan Indra Maulana selaku kakak kandung yang selalu mendukung saya.
(Erhan Agung Wijaya)
3. Yang tercinta keluarga besar Abah Amil Ma’ruf, keluarga besar Bapak Yoyo Subagio. Saudara yang tidak kusebut satu persatu tapi rasa sayang serta hormat ini akan selalu tertanam dihati. Tersayang Tri Utama dan Anakku Eltama Z Rossi.
(Muslimah)
4. Dosen Pembimbing (Ibu Frisma Handayanna, M.Kom) yang telah membimbing kami dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Dosen-dosen Universitas Nusa Mandiri yang telah memberikan kami kesempatan belajar untuk menjadi lebih baik serta teman-teman mahasiswa/i jurusan Teknik Informatika yang memberikan motivasi dan semangat.

*Tanpa mereka,
aku dan karya ini tak akan pernah ada*

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rizki Beurata
NIM : 12240168
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Perguruan Tinggi : Universitas Nusa Mandiri

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul: **“Sistem Penggajian Online Dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning Pada MTs Irsyadul Athfal Depok”**, adalah asli (orsinil) atau tidak plagiat (menjiplak) dan belum pernah diterbitkan/dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun juga. Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa Tugas Akhir yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari **Universitas Nusa Mandiri** dicabut/dibatalkan.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 6 Januari 2026
Yang menyatakan,

Anggota:

1. Muslimah :
2. Erhan Agung Wijaya :



Yang menyatakan :



Muhammad Rizki Beurata

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Muhammad Rizki Beurata
NIM : 12240168
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Perguruan Tinggi : Universitas Nusa Mandiri



Dengan ini menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak **Universitas Nusa Mandiri**, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah kami yang berjudul: **“Sistem Penggajian Online Dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning Pada MTs Irsyadul Athfal Depok”**, beserta perangkat yang diperlukan (apabila ada).

Dengan **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** ini kepada pihak **Universitas Nusa Mandiri** berhak menyimpan, mengalih-media atau *format*-kan, mengelolanya dalam pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan atau mempublikasikannya di *internet* atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta karya ilmiah tersebut.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Nusa Mandiri, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 6 Januari 2026
Yang menyatakan,

Anggota:

3. Muslimah : 
4. Erhan Agung Wijaya : 

Yang menyatakan :



Muhammad Rizki Beurata

PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Rizki Beurata
NIM : 12240168
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Jenjang : Sarjana (S1)
Judul Tugas Akhir : Sistem Penggajian Online Dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning Pada MTS Irsyadul Athfal Depok

Telah dipertahankan pada periode 2025-2 dihadapan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi di Universitas Nusa Mandiri.

Jakarta, 03 Februari 2026

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Dosen Pembimbing : Frisma Handayanna, M.Kom.

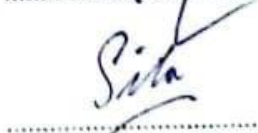

.....

DEWAN PENGUJI

Penguji I : Ummu Radiyah, S.Kom., M.Eng.


.....

Penguji II : Sita Anggraeni, M.Kom.


.....

PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Erhan Agung Wijaya
NIM : 12240181
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Jenjang : Sarjana (S1)
Judul Tugas Akhir : Sistem Penggajian Onlinde Dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning Pada MTS Irsyadul Athfal Depok

Telah dipertahankan pada periode 2025-2 dihadapan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi di Universitas Nusa Mandiri.

Jakarta, 03 Februari 2026

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Dosen Pembimbing : Frisma Handayanna, M.Kom.


.....

DEWAN PENGUJI

Penguji I : Ummu Radiyah, S.Kom., M.Eng.


.....

Penguji II : Sita Anggraeni, M Kom.


.....

PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

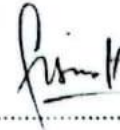
Nama : Muslimah
NIM : 12240164
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Jenjang : Sarjana (S1)
Judul Tugas Akhir : Sistem Penggajian Online Dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning Pada MTS Irsyadul Athfal Depok

Telah dipertahankan pada periode 2025-2 dihadapan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi di Universitas Nusa Mandiri.

Jakarta, 03 Februari 2026

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Dosen Pembimbing : Frisma Handayanna, M.Kom.


.....

DEWAN PENGUJI

Penguji I : Ummu Radiyah, S.Kom., M.Eng.


.....

Penguji II : Sita Anggraeni, M.Kom.


.....

PEDOMAN PENGGUNAAN HAK CIPTA

Tugas Akhir yang berjudul “**Sistem Penggajian Online Dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning Pada MTs Irsyadul Athfal Depok**” adalah hasil karya tulis asli **Muhammad Rizki Beurata (1), Erhan Agung Wijaya (2), Muslimah (3)** dan bukan hasil terbitan sehingga peredaran karya tulis hanya berlaku di lingkungan akademik saja, serta memiliki hak cipta. Oleh karena itu, dilarang keras untuk menggandakan baik sebagian maupun seluruhnya karyatulis ini, tanpa seizin penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan untuk dicatat tetapi pengutipan atau peringkasan isi tulisan hanya dapat dilakukan dengan seizin penulis dan disertai ketentuan pengutipan secara ilmiah dengan menyebutkan sumbernya.

Untuk keperluan perizinan pada pemilik dapat menghubungi informasi yang tertera di bawah ini:

Nama : Muhammad Rizki Beurata (1)
Alamat : Cikaret RT 005 RW 008 Harapan Jaya, Cibinong, Kab Bogor - 16914
No.Telp : 082122129982
E-mail : 12240168@nusamandiri.ac.id

Nama : Erhan Agung Wijaya (2)
Alamat : Curug RT 004 RW 012 Pakansari, Cibinong, Kab Bogor - 16915
No.Telp : 089638969990
E-mail : 12240181@nusamandiri.ac.id

Nama : Muslimah (3)
Alamat : Bendungan RT 002 RW 002 Cilodong, Cilodong, Kota Depok - 16414
No.Telp : 082128662249
E-mail : 12240164@nusamandiri.ac.id

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik. Dimana Tugas Akhir ini penulis sajikan dalam bentuk buku yang sederhana. Adapun judul Tugas Akhir, yang penulis ambil sebagai berikut, **“SISTEM PENGGAJIAN ONLINE DENGAN PREDIKSI ANGGARAN BERBASIS MACHINE LEARNING PADA MTS IRSYADUL ATHFAL DEPOK”**.

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Universitas Nusa Mandiri. Sebagai bahan penulisan diambil berdasarkan hasil penelitian (eksperimen), observasi dan beberapa sumber literatur yang mendukung penulisan ini. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan Tugas Akhir ini tidak akan berjalan dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini, izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Nusa Mandiri
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Mandiri
3. Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri
4. Ketua Program Studi Informatika Universitas Nusa Mandiri
5. Ibu Frisma Handayanna, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
6. Bapak/ibu dosen Program Studi Informatika Universitas Nusa Mandiri yang telah memberikan penulis dengan semua bahan yang diperlukan
7. Staff/karyawan/dosen di lingkungan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri

8. Bapak H. Subhan Jayani, S.Pd, Gr selaku Kepala Madrasah Tsanawiyah (MTs) Irsyadul Athfal Cilodong-Depok
9. Dewan guru dan staff di lingkungan Madrasah Tsanawiyah (MTs) Irsyadul Athfal Cilodong-Depok
10. Orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan moral maupun spritual
11. Rekan-rekan mahasiswa kelas 12.8A.10 Universitas Nusa Mandiri Depok

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebut satu persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh sekali dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Jakarta, 6 Januari 2026

Penulis



Muhammad Rizki Beurata

ABSTRAK

Muhammad Rizki Beurata (12240168), Erhan Agung Wijaya (12240181), Muslimah (12240164), Sistem Penggajian Online dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning pada MTs Irsyadul Athfal Depok

Perkembangan teknologi informasi menuntut institusi pendidikan untuk mengelola administrasi secara lebih efektif, efisien dan akurat. Salah satu aspek administrasi yang memiliki peran penting adalah sistem penggajian tenaga pendidik. MTs Irsyadul Athfal Depok masih menerapkan sistem penggajian dan absensi secara manual, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, keterlambatan pelaporan, serta kesulitan dalam merencanakan anggaran gaji di masa mendatang. Oleh karena itu, tujuan penulisan tugas akhir ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem penggajian online berbasis web yang terintegrasi dengan fitur prediksi anggaran gaji guna meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi perencanaan keuangan sekolah. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*, yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi dan pengujian. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL, serta menerapkan algoritma *Machine Learning* Regresi Linear Sederhana untuk memprediksi anggaran gaji berdasarkan data historis. Kontribusi penelitian ini terletak pada integrasi sistem penggajian operasional dengan fitur prediksi anggaran dalam satu platform berbasis web. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mengotomatisasi proses absensi, perhitungan gaji, pembuatan laporan, serta penyediaan slip gaji digital secara akurat dan transparan. Kesimpulannya, sistem penggajian online dengan prediksi anggaran ini dapat mengurangi kesalahan administrasi, meningkatkan efisiensi kerja, serta membantu pihak manajemen MTs Irsyadul Athfal Depok dalam pengambilan keputusan perencanaan anggaran gaji.

Kata Kunci: sistem penggajian, sistem informasi berbasis web, machine learning, regresi linear sederhana, prediksi anggaran.

ABSTRACT

Muhammad Rizki Beurata (12240168), Erhan Agung Wijaya (12240181), Muslimah (12240164), *Online Payroll System With Budget Prediction Based On Machine Learning At MTs Irsyadul Athfal Depok*

The rapid development of information technology requires educational institutions to manage administrative processes more effectively, efficiently and accurately. One crucial administrative aspect is the payroll system for teaching staff. MTs Irsyadul Athfal Depok still applies a manual payroll and attendance system, which may cause data recording errors, reporting delays and difficulties in future salary budget planning. Therefore, this final project aims to design and implement a web-based online payroll system integrated with a salary budget prediction feature to improve operational efficiency and financial planning accuracy. The system development method used is the System Development Life Cycle (SDLC) with the Waterfall model, which consists of requirements analysis, system design, implementation and testing stages. The system is developed using PHP as the programming language and MySQL as the database and it applies the Simple Linear Regression Machine Learning algorithm to predict salary budgets based on historical data. The main contribution of this study is the integration of daily payroll operations with budget prediction features within a single web-based platform. The analysis results show that the developed system successfully automates attendance management, salary calculation, report generation and digital salary slip distribution accurately and transparently. In conclusion, the proposed online payroll system with budget prediction reduces administrative errors, improves work efficiency and supports managerial decision-making for salary budget planning at MTs Irsyadul Athfal Depok.

Key Word: *Payroll System, Web-Based Information System, Machine Learning, Simple Linear Regression, Budget Prediction.*

DAFTAR ISI

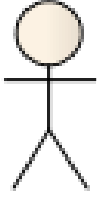

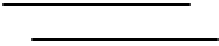
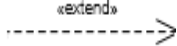

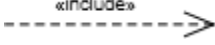
LEMBAR JUDUL SKRIPSI	i
LEMBAR PERSEMBAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	v
LEMBAR PANDUAN PENGGUNAAN HAK CIPTA.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR SIMBOL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xxiii
DAFTAR TABEL.....	xxiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Profil Mitra (Profit/Non Profit)	5
1.3.1. Deskripsi Mitra.....	5
1.3.2. Struktur Organisasi, Tugas dan Fungsi Organisasi	6
1.4. Luaran Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Landasan Teori	11
2.2. Penelitian Terkait.....	20
BAB III PEMBAHASAN	24
3.1. Tahap Perencanaan	24
3.2. Tahap Permodelan Sistem.....	26
3.2.1. Tahap Analisis.....	26
3.2.2. Tahap Desain	28
3.3. Tahap Konstruksi.....	46
3.4. Tahap Implementasi	67
3.5. Uraian Tugas	76
3.5.1. Project Manager / Sistem Analis.....	76
3.5.2. Db Administrator / Programmer	77
3.5.3. Pengujian Sistem.....	79

BAB IV HASIL YANG DICAPAI DAN POTENSI KHUSUS	80
4.1. Deskripsi IPTEK.....	80
4.2. Hasil Akhir IPTEK.....	80
4.3. Penggunaan dan Fungsi IPTEK.....	89
4.4. Potensi dan Peluang.....	94
BAB V PENUTUP	102
5.1. Kesimpulan	102
5.2. Saran	103
DAFTAR PUSTAKA.....	105
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	110
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	113
LAMPIRAN	116
Lampiran A. Bukti Hasil Pengecekan Plagiarisme.....	116
Lampiran B. Bukti Submit/Publis Artikel Ilmiah	117
Lampiran C. Bukti Hosting	117
Lampiran D. Bukti Submit HKI (Hak Kekayaan Intelektual)	118
Lampiran E. Bukti Serah Terima Hibah ke Mitra.....	119
Lampiran F. Surat Pernyataan Kesiediaan dari Mitra.....	120
Lampiran G. Surat Keterangan Selesai Riset	121
Lampiran H. Form Responden Aktor Admin	122
Lampiran I. Form Responden Aktor Guru	123
Lampiran J. Dokumentasi Uji Program/Aplikasi.....	124
Lampiran K. Dokumentasi Serah Terima Program/Aplikasi	125


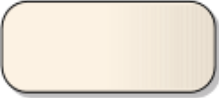




DAFTAR SIMBOL

1. Simbol *UML (Unified Modelling Language)*



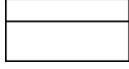

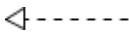
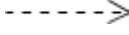

a. Simbol *Use Case Diagram*

	<p><i>ACTOR</i></p> <p>Orang proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari actor adalah gambar orang, biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frasa nama <i>actor</i>.</p>
	<p><i>USE CASE</i></p> <p>Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau actor biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frasa nama use case.</p>
	<p><i>ASOSIASI/ASSOCIATION</i></p> <p>Komunikasi antara <i>actor</i> dan usecase yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan <i>actor</i>.</p>
	<p><i>EKSTENSI/EXTEND</i></p> <p>Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa use case tambahan memiliki nama depan yang sama dengan use case yang di tambahkan.</p>
	<p><i>GENERALISASI/GENERALIZATION</i></p> <p>Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.</p>
	<p><i>MENGGUNAKAN/INCLUDE</i></p> <p>Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan memerlukan use case ini untuk menjalankan fungsional atau sebagai syarat dijalankan use case ini.</p>

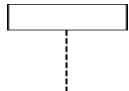
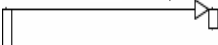
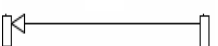
b. Simbol *Activity Diagram*

	<p><i>STATUS AWAL/INITIAL</i></p> <p>Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.</p>
	<p><i>AKTIVITAS/ACTIVITY</i></p> <p>Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.</p>
	<p><i>PERCABANGAN/DECISION</i></p> <p>Asosiasi percabangan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.</p>
	<p><i>PENGGABUNGAN/JOIN</i></p> <p>Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas lebih dari satu.</p>
	<p><i>STATUS AKHIR/FINAL</i></p> <p>Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status satu.</p>
	<p><i>SWIMLINE</i></p> <p>Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.</p>

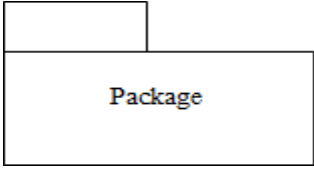
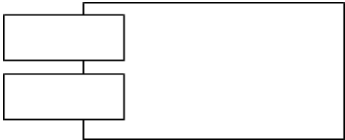
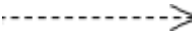


c. Simbol *Class Diagram*

GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
	<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
	<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor.
	<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
	<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
	<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

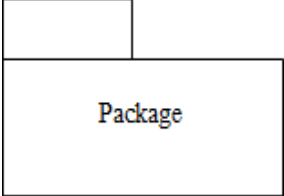
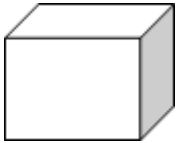
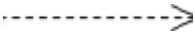

d. Simbol *Sequence Diagram*

GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
	<i>Life Line</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
	<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi- informasi tentang aktifitas yang terjadi
	<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi- informasi tentang aktifitas yang terjadi


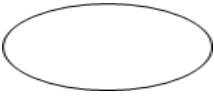
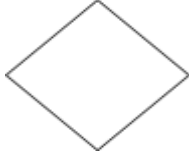

e. Simbol *Component Diagram*

	<p><i>PACKAGE</i></p> <p><i>Package</i> merupakan sebuah bungkus dari satu atau lebih komponen.</p>
	<p><i>KOMPONEN/COMPONENT</i></p> <p>Komponen merupakan komponen sistem.</p>
	<p><i>KEBERGANTUNGAN/DEPENDENCY</i></p> <p>Ketergantungan atau <i>dependency</i> atau kebergantungan antar komponen, arah panah mengarah pada komponen yang dipakai.</p>
	<p><i>ANTARMUKA/INTERFACE</i></p> <p>Antar muka atau <i>interface</i> merupakan antarmuka sama dengan interface pada pemrograman berorientasi objek, yaitu sebagai antar muka komponen agar tidak mengakses langsung komponen.</p>
	<p><i>LINK</i></p> <p>Menggambarkan relasi antar komponen.</p>


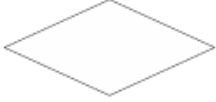

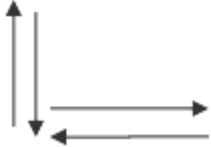



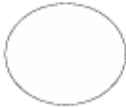

f. Simbol *Deployment Diagram*

 <p style="text-align: center;">Package</p>	<p><i>PACKAGE</i></p> <p><i>Package</i> merupakan sebuah bungkusan dari satu atau lebih komponen.</p>
	<p><i>NODE</i></p> <p><i>Node</i> biasa mengacu pada perangkat keras (<i>hardware</i>), perangkat lunak yang tidak dibuat sendiri (<i>software</i>), jika di dalam node disertakan komponen untuk mengkonsistenkan rancangan maka komponen yang telah didefinisikan sebelumnya pada diagram komponen.</p>
	<p>KEBERGANTUNGAN/<i>DEPENDENCY</i></p> <p>Ketergantungan atau <i>dependency</i>/kebergantungan antar <i>node</i>, arah panah mengarah pada <i>node</i> yang dipakai.</p>
	<p><i>LINK</i></p> <p>Menggambarkan relasi antara node.</p>

g. Simbol *ERD* (*Entity Relationship Diagram*)

	<p>HIMPUNAN ENTITAS</p> <p>Digunakan untuk menggambarkan objek yang dapat diidentifikasi dalam lingkungan pemakai.</p>
	<p>ATRIBUT</p> <p>Menggambarkan elemen-elemen dari satu entity yang menggambarkan <i>entity</i>.</p>
	<p>RELASI</p> <p>Entity dapat berhubungan satu sama lain. Hubungan ini disebut <i>relationship</i>.</p>
	<p>LINK</p> <p>Digunakan untuk menghubungkan <i>entity</i> dengan relasi dan <i>Entity</i> dengan atribut.</p>

h. Simbol *Flowchart*

	<p>TERMINAL</p> <p>Digunakan untuk menggambarkan awal dan akhir dari suatu kegiatan.</p>
	<p>DECISION</p> <p>Digunakan untuk menggambarkan proses pengujian suatu kondisi yang ada.</p>
	<p>PREPARATION</p> <p>Digunakan untuk menggambarkan persiapan harga awal, dari proses yang akan dilakukan</p>
	<p>FLOWLINE</p> <p>Digunakan untuk menggambarkan hubungan proses dari suatu proses ke proses lainnya.</p>
	<p>INPUT/OUTPUT</p> <p>Digunakan untuk menggambarkan proses masukan data yang berupa pembicaraan data dan sekaligus proses keluaran yang berupa pencetakan data.</p>
	<p>SUBROUTINE</p> <p>Digunakan untuk menggambarkan proses pemanggilan sub program dari main program (recursivitas).</p>
	<p>PROCESS</p> <p>Digunakan untuk menggambarkan proses yang sedang dieksekusi.</p>
	<p>CONNECTOR</p> <p>Digunakan sebagai penghubung antara suatu proses dengan proses lainnya yang ada dalam satu lembar halaman.</p>
	<p>PAGE CONNECTOR</p> <p>Digunakan sebagai penghubung antara suatu proses dengan proses lainnya, tetapi berpindah halaman.</p>

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar I.1. Struktur Organisasi MTs Irsyadul Athfal	6
Gambar II.1. Karakteristik Sistem.....	12
Gambar II.2. Ilustrasi Garis Regresi	16
Gambar II.3. Model Pengembangan Waterfall.....	17
Gambar III.1. Kerangka Pemikiran	24
Gambar III.2. Use Case Diagram	29
Gambar III.3. Class Diagram.....	32
Gambar III.4. Sequence Diagram.....	34
Gambar III.5. Activity Diagram Teknologi Sistem web absensi	36
Gambar III.6. Entity Relationship Diagram (ERD)	42
Gambar III.7. Flowchart Login Guru dan Admin	47
Gambar III.8. Hasil Respons Load Testing Halaman Login	53
Gambar III.9. Summary Report Load Testing Halaman Login.....	53
Gambar III.10. Hasil Respons Load Testing Halaman Absensi.....	54
Gambar III.11. Summary Report Load Testing Halaman Absensi	55
Gambar III.12. Hasil Respons Load Testing Halaman Penggajian.....	55
Gambar III.13. Summary Report Load Testing Halaman Penggajian	56
Gambar III.14. Hasil Respons Stress Testing Halaman Login.....	57
Gambar III.15. Summary Report Stress Testing Halaman Login	57
Gambar III.16. Hasil Respons Stress Testing Halaman Absensi	58
Gambar III.17. Summary Report Stress Testing Halaman Absensi.....	58
Gambar III.18. Hasil Respons Stress Testing Halaman Penggajian	59
Gambar III.19. Summary Report Stress Testing Halaman Penggajian.....	59
Gambar III.20. Scanning Pengujian Keamanan Website absensimsiral.com	61
Gambar III.21. Model View Controller	72
Gambar IV.1. Form Login	81
Gambar IV.2. Halaman Presensi	81
Gambar IV.3. Halaman Profil	82
Gambar IV.4. Halaman Profil > Perbarui Password	82
Gambar IV.5. Halaman Data Absensi User.....	83
Gambar IV.6. Halaman Slip Gaji User	83
Gambar IV.7. Cetak Slip Gaji User	84
Gambar IV.8. Login Admin	84
Gambar IV.9. Dashboard Admin	85
Gambar IV.10. Data Pengguna.....	85
Gambar IV.11. Data Picket.....	86
Gambar IV.12. Data Konfigurasi Honorarium.....	86
Gambar IV.13. Data Absensi Guru	87
Gambar IV.14. Data Penggajian Guru	87
Gambar IV.15. Analytics	88
Gambar IV.16. Tentang	88
Gambar IV.17. Form Kuesioner Aktor Guru	95
Gambar IV.18. Form Kuesioner Aktor Admin.....	95
Gambar IV.19. Grafik Total Penilaian Aktor Guru.....	98
Gambar IV.18. Grafik Total Penilaian Aktor Guru.....	98

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III.1 Deskripsi Aktivitas Aktor Guru.....	38
Tabel III.2 Deskripsi Aktivitas Aktor Admin (Administrator)	41
Tabel III.3 Spesifikasi Tabel Pengguna	44
Tabel III.4 Spesifikasi Tabel Absen.....	44
Tabel III.5 Spesifikasi Tabel Gaji	45
Tabel III.6 Spesifikasi Tabel Detail Gaji	45
Tabel III.7 Spesifikasi Tabel Piket	46
Tabel III.8 Spesifikasi Tabel Config	46
Tabel III.9 Hasil Scanning Pengujian Keamanan Website.....	61
Tabel III.10 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)	67
Tabel III.11 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)	68
Tabel III.12 Ringkasan Tabel Implementasi	74
Tabel III.13 User Acceptance Testing	75

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lampiran A. Bukti Hasil Pengecekan Plagiarisme	116
2. Lampiran B. Bukti Submit/Publis Artikel Ilmiah	117
3. Lampiran C. Bukti Hosting	117
4. Lampiran D. Bukti Submit HKI (Hak Kekayaan Intelektual).....	118
4. Lampiran E. Bukti Serah Terima Hibah ke Mitra.....	119
5. Lampiran F. Surat Pernyataan Kesediaan dari Mitra	120
6. Lampiran G. Surat Keterangan Selesai Riset	121
7. Lampiran H. Form Responden Aktor Admin.....	122
8. Lampiran I. Form Responden Aktor Guru	123
9. Lampiran J. Dokumentasi Uji Program/Aplikasi.....	124
10. Lampiran K. Dokumentasi Serah Terima Program/Aplikasi	125

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada saat ini teknologi informasi berkembang sangat pesat dan memiliki peran penting untuk menunjang pekerjaan khususnya proses administrasi. Di era globalisasi, institusi dituntut untuk dapat bekerja secara cepat, akurat, tidak hanya efisien tetapi juga cerdas dalam perencanaan strategis. Sistem informasi telah menjadi sebuah kebutuhan mendasar dalam pengelolaan organisasi, tidak terkecuali bagi institusi pendidikan seperti lembaga sekolah.

Selain itu teknologi informasi dapat mempermudah suatu pekerjaan perusahaan, dengan kata lain suatu pekerjaan dapat diselesaikan dengan rentang waktu yang singkat sehingga perusahaan dapat juga mengefisiensi pengeluaran biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan [1]. Pemanfaatan teknologi informasi di lingkungan sekolah dapat membantu kegiatan administrasi terutama dengan berkembangnya teknologi *machine learning*, lembaga sekolah kini dapat memperkirakan gaji guru secara lebih tepat. Perkiraan upah yang akurat sangat penting untuk perencanaan kebijakan ekonomi jangka panjang dan ketidakpastian dalam meramalkan upah dapat menghambat efektivitas perencanaan keuangan [2].

Institusi pendidikan atau sekolah swasta seperti Madrasah Tsanawiyah (MTs) memiliki berbagai proses administrasi yang kompleks, salah satunya adalah pengelolaan sumber daya manusia (SDM) terutama dalam hal penggajian yang merupakan komponen penting dan merupakan komponen pembiayaan terbesar dalam operasional sekolah.

Manajemen penggajian merupakan salah satu fungsi paling penting karena berdampak langsung pada motivasi, kesejahteraan dan kinerja karyawan (guru). Hubungan antara usaha, hasil dan imbalan akan memperkuat motivasi dalam mencapai target yang ditetapkan [3]. Meningkatnya kepuasan dan loyalitas juga merupakan bagian dari imbalan yang diterima sehingga akan mendorong kinerja yang baik [4]. Proses penggajian yang akurat, tepat waktu dan transparan akan menciptakan lingkungan kerja yang positif dan profesional. Sistem penggajian yang baik tidak hanya memastikan pembayaran yang adil tetapi juga membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan terkait tunjangan dan kesejahteraan karyawan, salah satu faktor yang digunakan untuk menentukan gaji adalah masa kerja, yang dapat diprediksi menggunakan metode regresi linier sederhana [5]. Sistem informasi berupa perangkat lunak memiliki fungsi keterkaitan data seperti sistem informasi penggajian online, sistem absensi dan sistem prediksi anggaran pengeluaran gaji yang dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu sesuai dengan manajemen penggajian yang diterapkan dalam MTs Irsyadu Athfal Depok. Sistem informasi penggajian berbasis web memungkinkan perusahaan untuk mengelola data karyawan, menghitung gaji, tunjangan dan potongan secara otomatis, serta menghasilkan slip gaji yang dapat diakses secara daring kapan dan di mana saja [6].

Berdasarkan observasi yang dilakukan di MTs Irsyadul Athfal Depok, dari sisi operasional proses pengelolaan dan administrasi penggajian karyawan saat ini masih dilakukan secara konvensional atau manual. Proses absensi masih dilakukan dengan cara menandatangani daftar hadir pada tabel kertas, data kehadiran kemudian harus direkapitulasi secara manual oleh bagian administrasi (Bendahara) setiap akhir bulan. Proses perhitungan komponen gaji seperti gaji pokok, jam mengajar guru, tunjangan dan potensi potongan juga masih dihitung menggunakan *microsoft excel* dan *output*

dicetak dalam selembar kertas kemudian penerimaan gaji dihitung secara manual kembali oleh tata usaha untuk disampaikan secara tunai menggunakan amplop.

Sistem manual tersebut memiliki beberapa kelemahan yang signifikan diantaranya rentan terhadap resiko kehilangan data, adanya kesalahan pencatatan, dan proses pelaporan data membutuhkan waktu yang lama. Pencatatan akuntansi yang dilakukan secara manual berpotensi menimbulkan berbagai kesalahan seperti kekeliruan memasukkan nilai maupun perhitungan keuangan, kondisi ini menyebabkan proses penyusunan laporan keuangan menjadi lebih lambat [7]. Selain itu proses pekerjaan yang hanya bergantung pada tenaga manusia dalam mengolah data sering menyebabkan terjadinya kesalahan karena faktor kelelahan, kurang teliti atau keterbatasan kemampuan manusia [8].

Dari sisi manajerial pihak sekolah mengalami kesulitan dalam merencanakan anggaran gaji untuk tahun mendatang, prediksi kebutuhan anggaran gaji hanya berdasarkan perkiraan kasar tanpa basis data yang kuat, hal ini seringkali menyebabkan ketidaksesuaian antara anggaran yang disiapkan dengan realisasi pengeluaran honor di lapangan.

Begitu pula yang terjadi pada MTs Irsyadul Athfal masih menggunakan sistem manual dan tidak memiliki sistem prediksi anggaran pengeluaran gaji, sehingga membutuhkan sistem informasi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan diatas. Untuk mengatasi permasalahan operasional dan manajerial tersebut, dibutuhkan sebuah solusi teknologi yang komprehensif dan sebuah sistem yang mampu mempelajari data historis.

Penerapan sistem informasi penggajian berbasis online dapat menjadi solusi untuk mengotomatisasi seluruh proses, mulai dari pencatatan data karyawan, pengelolaan absensi, perhitungan gaji otomatis, pembuatan laporan dan distribusi slip

gaji secara digital. Selain itu pemanfaatan teknologi *machine learning* khususnya metode regresi linear memungkinkan sistem untuk menganalisa tren data masa lalu guna memberikan prediksi estimasi anggaran yang dibutuhkan di masa depan, hal tersebut diharapkan dapat meningkatkan efisiensi kerja, meminimalisir kesalahan, cerdas dalam perencanaan serta meningkatkan akuntabilitas data di MTs Irsyadul Athfal Depok.

1.2. Identifikasi Masalah

Mengacu pada penjelasan didalam latar belakang, terdapat sejumlah permasalahan yang menjadi kendala bagi MTs Irsyadul Athfal Depok sebagaimana dijabarkan berikut ini:

1. Pencatatan absensi karyawan masih dilakukan secara manual di atas kertas, sehingga menyulitkan proses rekapitulasi data kehadiran bulanan.
2. Perhitungan total gaji hanya dilakukan melalui program pengolah lembar kerja dalam bentuk tabel.
3. Kepala madrasah kesulitan menentukan estimasi anggaran gaji untuk tahun ajaran baru karena tidak adanya alat bantu hitung (*forecasting*) yang akurat.
4. Proses pembuatan laporan penggajian memakan waktu lama karena data tidak terintegrasi dalam satu sistem.
5. Belum tersedianya sistem berbasis online untuk memantau transparansi slip gaji dan mengelola laporan keuangan darimana saja.

1.3. Profil Mitra

1.3.1. Deskripsi Mitra

Madrasah Tsanawiyah (MTs) Irsyadul Athfal adalah jenjang pendidikan

formal setara dengan SMP (Sekolah Menengah Pertama) dengan ciri khas muatan pendidikan agama Islam, menggunakan kurikulum 2013 dan kurikulum merdeka dengan perpaduan kurikulum Kemendikbud dan Kemenag.

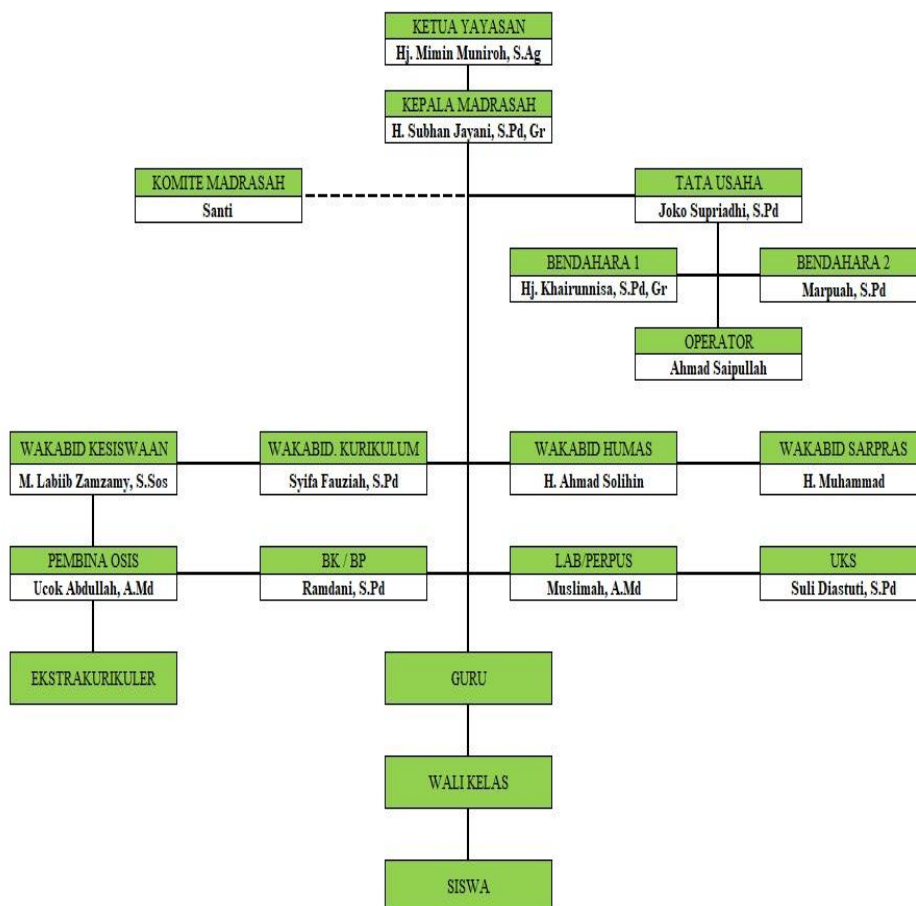
MTs Irsyadul Athfal berstatus swasta terakreditasi sangat baik. Memiliki NSM (121232760061) dan NPSN (20279738). Berdiri diatas tanah seluas 1000m² sejak tahun 1999 dengan lokasi di jalan H. Abdul Gani gang Nean Nomor 04 RT.04 RW.03 Kelurahan Kalibaru, Kecamatan Cilodong, Kota Depok, Jawa Barat 16414.

MTs Irsyadul Athfal berada dibawah naungan Yayasan Pendidikan Islam Irsyadul Athfal (YAPIIA) yang didirikan pada tahun 1962 oleh tokoh masyarakat yaitu almarhum Bapak K.H. Muhammad Rais. MTs Irsyadul Athfal dengan visinya yaitu “Membentuk Generasi Islam yang Cerdas, Kreatif, dan Berakhlak Mulia” dan Misinya yaitu “Mendidik siswa dengan didasari keimanan, pengetahuan dan akhlak sehingga menjadi generasi penerus bagi masyarakat, bangsa, negara dan agama”. Dengan visi dan misi tersebut, tujuan pendidikan yang mencakup pengembangan potensi di lingkungan madrasah tsanawiyah dapat dilaksanakan dengan baik.

1.3.2. Struktur Organisasi, Tugas dan Fungsi Organisasi

1. Struktur Organisasi

Berikut struktur organisasi MTs Irsyadul Athfal Depok, dapat dilihat pada gambar I.1.



Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar I.1. Struktur Organisasi MTs Irsyadul Athfal

2. Tugas dan Fungsi Organisasi

Penjelasan tugas dan fungsi organisasi pada MTs Irsyadul Athfal sesuai dengan Struktur Organisasi pada gambar I sebagai berikut :

1. Ketua Yayasan

Bertanggung jawab untuk mengawasi seluruh kegiatan agar berjalan sesuai dengan visi dan misi lembaga serta memberikan persetujuan terhadap program kerja dan anggaran yang diajukan oleh pihak madrasah.

2. Kepala Madrasah

Berperan sebagai pemimpin yang mengatur seluruh kegiatan pendidikan, administrasi dan kesiswaan, bertugas menyusun program kerja tahunan dan jangka panjang, mengawasi pelaksanaan kegiatan belajar mengajar, mengevaluasi kinerja guru serta staf dan melaporkan hasil kegiatan madrasah kepada yayasan serta instansi terkait.

3. Komite Madrasah

Berfungsi sebagai mitra kerja kepala madrasah. Komite memberikan masukan, dukungan moral maupun material dan menjadi penghubung antara madrasah dengan orang tua maupun masyarakat sekitar.

4. Tata Usaha

Memiliki peran dalam mengelola administrasi umum, surat-menyurat, dan arsip madrasah. Tata usaha juga menyusun laporan administratif dan mendukung seluruh kegiatan operasional sekolah sehari-hari.

5. Bendahara

Bertugas mengelola dana madrasah, mencatat seluruh transaksi keuangan, membuat laporan keuangan secara berkala dan memastikan penggunaan dana sesuai dengan aturan yang berlaku.

6. Operator

Bertanggung jawab mengelola data digital sekolah, termasuk pendataan EMIS (*Education Management Information System*) maupun SIMPATIKA (Sistem Informasi Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kemenag) serta administrasi lainnya.

7. Wakil Kepala Bidang Kesiswaan

Bertugas mengatur kegiatan siswa di luar kegiatan belajar mengajar, membina kedisiplinan, serta mengawasi kegiatan OSIS dan ekstrakurikuler.

8. Wakil Kepala Bidang Kurikulum

Bertugas menyusun jadwal pelajaran, kalender akademik, perangkat pembelajaran dan mengoordinasikan penyusunan silabus dan RPP serta mengevaluasi proses pembelajaran.

9. Wakil Kepala Bidang Hubungan Masyarakat

Berperan dalam menjalin hubungan dengan masyarakat, lembaga, instansi pemerintah dan mengelola publikasi madrasah.

10. Wakil Kepala Bidang Sarana Prasarana

Bertanggung jawab atas pengelolaan, pemeliharaan dan pengadaan fasilitas madrasah agar kegiatan belajar mengajar berjalan optimal.

11. Pembina OSIS

Berperan membimbing organisasi siswa agar dapat berlatih kepemimpinan, tanggung jawab dan kerjasama.

12. Bimbingan Konseling/Bimbingan Penyuluhan (BK/BP)

Memberikan layanan bimbingan dan konseling bagi siswa yang mengalami kesulitan belajar, masalah sosial dan pribadi.

13. Kepala Lab/Perpus

Mengelola dan memelihara Laboratorium dan Perpustakaan sebagai pusat sumber belajar bagi guru dan siswa.

14. Kepala UKS (Unit Kesehatan Sekolah)

Berfokus pada pembinaan kesehatan siswa melalui penyuluhan dan pelayanan kesehatan dasar di lingkungan madrasah.

15. Ekstrakurikuler

Pelatih ekstrakurikuler mengarahkan agar siswa dapat mengasah keterampilan dan mengembangkan bakat siswa diluar akademik sesuai minat yang diambil masing-masing siswa.

16. Guru

Melaksanakan kegiatan belajar mengajar sesuai bidang studi dan memberikan bimbingan akademik

17. Wali Kelas

Bertugas mengelola administrasi dan memantau perkembangan siswa di kelas sekaligus menjadi penghubung antara sekolah dan orang tua.

18. Siswa

Siswa sebagai bagian utama dalam struktur organisasi madrasah memiliki kewajiban untuk mengikuti seluruh kegiatan belajar mengajar dengan disiplin, menaati tata tertib dan menjaga nama baik madrasah.

1.4. Luaran Penelitian

Sesuai dengan ketentuan, penelitian yang dirancang ini akan menghasilkan beberapa luaran yang memiliki manfaat langsung bagi mitra (Mts Irsyadul Athfal) serta bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Adapun luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perangkat lunak sistem informasi penggajian online

Merupakan produk perangkat lunak yang fungsional dan siap pakai dengan program website berbasis data terpusat, rekapitulasi dan otomatisasi perhitungan gaji, pembuatan slip gaji, fitur prediksi anggaran gaji, klasifikasi dan analisis statistik deskriptif.

2. Luaran penelitian

Adapun luaran penelitian dengan judul “Sistem Penggajian Online Dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning Pada MTs Irsyadul Athfal Depok” ini direncanakan menjadi luaran penelitian yang akan diterbitkan pada Jurnal Komputer Antartika (E-ISSN 2988-5272) Volume 4, Nomor 1 tahun 2026 yang terbit pada bulan Maret 2026 yang dapat diakses melalui laman resmi sebagai berikut:
<https://ejournal.mediaantartika.id/index.php/jka/>

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

Landasan teori merupakan dasar ilmiah yang digunakan untuk mendukung dan memperkuat penelitian. Pada bab ini dipaparkan berbagai konsep, definisi dan teori yang relevan dengan topik penelitian sebagai acuan dalam menganalisis permasalahan serta dalam perancangan sistem yang dikembangkan.

A. Konsep Dasar Sistem

Konsep sistem merupakan landasan fundamental dalam penelitian ini karena luaran yang akan dirancang adalah sebuah sistem informasi penggajian.

1. Definisi Sistem, Informasi dan Data

Sistem mengacu kepada sebuah kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen yang saling berinteraksi, bergantung dan saling melengkapi. Sistem ini menggabungkan perangkat keras, perangkat lunak, basis data, prosedur serta manusia yang bekerja bersama untuk mendukung kebutuhan informasi. Informasi adalah kemampuan mentransformasi data menjadi sesuatu yang penting. Sehingga dapat digunakan untuk menghasilkan sebuah keputusan . Data adalah sekumpulan fakta, angka atau informasi yang dapat direkam dan diolah [9].

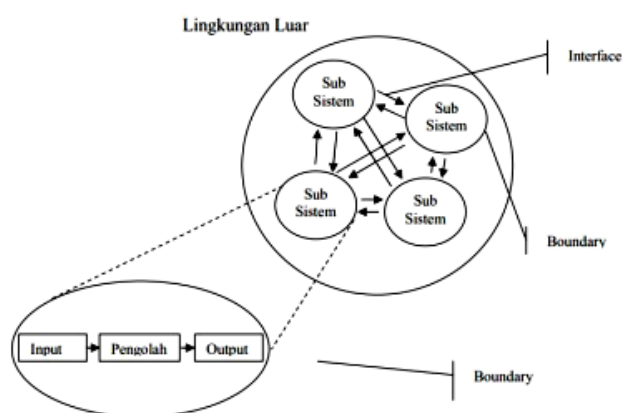
2. Definisi Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengumpulkan, mengelola, menyimpan dan mendistribusikan informasi guna mendukung pengambilan keputusan, koordinasi, kontrol, analisis, dan visualisasi dalam suatu organisasi [9].

3. Karakteristik Sistem

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yaitu mempunyai komponen-komponen, batas sistem, lingkungan luar sistem, penghubung, masukan (*input*), keluaran (*output*), pengolahan (*prosessing*) dan sasaran (*objective*) atau tujuan (*goal*) [10].

Gambar karakteristik sistem dapat dilihat pada gambar berikut ini



Sumber: [10]

Gambar II.1. Karakteristik Sistem

B. Konsep Sistem Informasi Penggajian

1. Definisi Penggajian dan Komponen Penggajian

Sistem penggajian di Indonesia diatur oleh pemerintah melalui undang-undang yang mengatur tenaga kerja dan gaji. Berdasarkan Pasal 1 ayat 30 UU No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, upah adalah hak yang diterima pekerja atau buruh dalam bentuk uang sebagai imbalan dari pengusaha atau pemberi kerja, sesuai dengan perjanjian kerja, kesepakatan, atau peraturan yang berlaku [11].

Struktur dan komponen upah di Indonesia diatur dalam Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia No. SE07/MEN/1990.

Komponen upah meliputi:

- a. Upah Pokok: Imbalan dasar yang dibayarkan kepada pekerja berdasarkan tingkat atau jenis pekerjaannya, yang disepakati oleh kedua belah pihak. 2.
- b. Tunjangan Tetap: Pembayaran yang diberikan secara rutin dan berkaitan dengan pekerjaan, diberikan secara tetap untuk pekerja dan keluarganya, dan dibayarkan bersamaan dengan upah pokok. Contoh tunjangan tetap termasuk tunjangan istri, anak, perumahan, daerah, dan kematian.
- c. Tunjangan Tidak Tetap: Pembayaran yang terkait dengan pekerja, tetapi diberikan secara tidak teratur dan tidak sesuai dengan waktu pembayaran upah pokok. Misalnya, tunjangan transportasi yang didasarkan pada kehadiran, atau tunjangan makan yang juga tergantung pada kehadiran pekerja [11].

2. Definisi Sistem Informasi Penggajian

Neunar dalam [11] menyatakan bahwa sistem informasi penggajian adalah sistem prosedur dan catatan yang memungkinkan perusahaan menghitung pendapatan kotor pegawai secara cepat dan akurat, termasuk potongan pajak dan pengurangan lainnya. Sementara Baridwan dalam [11] menjelaskan bahwa sistem informasi penggajian merupakan kerangka prosedur yang saling berhubungan untuk melaksanakan kegiatan dan fungsi utama perusahaan.

C. Konsep Dasar Web

1. Pengertian Web

Web adalah jaringan komputer yang terdiri dari kumpulan situs internet yang menawarkan teks, grafik, suara dan sumber daya animasi melalui protokol transfer hypertext. Dikenal dengan istilah WWW (*world wide web*) berjalan dengan protokol *HyperText Transfer Protokol* (HTTP). Halaman Web merupakan file teks murni yang berisi sintaks-sintaks HTML yang dapat dibuka dengan *Internet Browser* [12].

2. Pengertian Pemrograman Web

Simarmata dalam [12] adalah proses menulis, mencoba, memeriksa dan memperbaiki (*debug*) serta memelihara kode untuk membuat sebuah program komputer. Kode ini ditulis dalam berbagai bahasa pemrograman. Tujuan dari pemrograman adalah untuk memuat suatu program yang dapat melakukan suatu pekerjaan manusia atau proses sesuai dengan keinginan si pemrogram. *Web programming* adalah proses pembuatan program yang outputnya disajikan oleh Web Browser.

3. Pengertian Web Server

Merupakan sebuah perangkat lunak dalam server yang menerima permintaan (*request*) berupa halaman web melalui *HTTP* atau *HTTPS* dari klien yang dikenal dengan browser web dan mengirimkan kembali (*response*) hasilnya dalam bentuk halaman-halaman web berbentuk dokumen *HTML*. Fungsi web server pada hardware digunakan untuk menyimpan semua data seperti HTML dokumen, gambar, file *CSS stylesheets* dan *file JavaScript*. Pada software adalah sebagai pusat kontrol untuk memproses permintaan yang diterima dari browser [12]

D. Konsep Peramalan dan *Machine Learning*

1. Konsep Peramalan (*Forecasting*)

Merupakan sebuah prosedur yang digunakan untuk memperkirakan suatu nilai di masa depan. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan peramalan (*forecasting*) yang dapat mengecilkan tingkat kesalahan ramalan agar lebih akurat [13].

2. Definisi *Machine Learning* (*Supervised Learning*)

Supervised Learning atau pembelajaran terarah adalah sebuah pendekatan machine learning dengan menggunakan data yang telah diberi tags atau sebuah dataset yang telah diketahui oleh perancangannya. Tujuan dari metode ini adalah agar mesin dapat mengidentifikasi label input baru dengan menggunakan fungsi yang ada untuk membuat prediksi dan klasifikasi. Dengan mengamati data tersebut, metode ini dapat membuat model yang dapat memetakan masukan baru menjadi sebuah luaran yang sesuai. Salah satu jenis *supervised learning* yaitu teknik regresi yang dapat memprediksi nilai hasil tunggal dengan menggunakan data pelatihan [14].

3. Algoritma Regresi Linear Sederhana (*Simple Linear Regression*)

Regresi Linier Sederhana (RLS) adalah metode statistik dengan satu variabel independen, yang berupaya memodelkan hubungan antara dua peubah acak dimana satu peubah acak mempengaruhi peubah acak lainnya. Kata 'sederhana' dalam RLS menunjukkan bahwa dalam model regresi yang terbentuk hanya melibatkan satu variabel bebas (x) dan satu variabel terikat (y). Regresi Linear Sederhana dimodelkan dengan persamaan: $y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$ Dimana:

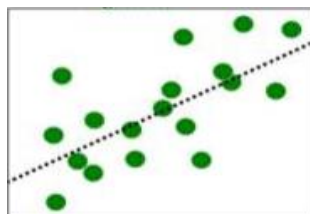
- y = variabel terikat (dependen)
 β_0, β_1 = koefisien regresi linier sederhana
 x = variabel bebas (independen)
 ε = nilai error/kesalahan pengukuran model regresi [14]

Untuk keperluan peramalan nilai di masa depan, model tersebut ditransformasikan menjadi persamaan regresi estimasi: $\hat{y} = a + bX$

Keterangan:

- \hat{y} = Nilai prediksi variabel terikat (Estimasi Anggaran).
 a = Nilai konstanta (Intersep), pengganti β_0
 b = Nilai koefisien regresi (Slope), pengganti β_1
 X = Variabel bebas (Periode Waktu)

Koefisien β_0 (Intersep) merupakan nilai konstanta yang menunjukkan titik potong garis regresi dengan sumbu Y ketika variabel bebas (x) bernilai nol. Sedangkan β_1 (Slope) merupakan koefisien regresi yang menunjukkan tingkat kemiringan garis, yang merepresentasikan besaran perubahan rata-rata pada variabel terikat (y) untuk setiap kenaikan satu satuan pada variabel bebas (x). Dalam konteks prediksi anggaran, nilai slope yang positif mengindikasikan adanya tren kenaikan anggaran dari waktu ke waktu. Visualisasi dari persamaan regresi linear dapat dilihat pada gambar dibawah:



Sumber: [14]

Gambar II.2. Ilustrasi Garis Regresi

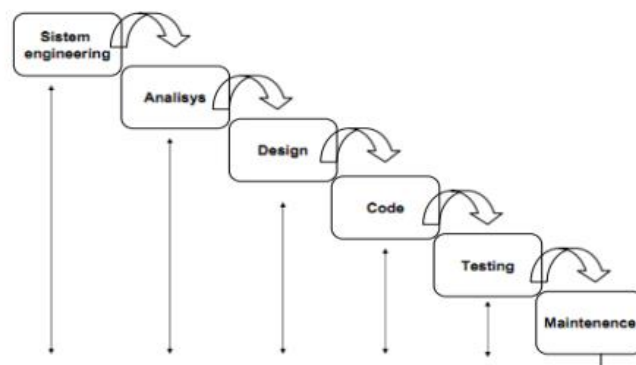
E. Metodologi Pengembangan Sistem

1. SDLC (*Systems Development Life Cycle*)

Siklus hidup pengembangan sistem adalah proses memahami bagaimana sistem informasi dapat mendukung persyaratan bisnis dengan cara merancang sistem, membangunnya dan mengirimkannya kepada pengguna [15].

2. Model *Waterfall*

Dalam model *waterfall*, analis beserta pengguna menjalankan proses pengembangan tahap demi tahap secara berurutan dari satu fase ke fase berikutnya. [15]. Tahapan dalam model pengembangan *waterfall* dapat dilihat pada gambar 2.



Sumber: [16]

Gambar II.3. Model Pengembangan *Waterfall*

Tahapan dalam *waterfall* diantaranya:

- a. *Analysis*: langkah ini merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem.
- b. *Design*: proses desain akan menerjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan perangkat lunak sebelum dibuat *coding*.
- c. *Code*: merupakan penerjemahan design dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer.

- d. *Testing*: menemukan kesalahan terhadap sistem agar bisa diperbaiki.
- e. *Maintenance*: Sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh user, perangkat lunak mengalami perubahan jika terjadi kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan (peripheral/sistem operasi baru) atau membutuhkan perkembangan fungsional [16].

F. Alat Perancangan Sistem

1. Definisi UML (*Unified Modeling Language*)

UML adalah sebuah bahasa yang berdasar pada grafik/gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan software berbasis OO (*Object-Oriented*). Dalam mendesain software, kita perlu mentransformasikan kebutuhan user, baik secara fungsional maupun non fungsional ke dalam model. Model merupakan penyederhanaan dari sistem yang sebenarnya sehingga desain dari sebuah sistem dapat dimengerti oleh pihak lain. Untuk memodelkan sesuatu, tentu diperlukan bahasa pemodelan. Bahasa pemodelan dapat berupa *pseudo-code*, *code*, gambar, diagram atau deskripsi yang menggambarkan sebuah sistem. [17].

2.

Berikut merupakan daftar diagram UML:

- a. *Use Case*: menggambarkan interaksi antara sistem dan pengguna
- b. *Activity*: menggambarkan aktivitas sekuensial maupun paralel sistem.
- c. *Sequence*: menggambarkan interaksi antar objek
- d. *Class*: menggambarkan *class*, *tipe*, *interface* dan hubungan ketiganya.

- e. *Object*: menggambarkan instance objek dari class yang telah didefinisikan di class diagram.
- f. *Communication*: menggambarkan cara objek berinteraksi
- g. *Timing*: interaksi antar objek dimana waktu adalah hal yang penting.
- h. *Component*: menggambarkan komponen penting dalam sistem.
- i. *Package*: Menggambarkan hierarki dari sekelompok *class* dan *component*.
- j. *State Machine*: menggambarkan status dari objek selama masa aktifnya dan event yang dapat mengubah *state* dari objek tersebut.
- k. *Deployment*: menggambarkan bagaimana sistem dideploy di dunia nyata [17]

G. Konsep Basis Data

1. Definisi Basis Data dan DBMS (*Database Management System*)

a. Basis Data

Data didapatkan dari suatu kejadian yang benar – benar terjadi, misalnya dari transaksi penjualan, pembelian dan sebagainya. Data yang telah diproses kemudian dapat menghasilkan informasi berupa laporan, seperti laporan keuangan, laporan penjualan, dan sebagainya. Basis data merupakan kumpulan informasi yang ada selama periode waktu yang lama, seringkali bertahun-tahun. Kekuatan basis data berasal dari pengetahuan dan teknologi yang telah berkembang dan diwujudkan dalam perangkat lunak khusus yang disebut sistem manajemen basis data [18].

b. DBMS (Database Management System)

DBMS adalah kumpulan data yang saling terkait dan seperangkat program untuk mengakses data tersebut. Tujuan utama DBMS adalah menyediakan cara untuk menyimpan dan mengambil informasi basis data yang nyaman dan efisien [18].

2. *ERD (Entity Relationship Diagram)*

Diagram yang digunakan untuk menggambarkan struktur logis dari sebuah basis data dalam bentuk visual yang mudah dipahami [18].

2.2. Penelitian Terkait

Dalam penyusunan penelitian ini, peneliti melakukan tinjauan terhadap beberapa literatur dan penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan topik pengembangan sistem informasi penggajian serta penerapan metode machine learning untuk peramalan (*forecasting*).

Penelitian terdahulu yang berfokus pada pengembangan sistem penggajian berbasis *web (online)* telah banyak dilakukan. Tinjauan dimulai dari solusi operasional terhadap inefisiensi administrasi manual. Sebagai contoh, penelitian yang menganalisis permasalahan di MTs Nurul Khoiroh Banyuwangi, dimana data penggajian masih dihitung dan dicatat menggunakan *Microsoft Excel* dan tidak berbentuk basis data. Penelitian ini menggunakan metode *Waterfall* dan bahasa pemrograman PHP, tujuannya memberikan kemudahan bagi bendahara dan meningkatkan efisiensi proses penggajian. Hasilnya adalah aplikasi penggajian guru dan karyawan Madrasah Tsanawiyah berbasis web yang lebih cepat dan akurat [19]. Sejalan dengan permasalahan yang terjadi di MTs Mamba'ul Jadid, yaitu belum adanya sistem penggajian terkomputerisasi dengan baik sehingga menyebabkan

keterlambatan proses. Penelitian ini menggunakan metode *Waterfall* dan *Framework Codeigniter 3* bertujuan untuk mempermudah dan meningkatkan kinerja pelayanan penggajian. Hasilnya adalah sistem penggajian berbasis website yang berhasil diimplementasikan dengan akurasi keberhasilan fungsional 87.5% [20]. Begitu pula penelitian yang terjadi di SMK Al-Amiriyah Lebaksiu Tegal, proses rekapitulasi gaji konvensional menimbulkan kesalahan input dan memakan waktu lama. Penelitian ini menggunakan metode observasi, wawancara dan *library research*, juga analisis sistem melalui 4 tahapan yaitu: survei terhadap sistem yang sedang berjalan, analisis terhadap temuan survei, identifikasi kebutuhan informasi, identifikasi persyaratan sistem. Perancangan UML bertujuan untuk merancang sistem penggajian berbasis website menggunakan *CodeIgniter*. Hasilnya adalah perancangan sistem yang mampu mempermudah bagian keuangan merekap gaji dan mengatasi keterlambatan [21].

Selanjutnya permasalahan pengelolaan penggajian pada PT Anugerah Karya Cipta yang kurang efisien akibat jumlah karyawan yang bertambah. Penelitian ini menggunakan *framework laravel* dengan metode *extreme programming*, bertujuan untuk memudahkan dan mempercepat pengolahan data penggajian. Hasilnya adalah aplikasi penggajian berbasis web yang sukses dibangun [22]. Kemudian penelitian yang menganalisis permasalahan di PT. Gunung Moria Mega Prima, di mana proses penggajian masih semi-komputerisasi menggunakan Microsoft Excel, yang kerap menimbulkan kesalahan input dan keterlambatan. Penelitian ini menggunakan metode analisis *PIECES* yang merupakan akronim dari enam aspek penting yang menjadi indikator evaluasi sistem, yaitu Performance (kinerja), Information (informasi), Economy (ekonomi), Control (pengendalian), Efficiency (efisiensi), dan Service (layanan). Perancangan UML bertujuan untuk merancang sistem berbasis

web menggunakan framework Laravel. Hasilnya menunjukkan sistem mampu mempercepat proses penggajian dan meminimalkan kesalahan pencatatan [23]. Selain fokus pada otomasi, tinjauan perlu melihat aspek pengendalian internal. Penelitian menganalisis sistem akuntansi penggajian di SD Katolik 001 Lela 1 dan menemukan adanya kelemahan pengendalian, seperti perangkapan tugas dan keterlambatan pembayaran. Penelitian ini merekomendasikan adanya pemisahan fungsi dan penggunaan *fingerprint* untuk absensi. Temuan ini menegaskan bahwa sistem penggajian digital perlu diimbangi dengan kontrol yang kuat [24].

Tinjauan dilanjutkan ke jurnal yang mendukung aspek *Machine Learning* dalam prediksi anggaran. Penelitian menganalisis permasalahan tantangan prediksi gaji dalam merumuskan strategi penggajian yang adil dan kompetitif. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Hybrid* yang memadukan *Linear Regression* dan *Decision Tree* dengan kerangka kerja *CRISP-DM* bertujuan mengembangkan model prediksi gaji karyawan secara akurat. Hasilnya menunjukkan bahwa *Linear Regression* mencapai R^2 sebesar 0.8523, membuktikan validitasnya untuk prediksi gaji [25]. Sedangkan permasalahan karyawan yang lama bekerja namun tidak mendapatkan kenaikan gaji karena perusahaan belum memiliki model prediksi. Penelitian ini menggunakan metode *Machine Learning* Regresi Linear Sederhana bertujuan menghasilkan pola analisis prediksi gaji karyawan. Hasilnya menunjukkan bahwa karyawan dengan masa kerja 15 tahun diprediksi mendapatkan gaji Rp 16.700.000 [26]. Penelitian selanjutnya menganalisis model regresi statistik *Machine Learning* untuk memprediksi gaji berdasarkan faktor ekonomi dan okupasi, membuktikan efektivitas regresi dalam menciptakan kebijakan penggajian yang adil [27].

Berdasarkan tinjauan keseluruhan atas sembilan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa kelompok penelitian operasional berhasil mengatasi inefisiensi administrasi manual dan menyediakan sistem berbasis web, namun tidak mengintegrasikan kecerdasan strategis untuk perencanaan anggaran.

Sementara itu, kelompok penelitian *Machine Learning* membuktikan validitas Regresi Linear Sederhana untuk prediksi gaji, tetapi dilakukan secara terpisah dari sistem penggajian operasional harian.

BAB III

PEMBAHASAN

3.1. Tahap Analisis Perencanaan (*Requirement Analysis*)

Pada bab ini, kami akan menguraikan analisa sistem berjalan dari mitra dan uraikan dalam setiap prosedur berjalannya. Tahap Analisis Perencanaan merupakan langkah awal dalam proses penelitian bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang akan dikembangkan benar-benar menjawab permasalahan operasional dan manajerial yang terjadi di MTs Irsyadul Athfal Depok. Pada tahap ini, peneliti menyusun arah penelitian, menentukan pendekatan yang digunakan, serta mengidentifikasi kebutuhan yang diperlukan untuk membangun sistem penggajian online dengan fitur prediksi anggaran berbasis *machine learning*.



Gambar III.1.

Kerangka Pemikiran

Berikut penjelasan kerangka pemikiran pada Gambar III.1. sebagai berikut :

1. Permasalahan

Permasalahan yang terjadi di MTs Irsyadul Athfal Depok adalah:

- a. Proses absensi masih manual (tanda tangan kertas).
- b. Perhitungan gaji menggunakan Excel sehingga sering terjadi kesalahan.
- c. Rekapitulasi gaji memakan waktu lama.
- d. Tidak ada sistem prediksi anggaran gaji untuk tahun berikutnya.
- e. Slip gaji tidak terdigitalisasi dan harus dicetak satu per satu.
- f. Data tidak terpusat sehingga rentan hilang atau tidak sinkron.

Permasalahan-permasalahan ini menjadi dasar perlunya sistem penggajian yang terintegrasi dengan fitur prediksi anggaran.

2. Konstruksi

Konstruksi yang dirancang untuk mengatasi permasalahan tersebut mencakup:

- a. Digitalisasi data karyawan & jabatan dalam basis data terpusat.
- b. Sistem absensi online yang otomatis masuk ke perhitungan gaji.
- c. Perhitungan gaji otomatis sesuai komponen (gaji pokok, tunjangan, potongan).
- d. Pembuatan slip gaji digital yang dapat dicetak atau diunduh.
- e. Dashboard laporan gaji bulanan/tahunan.
- f. Integrasi algoritma Regresi Linear Sederhana untuk memprediksi total anggaran gaji untuk periode berikutnya.
- g. Sistem dibangun berbasis web dengan *PHP Native* dan *MySQL*.

Konstruksi ini menggambarkan alur solusi dari input → proses → output → prediksi → pelaporan.

3. Implementasi

Sistem penggajian dan absensi online diimplementasikan sesuai dengan perancangan dan diuji oleh admin dan guru (user) untuk memastikan fitur berjalan sesuai harapan.

4. Pegujian

Melakukan pengujian terhadap kinerja sistem (performance) dan keamanan (security) untuk memastikan bahwa aplikasi dapat digunakan secara aman dan efisien.

3.2. Tahap Desain Sistem (*System Design*)

Tahap desain sistem merupakan langkah penting dalam proses pengembangan sistem, fase krusial di mana kita mengubah rumusan "Apa yang harus dilakukan oleh sistem" (dari tahap Analisis Kebutuhan) menjadi "Bagaimana sistem akan melakukannya" secara teknis. Ibarat membangun gedung, ini adalah proses pembuatan "cetak biru" (blueprint) secara mendetail sebelum *programmer* mulai menyusun batu bata (menulis kode).

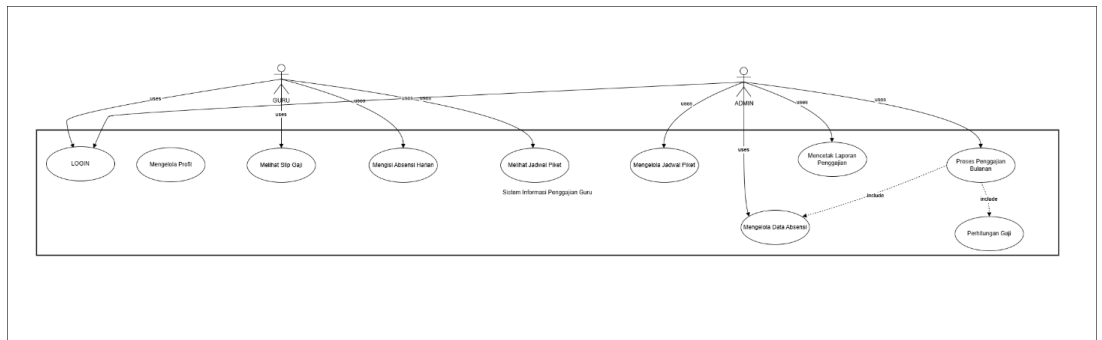
Tahap ini mencakup dua proses utama, yaitu Tahap Analisis dan Tahap Desain, yang menjadi fondasi dalam merancang sistem penggajian online beserta fitur prediksi anggaran berbasis machine learning.

3.2.1. Pemodelan Alur dan Proses Sistem (*System Modeling*)

Tahap analisis bertujuan untuk memetakan bagaimana sistem akan bekerja secara logis dan bagaimana aktor berinteraksi dengan sistem tersebut. Alat yang biasanya digunakan adalah UML (Unified Modeling Language).

1. **Desain Use Case Diagram:** Menggambarkan batasan sistem, mengetahui

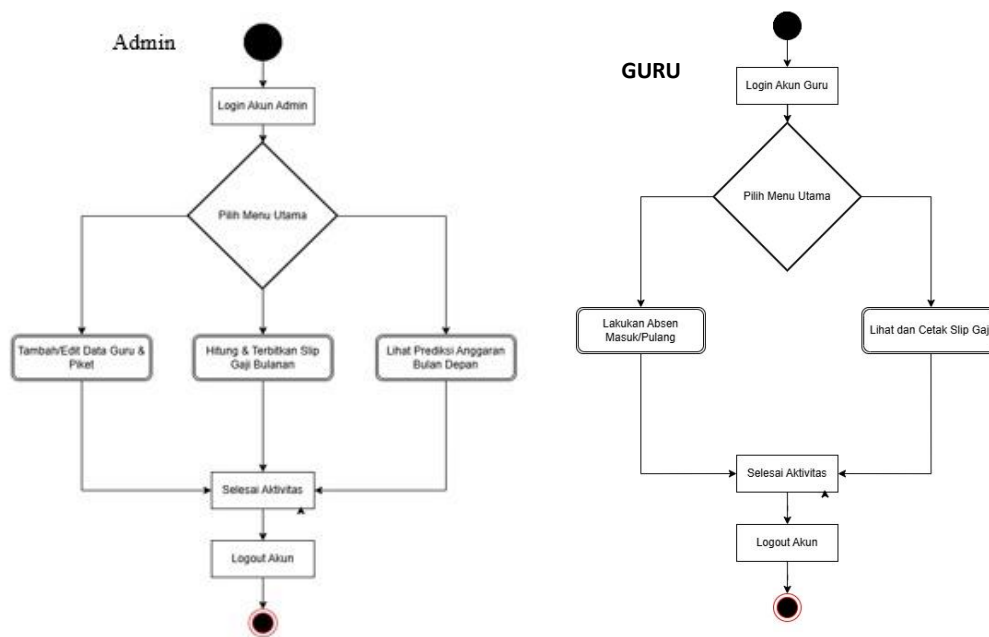
siapa saja aktor yang terlibat, dan apa saja hak akses (fungsionalitas) yang bisa mereka lakukan di dalam aplikasi.



Gambar III.2.

Use Case Diagram

- A. Aktor Guru: Hanya memiliki akses ke fitur pendaftaran/login, melakukan absensi (datang/pulang) dengan validasi lokasi, dan melihat/mengunduh slip gaji pribadi.
 - B. Aktor Admin: Memiliki akses penuh (CRUD) ke data master Guru, mengelola jadwal piket, memproses perhitungan gaji bulanan, dan mengeksekusi fitur prediksi anggaran.
2. Desain Activity Diagram: Merancang urutan langkah per aktivitas. Misalnya, merancang alur keputusan (Decision Node) pada saat absensi:



Gambar III.3.

Activity Diagram

Berikut adalah penjelasan langkah demi langkah alur aktivitas pengguna di dalam sistem:

1. Alur aktivitas Guru)

- A. Langkah 1: Mulai. Pengguna (Guru) membuka aplikasi/sistem.
- B. Langkah 2: Login Akun Guru. Guru wajib memasukkan kredensial (seperti *username* dan *password*) untuk masuk ke dalam sistem.
- C. Langkah 3: Pilih Menu Utama. Setelah berhasil *login*, sistem akan menampilkan pilihan menu. Di sini terjadi percabangan (*decision*) di mana Guru dapat memilih salah satu dari dua menu yang tersedia:
 1. Jalur A (Menu Absen): Jika Guru memilih menu ini, langkah selanjutnya adalah melakukan proses "Lakukan Absen Masuk / Pulang".
 2. Jalur B (Menu Gaji): Jika Guru memilih menu ini, langkah selanjutnya adalah melakukan proses "Lihat & Cetak Slip Gaji".

PDF" untuk melihat rincian gaji mereka.

- D. Langkah 4: Selesai Aktivitas. Setelah melakukan salah satu aktivitas di atas (baik absen maupun mengecek gaji), aktivitas utama Guru dianggap selesai.
- E. Langkah 5: Logout Akun. Guru keluar dari akun mereka demi keamanan.
- F. Langkah 6: Selesai. Alur sistem untuk Guru berakhir.

2. Alur Aktivitas Admin

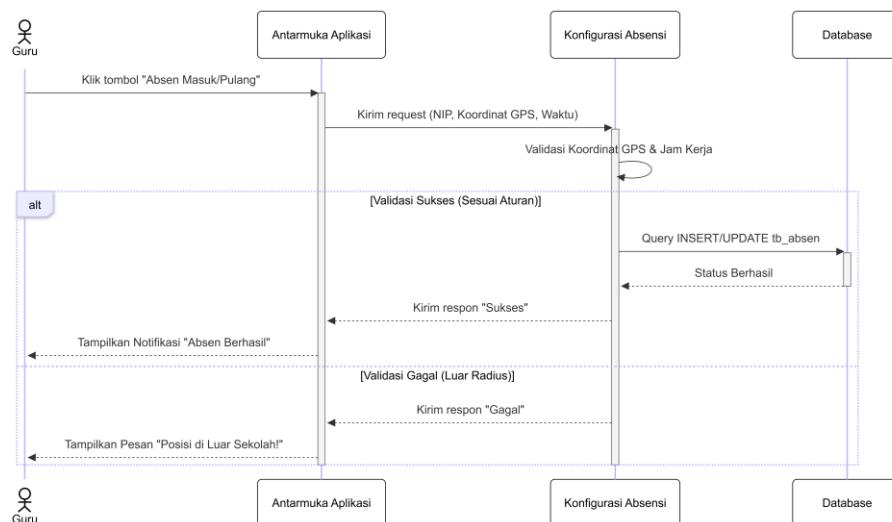
- A. Langkah 1: Mulai. Admin membuka aplikasi/sistem.
- B. Langkah 2: Login Akun Admin. Admin memasukkan kredensial khusus mereka untuk mendapatkan hak akses manajerial.
- C. Langkah 3: Pilih Menu Utama. Setelah berhasil *login*, Admin dihadapkan pada percabangan (*decision*) dengan tiga pilihan menu utama yang melayani fungsi operasional sekolah yang berbeda:
 - 1. Jalur A (Master Data): Jika Admin memilih menu ini, aktivitas yang dilakukan adalah "Tambah/Edit Data Guru & Piket". Di sini admin mengelola data kepegawaian.
 - 2. Jalur B (Penggajian): Jika Admin memilih menu ini, aktivitas yang dilakukan adalah "Hitung & Terbitkan Slip Gaji Bulanan". Ini adalah proses transaksional mengolah absen menjadi uang.
 - 3. Jalur C (Prediksi): Jika Admin memilih menu analitik ini, aktivitas yang dilakukan adalah "Lihat Prediksi Anggaran Bulan Depan".
- D. Langkah 4: Selesai Aktivitas. Setelah menyelesaikan tugas di salah satu menu tersebut, aktivitas manajerial Admin di tahap itu selesai. (Catatan: Admin tentu bisa kembali ke "Pilih Menu Utama" dalam praktiknya, namun diagram ini menggambarkan satu siklus lurus aktivitas).

- E. Langkah 5: Logout Akun. Admin keluar dari sistem untuk menjaga keamanan data sensitif sekolah.
- F. Langkah 6: Selesai. Alur sistem untuk Admin berakhir.

3. Desain Sequence Diagram

Sequence Diagram mendetailkan interaksi antar objek berdasarkan urutan waktu (*time-series*) pada satu kasus spesifik, yaitu "Proses Prediksi Anggaran". Diagram ini memperlihatkan penerapan arsitektur MVC (*Model-View-Controller*).

A. *Sequence* diagram Guru



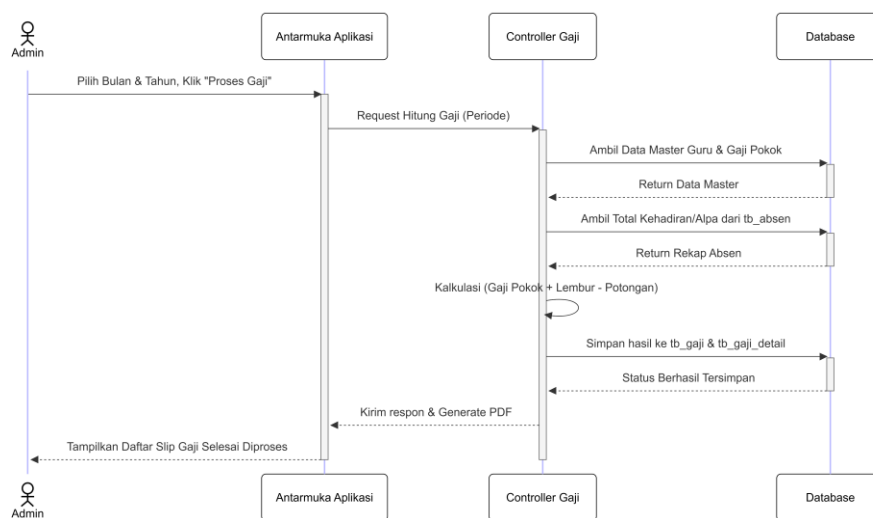
Gambar III.4.

Sequence Diagram Guru

Penjelasan Alur Absensi:

1. Guru menekan tombol absen di layar *smartphone* (Antarmuka Aplikasi).
2. Antarmuka Aplikasi (UI) menangkap titik lokasi (GPS) dan waktu saat itu, lalu mengirimkannya ke Sistem (Controller).
3. Sistem mengecek apakah lokasi Guru masuk dalam radius sekolah.
4. Jika Sukses: Sistem menyimpan data ke tabel absen di Database, lalu mengembalikan pesan sukses hingga muncul notifikasi di layar Guru.
5. Jika Gagal: Sistem menolak menyimpan data dan langsung mengembalikan pesan *error* ke layar Guru.

B. *Sequence* diagram Admin (Penggajian)



Gambar III.5.

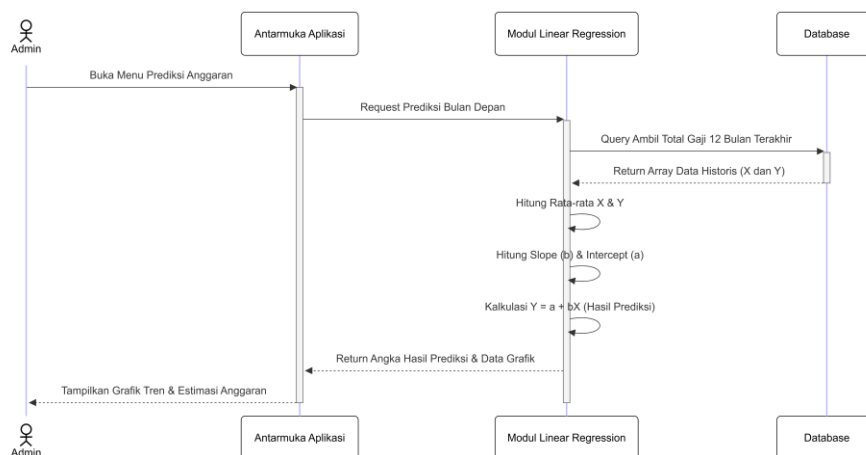
Sequence Diagram Admin (Penggajian)

Penjelasan Alur Penggajian:

1. Admin memilih periode bulan dan menekan tombol proses di Antarmuka Aplikasi.

2. Sistem secara otomatis melakukan dua kali penarikan data ke Database: pertama mengambil data standar gaji guru, kedua mengambil rekap jumlah kehadiran dan alpa pada bulan tersebut.
3. Setelah data terkumpul, Sistem menjalankan rumus matematika untuk menghitung total uang yang diterima (gaji bersih).
4. Hasil hitungan disimpan kembali secara permanen ke Database.
5. Sistem menginformasikan ke Admin bahwa proses selesai dan slip gaji sudah siap dicetak/diunduh.

C. *Sequence* diagram Admin (Prediksi anggaran)



Gambar III.6.

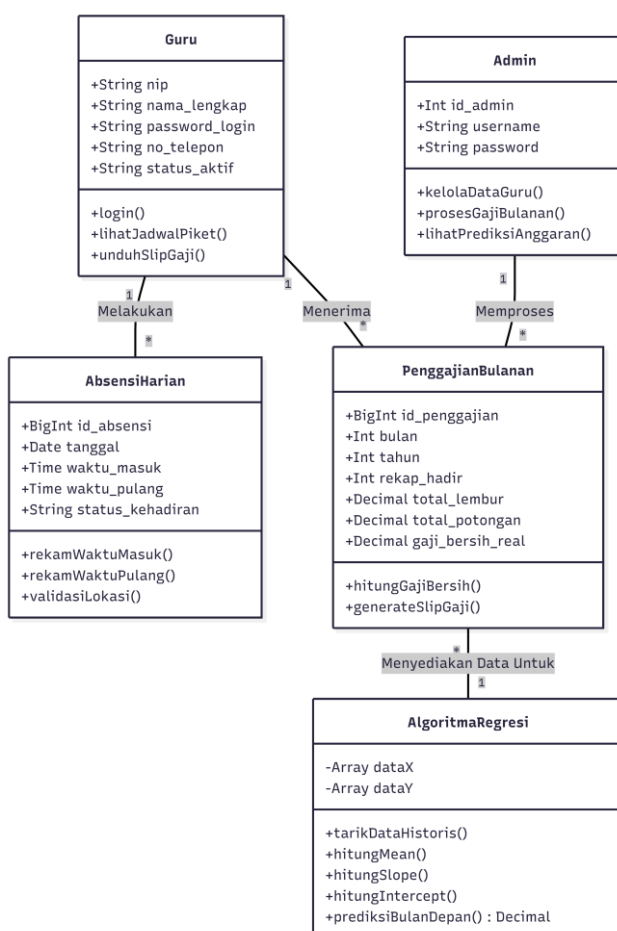
Sequence Diagram Admin (Prediksi Anggaran)

Penjelasan Alur Prediksi:

1. Admin membuka halaman prediksi anggaran di Antarmuka Aplikasi.
2. UI memerintahkan Modul Algoritma untuk mulai bekerja.
3. Algoritma meminta Database untuk memberikan data total pengeluaran gaji selama setahun terakhir sebagai bahan bakar perhitungan.

4. Algoritma menjalankan serangkaian proses matematis (menghitung rata-rata, mencari kemiringan/ slope, dan garis potong/ intercept).
5. Setelah angka estimasi untuk bulan depan didapatkan, algoritma mengirimkan angka tersebut beserta data koordinat garis (trendline) kembali ke UI.
6. Admin melihat hasil akhirnya berupa angka nominal kebutuhan dana dan grafik visual di layar monitor.

4. Desain Class Diagram



Gambar III.7.

Class Diagram

berikut adalah penjabaran alur logika sistem yang terbagi menjadi 3 proses utama:

1. Alur Proses Absensi

- A. Awal Interaksi: Objek dari kelas Guru pertama kali menggunakan metode `+login()` untuk masuk ke dalam sistem.
- B. Proses Eksekusi: Setelah login, kelas Guru akan berinteraksi dengan kelas `AbsensiHarian` melalui relasi "Melakukan".
- C. Kinerja Metode: Di dalam kelas `AbsensiHarian`, sistem akan memanggil metode `+validasiLokasi()` terlebih dahulu. Jika lokasi valid, barulah metode `+rekamWaktuMasuk()` atau `+rekamWaktuPulang()` dijalankan untuk mengisi atribut-atribut data (seperti `waktu_masuk` dan tanggal).
- D. Kardinalitas: Angka 1 ke * menunjukkan bahwa satu objek Guru secara logis akan menghasilkan dan terhubung dengan banyak sekali objek/data `AbsensiHarian` seiring berjalannya hari kerja.

2. Alur Transaksional Bulanan (Proses Penggajian)

- A. Awal Interaksi: Kelas Admin memicu proses ini melalui metode `+prosesGajiBulanan()`. Admin memiliki relasi "Memproses" terhadap kelas `PenggajianBulanan`.
- B. Proses Eksekusi: Pemanggilan tersebut membuat kelas `PenggajianBulanan` bekerja. Metode `+hitungGajiBersih()` dieksekusi dengan mengolah atribut-atribut yang ada di dalamnya (mengurangi gaji standar dengan `total_potongan` dan menambahkannya dengan `total_lembur`).

- C. Output: Setelah hitungan selesai, metode `+generateSlipGaji()` dieksekusi.
- D. Kardinalitas & Penerimaan: Hasil dari kelas `PenggajianBulanan` ini kemudian dihubungkan ke kelas `Guru` melalui relasi "Menerima". Metode `+unduhSlipGaji()` pada kelas `Guru` kini bisa digunakan untuk menarik data tersebut. Relasi 1 ke * berarti satu `Guru` akan menerima banyak data `PenggajianBulanan` (satu setiap bulannya).

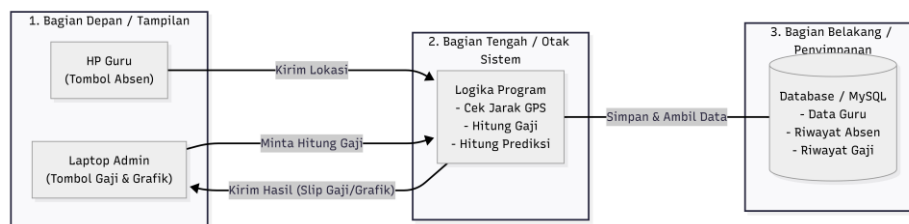
3. Alur Analitik Cerdas (Prediksi Anggaran)

- A. Awal Interaksi: Kelas `Admin` memicu perhitungan dengan memanggil metode `+lihatPrediksiAnggaran()`.
- B. Tarik Data: Ini akan membangunkan kelas `AlgoritmaRegresi`. Hal pertama yang dilakukan kelas `algoritma` ini adalah menjalankan metode `+tarikDataHistoris()`.
- C. Suplai Data: Melalui relasi "Menyediakan Data Untuk", objek dari sekumpulan `PenggajianBulanan` yang sudah ada sebelumnya memberikan nilai nominal gajinya untuk disimpan ke dalam atribut `private -dataX` (waktu) dan `-dataY` (total gaji) di dalam kelas `algoritma`.
- D. Proses Matematis: Setelah data terkumpul, kelas `AlgoritmaRegresi` menjalankan operasi matematikanya secara berurutan: `+hitungMean()`, lalu `+hitungSlope()`, dan `+hitungIntercept()`.
- E. Output Final: Terakhir, metode `+prediksiBulanDepan()`: `Decimal` mengembalikan hasil akhir berupa angka desimal (nominal uang prediksi) untuk ditampilkan kembali ke antarmuka `Admin`.

3.2.2. Desain Arsitektur Sistem

Desain Arsitektur Sistem adalah pemodelan konseptual yang mendefinisikan struktur, perilaku, dan interaksi antara berbagai komponen di dalam aplikasi Anda. Ibarat membangun gedung, ini adalah peta yang menunjukkan di mana letak fondasi, saluran air, dan jalur listrik agar semuanya berfungsi selaras.

Untuk "Sistem Penggajian & Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning di MTs Irsyadul Athfal", arsitektur yang paling ideal dan umum digunakan adalah Arsitektur Client-Server 3-Tier (Tiga Lapis). Pemilihan arsitektur ini sangat cocok diterapkan menggunakan teknologi pengembangan web standard industri seperti kombinasi PHP untuk logika peladen (server) dan MySQL untuk basis datanya.



Gambar III.8.

Desain Arsitektur Sistem

Berikut Penjelasan Singkat alur desain arsitektur sistem:

1. Bagian Depan / Tampilan

Ini adalah aplikasi yang dilihat dan disentuh langsung oleh pengguna.

- A. Guru menggunakan HP mereka untuk menekan tombol "Absen". Sistem di HP akan menangkap lokasi (GPS) mereka.
- B. Admin/Bendahara menggunakan Laptop sekolah karena layarnya lebih besar untuk melihat tabel laporan gaji dan grafik prediksi.

2. Bagian Tengah / Otak Sistem

Di sinilah aplikasi "berpikir" dan bekerja. Pengguna tidak melihat bagian ini.

- A. Saat Guru menekan tombol absen, "otak" ini akan mengecek: "*Apakah lokasi guru ini sudah sampai di MTs Irsyadul Athfal?*"
- B. Saat Admin menekan tombol proses gaji, "otak" ini akan mengambil kalkulator otomatis untuk menambah gaji pokok dengan lembur, lalu memotong denda absen.
- C. Di sini juga rumus *Linear Regression* bekerja diam-diam untuk menebak anggaran bulan depan.

3. Bagian Belakang / Penyimpanan Data

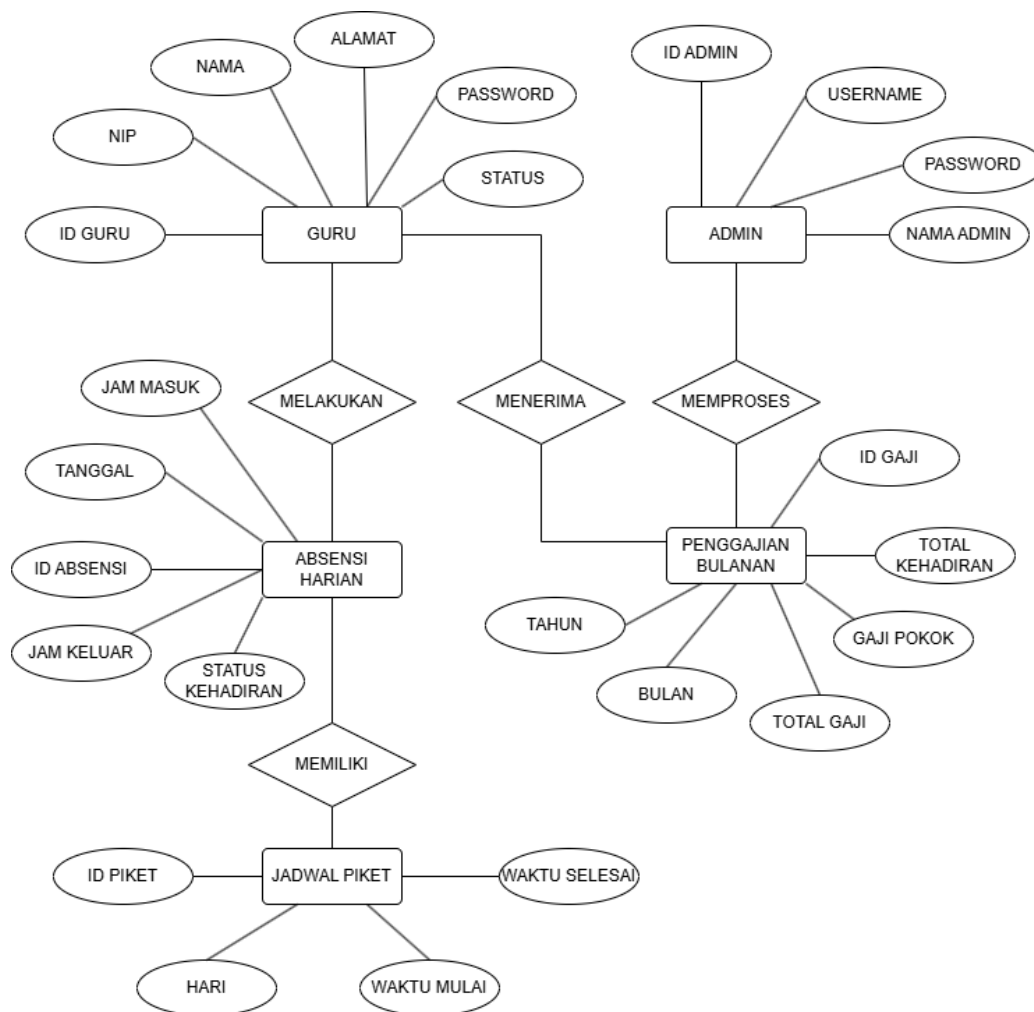
Ini adalah lemari brankas tempat semua data sekolah disimpan dengan aman (Database/MySQL).

- A. "Otak sistem" mengambil daftar nama guru dari sini.
- B. Setelah gaji selesai dihitung, "Otak sistem" menyimpan hasilnya kembali ke lemari ini.
- C. Ketika mau melakukan prediksi anggaran, "Otak sistem" akan membuka lemari ini untuk melihat catatan pengeluaran gaji selama setahun terakhir.

Intinya: Guru/Admin meminta (di Depan) \rightarrow Sistem menghitung (di T

3.2.3. Desain Permodelan Basis Data

Entity Relationship Diagram (ERD) ini menggambarkan struktur penyimpanan data dan hubungan antar tabel dalam basis data. Model ini menggunakan pola Header-Detail pada tabel gaji untuk fleksibilitas komponen pembayaran.



Gambar III.9

Entity Relationship Diagram (ERD)

1. Identifikasi Entitas

Berdasarkan analisis kebutuhan sistem, diperoleh lima entitas utama yang membentuk struktur basis data, yaitu:

- A. Guru
- B. Admin
- C. Absensi_Harian
- D. Jadwal_Piket
- E. Penggajian_Bulanan

Setiap entitas merepresentasikan objek nyata dalam sistem yang

memiliki data tersendiri.

2. Deskripsi Entitas dan Atribut

A. Entitas Guru

Entitas Guru menyimpan data identitas tenaga pendidik.

1. Primary Key: id_guru
2. Atribut: nip, nama, alamat, no_hp, email, password, status.

Primary key id_guru digunakan sebagai identitas unik setiap guru dan menjadi referensi pada entitas lain.

B. Entitas Admin

Entitas Admin menyimpan data pengguna dengan hak akses pengelolaan sistem.

- A. Primary Key: id_admin
- B. Atribut: username, password, nama_admin.

Entitas ini berdiri sendiri dan berfungsi sebagai pengelola sistem.

C. Entitas Absensi_Harian

Entitas Absensi_Harian menyimpan data kehadiran guru.

- A. Primary Key: id_absensi
- B. Foreign Key: id_guru
- C. Atribut lainnya: tanggal, jam_masuk, jam_keluar, status_kehadiran

Foreign key id_guru menunjukkan bahwa setiap data absensi dimiliki oleh satu guru.

D. Entitas Jadwal_Piket

Entitas Jadwal_Piket menyimpan informasi jadwal piket guru.

- A. Primary Key: id_piket

B. Foreign Key: id_guru

C. Atribut: hari, waktu_mulai, waktu_selesai.

Setiap jadwal piket terkait dengan satu guru.

E. Entitas Penggajian_Bulanan

Entitas Penggajian_Bulanan menyimpan data hasil perhitungan gaji guru setiap bulan.

A. Primary Key: id_gaji

B. Foreign Key: id_guru

C. Atribut: bulan, tahun, total_kehadiran, gaji_pokok, potongan, total_gaji

Entitas ini menggunakan data absensi sebagai dasar perhitungan gaji.

3. Relasi Antar Entitas

Relasi antar entitas dalam ERD ditentukan berdasarkan kebutuhan sistem dan aturan bisnis.

A. Relasi Guru – Absensi_Harian

Kardinalitas:

1. Guru : N Absensi_Harian

Artinya satu guru dapat memiliki banyak data absensi, tetapi satu data absensi hanya dimiliki oleh satu guru.

B. Relasi Guru – Jadwal_Piket

Kardinalitas:

1. Guru : N Jadwal_Piket

Artinya satu guru dapat memiliki lebih dari satu jadwal piket.

C. Relasi Guru – Penggajian_Bulanan

Kardinalitas:

1. Guru : N Penggajian_Bulanan

Artinya satu guru memiliki banyak data penggajian (setiap periode).

D. Relasi Admin – Penggajian_Bulanan

Kardinalitas:

1. Admin : N Penggajian_Bulanan

Satu admin dapat memproses banyak data penggajian.

1. Spesifikasi Tabel dan Penjelasan Relasi

- a) Nama Tabel : Pengguna
 Akronim : tb_pengguna
 File : *Master*
 Format : *Dynamic*
 Akses file : *Random Access File*
 Primary Key : nip
 Size : 32 KiB

Tabel III.3.
 Spesifikasi Tabel Pengguna

No.	Elemen Tabel	Akronim	Tipe Data	Length	keterangan
1	NIP	nip	Varchar	20	<i>Primary Key</i>
2	Nama Pengguna	nama_pengguna	Varchar	100	-
3	Gaji Pokok	gaji_pokok	Decimal	12,2	-
4	Jabatan	jabatan	Varchar	50	-
5	Tanggal Mulai Mengajar	tanggal_mulai_mengajar	Date	-	-
6	Status Guru	status_guru	Varchar	50	-
7	<i>Username</i>	<i>username</i>	Varchar	50	<i>Foreign Key</i>
8	<i>Password</i>	<i>password</i>	Varchar	100	-
9	Status	status	Enum	-	-
10	Keterangan	keterangan	text	-	-

- b) Nama Tabel : Absen
 Akronim : tb_absen
 File : *Master*
 Format : *Dynamic*
 Akses file : *Random Access File*
 Primary Key : ida

Size : 16 KiB

Tabel III.4.
Spesifikasi Tabel Absen

No.	Elemen Tabel	Akronim	Tipe Data	Length	keterangan
1	ID Absen	ida	Varchar	20	<i>Primary Key</i>
2	NIP	nip	Varchar	20	-
3	Tanggal Masuk	tanggal_masuk	Date	-	-
4	Jam Masuk	jam_masuk	Time	-	-
5	Status Masuk	status_masuk	Eunm	-	-
6	Tanggal Pulang	tanggal_pulang	Time	-	-
7	Jam Pulang	jam_pulang	Date	-	-
8	Status Pulang	status_pulang	Enum	-	-
9	Status	status	Enum	-	-
10	Keterangan	keterangan	Text	-	-
11	Koordinat 1	Koordinat1	Varchar	50	-
12	Lokasi 1	lokasi1	Varchar	100	-
13	Jarak 1	jarak1	Varchar	30	-
14	Koordinat 2	koordinat2	Varchar	30	-
15	Lokasi 2	lokasi2	Varchar	100	-
16	Jarak 2	jarak2	Varchar	30	-
17	Hasil	hasil	Varchar	30	-

c) Nama Gaji : Gaji

Akronim : tb_gaji
 File : Master
 Format : Dynamic
 Akses file : Random Access File
 Primary Key : id_gaji
 Size : 16 KiB

Tabel III.5.
Spesifikasi Tabel Gaji

No.	Elemen Tabel	Akronim	Tipe Data	Length	keterangan
1	ID Gaji	id_gaji	Int	-	<i>Primary Key</i>
2	Periode	periode	Varchar	20	-
3	Tertanda 1	tertanda1	Varchar	20	-
4	Tertanda 2	tertanda2	Varchar	20	-
5	Status	status	Eunm	-	-
6	Keterangan	keterangan	Text	-	-

d) Nama : Gaji Detail

Akronim : tb_gaji_detail
 File : Master
 Format : Dynamic
 Akses file : Random Access File

Primary Key : idd
 Size : 80 KiB

Tabel III.6.
 Spesifikasi Tabel Detail Gaji

No.	Elemen Tabel	Akronim	Tipe Data	Length	keterangan
1	ID Detail	idd	Int	-	<i>Primary Key</i>
2	ID Gaji	id_gaji	Varchar	20	-
3	NIP	nip	Varchar	20	-
4	Masa Kerja	masa_kerja	Decimal	4,1	-
5	Bonus MasaKerja	bonus_masa_kerja	Decimal	12,2	-
6	JumlahJamMengajar	jumlah_jam_mengajar	Int	-	-
7	Jumlah Honor	jumlah_honor	Decimal	12,2	-
8	Jumlah Hadir	jumlah_hadir	Int	-	-
9	Transport	transport	decimal	12,2	-
10	Total	total	Decimal	12,2	-
11	Catatan	catatan	Text	-	-
12	Gaji Pokok	gaji_pokok	Int	-	-

e) Nama Tabel : Piket
 Akronim : tb_piket
 File : Master
 Format : Dynamic
 Akses file : Random Access File
Primary Key : idp
 Size : 16 KiB

Tabel III.7.
 Spesifikasi Tabel Piket

No.	Elemen Tabel	Akronim	Tipe Data	Size	keterangan
1	ID Piket	idp	Int	-	<i>Primary Key</i>
2	NIP	nip	Varchar	20	-
3	Hari	hari	Enum	-	-
4	Jam Mulai	jam_mulai	Time	-	-
5	Jam Selesai	jam_selesai	Time	-	-
6	Total Jam	total_jam	Int	-	-
7	Keterangan	keterangan	Text	-	-

f) Nama File : Config

Akronim	: tb_config
File	: Master
Format	: Dynamic
Akses file	: Random Access File
Primary Key	: idc
Size	: 16 KiB

Tabel III.8.
Spesifikasi Tabel Config

No.	Elemen Tabel	Akronim	Tipe Data	Size	keterangan
1	ID Config	idc	Int	-	<i>Primary Key</i>
2	Uraian	uraian	Varchar	100	-
3	Biaya	biaya	Decimal	12,2	-
4	Keterangan	keterangan	Text	-	-

3.3. Tahap Implementasi / Pengkodean (*Implementation / Coding*)

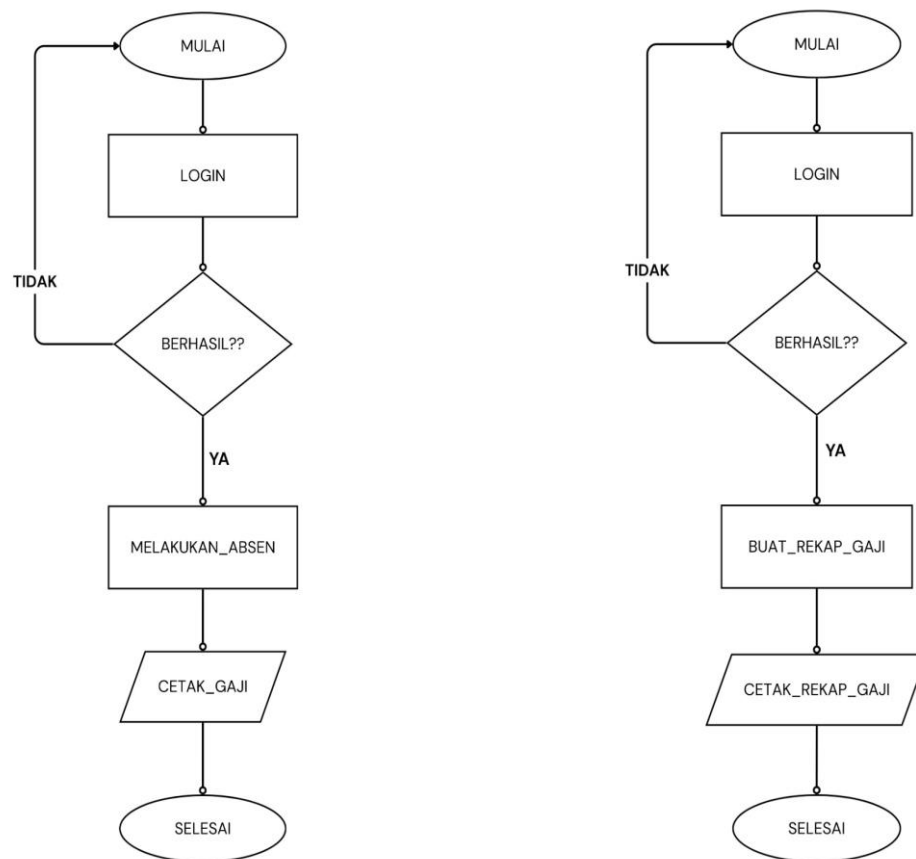
Tahap konstruksi merupakan fase implementasi kode program berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Pada tahap ini, seluruh komponen sistem mulai dibangun, diuji, dan digabungkan menjadi aplikasi penggajian online beserta fitur prediksi anggaran berbasis machine learning.

Tahap konstruksi juga memastikan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik sesuai kebutuhan fungsional maupun non-fungsional.

1. Teknologi Aplikasi

A. Algoritma yang digunakan

Dalam penelitian ini, metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah System Development Life Cycle (SDLC) dengan model Waterfall. Model Waterfall adalah pendekatan klasik yang bersifat sistematis dan berurutan dalam membangun perangkat lunak.



Gambar III.7.

Flowchart Login Guru dan Admin

Menurut Roger S. Pressman, model ini mengusulkan sebuah pendekatan kepada pengembangan perangkat lunak yang sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian, dan pemeliharaan.

Berikut adalah penjelasan dari setiap alur pada flowchart :

1. Tahap Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis)

Ini adalah fase fondasi di mana pengembang harus memahami sepenuhnya apa yang dibutuhkan oleh pihak sekolah sebelum mulai bekerja. Tujuannya Adalah

untuk mengumpulkan, menganalisis, dan mendokumentasikan semua aturan bisnis dan kebutuhan fungsional aplikasi. Aktivitas detail dalam konteks aplikasi:

- a. Wawancara Mendalam: Berdiskusi dengan pemangku kepentingan utama di sekolah, terutama Bendahara dan Kepala Sekolah.
- b. Definisi Aturan Penggajian: Mencatat secara rinci komponen gaji (gaji pokok per jabatan, tunjangan tetap), cara menghitung lembur (tarif per jam), dan aturan potongan (denda keterlambatan atau ketidakhadiran).
- c. Definisi Aturan Absensi: Menentukan mekanisme absensi yang diinginkan (misalnya, apakah menggunakan validasi GPS/radius lokasi, jam berapa batas waktu masuk dan pulang).
- d. Kebutuhan Prediksi: Menentukan data historis apa yang diperlukan agar fitur prediksi anggaran (menggunakan regresi linear) dapat berjalan.

Hasil (Output): Catatan Aturan Gaji & Absensi. Dokumen ini menjadi acuan tunggal yang disepakati bersama.

2. Tahap Desain Sistem (System Design)

Pada tahap ini, kebutuhan yang telah dikumpulkan diterjemahkan menjadi rancangan teknis atau "cetak biru" aplikasi. Tujuannya adalah merancang struktur data dan antarmuka pengguna agar sesuai dengan kebutuhan yang telah didefinisikan.

Aktivitas detail dalam konteks aplikasi:

- a. Perancangan Database (ERD): Membuat desain Entity Relationship Diagram (seperti yang telah dibahas sebelumnya) yang mencakup tabel GURU, ABSENSI_HARIAN, PENGGAJIAN_BULANAN, dan JADWAL_PIKET. Ini memastikan semua data gaji dan absensi dapat disimpan dengan terstruktur.
- b. Desain Antarmuka (UI/UX): Membuat *mockup* atau rancangan tampilan layar. Contohnya: Merancang tampilan *dashboard* admin untuk proses hitung gaji, dan

merancang tampilan aplikasi *mobile* bagi guru untuk menekan tombol absen.

- c. Desain Algoritma: Merancang alur logika (flowchart/pseudocode) untuk perhitungan gaji bulanan dan algoritma regresi linear untuk fitur prediksi.

Hasil (Output): Gambar Rancangan Database & Tampilan. Rancangan ini siap untuk diserahkan kepada programmer.

3. Tahap Penulisan Kode / Coding (Implementation)

Ini adalah tahap konstruksi di mana rancangan diubah menjadi aplikasi yang sebenarnya oleh programmer. Tujuan: Membangun sistem perangkat lunak berdasarkan dokumen desain. Aktivitas detail dalam konteks aplikasi:

- a. Pembuatan Database: Mengimplementasikan rancangan ERD ke dalam sistem manajemen database (misalnya MySQL).
- b. Coding Backend: Menulis kode program (misalnya menggunakan PHP atau Python) untuk menangani logika bisnis, membuat fungsi otomatisasi perhitungan gaji berdasarkan kehadiran dan fungsi matematika untuk prediksi anggaran.
- c. Coding Frontend: Membuat tampilan antarmuka (Web atau Mobile App) agar pengguna (Admin dan Guru) dapat berinteraksi dengan sistem, seperti mengisi form absensi atau melihat slip gaji.

Hasil (Output): Aplikasi Jadi / Belum Diuji. Sistem sudah berbentuk perangkat lunak tetapi mungkin masih mengandung *bug* (kesalahan).

4. Tahap Pengujian / Testing (Verification)

Sebelum digunakan secara nyata, aplikasi wajib diperiksa secara menyeluruh untuk memastikan tidak ada kesalahan dan sudah sesuai dengan aturan sekolah. Tujuannya adalah Menemukan dan memperbaiki kesalahan (*bug*) serta memverifikasi bahwa sistem berfungsi sesuai spesifikasi kebutuhan.

Aktivitas detail dalam konteks aplikasi:

- a. Pengujian Fungsional: Menguji apakah fitur absensi GPS berfungsi memblokir lokasi yang salah. Menguji apakah fitur "Proses Gaji" menghasilkan angka yang sama persis dengan perhitungan manual Bendahara.
- b. Pengujian Fitur Prediksi: Memasukkan data historis dummy dan memastikan algoritma regresi linear menghasilkan prediksi angka yang logis.
- c. User Acceptance Test (UAT): Meminta seluruh guru, bendahara, tata usaha dan kepala sekolah untuk mencoba aplikasi secara langsung dalam skenario nyata untuk memastikan aplikasi mudah digunakan dan memenuhi harapan.

Hasil (Output): Aplikasi Lolos Uji & Siap Pakai. Aplikasi yang stabil dan siap untuk diinstalasi.

5. Tahap Penerapan & Pemeliharaan (Deployment & Maintenance)

Ini adalah tahap akhir di mana aplikasi mulai digunakan untuk operasional sehari-hari di sekolah dan dirawat keberlangsungannya. Tujuannya mengoperasikan sistem di lingkungan nyata dan memberikan dukungan teknis berkelanjutan. Aktivitas

Detail dalam Konteks Aplikasi:

- a. Penerapan (Deployment): Menginstal aplikasi di server sekolah atau hosting cloud. Melakukan migrasi data awal (input data guru yang ada). Memberikan pelatihan (training) kepada Admin dan Guru tentang cara penggunaan aplikasi.
- b. Pemeliharaan (Maintenance): Memonitor kinerja aplikasi. Memperbaiki *bug* kecil yang mungkin baru ditemukan setelah penggunaan rutin. Melakukan *update* pada sistem jika ada perubahan kebijakan sekolah di masa depan (misalnya, kenaikan tarif gaji pokok tahun depan).

Kondisi Akhir: Sistem Berjalan di Sekolah dan digunakan untuk kegiatan operasional sehari-hari.

B. *Tools* Pendukung pengembangan Sistem

Pada proses pembangunan sistem, digunakan beberapa teknologi untuk mendukung pengembangan aplikasi berbasis web, meliputi:

1. Bahasa Pemrograman

a. PHP

Digunakan sebagai server-side scripting untuk membangun logika bisnis aplikasi, memproses data, dan berkomunikasi dengan database.

b. JavaScript

Digunakan pada sisi client untuk validasi form, manipulasi DOM, dan menampilkan data secara dinamis.

2. Database

a. MySQL

Digunakan sebagai sistem manajemen basis data (DBMS) untuk menyimpan data karyawan, absensi, jabatan, komponen gaji, perhitungan gaji, serta data historis untuk prediksi.

3. Web Server

a. Laragon

Digunakan sebagai web server lokal untuk menjalankan aplikasi selama proses pengembangan.

4. Antarmuka / UI

a. HTML5 & CSS3

Untuk membangun struktur tampilan.

b. Bootstrap

Untuk mempercepat pembuatan tampilan yang responsif dan konsisten.

5. Teknologi Machine Learning

a. Regresi Linear Sederhana

Diimplementasikan menggunakan perhitungan manual melalui PHP (tanpa library ML berat), karena dataset relatif kecil.

6. Tools Pengembangan

- a. Visual Studio Code
- b. phpMyAdmin
- c. Browser (Chrome/Edge)

C. Tahap Pengujian Aplikasi

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem penggajian dan prediksi anggaran pada MTs Irsyadul Athfal berjalan sesuai spesifikasi (fungsional), tahan terhadap beban (performance), dan aman dari serangan (security). Tahap pengujian merupakan fase verifikasi dan validasi untuk memastikan seluruh komponen perangkat lunak bekerja secara harmonis.

1. Pengujian Performance

Pada pengujian performance ini penulis menggunakan *software Apache Jmeter* yang berfungsi untuk pengujian kinerja (performance testing) dan pengujian beban (load testing) pada aplikasi berbasis web, database, FTP, dan layanan lainnya.

a. Load Testing

Load testing adalah proses pengujian performa website dengan memberikan beban kerja (trafik/pengguna) yang sesuai dengan ekspektasi normal hingga batas puncak (peak) yang diperkirakan.

Tujuannya adalah memastikan website tetap responsif dan stabil saat diakses oleh jumlah pengguna yang diharapkan dan untuk mengidentifikasi *bottleneck* (hambatan) seperti database yang lambat atau kode yang tidak efisien sebelum website *live*.

1) Login

Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time	Status	Bytes	Sent Bytes	Latency	Connect Time
31	16:55:21.026	Load Testing 1...	Login	3693	✓	13806	133	3059	110
32	16:55:21.593	Load Testing 1...	Login	3155	✓	13806	133	2147	81
33	16:55:21.119	Load Testing 1...	Login	3693	✓	13806	133	3676	76
34	16:55:21.654	Load Testing 1...	Login	3182	✓	13806	133	3176	78
35	16:55:20.838	Load Testing 1-7	Login	4267	✓	13806	133	4260	76
36	16:55:20.723	Load Testing 1-1	Login	4395	✓	13806	133	4391	167
37	16:55:20.963	Load Testing 1...	Login	4219	✓	13806	133	4213	99
38	16:55:21.553	Load Testing 1...	Login	3692	✓	13806	133	3685	88
39	16:55:21.632	Load Testing 1...	Login	2645	✓	13806	133	2637	77
40	16:55:21.673	Load Testing 1...	Login	3634	✓	13806	133	3627	71
41	16:55:21.692	Load Testing 1...	Login	3831	✓	13806	133	3821	78
42	16:55:20.807	Load Testing 1-5	Login	4759	✓	13806	133	4752	85
43	16:55:21.412	Load Testing 1...	Login	4189	✓	13806	133	4179	89
44	16:55:20.932	Load Testing 1...	Login	4688	✓	13806	133	4681	83
45	16:55:21.072	Load Testing 1...	Login	4640	✓	13806	133	4633	76
46	16:55:21.333	Load Testing 1...	Login	4971	✓	13806	133	4966	79
47	16:55:21.314	Load Testing 1...	Login	4094	✓	13806	133	4088	82
48	16:55:21.394	Load Testing 1...	Login	4652	✓	13806	133	4647	79
49	16:55:21.434	Load Testing 1...	Login	4649	✓	13806	133	4643	72
50	16:55:21.372	Load Testing 1...	Login	5425	✓	13806	133	5419	79

Gambar III.8.
Hasil *respons load testing* halaman login

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
Login	50	3153	705	5425	1123.50	0.00%	8.2/sec	110.98	1.07	13806.0
TOTAL	50	3153	705	5425	1123.50	0.00%	8.2/sec	110.98	1.07	13806.0

Gambar III.9.
Summary report load testing halaman login

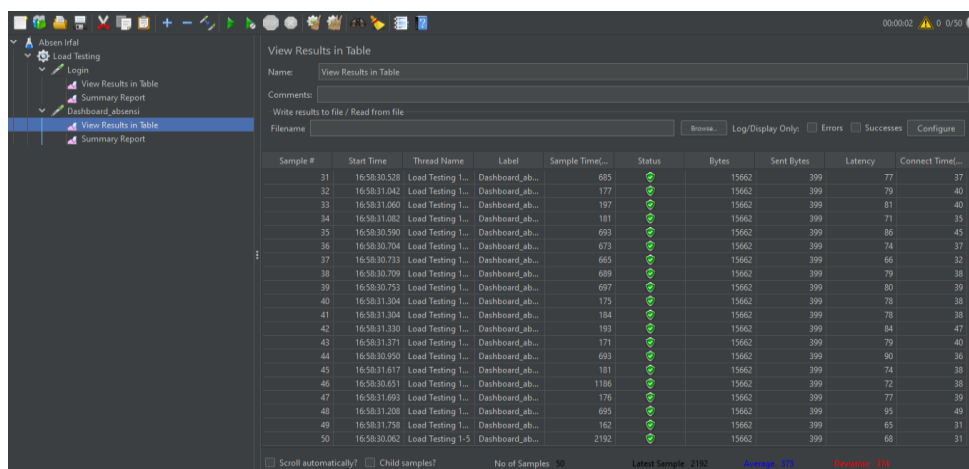
Hasil Identifikasi load testing pada halaman login:

- Samples (50): JMeter telah mengirimkan total 50 permintaan (request) ke server untuk proses Login.
- Average (3153 ms): Rata-rata waktu yang dibutuhkan server untuk memproses login adalah 3.153 milidetik (atau sekitar 3,15 detik).
- Min (705 ms) & Max (5425 ms): Pengguna yang paling cepat bisa login dalam waktu 0,7 detik (cepat) dan pengguna yang paling lambat harus menunggu hingga 5,4 detik (cukup lambat).
- Std. Dev. (1123.50): Standar Deviasi menunjukkan variasi data. Angka

1.123 ms ini cukup tinggi.

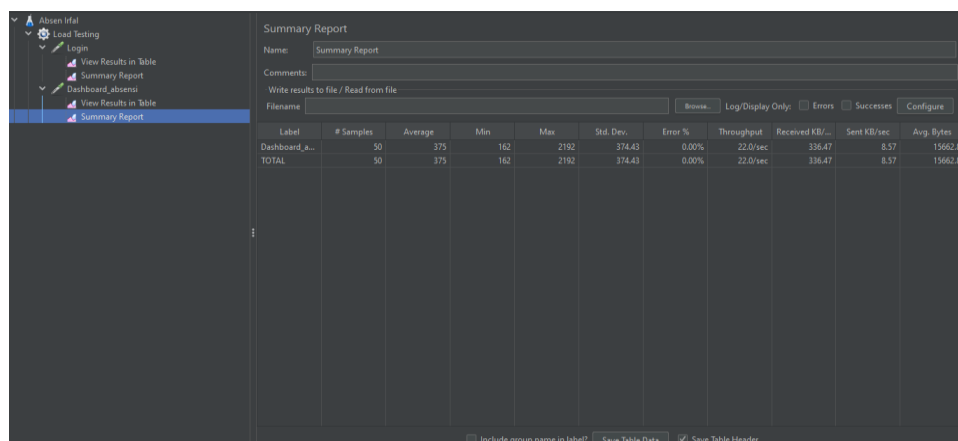
- e) Error % (0.00%): hasil cukup baik. Dari 50 percobaan, tidak ada yang gagal (failed). Semua permintaan berhasil diproses (HTTP Status 200 OK).
- f) Throughput (8.2/sec): Server mampu menangani sekitar 8,2 transaksi login per detik pada beban kerja ini.

2) Dashboard/Halaman Absensi



Sample #	Start-Time	Thread Name	Label	Sample Time...	Status	Bytes	Sent Bytes	Latency	Connect Time...
31	16:58:30.528	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	685	Success	15662	399	77	37
32	16:58:31.042	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	177	Success	15662	399	79	40
33	16:58:31.060	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	197	Success	15662	399	81	40
34	16:58:31.082	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	181	Success	15662	399	71	35
35	16:58:30.590	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	693	Success	15662	399	86	45
36	16:58:30.704	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	673	Success	15662	399	74	37
37	16:58:30.733	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	665	Success	15662	399	66	32
38	16:58:30.709	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	689	Success	15662	399	79	38
39	16:58:30.753	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	697	Success	15662	399	80	39
40	16:58:31.304	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	175	Success	15662	399	78	38
41	16:58:31.304	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	184	Success	15662	399	78	38
42	16:58:31.330	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	193	Success	15662	399	84	47
43	16:58:31.371	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	171	Success	15662	399	79	40
44	16:58:30.950	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	693	Success	15662	399	90	36
45	16:58:31.617	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	181	Success	15662	399	74	38
46	16:58:30.651	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	1186	Success	15662	399	72	38
47	16:58:31.693	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	176	Success	15662	399	77	39
48	16:58:31.208	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	695	Success	15662	399	95	49
49	16:58:31.758	Load Testing 1...	Dashboard_ab...	162	Success	15662	399	65	31
50	16:58:30.062	Load Testing 1-5	Dashboard_ab...	2192	Success	15662	399	68	31

Gambar III.10.
Hasil *respons* load testing halaman absensi



Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
Dashboard_ab...	50	375	162	2192	374.43	0.00%	22.0/sec	336.47	8.57	15662.3
TOTAL	50	375	162	2192	374.43	0.00%	22.0/sec	336.47	8.57	15662.3

Gambar III.11.
Summary report load testing halaman absensi

Hasil Identifikasi load testing :

Secara umum, performa fitur ini sangat baik dan responsif.

- a) Average (375 ms): Rata-rata waktu muat halaman ini hanya 0,37 detik.

- b) Min (162 ms) & Max (2192 ms):Waktu tercepat sangat impresif (0,16 detik) dan waktu terlama mencapai 2,1 detik.
- c) Throughput (22.0/sec):Server mampu menangani 22 permintaan per detik untuk halaman ini.
- d) Error % (0.00%):Sama seperti tes sebelumnya, tidak ada kegagalan. Server stabil dalam menjawab permintaan.

3) Halaman Penggajian

Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time...	Status	Bytes	Sent Bytes	Latency	Connect Time...
31	21:52:25.488	Load_testing 1...	Halaman_pen...	784	Success	15669	409	72	36
32	21:52:25.790	Load_testing 1...	Halaman_pen...	510	Success	15669	409	69	34
33	21:52:25.997	Load_testing 1...	Halaman_pen...	304	Success	15669	409	70	32
34	21:52:26.374	Load_testing 1...	Halaman_pen...	546	Success	15669	409	69	34
35	21:52:26.028	Load_testing 1...	Halaman_pen...	227	Success	15669	409	78	37
36	21:52:26.075	Load_testing 1...	Halaman_pen...	287	Success	15669	409	84	39
37	21:52:26.853	Load_testing 1...	Halaman_pen...	509	Success	15669	409	69	34
38	21:52:26.107	Load_testing 1...	Halaman_pen...	286	Success	15669	409	111	48
39	21:52:26.091	Load_testing 1...	Halaman_pen...	302	Success	15669	409	79	37
40	21:52:25.885	Load_testing 1...	Halaman_pen...	549	Success	15669	409	71	36
41	21:52:25.678	Load_testing 1...	Halaman_pen...	788	Success	15669	409	76	39
42	21:52:26.043	Load_testing 1...	Halaman_pen...	621	Success	15669	409	77	37
43	21:52:25.455	Load_testing 1...	Halaman_pen...	1289	Success	15669	409	76	38
44	21:52:25.964	Load_testing 1...	Halaman_pen...	730	Success	15669	409	66	32
45	21:52:25.151	Load_testing 1-1	Halaman_pen...	1669	Success	15669	409	159	115
46	21:52:25.710	Load_testing 1...	Halaman_pen...	1111	Success	15669	409	74	36
47	21:52:26.012	Load_testing 1...	Halaman_pen...	664	Success	15669	409	90	39
48	21:52:25.758	Load_testing 1...	Halaman_pen...	1261	Success	15669	409	1077	1037
49	21:52:25.536	Load_testing 1...	Halaman_pen...	1542	Success	15669	409	318	33
50	21:52:26.123	Load_testing 1...	Halaman_pen...	1505	Success	15669	409	1328	1039

Gambar III.12.
Hasil *respons load testing* halaman penggajian

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
Halaman_pe...	50	539	237	1669	375.99	0.00%	20.2/sec	308.88	8.06	15669.1
TOTAL	50	539	237	1669	375.99	0.00%	20.2/sec	308.88	8.06	15669.1

Gambar III.13.
Summary report load testing halaman penggajian

Hasil Identifikasi load testing :

- a) Average(539 ms / 0,5 detik): Rata-rata waktu muat halaman ini hanya 539 ms.
- b) Min (237 ms) & Max (1669 ms):Waktu tercepat sangat impresif (0,23 detik)

dan waktu terlalu lama mencapai 1,6 detik.

c) Throughput (20.2/sec): Kapasitas pemrosesan berada di angka 20,2 request per detik.

d) Error % (0.00%): Sama seperti tes sebelumnya, tidak ada kegagalan. Server stabil dalam menjawab permintaan.

b. Stress Testing

Stress Testing (Pengujian Tekanan) adalah jenis pengujian performa di mana sistem (website/aplikasi) diberikan beban lalu lintas yang ekstrem, di luar batas kapasitas normal, hingga sistem tersebut akhirnya mencapai titik kerusakan (*breaking point*).

1) Login

Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time	Status	Bytes	Sent Bytes	Latency	Connect Time
481	17:07:33.959	Stress_Testing ...	Login	4697	Success	15020	266	1134	606
482	17:07:34.029	Stress_Testing ...	Login	4699	Success	15020	266	1104	509
483	17:07:34.024	Stress_Testing ...	Login	4727	Success	15020	266	1108	610
484	17:07:33.444	Stress_Testing ...	Login	5436	Success	15020	266	160	65
485	17:07:33.451	Stress_Testing ...	Login	5435	Success	15027	266	159	65
486	17:07:33.747	Stress_Testing ...	Login	5179	Success	15020	266	690	113
487	17:07:33.646	Stress_Testing ...	Login	5407	Success	15020	266	206	84
488	17:07:33.833	Stress_Testing ...	Login	5324	Success	15020	266	1062	474
489	17:07:33.995	Stress_Testing ...	Login	5333	Success	15020	266	1163	639
490	17:07:33.917	Stress_Testing ...	Login	5334	Success	15020	266	1156	633
491	17:07:34.026	Stress_Testing ...	Login	5314	Success	15020	266	1108	612
492	17:07:34.044	Stress_Testing ...	Login	5197	Success	15020	266	1110	630
493	17:07:34.026	Stress_Testing ...	Login	5226	Success	15020	266	1106	608
494	17:07:33.554	Stress_Testing ...	Login	5845	Success	15020	266	165	82
495	17:07:33.088	Stress_Testing ...	Login	6435	Success	15020	266	645	58
496	17:07:33.915	Stress_Testing ...	Login	3762	Success	15020	266	1158	633
497	17:07:34.042	Stress_Testing ...	Login	5687	Success	15020	266	1093	607
498	17:07:33.749	Stress_Testing ...	Login	6179	Success	15020	266	692	115
499	17:07:33.897	Stress_Testing ...	Login	6259	Success	15020	266	1167	642
500	17:07:33.901	Stress_Testing ...	Login	6790	Success	15020	266	1163	641

Gambar III.14.
Hasil respons stresstestinghalaman login

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
Login	500	2243	264	6750	1278.73	0.00%	65.7/sec	963.74	17.07	15020.1
TOTAL	500	2243	264	6750	1278.73	0.00%	65.7/sec	963.74	17.07	15020.1

Gambar III.15.
Summary report stress testing halaman login

Hasil Identifikasi load testing :

- a) Samples (Jumlah Sampel): 500, Artinya JMeter telah mengirimkan total 500 permintaan (requests) ke server untuk proses Login ini.
- b) Average (Rata-rata): 2243 ms (atau sekitar 2,24 detik).
- c) Min (264 ms) dan Max (6750 ms): artinya Permintaan tercepat dilayani dalam waktu kurang dari 0,3 detik dan Permintaan terlama dilayani dalam waktu hampir dari 7 detik.
- d) Error %: 0.00% : Tidak ada permintaan yang gagal (HTTP 500, Timeout, atau koneksi putus). Semua 500 permintaan berhasil diproses oleh server.
- e) Throughput 65.7 /sec : Server mampu menangani sekitar 65 hingga 66 transaksi login per detik pada beban ini.

2) Dashboard/Halaman Absensi

View Results in Table

Name: View Results in Table

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename: Browse Log/Display Only: Errors Successes Configure

Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time	Status	Bytes	Sent Bytes	Latency	Connect Time
481	17:11:25.476	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	3328	✓	15630	399	161	0
482	17:11:25.493	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	6808	✓	15630	399	107	0
483	17:11:25.493	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	5407	✓	15630	399	221	0
484	17:11:25.632	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	5213	✓	15630	399	98	0
485	17:11:28.352	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	2656	✗	8800	399	53	0
486	17:11:28.357	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	2678	✗	15630	399	47	0
487	17:11:27.372	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	3699	✓	15630	399	40	0
488	17:11:27.809	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	3262	✓	15630	399	66	0
489	17:11:28.090	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	2195	✓	15630	399	81	0
490	17:11:28.559	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	2682	✓	15630	399	51	0
491	17:11:28.819	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	2390	✓	15630	399	60	0
492	17:11:25.511	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	5819	✓	15630	399	136	0
493	17:11:25.458	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	5880	✓	15630	399	175	0
494	17:11:25.610	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	5753	✓	15630	399	69	0
495	17:11:28.871	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	2698	✓	15630	399	64	0
496	17:11:28.873	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	2702	✓	15630	399	63	0
497	17:11:25.476	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	6330	✓	15630	399	183	0
498	17:11:27.820	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	4211	✓	15630	399	49	0
499	17:11:25.594	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	6287	✓	15630	399	85	0
500	17:11:28.597	Stress_Testing_...	Dashboard_Ab...	3680	✓	15630	399	45	0

Scroll automatically? Child samples? No of Samples: 500 Latest Sample: 3680 Average: 4360 Deviation: 1166

Gambar III.16.
Hasil *respons stress testing* halaman absensi

Summary Report

Name: Summary Report

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename: Browse Log/Display Only: Errors Successes Configure

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/s	Sent KB/sec	Avg Bytes
Dashboard_A...	500	1969	148	6981	1586.80	0.20%	47.4/sec	722.43	18.46	15616.4
TOTAL	500	1969	148	6981	1586.80	0.20%	47.4/sec	722.43	18.46	15616.4

Gambar III.17.
Summary report stress testing halaman absensi

Hasil Identifikasi load testing pada halaman dashboard :

a) Average (Rata-rata): 1960 ms (atau sekitar 1,96 detik).

b) Min (148 ms) dan Max (6981 ms): artinya Permintaan tercepat dilayani dalam waktu kurang dari 0,2 detik dan Permintaan terlama dilayani dalam waktu hampir dari 7 detik.

c) Error %: 0.02% : Dari 500 sampel, 0.20% berarti ada 1 request yang gagal.

d) Throughput 47.4 /sec : Server mampu menangani sekitar 47 transaksi login per detik pada beban ini.

3) Halaman Penggajian

The screenshot shows the 'View Results in Table' window in JMeter. The left sidebar shows a tree view with 'Absen_jifal' > 'Stress_testing' > 'Halaman_penggajian' selected. The main area displays a table of test results for 'HTTP Request' samples. The table has columns for Sample #, Start Time, Thread Name, Label, Sample Time, Status, Bytes, Sent Bytes, Latency, and Connect Time. The status for all samples is 'Success' (green checkmark). At the bottom, it shows 'No of Samples: 500', 'Least Sample: 7461', 'Success: 500', and 'Failure: 000'.

Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time...	Status	Bytes	Sent Bytes	Latency	Connect Time...
481	17:44:42.686	Thread Group ...	HTTP Request	6558	Success	15670	409	171	83
482	17:44:43.242	Thread Group ...	HTTP Request	6321	Success	15670	409	491	209
483	17:44:43.177	Thread Group ...	HTTP Request	6393	Success	15670	409	435	192
484	17:44:43.078	Thread Group ...	HTTP Request	6497	Success	15670	409	389	183
485	17:44:43.379	Thread Group ...	HTTP Request	6348	Success	15670	409	622	251
486	17:44:42.829	Thread Group ...	HTTP Request	6951	Success	15670	409	226	110
487	17:44:42.970	Thread Group ...	HTTP Request	6817	Success	15670	409	301	112
488	17:44:43.236	Thread Group ...	HTTP Request	6552	Success	15670	409	497	210
489	17:44:42.453	Thread Group ...	HTTP Request	7461	Success	15670	409	91	41
490	17:44:43.297	Thread Group ...	HTTP Request	6789	Success	15670	409	330	205
491	17:44:42.887	Thread Group ...	HTTP Request	7157	Success	15670	409	1989	1452
492	17:44:43.448	Thread Group ...	HTTP Request	6608	Success	15670	409	652	285
493	17:44:43.071	Thread Group ...	HTTP Request	6993	Success	15670	409	387	180
494	17:44:43.419	Thread Group ...	HTTP Request	6667	Success	15670	409	644	271
495	17:44:42.886	Thread Group ...	HTTP Request	7315	Success	15670	409	239	113
496	17:44:43.113	Thread Group ...	HTTP Request	7486	Success	15670	409	423	203
497	17:44:43.210	Thread Group ...	HTTP Request	7390	Success	15670	409	495	212
498	17:44:43.086	Thread Group ...	HTTP Request	7214	Success	15670	409	395	190
499	17:44:43.006	Thread Group ...	HTTP Request	7612	Success	15670	409	322	130
500	17:44:43.155	Thread Group ...	HTTP Request	7463	Success	15670	409	443	198

Gambar III.18.
Hasil *respons stress testing* halaman penggajian

The screenshot shows the 'Summary Report' window in JMeter. The left sidebar shows the tree view with 'Absen_jifal' > 'Stress_testing' > 'Halaman_penggajian' selected. The main area displays a summary table for 'HTTP Request' samples. The table has columns for Label, # Samples, Average, Min, Max, Std. Dev., Error %, Throughput, Received KB/sec, Sent KB/sec, and Avg. Bytes. The summary shows 500 samples with an average of 3439 ms, a minimum of 367 ms, and a maximum of 7612 ms. The error rate is 0.00%. At the bottom, it shows 'Include group name in label?' (unchecked), 'Save Table Data' (checked), and 'Save Table Header' (checked).

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	500	3439	367	7612	1608.02	0.00%	61.1/sec	935.72	24.42	15670.0
TOTAL	500	3439	367	7612	1608.02	0.00%	61.1/sec	935.72	24.42	15670.0

Gambar III.19.
Summary report stress testing halaman absensi

Hasil Identifikasi load testing :

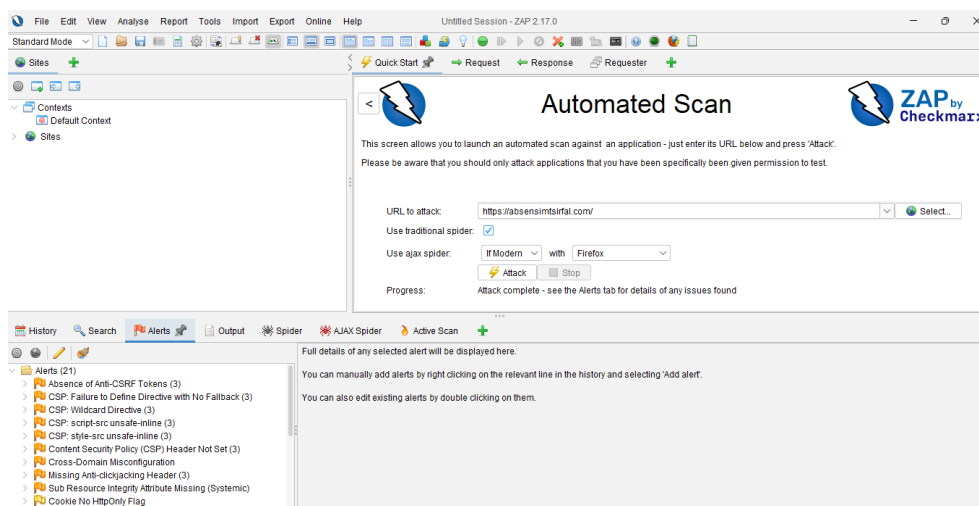
- Average (Rata-rata): 3439 ms (atau sekitar 3,44 detik).
- Min (367 ms) dan Max (7612 ms): artinya Permintaan tercepat dilayani dalam waktu kurang dari 0,4 detik dan Permintaan terlama dilayani dalam waktu hampir dari 8 detik.
- Error %: 0.00% : Tidak ada permintaan yang gagal (HTTP 500, Timeout,

atau koneksi putus). Semua 500 permintaan berhasil diproses oleh server.

- d) Throughput 61.1 /sec : Server mampu menangani sekitar 61 transaksi login per detik pada beban ini, dimana Server masih mampu menerima request dengan cukup cepat, tetapi penyelesaiannya yang lambat.

2. Pengujian Keamanan Website (Security Testing)

Tujuan dari Pengujian Keamanan Website adalah untuk memastikan bahwa website atau aplikasi web yang dibangun aman dari potensi ancaman atau serangan yang dapat merusak integritas, kerahasiaan, dan ketersediaan data serta sistem yang ada. Pada kali ini pengujian dilakukan dengan menggunakan *software OWASP ZAP*. *OWASP ZAP (Zed Attack Proxy)* adalah alat pendeteksi keamanan *open source* yang dirancang untuk membantu pengujian keamanan aplikasi web. Fungsi utama dari *OWASP ZAP* adalah untuk menemukan kerentanannya dalam aplikasi web dan membantu pengembang atau penguji dalam mengidentifikasi potensi risiko serta memperbaiki masalah yang ditemukan.



Gambar III. 20.

Hasil *scanning* pengujian keamanan *website absensimtsirfal.com*

Dari hasil scan pengujian keamanan website <https://absensimtsirfal.com> maka dihasilkan report sebagai berikut:

Tabel III.9. hasil *scanning* pengujian keamanan *website*

Peringatan (Alert)	URL	Risiko (Risk)	Deskripsi (Description)
Absence of Anti-CSRF Tokens	https://absensimtsirfal.com/	Medium (sedang)	No Anti-CSRF tokens were found in a HTML submission form.
CSP: Failure to Define Directive with No Fallback	https://absensimtsirfal.com/	Medium (sedang)	The Content Security Policy fails to define one of the directives that has no fallback. Missing/excluding them is the same as allowing anything.
CSP: script-src unsafe-inline	https://absensimtsirfal.com/	Medium (sedang)	Content Security Policy (CSP) is an added layer of security that helps to detect and mitigate certain types of attacks. Including (but not limited to) Cross Site Scripting (XSS), and data injection attacks.
Content Security Policy (CSP) Header Not Set	https://absensimtsirfal.com/robots.txt	Medium (sedang)	Content Security Policy (CSP) is an added layer of security that helps to detect and mitigate certain types of attacks, including Cross Site Scripting (XSS) and data injection attacks.
Cross-Domain Misconfiguration	https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-awesome/6.4.0/css/all.min.css	Medium (sedang)	The CORS misconfiguration on the web server permits cross-domain read requests from arbitrary third party domains, using unauthenticated APIs on this domain
Missing Anti-clickjacking Header	https://absensimtsirfal.com/	Medium (sedang)	The response does not protect against 'ClickJacking'

Peringatan (Alert)	URL	Risiko (Risk)	Deskripsi (Description)
			attacks. It should include either Content-Security-Policy with 'frame-ancestors' directive or X-Frame-Options.
Sub Resource Integrity Attribute Missing	https://absensimsirfal.com/sitemap.xml	Medium (sedang)	The integrity attribute is missing on a script or link tag served by an external server. The integrity tag prevents an attacker who have gained access to this server from injecting a malicious content.
Cookie No Http Only Flag	https://absensimsirfal.com/	Rendah (low)	A cookie has been set without the HttpOnly flag, which means that the cookie can be accessed by JavaScript. If a malicious script can be run on this page then the cookie will be accessible and can be transmitted to another site. If this is a session cookie then session hijacking may be possible.
Cookie without SameSite Attribute	https://absensimsirfal.com/	Rendah (low)	A cookie has been set without the SameSite attribute, which means that the cookie can be sent as a result of a 'cross-site' request. The SameSite attribute is an effective counter measure to cross-site request forgery, cross-site script inclusion, and timing attacks.
Cross-Domain JavaScript Source File Inclusion	https://absensimsirfal.com/robots.txt	Rendah (low)	The page includes one or more script files from a third-party domain.
Server Leaks Information via "X-Powered-By" HTTP Response Header	https://absensimsirfal.com/	Rendah (low)	The web/application server is leaking information via one or more "X-Powered-

Peringatan (Alert)	URL	Risiko (Risk)	Deskripsi (Description)
Field(s)			By" HTTP response headers. Access to such information may facilitate attackers identifying other frameworks/components your web application is reliant upon and the vulnerabilities such components may be subject to.
Strict-Transport-Security Header Not Set	https://absensimsirf.al.com/sitemap.xml	Rendah (low)	HTTP Strict Transport Security (HSTS) is a web security policy mechanism whereby a web server declares that complying user agents (such as a web browser) are to interact with it using only secure HTTPS connections (i.e. HTTP layered over TLS/SSL). HSTS is an IETF standards track protocol and is specified in RFC 6797
Timestamp Disclosure - Unix	https://absensimsirf.al.com/sitemap.xml	Rendah (low)	A timestamp was disclosed by the application/web server. - Unix
X-Content-Type-Options Header Missing	https://absensimsirf.al.com/	Rendah (low)	The Anti-MIME-Sniffing header X-Content-Type-Options was not set to 'nosniff'. This allows older versions of Internet Explorer and Chrome to perform MIME-sniffing on the response body, potentially causing the response body to be interpreted and displayed as a content type other than the declared content type

1. Anti-CSRF Tokens Missing (Medium Risk)
 - a. Deskripsi: Tidak ditemukan token Anti-CSRF pada formulir pengiriman HTML.
 - b. Risiko: Tanpa token ini, aplikasi rentan terhadap serangan Cross-Site Request Forgery (CSRF), yang dapat mengeksploitasi sesi pengguna untuk melakukan tindakan yang tidak sah.
2. Content Security Policy (CSP) Issues (Medium Risk)
 - a. Deskripsi: Beberapa masalah terkait Content Security Policy (CSP) ditemukan, seperti kegagalan untuk mendefinisikan arahan yang tidak memiliki fallback, penggunaan wildcard, dan penggunaan script-src unsafe-inline.
 - b. Risiko: CSP yang tidak tepat dapat menyebabkan Cross-Site Scripting (XSS) dan serangan data injection.
3. CORS Misconfiguration (Medium Risk)
 - a. Deskripsi: Konfigurasi CORS yang salah memungkinkan permintaan lintas domain dari domain pihak ketiga yang tidak sah.
 - b. Risiko: Ini bisa mengarah pada kebocoran data atau penyalahgunaan API yang tidak terautentikasi.
4. Clickjacking Protection Missing (Medium Risk)
 - a. Deskripsi: Tidak ada perlindungan terhadap serangan Clickjacking.
 - b. Risiko: Penyerang dapat menyembunyikan elemen berbahaya di dalam iframe, yang dapat mengarahkan pengguna untuk melakukan tindakan yang tidak sah.
5. Missing Subresource Integrity (SRI) Attribute (Medium Risk)

- a. Deskripsi: Atribut integrity hilang pada tag skrip atau link yang disajikan oleh server eksternal.
 - b. Risiko: Penyerang yang berhasil mendapatkan akses ke server eksternal dapat menyisipkan konten berbahaya.
6. Cookies Without HttpOnly Flag (Low Risk)
- a. Deskripsi: Cookie tidak disetel dengan flag HttpOnly, yang memungkinkan akses ke cookie melalui JavaScript.
 - b. Risiko: Jika ada skrip berbahaya, cookie yang tidak terlindungi bisa dicuri, berpotensi menyebabkan session hijacking.
7. Cookies Without SameSite Attribute (Low Risk)
- a. Deskripsi: Cookie tidak memiliki atribut SameSite, yang memungkinkan pengiriman cookie melalui permintaan lintas situs.
 - b. Risiko: Ini dapat memudahkan serangan CSRF dan Cross-Site Script Inclusion.
8. Cross-Domain JavaScript Source File Inclusion (Low Risk)
- a. Deskripsi: Halaman menyertakan file skrip dari domain pihak ketiga.
 - b. Risiko: Menggunakan skrip dari pihak ketiga dapat memperkenalkan potensi celah keamanan, seperti skrip berbahaya yang dapat dieksekusi.
9. Server Leaking Information via "X-Powered-By" Header (LowRisk)
- a. Deskripsi: Server mengungkapkan informasi tentang teknologi yang digunakan melalui header X-Powered-By.
 - b. Risiko: Penyerang dapat memanfaatkan informasi ini untuk mencari kerentanannya.
10. Strict-Transport-Security Header Missing (Low Risk)
- a. Deskripsi: Header Strict-Transport-Security (HSTS) tidak disetel.

- b. Risiko: Tanpa HSTS, situs web rentan terhadap serangan man-in-the-middle, di mana penyerang dapat memaksa komunikasi untuk menggunakan HTTP yang tidak aman.

11. Timestamp Disclosure - Unix (Low Risk)

- a. Deskripsi: Stempel waktu (timestamp) dibocorkan oleh server web.
- b. Risiko: Mengetahui timestamp dapat memberikan informasi tentang konfigurasi atau operasi server, yang dapat digunakan oleh penyerang.

12. X-Content-Type-Options Header Missing (Low Risk)

- a. Deskripsi: Header X-Content-Type-Options tidak disetel ke 'nosniff'.
- b. Risiko: Ini memungkinkan browser untuk menebak tipe konten, yang bisa menyebabkan interpretasi yang salah terhadap konten dan potensi serangan MIME sniffing.

3.4. Tahap Implementasi

3.4.1 Tahap Penerapan IPTEK

Tahap implementasi merupakan fase krusial di mana rancangan sistem (desain) dan kode program (konstruksi) yang telah dinyatakan lulus uji, diletakkan ke dalam lingkungan operasional yang sebenarnya. Tujuan utama tahap ini adalah menjamin transisi sistem penggajian dari metode manual berbasis kertas/Excel menuju sistem informasi terintegrasi berbasis web yang dilengkapi kecerdasan buatan (*Machine Learning*).

A. Kebutuhan Hardware dan Software

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Tabel berikut merincikan spesifikasi fisik perangkat yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem.

Tabel III.10.
Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

Lingkungan	Perangkat / Komponen	Spesifikasi Minimum	Rekomendasi	Fungsi Utama
Server (<i>Cloud Hosting</i>)	Processor (vCPU)	1 Core @ 2.0 GHz	2 Core @ 2.4 GHz	Menjalankan proses komputasi algoritma <i>Linear Regression</i> .
	Memory (RAM)	1 GB	2 GB	Menangani permintaan akses (<i>request</i>) dari banyak guru secara bersamaan.
	Storage	5 GB	10 GB (SSD)	Menyimpan file sistem, database, dan arsip PDF slip gaji.
	Bandwidth	50 GB / Bulan	Unmetered	Jalur lalu lintas data saat pengunduhan slip gaji.
Client (<i>Administrator</i>)	Perangkat	PC Desktop / Laptop	PC / Laptop (Core i3)	Digunakan untuk input data absensi dan verifikasi gaji.
	RAM	4 GB	8 GB	Agar lancar menjalankan browser dan Excel bersamaan.
	Monitor	Resolusi 1366x768	Resolusi 1920x1080	Memaksimalkan tampilan tabel data gaji yang lebar.
Client (<i>Guru & Kepsek</i>)	Perangkat	Smartphone / Tablet	Smartphone 4G	Mengakses dashboard dan mengunduh slip gaji secara mobile.
Jaringan	Internet	5 Mbps (Stabil)	10 Mbps (Fiber Optic)	Koneksi utama untuk sinkronisasi data ke server.

2. Perangkat Lunak (Software)

Tabel berikut merincikan lisensi dan jenis perangkat lunak yang harus terinstal agar aplikasi dapat berjalan tanpa *error*.

Tabel III.11.
Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

Kategori	Nama Perangkat Lunak	Versi Minimum	Keterangan / Fungsi
----------	----------------------	---------------	---------------------

Sistem Operasi Server	Linux / Windows Server	Ubuntu 20.04 LTS / Windows Server 200	OS standar untuk <i>Web Hosting</i> yang stabil dan aman.
Web Server	Apache / Nginx	Apache 2.4	Melayani permintaan HTTP/HTTPS dan menjalankan skrip PHP.
Bahasa Pemrograman	PHP	Versi 7.4 atau 8.x	Bahasa utama aplikasi. Wajib versi 7.4+ untuk dukungan library matematika.
Basis Data (DBMS)	MySQL / MariaDB	MySQL 5.7	Tempat penyimpanan data relasional (Tabel Guru, Gaji, Absen).
Management Tool	phpMyAdmin	Versi 5.x	Antarmuka grafis untuk mempermudah pengelolaan database.
Web Browser (Client)	Google Chrome / Edge	Versi Terbaru	Aplikasi pengakses sistem. Chrome direkomendasikan karena <i>engine</i> V8-nya cepat.
Document Viewer	Adobe Reader / Browser	-	Untuk membuka file output Slip Gaji & Laporan (PDF).
Text Editor (Dev)	Visual Studio Code	-	Alat bantu jika diperlukan perbaikan kode (<i>maintenance</i>) di sekolah.

3. Instalasi dan Konfigurasi Sistem

Proses ini melibatkan pemindahan kode dari lingkungan pengembangan (localhost) ke server produksi (live server).

1) Migrasi Database:

- a) Mengimpor skema database (db_penggajian.sql) yang telah dirancang pada tahap ERD ke phpMyAdmin di hosting.
- b) Memastikan relasi *Foreign Key* antara tabel tbl_guru, tbl_absensi, dan tbl_penggajian aktif untuk mencegah *orphan data* (data yatim/tidak valid).

2) Deployment Source Code:

- a) Mengunggah seluruh file proyek ke direktori public_html melalui FTP.
- b) Mengonfigurasi file config/database.php menyesuaikan *username* dan *password* database server sekolah.

4. Inisialisasi Data Awal (Data Seeding)

Ini adalah langkah paling krusial untuk fitur Machine Learning. Algoritma Linear Regression tidak dapat bekerja jika database kosong.

- a) Tindakan: Peneliti bersama Admin TU melakukan input data historis manual (rekap gaji 12 bulan ke belakang) ke dalam tabel `tbl_penggajian`.
- b) Tujuan: Membentuk *Dataset Latih* (\$Training Set\$) awal. Sehingga, pada hari pertama sistem diluncurkan, fitur "Prediksi Anggaran" sudah langsung bisa menampilkan grafik tren dan angka estimasi, tanpa harus menunggu data terkumpul setahun lagi.

B. Arsitektur IPTEK

Arsitektur sistem menggambarkan struktur konseptual dan logika bagaimana perangkat lunak diorganisasikan. Dalam pengembangan "Sistem Penggajian Online dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning" ini, arsitektur yang digunakan adalah Three-Tier Architecture (Arsitektur Tiga Lapis) yang diimplementasikan menggunakan pola desain Model-View-Controller (MVC). Pemilihan arsitektur ini didasarkan pada kebutuhan sistem yang harus dapat diakses melalui internet (*Web-Based*) namun tetap menjaga keamanan data gaji dan efisiensi proses perhitungan algoritma.

1. Arsitektur Tiga Lapis (Three-Tier Architecture)

Sistem ini membagi fungsi aplikasi menjadi tiga lapisan fisik yang terpisah namun saling terintegrasi:

a) Presentation Tier (Lapis Presentasi / Client Side)

- 1) Fungsi: Merupakan antarmuka (*User Interface*) yang berhadapan langsung dengan pengguna (Administrator, Guru).
- 2) Teknologi: HTML5, CSS3, JavaScript, dan Bootstrap Framework.
- 3) Perangkat: Web Browser (Chrome/Edge) pada PC atau Smartphone

pengguna.

- 4) Peran: Menerima input data absensi dan menampilkan output grafik prediksi anggaran.

b) Application Tier (Lapis Aplikasi / Server Side)

- 1) Fungsi: Merupakan "otak" dari sistem yang memproses logika bisnis. Di sinilah Algoritma Linear Regression dijalankan.
- 2) Teknologi: PHP (Hypertext Preprocessor) Versi 8.x.
- 3) Peran: Menerima *request* dari Client, melakukan perhitungan gaji, menjalankan rumus regresi, dan mengirimkan hasilnya kembali ke Client. Lapisan ini juga menangani autentikasi keamanan (*Login Session*).

c) Data Tier (Lapis Data / Database Server)

- 1) Fungsi: Tempat penyimpanan data persisten.
- 2) Teknologi: MySQL / MariaDB.
- 3) Peran: Menyimpan tabel guru, gaji, absensi, dan config. Lapisan ini hanya bisa diakses oleh *Application Tier*, tidak bisa diakses langsung oleh *Client* demi keamanan.

2. Arsitektur Perangkat Lunak (Pola MVC)

Untuk memudahkan pengembangan dan pemeliharaan kode program, struktur perangkat lunak disusun menggunakan pola MVC:

a) Model (Manajemen Data):

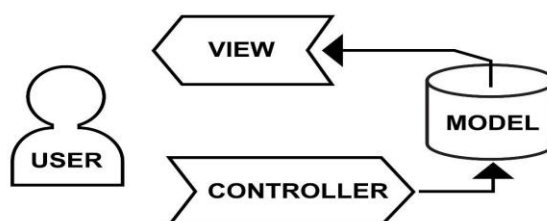
- 1) Bertanggung jawab menangani koneksi ke database.
- 2) Contoh: File `GajiModel.php` berisi fungsi `getRiwayatGaji()` yang mengambil data raw dari database untuk kebutuhan prediksi.

b) View (Tampilan):

- 1) Bertanggung jawab menampilkan data ke layar pengguna.
- 2) Contoh: File dashboard_kepek.php yang berisi kode grafik (Chart.js) untuk memvisualisasikan hasil prediksi.

c) Controller (Logika & Algoritma):

- 1) Bertanggung jawab menghubungkan Model dan View serta memproses algoritma.
- 2) Contoh: File Prediksi Controller. php berisi logika matematika Σx , Σy untuk menghitung prediksi anggaran sebelum dikirim ke View.



Gambar III.21.

Model View Controller

3.4.2. Tahap Penerimaan IPTEK

Teknologi yang canggih tidak akan berguna jika sumber daya manusia (SDM) menolak menggunakannya, untuk itu tahap penerimaan IPTEK ini berfokus pada pendekatan persuasif dan edukatif kepada seluruh staf MTs Irsyadul Athfal.

A. Sosialisasi Perubahan Alur Kerja (Change Management)

Peneliti melakukan presentasi di hadapan Kepala Madrasah dan Guru untuk menjelaskan manfaat sistem baru.

1. Poin Penekanan: Menjelaskan bahwa sistem ini bukan untuk "memantau" guru secara kaku, melainkan untuk transparansi (guru bisa cek hitungan gaji sendiri) dan kepastian anggaran (sekolah tidak defisit).
2. Target: Mengurangi resistensi (penolakan) dari staf yang sudah nyaman dengan

cara lama.

B. Pelatihan Pengguna Berbasis Peran (Role-Based Training)

Pelatihan dilakukan secara spesifik sesuai dengan aktor pada Use Case Diagram:

1. Pelatihan Admin Tata Usaha (Operator Teknis)

a) Fokus: Cara input data master guru dan input absensi jam mengajar (Variabel \$x\$).

b) Penekanan: Admin diajarkan bahwa kesalahan input jam mengajar akan menyebabkan *Garbage In, Garbage Out* (Gaji salah, Prediksi juga salah).

2. Pelatihan Bendahara (Validator Keuangan)

a) Fokus: Verifikasi hasil hitung sistem, manajemen tabel `tbl_config` (ubah tarif transport/jabatan), dan cetak laporan PDF.

b) Penekanan: Cara membaca output Linear Regression (Intercept & Slope) yang diterjemahkan menjadi bahasa awam untuk laporan ke Yayasan.

3. Pelatihan Kepala Madrasah (Eksekutif)

a) Fokus: Cara login ke Dashboard Pimpinan.

b) Penekanan: Cara membaca grafik visualisasi prediksi untuk pengambilan keputusan strategis (misal: apakah dana cukup untuk merekrut guru baru bulan depan?).

C. Strategi Parallel Run (Uji Jalan Berdampingan)

Untuk meminimalisir risiko kegagalan sistem, diterapkan strategi Parallel Run selama 1 bulan pertama.

Mekanisme: Proses penggajian dilakukan dua kali, yaitu menggunakan cara lama (Excel) dan sistem baru (Web).

Tujuan: Membandingkan hasil akhir. Jika angka gaji di Web sama persis dengan Excel, maka sistem dinyatakan valid dan aman. Jika ada selisih, dilakukan *debugging* pada rumus kode program.

D. Serah Terima dan Dokumentasi (Handover)

Setelah masa pendampingan selesai dan sistem berjalan lancar, dilakukan serah terima resmi:


1. Penyerahan Akun Super-Admin: Hak akses penuh database diserahkan ke sekolah.
2. Buku Panduan (User Manual): Dokumen cetak & PDF yang berisi tutorial langkah-demi-langkah bergambar untuk solusi jika Admin lupa caranya.
3. Pakta Integritas: Peneliti menjamin tidak menyimpan *backdoor* atau akses tersembunyi demi keamanan data privasi guru.

Tabel III.22.
Ringkasan Tabel Implementasi

Aspek	Kegiatan Detail	Tujuan / Luaran
Teknologi	Instalasi Server & HTTPS	Sistem aman dan dapat diakses online 24 jam.
Data	Input Historis 12 Bulan (Seeding)	Algoritma ML langsung cerdas sejak hari pertama.
Manusia	Pelatihan Administrator	SDM mampu mengoperasikan fitur tanpa bantuan peneliti.
Proses	<i>Parallel Run</i> (Web vs Excel)	Membuktikan akurasi hitungan 100% valid.

Tahapan selanjutnya dilakukan pengujian keterimaan oleh pengguna, apakah sistem mudah digunakan atau tidak, berikut dokumen uji keterimaan aplikasi dibawah.

Tabel III.13
User Acceptance Testing

DOKUMEN USER ACCEPTANCE TESTING					
Nama Proyek	Sistem Penggajian Online Dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning Pada Mts Irsyadul Athfal Depok				
Studi Kasus / Mitra	MTs Irsyadul Athal				
Manajer Proyek	Muslimah				
Proses Pengujian					
No	Use Case	Hasil Uji [Berhasil/Gagal]	Nama Penguji	Tanggal Pengujian	Catatan Pengujian
1	<p>Usecase Uji : Login</p> <p>Deskripsi : Menginput usemame dan password yang valid ke form login</p> <p>Kasus Pengujian Usemame : admin Password : 123</p> <p>Hasil yang diharapkan : -Sistem memvalidasi akun dan jika login berhasil akan masuk kedalam halaman dashboard sesuai hak akses untuk admin -Jika login tidak berhasil maka tidak akan masuk kedalam halaman dashboard admin dan menampilkan display pesan kesalahan</p>	Berhasil	Subhan Jayani	26 Januari 2026	
2	<p>Usecase Uji : Absensi Guru</p> <p>Deskripsi : Menginput username dan password yang valid ke form login</p> <p>Kasus Pengujian Usemame : ramdani Password : 123</p> <p>Hasil yang diharapkan : -Jika login berhasil akan masuk kedalam halaman dashboard dan memvalidasi lokasi melalui Gps serta menampilkan informasi lokasi kemudian guru dapat menginput absen masuk -Jika login tidak berhasil maka tidak akan masuk kedalam halaman dashboard guru dan menampilkan display pesan kesalahan</p>	Berhasil	Ramdani	26 Januari 2026	
3	<p>Usecase Uji : Hitung gaji</p> <p>Deskripsi : User memilih menu penggajian dan menekan tombol proses gaji untuk periode bulan tertentu</p> <p>Kasus Pengujian Usemame : admin Password : 123</p> <p>Hasil yang diharapkan : -Sistem menghitung total gaji secara otomatis berdasarkan komponen gaji</p>	Berhasil	Marpuah	26 Januari 2026	

3.5. Uraian Tugas

Pengembangan "Sistem Penggajian Online dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning pada MTs Irsyadul Athfal Depok" merupakan proyek yang kompleks yang melibatkan manajemen data, rekayasa perangkat lunak, dan analisis statistik. Oleh karena itu, proses pengembangan dikelompokkan menjadi tiga peran fungsional utama. Setiap peran memiliki tanggung jawab spesifik, *tools* yang digunakan dan *output* yang dihasilkan.

3.5.1. Project Manager/Sistem Analis

Dalam pengembangan sistem ini yang bertugas sebagai Project Manager/Sistem Analis adalah **Muslimah**, yang mempunyai peran sebagai inisiator dan perancang utama. Tugas utamanya adalah menjembatani kesenjangan komunikasi antara kebutuhan pihak sekolah (mitra) dengan solusi teknis yang akan dibangun.

1. Fokus Utamanya adalah perencanaan, analisis kebutuhan dan desain logika.
2. Rincian Tugas & Kegiatan
 - A. Analisis Kebutuhan (Requirement Engineering)
 - 1) Melakukan wawancara mendalam (*in-depth interview*) dengan Kepala Madrasah dan Bendahara untuk membedah komponen gaji (Gaji Pokok, Tunjangan Jabatan, Transport, Potongan).
 - 2) Mengidentifikasi masalah bisnis (contoh: keterlambatan rekapitulasi) dan menentukan solusi digital yang tepat.
 - 3) Menentukan variabel-variabel data historis yang valid untuk dijadikan dataset prediksi (Variabel X: Waktu/Jam Mengajar, Variabel Y: Total Pengeluaran).

B. Manajemen Jadwal & Risiko

- 1) Menyusun Timeline penelitian (Gantt Chart) dari tahap pengumpulan data hingga sidang skripsi.
- 2) Melakukan analisis risiko (contoh: risiko data hilang) dan merencanakan mitigasinya (fitur backup database).

C. Perancangan Sistem (System Modeling)

- 1) Menerjemahkan kebutuhan bisnis menjadi diagram teknis: Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Sequence Diagram.
- 2) Merancang antarmuka (Mockup/Wireframe) aplikasi agar mudah digunakan (User Friendly) oleh guru yang awam teknologi.
- 3) Tools/Alat Bantu: Microsoft Visio / StarUML (Desain Diagram), Trello (Manajemen Tugas), Figma (Desain Antarmuka).
- 4) Output (Luaran): Dokumen Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL), Dokumen Desain Sistem (UML), dan Prototipe Desain UI.

3.5.2. Db Administrator/Programmer

Dalam pengembangan sistem ini yang bertugas sebagai Db Administrator/Programmer adalah **Muhammad Rizki Beurata**, mempunyai peran sebagai eksekutor teknis. Bertanggung jawab menerjemahkan desain yang dibuat oleh Analis Sistem menjadi baris kode yang berfungsi dan struktur data yang efisien.

1. Fokus Utamanya adalah pengkodean (Coding), manajemen database, dan implementasi algoritma.
2. Rincian Tugas & Kegiatan

A. Database Engineering (Peran DBA)

- 1) Merancang skema database (ERD) dan melakukan normalisasi tabel hingga Third Normal Form (3NF) untuk mencegah redundansi data guru.
- 2) Melakukan data seeding (Input Data Awal) seperti memasukkan data gaji riil 12 bulan terakhir ke tabel database sebagai data latih (Training Data)
- 3) Mengatur keamanan database, termasuk enkripsi password menggunakan Bcrypt/Argon2.

B. Backend Development (Peran Programmer)

- 1) Membangun logika CRUD (Create, Read, Update, Delete) untuk data guru dan absensi menggunakan bahasa PHP.
- 2) Implementasi Machine Learning
Mengonversi rumus matematika Linear Regression (Metode Kuadrat Terkecil) ke dalam fungsi algoritma PHP untuk menghitung nilai Slope (b) dan Intercept (a) secara otomatis.

C. Frontend Development

- 1) Mengimplementasikan desain UI menggunakan HTML, CSS, dan Bootstrap Framework agar responsif diakses melalui Smartphone guru.
- 2) Mengintegrasikan library Chart.js untuk memvisualisasikan hasil prediksi anggaran dalam bentuk grafik garis.
- 3) Tools/Alat Bantu yang digunakan adalah Visual Studio Code (Text Editor), XAMPP (Web Server Lokal), MySQL/MariaDB (DBMS), Git (Version Control).
- 4) Output (Luaran) seperti Source Code Aplikasi Final, File Database (.sql), dan Sistem yang terinstal di server (*Live Deployment*).

3.5.3. Pengujian Sistem

Yang bertugas sebagai Db Administrator/Programmer adalah **Erhan Agung Wijaya**, berperan sebagai penjaga kualitas (*Gatekeeper*). Bertanggung jawab memastikan sistem berjalan tanpa error dan hasil prediksi anggaran yang akurat.

1. Fokus Utamanya validasi fungsional, uji akurasi algoritma dan uji performa.
2. Rincian Tugas & Kegiatan

A. Pengujian Fungsional (*Black Box Testing*)

- 1) Membuat dokumen Skenario Uji (*Test Cases*).
- 2) Menguji validasi input (contoh: memastikan input "Gaji Pokok" tidak bisa diisi huruf).
- 3) Menguji alur kerja (workflow) contohnya: Apakah setelah absensi diinput, nominal gaji otomatis berubah?

B. Validasi Algoritma (*Accuracy Testing*)

- 1) Melakukan perhitungan manual regresi linear menggunakan microsoft excel.
- 2) Membandingkan hasil hitungan Excel dengan hasil sistem website.

C. Pengujian Performa & Keamanan (*Non-Functional Testing*)

- 1) Melakukan *Stress Test* menggunakan *Apache JMeter* untuk melihat ketahanan server saat diakses banyak guru dan *OWASP ZAP* untuk menguji keamanan *website*.
- 2) Memastikan data gaji guru A tidak bisa diintip oleh guru B (Uji Hak Akses/Session).
- 3) Tools/Alat Bantu: Aplikasi *Apache Jmeter* dan *OWASP ZAP*.
- 4) Output (Luaran): Dokumen Laporan Pengujian (*Test Report*), Tabel hasil pengujian sistem *scanning*.

BAB IV

HASIL YANG DICAPAI DAN POTENSI KHUSUS

4.1. Deskripsi IPTEK

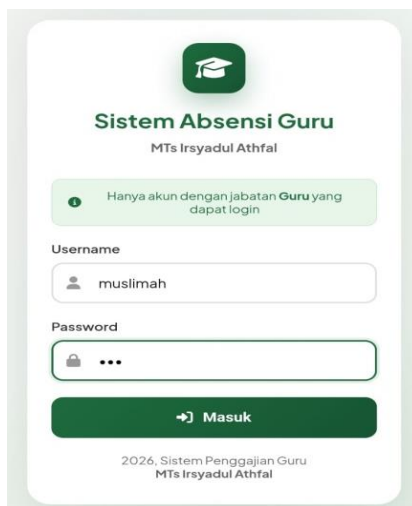
Teknologi yang diterapkan dalam sistem ini adalah pengembangan aplikasi berbasis web yang memanfaatkan PHP Native sebagai bahasa pemrograman backend dan MySQL untuk manajemen basis data. Sistem ini menggunakan arsitektur Model-View-Controller (MVC) untuk memisahkan logika aplikasi, tampilan antarmuka, dan akses data. Dengan pendekatan ini, sistem dapat diakses oleh pengguna melalui browser dengan antarmuka yang responsif.

4.2. Hasil Akhir IPTEK

Setelah diterapkan, sistem penggajian berbasis web ini mampu mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk perhitungan gaji dari 3 hari menjadi hanya 1 jam. Selain itu, sistem ini juga meningkatkan akurasi dalam perhitungan gaji dengan meminimalkan human error yang sering terjadi pada proses manual. Pengguna dapat mengakses slip gaji dalam format PDF atau CSV, yang dapat dicetak atau diunduh dengan mudah.

1. Halaman Login

Pada gambar IV.1. terlihat form login yang digunakan untuk memvalidasi pengguna sebelum dapat masuk ke dalam sistem. Sistem ini memastikan hanya pengguna dengan kredensial yang benar yang dapat mengakses informasi yang ada.

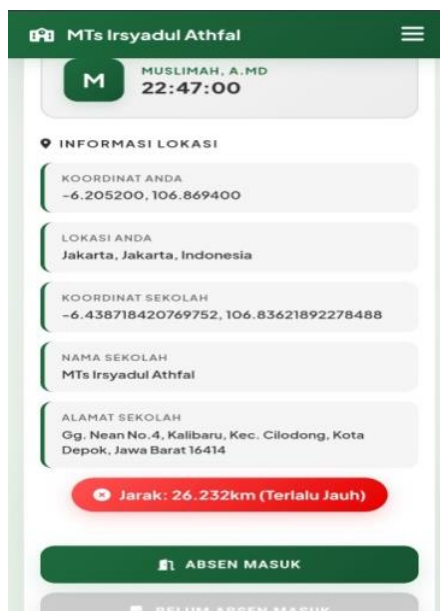


Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.1. Form Login

2. Halaman Presensi

Gambar IV.2. menunjukkan halaman utama sistem yang menyediakan menu navigasi untuk mengakses fitur-fitur lain dari sistem. Halaman ini juga menampilkan komponen-komponen penting yang terkait dengan absensi.

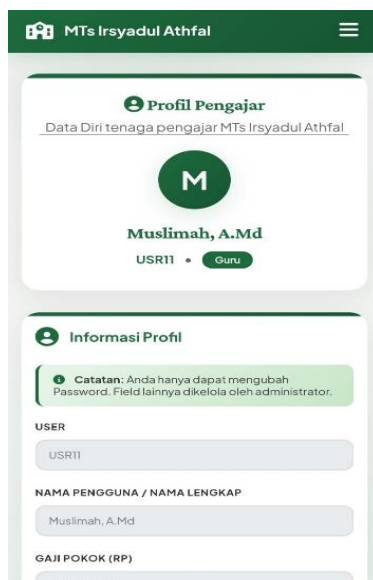


Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.2. Halaman Presensi

3. Halaman Profil

Gambar IV.3. menunjukkan halaman profil user yang menyediakan menu informasi user.

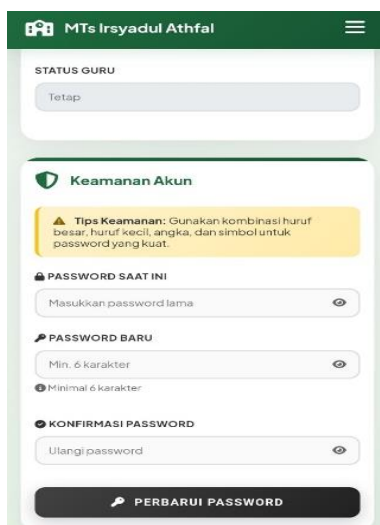


Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.3. Halaman Profil

4. Halaman Perbarui Password

Gambar IV.4. masih lanjutan dari halaman profil user yang menyediakan menu informasi user, serta dapat perbarui password yang diinginkan user.



Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.4. Halaman Profil>Perbarui Password

5. Halaman Data Absensi User

Gambar IV.5. menunjukkan halaman data absensi user yang menyediakan informasi absensi user berdasarkan filter bulanan.



Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.5. Halaman Data Absensi User

6. Halaman Slip Gaji User

Gambar IV.6 menunjukkan halaman slip gaji user yang menyediakan informasi pendapatan user berdasarkan filter bulan dan tahun yang di ingin lihat.



Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.6. Halaman Slip Gaji User

7. Halaman Cetak Slip Gaji User

Gambar IV.7. menunjukkan halaman cetakan slip gaji user yang menyediakan informasi pendapatan user lengkap.

The screenshot shows a printed salary slip for MTs IRSYADUL ATHFAL. At the top, there are buttons for 'Cetak Slip Gaji' and 'Tutup'. The header includes the school's name, address, and contact information. The main title is 'SLIP GAJI KARYAWAN' for the period of December 1, 2025, to December 31, 2025. The user details are: User: USR11, Name: Muslimah, A.Md, and Job: Guru TK, Wali Kelas, Lab. The earnings table is as follows:

Penghasilan		
1.	Gaji Pokok	0
2.	Tj. Masa Kerja (2 bin)	20.000
Total (A)		4.320.000

Below the table, it states 'GAJI BERSIH = Rp 4.320.000'. A note explains that the slip is an official document from MTs Irsyadul Athfal. At the bottom, there are signatures for the recipient (Muslimah, A.Md) and the school head (Subhan Jayani, S.Pd, Gr). The date is Bogor, 01 Januari 2026.

Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.7. Cetak Slip Gaji User

8. Halaman Login Admin

Gambar IV.8. terlihat form login yang digunakan untuk memvalidasi pengguna sebelum pengguna dapat masuk ke dalam sistem. Sistem ini memastikan hanya pengguna dengan kredensial yang benar dapat mengakses informasi yang ada.

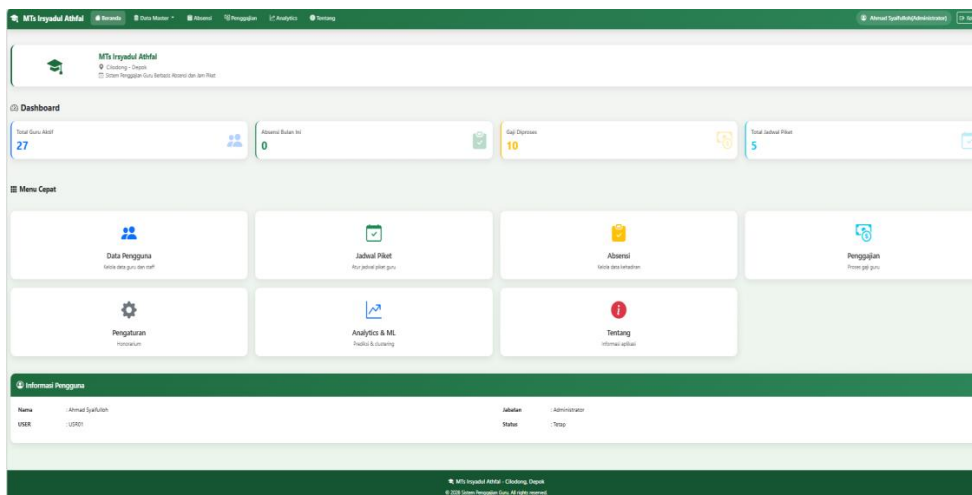
The screenshot shows the Admin Login page for MTs Irsyadul Athfal. The header is green and contains the school's logo and name. Below the header, it says 'Sistem Penggajian Guru' and 'Administrator Access Only'. The login form has two input fields: 'Username' and 'Password', each with a placeholder text 'Masukkan username' and 'Masukkan password' respectively. A green 'Masuk' button is at the bottom of the form. The footer indicates '© 2024 MTs Irsyadul Athfal'.

Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.8. Login Admin

9. Halaman Dashboard Admin

Gambar IV.9. menunjukkan menu cepat, serta submenu pada header laman.



Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.9. Dashboard Admin

10. Halaman Data Pengguna

Gambar IV.10. menunjukkan tampilan pada table data pengguna, serta memberikan informasi data guru keseluruhan, dan dapat adjust data baik tambah, edit dan hapus.

NIP	Nama	Gaji Pokok	Jabatan	Tgl Mulai	Status Guru	Username	Status	Aksi
USR01	Ahmad Syaifulloh	Rp 2.000.000	Administrator	25 Maret 2023	Tetap	1	Aktif	[Edit] [Hapus]
USR02	Subhan Jayani, S.Pd, Gr	Rp 1.500.000	Guru	23 Juli 2007	Tetap	2	Aktif	[Edit] [Hapus]
USR03	Marpuah, S.Pd	Rp 600.000	Guru	14 Juli 2003	Tetap	3	Aktif	[Edit] [Hapus]
USR04	M Labilio Zamzamy, S.Sos	Rp 1.000.000	Guru	12 Juli 2021	Tetap	4	Aktif	[Edit] [Hapus]
USR05	Joko Supriadi, S.Pd	Rp 1.500.000	Guru	23 Maret 2017	Tetap	5	Aktif	[Edit] [Hapus]
USR06	Ramdani, S.Pd	Rp 1.000.000	Guru	10 Juli 2023	Tetap	6	Aktif	[Edit] [Hapus]
USR07	Syifa Fauziyah, S.Pd	Rp 1.300.000	Guru	01 Agustus 2022	Tetap	7	Aktif	[Edit] [Hapus]
USR08	Hi, Khairun Nisa, S.Pd, Gr	Rp 1.000.000	Guru	13 Juli 2009	Tetap	8	Aktif	[Edit] [Hapus]
USR09	Ucoik Abdullah, A.Md	Rp 1.650.000	Guru	16 Juli 2018	Tetap	9	Aktif	[Edit] [Hapus]
USR10	Sufi Dlatuti, S.Pd	Rp 550.000	Guru	13 Juli 2015	Tetap	10	Aktif	[Edit] [Hapus]

Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.10. Data Pengguna

11. Halaman Data Pengguna Piket

Gambar IV.11. menunjukkan tampilan table data piket, memberikan informasi guru yang terdaftar piket juga dapat adjust data baik tambah, edit dan hapus.

No	NIP	Nama Guru	Hari	Jam Mulai	Jam Selesai	Total Jam	Keterangan	Aksi
1	USR10	Suli Diastuti, S.Pd	Senin	06:40	14:20	1 JP	Piket di Hari Senin	[Edit] [Hapus]
2	USR06	Ramdani, S.Pd	Selasa	06:40	14:20	1 JP	Piket di Hari Selasa	[Edit] [Hapus]
3	USR09	Ucok Abdullah, A.Md	Rabu	06:40	14:20	1 JP	Piket di Hari Rabu	[Edit] [Hapus]
4	USR11	Muslimah, A.Md	Kamis	06:40	14:20	1 JP	Piket di Hari Kamis	[Edit] [Hapus]
5	USR12	Silma Sobah Azkiya, S.Pd	Jumat	06:40	11:20	1 JP	Piket di Hari Jumat	[Edit] [Hapus]

Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.11 Data Piket

12. Halaman Data Konfigurasi Honorarium

Gambar IV.12. menunjukkan tampilan pada table data konfigurasi honorarium, serta memberikan informasi data honorarium, juga bisa adjust data baik tambah/ edit dan hapus.

ID	Uraian	Biaya	Keterangan	Tanggal Dibuat	Aksi
1	Jam Mengajar	Rp 18.000	Insentif per jam mengajar	12.20.27.04 Desember 2025	[Edit] [Hapus]
2	Masa Bakti	Rp 10.000	Insentif per tahun masa kerja	12.20.27.04 Desember 2025	[Edit] [Hapus]
3	Transport	Rp 20.000	Insentif transport per hari hadir	12.20.27.04 Desember 2025	[Edit] [Hapus]

Sumber: Hasil Penelitian

Gambar IV.12 Data Konfigurasi Honorarium

13. Halaman Data Absensi Guru

Gambar IV.13 merupakan tampilan table data absensi guru, serta memberikan informasi data absensi, juga bisa adjust data baik tambah. Edit, hapus.

No	NIP	Nama	Tgl Masuk	Jam Masuk	Status Masuk	Tgl Pulang	Jam Pulang	Status Pulang	Status	Aksi
1	USR10	Suli Diastuti, S.Pd	26 Desember 2025	15:04	Terlambat	26 Desember 2025	15:04	Tepat Waktu	Hadir	[Edit] [Hapus] [Tambah]
2	USR04	M Labib Zamzamy, S.Sos	25 Desember 2025	16:04	Terlambat	25 Desember 2025	16:04	Tepat Waktu	Hadir	[Edit] [Hapus] [Tambah]
3	USR11	Muslimah, A.Md	19 Desember 2025	06:55	Tepat Waktu	19 Desember 2025	14:11	Tepat Waktu	Hadir	[Edit] [Hapus] [Tambah]
4	USR11	Muslimah, A.Md	18 Desember 2025	06:33	Tepat Waktu	18 Desember 2025	14:05	Tepat Waktu	Hadir	[Edit] [Hapus] [Tambah]
5	USR11	Muslimah, A.Md	17 Desember 2025	06:43	Tepat Waktu	17 Desember 2025	14:02	Tepat Waktu	Hadir	[Edit] [Hapus] [Tambah]
6	USR11	Muslimah, A.Md	16 Desember 2025	06:44	Tepat Waktu	16 Desember 2025	14:02	Tepat Waktu	Hadir	[Edit] [Hapus] [Tambah]
7	USR11	Muslimah, A.Md	15 Desember 2025	06:41	Tepat Waktu	15 Desember 2025	14:01	Tepat Waktu	Hadir	[Edit] [Hapus] [Tambah]
8	USR11	Muslimah, A.Md	12 Desember 2025	06:49	Tepat Waktu	12 Desember 2025	14:05	Tepat Waktu	Hadir	[Edit] [Hapus] [Tambah]
9	USR11	Muslimah, A.Md	11 Desember 2025	06:51	Tepat Waktu	11 Desember 2025	14:01	Tepat Waktu	Hadir	[Edit] [Hapus] [Tambah]
10	USR11	Muslimah, A.Md	10 Desember 2025	06:53	Tepat Waktu	10 Desember 2025	14:05	Tepat Waktu	Hadir	[Edit] [Hapus] [Tambah]

Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.13 Data Absensi Guru

14. Halaman Data Penggajian Guru

Gambar IV.14 menunjukkan tampilan pada table data Penggajian Guru, serta memberikan informasi data penggajian, juga bisa membuat/ menarik data untuk kebutuhan arsip sekolah terkait penggajian seluruh guru dalam satu bulan.

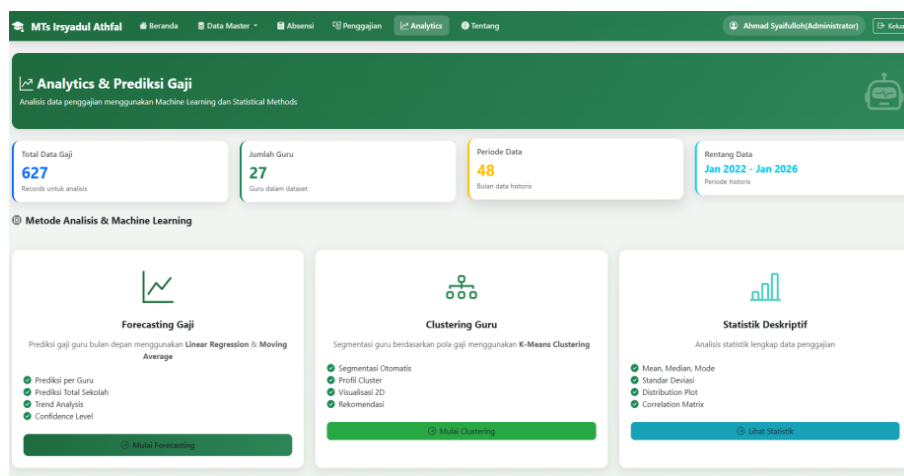
No	ID Gaji	Periode	Kepala Sekolah	Staf TU	Status	Tanggal Dibuat	Aksi
1	64	Desember 2025	Achmad Fadly, S.Pd	Ahmad Badrul Umam Azzaky, S.Pd	Proses	03 Januari 2026	[Edit] [Hapus] [Tambah]
2	63	Desember 2025	Achmad Fadly, S.Pd	Ahmad Badrul Umam Azzaky, S.Pd	Proses	01 Januari 2026	[Edit] [Hapus] [Tambah]
3	60	Januari 2025	Marpuah, S.Pd	Ramdani, S.Pd	Proses	28 Desember 2025	[Edit] [Hapus] [Tambah]
4	58	Januari 2025	Subhan Jayani, S.Pd, Gr	Ahmad Syaifulloh	Proses	21 Desember 2025	[Edit] [Hapus] [Tambah]
5	56	September 2025	Subhan Jayani, S.Pd, Gr	Marpuah, S.Pd	Proses	20 Desember 2025	[Edit] [Hapus] [Tambah]
6	55	Desember 2025	Subhan Jayani, S.Pd, Gr	Marpuah, S.Pd	Proses	20 Desember 2025	[Edit] [Hapus] [Tambah]
7	54	November 2025	Subhan Jayani, S.Pd, Gr	Marpuah, S.Pd	Proses	20 Desember 2025	[Edit] [Hapus] [Tambah]
8	53	Desember 2025	Subhan Jayani, S.Pd, Gr	Marpuah, S.Pd	Proses	20 Desember 2025	[Edit] [Hapus] [Tambah]
9	46	Oktober 2025	Ahmad Syaifulloh	Subhan Jayani, S.Pd, Gr	Proses	31 Oktober 2025	[Edit] [Hapus] [Tambah]
10	45	September 2025	Ahmad Syaifulloh	Subhan Jayani, S.Pd, Gr	Proses	30 September 2025	[Edit] [Hapus] [Tambah]

Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.14 Data Penggajian Guru

15. Halaman Analytics

Gambar IV.15. menunjukkan tampilan pada table Analytics, pada table berikut pengguna dapat melihat analisa mulai dari forecasting gaji, clustering guru, dan statistik deskriptif keseluruhan data yang dipunya, untuk memberikan informasi kepada sekolah untuk dapat mengatur anggaran total dalam penggajian guru.

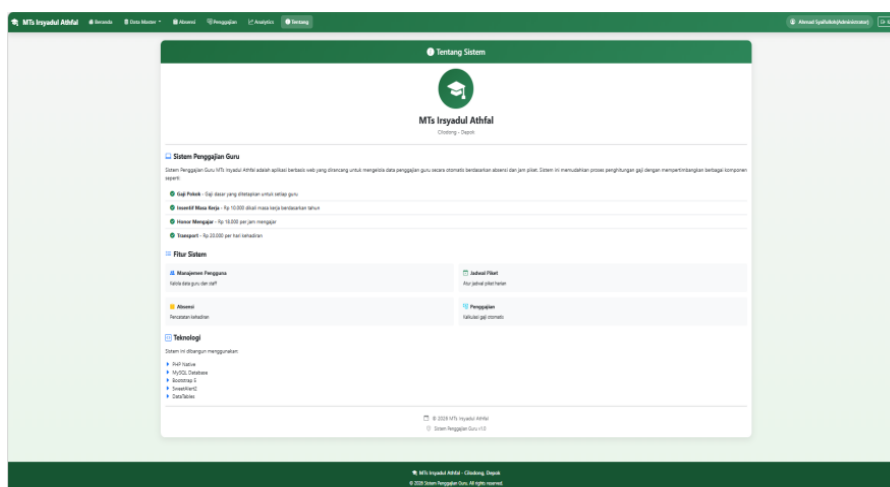


Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.15. Analytics

16. Halaman Tentang

Gambar IV.16 menunjukkan tampilan pada table Tentang, pada table berikut pengguna dapat melihat informasi terkait web yang sedang digunakan.



Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.16

4.3. Penggunaan dan Fungsi IPTEK

4.3.1. Penggunaan IPTEK

Berikut penggunaan aplikasi web yang akan digunakan oleh pengguna dalam Sistem App Absensi.

A. Pada Pengguna User/ Guru :

1. Masuk kedalam Sistem

Untuk masuk kedalam sistem informasi absensi ini pada bagian user (guru), langkah yang harus dilakukan pengguna dengan cara:

- a. Masukan User Name dan Password
- b. Setelah dinyatakan valid maka bisa langsung masuk kedalam sistem informasi web absensi

2. Menggunakan Menu Absensi

Untuk menggunakan menu absensi bisa dilakukan dengan cara:

- a. Pada tampilan awal akan terlihat laman absensi kehadiran, lokasi akan disesuaikan otomatis dengan titik kordinat perangkat yang digunakan
- b. Didalam tampilan absensi akan terlihat beberapa menu yang jika diklik akan tampil beberapa submenu untuk pemrosesan

1) Absen masuk

2) Absen Keluar

3. Menggunakan Menu Lainnya

Untuk menggunakan menu lainnya bisa dilakukan dengan cara:

a. Didalam tampilan strip tiga bagian kanan atas setelah di klik akan terlihat beberapa menu yang jika diklik akan tampil beberapa submenu untuk pemrosesan

1) Profil

2) Data Absensi

3) Penggajian

4) Keluar

B. Pada Pengguna Admin

1. Masuk kedalam Sistem

Untuk masuk kedalam sistem informasi absensipada bagian admin, langkah yang harus dilakukan pengguna dengan cara:

a. Masukan User Name dan Password

b. Setelah dinyatakan valid maka bisa langsung masuk kedalam sistem informasi web absensi

2. Menggunakan Menu Data Pengguna

Untuk menggunakan menu Data Pengguna bisa dilakukan dengan cara :

a. Pada tampilan awal akan terlihat data guru yang sudah di tambahkan, serta pengguna dapat melakukan Penambahan/ mencari/ mengubah dan Hapus data yang ada.

b. Didalam tampilan data pengguna akan terlihat beberapa menu yang jika diklik akan tampil beberapa submenu untuk pemrosesan

3. Menggunakan Menu Lainnya

Untuk menggunakan menu lainnya bisa dilakukan dengan cara :

a. Didalam tampilan dashboard admin maupun table pada header akan terlihat banyak menu yang jika diklik akan tampil beberapa submenu untuk pemrosesan

- 1) Data Pengguna
- 2) Jadwal Piket
- 3) Absensi
- 4) Penggajian
- 5) Pengaturan Honorarium
- 6) Analytics
- 7) Tentang

4.3.2. Fungsi-Fungsi IPTEK

Berikut dijelaskan fungsi dari masing-masing dari menu yang terdapat dalam Sistem Informasi Penggajian Online Dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning Pada MTS Irsyadul Athfal Depok, masing-masing sub-menu memiliki fungsi dan kegunaan yang berbeda.

A. Tampilan dan Fungsi Menu pada Pengguna (User/Guru)

Pada sisi pengguna (user/guru), sistem informasi absensi dan penggajian dirancang untuk memudahkan guru dalam melakukan aktivitas administrasi yang berkaitan dengan kehadiran, profil akun, serta informasi penggajian secara mandiri. Antarmuka pengguna disusun secara sederhana dan fungsional agar mudah dipahami serta dioperasikan oleh pengguna tanpa memerlukan pelatihan khusus.

Setiap menu dan submenu yang disediakan memiliki fungsi yang spesifik untuk mendukung efektivitas dan efisiensi proses kerja guru, khususnya dalam pencatatan absensi dan pemantauan slip gaji. Adapun fungsi-fungsi menu yang tersedia pada pengguna (guru) ditampilkan secara rinci pada Tabel IV.1. yang menjelaskan keterkaitan antara menu, submenu, dan kegunaan masing-masing fitur dalam sistem.

Tabel IV.1.

Fungsi-Fungsi Kegunaan Pada Menu Absensi User (Guru)

Menu	Sub Menu	Kegunaan
Menu Beranda		
	Absen Masuk/ Pulang	Submenu Absen masuk mempunyai fungsi untuk presensi kedatangan dan pulang.
Menu Profil		
	Keamanan Akun	Submenu Keamanan akun mempunyai fungsi untuk menampilkan informasi profil dan pembaruan password
Menu Data Absensi		
	Filtering Periode	Submenu Filtering Periode mempunyai fungsi untuk memfilter informasi absensi yang sudah terekam
Menu Penggajian		
	Slip Gaji Pengajar	Submenu Slip gaji pengajar mempunyai fungsi untuk memfilter informasi gaji pengajar yang sudah terekam dengan tampilan bulan dalam tahun
Menu Keluar		Menu ini untuk keluar dari akun (Logout)

B. Tampilan dan Fungsi Menu pada Administrator

Pada sisi administrator, sistem dirancang dengan cakupan fitur yang lebih luas dibandingkan pengguna, karena administrator memiliki peran utama dalam pengelolaan data, pengendalian sistem, serta analisis informasi. Administrator bertanggung jawab terhadap pengelolaan data pengguna, jadwal piket, konfigurasi honorarium, absensi guru, penggajian, serta penyajian data analitik sebagai dasar pengambilan keputusan manajerial.

Menu dan submenu pada administrator disusun secara terstruktur untuk mendukung proses pengelolaan data secara terintegrasi, akurat, dan berkelanjutan. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan fitur analitik seperti forecasting, clustering, dan statistik deskriptif guna memberikan gambaran prediktif dan evaluatif terhadap data penggajian dan kehadiran guru. Rincian fungsi menu pada administrator disajikan pada Tabel IV.2. yang menjelaskan fungsi masing-masing menu dan submenu secara komprehensif.

Tabel IV.2.

Fungsi-Fungsi Kegunaan Pada Menu Administrator

Menu	Sub Menu	Kegunaan
Menu Data Master		
	Data Pengguna	Submenu data pengguna mempunyai fungsi untuk mengelola data pengguna (Guru & Staff)
	Data Piket	Submenu data piket mempunyai fungsi untuk mengelola data jadwal piket guru
	Konfigurasi	Submenu data pengguna mempunyai fungsi untuk mengelola data konfigurasi honorarium

Menu	Sub Menu	Kegunaan
Menu Absensi		Menu Absensi mempunyai fungsi untuk mengelola data absensi guru
Menu Penggajian		Menu Penggajian mempunyai fungsi untuk mengelola data penggajian guru
Menu Analytics		Menu Analytics mempunyai fungsi untuk memproses analisa data.
	Forecasting	Menu Analytics Forecasting mempunyai fungsi untuk melihat analisa prediksi data penggajian.
	Clustering	Menu Analytics Clustering mempunyai fungsi untuk melihat analisa data cluster guru berdasarkan beberapa cluster.
	Statistik Deskriptif	Menu Analytics Statistik Deskriptif mempunyai fungsi untuk melihat analisa data statistik gaji, jam mengajar, kehadiran, masa kerja dan distribusi gaji.
Menu Tentang		Menu Tentang mempunyai fungsi untuk melihat deskripsi web yang sedang digunakan.

4.4. Potensi dan Peluang

Pada tahap ini melakukan pengujian program melalui pengolahan data kuesioner agar potensi pengembangan serta peluang penerapan dari Sistem Penggajian Online dengan Prediksi Anggaran berbasis Machine Learning pada MTS Irsyadul Athfal Depok dapat berjalan sesuai dengan ketentuan. Potensi mengarah pada kemampuan sistem yang masih dapat ditingkatkan, sedangkan peluang menjelaskan faktor pendukung yang memungkinkan sistem dimanfaatkan untuk mencapai tujuan, yaitu mempercepat proses administrasi penggajian, meningkatkan transparansi, serta membantu sekolah dalam perencanaan anggaran berbasis data.

Pada saat pengujian kuesioner dibagikan melalui link google form dengan 2 bagian yaitu kuesioner untuk aktor guru dan kuesioner untuk aktor administrator (Kepala Sekolah, Bendahara, Tata Usaha, Operator). Berikut laman link google form untuk aktor guru: <https://forms.gle/ssxL4SQuuPRiPPiC7> dan untuk aktor admin: <https://forms.gle/2aHxknXMJUrV9Qpd9>. Seperti ditunjukkan pada gambar berikut:

The screenshot shows a Google Form interface with the following content:

- Navigation tabs: Questions, Responses (19), Settings, Total points.
- Title: **Kuesioner Pengujian Aplikasi/Program**
- Text: Berikut penilaian terhadap pengujian aplikasi/program Sistem Penggajian guru MTs Irsyadul Athfal, sebagai berikut :
- Scale: (5) : Sangat Setuju, (4) : Setuju, (3) : Kurang Setuju, (2) : Tidak Setuju, (1) : Sangat Tidak Setuju
- Text: Terima Kasih,
- Text: Project Manager/Sistem Analis : Muslimah, Db Administrator/Programmer : M Rizki Beurata, Pengujian Sistem : Erhan Agung Wijaya
- Text: This form is automatically collecting emails from all respondents. [Change settings](#)
- Text: Berikut LINK DEMO APLIKASI/PROGRAM : <https://absensimtsirfal.com/login.php>
- Form elements: A date picker and a submit button.

Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.17 Form Kuesioner Aktor Guru

The screenshot shows a Google Form interface with the following content:

- Navigation tabs: Questions, Responses (4), Settings.
- Title: **Kuesioner Pengujian Aplikasi/Program**
- Text: Berikut penilaian terhadap pengujian aplikasi/program Sistem Penggajian (ADMIN/Kepala Sekolah/Bendahara) MTs Irsyadul Athfal, sebagai berikut :
- Scale: (5) : Sangat Setuju, (4) : Setuju, (3) : Kurang Setuju, (2) : Tidak Setuju, (1) : Sangat Tidak Setuju
- Text: Terimakasih Kami Ucapkan
- Text: Berikut LINK DEMO APLIKASI/PROGRAM : <https://absensimtsirfal.com/admin/login.php>
- Form elements: A date picker and a submit button.

Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.18 Form Kuesioner Aktor Admin

Dalam pelaksanaan pengisian kuesioner, rencana awal akan dibagikan kepada 27 responden (total jumlah aktor/pengguna dalam sistem) akan tetapi pada tahapan akhir diperoleh jumlah lebih sedikit 4 responden, sehingga total sebanyak 23 responden. Yang terdiri dari 19 responden sebagai aktor guru dan 4 responden sebagai aktor admin (1 kepala sekolah, 1 operator, 1 tata usaha dan 1 bendahara)

Nilai skor ideal dapat ditentukan dengan cara mengalikan jumlah kategori penilaian dengan jumlah responden. Nilai skor ideal diperoleh sebesar 80 untuk aktor guru dan 20 untuk aktor admin berdasarkan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \text{Skor ideal aktor guru} &= \text{jumlah kategori} \times \text{jumlah responden} \\ &= 5 \times 19 = 95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor ideal aktor admin} &= \text{jumlah kategori} \times \text{jumlah responden} \\ &= 5 \times 4 = 20 \end{aligned}$$

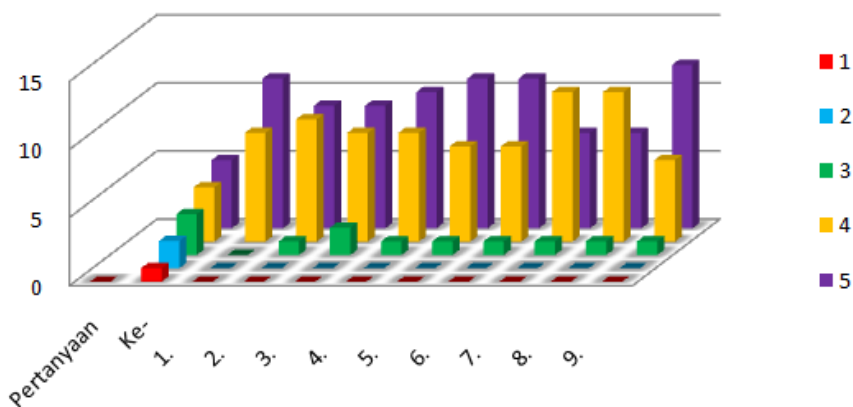
Proses perhitungan jumlah penilaian skala likert berdasarkan responden yang mengisi kuesioner dan total skor yang diperoleh dengan mengalikan nilai skala likert dan jumlah penilaian pengguna terhadap skala likert tersebut. Jumlah total skor diperoleh dengan menjumlahkan total keseluruhan skor dalam kuesioner. Nilai prosentase pada setiap pertanyaan diperoleh dengan cara membagi total nilai skor per pertanyaan dengan nilai skor ideal kuesioner kemudian dikalikan dengan 100%. Adapun hasil pengolahan tersebut dapat ditampilkan pada table dibawah.

Tabel IV.4.
Pertanyaan Kuesioner dan Hasil Pengolahan

Ke--	Pertanyaan	Jumlah Penilaian Pengguna					Jumlah Total Skor	Pro sentase
		1	2	3	4	5		
1	Apakah tampilan antarmuka (UI) aplikasi mudah dipahami dan digunakan (<i>user-friendly</i>)?	0	0	0	8	11	87	91,5%
2	Apakah proses Login ke dalam sistem berjalan dengan lancar dan aman?	0	0	1	9	9	82	86,3%
3	Apakah fitur absensi harian (GPS) berhasil mencatat kehadiran dengan akurat?	0	0	2	8	9	83	87,3%
4	Apakah informasi rincian gaji pada menu "Slip Gaji" sudah jelas dan transparan?	0	0	1	8	10	85	89,4%
5	Apakah fitur "Download Slip Gaji" berfungsi dengan baik dan menghasilkan file PDF yang rapi?	0	0	1	7	11	86	90,5%
6	Apakah sistem memudahkan Anda dalam memantau riwayat kehadiran dan gaji secara mandiri?	0	0	1	7	11	86	90,5%
7	Apakah kecepatan respon aplikasi (<i>loading page</i>) sudah cukup cepat saat digunakan?	0	0	1	11	7	82	86,3%
8	Apakah setiap tombol dan menu navigasi pada sistem berfungsi sesuai dengan kegunaannya?	0	0	1	11	7	82	86,3%
9	Apakah secara keseluruhan sistem ini layak untuk diterapkan secara penuh di MTs Irsyadul Athfal?	0	0	1	6	12	87	91,5%
	Total Skor						760	
	Rata-rata Skor						84,4	88,8%
10	Apakah fitur kelola data guru (Tambah/Edit/Hapus) berfungsi dengan benar?	0	0	0	1	3	19	95%
11	Apakah sistem berhasil melakukan rekapitulasi absensi bulanan secara otomatis dan akurat?	0	0	0	2	2	18	90%
12	Apakah perhitungan otomatis komponen gaji (Gaji Pokok, Tunjangan, Potongan) sudah sesuai dengan aturan sekolah?	0	0	0	2	2	18	90%
13	Apakah fitur Analytics (Forecasting) memberikan prediksi anggaran gaji yang logis dan membantu perencanaan keuangan?	0	0	0	1	3	19	95%
14	Apakah visualisasi grafik pada menu Analytics mudah dibaca untuk pengambilan keputusan?	0	0	0	1	3	19	95%
15	Apakah sistem mempercepat proses administrasi penggajian dibandingkan metode manual sebelumnya?	0	0	0	1	3	19	95%
	Total Skor						112	
	Rata-rata Skor						18,6	93,3%

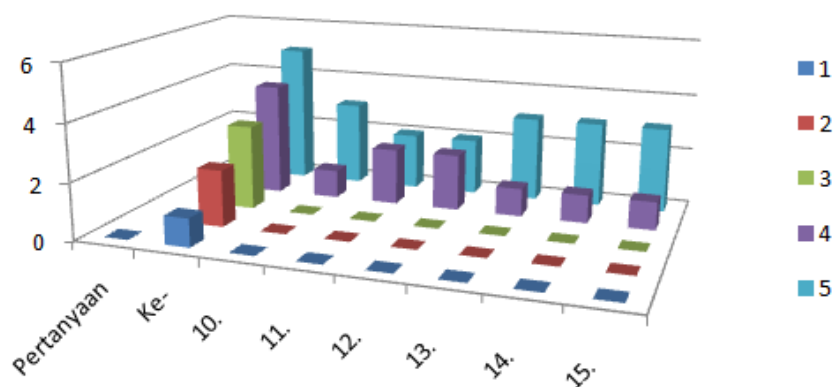
Hasil pengujian menunjukkan bahwa kelompok aktor admin memberikan nilai persentase yang lebih tinggi (93,3%) dibandingkan kelompok aktor guru (88,8%). Hal ini dikarenakan staf administrasi merasakan dampak efisiensi yang signifikan dalam memangkas waktu kerja manual menjadi otomatis serta terbantu oleh fitur analytics dalam perencanaan anggaran sekolah. Kemudian untuk visualisasi total penilaian kuesioner dari responden aktor guru dan aktor admin dituangkan dalam grafik batang yang dapat dilihat pada gambar dibawah

Grafik Penilaian Kuesioner



Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.19. Grafik Total Penilaian Aktor Guru



Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar IV.20. Grafik Total Penilaian Aktor Admin

4.4.1. Potensi Pengembangan Sistem

Berdasarkan fitur yang telah dibuat (presensi, penggajian, slip gaji, dan analytics), sistem memiliki beberapa potensi yang dapat dikembangkan, yaitu:

1. Otomatisasi penggajian berbasis presensi yang lebih detail

Saat ini presensi telah tersedia dan penggajian dapat dikelola per bulan. Potensi pengembangan berikutnya adalah mengaitkan presensi secara lebih rinci (misalnya keterlambatan, izin, alfa, jam mengajar/lembur) agar komponen tunjangan/potongan dapat dihitung otomatis dan lebih akurat.

2. Penguatan arsip dan audit trail

Fitur tarik/arsip penggajian bulanan sudah ada. Sistem dapat dikembangkan dengan audit trail (pencatatan siapa mengubah apa dan kapan) sehingga memudahkan pemeriksaan internal dan meningkatkan akuntabilitas.

3. Peningkatan keamanan akses dan proteksi data sensitif

Karena sistem mengelola data gaji, penguatan keamanan seperti kebijakan password kuat, pembatasan sesi login, serta pengaturan hak akses berbasis peran (administrator/guru) dapat lebih diperluas agar data bersifat lebih aman.

4. Integrasi notifikasi dan dokumen digital

Slip gaji sudah bias dicetak. Potensi berikutnya adalah fitur notifikasi otomatis (misalnya saat slip gaji terbit) serta penyimpanan slip gaji dalam format PDF yang terarsip per periode agar lebih praktis.

5. Penyempurnaan modul konfigurasi honorarium

Modul konfigurasi honorarium sudah mendukung tambah/edit/hapus. Pengembangan selanjutnya dapat mencakup aturan honor yang lebih fleksibel (misalnya berdasarkan jabatan, status, beban mengajar, atau masa kerja) sehingga system lebih adaptif terhadap kebijakan sekolah.

6. Pengembangan analytics menjadi dashboard pengambilan keputusan

Halaman Analytics sudah memuat *forecasting* gaji, *clustering* guru, dan *statistic deskriptif*. Sistem dapat dikembangkan agar menampilkan ringkasan KPI, tren kenaikan pengeluaran, serta rekomendasi anggaran (misalnya estimasi total anggaran bulan berikutnya dan selisih terhadap rata-rata periode sebelumnya).

7. Peningkatan kualitas model *machine learning*

Prediksi anggaran dapat ditingkatkan melalui:

- a. Penambahan data historis (semakin panjang periode, umumnya prediksi semakin stabil)
- b. Pemilihan fitur yang lebih relevan (jumlah guru aktif, perubahan honor, jumlah jam mengajar, dll)
- c. Evaluasi berkala model (misalnya per semester)
- d. Perbandingan beberapa algoritma untuk memilih performa terbaik

8. Ekspansi integrasi ke sistem lain

Sistem bisa dikembangkan agar terhubung dengan sistem administrasi sekolah (keuangan, BOS, atau laporan yayasan) sehingga perencanaan anggaran penggajian menjadi bagian dari perencanaan keuangan sekolah secara menyeluruh.

4.4.2. Peluang Penerapan Sistem di Sekolah

Adapun peluang yang mendukung penerapan sistem ini pada MTS Irsyadul Athfal Depok, antara lain:

1. Kebutuhan administrasi penggajian yang rutin dan berulang

Penggajian bersifat periodik (bulanan) dan melibatkan banyak data (guru, presensi, honorarium). Sistem online menjadi peluang besar untuk mempercepat proses kerja dan mengurangi ketergantungan pada rekap manual.

2. Transparansi informasi bagi guru/pegawai

Dengan fitur slip gaji user serta filter bulan/tahun, guru dapat melihat pendapatan per periode secara mandiri. Hal ini berpeluang meningkatkan kepercayaan dan mengurangi pertanyaan administratif berulang.

3. Efisiensi waktu dan minim kesalahan input

CRUD data guru, absensi, dan honorarium membuat data terpusat. Peluangnya adalah sekolah dapat menekan error perhitungan/rekap karena data tersimpan rapi dan dapat ditelusuri per periode.

4. Dukungan perencanaan anggaran berbasis data

Fitur forecasting gaji memberikan peluang bagi sekolah untuk membuat perencanaan anggaran lebih terukur, misalnya mempersiapkan dana penggajian bulan berikutnya berdasarkan pola historis.

5. Kesiapan penggunaan berbasis web

Sistem berbasis web memudahkan akses oleh administrator dan guru (sesuai hak akses) tanpa instalasi khusus, sehingga peluang adopsinya lebih tinggi.

6. Ketersediaan data historis sebagai aset sekolah

Semakin konsisten sekolah menginput data presensi dan penggajian, data historis akan menjadi aset untuk meningkatkan akurasi prediksi serta memperkuat laporan manajemen.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian pada penelitian “Sistem Penggajian Online dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning pada MTS Irsyadul Athfal Depok”, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem yang dibangun berhasil menyediakan layanan penggajian berbasis web yang terintegrasi, meliputi login user dan admin, presensi, profil, pembaruan password, data absensi (filter bulanan), slip gaji (filter bulan/tahun), cetak slip gaji, serta modul admin untuk CRUD data guru, data piket, konfigurasi honorarium, data absensi guru, dan data penggajian guru.
2. Sistem mampu meningkatkan efisiensi proses administrasi penggajian karena data tersimpan terpusat, pengelolaan honorarium lebih terstruktur, serta slip gaji dapat diakses dan dicetak secara mandiri oleh pengguna sesuai periode yang dipilih.
3. Fitur Analytics pada sistem memberikan nilai tambah karena menyajikan forecasting gaji (prediksi anggaran), clustering guru, dan statistik deskriptif, sehingga sekolah memiliki gambaran berbasis data untuk membantu perencanaan anggaran dan pengambilan keputusan terkait penggajian.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian serta kekurangan yang ditemukan, maka saran pengembangan sistem kedepan disusun dari aspek manajerial, aspek sistem, dan aspek penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Aspek Manajerial

- a. Sekolah disarankan menetapkan SOP penginputan data (data guru, presensi, honorarium, dan penggajian) agar data konsisten setiap periode, sehingga laporan dan prediksi anggaran lebih valid.
- b. Perlu dilakukan pembagian peran dan otorisasi yang jelas (misalnya admin/bendahara/operator) agar pengelolaan data penggajian lebih tertib dan meminimalkan kesalahan input.
- c. Sekolah disarankan melakukan backup data berkala serta penjadwalan arsip bulanan untuk menjaga keamanan data dan memudahkan proses audit internal.

2. Aspek Sistem

- a. Sistem dapat dikembangkan dengan integrasi presensi yang lebih detail kepenggajian, misalnya otomatisasi potongan/tunjangan berdasarkan izin, alfa, keterlambatan, lembur, atau beban mengajar, sesuai kebijakan sekolah.
- b. Disarankan menambahkan fitur audit trail (riwayat perubahan data) dan penguatan keamanan seperti kebijakan password kuat, pembatasan percobaan login, serta manajemen sesi agar data penggajian lebih terlindungi.
- c. Sistem dapat dilengkapi fitur notifikasi (misalnya saat slip gaji terbit atau saat penggajian bulan tertentu sudah diarsipkan) agar proses informasi kepada guru lebih efektif.

3. Aspek Penelitian Selanjutnya

- a. Penelitian berikutnya disarankan melakukan perbandingan beberapa algoritma machine learning/time series (misalnya random forest atau model time series) serta menggunakan evaluasi yang sesuai data runtun waktu (misalnya rolling atau forward chaining).
- b. Penelitian selanjutnya dapat melakukan evaluasi penggunaan sistem dengan metode UAT maupun kuesioner yang lebih luas untuk mengukur aspek usability, kepuasan pengguna dan dampak sistem terhadap efisiensi kerja sekolah lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Shadiq Jafar and Keivin, “Sistem Informasi Penggajian Guru Berbasis ,” *Mhs. Bina Insa.*, vol. 4, no. 2, pp. 205–214, 2020.
- [2] R. Rahman, A. Sudiarjo, and Y. Sumaryana, “Prediksi Upah Minimum Provinsi 10 Tahun Kedepan Dengan Menggunakan Model Polynomial Regression,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 4, pp. 7666–7673, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i4.9889.
- [3] E. Aditiawati and R. D. Parashakti, “Pengaruh Kompensasi, Beban Kerja dan Motivasi Terhadap Kinerja Karyawan,” *Revenue Lentera Bisnis Manaj.*, vol. 1, no. 04, pp. 171–180, 2023, doi: 10.59422/lbm.v1i04.90.
- [4] A. Trisna and E. Guridno, “Pengaruh Kompensasi, Motivasi, Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan PT. Saiba Cipta Selaras Kota Jakarta Selatan,” *Oikonomia J. Manaj.*, vol. 17, no. 2, p. 127, Aug. 2021, doi: 10.47313/oikonomia.v17i2.1276.
- [5] T. Sinatti, D. Prasetya, A. Rohman, A. Sugiarto, A. F. Daru, and B. Very, “Prediksi Gaji Berdasarkan Masa Kerja Menggunakan Metode Regressi Linier Salary Prediction Based on Years of Service Using the Linear Regression Method Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi,” pp. 1–12, 2024.
- [6] Danang Prabowo, “Sistem Informasi Penggajian Pada Perusahaan

- Berbasis Web,” *J. Mhs. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 170–177, 2025, doi: 10.24127/jmsi.v6i2.8983.
- [7] S. Masripah and R. R. Az-Zahra, “Perbandingan Pencatatan Data Keuangan Usaha Dagang Menggunakan Teknik Manual dan Penginputan Zahir Accounting,” *JAIS - J. Account. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 01, pp. 01–09, 2022, doi: 10.31294/jais.v2i01.1281.
- [8] I. A. F. Faiz Zamzami , Nabella Duta Nusa, *Sistem Informasi Akuntansi*. UGM Press, 2021.
- [9] T. Penulis, *BUKU AJAR PENGANTAR SISTEM INFORMASI*. [Online]. Available: www.buku.sonpedia.com
- [10] “Analisis & Perancangan Sistem Informasi.”
- [11] Sigit et al, *Buku Monograf Digitalisasi Sistem Informasi Penggajian Lembaga Amil Zakat*. 2025. [Online]. Available: <https://penerbitmafy.com/wp-content/uploads/2025/03/BUKU-MONOGRAF-DIGITALISASI-SISTEM-INFORMASI-PENGGAJIAN-LEMBAGA-AMIL-ZAKAT-rev.pdf>
- [12] T. Limbong, S. Penerbit, and Y. K. Menulis, “Pemrograman Web Dasar.”
- [13] M. Ardhiansyah and D. Pratama, “Aplikasi Forecasting: Memahami Konsep Least Square dan Parabolik Melalui Studi Kasus Praktis,” pp. 1–23, 2024.

- [14] A. Aditya Permana *et al.*, *Machine Learning*. 2023. [Online]. Available: www.globaleksektifteknologi.co.id
- [15] J. Teguh Santoso and Mk. Migunani, *Sistem Berorientasi Obyek dengan UML*. 2021. [Online]. Available: <https://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/view/158/180>
- [16] B. Hartono, *Cara Mudah dan Cepat Sistem Informasi*. 2021.
- [17] L. P. Sumirat, D. Cahyono, Y. Kristyawan, and S. Kacung, *Dasar-dasar Rekayasa perangkat lunak*. 2021. [Online]. Available: www.madzamedia.co.id
- [18] E. Kedua, “Buku Ajar BASIS DATA.” [Online]. Available: www.medsan.co.id
- [19] F. Jannah, M. Muhasshanah, and A. Baijuri, “Aplikasi penggajian guru dan karyawan Madrasah Tsanawiyah Nurul Khoiroh berbasis web,” *J. Inf. Syst. Appl. Dev.*, vol. 2, no. 1, pp. 42–50, 2024, doi: 10.26905/jisad.v2i1.11966.
- [20] P. Choirina, A. Nikmah, and B. N. Tasaufi, “Rancang Bangun Sistem Informasi Penggajian Guru dan Karyawan Berbasis Website Studi Kasus MTs. Mamba’ul Jadid,” vol. 1, no. 1, pp. 42–50, 2022.
- [21] F. Nathalia Rosiana, N. Anggraini, and J. Subrata, “Sistem

- Aplikasi Penggajian Karyawan Dan Guru Di Smk Al-Amiriyah Lebaksiu Berbasis Website,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.,* vol. 9, no. 4, pp. 6460–6467, 2025, doi: 10.36040/jati.v9i4.14141.
- [22] Y. M. Djaksana and A. Kurniawan, “PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGGAJIAN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL PADA PT. ANUGERAH KARYA CIPTA.”
- [23] D. Harianto Siahaan, A. Iza Feroza, and M. Alif Khadafi, “Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Pada Pt. Gunung Moria Mega Prima Jakarta Barat,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.,* vol. 9, no. 4, pp. 6524–6530, 2025, doi: 10.36040/jati.v9i4.14134.
- [24] C. Esterlita, M. Nona Dince, and P. Libu Lamawitak, “ANALISIS SISTEM AKUNTANSI PENGGAJIAN GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN (Studi Kasus SD Katolik 001 Lela 1),” *Account. UNIPA - J. Akunt.,* vol. 3, no. 1, pp. 130–148, 2024, doi: 10.59603/accounting.v3i1.231.
- [25] R. C. Wewengkang, Z. Tirta Nugraha, and A. M. Armera, “Prediksi Gaji Karyawan dengan Machine Learning Menggunakan Teknik Linear Regression dan Decision Tree,” 2025, [Online]. Available: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>

- [26] A. Hidayah, “Implementasi Machine Learning Dengan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi Gaji Karyawan Berdasarkan Masa Kerja,” vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2025, doi: 10.25126/Rister.
- [27] Y. T. Matbouli and S. M. Alghamdi, “Statistical Machine Learning Regression Models for Salary Prediction Featuring Economy Wide Activities and Occupations,” *Inf.*, vol. 13, no. 10, Oct. 2022, doi: 10.3390/info13100495.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. Biodata Mahasiswa

NIM : 12240168
Nama Lengkap : Muhammad Rizki Beurata
Tempat & Tanggal Lahir : Depok, 27 Maret 2000
Alamat lengkap : Cikaret RT 005 RW 008
Harapan Jaya, Cibinong, Kab Bogor, 16914.

II. Pendidikan

a. Formal

1. SD Negeri 03 Cikaret, lulus tahun 2012
2. MTs Negeri Cimanggis, lulus tahun 2014
3. SMA Islam Al Flalah, lulus tahun 2017
4. Diploma Tiga (3) BSI Margonda, lulus tahun 2020

b. Tidak Formal

1. Kursus Bela Diri Karate INKAI Blue Belt, tahun 2011
2. Kursus Jaringan Komputer CISCO CCNA Routing and Switching : Introduction to Networks, tahun 2018
3. Kursus Jaringan Komputer CISCO CCNA Routing and Switching : Routing and Switching Essentials, tahun 2019

III. Riwayat Pekerjaan

1. Staff Administrasi KPU Provinsi DKI Jakarta, Tahun 2021
2. Customer Service PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk., Oktober Tahun 2021 s.d sekarang



Jakarta , 6 Januari 2026



Muhammad Rizki Beurata

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. Biodata Mahasiswa

NIM : 12240181
Nama Lengkap : Erhan Agung Wijaya
Tempat & Tanggal Lahir : Bogor, 11 September 1994
Alamat lengkap : Curug RT.004/012
Pakansari, Cibinong, Kab Bogor - 16915

II. Pendidikan

a. Formal

1. SD Negeri Pakansari 2, lulus tahun 2006
2. MTs Al-Huda Cibinong, lulus tahun 2009
3. SMK Karya Nugraha, lulus tahun 2012
4. Diploma Tiga (III) BSI Margonda, lulus tahun 2016

b. Tidak Formal

1. Sertifikasi Penyusun RKA tahun 2024 oleh Pusat Pendidikan dan Pelatihan Anggaran dan Perbendaharaan, Badan Pendidikan dan Pelatihan Keuangan, Kementerian Keuangan
2. Cisco Network Security, Cisco Networking Academy program tahun 2025

III. Riwayat Pekerjaan

1. Technical Support pada PT. Nebula Solusi Informasi tahun 2017 s.d 2019
2. Staff Administrasi pada Biro Umum Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2019 s.d 2020
3. Pranata Komputer pada Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Kahayan, Kementerian Kehutanan tahun 2021 s.d sekarang



Jakarta , 6 Januari 2026



Erhan Agung Wijaya

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. Biodata Mahasiswa

NIM : 12240164
Nama Lengkap : Muslimah
Tempat & Tanggal Lahir : Bogor, 16 September 1989
Alamat lengkap : Bendungan RT 002 RW 002 Cilodong,
Cilodong, Kota Depok - 16414

II. Pendidikan

a. Formal

1. MI Hayatul Ilmi Cilodong-Depok, lulus tahun 2002
2. MTs A-Mukhsin Cibinong-Bogor, lulus tahun 2005
3. MA Negeri 1 Cibinong-Bogor, lulus tahun 2008
4. Diploma Tiga (III) BSI Margonda, lulus tahun 2012

b. Tidak Formal

1. Pelatihan bidang Software Development dengan kualifikasi Web Programming oleh Lembaga Sertifikasi Profesi BBPLK Bekasi, tahun 2018
2. Pelatihan bidang Artificial Intelligent dengan kualifikasi Associate Data Scientist, Badan Nasional Sertifikasi Profesi oleh Lembaga Sertifikasi Profesi Informatika, tahun 2025

III. Riwayat Pekerjaan

1. Pengajar Ms Office pada NF Computer tahun 2009 s.d 2012
2. Pengajar pada ELITE Training & LPK tahun 2013 s.d 2014
3. Staff Administrasi pada Quick Study Center tahun 2015
4. Staff Administrasi pada CV Laksmi Kinara Asoka tahun 2016 s.d 2017
5. Pengajar di MTs Irsyadul Athfal Cilodong Depok tahun 2019 sd sekarang



Jakarta , 6 Januari 2026

Muslimah



LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

NIM : 12240168
Nama Lengkap : Muhammad Rizki Beurata
Dosen Pembimbing : Frisma Handayanna, M.Kom
Judul Tugas Akhir : Sistem Penggajian Online Dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning Pada MTs Irsyadul Athfal Depok

No	Tanggal Bimbingan	Pokok Bahasan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	17 Oktober 2025	Bimbingan Perdana	<i>fu</i>
2.	25 Oktober 2025	Pembahasan dan Penyusunan BAB I	<i>fu</i>
3.	1 November 2025	ACC BAB I	<i>fu</i>
4.	11 November 2025	Pembahasan BAB II	<i>fu</i>
5.	23 November 2025	ACC BAB II dan Penyusunan BAB III	<i>fu</i>
6.	26 Desember 2025	Pembahasan website dan ACC BAB III	<i>fu</i>
7.	28 Desember 2025	Pembahasan website dan BAB IV-V	
8.	6 Januari 2026	ACC BAB IV dan BAB V	<i>fu</i>
9.	8 Januari 2026	ACC Keseluruhan	<i>fu</i>

Catatan untuk Dosen Pembimbing
Bimbingan Tugas Akhir

- Dimulai pada tanggal : 17 Oktober 2025
- Diakhiri pada tanggal : 8 Januari 2026
- Jumlah pertemuan bimbingan : 9 kali

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing

(Frisma Handayanna, M.Kom)



LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

NIM : 12240181
Nama Lengkap : Erhan Agung Wijaya
Dosen Pembimbing : Frisma Handayanna, M.Kom
Judul Tugas Akhir : Sistem Penggajian Online Dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning Pada MTs Irsyadul Athfal Depok

No	Tanggal Bimbingan	Pokok Bahasan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	17 Oktober 2025	Bimbingan Perdana	<i>fu</i>
2.	25 Oktober 2025	Pembahasan dan Penyusunan BAB I	<i>fu</i>
3.	1 November 2025	ACC BAB I	<i>fu</i>
4.	11 November 2025	Pembahasan BAB II	<i>fu</i>
5.	23 November 2025	ACC BAB II dan Penyusunan BAB III	<i>fu</i>
6.	26 Desember 2025	Pembahasan website dan ACC BAB III	<i>fu</i>
7.	28 Desember 2025	Pembahasan website dan BAB IV-V	<i>fu</i>
8.	6 Januari 2026	ACC BAB IV dan BAB V	<i>fu</i>
9.	8 Januari 2026	ACC Keseluruhan	<i>fu</i>

Catatan untuk Dosen Pembimbing Bimbingan Tugas Akhir

- Dimulai pada tanggal : 17 Oktober 2025
- Diakhiri pada tanggal : 8 Januari 2026
- Jumlah pertemuan bimbingan : 9 kali

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing

(Frisma Handayanna, M.Kom)



LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

NIM : 12240164
Nama Lengkap : Muslimah
Dosen Pembimbing : Frisma Handayanna, M.Kom
Judul Tugas Akhir : Sistem Penggajian Online Dengan Prediksi Anggaran
Berbasis Machine Learning Pada MTs Irsyadul Athfal Depok

No	Tanggal Bimbingan	Pokok Bahasan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	17 Oktober 2025	Bimbingan Perdana	<i>fu</i>
2.	25 Oktober 2025	Pembahasan dan Penyusunan BAB I	<i>fu</i>
3.	1 November 2025	ACC BAB I	<i>fu</i>
4.	11 November 2025	Pembahasan BAB II	<i>fu</i>
5.	23 November 2025	ACC BAB II dan Penyusunan BAB III	<i>fu</i>
6.	26 Desember 2025	Pembahasan website dan ACC BAB III	<i>fu</i>
7.	28 Desember 2025	Pembahasan website dan BAB IV-V	<i>fu</i>
8.	6 Januari 2026	ACC BAB IV dan BAB V	<i>fu</i>
9.	8 Januari 2026	ACC Keseluruhan	<i>fu</i>

Catatan untuk Dosen Pembimbing
Bimbingan Tugas Akhir

- Dimulai pada tanggal : 17 Oktober 2025
- Diakhiri pada tanggal : 8 Januari 2026
- Jumlah pertemuan bimbingan : 9 kali

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing

(Frisma Handayanna, M.Kom)

LAMPIRAN

Lampiran A. Bukti Hasil Pengecekan Plagiarisme

ORIGINALITY REPORT			
19%	18%	10%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	penerbitmafya.com Internet Source		2%
2	repository.unitomo.ac.id Internet Source		1%
3	vdocuments.site Internet Source		1%
4	lib.atim.ac.id Internet Source		1%
5	www.coursehero.com Internet Source		1%
6	digilib.unimed.ac.id Internet Source		1%
7	ejournal.itn.ac.id Internet Source		<1%
8	repository.uinsu.ac.id Internet Source		<1%
9	repository.bsi.ac.id Internet Source		<1%
<hr/>			
10	docplayer.info Internet Source		<1%
11	Billy Pratama Putra, Dimas Cahya Assyura, Dede Nugroho, Arfhan Prasetyo. "PENERAPAN APLIKASI PEMESANAN PADA USAHA MIKRO KECIL MENENGAH (UMKM) DALAM MEMUDAHKAN TRANSAKSI". Jurnal Khatulistiwa Informatika, 2024 Publication		<1%
12	123dok.com Internet Source		<1%
13	repository.uinjkt.ac.id Internet Source		<1%
14	repository.penerbiteureka.com Internet Source		<1%
15	jurnal.umt.ac.id Internet Source		<1%

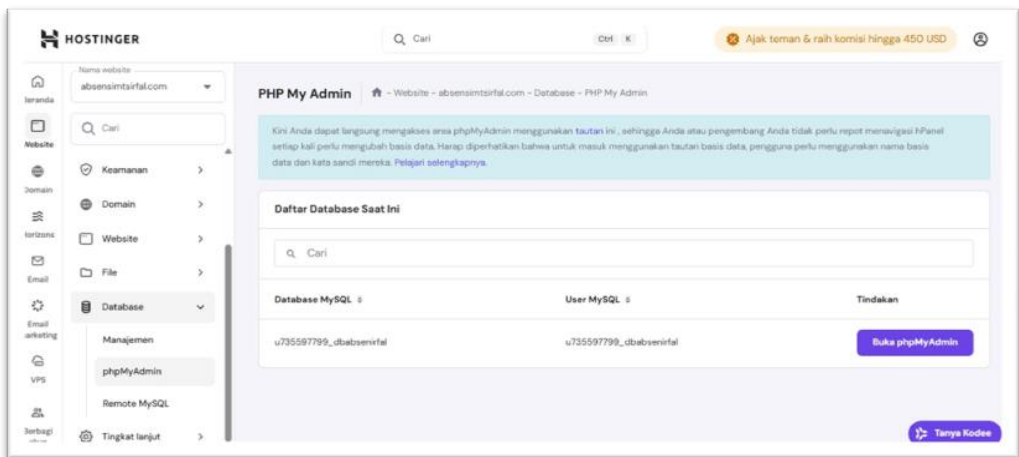
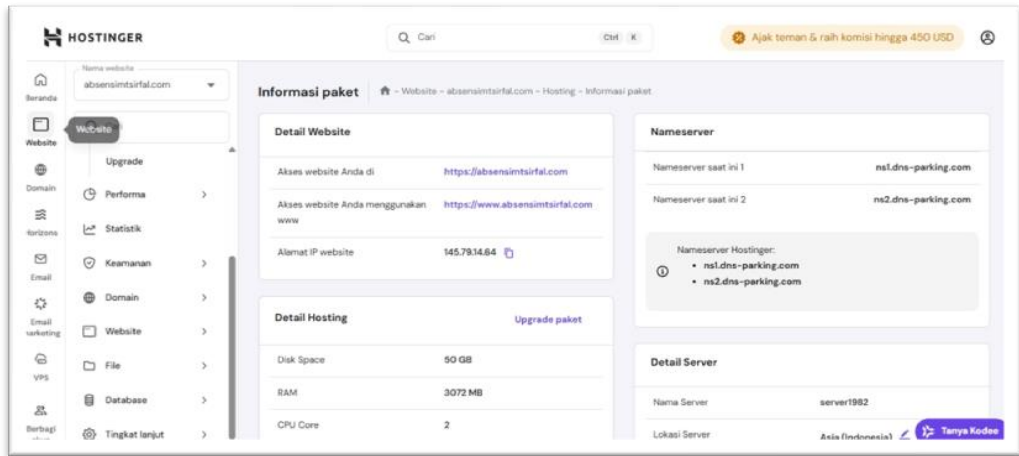
Lampiran B. Bukti Submit/Publis Artikel Ilmiah

The screenshot displays a journal submission interface. At the top, there are tabs for 'Workflow' and 'Publication'. Below this, there are sub-tabs for 'Submission', 'Review', 'Copyediting', and 'Production'. The 'Submission Files' section shows a file named '4098 Jurnal Sistem Penggajian Online dengan Prediksi Anggaran Berbasis Machine Learning MTS. Isyadul Athfal Depok.docx' submitted on '4 March 2026' as 'Article Text'. A 'Download All Files' button is present. The 'Pre-Review Discussions' section shows a discussion titled 'Comments for the Editor' from 'erhan_unm' on '28-02-2026 15:02' with 0 replies and a 'Closed' status.

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
Comments for the Editor	erhan_unm	-	0	<input type="checkbox"/>

Lampiran C. Bukti Hosting

The screenshot shows the Hostinger dashboard for the website 'absensimsirfal.com'. The dashboard includes a sidebar with navigation options like 'Beranda', 'Website', 'Domain', 'Paket Hosting', 'Performa', 'Statistik', 'Keamanan', 'Domain', 'Website', 'File', and 'Database'. The main content area features a 'Dashboard' section with a search bar, a 'Upgrade paket' button, and several service cards: 'Domain', 'Hosting', 'Email Gratis', and 'Backup'. Below these are sections for 'Kecepatan Halaman', 'File manager', 'Database', and 'Instalasi otomatis'. A 'Website aman' section indicates the website is secure. A 'Hapus cache' section provides options to 'Pratinjau tanpa cache' or 'Hapus cache'. A 'Tanya Kode' button is located at the bottom right.



Lampiran D. Bukti Submit HKI (Hak Kekayaan Intelektual)



SURAT SERAH TERIMA APLIKASI/PROGRAM HASIL PENELITIAN

Pada hari ini Kamis, Tanggal 22 bulan Januari tahun 2026 kami yang bertanda tangan di bawah ini :

NIM Mahasiswa : 12240168
Nama Mahasiswa : Muhammad Rizki Beurata
Program Studi : Informatika
Perguruan Tinggi : Universitas Nusa Mandiri
Nama Dosen Pembimbing : Frisma Handayanna, M.Kom

Selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**

Nama : H. Subhan Jayani, S.Pd, Gr
Pimpinan Mitra : MTs Irsyadul Athfal, Cilodong-Depok
Bidang Kegiatan : Lembaga Pendidikan
Alamat : Jl. H.Abdul Gani Rt.04/03
Kel. Kalibaru - Kec. Cilodong - Depok 16414


Selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**

Dengan ini menyatakan bahwa PIHAK PERTAMA telah menyerahkan kepada PIHAK KEDUA berupa aplikasi/program hasil penelitian yang memiliki nama absensimtsirfal.com


Segala hak kekayaan intelektual (HKI)/hak cipta/hak paten tetap milik PIHAK PERTAMA. PIHAK KEDUA hanya memiliki hak guna atas aplikasi/program/produk/hasil penelitian yang diserahkan.

Demikian pernyataan serah terima aplikasi/program hasil penelitian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

PIHAK PERTAMA


Muhammad Rizki Beurata
NIM.12240168

PIHAK KEDUA


H. Subhan Jayani, S.Pd, Gr
Kepala Madrasah

Mengetahui,
Dosen Pembimbing


Frisma Handayanna, M.Kom
NIP. 201002945

Lampiran F. Surat Pernyataan Kesiediaan Dari Mitra

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN KERJA SAMA DARI MITRA

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : H. Subhan Jayani, S.Pd, Gr
Pimpinan Mitra : Madrasah Tsanawiyah Swasta Irsyadul Athfal
Bidang Kegiatan : Pendidikan
Alamat : Jl. H.Abdul Gani Rt.04/03 Kalibaru, Cilodong, Kota Depok

Dengan ini menyatakan bersedia untuk bekerjasama dengan Pelaksana Kegiatan Riset/Penelitian menyusun skripsi

Nama Ketua Tim Pengusul : Muhammad Rizki Beurata
Nomor Induk Mahasiswa : 12240168
Program Studi : Informatika
Nama Dosen Pendamping : Frisma Handayanna, M.Kom
Perguruan Tinggi : Universitas Nusa Mandiri

Guna menerapkan dan/atau mengembangkan iptek pada tempat kami.

Bersama ini pula kami nyatakan dengan sebenarnya bahwa diantara pihak Mitra dan Pelaksana Program tidak terdapat ikatan kekeluargaan dan ikatan usaha dalam wujud apapun juga.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab tanpa ada unsur pemaksaan didalam pembuatannya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Depok, 22 Oktober 2025

Yang menyatakan,



(H. Subhan Jayani, S.Pd, Gr)

Lampiran G. Surat Keterangan Selesai Riset



**YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM IRSYADUL ATHFAL
MADRASAH TSANAWIYAH**

Alamat : Jl. H. Abdul Gani Rt. 04/03 Kel. Kalibaru - Kec. Cilodong - Kota Depok 16414
Telp. 021 - 77841813 E-mail: mtsyapiia@yahoo.co.id

Nomor : 006/MTs.ia/l/2025

Perihal : Surat Keterangan Selesai Riset/PKL

SURAT KETERANGAN RISET

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : H. Subhan Jayani, S.Pd, Gr

Jabatan : Kepala Madrasah (MTs Irsyadul Athfal)

Dengan ini menerangkan bahwa, yang tersebut di bawah ini :

Nama : (1) Muslimah (2) M. Rizki Beurata. (3) Erhan Agung W.

NIM : (1) 12240164 (2) 12240168 (3) 12240181

Program Studi : Informatika - Universitas Nusa Mandiri

Adalah benar telah melakukan Riset/PKL pada Madrasah Tsanawiyah (MTs) Irsyadul Athfal Cilodong-Depok, terhitung sejak 3 November 2025 sampai dengan 19 Desember 2025, dan yang bersangkutan telah melaksanakan tugasnya dengan baik dan penuh tanggung jawab.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan benar, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Depok, 12 Desember 2025


H. Subhan Jayani, S.Pd, Gr

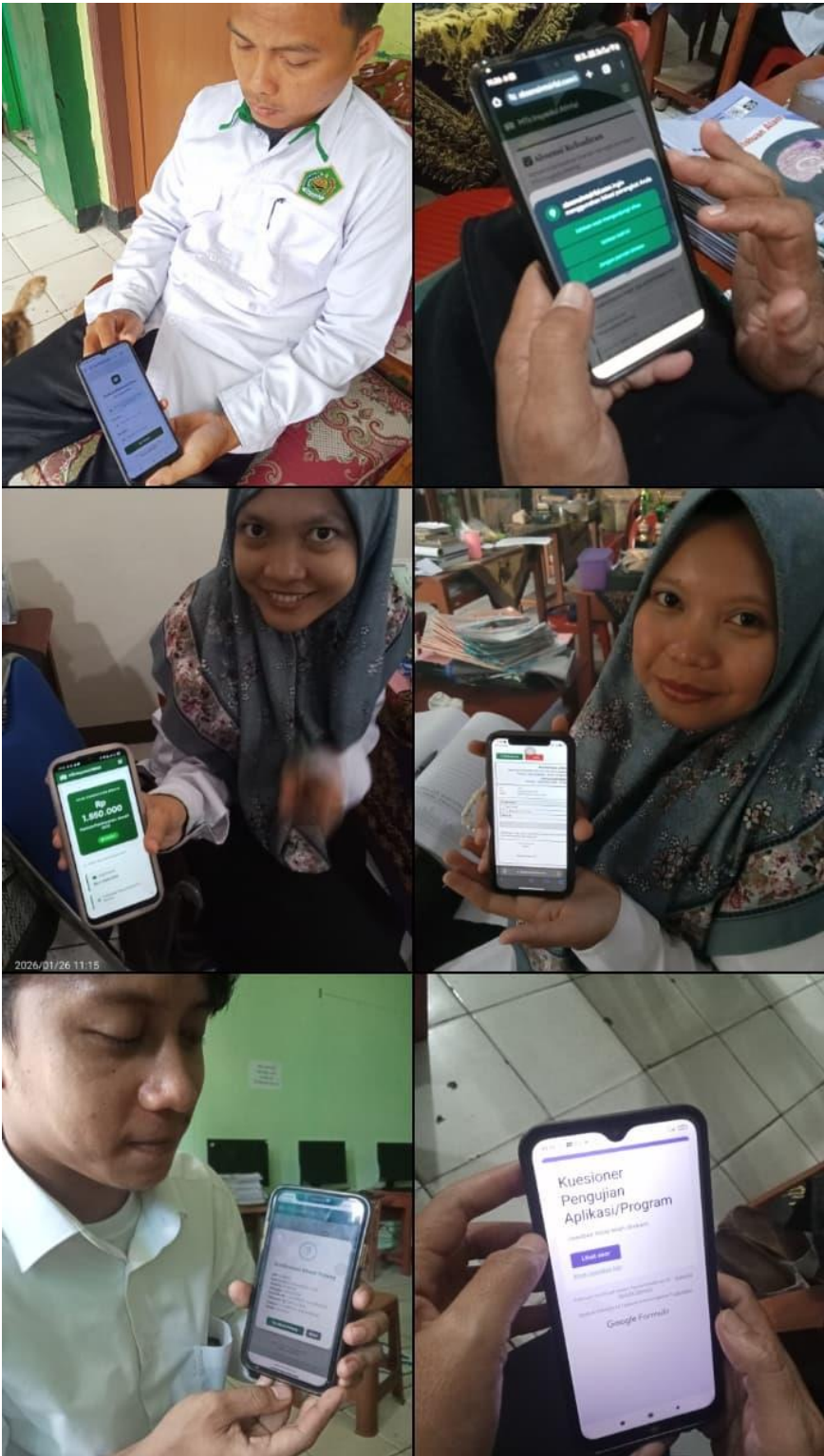
Lampiran H. Form Responden Aktor Admin

NAMA LENGKAP *						
Marfiah						
JABATAN : *						
Bendahara						
1. Apakah fitur kelola data guru (Tambah/Edit/Hapus) berfungsi dengan benar? *						
	1	2	3	4	5	
Sangat Tidak Setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Setuju
2. Apakah sistem berhasil melakukan rekapitulasi absensi bulanan secara otomatis dan akurat? *						
	1	2	3	4	5	
Sangat Tidak Setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Setuju
3. Apakah perhitungan otomatis komponen gaji (Gaji Pokok, Tunjangan, Potongan) sudah sesuai dengan aturan sekolah? *						
	1	2	3	4	5	
Sangat Tidak Setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Setuju
4. Apakah fitur Analytics (Forecasting) memberikan prediksi anggaran gaji yang logis dan membantu perencanaan keuangan? *						
	1	2	3	4	5	
Sangat Tidak Setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Setuju
5. Apakah visualisasi grafik pada menu Analytics mudah dibaca untuk pengambilan keputusan? *						
	1	2	3	4	5	
Sangat Tidak Setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Setuju
6. Apakah sistem mempercepat proses administrasi penggajian dibandingkan metode manual sebelumnya?						
	1	2	3	4	5	
Sangat Tidak Setuju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Setuju

Lampiran I. Form Responden Aktor Guru

NAMA LENGKAP : * _____ / 0 Sri Harvianti Dewi Add Individual feedback
JABATAN * _____ / 0 Guru Mapel Add Individual feedback
1. Apakah tampilan antarmuka (UI) aplikasi mudah dipahami dan digunakan (user-friendly)? * _____ / 0 1 2 3 4 5 Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Setuju Add Individual feedback
2. Apakah proses Login ke dalam sistem berjalan dengan lancar dan aman? * _____ / 0 1 2 3 4 5 Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Setuju Add Individual feedback
3. Apakah fitur absensi harian (GPS) berhasil mencatat kehadiran dengan akurat? * _____ / 0 1 2 3 4 5 Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Setuju Add Individual feedback
4. Apakah informasi rincian gaji pada menu "Slip Gaji" sudah jelas dan transparan? * _____ / 0 1 2 3 4 5 Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Setuju Add Individual feedback
5. Apakah fitur "Download Slip Gaji" berfungsi dengan baik dan menghasilkan file PDF yang rapi? * _____ / 0 1 2 3 4 5 Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Setuju Add Individual feedback
6. Apakah sistem memudahkan Anda dalam memantau riwayat kehadiran dan gaji secara mandiri? * _____ / 0 1 2 3 4 5 Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Setuju Add Individual feedback
7. Apakah kecepatan respon aplikasi (loading page) sudah cukup cepat saat digunakan? * _____ / 0 1 2 3 4 5 Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Setuju Add Individual feedback
8. Apakah setiap tombol dan menu navigasi pada sistem berfungsi sesuai dengan kegunaannya? * _____ / 0 1 2 3 4 5 Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Setuju Add Individual feedback
9. Apakah secara keseluruhan sistem ini layak untuk diterapkan secara penuh di MTs Irsyadul Athfal? * _____ / 0 1 2 3 4 5 Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Sangat Setuju Add Individual feedback

Lampiran J. Dokumentasi Uji Program/Aplikasi



Lampiran K. Dokumentasi Serah Terima Program/Aplikasi

