

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian pertama yang dilakukan (Muhammad Dian Fajri, 2020) di STKIP Paracendekia NW Sumbawa bertujuan untuk mengatasi permasalahan dalam proses penerimaan mahasiswa baru yang masih dilakukan secara manual. Proses tersebut menggunakan pencatatan di buku dan penyimpanan formulir secara fisik, yang menyebabkan kesulitan dalam pengelolaan data pendaftar, terutama ketika data harus diperbarui atau dicari ulang. Sebagai solusi, dikembangkanlah sebuah Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru berbasis web yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP, framework CodeIgniter, dan database MySQL. Sistem ini dikembangkan dengan metode *waterfall* dan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi serta mempercepat proses pengelolaan data calon mahasiswa baru.

Penelitian kedua yang dilakukan oleh (Rinaldi, 2022). di Sekolah Tinggi Agama Islam Raudhatul Akmal (STAIRA) Batang Kuis bertujuan untuk mengatasi permasalahan dalam pelaksanaan Tes Potensi Akademik (TPA) yang masih dilakukan secara manual. Proses manual tersebut tidak hanya menimbulkan biaya operasional yang tinggi, tetapi juga berpotensi terhadap terjadinya kecurangan. Sebagai solusi, dikembangkan aplikasi Computer Based Test (CBT) berbasis web dengan penerapan metode Linear Congruent Generator (LCG) untuk pengacakan soal. Aplikasi ini memungkinkan soal teracak secara otomatis berdasarkan nomor induk mahasiswa, sehingga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan integritas dalam pelaksanaan TPA. Penggunaan metode LCG memberikan jaminan variasi soal yang tinggi pada setiap sesi ujian, sehingga mampu mengurangi kemungkinan kerja sama antarpeserta dan menjaga keadilan dalam proses evaluasi. Selain itu, sistem ini mempercepat proses penilaian karena jawaban peserta dapat langsung diproses secara otomatis oleh sistem.

Penelitian ketiga dilakukan oleh (Ulum & Hidayat, 2024). yang berfokus pada peningkatan efisiensi dalam proses evaluasi pembelajaran melalui pengembangan aplikasi Computer Based Test (CBT). Dalam penelitian ini, penulis menyoroti berbagai kendala yang muncul pada sistem ujian konvensional di

sekolah, seperti tingginya biaya penggandaan soal, lamanya waktu koreksi, serta potensi kesalahan dalam evaluasi hasil ujian. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, aplikasi CBT dikembangkan menggunakan metode Agile dengan model Extreme Programming, yang berisi tahapan perencanaan, perancangan, pengkodean, dan pengujian. Aplikasi ini diuji dengan metode black box testing dan menunjukkan hasil yaitu proses pengkoreksian menjadi lebih cepat hingga 0,9 detik dan lebih akurat. Selain itu, biaya pelaksanaan ujian juga dapat ditekan secara signifikan. Temuan ini memperkuat bahwa penerapan sistem CBT tidak hanya mempercepat dan mempermudah proses evaluasi, tetapi juga mampu memberikan solusi ekonomis yang efektif dalam pelaksanaan ujian di lingkungan pendidikan.

Penelitian keempat dilakukan oleh (Amin, 2020). yang berfokus pada pengembangan sistem informasi penerimaan peserta didik baru di SMK Budhi Warman 1 Jakarta. Sebelumnya, proses pendaftaran di sekolah tersebut masih dilakukan secara manual, yakni dengan mencatat data pendaftar di buku, yang tentu saja menyulitkan dalam hal efisiensi waktu dan akurasi data. Untuk mengatasi kendala tersebut, dikembangkanlah sistem informasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Sistem ini dirancang untuk memudahkan calon peserta didik dalam melakukan pendaftaran tanpa harus datang langsung ke sekolah, sehingga dapat menghemat waktu dan biaya. Selain itu, sistem ini juga diharapkan dapat membantu panitia dalam mengelola data pendaftaran secara lebih cepat, akurat, dan efisien. Penggunaan teknologi berbasis web dalam proses administrasi ini relevan untuk dijadikan rujukan karena menunjukkan bagaimana digitalisasi mampu meningkatkan efektivitas layanan pendidikan, terutama dalam konteks penerimaan peserta didik baru.

Penelitian kelima Penelitian yang dilakukan oleh (Hidayasari et al., 2023) berjudul “Implementation of The Information Service Application Portal for Registration of Prospective Santri and Recording of School Activities Using The Extreme Programming Method” berfokus pada pengembangan sistem layanan pendaftaran calon santri berbasis web menggunakan metode Extreme Programming (XP). Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework CodeIgniter dan database MySQL untuk mempermudah proses administrasi pendaftaran santri secara daring. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

penerapan metode XP mampu mempercepat proses pengembangan, meningkatkan kualitas kode, dan menghasilkan sistem yang lebih stabil serta mudah diadaptasi. Penelitian ini menjadi rujukan penting karena memiliki kesamaan konteks, yaitu digitalisasi proses pendaftaran santri dengan pendekatan Extreme Programming.

Pada proyek akhir ini, penulis melakukan penelitian dalam perancangan dan pembangunan back-end untuk website pendaftaran dan ujian berbasis komputer (CBT) di Pondok Pesantren Al-Ishlah Al-Islamy. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode Extreme Programming. Melalui sistem ini, calon santri dapat melakukan pendaftaran secara online, mengunggah dokumen persyaratan, dan memantau status pendaftarannya. Santri yang sudah terdaftar dapat mengikuti ujian CBT secara online dan melihat hasil ujian yang telah diselesaikan. Admin atau panitia pesantren dapat mengelola data pendaftar, santri, soal ujian, dan hasil ujian secara terpusat dan real-time, sehingga memudahkan proses administrasi, mempercepat alur kerja, dan menjaga keamanan data.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Teknologi	Metode	Fitur
1	Muhammad Dian Fajri dkk. (2020)	Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru di STKIP Paracendekia NW Sumbawa	PHP, CodeIgniter, MySQL	Waterfall	Melalui sistem ini, proses pendaftaran mahasiswa baru yang sebelumnya manual menjadi digital, sehingga memudahkan pengelolaan data calon mahasiswa, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi risiko kehilangan data.
2	Rizky Rinaldi (2022)	Aplikasi CBT untuk Tes Potensi Akademik di STAIRA Batang Kuis	Web CBT, LCG (Linear Congruent Generator)	-	Melalui aplikasi ini, soal ujian dapat diacak otomatis berdasarkan NIM peserta, sehingga

No	Nama	Judul	Teknologi	Metode	Fitur
					meningkatkan integritas ujian, efisiensi pelaksanaan, dan mempercepat proses penilaian hasil ujian.
3	Mohammad Nurul Ulum dan Syarif Hidayat (2024)	Aplikasi CBT untuk Evaluasi Pembelajaran	CBT, Agile, Extreme Programming	Agile, Black Box Testing	Aplikasi ini memungkinkan proses koreksi ujian berlangsung lebih cepat hingga 0,9 detik per lembar, meningkatkan akurasi penilaian, serta mengurangi biaya pelaksanaan ujian secara signifikan.
4	Ruhul Amin (2017)	Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Baru di SMK Budhi Warman 1 Jakarta	PHP, MySQL	Waterfall	Sistem ini mempermudah proses pendaftaran siswa baru secara online, sehingga data peserta didik lebih akurat, terpusat, dan menghemat waktu pengolahan data.
5	Hidayasari dkk (2023)	Implementation of The Information Service Application Portal for Registration of Prospective Santri and Recording of School	PHP, CodeIgniter, MySQL	Extreme Programming	Sistem ini dirancang untuk mengelola pendaftaran calon santri dan pencatatan kegiatan sekolah berbasis web. Metode

No	Nama	Judul	Teknologi	Metode	Fitur
		Activities Using The Extreme Programming Method			Extreme Programming digunakan untuk mempercepat proses pengembangan dan meningkatkan kualitas sistem, dengan hasil akhir berupa portal pendaftaran santri yang efisien dan mudah digunakan.
6	Naufal Khairy (2025)	Perancangan Back-End Website Pendaftaran dan Ujian CBT Santri di Pondok Pesantren Al-Ishlah Al-Islamy	REST API, Laravel, MySQL	Extreme Programming, Black Box Testing, Integration Testing	Penelitian ini berfokus pada pengembangan back-end yang menyediakan REST API untuk pendaftaran dan ujian santri, memungkinkan calon santri mendaftar dan mengunggah dokumen secara online, santri mengikuti ujian CBT serta melihat hasil

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Gambaran Umum Pondok Pesantren Al-Ishlah Al-Islamy

Pondok Pesantren Al-Ishlah Al-Islamy merupakan lembaga pendidikan Islam yang didirikan pada tahun 2014 oleh Ustadz Abdurrahman Keken, Lc., M.H. bersama ayahanda beliau, Bapak Baharudin Husen, selaku Pembina Yayasan Al-Imam Ibnu Hazm. Awalnya hanya menyelenggarakan pendidikan tingkat *wustha* (setingkat SLTP), namun seiring peningkatan jumlah santri, kini telah berkembang mencakup jenjang RA, *ula*, *wustha*, hingga MA (putra dan putri). Pesantren ini berfokus pada pengajaran kitab-kitab klasik berbahasa Arab, hafalan hadis, matan, dan tahfidz Al-Qur'an guna mencetak generasi Islam yang beraqidah lurus, berilmu, berakhlak mulia, serta mampu berdakwah sesuai tuntunan Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam. Dengan visi menjadi lembaga pendidikan dan dakwah Islam unggul di Riau, Pondok Pesantren Al-Ishlah menargetkan lulusan yang siap melanjutkan pendidikan tinggi dalam maupun luar negeri serta berkontribusi dalam menyebarkan dakwah Islam secara luas.



Gambar 2.1 Pondok Pesantren Al Ishlah AL Islamy

2.2.2 Sistem Informasi Pendaftaran Santri

Ichsanudin dkk. (2022) menyatakan sistem informasi pendaftaran santri merupakan aplikasi berbasis web yang dirancang untuk memfasilitasi proses pendaftaran santri baru secara digital, menggantikan proses manual yang selama ini digunakan di pondok pesantren. Sistem ini dibuat untuk menjawab kebutuhan lembaga pendidikan berbasis Islam, khususnya dalam mengelola pendaftaran dengan cara yang lebih efektif dan efisien, serta untuk meningkatkan pelayanan

terhadap calon santri dan petugas administrasi. Secara umum, sistem ini terbagi menjadi dua bagian utama: halaman admin dan halaman santri. Pada halaman admin, petugas memiliki akses untuk melakukan login, mengelola data pendaftaran, berita, pelayanan, melihat laporan penerimaan santri baru, serta mengganti password, yang memungkinkan admin untuk memantau seluruh proses pendaftaran secara menyeluruh dan realtime. Sementara itu, pada halaman santri, pengguna diharuskan mengisi formulir pendaftaran terlebih dahulu sebelum mendapatkan akses login. Setelah masuk, santri dapat melengkapi data pribadi, mengikuti tes potensi akademik secara daring, melihat data pendaftar lain, serta mengakses forum santri.

2.2.3 Implementasi Sistem Ujian Berbasis Komputer (CBT)

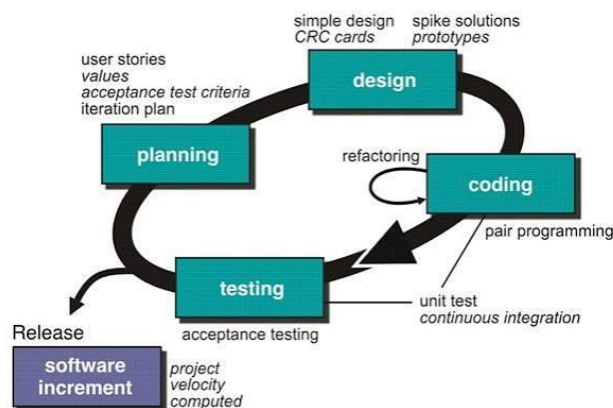
Fiqih (2025) menyatakan dalam konteks efektivitas ujian di lembaga pendidikan, penerapan Computer Based Test (CBT) bukan sekadar penggantian media ujian dari kertas ke komputer, melainkan sebuah transformasi proses manajemen ujian yang menyeluruh. Merujuk pada penelitian mengenai efektivitas program CBT, keberhasilan sistem ini bergantung pada tiga tahapan utama yang terintegrasi. Tahap pertama adalah perencanaan yang matang, yang mencakup koordinasi teknis, penetapan tujuan, serta analisis kebutuhan sarana prasarana yang spesifik, seperti kesiapan server, stabilitas jaringan internet, hingga ketersediaan SDM pendukung. Perencanaan yang baik juga mencakup mitigasi terhadap kendala infrastruktur di lingkungan lembaga pendidikan.

Tahap kedua adalah pelaksanaan yang efektif. Pelaksanaan CBT yang terstandarisasi didukung oleh fitur teknis seperti auto-save untuk mencegah kehilangan data jawaban dan sistem pengacakan soal untuk meminimalkan kecurangan. Prosedur operasional yang teratur, seperti pembagian sesi ujian, serta persiapan pengguna melalui simulasi, menjadi kunci utama dalam meminimalisir kendala teknis saat ujian berlangsung. Tahap terakhir adalah evaluasi berkala yang dilakukan pasca-ujian untuk meninjau stabilitas sistem serta kinerja seluruh pihak yang terlibat. Hasil evaluasi ini menjadi dasar bagi lembaga dalam pengambilan keputusan strategis, seperti peningkatan pelatihan pengguna, pembaruan perangkat keras, maupun perbaikan infrastruktur jaringan guna menjamin keberlangsungan sistem ujian yang lebih baik.

Penerapan tahapan di atas menunjukkan bahwa CBT mampu meningkatkan objektivitas dan efisiensi penilaian hasil belajar dibandingkan dengan metode konvensional. Dalam Proyek Akhir ini, konsep tersebut menjadi acuan utama dalam memastikan ketersediaan server dan reliabilitas koneksi API pada sistem back-end yang dibangun untuk mendukung proses seleksi yang modern dan terintegrasi di Pondok Pesantren Al-Ishlah Al-Islamy.

2.2.4 Metodologi Extreme Programming

Supriyatna (2018) menyatakan *Extreme Programming (XP)* adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang efisien dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna. XP dirancang agar pengembang dapat berkolaborasi secara intensif dengan pengguna, menghasilkan perangkat lunak berkualitas tinggi dalam waktu yang relatif singkat. Metode ini memiliki pendekatan iteratif dan berfokus pada penyederhanaan proses, peningkatan komunikasi antar anggota tim, serta penerimaan umpan balik yang cepat dari pengguna. Selain menitikberatkan pada tahap pengkodean, XP juga memperhatikan seluruh tahapan pengembangan perangkat lunak secara menyeluruh mulai dari analisis kebutuhan hingga tahap pengujian akhir. Adapun tahap metode Extreme Programming terdapat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Tahapan Metode *Extreme Programming (XP)*.

Sumber: Supriyatna, A. (2018). *Metode Extreme Programming pada pembangunan web aplikasi seleksi peserta pelatihan kerja*. *Jurnal Teknik Informatika*, 11(1), 1–10.

Fatoni & Irawan (2019) menyatakan metode *Extreme Programming* memiliki nilai dasar yang meliputi *Communication, Courage, Simplicity, Feedback, dan Quality*. Nilai-nilai tersebut menjadi pondasi utama agar proses pengembangan

perangkat lunak lebih efisien, adaptif, dan fleksibel terhadap perubahan kebutuhan. Adapun tahapan dalam metode pengembangan *Extreme Programming* terdiri atas:

1) *Planning* (Perencanaan)

Tahapan ini merupakan langkah awal yang dimulai dengan identifikasi masalah dan analisis kebutuhan pengguna. Proses ini meliputi penyusunan jadwal pengembangan, pengumpulan kebutuhan sistem melalui analisis proses bisnis, serta penentuan fitur utama yang akan diimplementasikan. Tahap ini juga menghasilkan user stories yang menjadi acuan dalam pengembangan sistem.

2) *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini dilakukan perancangan struktur sistem, termasuk pemodelan basis data menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) dan pemodelan sistem menggunakan Unified Modelling Language (UML) seperti Class Diagram dan Use Case Diagram. Selain itu, pada proyek berbasis web dilakukan pula perancangan endpoint untuk Application Programming Interface (API) agar komunikasi antara front-end dan back-end berjalan optimal.

3) *Coding* (Pengkodean)

Tahapan ini merupakan implementasi dari hasil perancangan ke dalam kode program. Proses pengkodean dilakukan dengan menerapkan prinsip pair programming untuk menjaga kualitas kode dan meminimalisasi kesalahan. Dalam penelitian ini, pengkodean dilakukan menggunakan framework Laravel yang berperan dalam mengelola logika bisnis, mengatur koneksi ke database, serta menyediakan REST API yang menjadi penghubung antara front-end dan back-end.

4) *Testing* (Pengujian)

Tahap terakhir adalah pengujian perangkat lunak untuk memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan untuk mendeteksi kesalahan logika, celah keamanan, serta memastikan performa sistem optimal. Jenis pengujian yang digunakan antara lain Blackbox Testing untuk memeriksa fungsi sistem berdasarkan input-output, Integration Testing untuk menguji konektivitas antar modul, dan Performance Testing untuk memastikan sistem mampu menangani beban kerja secara efisien.

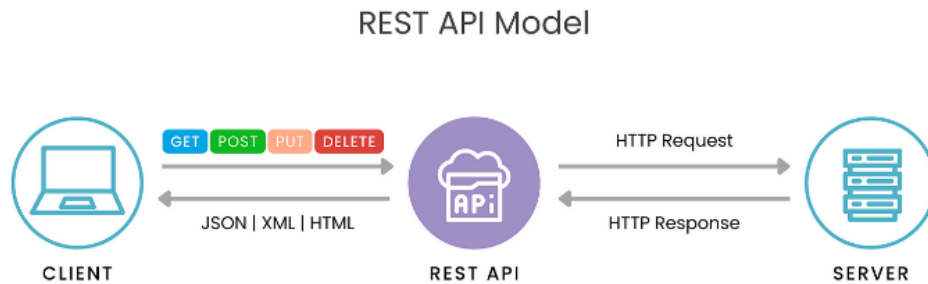
2.2.5 Pengembangan Back-End

Fielding (2022) menyatakan bahwa *back-end* adalah bagian dari sistem yang beroperasi di sisi server dan berperan dalam mengelola logika bisnis, memproses data, serta berkomunikasi dengan basis data untuk memenuhi permintaan dari front-end. Fielding (2001) juga menjelaskan bahwa arsitektur perangkat lunak yang baik harus mampu memisahkan peran antar lapisan, termasuk pemisahan antara antarmuka pengguna dan pemrosesan di sisi server, guna meningkatkan skalabilitas, pemeliharaan, serta fleksibilitas sistem. Dalam pengembangan aplikasi berbasis web, back-end menjadi komponen penting yang memastikan data dapat diakses secara aman, diproses dengan benar, serta dikirimkan kembali ke front-end dalam format yang sesuai. Peran ini mencakup pengelolaan autentikasi, validasi input, pengaturan alur bisnis, hingga penyimpanan data yang konsisten.

2.2.6 REST API

Musser (2022) menyatakan *REST API (Representational State Transfer – Application Programming Interface)* adalah gaya arsitektur yang diperkenalkan oleh dalam disertasinya *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures*. *REST* memungkinkan sistem berkomunikasi melalui protokol *HTTP* dengan menggunakan metode standar seperti *GET*, *POST*, *PUT*, dan *DELETE*. Dengan pendekatan ini, komunikasi antara *front-end* dan *back-end* dapat dilakukan secara terstruktur dan efisien. *REST API* juga memudahkan integrasi dengan berbagai platform karena respons yang dihasilkan umumnya menggunakan format data ringan seperti *JSON* atau *XML*. Penggunaan *REST* memberikan fleksibilitas tinggi dalam pengembangan aplikasi modern karena sifatnya yang *stateless*, mudah diperluas, serta dapat digunakan lintas perangkat.

Oleh sebab itu, dalam penelitian ini *REST API* dipilih untuk menghubungkan sistem pendaftaran dan ujian berbasis komputer (CBT) antara back-end dan front-end.



Gambar 2.3 REST API Model

2.2.7 *Framework Laravel*

Sinlae dkk. (2024) menyatakan *framework* Laravel merupakan salah satu framework PHP yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web karena menyediakan struktur kerja yang sistematis dan fitur-fitur yang memudahkan proses pembangunan aplikasi. Laravel menggunakan arsitektur Model-View-Controller (MVC) yang memisahkan logika bisnis, antarmuka pengguna, dan kontrol alur aplikasi, sehingga mempermudah pemeliharaan dan pengembangan lanjutan. Salah satu keunggulan Laravel adalah kemampuannya dalam mengelola database dengan menggunakan Eloquent ORM yang memungkinkan interaksi dengan database menjadi lebih efisien dan mudah dipahami. Selain itu, Laravel juga menyediakan fitur *routing*, *middleware*, dan autentikasi bawaan yang sangat membantu dalam membangun aplikasi yang aman dan terstruktur. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan Laravel mampu mempercepat waktu pengembangan dan menghasilkan aplikasi yang lebih stabil serta mudah untuk dikembangkan kembali. Oleh karena itu, Laravel menjadi pilihan tepat dalam pengembangan sistem informasi berbasis web, termasuk dalam proyek pembangunan sistem informasi pendaftaran dan ujian berbasis komputer (CBT).

2.2.8 *Keamanan dan Privasi Data*

Felemban dkk. (2018) mengusulkan dalam penelitian ini, sistem manajemen intrusi berbasis partisi data yang disebut Partitioning-based Intrusion Management System (PIMS). Sistem ini dirancang untuk mengatasi serangan siber terhadap sistem manajemen basis data (DBMS) dengan membatasi dampak serangan ke

dalam batas-batas tertentu, memungkinkan sistem untuk mendeteksi, merespons, dan memulihkan diri dari serangan secara efektif. Pendekatan ini menunjukkan pentingnya implementasi mekanisme keamanan yang proaktif dalam menjaga integritas dan ketersediaan data dalam sistem informasi.

2.2.9 Database Management System (DBMS)

Taipalus (2024) menyatakan *Database Management System* (DBMS) adalah perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk mendefinisikan, membuat, memelihara, dan mengendalikan akses ke basis data. Efisiensi DBMS sangat penting dalam industri perangkat lunak karena mempengaruhi kinerja sistem secara keseluruhan. Studi mereka menunjukkan bahwa perbandingan kinerja berbagai DBMS sering kali tidak mencerminkan kasus penggunaan dunia nyata dan kurang detail untuk replikasi atau penarikan kesimpulan yang valid. Oleh karena itu, pemilihan DBMS yang tepat harus mempertimbangkan kebutuhan spesifik aplikasi dan konteks operasionalnya.

2.2.10 Hypertext Preprocessor (PHP)

Firman dkk. (2026) menyatakan bahwa PHP, atau yang merupakan kependekan dari *Hypertext Preprocessor*, adalah bahasa pemrograman open source yang dirancang khusus untuk pengembangan web dan dapat disematkan dalam skrip HTML. PHP memiliki kemiripan dengan beberapa bahasa pemrograman seperti C, Java, dan Perl, serta terkenal karena kemudahannya untuk dipelajari. PHP berfungsi sebagai bahasa scripting sisi server, di mana pemrosesan data dilakukan di sisi server. Secara sederhana, server akan menafsirkan skrip program dan mengirimkan hasilnya kepada klien yang melakukan permintaan. Selain itu, PHP juga dikenal sebagai bahasa pemrograman berbasis kode-kode skrip yang digunakan untuk mengolah data dan mengirimkan hasilnya kembali ke web browser dalam bentuk kode HTML.

2.2.11 Postman

Rani & Nair (2022) menyatakan Postman merupakan salah satu aplikasi populer yang digunakan untuk melakukan pengujian Application Programming Interface (API). Postman menyediakan antarmuka yang sederhana namun kaya

fitur, sehingga memudahkan pengembang dalam mengirimkan permintaan (request) dan menerima respon (response) dari server. Dengan menggunakan Postman, proses pengujian API dapat dilakukan tanpa perlu menuliskan kode tambahan, cukup dengan menentukan metode HTTP seperti GET, POST, PUT, atau DELETE, lalu mengamati hasil yang dikembalikan oleh server.

Selain itu, *Postman* mendukung penyimpanan koleksi *API* sehingga pengembang dapat melakukan pengujian secara berulang, membuat dokumentasi *API* secara otomatis, serta menjalankan pengujian dalam bentuk *automated testing*. Keunggulan *Postman* juga terletak pada kemampuannya untuk melakukan integrasi dengan *pipeline CI/CD*, sehingga memastikan *API* tetap berfungsi dengan baik saat dilakukan pengembangan berkelanjutan. Dalam penelitian ini, *Postman* digunakan sebagai alat bantu utama untuk menguji fungsionalitas *back-end* website pendaftaran dan ujian CBT, memastikan setiap endpoint berjalan sesuai rancangan dan data yang dikembalikan akurat.



Gambar 2.4 Postman

2.2.12 Black Box Testing

Ichsanudin dkk. (2022) menyatakan sebelum sebuah sistem informasi digunakan secara formal, pengujian terhadap perangkat lunaknya harus dilakukan. Terdapat berbagai metode pengujian, seperti *White Box Testing* dan *Black Box Testing*, namun pada penelitian ini, dipilih *Black Box Testing* karena lebih cocok untuk pemula yang tidak memerlukan pemahaman mendalam tentang bahasa pemrograman tertentu. Teknik pengujian dalam *Black Box Testing* melibatkan beberapa metode, seperti *Equivalence Partitions Testing*, *Boundary Value Analysis Testing*, *Comparison Testing*, *Sample Testing*, dan *Robustness Testing*. Pada penelitian ini, dipilih *Teknik Equivalence Partitions* untuk menguji apakah terdapat kesalahan pada fungsi sistem, *interface*, struktur data, akses data, performansi, dan inisialisasi. Objek yang diuji adalah Sistem Informasi Perpustakaan berbasis web,

dengan fokus pada tiga form yang diuji adalah *Form* Inisialisasi, *Form* Peminjaman, dan *Form* Pengembalian. Setiap form diuji dengan memasukkan data input yang sering ditemukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian perangkat lunak menggunakan metode *Black Box Testing* dengan Teknik *Equivalence Partitions* pada sistem informasi perpustakaan masih menunjukkan adanya form yang menghasilkan output yang belum sesuai dengan yang diharapkan, mengindikasikan adanya error. Validitas sistem dihitung dengan memperoleh nilai 75%, dan kemungkinan error disebabkan oleh kesalahan pada baris kode (*syntax*), yang memerlukan pembaruan *syntax* untuk memperbaiki *bug* tersebut.

2.2.13 *Integration Testing*

Rehman dkk. (2021) menyatakan *integration testing* adalah proses pengujian perangkat lunak yang berfokus pada verifikasi interaksi antar modul atau komponen dalam suatu sistem. Tujuan utamanya adalah memastikan bahwa modul-modul yang telah diuji secara individual (*unit testing*) dapat bekerja bersama secara harmonis ketika digabungkan, serta mendeteksi masalah yang mungkin muncul akibat integrasi tersebut. *Integration testing* merupakan tahap penting dalam pengujian perangkat lunak, terutama dalam pengembangan berbasis komponen. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa komponen-komponen yang telah diuji secara terpisah dapat berinteraksi dengan benar saat digabungkan dalam sistem yang lebih besar.

Dalam pengembangan sistem *back-end* berbasis *REST API*, *integration testing* menjadi krusial untuk memastikan bahwa *endpoint - endpoint API* berfungsi dengan baik saat berinteraksi satu sama lain, serta untuk memverifikasi aliran data antar modul seperti pendaftaran santri, manajemen profil, dan pelaksanaan ujian CBT.

Pendekatan *integration testing* dapat dilakukan dengan beberapa metode, antara lain:

1. *Top-Down Integration*: Dimulai dari modul utama ke modul bawah,

- menggunakan stubs untuk mensimulasikan modul yang belum dikembangkan.
2. *Bottom-Up Integration*: Dimulai dari modul bawah ke modul atas, menggunakan *drivers* untuk menguji modul yang lebih tinggi.
 3. *Sandwich (Hybrid) Integration*: Menggabungkan pendekatan *top-down* dan *bottom-up* secara bersama

2.2.14 Performance Testing

Ali (2022) menyatakan *performance testing* adalah jenis pengujian perangkat lunak non-fungsional yang menilai kinerja sistem ketika dihadapkan pada beban tertentu, seperti jumlah pengguna simultan atau transaksi besar. Tujuan utamanya adalah memastikan bahwa sistem tetap responsif, stabil, dan skalabel ketika digunakan dalam kondisi nyata. *Performance testing* mengukur metrik-metrik seperti *response time*, *throughput*, dan pemanfaatan sumber daya (CPU, memori, jaringan) untuk mendeteksi *bottleneck* yang mungkin muncul ketika beban meningkat. Selain itu Kovács dkk. (2023) menyatakan bahwa *performance testing* tidak hanya dilakukan setelah pengujian fungsional, tetapi bisa diintegrasikan ke dalam *lifecycle* pengembangan agar umpan balik performa dapat diberikan lebih awal.